

Wydział Gospodarki Międzynarodowej



UNIwersytet EKONOMICZNY  
W POZNANIU

**Hubert Igliński**

**OGRANICZANIE POZIOMU KONGESTII TRANSPORTOWEJ  
A ZRÓWNOWAŻONY ROZWÓJ MIAST**

**Praca doktorska**

Promotor:  
**dr hab. Maciej Szymczak, prof. nadzw. UEP**

KATEDRA LOGISTYKI MIĘDZYNARODOWEJ

**Poznań 2009**

## Spis treści

<b>Wstęp</b> .....	3
<b>1. Polityka transportowa Unii Europejskiej w świetle zrównoważonego rozwoju miast</b> .....	8
1.1. Zarys ewolucji polityki transportowej Unii Europejskiej. W kierunku zrównoważonego rozwoju.....	8
1.2. Miasto i bariery rozwoju.....	25
1.3. Zrównoważony rozwój miast.....	41
<b>2. Koszty zewnętrzne jako kluczowy czynnik równoważenia rozwoju transportu...</b>	56
2.1. Istota kosztów zewnętrznych transportu.....	56
2.2. Metody wyceny i wycena kosztów zewnętrznych transportu.....	74
2.3. Internalizacja kosztów zewnętrznych transportu.....	101
<b>3. Problem kongestii transportowej w miastach</b> .....	106
3.1. Pojęcie, rodzaje i przyczyny powstawania kongestii transportowej.....	106
3.2. Koszty kongestii transportowej.....	122
3.3. Narzędzia ograniczania kongestii transportowej.....	139
<b>4. Kongestia transportowa w Poznaniu i program jej ograniczania</b> .....	162
4.1. Charakterystyka przeprowadzonych badań empirycznych.....	162
4.2. Wyniki badań empirycznych.....	168
4.3. Metodyka estymacji i estymacja wybranych kosztów kongestii.....	179
4.4. Ramowy program działań ograniczających poziom kongestii transportowej.....	187
<b>Podsumowanie</b> .....	206
Bibliografia.....	215
Spis tabel.....	223
Spis rysunków.....	223
Aneksy.....	224

## Wstęp

Miasta od zawsze pełniły rolę centrów rozwoju gospodarczego, społeczno-kulturowego oraz politycznego. Jednak dopiero w XX wieku nastąpiła prawdziwa eksplozja procesów urbanizacyjnych, obejmująca wszystkie bez mała zakątki świata. Współczesne miasta zamieszkuje prawie połowa ludzkości (49,4% w 2007 r.)<sup>1</sup>, przy czym w niektórych regionach wskaźniki urbanizacji są znacznie wyższe, szczególnie w Europie Zachodniej, gdzie w niektórych państwach przekraczają nawet 95% (Belgia, Wielka Brytania). Średni udział mieszkańców miast w łącznej populacji Unii Europejskiej wynosi ponad 70%<sup>2</sup>. Równoległe do dynamicznie zwiększającej się populacji ludności miejskiej, wzrasta liczba megalopolis. Według danych Organizacji Narodów Zjednoczonych w 1975 r. tylko 3 miasta na świecie zamieszkiwane były przez więcej niż 10 mln mieszkańców, w 2007 r. liczba takich ośrodków wyniosła 19, a w 2025 r. ich liczba ma wzrosnąć do 27<sup>3</sup>. W tak znacznych skupiskach ludzi dzięki zachodzącej ciągle ogromnej liczbie procesów dochodzi do powstania dodatkich efektów synergicznych, dzięki czemu miasta stają się prawdziwymi akceleratorami rozwoju, coraz silniej oddziaływującymi na otaczające je regiony, a nawet całe kraje. Kolejnym procesem zachodzącym coraz szybciej w ostatnim czasie, jest zmiana płaszczyzn konkurencji pomiędzy miastami. Największe ośrodki miejskie, nie mając sobie równych w granicach poszczególnych państw, przenoszą się na wyższy, globalny poziom konkurencji. Równocześnie ich coraz większa liczba (niekoniecznie idąca w parze z największą liczbą ludności) staje się tzw. miastami światowymi, konkurując i kooperując równocześnie z wieloma zagranicznymi ośrodkami miejskimi.

Niezależnie jednak od wielkości i poziomu, na którym konkurują i kooperują, wszystkie miasta borykają się z podobnymi problemami, a ich rozwój hamowany jest przez występowanie różnorodnych barier: społeczno-demograficznych, infrastrukturalnych, przestrzenno-strukturalnych, ekonomicznych, naturalnych oraz technicznych. Nie każdy z ośrodków miejskich boryka się ze wszystkimi wymienionymi barierami, ponadto w każdym mieście różna jest skala istotności poszczególnych barier. Jednak w zgodnej opinii specjalistów reprezentujących różnorodne dziedziny i dyscypliny wiedzy jednocześnie uczestniczących w procesie zarządzania miastem, najpowszechniejszą i coraz istotniejszą

---

<sup>1</sup> *World Urbanization Prospects. The 2007 Revision*. United Nations, New York 2008, s. 3.

<sup>2</sup> *Ibidem*, s. 71.

<sup>3</sup> *Ibidem*, s. 10.

barierą rozwoju miast jest kongestia transportowa<sup>4</sup>. Problem kongestii transportowej staje się również coraz bardziej widoczny w polskich miastach, także w Poznaniu, czego dowodem jest chociażby powszechnie wyrażane niezadowolenie użytkowników miejskich systemów transportowych z poziomu jakości poruszania się w mieście.

Równocześnie działalność gospodarcza człowieka, w tym również transportowa, wywiera coraz silniejszą presję na środowisko naturalne, a w szczególności na środowisko miejskie, prowadząc do obniżenia jakości życia w mieście, co skutkuje zdynamizowaniem niekorzystnych procesów – suburbanizacji (rozlewania się miast) i w konsekwencji do zwiększenia problemów w obszarze transportu miejskiego i aglomeracyjnego, a nawet do dezurbanizacji. Kontynuowanie dotychczasowej koncepcji rozwoju, w tym również rozwoju miast, może w niezbyt odległej perspektywie doprowadzić m. in. do znacznego podwyższenia się średniej temperatury powierzchni ziemi i w efekcie do globalnego ocieplenia wraz ze wszystkimi negatywnymi następstwami tego procesu. Dlatego konieczna jest zmiana sposobu myślenia i pełniejsze niż dotychczas, uwzględnienie aspektów społecznych, środowiskowych i oczywiście ekonomicznych, czyli zgodnych z paradygmatem zrównoważonego rozwoju. Ze względu na znaczenie miast należy w pierwszej kolejności dążyć do zrównoważenia ich rozwoju, co będzie możliwe wyłącznie pod warunkiem faktycznego wdrożenia zrównoważonego rozwoju w ramach wszystkich funkcji realizowanych w mieście. W tym kontekście szczególnego znaczenia nabiera zrównoważenie rozwoju transportu w mieście, bowiem transport drogowy w mieście generuje aż 40% emisji CO<sub>2</sub> i 70% innych zanieczyszczeń powodowanych łącznie przez tę gałąź transportu<sup>5</sup>. Do tak znacznej wielkości zanieczyszczeń w miastach i nadmiernego zużycia energii przyczynia się w znacznym stopniu kongestia, dlatego konieczne staje się ograniczenie jej poziomu.

Termin zrównoważony rozwój (lub jego synonimy) pojawia się w licznych publikacjach badaczy reprezentujących bardzo różne dziedziny i dyscypliny nauki, a także w wielu aktach prawnych, deklaracjach politycznych oraz biznesplanach i innych opracowaniach. To powinno dowodzić powszechnej znajomości zagadnienia oraz świadomości problemów oraz wyzwań stojących przed społeczeństwem. Wydaje się jednak, że jest zgoła inaczej, a termin zrównoważony rozwój jest powszechnie nadużywany. Ponadto idea zrównoważonego rozwoju pozostaje tylko i wyłącznie w sferze deklaratywnej, nieopartej realizacją stosownych działań. Co więcej, nawet część zapisów zawartych

---

<sup>4</sup> J. Szoltysek: *Zarządzanie kongestią w miastach*, „Transport Miejski i Regionalny” 2008, nr 6, s. 2-3.

<sup>5</sup> *Utrzymać Europę w ruchu. Zrównoważona mobilność dla naszego kontynentu*. KOM (2006) 314 z 22.06.2006 r., s. 21.

w dokumentach określanych jako polityka transportowa (dla całego kraju, czy też poszczególnych miast), stoi w jawnej sprzeczności z zasadami zrównoważonego rozwoju.

Intrygujący jest także fakt, że pomimo narastania problemu kongestii transportowej w ciągu ostatnich dwóch dekad, które upłynęły od wydania pracy: *Koszty kongestii transportowej w miastach* autorstwa M. Ciesielskiego, tak mało uwagi poświęcono temu zagadnieniu w polskiej literaturze. Dopiero w ostatnich latach, a wręcz ostatnich kilkunastu miesiącach, temat ten zyskał na znaczeniu głównie za sprawą publikacji J. Szołtyska. Wciąż jednak nie prowadzi się badań (a przynajmniej nie opublikowano ich wyników), zmierzających do określenia rzeczywistego poziomu kongestii transportowej w polskich miastach, przyczyn jej występowania oraz kosztów kongestii.

Uwzględniając nakreślone powyżej procesy i uwarunkowania oraz własne subiektywne odczucia poparte obserwacjami podczas realizacji podróży różnymi środkami transportu, w tym również pieszo, autor zdecydował o podjęciu badań nad problemem ograniczenia poziomu kongestii transportowej w aspekcie zrównoważonego rozwoju miast.

Opracowanie programu skutecznego ograniczania kongestii transportowej zgodnego z zasadami zrównoważonego rozwoju miasta jako elementu jego polityki transportowej stało się głównym celem niniejszej pracy. Skuteczność powyższego programu będzie zależała od szeregu czynników, z których kluczowe znaczenie ma stopień dopasowania podjętych działań do specyfiki miasta. Z tego też względu przedstawiony w pracy program został przygotowany dla Poznania i jego aglomeracji. Także badania empiryczne, których wyniki stanowiły podstawę do realizacji większości z celów pomocniczych, przeprowadzono w Poznaniu. Dla osiągnięcia celu głównego konieczne jest zrealizowanie pięciu celów pomocniczych, którymi są:

1. Empiryczne określenie poziomu kongestii transportowej.
2. Empiryczne wyznaczenie ekonomicznie uzasadnionego poziomu kongestii.
3. Zidentyfikowanie przyczyn występowania kongestii transportowej w mieście i ustalenie siły ich wpływu.
4. Identyfikacja i klasyfikacja narzędzi służących ograniczaniu kongestii.
5. Dokonanie estymacji wybranych kosztów bezpośrednich kongestii.

Autor stawia również następujące hipotezy badawcze:

1. Poziom kongestii transportowej w Poznaniu w trakcie trwania porannego szczytu komunikacyjnego jest wysoki i przekracza jej ekonomicznie uzasadniony poziom.
2. Występowanie kongestii znacznie utrudnia zaplanowanie takiej ilości czasu, która umożliwi dotarcie do miejsca docelowego bez spóźnienia.

3. Główną przyczyną kongestii jest niedostateczna przepustowość infrastruktury drogowej w stosunku do zgłaszanego przez użytkowników popytu na transport.

Realizacja celów pomocniczych i weryfikacja postawionych hipotez badawczych, wymagały przeprowadzenia stosownych badań empirycznych, które zostały przeprowadzone przez autora w okresie od marca 2007 r. do kwietnia 2008 r. Dodatkowo przeprowadzono serię uzupełniających badań realizowanych do końca 2008 r. W niniejszej pracy autor poza badaniami empirycznymi wykorzystał również badania literaturowe, analizę statystyczną oraz studia przypadków.

W rozdziale pierwszym przedstawione zostały kluczowe etapy ewolucji polityki transportowej Wspólnoty Europejskiej, począwszy od budowy wspólnego i spójnego rynku transportowego, poprzez działania zmierzające do budowy wspólnej transeuropejskiej sieci transportowej, liberalizację transportu oraz realizację założeń zrównoważonego rozwoju systemu transportowego, aż do współczesnych prób rozwiązywania problemów transportowych miast. Uwagę poświęcono również znaczeniu miast, a przede wszystkim kwestii identyfikacji barier ich rozwoju. Zamknięcie rozdziału stanowią rozważania o genezie pojęcia zrównoważonego rozwoju, jego elementach, a także działaniach podejmowanych w ostatnich latach w celu implementacji idei zrównoważonego rozwoju w miastach.

Drugi rozdział traktuje o kosztach zewnętrznych generowanych w wyniku działalności transportowej. Analizie poddano poszczególne składniki tych kosztów, wskazano również na wywierany przez nie wpływ na środowisko naturalne i zdrowie ludzi. Rozdział zawiera także charakterystykę metod wyceny kosztów zewnętrznych i analizę wielkości tych kosztów. Całość dopełniają uwagi o prowadzonych wspólnie we Wspólnocie pracach legislacyjnych, mających na celu upodmiotowienie kosztów zewnętrznych zgodnie z zasadą „zanieczyszczający płaci”.

W rozdziale trzecim podjęto szczegółową analizę zjawiska kongestii transportowej. Wskazano na występowanie różnych rodzajów kongestii, dokładnie zdiagnozowano przyczyny jej powstawania. Analizie poddano koszty powodowane występowaniem kongestii, szczególną uwagę przykładając do poszczególnych składników bezpośrednich kosztów kongestii. Ostatnią część rozdziału trzeciego poświęcono przyporządkowaniu narzędzi ograniczania kongestii szczegółowym celom, jakim służy ich implementacja oraz przedstawieniu przykładów wdrożeń poszczególnych narzędzi i uzyskanych dzięki temu efektów (lub załkanych efektów).

Rozdział czwarty zawiera charakterystykę badań empirycznych – głównego wraz z badaniami uzupełniającymi oraz analizę wyników. Zaprezentowano w nim wyniki

przeprowadzonych badań opisujących kształtowanie się rzeczywistego poziomu kongestii w Poznaniu oraz jej ekonomicznie uzasadnionego poziomu, a także siłę oddziaływania poszczególnych przyczyn na wysokość poziomu kongestii. Istotną wiedzę przynosi przedostatnia część rozdziału, w której przedstawiono zagregowane i jednostkowe wielkości bezpośrednich kosztów kongestii w Poznaniu, generowanych podczas szczytów komunikacyjnych przez poruszających się samochodami osobowymi mieszkańców Poznania oraz powiatu poznańskiego. Całość zamyka prezentacja ramowego planu działań ukierunkowanych na ograniczenie poziomu kongestii transportowej w Poznaniu, zgodnego z ideą zrównoważonego rozwoju

# **1. Polityka transportowa Unii Europejskiej w świetle zrównoważonego rozwoju miast**

## **1.1. Zarys ewolucji polityki transportowej Unii Europejskiej. W kierunku zrównoważonego rozwoju**

Fundamentem funkcjonowania społeczeństwa – zorganizowanej grupy ludzi – jest sprawowanie władzy, czyli narzucanie i egzekwowanie decyzji jednej osoby lub grupie osób, innym pozostałym członkom społeczeństwa<sup>6</sup>. Sprawowanie władzy można zatem określić, jako czynne tworzenie polityki będącej zespołem działań ukierunkowanych na osiągnięcie wyznaczonych celów. Jednym z najistotniejszych elementów polityki jest obecnie (lub powinna być) polityka gospodarcza, fundament której z kolei stanowi polityka transportowa. Zależność ta wynika z faktu, iż każda aktywność gospodarcza, choćby nawet w minimalnym stopniu, wymaga przemieszczania ludzi i/lub ładunków, do czego konieczne jest funkcjonowanie systemu transportowego.

Trwająca na przestrzeni dziejów ewolucja transportu, doprowadziła do osiągnięcia wysokich czy w niektórych obszarach nawet bardzo wysokich standardów technicznych, technologicznych, jakości, bezpieczeństwa, a także wysokich standardów organizacyjnych. Mimo to, wciąż zachodzi konieczność koordynowania funkcjonowania poszczególnych gałęzi transportu w skali krajowej, a współcześnie przede wszystkim w skali międzynarodowej. Rosnące wciąż potrzeby transportowe społeczeństwa oraz wymagania jakościowe wobec oferowanych usług, przy ograniczonych zasobach ludzkich, kapitałowych i przede wszystkim naturalnych (w szczególności ograniczone zasoby łatwo dostępnej i względnie taniej ropy naftowej, ale także przestrzeni do rozbudowy istniejącej infrastruktury transportowej), powodują konieczność optymalizacji wykorzystania dostępnych zasobów i określenia przyszłych kierunków rozwoju transportu. Zachodzące zatem współcześnie zjawiska potęgują jeszcze powszechną konieczność tworzenia i realizowania polityki transportowej.

Polityka transportowa definiowana jest na różne sposoby, najczęściej określa się ją poprzez cel, jakiemu ma służyć. Według C. Piratha polityka transportowa państwa polega na „dbaniu o to, by transport służył utrzymaniu państwa i jego gospodarki, przez rozbudowę

---

<sup>6</sup> F. Reszka: *Wstęp do nauki o polityce*. PWN, Warszawa – Poznań 1978, s. 10, za: W. Grzywacz, K. Wojewódzka-Król, W. Rydzkowski: *Polityka transportowa*. Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2003, s. 8.



i rozwój urządzeń przewozowych. Celem polityki transportowej jest stworzenie doskonałej harmonii między popytem i podażą usług transportowych”<sup>7</sup>.

Zdaniem J. Tinbergena „celem polityki transportowej jest maksymalizacja zysku w skali działu transportu oraz stworzenie dostępności usług transportowych dla reszty gospodarki narodowej w sposób ciągły i w odpowiednich rozmiarach”<sup>8</sup>. Nieco odmiennie widzi te kwestię F. Gronowski, który stwierdził, że „polityka transportowa to działanie w określonych kierunkach na istniejący system transportowy przez organa gospodarczo-administracyjne państwa, przy użyciu środków ekonomicznych i pozaekonomicznych”<sup>9</sup>.

Podobnie definiuje ją R. Bauer, według którego: „polityka transportowa to realna działalność państwa w sferze transportu”<sup>10</sup> oraz A. Piskozub, dla którego polityka transportowa to działalność „kształtującą rzeczywistość gospodarczą na podstawie wskazań teorii, jaką niesie ekonomika transportu”<sup>11</sup>.

W tworzenie i późniejsze konsekwentne realizowanie polityki transportowej zaangażowany jest szereg podmiotów, zarówno krajowych (na różnych szczeblach administracji państwowej), jak i międzynarodowych. Kluczowymi podmiotami są organy władzy ustawodawczej, w Polsce są to Sejm i Senat, a także, choć w znacznie mniejszym zakresie (działają głównie w sferze wykonawczej), minister transportu oraz ministrowie, których kompetencje są komplementarne wobec ministra transportu, w szczególności minister gospodarki, skarbu, środowiska.

Jednym z podstawowych celów powstania Europejskiej Wspólnoty Gospodarczej było nie tylko pogłębienie współpracy gospodarczej podjętej w ramach powstałej w 1951 r. Europejskiej Wspólnoty Węgla i Stali, ale znacznie dalej idąca integracja polityczna i społeczna 6 państw założycielskich: Belgii, Francji, Holandii, Luksemburga, Niemiec i Włoch. Jeden z kluczowych celów EWG, czyli budowa wspólnego rynku wymagała, jak stwierdza artykuł 3. Traktatu Rzymskiego, stworzenia i przyjęcia Wspólnej Polityki Transportowej (WPT), której celem było stworzenie warunków dla wolnej konkurencji zarówno pomiędzy przedsiębiorstwami, jak i pomiędzy poszczególnymi gałęziami

---

<sup>7</sup> C. Pirath: *Die Grundlagen der Verkehrswirtschaft*. Berlin 1934, s. 1-3, za: W. Grzywacz: *Polityka transportowa*. Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego, Szczecin 1991, s. 18.

<sup>8</sup> J. Tinbergen: *Economic Policy: Principles and Design*. Amsterdam 1956, s. 91, za: W. Grzywacz: *Polityka...*, op. cit., s. 19.

<sup>9</sup> F. Gronowski: *Postawy działanie polityki komunikacyjnej państwa w zakresie tworzenia systemów transportowych*. Zeszyty Naukowe Politechniki Szczecińskiej – *Ekonomika*, nr 6, Szczecin 1960, s. 124, za: A. Piskozub: *Ekonomika transportu – podstawy metodologiczne*. WKiŁ, Warszawa 1975, s. 205.

<sup>10</sup> R. Bauer: *Dylematy polityki transportowej*, w: *Transport u progu XXI wieku*, red: J. Ostaszewski. Katedra Polityki Gospodarczej, Warszawa 2000, s. 28.

<sup>11</sup> A. Piskozub: *Ekonomika transportu...*, op. cit., s. 206.

transportu<sup>12</sup>. Kwestii budowy WPT poświęcono 11 artykułów (art. 74 – 84) II części Traktatu nazwanej „Podstawy Wspólnoty”. Nie jest to zbyt wiele, zważywszy na fakt, iż polityka transportowa obok polityki rolnej, była traktowana jako fundament Wspólnoty. Dlatego z uwagi na powyższe oraz ze względu na ich ogólnikowość, konieczne było rozwinięcie tychże zapisów w kolejnych aktach prawnych.

Pierwszym istotnym dokumentem, który jasno określał kierunki wspólnotowej polityki transportowej oraz zawierał jej pryncypia, było Memorandum Schausa (od nazwiska ówczesnego komisarza ds. transportu) z 1961 r. Zostały w nim zawarte trzy kluczowe cele:

1. Usunięcie przeszkód transportowych stojących na drodze do realizacji wspólnego rynku.
2. Zapewnienie swobody cyrkulacji usług transportowych w obrębie Wspólnoty.
3. Ogólną organizację systemu transportowego Wspólnoty.

Konsekwencją dyskusji przeprowadzonej nad Memorandum było przedłożenie przez Komisję Radzie w 1962 r. „Programu działań w zakresie wspólnej polityki transportowej”, będącego pierwszą tzw. Białą Księgą, w której postulowano stworzenie „rynku zorganizowanego”. Podstawowymi zasadami charakteryzującymi ten rynek były:

- wspólne zasady dostępu do niego,
- wspólne zasady konkurencji,
- harmonizacja socjalna i fiskalna,
- regulacja cen,
- oraz kontrola podaży<sup>13</sup>.

Pomimo starań w latach 60. XX w., plan budowy wspólnego rynku transportowego został zrealizowany jedynie niewielkim stopniu. Wynikało to z wciąż silnych tendencji interwencjonistycznych, szczególnie w Niemczech i we Francji oraz różnej, nawet diametralnie różnej, charakterystyki systemów transportowych i roli poszczególnych gałęzi transportu w krajowych systemach państw członkowskich<sup>14</sup>. Brak realizacji planu wynikał także z generalnego paradoksu, polegającego na tym, iż transport z jednej strony w istotny sposób przyczynia się do ogólnej integracji gospodarczej, z drugiej jednak, sam w sobie jest obszarem bardzo ciężko poddającym się działaniom integracyjnym i unifikacyjnym.

---

<sup>12</sup> Ten ostatni postulat wymagał wyrównania warunków konkurencji międzygałęziowej, co nawet współcześnie nie zostało w pełni osiągnięte.

<sup>13</sup> J. Burnewicz: *Transport EWG*. Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa 1991, s. 47-48.

<sup>14</sup> H. Woźniak: *Dylematy wspólnej polityki transportowej w ramach Europejskiej Wspólnoty Gospodarczej*, „Problemy Ekonomiki Transportu” 1989, nr 1, s. 37.

W 1973 r. do EWG dołączyły 3 kolejne państwa: Dania, Irlandia i Wielka Brytania, co spowodowało, że wraz ze wzrostem powierzchni Wspólnoty zwiększyła się liczba problemów oraz barier stojących na drodze do stworzenia wspólnego rynku transportowego. Wymusiło to zmianę dotychczasowych priorytetów. Najistotniejszą bowiem kwestią stała się integracja systemów transportowych poszczególnych państw, co wymagało podjęcia wspólnych działań w obszarze planowania i finansowania sieci transportowej zgodnie z uzgodnionym planem generalnym. Kolejne nowe wyzwania, które zawarte zostały w dokumencie z 1973 r. zatytułowanym „Rozwój wspólnej polityki transportowej” dotyczyły:

- harmonizacji prawodawstwa,
- stworzenia systemu rozliczania kosztów za korzystanie z infrastruktury transportowej,
- określenia roli kolei w przyszłym systemie transportowym oraz rozwiązania problemów finansowych ją dotyczących,
- rozwoju infrastruktury transportowej i dalszego rozwoju rynku transportowego<sup>15</sup>.

Znamienny był również fakt, iż proponowane w dokumentach cele obejmowały wszystkie gałęzie transportu wraz z lotniczym i morskim, a nie – jak wcześniej – jedynie gałęzie transportu lądowego. Ta zmiana wymagała jednak stosownego (rozszerzającego w swej wymowie) orzecznictwa Trybunału Sprawiedliwości, bowiem zapisy Traktatu Rzymskiego odnosiły się bezpośrednio jedynie do 3 gałęzi transportu lądowego (z wyłączeniem transportu przesyłowego). Dokument ten wskazywał także zupełnie nowe zagadnienia, których rozwiązania miano podjąć się w przyszłości, dotyczyły one ochrony środowiska naturalnego przed niekorzystnym wpływem transportu oraz aspektów energetycznych transportu.

Brak zdecydowanych efektów we wdrażaniu wspólnej polityki transportowej spowodował, że w 1983 r. Parlament Europejski zaskarżył Radę przed Trybunałem Sprawiedliwości o złamanie Traktatu Rzymskiego. Wyrok skazujący zdeterminował członków Rady do bardziej efektywnego działania, czego efektem było opracowanie i opublikowanie 14.06.1985 r. Białej Księgi zatytułowanej „Ku wspólnej polityce transportowej” (*Completing the Internal Market*). Koncentrowała się ona na zwiększeniu efektywności i wydajności transportu. Dodatkowo cele, jakie tam określono, charakteryzowały się większym umiarkowaniem i racjonalizmem, niż we wcześniejszych dokumentach<sup>16</sup>. Przejście do polityki „małych kroków” (w Białej Księdze zawarto wykaz

---

<sup>15</sup> W. Grzywacz, K. Wojewódzka-Król, W. Rydzkowski: *Polityka transportowa...*, op. cit., s. 336.

<sup>16</sup> A. S. Grzelakowski: *50 lat budowy jednolitego rynku WE i wspólnego rynku transportowego*, „Przegląd Komunikacyjny” 2007, nr 8, s. 4.

ok. 300 propozycji legislacyjnych) było naturalną konsekwencją niedostatecznych osiągnięć w realizacji wcześniejszych zamierzeń. Następnym tego dokumentu było przyjęcie kilka miesięcy później przez Radę tzw. Master Plan, którego kluczowymi elementami były:

- stworzenie do końca 1992 r. wolnego rynku transportowego bez żadnych ograniczeń ilościowych,
- stopniowe przekształcanie kontyngentów zezwoleń bilateralnych w zezwolenia wspólne; proces miał następować progresywnie, obejmując coraz większą liczbę zezwoleń,
- wyeliminowanie do końca wyznaczonego okresu wszelkich zakłóceń w konkurencji<sup>17</sup>.

Najlepsze efekty na drodze ku wspólnemu rynkowi transportowemu, osiągnięto w transporcie lotniczym i drogowym oraz żegludze śródlądowej. Pełne otwarcie rynku lotniczego nastąpiło w kwietniu 1997 r., w trzy miesiące później stało się to również w transporcie drogowym, a od 1.01.2000 r. również w żegludze śródlądowej. Zdecydowanie najwolniej przebiegała liberalizacja i harmonizacja transportu kolejowego, bowiem ramowe warunki tego procesu zostały określone dopiero w 1991 r. w dyrektywie 91/440. Tak znaczne opóźnienie w stosunku do innych gałęzi wynikało z wielu różnorodnych przyczyn. Jedną z nich było postrzeganie transportu kolejowego jako monopolu naturalnego, co jest prawdą, ale jedynie w części odnoszącej się do liniowej infrastruktury tej gałęzi. Doprowadziło to do powstania, często ogromnych, podmiotów o mało elastycznej strukturze organizacyjnej z często bardzo silnymi związkami zawodowymi. Ponadto niedostateczny poziom inwestycji zarówno w infrastrukturę, jak i tabor oraz inne składniki majątku powodowały, że przedsiębiorstwa kolejowe stawały się coraz mniej konkurencyjne, stopniowo tracąc rynek na rzecz transportu drogowego. Natomiast integrację w przewozach międzynarodowych ograniczały – i w dużej mierze do dziś ograniczają – bariery techniczne i technologiczne, takie jak: różne rozstawy torów, odmienne systemy napięcia trakcji elektrycznej czy systemy sygnalizacji i sterowania ruchem oraz łączności. Wszystko to spowodowało, że w transporcie kolejowym dopiero 1.01.2007 r. zaczął funkcjonować wspólny rynek i to wyłącznie w przewozach towarowych<sup>18</sup>, bowiem pełna liberalizacja przewozów pasażerskich nastąpi zapewne dopiero od początku 2010 r.

---

<sup>17</sup> J. Burnewicz: *Transport EWG...*, op. cit., s. 27 i 53-55.

<sup>18</sup> Wyjątkiem była Polska, w której do końca 2007 r. przewozy kabotażowe były chronione okresem przejściowym.

Ponowny brak osiągnięcia wszystkich zamierzonych celów zapisanych w Master Plan zaowocował przygotowaniem i opublikowaniem w grudniu 1992 r. kolejnego dokumentu – Białej Księgi pod tytułem „Przyszły rozwój wspólnej polityki transportowej. Globalne podejście do systemu zrównoważonego przemieszczania”<sup>19</sup>. Okazała się ona punktem zwrotnym w całej dotychczasowej polityce transportowej, ponieważ jej cele nie dotyczyły już wyłącznie harmonizacji zasad funkcjonowania poszczególnych gałęzi transportu, a kompleksowo ujmowały podejście do całego systemu transportowego, w którym poszczególne elementy są wobec siebie komplementarne. Oznaczało to podjęcie ściślejszej współpracy na rzecz rozbudowy międzynarodowej infrastruktury transportu w ramach sieci TEN-T (*Trans-European Networks Transport*<sup>20</sup>) i eliminację wąskich gardeł. Rozwój infrastruktury miał zostać poddany ocenie według kryterium zrównoważonej mobilności, wywiedzionego z idei zrównoważonego rozwoju, czyli preferować rozwój infrastruktury tych gałęzi transportu, które powodują powstawanie niższych kosztów zewnętrznych. W praktyce jednak zasada ta nie była zbyt restrykcyjnie przestrzegana i wciąż największe środki przeznaczane były na finansowanie rozbudowy infrastruktury transportu drogowego, zamiast jak to było postulowane na modernizację sieci kolejowej i wodnej śródlądowej. Jednym z kluczowych celów stało się również zwiększenie bezpieczeństwa przewożonych osób i ładunków<sup>21</sup>.

Zmiana podejścia do ochrony środowiska naturalnego i baczniejsze przyjrzenie się rzeczywistym efektom funkcjonowania transportu, poprzez udoskonalenie metod szacowania kosztów zewnętrznych spowodowało przyspieszenie prac w kierunku równoważenia jego przyszłego rozwoju<sup>22</sup>. Znaczącym krokiem w tym kierunku był szczyt Rady Europejskiej w Göteborgu w czerwcu 2001 r., na którym przyjęto „Strategię Unii Europejskiej na rzecz zrównoważonego rozwoju”. Uznano w niej, że najważniejsze cele polityki na rzecz zrównoważonego rozwoju to:

- zatrzymanie dotychczasowej tendencji, w której wzrost gospodarczy generował bardziej niż proporcjonalny wzrost potrzeb transportowych;

---

<sup>19</sup> *The Future Development of the Common Transport Policy: A Global Approach to the Construction of a Community Framework for Sustainable Mobility*. White Paper, COM (92) 494 z 2.12.1992 r.

<sup>20</sup> Pojęcie sieci transeuropejskich zostało oficjalnie po raz pierwszy wprowadzone w Traktacie z Maastricht.

<sup>21</sup> A. Skala-Poźniak: *Aktualne kierunki polityki transportowej UE*, „Przegląd Komunikacyjny” 2002, nr 5, s. 6.

<sup>22</sup> Pierwsze działania z zakresu ochrony środowiska przed szkodliwym wpływem transportu zaczęto podejmować już od połowy lat 60., na początek starano się zharmonizować normy emisji spalin i hałasu, jednakże dopiero pod koniec lat 80. w dyrektywach 88/76 i 88/77 wskazano kierunki ewolucji krajowych systemów prawodawczych w zakresie wysokości norm emisji spalin silników benzynowych i wysokoprężnych. Źródło: J. Burniewicz: *Transport EWG...*, op. cit., s. 130.

- zwiększenie konkurencyjności alternatywnych wobec transportu drogowego gałęzi transportu, w szczególności kolei, żeglugi śródlądowej oraz morskiej;
- zwiększenie dostępności komunikacyjnej regionów peryferyjnych oraz obszarów wiejskich, a także rozwiązanie problemu przeciążenia transportowego w obszarach centralnych i na terenach zurbanizowanych<sup>23</sup>.

Przyjęcie „Strategii Unii Europejskiej na rzecz zrównoważonego rozwoju” zaowocowało wydaniem we wrześniu tego samego roku, przełomowej w dotychczasowej historii polityki transportowej Białej Księgi zatytułowanej „Europejska polityka transportowa 2010: czas na decyzje”. Zasadniczym problemem zidentyfikowanym w Białej Księdze był fakt coraz dynamiczniej rosnącego popytu na przewozy, głównie drogowych przewozów ładunków, co spowodowało powstanie znacznego poziomu kongestii transportowej<sup>24</sup>. Uznano, iż niepodjęcie żadnych działań w celu zracjonalizowania wykorzystania transportu drogowego i zastąpienie go komplementarnymi gałęziami spowoduje do 2010 r. wzrost pracy przewozowej o ok. 50% (drogowe przewozy ładunków) i o 24% w przewozach pasażerskich, przy zakładanym wzroście PKB o 43%. Brak działań rozwiązujących, a przynajmniej ograniczających problem kongestii spowoduje, iż jej koszty do 2010 r. mogą osiągnąć wartość 1% łącznego PKB Wspólnoty i w istotny sposób przyczynić się do ograniczenia konkurencyjności całego obszaru<sup>25</sup>. Bardziej widoczna stała się również skala niekorzystnych efektów, jakie na zdrowie mieszkańców i środowisko naturalne wywiera transport. Równocześnie jednak wszelkie czynności, jakie zamierzano podjąć, nie mogły być sprzeczne z generalnymi zasadami wspólnej polityki transportowej przyjętymi od początku istnienia Wspólnoty, czyli z zakazem wszelkiej dyskryminacji, dążeniem do jak najpełniejszej liberalizacji rynku, a także swobodą wyboru środka transportu i swobodą poruszania się.

Dlatego, jako kluczowe działania w celu osiągnięcia zrównoważonego rozwoju transportu zaklasyfikowano:

- rewitalizację transportu kolejowego, która będzie możliwa dzięki całkowitemu otwarciu rynku dla wszelkich rodzajów przewozów pasażerskich i towarowych oraz sukcesywne zwiększanie stopnia interoperacyjności i bezpieczeństwa;

<sup>23</sup> A. Skala-Poźniak: *Aktualne kierunki...*, op. cit., s. 7.

<sup>24</sup> Autorzy Białej Księgi ocenili, iż stan permanentnej kongestii panuje na ok. 10% długości autostrad – 7.500 km i ok. 16.000 km linii kolejowych co stanowi aż 20% długości sieci znajdującej się w krajach „15”. Także ruch w portach lotniczych nie jest wolny od kongestii. 30% lotów z 16 największych portów lotniczych UE było opóźnionych o co najmniej kwadrans.

<sup>25</sup> *European transport Policy for 2010: Time To Decide*. White Paper, COM (2001) 310 z 12.09.2001 r., s. 12 i 16.

- promowanie rozwoju żeglugi śródlądowej i morskiej poprzez m. in. stworzenie sieci „autostrad morskich”;
- zwiększenie wykorzystania transportu intermodalnego, w tym celu stworzono program promocji i wsparcia przewozów intermodalnych – Marco Polo (obecnie Marco Polo II na lata 2007-2013), sukcesora wcześniejszego programu PACT (*Pilot Action for Combined Transportation*);
- wprowadzenie tzw. wspólnego nieba oraz wdrożenie jednego dla całej UE systemu zarządzania ruchem lotniczym;
- ograniczanie hałasu i zanieczyszczeń powodowanych przez lotnictwo;
- przyspieszenie prac nad budową transeuropejskiej sieci transportowej w ramach programu TEN oraz usuwanie „wąskich gardeł”, szczególnie w transporcie kolejowym;
- zharmonizowanie stawek podatkowych zawartych w cenie paliwa oraz określenie nowych, wyrównujących warunki konkurencji międzygałęziowej, sposobów poboru opłat za korzystanie z infrastruktury transportowej;
- zwiększenie bezpieczeństwa w transporcie, przede wszystkim ograniczenie o połowę ofiar śmiertelnych w transporcie drogowym;
- rozwój wysokiej jakości transportu miejskiego;
- zwiększenie nakładów na badania ograniczające emisyjność transportu m.in. poprzez ulepszanie konstrukcji silników i zwiększenie udziału biopaliw, prace nad ogniwami paliwowymi, a nawet silnikami zasilanymi wodorem oraz zwiększające efektywność transportu<sup>26</sup>.

Wskazano również na konieczność połączenia wysiłków podejmowanych w transporcie z realizacją działań na rzecz zrównoważonego rozwoju w ramach odnośnych polityk sektorowych. Przykładem takiego współdziałania jest odpowiednie kształtowanie rozwoju miast i zarządzanie już istniejącą przestrzenią miejską m. ni. poprzez zwiększanie heterogeniczności poszczególnych obszarów, tak by unikać niepotrzebnych przemieszczeń, w szczególności dokonywanych indywidualnym transportem drogowym. A także wdrożenie stosownych programów edukacyjnych mających na celu zmianę zachowań komunikacyjnych.

Uwagę poświęcono także państwom kandydującym do UE i włączeniu ich systemów transportowych do systemu Wspólnoty. Jednym z kluczowych działań było opracowanie listy projektów infrastrukturalnych obejmujących elementy liniowe i punktowe oraz oszacowanie

---

<sup>26</sup> *Ibidem*, s. 16-21.

skali koniecznych nakładów finansowych do ich powstania lub modernizacji. Powyższe działania podjęto w ramach zainicjowanego przez Komisję w 1996 r. programu TINA (*Transport Infrastructure Needs Assessment*), obejmującego państwa „10” oraz Rumunię<sup>27</sup>.

Realizacja powyższych działań oraz wsparcie udzielone poprzez realizację innych polityk sektorowych, m in. polityki ekonomicznej, przestrzennej, edukacyjnej czy fiskalnej miała doprowadzić do spowolnienia wzrostu wykorzystania transportu drogowego i bardziej harmonicznego rozwoju wszystkich gałęzi. W najbardziej optymistycznym, spośród trzech zakładanych wariantów, miał on wzrosnąć o 38% w przewozach ładunków i niecałe 21% w przewozach osób, a całkowita liczba pojazdokilometrów jedynie o 12%<sup>28</sup>.

Przystąpienie 10 nowych państw w maju 2004 r. oraz szereg zmian, jakie zaszły w otoczeniu, przede wszystkim niższy niż zakładano poziom wzrostu gospodarczego w krajach „15”, intensyfikacja procesów konsolidacyjnych na rynku transportowym, zwiększenie roli logistyki w wymianie handlowej i produkcji, globalizacja czy wreszcie zamachy terrorystyczne z 11.09.2001 r. w Nowym Jorku i kolejne w Madrycie oraz Londynie spowodowały konieczność rewizji niektórych celów postawionych zarówno w Białej Księdze z 1992 r., jak i następnej z 2001 r., a przede wszystkim oceny stopnia ich realizacji. W odpowiedzi na te potrzeby Komisja Europejska przygotowała w 2006 r. kolejny dokument – „Utrzymać Europę w ruchu. Zrównoważona mobilność dla naszego kontynentu”.

Widoczne zdynamizowanie procesu legislacyjnego i determinacja w dążeniu do osiągnięcia założonych celów nakazują pozytywnie ocenić dokonania tego 5-letniego okresu. Najlepsze efekty dało się zaobserwować w transporcie lotniczym, bowiem to właśnie w tej gałęzi najszybciej udało się wprowadzić wspólny rynek, na którym poziom integracji i harmonizacji jest najwyższy. Przyczyniło się to do poszerzenia oferty, poprawy jakości tradycyjnych przewoźników, a także pojawienia się zupełnie nowego segmentu, jakim są przewoźnicy niskokosztowi, którzy dzięki swojej ekspansywnej i skutecznej zarazem strategii osiągnęli 25% udział w rynku regularnych połączeń wewnątrzunijnych<sup>29</sup>. Wciąż jednak brak jest wspólnego systemu zarządzania ruchem lotniczym. Ponadto dynamiczny wzrost przewozów lotniczych sięgający 4% rocznie powoduje konieczność podjęcia prac nad dalszym ograniczaniem jego niekorzystnego wpływu na środowisko naturalne i zdrowie społeczeństwa, poprzez redukcję spalin i ograniczenie hałasu.

---

<sup>27</sup> P. Wahl: *Europejska Polityka Transportowa w aspekcie akcesji Polski do UE*, „Przegląd Komunikacyjny” 2001, nr 6, s. 4.

<sup>28</sup> *European Transport Policy for 2010...*, op. cit., s. 111.

<sup>29</sup> *Utrzymać Europę w ruchu. Zrównoważona mobilność dla naszego kontynentu*. KOM (2006) 314 z 22.06.2006 r., s. 12.



Także w transporcie drogowym, pomimo iż występują pewne ograniczenia w przewozach kabotażowych, można uznać iż funkcjonuje już wspólny, zliberalizowany rynek. Wyzwaniem, przed którym obecnie stoją politycy, jest dalsza harmonizacja wysokości stawki akcyzowej zawartej w paliwie oraz jeszcze trudniejszy do rozwiązania problem zmniejszenia dysproporcji pomiędzy wysokością wynagrodzeń i kosztów pracy w poszczególnych państwach członkowskich. Przy czym dysproporcje w wynagrodzeniach będą występowały do czasu, kiedy ogólny poziom PKB w nowych państwach członkowskich nie zbliży się do średniego poziomu państw „15”.

Położenie geograficzne państw UE wprost implikuje wybitne zorientowanie na morze, co dobitnie potwierdzają statystyki, z których wynika, że transportem morskim wykonuje się aż 39% wewnątrzunijnej pracy przewozowej. Dalszy wzrost znaczenia transportu morskiego jest zarówno pożądanym, ze względu na niewielkie obciążenie dla środowiska, jak i wymuszony poprzez ogólnoswiatowe procesy, w szczególności niezwykle dynamiczny rozwój światowej wymiany towarów przewożonych w coraz większej części w kontenerach<sup>30</sup>. Implikuje to konieczność dalszych inwestycji w rozbudowę portów morskich, a także konieczność dalszej ich specjalizacji. Rozwój portów i wzrost wielkości przeładunków będą wymuszały zwiększenie przepustowości istniejącej infrastruktury zaplecza bądź budowę nowych składników. Przykładem tych ostatnich działań było niedawne otwarcie w 2007 r. linii Betuwe<sup>31</sup>. Najbliższym celem, jaki postawiła przed sobą Komisja Europejska jest stworzenie „wspólnego europejskiego obszaru morskiego”, dzięki któremu wyeliminowane zostaną wszelkie przeszkody dotychczas utrudniające wewnętrzną wymianę handlową<sup>32</sup>.

Jak już wcześniej wspomniano proces liberalizacji w transporcie kolejowym rozpoczął się najpóźniej, czego skutki – niska pozycja transportu kolejowego (w większości państw UE) na rynku przewozów towarowych i pasażerskich są widoczne do dziś. Nieco bardziej wnikliwa analiza sytuacji kolei w poszczególnych państwach pozwala jednak wskazać, iż w krajach, w których najwcześniej i z największą determinacją przystąpiono do restrukturyzacji państwowych monopolii oddzielając świadczenie przewozów od zarządzania

---

<sup>30</sup> W ciągu 17 lat od 1990 do 2007 r. masa ładunków konteneryzowanych przeładowanych w Hamburgu wzrosła bez mała 5-krotnie z 20,3 mln t do 95,8 mln t, a ich udział w całości ładunków drobnicowych wzrósł z 71% do 97,1%, natomiast w ogólnej masie przeładowanych towarów z 33,1% do 68,2%. Źródło: <http://www.hafen-hamburg.de/content/view/39/33/lang,de> (13.09.2008).

<sup>31</sup> Zelektryfikowana linia kolejowa, wyposażona w system ETCS (*European Train Control System*) długości 160 km (z czego 120 km to nowowybudowany odcinek) łącząca port w Rotterdamie z granicą niemiecką przeznaczona wyłącznie dla pociągów towarowych o wyższym (25 kN niż standardowy dopuszczalnym nacisku na oś 22,5 kN) i o bardzo dużej przepustowości, nawet do 150 pociągów na dobę. Źródło: *Betuwe Route opening marred by protest*, „International Railway Journal” 2007, July, s. 6.

<sup>32</sup> *Utrzymać Europę w ruchu...*, op. cit., s. 16-17 i 35.

infrastrukturą oraz otwierając ją dla nowych przewoźników osiągnięto zakładane cele. Rośnie liczba nowych operatorów, systematycznie zwiększa się ich udział w rynku przewozów kolejowych, co spowodowało generalny wzrost poziomu świadczonych usług, jak również szerokość ich wachlarza i co najważniejsze transport kolejowy, ponownie zaczyna odzyskiwać pozycję na rynku, co jest szczególnie widoczne w przewozach ładunków<sup>33</sup>. Pozytywne sygnały płyną również z rynku przewozów pasażerskich, gdzie kolej zaczyna odgrywać coraz większą rolę w przewozach aglomeracyjnych i w przewozach długodystansowych wykonywanych kolejami dużych prędkości.

Unijni eksperci zwrócili również uwagę na konieczność rozwiązania problemów dotyczących transport miejski. Pierwszym i podstawowym jest rewitalizacja transportu zbiorowego. Uznano, iż najważniejszym zadaniem jest jak najpełniejsza integracja poszczególnych gałęzi transportu w miastach, aglomeracjach, czy nawet całych regionach. Oczywiście integracja nie oznacza monopolizacji świadczenia usług przewozowych, a jedynie zaoferowanie podróżnym jednego, wspólnego i przejrzystego systemu taryfowo-biletowego. Natomiast przewozy powinny być świadczone przez różne, wzajemnie ze sobą konkurujące podmioty o różnej formie własności. Kluczowym elementem decydującym o konkurencyjności transportu zbiorowego jest także właściwa organizacja węzłów przesiadkowych (uwzględniająca potrzeby osób niepełnosprawnych), szczególnie tych łączących różne gałęzie transportu, jak również właściwa lokalizacja punktów, w których pasażerowie przesiadają się ze swoich samochodów na środki transportu zbiorowego. Istotne jest również zapewnienie w tych węzłach, jak również w samych środkach transportu należytej informacji dla pasażerów oraz ich bezpieczeństwa. Zwiększenie udziału transportu zbiorowego w przewozach miejskich samo w sobie powinno ograniczyć poziom kongestii, jednakże jak pokazują doświadczenia wielu miast konieczna jest również implementacja innych metod i narzędzi służących jej zminimalizowaniu. Podobną wagę przywiązują eksperci do problemu ograniczenia zanieczyszczenia miast spowodowanych funkcjonowaniem indywidualnego i zbiorowego transportu miejskiego<sup>34</sup>.

Przystąpienie 10 nowych państw do UE pogłębiło dysproporcje pomiędzy stanem rozwoju społeczno-gospodarczego poszczególnych regionów. Dodatkowo w kwestii dalszych inwestycji infrastrukturalnych, traktowanych przez większość ekonomistów jako warunek

---

<sup>33</sup> Zob. H. Igliński: *Zmiany funkcjonowania sektora towarowych przewozów kolejowych w wybranych krajach Unii Europejskiej i w Polsce*, „Logistyka” 2006, nr 5 (na płycie CD), s. 3-8; szczegółowe dane dot. transportu kolejowego i wielkości przewozów dostępne są na: <http://www.uic.org/spip.php?article1347> (13.09.2008).

<sup>34</sup> *European transport Policy for 2010...*, op. cit., s. 77-85.

konieczny dla rozwoju pozostałych sektorów gospodarki, pojawił się dysonans. W państwach „15”, głównie w północno – zachodniej części UE, kluczowym problemem stała się kongestia transportowa, natomiast w większości nowych państwach członkowskich (z wyjątkiem Słowenii) dominującym problemem wciąż pozostaje kwestia dostępności transportowej. Zaowocowało to powstaniem dwóch koncepcji rozwojowych. W ramach pierwszej, której realizacja przede wszystkim obejmie kraje „15”, rozwijana będzie tzw. inteligentna infrastruktura, umożliwiająca zarówno wysyłanie, jak i pobieranie informacji z pojazdów, np. o warunkach meteorologicznych, wypadkach itd., dzięki czemu wykorzystanie infrastruktury ma zostać zoptymalizowane. Druga koncepcja (tradycyjna) jest nakierowana na poprawę dostępności transportowej poprzez budowę i modernizację priorytetowych składników infrastruktury. Wspólnym problemem pozostaje kwestia pozyskania środków na finansowanie powyższych projektów. Największe nadzieje w tym zakresie wiąże się z powszechnym wprowadzeniem inteligentnych systemów poboru opłat za korzystanie z danego składnika infrastruktury<sup>35</sup>. Pierwszym krokiem do osiągnięcia tego celu jest urzeczywistnienie zapisów dyrektywy o eurowiniecie<sup>36</sup>, ta jednak jest uzależniona od sfinalizowania projektu Galileo, którego realizacja jest znacznie opóźniona.

W ciągu ostatnich 15 lat, pomimo wzrostu pracy przewozowej, udało się dzięki wdrożeniu szeregu rozwiązań technologicznych, np katalizatorów, a także sukcesywnemu wprowadzaniu norm EURO wymuszających powstanie „czystszych” silników, ograniczyć emisję tlenków azotu i cząstek stałych o ok. 30 – 40%. Wciąż jednak wzrasta emisja dwutlenku węgla oraz pozostałych gazów cieplarnianych oraz poziom hałasu<sup>37</sup>. Ponadto aż 30% całości energii wykorzystywanej we Wspólnocie zużywane jest w transporcie. Niekorzystny jest również fakt, iż energia ta czerpana jest ze spalania, pochodzącej w znacznej mierze z importu, ropy naftowej i jej produktów.

Większego znaczenia nabrały również problemy związane z zarządzaniem transportem miejskim, czy w przypadku największych miast, transportem aglomeracyjnym. Problem jest o tyle istotny, iż 70% mieszkańców Wspólnoty żyje w miastach<sup>38</sup>, ponadto są oni bardzo ruchliwi. Statystyczny mieszkaniec europejskiego miasta wykonuje ponad 2 podróże dziennie, a przeciętny Niemiec, czy Austriak ponad 3 podróże<sup>39</sup>. Niestety, pomimo iż dopuszczalne prędkości w mieście są raczej niewielkie (zwykle 50 km/h) to jednak,

---

<sup>35</sup> *Utrzymać Europę w ruchu...*, op. cit., s. 24-26.

<sup>36</sup> Dyrektywa 2006/38/WE z 17.05.2006 r.

<sup>37</sup> *Utrzymać Europę w ruchu...*, op. cit., s. 12.

<sup>38</sup> *World Urbanization Prospects. The 2005 Revision*. United Nations, New York 2006, s. 33.

<sup>39</sup> *Passenger mobility in Europe*. Statistics in focus 87/2007, Eurostat 2007, s. 2.

mieszkańcy miast narażeni są na znaczne ryzyko ulegnięcia śmiertelnemu wypadkowi (co trzecia ofiara śmiertelna wypadków drogowych ginie właśnie w miastach). W miastach szczególnie widoczny jest problem kongestii transportowej, której koszty lawinowo rosną, negatywnie oddziałując na funkcjonowanie całej gospodarki i społeczeństwa. Ponadto w miastach uwidacznia się ogrom presji, jaką transport wywiera na środowisko naturalne i mieszkańców, bowiem to tu generowane jest 40% całości dwutlenku węgla emitowanego przez transport drogowy oraz 70% innych zanieczyszczeń<sup>40</sup>.

Polska polityka transportowa w wyniku zmiany ustrojowej w 1989 r., a w rzeczywistości po 16.12.1991 r., kiedy to podpisano Traktat Stowarzyszeniowy z EWG, podporządkowana była uzyskaniu członkostwa we Wspólnocie. Podjęte wysiłki miały przede wszystkim na celu:

- harmonizację norm i przepisów prawnych,
- dostosowanie infrastruktury transportu,
- modernizację i restrukturyzację przedsiębiorstw transportowych.

Harmonizacja warunków działalności dla wszystkich uczestników rynku transportowego w Polsce była warunkiem koniecznym dla przystąpienia do wspólnego rynku i jego dalszego rozwoju już w ramach Wspólnoty. Znaczący jest fakt, że już w Traktacie Stowarzyszeniowym znalazł się zapis (art. 71.) mówiący, iż Polska i Wspólnota powinny kierować się zasadą trwałego rozwoju, przy uwzględnieniu wszelkich wymogów ochrony środowiska naturalnego<sup>41</sup>.

Obok pełnej harmonizacji prawa polskiego z prawem wspólnotowym konieczne było również stworzenie wielu nowych instytucji, które jak np. Urząd Transportu Kolejowego, miały m. in. stać na straży ochrony wolnej konkurencji podejmując odpowiednie działania w przypadkach jej naruszenia oraz stale monitorować rynek transportu kolejowego, zbierając dane o nim i dokonując okresowych analiz oraz dopuszczając do tego rynku wszystkie podmioty spełniające określone kryteria, a także dbać o bezpieczeństwo poprzez wydawanie świadectw dopuszczenia do eksploatacji taboru oraz szereg innych<sup>42</sup>.

Najistotniejszym dokumentem lat 90. XX w. określającym strategię rozwoju polskiego systemu transportowego była „Polityka transportowa – program działania w kierunku przekształcenia transportu w system dostosowany do wymogów gospodarki rynkowej

---

<sup>40</sup> *Utrzymać Europę w ruchu...*, op. cit., s. 21.

<sup>41</sup> W. Grzywacz, K. Wojewódzka-Król, W. Rydzkowski: *Polityka transportowa...*, op. cit., s. 358-359.

<sup>42</sup> <http://www.utk.gov.pl/> (16.09.2008).

i nowych warunków współpracy gospodarczej w Europie”. Zgodnie z tytułem opracowania zawierało ono ramy funkcjonowania rynku i kierunki przekształcające polski system transportowy tak, aby zapewnić podmiotom maksymalny poziom wolności gospodarczej przy równoczesnym zachowaniu kontroli państwa nad kwestiami związanymi z bezpieczeństwem, możliwość ustalania obligatoryjnych parametrów technicznych i jakościowych w tym także związanych z ochroną środowiska naturalnego. „Polityka transportowa...” zawierała również wytyczne (uznane za priorytetowe) dostosowujące ten system do wymogów stawianych nam przez przyszłe uczestnictwo we wspólnym rynku UE. Zakładano, że działania podejmowane przez ówczesne Ministerstwo Transportu i Gospodarki Morskiej będą zmierzać do:

- zwiększenia efektywności funkcjonowania krajowego systemu transportowego, poprzez oferowanie nowych usług, przede wszystkim usług logistycznych oraz poprzez podwyższanie poziomu jakości dotychczas oferowanych, np. poprawę terminowości dostaw; innym sposobem podwyższania efektywności miało być również dalsze ograniczanie zakresu działalności sektora państwowego na rzecz prywatnego;
- wyrównania warunków konkurencji międzygałęziowej, czemu służyć miał nowy, bardziej sprawiedliwy sposób obciążania kosztami wykorzystania infrastruktury;
- lepszego wykorzystania szans wynikających z geograficznego położenia Polski w aspekcie obsługi przewozów tranzytowych;
- liberalizacji cen za usługi transportowe;
- ograniczenia niekorzystnego wpływu transportu na środowisko naturalne, czemu służyć miało kształtowanie pożądanej struktury gałęziowej przewozów ładunków oraz postaw komunikacyjnych społeczeństwa.

Uwagę poświęcono również zagadnieniu transportu miejskiego. Założono, iż w obsłudze transportowej ludności miejskiej wciąż dominującą rolę odgrywać będzie komunikacja zbiorowa, przy czym ciężar zarządzania nią spocznie na samorządach lokalnych. Władza centralna miała jedynie wytyczać kierunki rozwoju transportu miejskiego, czy też promować pewne gałęzie transportu miejskiego poprzez wsparcie takich inwestycji, jak budowa metra, czy nowych linii tramwajowych lub ich modernizacja.

Częste zmiany na stanowisku ministra transportu i gospodarki morskiej, a także zmiany zakresu kompetencji, jak również samej nazwy tego resortu (ponownie od 2007 r. Ministerstwo Infrastruktury) spowodowało, że jedynie część z postulowanych w powyższym dokumencie celów zostało zrealizowanych. Ponadto aspiracją większości ministrów było

stworzenie własnej wersji polityki transportowej, co powodowało wstrzymanie, bądź całkowite odejście od poprzednich założeń i tworzenie ich od nowa. Kluczowym elementem, który coraz bardziej zyskiwał na znaczeniu był program budowy autostrad i modernizacji pozostałej sieci drogowej, spychając na margines inwestycje infrastrukturalne w pozostałych gałęziach transportu pomimo zapisów o konieczności realizacji założeń zrównoważonego rozwoju transportu.

W 6 lat później przygotowano aktualizację dokumentu z 1995 r. zatytułowaną: „Polityka transportowa państwa na lata 2001 – 2015 dla zrównoważonego rozwoju kraju”, poprzedziły ją dwa inne opracowania ministerialne: „Plan rozwoju infrastruktury transportowej w Polsce do roku 2015” z 1998 r. oraz „Narodowa strategia rozwoju transportu na lata 2000 – 2006” opublikowana 2 lata później.

Generalnym celem zapisanym w tym dokumencie jest „osiągnięcie zrównoważonego systemu transportowego pod względem technicznym, przestrzennym, gospodarczym, społecznym i środowiskowym, w warunkach kraju rozwijającej się gospodarki rynkowej, z uwzględnieniem współpracy międzynarodowej głównie w skali europejskiej oraz zobowiązań wynikających z potrzeb obronności państwa, wynikających z członkostwa w NATO i pełnienia funkcji HNS (kraju – gospodarza)”<sup>43</sup>. Wskazano również siedem celów szczegółowych. Zewnętrzne cele sektora obejmowały:

- zaspokojenie potrzeb transportowych przez osoby i podmioty gospodarcze w sposób nie wpływający na ograniczenie ich aktywności w realizacji celów osobistych i gospodarczych,
- oddziaływanie na popyt na usługi transportowe w celu zmniejszenia transportochłonności gospodarki i zracjonalizowania ruchliwości komunikacyjnej ludności oraz dla poprawy struktury przestrzennej kraju,
- ograniczenia negatywnego oddziaływania transportu na społeczeństwo i środowisko naturalne oraz docelowo osiągnięcie stanu zrównoważenia według zasad ekorozwoju.

Natomiast jako cele wewnętrzne, obejmujące działania w obrębie sektora, wskazano:

- oddziaływanie na podział zadań transportowych pomiędzy poszczególne gałęzie, w kierunku zrównoważenia systemu transportowego, opierając się na rachunku kosztów zewnętrznych,
- zwiększenie sprawności i dostępności do infrastruktury transportu,

---

<sup>43</sup> *Polityka transportowa państwa na lata 2001-2015 dla zrównoważonego rozwoju kraju*, s. 14.

- poprawę funkcjonowania i podniesienie poziomu nowoczesności w ogólnodostępnej infrastrukturze transportu,
- poprawę bezpieczeństwa transportu drogowego – zmniejszenie liczby ofiar oraz strat materialnych.

„Polityka transportowa na lata 2001 – 2015 dla zrównoważonego rozwoju kraju” zawiera również fragmenty dotyczące transportu miejskiego i regionalnego. Autorzy dokumentu dostrzegają, iż miasta będąc równocześnie istotnymi elementami w krajowym systemie transportowym są zarazem samoistnymi systemami transportowymi. Przy czym zasięg oddziaływania typowych instrumentów polityki transportowej będących w dyspozycji władzy centralnej jest ograniczony i wskazuje na istotną rolę samych samorządów w kreowaniu miejskiej polityki transportowej dostosowanej do charakterystyki danego miasta, czy szerzej regionu. Autorzy wskazują również na konieczność współdziałania wszelkich szczebli administracji dla jak najsprawniejszej realizacji założonych celów.

Najnowszym dokumentem powstałym w czerwcu 2005 r. jest „Polityka Transportowa Państwa na lata 2006 – 2025”. Charakterystyczny jest fakt, iż w rzeczywistości powstał pakiet dokumentów m. in. „Strategia na lata 2007 – 2013”, „Program operacyjny Transport 2007 – 2013”, które łącznie określają kierunki polityki transportowej w najbliższym czasie. W aktualnym opracowaniu będącym kontynuacją poprzednich dokumentów, w szczególności „Polityki transportowej państwa 2001 – 2015 dla zrównoważonego rozwoju kraju” uwzględnione zostały warunki i konsekwencje przystąpienia naszego kraju do UE.

Jako podstawowy cel przyjęto „zdecydowaną poprawę jakości systemu transportowego i jego rozbudowę zgodnie z zasadami zrównoważonego rozwoju”. Założono, że w osiągnięciu celu głównego pomocne będzie skoncentrowanie się na realizacji 6 następujących celów szczegółowych:

- poprawie dostępności transportowej i jakości transportu,
- wspieraniu konkurencyjności gospodarki,
- poprawie efektywności funkcjonowania systemu transportowego,
- integracji tego systemu w ujęciu gałęziowym i terytorialnym,
- poprawie bezpieczeństwa skutkującej radykalną redukcją liczby wypadków i ich skutków (zabitych i rannych) oraz poprawie ochrony ładunków,
- ograniczenie negatywnego wpływu transportu na środowisko i warunki życia<sup>44</sup>.

---

<sup>44</sup> *Polityka Transportowa Państwa na lata 2006- 2025*, s. 9-10.

Zakładano również dokończenie restrukturyzacji i prywatyzacji przedsiębiorstw transportowych, stworzenie efektywnych relacji pomiędzy rządem a samorządami w celu realizacji m. in. wspólnych inwestycji z zakresu infrastruktury lub też modernizacji taboru<sup>45</sup>.

Najistotniejsza dla tego dokumentu jest jednak część szczegółowa, w której dla poszczególnych gałęzi transportu zdefiniowano ich podstawowe problemy i sposoby ich rozwiązania oraz wytyczono kierunki dalszego rozwoju tych gałęzi. Analizie poddany został również transport w miastach (zdecydowanie szerzej niż w poprzednich dokumentach, pomimo znacznie mniejszej objętości tego dokumentu), wskazując iż najważniejszym obecnie problemem, z jakim borykają się nie tylko największe ośrodki, ale także średnie, a nawet małe miasta jest rosnące zatłoczenie ulic, co powoduje negatywne konsekwencje dla mieszkańców tych ośrodków oraz dla osób poruszających się przez nie w tranzycie. Wskazano również na konieczność sformułowania i wdrożenia indywidualnych, miejskich polityk transportowych, oczywiście w zgodzie z ideą zrównoważonego rozwoju. Podniesiono także konieczność rozwoju i integracji transportu publicznego, w tym również kolei w ujęciu aglomeracyjnym, czy nawet regionalnym, którego udział w obsłudze transportowej mieszkańców ulega zmniejszeniu. A także na potrzebę rozwoju sieci dróg rowerowych oraz intermodalnych węzłów przesiadkowych wraz z systemami *park & ride*<sup>46</sup>.

Najważniejszym zatem wyzwaniem staje się pozyskanie środków finansowych na realizację wszystkich wymienionych celów i ich jak najszybsza i najpełniejsza realizacja. Wymaga to większej stabilizacji na stanowisku ministra infrastruktury i zdecydowanie większej determinacji kierownictwa resortu dla realizacji założonych celów niż to miało miejsce dotychczas. Szczególnie ważne dla realizacji zamierzeń obejmujących problematykę miejską jest skoordynowanie działań na wszystkich szczeblach administracji państwowej.

Jak wynika z powyższego przeglądu ewolucji polityki transportowej realizowanej przez organy Unii Europejskiej, jej podstawowymi cechami były i wciąż pozostają ciągłość tworzenia i realizacji oraz konsekwencja w osiągnięciu zamierzonych celów. Sceptycy wskazują, iż żaden zasadniczy cel nie został osiągnięty planowo, trzeba jednak pamiętać, że transport należy do najbardziej skomplikowanych sektorów gospodarki, a wewnętrzne rynki transportowe poszczególnych państw członkowskich wykazują znaczne zróżnicowanie. Niemniej jednak pomimo opóźnień, stopniowo osiągano kolejne zamierzone cele ustanawiając wciąż nowe. Począwszy od budowy wspólnego i spójnego rynku

---

<sup>45</sup> *Ibidem*, s. 3.

<sup>46</sup> *Ibidem*, s. 28-30.



transportowego, obejmującego harmonizację techniczną, socjalną i fiskalną, poprzez działania zmierzające do budowy wspólnej transeuropejskiej sieci transportowej, liberalizację transportu oraz realizację założeń zrównoważonego rozwoju systemu transportowego aż do współczesnych prób rozwiązywania problemów transportowych miast i ograniczania poziomu kongestii.

Cele przyjętej w Polsce polityki transportowej są zbieżne z celami zawartymi w ostatniej z Białych Ksiąg, a ich realizacja powinna skutkować osiągnięciem znacznie bardziej zrównoważonego systemu transportowego co jest warunkiem *sine qua non* osiągnięcia zrównoważonego rozwoju miast i równocześnie całego kraju.

## 1.2. Miasto i bariery rozwoju

27 państw członkowskich Unii Europejskiej zamieszkiwanych jest przez ok. 490 mln mieszkańców, z czego ponad 70 % żyje w miastach. Najwyższy wskaźnik urbanizacji notowany jest w Belgii 97,3% i w Wielkiej Brytanii 89,9%, najniższy zaś w Rumunii 54% oraz na Słowacji 56,4%, niewiele wyższy jest on w Polsce, gdzie w 2007 r. jedynie 61,3% populacji zamieszkiwała miasta<sup>47</sup>. Tak rozbieżne wartości wskaźnika urbanizacji wynikają nie tylko z różnic w poziomie rozwoju gospodarczego danego państwa (wysoki poziom urbanizacji jest zwykle utożsamiany z wysokim stopniem rozwoju gospodarczego i wysokim wskaźnikiem PKB *per capita*), ale również z odmiennych definicji miasta i kryteriów przesądzających o tym, czy dana jednostka osadnicza pozostaje wsią, czy może osiągnęła już status miasta.

W literaturze odnaleźć można bardzo wiele, różnorodnych definicji miasta. Wynika to z faktu, iż próby te podejmuje eksperci reprezentujący najróżniejsze dziedziny wiedzy i dyscypliny naukowe, począwszy od architektów, urbanistów, specjalistów w obszarze gospodarki przestrzennej, poprzez ekonomistów i prawników, na socjologach i psychologach skończywszy.

Autorzy „Nowej encyklopedii powszechnej” definiują miasto jako „historycznie ukształtowany typ osiedla, wyznaczony istnieniem społeczności skoncentrowanej na obszarze o odrębnej organizacji, uznanej i określonej prawnie, wytwarzającej zespół trwałych urządzeń

---

<sup>47</sup> *World Urbanization Prospects. The 2007...*, op. cit., s. 71.

materialnych, o specyficznej fizjonomii, którą można uznać za wyróżniający się z otoczenia typ krajobrazu”<sup>48</sup>.

Według B. Jałowieckiego: „miasto to skupisko ludności odróżniającej się od innych swymi głównie nierolniczymi funkcjami, znaczną wielkością oraz intensywnością zabudowy”<sup>49</sup>.

Znacznie bardziej rozbudowaną definicję sformułował K. Dziewoński: „miasto to historycznie ukształtowany typ osiedla, wyznaczony istnieniem konkretnej społeczności cząstkowej, skoncentrowanej na pewnym obszarze o odrębnej organizacji, uznanej i określonej prawnie, oraz wytwarzającej w ramach swej działalności zespół trwałych urzędzeń materialnych o specyficznej fizjonomii, którą można uznać za odrębny typ krajobrazu”<sup>50</sup>.

Ciekawą definicję opartą na subiektywnych odczuciach mieszkańców sformułowała M. Kielczowska-Zaleska, według której „miastami są te osady, których ludność uważa się za mieszkańców miasta i posiada poczucie odrębności w stosunku do otaczających je innych osiedli”<sup>51</sup>.

Jednakże bez względu na specjalizację badacza wszystkie definicje miasta oparte są na jednym, bądź kilku kluczowych wyznacznikach miejskości. M. Czornik wskazuje istnienie aż 10 takich czynników<sup>52</sup>:

1. zwartość skupiska ludzi;
2. zróżnicowanie zawodowe mieszkańców;
3. heterogeniczność mieszkańców;
4. znaczny obszar zwartej zabudowy;
5. zróżnicowanie zabudowy;
6. przewaga grup wtórnych nad pierwotnymi, przewaga kontaktów rzeczowych nad kontaktami osobistymi;
7. odmienne w stosunku do wsi zarysy demograficzne charakteryzujące społeczności miejskie;
8. miejski, odmienny od wiejskiego, styl życia ludności;
9. proces zmian użytkowania terenów nieciągły w czasie i przestrzeni;

---

<sup>48</sup> Nowa encyklopedia powszechna. PWN, Warszawa 1997.

<sup>49</sup> B. Jałowiecki: *Miasto i społeczne procesy osadnictwa*. PWN, Warszawa 1972, s. 9.

<sup>50</sup> R. Broł, M. Maj, D. Strahl: *Metody typologii miast*. Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu, Wrocław 1990, s. 10.

<sup>51</sup> M. Kielczowska-Zaleska: *Geografia osadnictwa*. PWN, Warszawa 1969, s. 103.

<sup>52</sup> M. Czornik: *Miasto. Ekonomiczne aspekty funkcjonowania*. Wydawnictwo Naukowe Akademii Ekonomicznej w Katowicach, Katowice 2004, s. 15-16.

## 10. nagromadzenie podmiotów gospodarczych.

Ze względu na podobieństwa poszczególnych, z wymienionych powyżej, wyznaczników zasadne wydaje się, tak jak to czyni A. Ginsberg-Gebert, zredukowanie tej liczby do 4 głównych kryteriów decydujących o miejskości danego obszaru<sup>53</sup>:

1. kryterium demograficzne – odpowiednio duża liczba mieszkańców<sup>54</sup>;
2. kryterium funkcjonalne – zróżnicowana struktura funkcji, dodatkowo charakteryzująca się przewagą funkcji pozarolniczych<sup>55</sup>;
3. kryterium przestrzenne – odpowiadająca strukturze funkcji i liczbie mieszkańców forma i struktura zagospodarowania o dostatecznej zwartości;
4. kryterium socjologiczne – specyficzny styl życia mieszkańców.

Lista ta nie wyczerpuje jednak wszystkich kluczowych kryteriów miejskości. M. Czornik wskazuje, choć nie bezpośrednio, na występowanie piątego elementu, mianowicie kryterium ekonomicznego, na istnienie którego wskazują wyznaczniki 6 i 10 (patrz, s. 26-27) – czyli liczna reprezentacja przedsiębiorców oraz przewaga relacji rzeczowych pomiędzy mieszkańcami, czy też transakcji finansowych, nad relacjami osobistymi.

Nie mniej istotne wydaje się kryterium administracyjno-prawne, określające, iż miastami są te ośrodki, które zgodnie z właściwym ustawodawstwem, uznano za miasta. Przykładowo w Polsce decyzję taką podejmuje Rada Ministrów na wniosek zainteresowanej gminy, opierając się oczywiście na analizie wskazanych powyżej, pozostałych kryteriów<sup>56</sup>.

Miasto może być również traktowane jako organizacja społeczna, której celem jest zaspokajanie potrzeb mieszkańców miasta. Do ich podstawowych potrzeb należą<sup>57</sup>:

- potrzeba mobilności,
- potrzeba pracy,
- potrzeba nauki i rozwoju,

---

<sup>53</sup> A. Ginsberg-Gebert: *Polityka komunalna*. PWE, Warszawa 1984, s. 61.

<sup>54</sup> W krajach o niewielkiej populacji i dodatkowo niskiej gęstości zaludnienia wystarczy, aby populacja danego osiedla (o zwartej zabudowie) osiągnęła wielkość 200 osób – Szwecja, czy 250 – Dania i już klasyfikowana jest, jako miasto. Znacznie większa liczba mieszkańców wymagana jest w krajach o całkowicie odmiennej charakterystyce, przykładowo w Holandii jest to 20.000 mieszkańców, a w Japonii aż 50.000. Natomiast ONZ przyjmuje, podobnie jak w Holandii, iż wielkością graniczną jest 20.000 mieszkańców. Źródło: B. Jałowiecki: *Zarządzanie rozwojem aglomeracji miejskich*. Wydawnictwo Wyższej Szkoły Finansów i Zarządzania w Białymstoku, Białystok 2002, s. 8; J. Szołtysek: *Podstawy logistyki miejskiej*. Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej im. Karola Adameckiego w Katowicach, Katowice 2007, s. 17.

<sup>55</sup> We Włoszech i w Rosji odsetek ludności pracujących w sektorach pozarolniczych musi wynosić minimum 50%, w Holandii 70%, w Polsce 75%, natomiast ONZ przyjmuje dolną granicę na poziomie 60%. Źródło: B. Tundys: *Logistyka miejska. Koncepcje, systemy, rozwiązania*. Difin, Warszawa 2008, s. 27.

<sup>56</sup> P. Bury, T. Markowski, J. Reguński: *Podstawy ekonomiki miasta*. Fundacja Rozwoju Przedsiębiorczości, Łódź 1993, s. 15-16.

<sup>57</sup> E. Gołębska, P. Czajka, D. Tomaszewski: *Logistyka miejska XXI wieku*, „EuroLogistics” 2001, nr 3, s. 67.

- potrzeba rekreacji i wypoczynku,
- potrzeba nabywania dóbr i usług,
- potrzeba informacji.

Niezależnie jednak od przyjętych kryteriów, bezsporny jest fakt, iż to w miastach koncentrują się procesy gospodarcze, społeczne i kulturowe. Miasta, w których liczba i intensywność tych procesów są największe stają się globalnymi akceleratorami rozwoju oddziałującymi nawet na najdalsze zakątki świata. Do takiej rangi pretenduje obecnie jedynie kilka największych, konkurujących ze sobą, megalopolis – Nowy Jork, Los Angeles, Paryż, Londyn, Tokio, czy Szanghaj. Również mniejsze miasta (w obrębie grup ośrodków o podobnej wielkości) konkurują ze sobą zarówno wewnątrz danego państwa, jak i, co obecnie coraz częściej ma miejsce, także w skali międzynarodowej.

Jednym z kluczowych stymulatorów międzynarodowej konkurencji miast w Europie było powstanie EWG, w wyniku czego znacznie ograniczone zostało znaczenie granic państwowych, czego konsekwencją było osiągnięcie pełnej swobody przepływu osób, rzeczy, kapitału i usług. Natomiast w skali światowej takim akceleratorem wzrostu poziomu konkurencji stał się proces globalizacji.

Zmiana poziomu konkurencji z krajowego na międzynarodowy sprawiła, iż osłabły tradycyjne więzi łączące miasta z narodowym układem gospodarczym, a częściowo również z wewnętrznym układem społeczno-kulturowym, wzrosła natomiast potrzeba zbudowania własnej, odrębnej tożsamości. Znaczenia nabrało także zawieranie związków z innymi miastami (partnerskimi, bliźniaczymi) w celu wymiany doświadczeń, czy też rozwoju wielopłaszczyznowej współpracy i w ten sposób poprawy swojej pozycji konkurencyjnej na arenie międzynarodowej<sup>58</sup>.

Miasto konkurencyjne, to taki ośrodek, który pozytywnie postrzegany jest nie tylko przez podstawową grupę użytkowników, czyli jego mieszkańców, ale także przyciąga nowych mieszkańców, a także przedsiębiorstwa oraz organizacje społeczne i instytucje o charakterze lokalnym i ponadlokalnym. Do głównych czynników konkurencyjności zalicza się<sup>59</sup>:

- środowisko gospodarcze i społeczne, określane przez takie elementy jak świadczenie usług wyższego rzędu, wysoki poziom szkolnictwa wyższego, a także charyzmatyczni

---

<sup>58</sup> W. Komorowski: *Współczesne uwarunkowania gospodarczo-przestrzenne internacjonalizacji miast polskich*. Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Poznaniu. ZN Seria 2, z. 157, Poznań 2000, s. 76-77.

<sup>59</sup> *Ibidem*, s. 79-80.

lokalni przywódcy polityczni skutecznie przyciągający inwestorów oraz rozwiązujący problemy i konflikty;

- obecność przedsiębiorstw wysokich technologii i/lub centrale globalnych koncernów, a także zakłady przemysłowe oferujące unikalne produkty;
- dostępność różnorodnych gałęzi transportu oraz ich właściwe zintegrowanie, szczególnie pożądane są porty lotnicze o bogatej siatce połączeń;
- rozwinięte życie kulturalne miasta;
- opanowanie i stabilizacja ruchów migracyjnych, czyli skuteczne zatrzymanie dobrze wyedukowanych i wykwalifikowanych mieszkańców;
- jakość usług publicznych w szczególności wysoka jakość usług edukacyjnych, ochrony zdrowia, transportu zbiorowego, bezpieczeństwa, ale także wysokość podatków lokalnych, klimat inwestycyjny;
- stan środowiska naturalnego, jego zasoby, lokalizacja w otoczeniu wysokowartościowych obszarów przyrodniczych.

Obecnie większej istotności nabiera elastyczność, kreatywność i adaptacyjność organizmu miejskiego w odróżnieniu od cenionych wcześniej tradycji historycznej czy stabilizacji oraz trwałości struktur gospodarczych i społecznych ukształtowanych w wyniku wielowiekowych procesów. Dlatego sukces osiągną te miasta, które będą dysponować przyjaznym środowiskiem naturalnym i które zaoferują swoim mieszkańcom większą liczbę bardziej różnorodnych funkcji niż ich konkurenci.

Funkcje miast można określić, jako główne rodzaje działalności wykonywanej przez jego mieszkańców. Zwykle każde miasto posiada jedną wyraźnie przeważającą nad innymi funkcję, tzw. funkcję dominującą, będącą podstawą życia miasta, wokół której skoncentrowane są pozostałe funkcje. Oczywiście dana funkcja pozostaje funkcją dominującą jedynie w pewnym okresie, po którym bądź następuje sukcesja funkcji i miasto może nadal się rozwijać dzięki nowej funkcji dominującej, bądź też popadają w fazę stagnacji a z czasem upadku. Funkcja lub funkcje dominujące określają wagę określonego rodzaju działalności w strukturze gospodarczej miasta, natomiast funkcje egzogeniczne określają specjalizację danego miasta w strukturze społeczno-gospodarczej regionu albo kraju, czy nawet szerszej skali<sup>60</sup>.

Funkcje egzogeniczne obejmują tę sferę aktywności mieszkańców miasta, która jest skierowana do odbiorców znajdujących się poza jego obrębem. Należą do nich przemysł,

---

<sup>60</sup> R. Broł: *Ekonomika i zarządzanie miastem*. Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu, Wrocław 2001, s. 23-24.

budownictwo, handel czy transport o pozamiejskim zasięgu. Zasięg penetracji rynku przez produkty i usługi pochodzące z danego miasta zależy od szeregu czynników charakterystycznych dla samego miasta:

- jego wielkości,
- zróżnicowania zawodowego mieszkańców,
- pozycji w podziale administracyjnym,
- rodzaju i cech działalności gospodarczej prowadzonej na jego terenie,
- a także szczególnego położenia geograficznego.

Obok funkcji egzogenicznych w miastach realizowane są również funkcje endogeniczne mające wtórny charakter wobec tych pierwszych, bowiem funkcje endogeniczne nie przyczyniają się bezpośrednio do powstania i rozwoju miasta. Jednak od ich sprawnej i efektywnej realizacji zależy będzie wykonywanie funkcji egzogenicznych. Jest to o tyle istotne, że dochody mieszkańców i pośrednio możliwości inwestycyjne danego miasta są w przeważającej mierze rezultatem wykonywania funkcji zewnętrznych, które wpływają na charakter i skalę realizacji funkcji wewnętrznych. Celem działań podejmowanych w ramach funkcji endogenicznych jest stworzenie właściwych warunków życia mieszkańców i prowadzonych przez nich działań zewnętrznych. Do funkcji endogenicznych zaliczyć można gospodarkę komunalną, transport miejski, szkolnictwo na poziomie podstawowym, elementarną opiekę zdrowotną, czy też inne usługi na poziomie podstawowym skierowane na wyłączny użytek mieszkańców miasta<sup>61</sup>. Niezależnie jednak od charakteru funkcji ich realizacja może napotkać szereg barier (progów) utrudniających lub wręcz uniemożliwiających dalszy rozwój miasta.

Rozwój miasta jest przede wszystkim utożsamiany, tak jak to czynił T. W. Shafer, ze wzrostem liczby ludności lub też, choć rzadziej, dóbr powstałych w mieście, zabudowanych terenów itd. Takie spojrzenie jest zdecydowanie zbyt ograniczone. Badanie wyłącznie zmian liczby ludności i na jej podstawie orzekanie o rozwoju miasta, może prowadzić do całkowicie błędnych wniosków. Przykładowo liczne miasta południowo-amerykańskie, afrykańskie lub azjatyckie szybko powiększają liczbę ludności (na tyle szybko, że oparta jest ona tylko na przybliżonych szacunkach). Zamieszkuje ona jednak rozrastające się slumsy, w których nie spełnione są żadne standardy sanitarne. Ponadto tylko nieliczni mieszkańcy slumsów znajdują legalne zatrudnienie, cała reszta natomiast wymaga intensywnej opieki socjalnej. Zdaniem D. W. Rasmussena nie należy również ograniczać

---

<sup>61</sup> M. Czornik: *Miasto...*, op. cit., s. 33-34.

kryteriów rozwoju miasta jedynie do wymiaru pieniężnego, np. wyrażonego wielkością PNB, konieczne jest natomiast mierzenie czynników jakościowych, przykładowo poziomu warunków bytowych ludności, czy stanu środowiska naturalnego<sup>62</sup>.

Różnorodność i wielość składników jakościowych, ale również miar ilościowych oraz różnice w postrzeganiu ich istotności sprawiają, że niemożliwe jest jednoznaczne zdefiniowanie i określenie uniwersalnej metody pomiaru rozwoju miasta. Złożoność procesu rozwoju wynika również z wielowymiarowości celów, na osiągnięcie których jest ukierunkowany, a także różnorodności osób i instytucji, które te cele realizują. Powyższe fakty powodują trudności z przeprowadzeniem estymacji osiągniętych rezultatów, z uwagi na subiektywne opinie mieszkańców i instytucji wobec zrealizowanych działań. Także badań porównawczych miast nawet o podobnej wielkości nie należy przyjmować bezkrytycznie ze względu chociażby na odmienną procesów historycznych warunkujących możliwości ich rozwoju w przeszłości i pośrednio także współcześnie.

Dlatego chcąc dokonać pełniejszej i bardziej obiektywnej analizy porównawczej miast warto wykorzystać nie jeden, ale szerszy zbiór mierników rozwoju. Do tradycyjnie wykorzystywanych mierników należą:

1. liczba mieszkańców – pożądanym jest wzrost populacji, o ile oczywiście nie jest to ludność zamieszkująca slumsy;
2. cechy mieszkańców – zmiany poziomu wykształcenia lub specjalizacji pracowników, przygotowanie do pracy w nowoczesnych, innowacyjnych branżach, właściwa struktura wieku mieszkańców (pożądana jest niska średnia wieku);
3. warunki życia mieszkańców – podwyższanie jakości życia określonej przez dostęp do infrastruktury technicznej, w tym transportowej, w szczególności takiej, która przyczynia się do rozwoju działalności gospodarczej, oraz społecznej, wzrost dostępności do profesjonalnych usług medycznych i edukacyjnych, rosnące bezpieczeństwo mieszkańców;
4. użytkowanie terenów – zwiększanie się powierzchni świadczenia funkcji miejskich w szczególności funkcji egzogenicznych o najszerszym zasięgu terytorialnym;
5. wzrost liczby obiektów i majątku trwałego zlokalizowanego w mieście – w szczególności obiektów stających się pozytywną wizytówką miasta, oraz wzrost wartości tego majątku (zrewitalizowane centrum miasta);

---

<sup>62</sup> P. Bury, T. Markowski, J. Regulski: *Podstawy ekonomiki...*, op. cit., s. 85-87.

6. liczba i ranga obiektów użyteczności publicznej – przykładowo rozwój szkolnictwa wyższego o światowej renomie, stadiony sportowe zdolne pomieścić wielotysięczną rzeszę kibiców, czy też znacznej wielkości sale koncertowe;
7. liczba jednostek gospodarczych – wzrost liczby i rozwój przedsiębiorstw;
8. wzrost liczby zatrudnionych – ich kwalifikacji i wydajności;
9. wartość dodana wytworzona w mieście – wzrost tej wartości, bardziej niż jedynie przyrost całkowitego produktu wytworzonego w mieście, czy podawany w niektórych publikacjach wzrost dochodów budżetu miasta, wskazuje na rozwój miasta;
10. wzrost produktywności miasta liczony wielkością przychodu z jednostki powierzchni miasta;
11. ranga miasta – podniesiona poprzez zwiększenie się liczby zlokalizowanych w mieście organów administracji państwowej (wojewódzkiej), wzrost liczby połączeń lotniczych z głównymi ośrodkami miejskimi, a także goszczenie rozgrywek sportowych o kontynentalnym lub globalnym charakterze czy też wystaw o międzynarodowym charakterze<sup>63</sup>.

Niezależnie jednak od tego, jakie mierniki wykorzystanoby do zmierzenia stopnia rozwoju danego miasta, można przyjąć, iż jego rozwój będzie rozumiany jako zharmonizowane i konsekwentne działania społeczności lokalnej oraz pozostałych podmiotów funkcjonujących w obszarze miasta zmierzających do kreowania nowych i poprawy istniejących walorów użytkowania miasta, tworzenia korzystnych warunków dla lokalizacji działalności gospodarczej, a także zapewniających ład przestrzenny i ekologiczny<sup>64</sup>. Realizacja tych działań napotyka na szereg zróżnicowanych barier (progów).

Analizę progową zapoczątkował B. Malisz, który w swoich badaniach poszukiwał zależności pomiędzy przestrzennym rozwojem miasta a ponoszonymi na ten cel nakładami. Wyróżnił on tzw. nakłady normalne, gdy ich poziom nie zależy od lokalizacji, a jedynie od cech budowlanych obiektów oraz nakłady progowe zależne od cech terenu, wynikające z konieczności przekroczenia pewnej bariery, np. rzeki lub osuszania podmokłych obszarów. W wyniku przeprowadzonych analiz wyróżnił trzy grupy progów<sup>65</sup>:

1. progi terenowe ograniczające od zewnątrz możliwości rozwoju przestrzennego miasta, naturalne, ale także wynikające z granic administracyjnych;

---

<sup>63</sup> M. Czornik: *Miasto...*, op. cit., s. 93-97.

<sup>64</sup> *Ekonomika zarządzania miastem*, red: R. Broł. Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu, Wrocław 2004, s. 201.

<sup>65</sup> P. Bury, T. Markowski, J. Regulski: *Podstawy ekonomiki miasta...*, op. cit., s. 103-104.



2. progi strukturalne, polegające na tym, że rozwój miasta powoduje konieczność zmian struktury istniejącego zagospodarowania i użytkowania terenu, np. konieczność przebudowy istniejącego (zwiększenia przepustowości) systemu komunikacyjnego, ich przyczyną jest także niesharmonizowana struktura wewnętrzna;
3. progi ilościowe, stanowiące zewnętrzne ograniczenie rozwoju miasta, jako całości, ale niekoniecznie jego wewnętrznej struktury, np. ograniczone zasoby wodne.

Analiza rozwoju miasta jedynie przez pryzmat jego rozwoju przestrzennego (powiększania obszaru zagospodarowania) jest zbyt wąska, przez co uniemożliwiła identyfikację pozostałych barier.

Znacznie bardziej szczegółową charakterystykę barier znaleźć można w pracy: „Bariery modernizacji i rozwoju miast. Identyfikacja i pokonywanie”. Autorzy tego opracowania, na podstawie badań kilkudziesięciu miast polskich różnej wielkości, zidentyfikowali sześć podstawowych grup barier rozwoju i modernizacji miast<sup>66</sup>.

1. Bariery społeczne-demograficzne – przede wszystkim konflikty społeczne, przemoc oraz bierność wobec tejże przemocy i innych patologii. Natomiast wśród barier demograficznych, jako kluczowe wskazano wyludnianie się miast, starzenie społeczności miejskiej, ale także bezrobocie i niski, bądź niewłaściwy poziom wykształcenia.
2. Bariery ekonomiczne – niewystarczająca, przestarzała, albo strukturalnie nieodpowiednia baza ekonomiczna, skutkująca niedostatecznymi środkami finansowymi na modernizację miast.
3. Bariery strukturalno-przestrzenne. Problemem wielu polskich miast jest istnienie na ich terenie, znacznych obszarów monofunkcyjnych – dzielnice wyłącznie mieszkaniowe, albo przemysłowe, co w wypadku zamknięcia danego zakładu przemysłowego może prowadzić do obumierania nawet całych dzielnic. Ograniczenie rozwoju stanowi również zachwianie proporcji pomiędzy poszczególnymi elementami układu miejskiego. Coraz bardziej widoczne staje się również negatywne zjawisko rozlewania się miast (*urban sprawl*).
4. Bariery przyrodnicze – przede wszystkim zły stan środowiska naturalnego ogranicza możliwości rozwoju miast, podobnie jak wyczerpywanie się zasobów, szczególnie w miastach monofunkcyjnych opartych na wydobywaniu, bądź przetwórstwie danego

---

<sup>66</sup> Na podstawie: *Bariery modernizacji i rozwoju miast. Identyfikacja i pokonywanie*, red. A. Geissler. Urząd Mieszkalnictwa i Rozwoju Miast. Instytut Gospodarki Przestrzennej i Komunalnej, Oddział w Krakowie, Kraków 1998.

zasobu<sup>67</sup> oraz coraz dotkliwiej odczuwany w wielu miastach brak wody. Bariereą stanowią też konflikty dotyczące sposobów użytkowania terenów miejskich, szczególnie terenów zielonych w centrach miast.

5. Bariery techniczne – wynikające z niedostatecznie rozwiniętego mieszkalnictwa. Jeszcze bardziej dotkliwe, szczególnie obecnie, są bariery wynikające z niedostatecznie rozwiniętej, a także na niskim poziomie jakościowym, infrastruktury transportowej, w tym brak dostatecznej liczby miejsc parkingowych. Autorzy zwrócili także uwagę na niedostateczną podaż (głównie pod względem jakościowym) zbiorowego transportu publicznego.
6. Bariery informacyjne – związane głównie z niedostosowanymi przepisami prawnymi, ale również wciąż znikomą liczbą miejscowych planów zagospodarowania, których brak skutecznie hamuje możliwości rozwoju.

J. Szoltysek dokonuje podobnego podziału barier rozwoju miasta, z tą jednak różnicą, iż zamiast sześciu wydziela pięć grup – społeczne, gospodarcze, ekologiczne, przestrzenne i infrastrukturalne, których wyznacznikiem jest możliwość zastosowania rozwiązań logistycznych do ich przewyciężenia<sup>68</sup>. Trudno jest jednak, o czym wspomina również J. Szoltysek, opisywać powyższe bariery całkowicie od siebie niezależnie, mają one bowiem złożony charakter, a ich wzajemne przenikanie się dodatkowo potęguje niekorzystne efekty.

Miasto, jako relatywnie niewielki obszar zamieszkiwany przez nie raz znaczną populację, w obrębie którego dochodzi do licznych kontaktów pomiędzy ludźmi zróżnicowanych pod względem narodowościowym, wyznaniowym czy materialnym jest szczególnie narażone na powstawanie napięć i konfliktów. To jednak przede wszystkim rosnące dysproporcje w poziomie zamożności pomiędzy mieszkańcami są najczęstszym powodem konfliktów, mogących przerodzić się nawet w zamieszki podobne do tych w Paryżu na początku 2006 r. Przedstawione różnice przyczyniają się do powstania niekorzystnych zjawisk, takich jak wzrost agresji połączony z rosnącą przestępczością, a także narkomania głównie wśród młodzieży czy wykluczenie społeczne.

Kolejną barierą szczególnie dobrze widoczną w Polsce jest bariera mieszkaniowa. Mimo złagodzenia kryteriów przyznawania kredytów hipotecznych i wydłużenia okresu ich spłaty, ceny nowych mieszkań rosną szybciej niż średnie wynagrodzenia, co przy wciąż

---

<sup>67</sup> Przykładem takiego miasta może być Wałbrzych, czy Nowa Ruda w Zagłębiu Dolnośląskim.

<sup>68</sup> J. Szoltysek: *Logistyczne aspekty zarządzania przepływami osób i ładunków w miastach*. Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej im. Karola Adamieckiego w Katowicach, Katowice 2005, s. 42.

ograniczonej podaży uniemożliwia wielu osobom kupno własnego mieszkania<sup>69</sup>. Osoby lepiej sytuowane przenoszą się z centrów miast, w których dominuje zabudowa XIX-wieczna, bądź z początków XX wieku, na obrzeża miast do nowych osiedli, bądź poza granice miast, gdzie dzięki tańszemu gruntowi mogą postawić własny dom. Powoduje to często dalszą dekapitalizację śródmiejskich lokali mieszkaniowych. Projektanci nowych osiedli chcąc sprostać rosnącym wymaganiom wobec poczucia zagrożenia bezpieczeństwa osobistego oraz posiadanego mienia, tworzą zamknięte osiedla z całodobową ochroną i monitoringiem. Powoduje to powstawanie swoistych odizolowanych wysp zamożności, co dodatkowo potęguje frustrację biedniejszych mieszkańców i przyczynia się do poczucia wykluczenia.

Poważną barierą rozwojową miast jest wciąż znaczny poziom bezrobocia, szczególnie strukturalnego wynikającego z transformacji gospodarczej Polski. Jaskrawymi przykładami tego stanu była do niedawna Łódź czy też część miast GOP. W okresie poakcesyjnym (do ok. połowy 2008 r.) dzięki splotowi kilku korzystnych czynników, przede wszystkim szybkiemu wzrostowi gospodarczemu i otwarciu rynków pracy głównie w Wielkiej Brytanii i Irlandii<sup>70</sup>, skala bezrobocia znacznie spadła. Obecnie w wyniku przeniesienia się efektów kryzysu finansowego na sferę realną gospodarki ponownie notowany jest wzrost bezrobocia. Skala zwolnień jest wciąż niewielka, należy się jednak liczyć z jej wzrostem, co spowoduje ponowny wzrost znaczenia tej bariery.

Zjawisko dezurbanizacji, inaczej nazywane rozlewaniem się miast (*urban sprawl*) daje się zaobserwować w największych polskich ośrodkach od początku lat 90. XX wieku. W Europie zaczęło się ono już w latach 60. XX w., a jeszcze wcześniej w Stanach Zjednoczonych<sup>71</sup>, do czego w największym stopniu przyczynił się coraz powszechniej dostępny samochód osobowy. Szybkość, a przede wszystkim elastyczność i niezależność jego wykorzystywania spowodowały, że już nie tylko najbogatsi mieszkańcy, ale coraz większa społeczność należąca do klasy średniej przeniosła się na przedmieścia tworząc nową, specyficzną zabudowę. Proces ten rodzi w konsekwencji kolejne wyzwania, przede wszystkim związane z obsługą transportową nowych, rozległych terenów. Obsługa

---

<sup>69</sup> Obecny kryzys zmienił tę sytuację. W drugiej połowie 2008 r. ceny nieruchomości zaczęły spadać, choć w wielu polskich miastach wciąż nieznacznie, równocześnie jednak zaostrzone zostały wymagania kredytowe, co przy nierosnących pensjach powoduje, że bariera ta wciąż pozostaje dokuczliwa.

<sup>70</sup> Masowe wyjazdy Polaków na Wyspy, szacuje się, że w ciągu 4 lat od maja 2004 roku, wyjechało ich tam ok. 2 mln, spowodowały powstanie zupełnie nowych problemów już nie natury ekonomicznej a społecznej – konflikty rodzinne, rozwody, brak właściwej opieki nad dziećmi itd.

<sup>71</sup> Termin ten został po raz pierwszy użyty już w 1830 r. przez W. Cobbetta na określenie negatywnie ocenianego procesu żywiłowego rozwoju Londynu. Zob. E. Litwińska: *Zjawisko urban sprawl – jeden z wymiarów współczesnych procesów urbanizacji*, w: *Współczesne kierunki i wymiary procesów urbanizacji*, red. J. Słodczyk, M. Śmigielka. Wydawnictwo Uniwersytetu Opolskiego, Opole 2008, s. 37.

przedmi $\acute{e}$ sc transportem zbiorowym jest wyjątkowo kłopotliwa i kosztowna, co powoduje, że ich mieszkańcy jeszcze intensywniej wykorzystują własne samochody. Konsekwencją takiego stanu rzeczy jest konieczność rozbudowy liniowej infrastruktury dojazdowej do centrum oraz parkingów. Jest to proces bardzo kosztowny, co więcej znacznie utrudniony przez istniejącą już zabudowę, dlatego rozlewanie się miast znacząco przyczynia się do wzrostu poziomu kongestii transportowej<sup>72</sup>.

Środowisko naturalne, w tym także specyficzne środowisko miejskie, to kwestia której poświęca się, przynajmniej w krajach rozwiniętych, coraz więcej uwagi. Stan środowiska naturalnego staje się także coraz ważniejszym kryterium decydującym o wyborze miejsca zamieszkania, ale również o lokalizacji działalności gospodarczej. Jednym z najpowszechniej odczuwalnych, a równocześnie najbardziej przykrych skutków złego stanu środowiska miejskiego są unoszące się w powietrzu spaliny, których nagromadzenie powoduje powstawanie smogu. Obok spalin pochodzenia komunikacyjnego dochodzą wyloty z kominów fabrycznych, elektrowni i elektrociepłowni, a także, szczególnie częste w Polsce, z przydomowych pieców lub małych kotłowni, które w przeciwieństwie do instalacji przemysłowych nie posiadają żadnych filtrów, ani innych instalacji pozwalających zmniejszyć emisję trujących substancji. Emisja różnorodnych związków chemicznych prowadzi również do powstawania alergii oraz chorób układu oddechowego<sup>73</sup>.

Kolejną uciążliwością, na którą narażeni są mieszkańcy miast jest hałas, głównie komunikacyjny. Przyczynia się on, nie tylko do fizycznych uszkodzeń budynków, ale przede wszystkim do zaniżenia ich wartości. Wynika to z faktu, że hałas prowadzi do powstania wielu schorzeń u ludzi i niewiele osób świadomych zagrożeń podejmuje się mieszkać w pobliżu jego źródeł – lotnisk, obwodnic, czy linii kolejowych.

W przeszłości decydujące o lokalizacji miasta były przede wszystkim korzystne walory naturalne. Położenie nad rzeką dawało kontrolę nad przepływem ludzi i towarów, zwiększało bogactwo (pobieranie ceł i/lub myta za przejście), poprawiało również obronność danego miasta. Podobnie jak położenie na skrzyżowaniu szlaków, czy nad brzegiem morza, w zatoce, ułatwiały komunikację i umożliwiały handel o szerokim zasięgu przestrzennym. Innym istotnym czynnikiem był dostęp do surowców naturalnych. Czynniki naturalne pomimo, iż współcześnie nie odgrywają tak znaczącej roli przy podejmowaniu decyzji o miejscu lokalizacji nowych miast, wciąż powodują, że rozwój przestrzenny miast jest przez

---

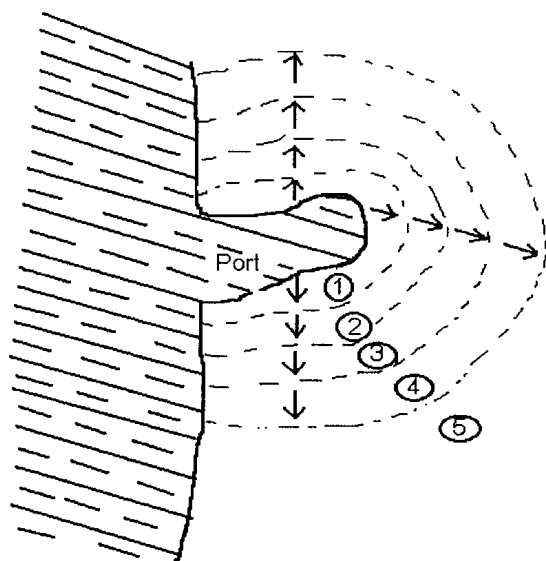
<sup>72</sup> Zob. S. Sarna: *Wpływ samochodu na przemiany w rozmieszczeniu osadnictwa. „Rozlewająca się” urbanizacja*, „Transport Miejski” 2001, nr 7-8, s. 16-19.

<sup>73</sup> J. Szoltysek: *Logistyczne aspekty...*, op. cit., s. 51-53.

nie ograniczony. Nie tylko czynniki naturalne wpłynęły na obecną strukturę przestrzenną miast, także gwałtowne procesy industrializacji i urbanizacji rozpoczęte w Europie z początkiem XIX w., oraz wspomniany już proces rozlewania się miast.

Klasycznym modelem wyjaśniającym proces kształtowania się miast, jest koncentryczny model Burgessa, zwany również modelem pierścieniowym (rys. 1.2.1). Zakłada on, iż port czy rynek albo odpowiednio duży zakład przemysłowy stanowiący początkowo obszar całego miasta stawały się z czasem jego centrum. Wokół takiego centrum powstawała druga strefa – mieszkaniowa. Rozrastanie się miasta, przy równoczesnym braku efektywnych rozwiązań transportowych powodowało, że ludność bardziej zamożna przenosiła się jeszcze dalej od centrum, do kolejnej strefy, natomiast ich miejsce zajmowali głównie robotnicy, pracujący w strefie centralnej. W modelu koncentrycznym większość funkcji zlokalizowanych jest w centrum, gdzie występuje również najbardziej zwarta zabudowa. Wraz z oddalaniem się od centrum, spada gęstość zabudowy, natomiast wzrasta jej homogeniczność, tzn. jest to głównie zabudowa mieszkaniowa<sup>74</sup>.

**Rys. 1.2.1. Koncentryczny model rozwoju miasta**



1 – centralny obszar działalności gospodarczej, 2 – strefa przejściowa, 3-5 – strefy mieszkaniowe (3 – najbiedniejszej ludności, 4 – klasy średniej, 5 – klasy zamożnych)

Źródło: R. Broł: *Ekonomika i...*, op. cit., s. 27.

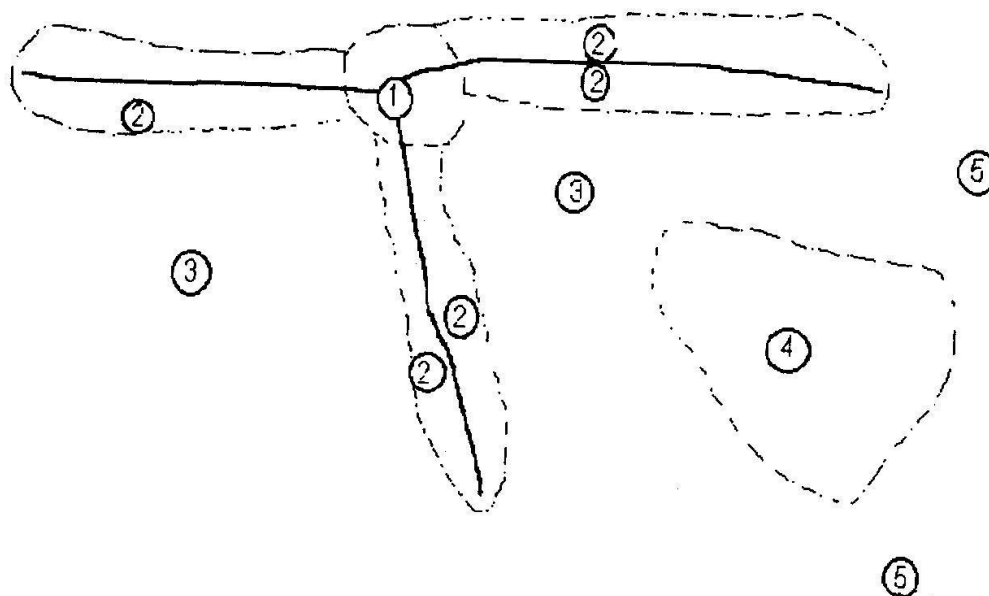
Teoria Burgessa wyjaśniała dobrze strukturę przestrzenną tylko niektórych miast, np. Chicago, na bazie którego powstała. Fala krytyki tego modelu wykreowała nowe teorie, m. in. teorię Hoyta. Teoria Hoyta, zwana modelem sektorowym, zakłada iż miasta rozwijają

<sup>74</sup> R. Broł: *Ekonomika i...*, op. cit., s. 26-27.

się w formie sektorów, grupujących dany rodzaj funkcji. Rozwój przestrzenny sektorów następuje w kierunku zewnętrznym, przy czym największa intensywność użytkowania terenu poszczególnych sektorów występuje najbliżej centrum.

Model sektorowy, zwany również klinowym, wskazywał również na istnienie zjawiska grupowania się poszczególnych warstw społecznych. Do początkowo niewielkich skupisk dołączali inni przedstawiciele danej warstwy koncentrując się wzdłuż kierunków rozwoju miasta. Kierunki dalszej ekspansji wynikały z przebiegu ciągów komunikacyjnych, przede wszystkim linii kolejowych (przynajmniej w początkowej fazie), w bezpośrednim sąsiedztwie których grupowała się ludność uboższa. Obszary bardziej oddalone zajmowały stopniowo coraz bogatsze warstwy. Długość pasm zabudowy ograniczona jest czasem dojazdu do centrum<sup>75</sup>, natomiast szerokość czasem dojazdu z domu do przystanku<sup>76</sup>. Tak ukształtowaną strukturę nazwano strukturą gwiazdzistą, będącą odmianą struktury sektorowej (rys. 1.2.2).

**Rys. 1.2.2. Gwiazdzisty model rozwoju miasta**



1 – centrum, 2 – dzielnice uboższej ludności, 3 – dzielnice klasy średniej, 4 – dzielnice klas zamożnych, 5 – obszary rezydencji miejskich

Źródło: R. Broł: *Ekonomika i...*, op. cit., s. 29.

<sup>75</sup> Im szybszy środek transportu, tym pasma te mogą być dłuższe. Największe walory oferuje w tym przypadku transport szynowy, szczególnie lekka kolej.

<sup>76</sup> J. Szoltysek: *Logistyczne aspekty...*, op. cit., s. 57.

Model sektorowy sprawdzał się w odniesieniu do wielu miast, takich jak np. Paryż czy Londyn, jednak nawet z odmianą gwiazdzistą nie wyjaśniał powstania wszystkich istniejących struktur. Część miast charakteryzowała się istnieniem obszaru centralnego, wokół którego w pewnym oddaleniu tworzyło się kilka niezależnych, wyspecjalizowanych ośrodków. Wskazuje się trzy przyczyny takiego stanu rzeczy:

1. naturalne, np. występowanie pewnych zasobów wokół miasta;
2. ekonomiczne – pewne funkcje są zbyt mało dochodowe, aby mogły być zlokalizowane w pierwotnym obszarze centralnym, gdzie grunty są najdroższe;
3. społeczne – zamożne osoby szukają takich miejsc zamieszkania, które będą dostatecznie oddalone od uciążliwych zakładów przemysłowych, a także osiedli zamieszkałych przez ubogie warstwy.

W późniejszym czasie nie poprzestano tylko i wyłącznie na tworzeniu koncepcji objaśniających kształtowanie się danych struktur przestrzennych, a zaczęto modelować rozwój miast.

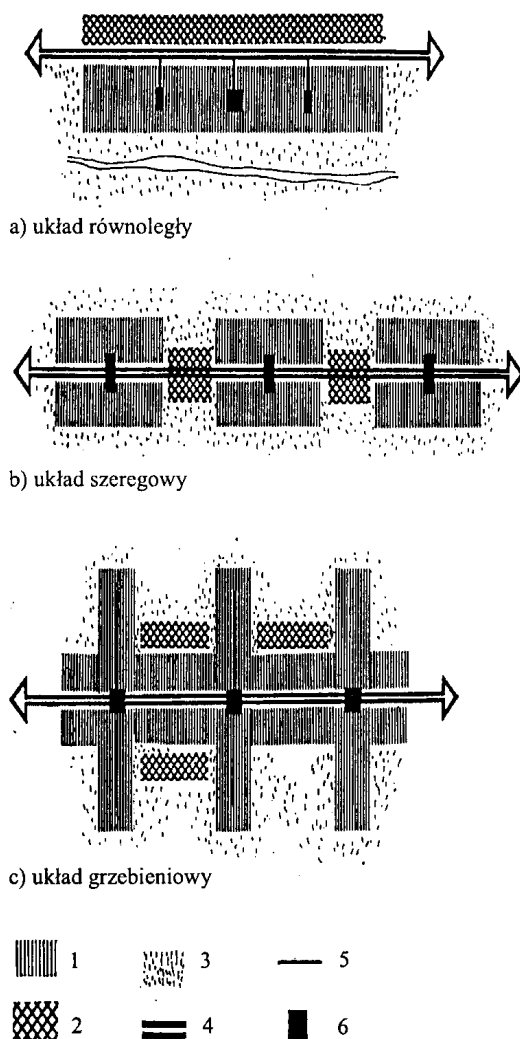
Jedną z pierwszych, powstałą na początku lat 80. XIX w., była koncepcja miast liniowych, położonych wzdłuż szlaków komunikacyjnych. Pierwotnie wzdłuż linii kolejowych (najszybszy i najpowszechniejszy ówczesny środek lokomocji), w późniejszych latach również wzdłuż ciągów drogowych. Miasta te tworzyć miały krawędzie trójkątów. Taki kształt wynikał z imperatywu narzuconego przez twórcę tej koncepcji A. Soria, a mianowicie minimalizacji sumy czasów niezbędnych w celu dotarcia z każdego domu do pozostałych miejsc w mieście. Koncepcja ta spotkała się z wieloma zarzutami, krytykowano ją przede wszystkim za brak zróżnicowania funkcjonalnego i plastycznego. W kolejnych latach powstało kilka mutacji miasta liniowego, m. in. tzw. układ równoległy, szeregowy, czy też grzebieniowy (rys. 1.2.3), a także układ gwiazdzisty i satelitarny powstałe na skutek rozwoju miasta również w innych kierunkach.

Inną, nieco późniejszą koncepcją, mającą w zamyśle stanowić antidotum na zatłoczenie miast spowodowane napływem ludności wiejskiej był projekt „miast-ogrodów” zaproponowany przez E. Howarda. Kolisty model miasta zakładał przeznaczenie znacznego obszaru centralnego pod kompleks parkowo-ogrodowy, w którym miały mieścić się obiekty użyteczności publicznej, wokół których usytuowany miał być szeroki pas zabudowy mieszkaniowej, otoczony przez tereny przemysłowe stykające się na zewnątrz z obszarami rolniczymi.

Również ta koncepcja spotkała się z falą krytyki, co jednak nie znaczy, że odrzucono wszystkie pomysły zawarte w koncepcji E. Howarda. Nie należy autorytarnie orzekać o tym,

który z modeli jest najlepszy, bowiem każdy z nich posiada pewne zalety, ważne jest jednak, aby właściwie je wykorzystać w każdym konkretnym mieście, uwzględniając warunki naturalne, rozmieszczenie zasobów, istniejącą infrastrukturę, tradycję architektoniczną i szereg innych czynników<sup>77</sup>.

**Rys. 1.2.3. Schematy układów liniowych miast**



1 – tereny mieszkaniowe, 2 – tereny przemysłowe, 3 – tereny „zielone”, 4,5 – arterie komunikacyjne, 6 – ośrodki miejskie

Źródło: R. Brol: *Ekonomika i...*, op. cit., s. 32.

Każda struktura przestrzenna wraz z charakterystycznym dla danego ośrodka rozmieszczeniem funkcji bezpośrednio kształtują określoną sieć przemieszczeń ludzi i zasobów wewnątrz miast. Procesy urbanizacyjne – aglutynacja, czyli powiększanie się

<sup>77</sup> R. Brol: *Ekonomika i...*, op. cit., s. 30-34.



terytorialne miast na skutek przyłączania nowych jednostek osadniczych, powstawanie aglomeracji lub konurbacji, ale również wspomniany proces ich rozlewania się miast generują zwiększone potrzeby transportowe. Dlatego tak ważne jest zapewnienie ładu przestrzennego w celu zmniejszenia konieczności użytkowania transportu w szczególności motoryzacji indywidualnej. Jednakże same zabiegi natury przestrzennej nie wystarczą. Konieczne jest stworzenie właściwie ukształtowanej i posiadającej odpowiednie parametry techniczne oraz eksploatacyjne infrastruktury, również tej służącej do obsługi potoków tranzytowych ładunków i osób. Niedostosowanie podaży infrastruktury liniowej oraz punktowej do zgłaszanego przez użytkowników popytu powoduje powstawanie kongestii transportowej, która zwiększa między innymi koszty funkcjonowania przedsiębiorstw i organizacji publicznych, co w konsekwencji zmniejsza efektywność ich działania. Dlatego współcześnie tak istotnym zadaniem do rozwiązania jest ograniczenie kongestii transportowej uznanej w zgodnej opinii specjalistów za podstawową barierę rozwojową współczesnych miast<sup>78</sup>. Jednakże ze względu na w znacznej mierze ukształtowaną już strukturę przestrzenną miast, a także olbrzymie koszty prowadzenia inwestycji infrastrukturalnych w mieście konieczne jest skoncentrowanie wysiłków na zwiększaniu podaży wysoko efektywnej infrastruktury transportu zbiorowego a równocześnie oddziaływać na popyt transportowy w celu jego racjonalizacji. Działania te są kluczowe dla zapewnienia zrównoważonego rozwoju transportu i w konsekwencji zrównoważenia rozwoju miast.

### **1.3. Zrównoważony rozwój miast**

Lata 60. XX wieku w Europie zachodniej i Ameryce Północnej przyniosły zasadniczą zmianę w sposobie myślenia o środowisku naturalnym. Podstawą tej zmiany była konstatacja, iż dotychczasowa działalność człowieka wywiera na środowisko naturalne zbyt silną presję, większą aniżeli wynosi pojemność poszczególnych ekosystemów. Prowadzone ówczesnie badania wskazywały na rozliczne zagrożenia, jakie niesie ze sobą intensywna, wręcz rabunkowa w niektórych obszarach, działalność człowieka (głównie gospodarcza).

Znaczący wpływ na wzrost świadomości społecznej odnośnie rosnących zagrożeń wobec środowiska naturalnego miało opublikowanie na forum międzynarodowym kilku znamienych dokumentów. Pierwszym, który wskazywał na powyższe problemy był raport Sekretarza Generalnego ONZ U Thanta zatytułowany „Człowiek i jego środowisko” z 1969 r.

---

<sup>78</sup> J. Szoltysek: *Zarządzanie kongestią w miastach*, „Transport Miejski i Regionalny” 2008, nr 6, s. 2-3.

W raporcie wskazywano na możliwość pojawienia się pierwszego ogólnoswiatowego kryzysu, uderzającego zarówno w kraje rozwinięte, jak i rozwijające się. Przyczyn możliwego kryzysu upatrywano w zachodzących ówczesnie zjawiskach, takich jak:

- eksplozja demograficzna,
- niedostateczna integracja niezmiernie rozwiniętej techniki z wymogami środowiska,
- wyniszczanie ziem uprawnych,
- bezplanowy rozwój stref miejskich,
- zmniejszanie się wolnych terenów,
- coraz większe niebezpieczeństwo wyginięcia wielu form życia zwierzęcego i roślinnego.

Ponadto w raporcie stwierdzono, iż w przypadku nie podjęcia żadnych działań naprawczych, rosnąca skala powyższych problemów może doprowadzić do globalnej katastrofy ekologicznej. Wskazano także na konieczność prowadzenia nie tylko działań zwalczających skutki, ale przede wszystkim działań prewencyjnych, które miały być zastosowane w miejscach powstawania zagrożeń i wreszcie na konieczność racjonalnego gospodarowania zasobami naturalnymi<sup>79</sup>.

W 3 lata później członkowie Klubu Rzymskiego – międzynarodowej organizacji powstałej w 1968 r. z inicjatywy A. Peccei zrzeszającej przede wszystkim naukowców, których celem było inicjowanie badań nad globalnymi problemami – opublikowali raport zatytułowany „Granice wzrostu”. W dokumencie przedstawiono pięć światowych trendów najbardziej niepokojących autorów:

- szybki wzrost zaludnienia,
- wyczerpywanie się surowców naturalnych,
- pogarszający się stan środowiska naturalnego,
- przyspieszającą industrializację,
- powszechne niedożywienie.

Eksperci Klubu Rzymskiego dowodzili, że przyszła równowaga światowa może zostać osiągnięta jedynie poprzez ograniczenie wzrostu liczby ludności, zmniejszenie zużycia zasobów nieodnawialnych oraz racjonalne wykorzystanie surowców odnawialnych. Generalna konkluzja miała tak pesymistyczny wydźwięk, że odbiła się ona szerokim echem w świecie nauki, polityki oraz wielkiego biznesu, pomimo iż negatywne zjawiska

---

<sup>79</sup> [http://www.kwik.kapkap.pl/www/raport\\_u\\_thanta.html](http://www.kwik.kapkap.pl/www/raport_u_thanta.html), (10.10.2008).

prognozowane przez członków Klubu Rzymskiego nie zachodziły tak szybko, jak wskazano w raporcie<sup>80</sup>.

W 1972 r., jako pokłosie raportu U Thanta, zwołana została Konferencja Organizacji Narodów Zjednoczonych w Sztokholmie, której hasłem przewodnim był „Środowisko i rozwój”. Efektem tej konferencji było podpisanie Deklaracji Sztokholmskiej i powołanie do życia agendy ONZ – Programu Narodów Zjednoczonych do spraw Ochrony Środowiska (UNEP), której celem było koordynowanie działań ONZ w zakresie ochrony środowiska naturalnego na świecie i stałego monitorowania. stanu środowiska.

Podczas tej konferencji po raz pierwszy użyty został termin ekorozwój<sup>81</sup>. Natomiast jego pełne zdefiniowanie nastąpiło w 1975 r. podczas III Sesji Rady Zarządzającej Programu Ochrony Środowiska, gdzie określono go jako: „taki przebieg nieuchronnego i pożądanego rozwoju gospodarczego, który nie narusza w sposób istotny i nieodwracalny środowiska życia człowieka, nie doprowadza do degradacji biosfery i godzi prawa przyrody, ekonomii i kultury”<sup>82</sup>.

W 1983 r. ONZ powołało do życia Światową Komisję do spraw Środowiska i Rozwoju. Efektem prac tej komisji był opublikowany w 1987 r. raport zatytułowany „Nasza wspólna przyszłość” znany częściej jako Raport Brundtland (od nazwiska norweskiej przewodniczącej komisji), który zawierał opis zagrożeń, ale i wyzwań stojących przed ludzkością na drodze jej przyszłego rozwoju. W raporcie zmianie uległa definicja zrównoważonego rozwoju, określono go jako: „rozwój, który zaspokaja obecne potrzeby, nie ograniczając możliwości przyszłych pokoleń do realizacji ich potrzeb”<sup>83</sup>. Koncepcję tę oparto na dwóch kluczowych założeniach – potrzeb i ograniczonych możliwości<sup>84</sup>:

- potrzeby – w szczególności istotnym potrzebom najbiedniejszych należy dać stosowny priorytet,

---

<sup>80</sup> 20 lat później przedstawiono uaktualnione opracowanie zatytułowane: *Przekraczanie granic. Globalne załamanie czy bezpieczna przyszłość?*. Uwzględniono w nim w większym niż uprzednio stopniu korzyści jakie daje postęp technologiczny oraz nowe estymacje wielkości dostępnych surowców naturalnych, mimo to główna teza (ludzkość żyje na kredyt zaciągnięty u przyszłych pokoleń) została podtrzymana. Podtrzymano ją także w najnowszym opracowaniu – *Limits to Growth. The 30-Year Update* wydanym w 2004 r.

<sup>81</sup> Angielski termin *sustainable development* tłumaczony jest zazwyczaj jako rozwój zrównoważony, bądź trwały rozwój. W polskiej literaturze znaleźć można zazwyczaj jeszcze dwa odpowiedniki tego angielskiego terminu – ekorozwój stosowany m. in. przez J.S. Zegara i S. Kozłowskiego lub rządziej rozwój podtrzymywany używany przez R. Domańskiego. Autor skłania się ku pierwszej najpowszechniej stosowanej translacji, czyli rozwojowi zrównoważonemu.

<sup>82</sup> E. Mazur-Wierzbicka: *Koncepcja zrównoważonego rozwoju jako podstawa gospodarowania środowiskiem przyrodniczym*, w: *Funkcjonowanie gospodarki polskiej w warunkach integracji i globalizacji*, red: D. Kopycińska. Katedra Mikroekonomii US, Szczecin 2005, s. 33-34.

<sup>83</sup> Sustainable development is development that meets the needs of the present without compromising the ability of future generations to meet their own needs; *Our Common Future*. Report of the World Commission on Environment and Development 1987, s. 54.

<sup>84</sup> Ibidem, s. 54.

- ograniczone możliwości, przy zaspokajaniu obecnych i przyszłych potrzeb należy uwzględnić ograniczone możliwości rozwoju narzucone (określone) przez obecny poziom technologii, organizacji (struktury/porządku) społecznej i pojemności środowiska naturalnego.

W literaturze przyjmuje się zazwyczaj trojaki rozumienie rozwoju zrównoważonego, jako ideę społeczno-filozoficzną, nowy kierunek rozwoju gospodarki lub nowy, holistyczny kierunek badań naukowych. Traktując rozwój zrównoważony jako ideę społeczno-filozoficzną wskazuje się na potrzebę zmiany dotychczasowego systemu wartości, który doprowadził (w znaczącej mierze) do rozwoju techniczno-przemysłowego, ale równocześnie spowodował globalny kryzys ekologiczny. Dlatego w koncepcji rozwoju zrównoważonego postuluje się zharmonizowanie powiązań pomiędzy gospodarczą i pozagospodarczą działalnością człowieka a środowiskiem naturalnym i kształtowanie nieantagonistycznych stosunków pomiędzy poszczególnymi systemami i grupami społecznymi.

Jako nowy kierunek rozwoju gospodarki, wskazuje się, że zrównoważony rozwój kładzie główny nacisk na rozwój i wdrażanie nowoczesnych technologii oraz metod organizacji i zarządzania „przyjaznych środowisku” w miejsce dotychczas stosowanych, zarówno na poziomie krajowym i międzynarodowym, jak również na poziomie pojedynczych przedsiębiorstw i organizacji. Zrównoważony rozwój rozumiany jest także jako nowy, holistyczny kierunek badań naukowych, badający wzajemne relacje zachodzące w trójkącie społeczeństwo – gospodarka – środowisko<sup>85</sup>.

W wyniku dyskusji przeprowadzonej nad „Raportem Brundtland” zorganizowano II Konferencję ONZ „Środowisko i Rozwój” w Rio de Janeiro w 1992 r. Przyjęto na niej szereg dokumentów, z czego największe znaczenie dla ekorozwoju mają „Deklaracja z Rio” oraz Agenda 21. Deklaracja z Rio w sprawie środowiska i rozwoju składa się z 27 zasad określających ideę zrównoważonego rozwoju. Deklaracja z Rio nawiązuje do wspomnianej powyżej Deklaracji Sztokholmskiej, jednakże operuje zdecydowanie bardziej stanowczym językiem i obliguje państwa do podjęcia konkretnych działań i niezwłocznej implementacji zasad zrównoważonego rozwoju. Deklaracja stanowi także swoisty kompromis polityczny zawarty pomiędzy państwami bogatej Północy i biednego Południa, czego dowodzi zasada nr 8 wskazująca, iż celem Deklaracji jest ustanowienie nowego i sprawiedliwego światowego partnerstwa poprzez wykreowanie nowych form współpracy pomiędzy państwami,

---

<sup>85</sup> E. Mazur-Wierzbicka: *Koncepcja zrównoważonego rozwoju...*, op. cit., s. 37.

podstawowymi grupami społecznymi i narodami, dla osiągnięcia wyższej jakości życia i zrównoważonego rozwoju<sup>86</sup>.

Agenda 21 jest najobszerniejszym i najbardziej kompleksowym dokumentem przyjętym podczas Konferencji w Rio zawierającym program globalnych i co ważniejsze skoordynowanych działań na rzecz rozwoju i ochrony środowiska naturalnego. Wśród niespełna 40 rozdziałów obejmujących działania o bardzo szerokim zakresie oddziaływania, dostrzeżono także konieczność promowania trwałego i zrównoważonego rozwoju osiedli ludzkich. W Agendzie 21 założono także konieczność przygotowania dla każdego kraju/regionu, lokalnych programów rozwoju zrównoważonego, tzw. lokalnych Agend 21. Program zawarty w Agendzie miał zostać zrealizowany pomiędzy 1993 a 2000 rokiem, niestety skala proponowanych działań znacznie przekraczała możliwości ich implementacji w tym okresie<sup>87</sup>.

Kwestia zrównoważenia rozwoju transportu podejmowana jest a Agendzie 21 kilkakrotnie, w szczególności w rozdziale zatytułowanym „Promocja przychylnych dla środowiska systemów transportowych”. Zwrócono w nim uwagę na następujące aspekty<sup>88</sup>:

- konieczność zintegrowania zagospodarowania terenu i planowania transportu, tak by zmniejszać zapotrzebowanie na transport,
- planowanie inwestycji w infrastrukturę i środki transportu zdolne do przewożenia dużej liczby pasażerów,
- tworzenie zachęt do korzystania z niesilnikowych środków transportu poprzez budowanie m. in. sieci dróg dla rowerów i pieszych,
- wdrażanie systemu kontroli modelu konsumpcji i produkcji w celu ograniczenia zużycia energii i zasobów naturalnych.

Konferencja w Rio zapoczątkowała całą serię wydarzeń międzynarodowych mających na celu rozwijanie współpracy w zakresie ochrony środowiska, czego efektem było m. in. utworzenie w ramach struktur Banku Światowego specjalnego mechanizmu finansowego (*Global Environmental Facility* – GEF), wspierający działania służące wdrażaniu konwencji o różnorodności biologicznej i konwencji o ochronie klimatu.

Kolejny szczyt – Światowy Szczyt Zrównoważonego Rozwoju (*World Summit*

---

<sup>86</sup> Z. Bukowski: *Pojęcie zrównoważonego rozwoju w prawie międzynarodowym, unijnym i polskim*, w: *Regionalne strategie rozwoju zrównoważonego*, red: S. Kozłowski. Wydawnictwo Ekonomia i Środowisko, Białystok 2004, s. 164.

<sup>87</sup> Ibidem, s. 165-166..

<sup>88</sup> A. Rudnicki, T. Kopta: *Kierunki ekologicznej polityki transportowej w miastach*, „Transport Miejski” 1997, nr 2, s. 1.

of Sustainable Development) odbył się w 2002 r. w Johannesburgu. Głównymi problemami omawianymi w trakcie konferencji były m.in.: udział krajów rozwiniętych w finansowaniu rozwoju krajów najuboższych (postulowano by kraje te przeznaczyły od 0,2 do 0,7 % PKB na taką pomoc), równość w dostępie do zasobów naturalnych, przede wszystkim do źródeł czystej wody oraz ochrona żywych zasobów mórz i oceanów. Podkreślono też konieczności przyspieszenia realizacji zapisów Agendy 21 oraz powszechniejszego kierowania się zasadą trwałego i zrównoważonego rozwoju<sup>89</sup>.

Efektom Szczytu było wynegocjowanie i przyjęcie Planu Implementacji i Johannesburgskiej Deklaracji i Zrównoważonym Rozwoju. Tekst Deklaracji nawiązuje do poprzednich dokumentów, ale także porusza nowe problemy:

- wskazuje wspólną odpowiedzialność wszystkich państw za dalsze losy świata,
- akcentuje ludzkie prawo do godności,
- odnosi się również do obowiązków sektora prywatnego względem zrównoważonego rozwoju.

Ponadto za nadrzędne cele, a równocześnie warunki zrównoważonego rozwoju uznano wykorzenienie ubóstwa i zmianę wzorców konsumpcji oraz produkcji, a także jeszcze ściślejszą ochronę i lepsze zarządzanie zasobami naturalnymi.

Natomiast Plan Implementacji, jak sama nazwa wskazuje, jest bardzo szczegółowym zapisem dalszych działań i zobowiązań, wraz z podaniem konkretnych terminów ich sfinalizowania, podejmowanych w celu realizacji ustaleń zawartych we wspomnianej Agendzie 21 i Deklaracjach z Rio de Janeiro oraz Johannesburga<sup>90</sup>.

Równolegle, do przedstawionych powyżej działań o globalnym wymiarze, podejmowano wiele inicjatyw o kontynentalnym i lokalnym zasięgu. Problem ochrony środowiska został podjęty po raz pierwszy na forum Wspólnoty w pierwszej połowie lat 60. XX w. podczas konferencji właściwych ministrów w Bonn. Ustalono tam podstawowe zasady polityki ochrony środowiska, jednakże wspólne działania podjęto dopiero na szczycie paryskim na początku lat 70. XX. ustanawiając tzw. I Program działania w zakresie ochrony środowiska na lata 1973-1975. Zawierał on dwa kluczowe pryncypia pozostające do dziś w mocy, mianowicie zasadę, iż to zanieczyszczający płaci (PPP – *polluter pays principle*) oraz zasadę dążenia do likwidacji zanieczyszczeń u źródeł. Uznano także, że polityka

---

<sup>89</sup> J. Radziejowski: „Bogata Północ” i „Biedne Południe” – polityka globalna a zmiany klimatu; [http://www.ekoedu.uw.edu.pl/download/wyklady/Radziejowski\\_pop.doc](http://www.ekoedu.uw.edu.pl/download/wyklady/Radziejowski_pop.doc) (10.10.2008).

<sup>90</sup> Z. Bukowski: *Pojęcie zrównoważonego rozwoju...*, op. cit., s. 165-166.

ekologiczna musi być kompatybilna z rozwojem społeczno-gospodarczym<sup>91</sup>.

Kluczowe znacznie dla problemu ochrony środowiska we Wspólnocie miało wejście w życie w 1987 r. Jednolitego Aktu Europejskiego, w którym poszerzono materialną kompetencję EWG o politykę ochrony środowiska. Spowodowało to, że kwestie ochrony środowiska zaczęto postrzegać w dwojnasób. Po pierwsze, jako jeden z elementów tworzenia wspólnego rynku, dla zapewnienia jednakowych warunków działalności gospodarczej, a po drugie jako kluczową wartość samą w sobie<sup>92</sup>.

Sam termin rozwój zrównoważony został po raz pierwszy wprowadzony do prawa Wspólnoty w 1992 r. za sprawą uchwalenia Traktatu z Maastricht. Artykuł 2. Traktatu stwierdza, iż „zadaniem Wspólnoty jest (...) popieranie w całej Wspólnocie harmonijnego i zrównoważonego rozwoju działań gospodarczych, stałego i nieinflacyjnego wzrostu uwzględniającego środowisko naturalne, wysokiego stopnia konwergencji dokonań gospodarczych, wysokiego poziomu zatrudnienia i ochrony socjalnej, podwyższania poziomu i jakości życia, spójności gospodarczej i społecznej oraz solidarności między Państwami Członkowskimi”<sup>93</sup>.

Oczywiście cele ustalone w Traktacie wymagały uszczegółowienia i odpowiednich harmonogramów wdrożenia, co zawarto w V Programie nazywanym w skrócie „*Towards Sustainability*” obejmującym lata 1993-2000. Określono w nim także 4 grupy instrumentów mających służyć osiągnięciu zakładanych celów, były to instrumenty<sup>94</sup>:

1. prawne – mające na celu ustalenie podstawowych poziomów ochrony środowiska i zdrowia publicznego,
2. rynkowe – ukierunkowane na zwiększenie wrażliwości producentów i konsumentów na racjonalne wykorzystywanie surowców naturalnych oraz na możliwość uniknięcia zanieczyszczeń za pomocą internalizacji (upodmiotowienia) kosztów zewnętrznych,
3. horyzontalne instrumenty wspomagające – obejmujące badania naukowe, rozwój technologii, działania informacyjne i inne,
4. wsparcia finansowego.

W realizowanym obecnie VI Programie (2001 – 2010) ustalono listę 4 obszarów priorytetowych, których celem jest<sup>95</sup>:

1. ograniczenie zmian klimatycznych, poprzez wprowadzenie ograniczeń emisji gazów cieplarnianych zgodnie z założeniami protokołu z Kioto,

---

<sup>91</sup> J. S. Zegar: *Kierowanie zrównoważonym rozwojem społeczno-gospodarczym (ekorozwojem)*. „Monografie i Opracowania” nr 522. Oficyna Wydawnicza SGH, Warszawa 2003, s. 59.

<sup>92</sup> Z. Bukowski: *Pojęcie zrównoważonego rozwoju...*, op. cit., s. 168.

<sup>93</sup> *Traktat o Unii Europejskiej*, 7 luty 1992 r.

<sup>94</sup> J. S. Zegar: *Kierowanie zrównoważonym rozwojem...*, op. cit., s. 62.

<sup>95</sup> *Ibidem*, s. 63.

2. ochrona przyrody i bioróżnorodności oraz zakończenie tworzenia sieci Natura 2000 wraz z poszerzeniem jej o środowisko morskie.
3. wyeliminowanie poważnych zagrożeń środowiskowych dla zdrowia ludzi oraz wzmocnienie kontroli nad organizmami modyfikowanymi genetycznie.
4. zrównoważenie zużycia zasobów odnawialnych i nieodnawialnych oraz uniezależnienie ich zużycia od tempa wzrostu gospodarczego.

W Polsce rozwój zrównoważony zyskał absolutnie najwyższą rangę, rangę ustrojowej zasady konstytucyjnej (przynajmniej z sferze deklaratywnej), dzięki wpisaniu go do ustawy zasadniczej. Artykuł 5. Konstytucji głosi, iż: „Rzeczpospolita Polska strzeże niepodległości i nienaruszalności swojego terytorium, zapewnia wolności i prawa człowieka i obywatela oraz bezpieczeństwo obywateli, strzeże dziedzictwa narodowego oraz zapewnia ochronę środowiska, kierując się zasadą zrównoważonego rozwoju”. Także w artykule 74., pkt. 1 zawarta jest deklaracja, że: „władze publiczne prowadzą politykę zapewniającą bezpieczeństwo ekologiczne współczesnemu i przyszłym pokoleniom” oraz w pkt. 2 „ochrona środowiska jest obowiązkiem władz publicznych”<sup>96</sup>.

Definicję zrównoważonego rozwoju znajdujemy dopiero w ustawie Prawo ochrony środowiska w Dziale II „Definicje i zasady ogólne” można przeczytać, iż: „Zrównoważony rozwój – to taki rozwój społeczno-gospodarczy, w którym następuje proces integrowania działań politycznych, gospodarczych i społecznych, z zachowaniem równowagi przyrodniczej oraz trwałości podstawowych procesów przyrodniczych, w celu zagwarantowania możliwości zaspokajania podstawowych potrzeb poszczególnych społeczności lub obywateli zarówno współczesnego pokolenia, jak i przyszłych pokoleń”<sup>97</sup>.

Ekorozwój jest także obowiązkiem każdej gminy, co wynika z zapisów ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym. W art. 1., pkt. 1. wskazano, iż: „Ustawa określa<sup>98</sup>:

- zasady kształtowania polityki przestrzennej przez jednostki samorządu terytorialnego i organy administracji rządowej;
- zakres i sposoby postępowania w sprawach przeznaczania terenów na określone cele oraz ustalania zasad ich zagospodarowania i zabudowy – przyjmując ład przestrzenny i zrównoważony rozwój za podstawę tych działań”.

---

<sup>96</sup> Konstytucja Rzeczypospolitej Polskiej z 2.04.1997 r.

<sup>97</sup> Ustawa „Prawo ochrony środowiska”, Dz. U. nr 62, poz. 627 z 27 kwietnia 2001 r.

<sup>98</sup> Ustawa o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym, Dz. U. nr 80, poz. 717 z dnia 27 marca 2003 r.



Rozwój zrównoważony, jak już wskazywano powyżej, opiera się na integracji działań podejmowanych w trzech obszarach: społeczeństwa, gospodarki i środowiska naturalnego. Jego podstawą jest trwałość i harmonia, które można osiągnąć jedynie poprzez podporządkowanie zasadom ekorozwoju wszelkich obszarów ludzkiej aktywności. Dlatego też tak ważne jest skuteczniejsze wspieranie działań na rzecz wdrożenia zrównoważonego rozwoju podejmowanych na wszystkich szczeblach, zarówno międzynarodowym, krajowym, jak i lokalnym, w tym również w poszczególnych ośrodkach miejskich.

W połowie lat 70. XX w. tylko trzy miasta: Tokio, Nowy York i Mexico City liczyły po ponad 10 mln mieszkańców. W ciągu 20 lat liczba takich ośrodków zwiększyła się 5-krotnie, a liczba mieszkańców największego z nich osiągnęła 33,6 mln (Tokio)<sup>99</sup>. W tym samym okresie liczba mieszkańców miast wzrosła z ok. 1,52 mld do 2,56 mld w 1995 r. Tym samym wskaźnik urbanizacji wzrósł z 37,3% do ponad 45%. Najbardziej dynamicznie zmiany te zachodziły w krajach rozwijających się, gdzie liczba mieszkańców miast wzrosła z 813 do 1700 mln osób, a poziom urbanizacji zwiększył się z 26,9% do 37,8%<sup>100</sup>. Obecnie, tj. w 2007 r. aż 19 miast liczyło ponad 10 mln mieszkańców, a średni wskaźnik urbanizacji osiągnął 49,4% (74,4% w krajach uprzemysłowionych i 43,8% w krajach rozwijających się)<sup>101</sup>.

Powyższe zjawiska sprawiły, że konieczne stało się zwrócenie większej uwagi na kwestie rozwoju miast i implementacji zasad zrównoważonego rozwoju w obszarach miejskich. Wynikało to z faktu, że miasta, jako kluczowe ośrodki rozwoju gospodarczego, społecznego i kulturalnego, coraz silniej oddziaływały na otaczające je regiony, a nawet całe państwa. Równocześnie znaczne nagromadzenie procesów społecznych, a przede wszystkim gospodarczych powoduje, że środowisko naturalne i zdrowie mieszkańców poddawane jest szczególnej presji. Zmniejszenie niekorzystnego oddziaływania może dokonać się właśnie poprzez wprowadzenie miast na ścieżkę zrównoważonego rozwoju. Takie działanie korzystnie wpłynie nie tylko na możliwości rozwoju poszczególnych miast, ale także na cały otaczający je obszar.

Efektom tych konstatacji było poświęcenie problematyce zrównoważonego rozwoju

---

<sup>99</sup> *World Urbanization Prospects. The 2003 Revision*. United Nations, New York 2004, s. 262-272.

<sup>100</sup> *Ibidem*, s. 14.

<sup>101</sup> *World Urbanization Prospects. The 2007...*, op. cit., s. 3 i 10.

miast Światowej Konferencji ONZ Habitat II w Istambule w 1996 r.<sup>102</sup>, określanej również jako „Szczyt Miast”. Jednym z efektów tej konferencji było przyjęcie dokumentu końcowego tzw. Agendy Habitat, w którym zdefiniowano zrównoważone osadnictwo, jako osadnictwo, które powinno wydajnie wykorzystywać zasoby w granicach zdolności ekosystemów do samoregulacji, zapewniając rozwój ekonomiczny i społeczny oraz ochronę środowiska. Wskazano także na konieczność większego współdziałania ludności w zarządzaniu miastami, tworzenia zdrowego i przyjaznego środowiska zamieszkania, walki z ubóstwem, tworzenia produktywnych miejsc pracy i dobrych warunków integracji społecznej, równości płci oraz zachowania i odbudowy dziedzictwa kulturowego<sup>103</sup>.

Także w Europie, szczególnie w Unii Europejskiej, podjęto szereg inicjatyw na rzecz wdrażania i rozwoju idei zrównoważonego rozwoju w miastach. Czynnikiem stymulującym implementację zrównoważonego rozwoju były narastające problemy wielu miast wynikające z niemożności przekroczenia barier rozwojowych, których efektem był i wciąż jest postępujący proces rozlewania się miast<sup>104</sup>. Jednym z pierwszych działań podjętych nawet jeszcze przed opublikowaniem słynnego raportu Brundtland było uchwalenie w 1981 r. przez Komitet Ministrów Rady Europy tzw. Karty z Torremolinos. Zawarto w niej podstawowe cele zagospodarowania przestrzennego, do których należały:

- zapewnienie zrównoważonego rozwoju społeczno-gospodarczego we wszystkich regionach,
- odpowiednie gospodarowanie zasobami przyrody i ochrona środowiska,
- racjonalne wykorzystanie terenów,
- poprawa jakości życia.

Kolejnym istotnym krokiem na drodze do zrównoważenia rozwoju miast było przyjęcie w 1990 r. Zielonej Karty w sprawie środowiska miejskiego. Nadrzędnym celem, jaki w niej postawiono była poprawa stanu środowiska w procesie restrukturyzacji i rewitalizacji europejskich miast. Cel ten miano osiągnąć dzięki wdrożeniu działań w zakresie<sup>105</sup>:

- planowania struktury miast,

---

<sup>102</sup> Program Narodów Zjednoczonych ds. Osiedli Ludzkich (*United Nations Human Settlements Programme – UN-HABITAT*) został zapoczątkowany w 1978 r. w następstwie konferencji w Vancouver (1976 r.) określanej mianem Habitat I.

<sup>103</sup> W. Toczyński: *Monitoring rozwoju zrównoważonego*. Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2004, s. 66. Zob także: *The Habitat Agenda Goals and Principles, Commitments and Global Plan of Action*; [http://www.unhabitat.org/downloads/docs/1176\\_6455\\_The\\_Habitat\\_Agenda.pdf](http://www.unhabitat.org/downloads/docs/1176_6455_The_Habitat_Agenda.pdf) (10.10. 2008)

<sup>104</sup> Zob. *Urban sprawl in Europe. The ignored challenge*. European Environment Agency, Copenhagen 2006.

<sup>105</sup> S. Kozłowski: *Ekorozwój. Wyzwanie XXI wieku*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2000, s. 184-185.

- transportu miejskiego,
- ochrony i rozbudowy obszarów przyrodniczych w obrębie miast,
- ochrony dziedzictwa historycznego.

W 1994 r. zwińczeniem obrad pierwszej Konferencji na rzecz Zrównoważonego Rozwoju Miast i Gmin było przyjęcie Karty Miast Europejskich na rzecz Ekorozwoju, zwanej popularnie Kartą Aalborską. Sygnatariusze Karty, reprezentujący osiemdziesiąt miast<sup>106</sup>, przyznali, „iż nasz obecny miejski styl życia, a zwłaszcza wykształcone przez nas wzory podziału pracy i funkcji, wykorzystania ziemi, transportu, produkcji przemysłowej, rolnictwa, konsumpcji i wypoczynku, innymi słowy nasz standard życia, czyni nas zasadniczo odpowiedzialnymi za wiele problemów środowiskowych, które dziś stoją przed ludzkością”.

Za jeden z priorytetowych obszarów, w obrębie którego należy podjąć stosowane i niezwłoczne działania uznano transport miejski. Dlatego sygnatariusze zobowiązywali się do podtrzymania dobrobytu społecznego i miejskiego stylu życia przy ograniczeniu wykorzystania transportu. Uznano, że należy ograniczyć natężenie ruchu i zaprzestać promowania i popierania niepotrzebnego korzystania z pojazdów zmotoryzowanych, a także że pierwszeństwo uzyskają ekologicznie nieszkodliwe środki transportu (zwłaszcza transport pieszy, a także rowery oraz transport zbiorowy). Natomiast samochody prywatne powinny ułatwiać dostęp do usług lokalnych i podtrzymywać życie gospodarcze miasta, jednakże ich rola powinna być pomocnicza, względem powyżej wymienionych środków transportu<sup>107</sup>.

Na kolejnych konferencjach w Lizbonie w 1996 r. i Hanowerze w 2000 r. kontynuowano i rozwijano podjęte w Aalborgu prace. Efektem lizbońskiej konferencji było opracowanie Programu Działania zatytułowanego „Od słów do czynów”, w którym wskazywano konkretne kroki, jakie należy podjąć dla wdrożenia zrównoważonego rozwoju na szczeblu lokalnym. Opisane działania syntetyzowały treści zawarte w Karcie Aalborskiej, Agendzie 21, a także w pozostałych odnośnych dokumentach<sup>108</sup>.

Dokonaniem konferencji z 2000 r. było opublikowanie Apelu Hanowerskiego, w którym szczegółowo wyliczono zagadnienia kluczowe dla rozwoju miast. Wskazano między innymi na konieczność<sup>109</sup>:

---

<sup>106</sup> W kolejnych latach Kartę Aalborską podpisali przedstawiciele kolejnych miast i gmin, wspólnie liczba sygnatariuszy przekracza 2600. W Polsce podpisali ją przedstawiciele: Byczyny, Elku, Gdańska, gminy Rozprza, Nowej Soli i Sycowa (stan z dnia 18.02.2009 r.); [http://www.aalborgplus10.dk/media/short\\_list\\_18-02-2009.pdf](http://www.aalborgplus10.dk/media/short_list_18-02-2009.pdf) (3.03.2009).

<sup>107</sup> *Karta Miast Europejskich na rzecz Ekorozwoju*; [http://sustainable-cities.eu/upload/pdf\\_files/ac\\_polish.pdf](http://sustainable-cities.eu/upload/pdf_files/ac_polish.pdf) (10.10.2008).

<sup>108</sup> W. Toczyński: *Monitoring rozwoju...*, op. cit., s. 68.

<sup>109</sup> *Ibidem*, s. 69.

- wdrożenia zintegrowanej polityki planowania przestrzennego,
- propagowania zwartego rozwoju miast,
- zmniejszonego i bardziej wydajnego wykorzystanie gruntów i innych zasobów naturalnych,
- lepszego zarządzania lokalnym transportem i gospodarką energetyczną,
- skuteczniejszego rozwiązywania problemów społecznych, m. in. bezrobocia i ubóstwa.

Kampania na rzecz wdrożenia zrównoważonego rozwoju miast zapoczątkowana w 1994 r. w Aalborgu jest systematycznie rozwijana, czego efektem było zorganizowanie w 2004 r. kolejnej konferencji – Aalborg +10, a także innych lokalnych konferencji, np. obejmujących wyłącznie miasta basenu Morza Bałtyckiego w 1998 r. w Turku (Finlandia). Równolegle prowadzonych jest wiele pomniejszych inicjatyw, o różnym zasięgu terytorialnym i tematycznym. Jedną z istotniejszych było przyjęcie w 1998 r. przez Europejską Radę Urbanistów Nowej Karty Ateńskiej prezentującej zasady planowania miast europejskich. Ze względu na nowe zjawiska mające miejsce na przełomie wieków dokument ten został w 2003 r. poddany pewnym modyfikacjom, tak by w większym stopniu odpowiadał na wyzwania XXI w. W Karcie postuluje się zwiększanie wewnętrznej spójności miast, a także spójności miast i otaczających je regionów oraz poprawy powiązań pomiędzy miastami poprzez zwiększanie spójności społecznej, ekonomicznej i środowiskowej. Za jeden z ważniejszych elementów mających zwiększać poziom spójności w każdym z powyższych wymiarów uznano transport. Równocześnie autorzy Karty wskazywali na wyzwania stojące przed władzami miejskimi właśnie w obszarze transportu<sup>110</sup>.

Zrównoważenie rozwoju transportu jest warunkiem koniecznym dla zrównoważonego rozwoju miast, to natomiast warunkuje możliwości zrównoważenia rozwoju poszczególnych państw i w konsekwencji całego świata. Świadomość istnienia powyższych związków, a także gruntowna analiza kosztów, w tym również kosztów zewnętrznych transportu w mieście oraz barier ograniczających jego funkcjonowania spowodowały, że w 2007 r. rozpoczęto prace nad przygotowaniem kompleksowego dokumentu określającego europejski program działań na rzecz mobilności w mieście.

Rozwiązywaniu powyższych problemów, testowaniu innowacyjnych rozwiązań i późniejszemu transferowi zebranej wiedzy i doświadczeń miał służyć uruchomiony w lutym 2002 roku unijny program CIVITAS (*City-Vitality-Sustainable*). W pierwszym etapie

---

<sup>110</sup> Nowa Karta Ateńska 2003. *Wizja miast XXI wieku*;  
[http://www.tup.org.pl/download/Karta\\_Atenska\\_2003-1.pdf](http://www.tup.org.pl/download/Karta_Atenska_2003-1.pdf) (10.10.2008).

uczestniczyło 19 miast (w tym Gdynia) skupionych wokół 4 projektów demonstracyjnych – TELLUS, VIVALDI, Trendsetter oraz MIRACELS. Kluczowymi celami programu były:

- zwiększenie udziału transportu zbiorowego i rowerów w podróżach miejskich;
- ograniczenie ruchu samochodów osobowych w centrum miasta;
- poprawa współpracy pomiędzy różnymi organizacjami odpowiedzialnymi za transport miejski i środowisko;
- ograniczenie poziomu zanieczyszczenia środowiska, hałasu oraz zmniejszenie liczby wypadków drogowych;
- rozwijanie partnerstwa publiczno-prywatnego na płaszczyznach transportu i środowiska<sup>111</sup>.

Pomimo, iż zakończenie procesu wdrażania innowacyjnych rozwiązań objętych programem CIVITAS zaplanowano na początek 2006 r., to już w 2005 r. w ramach szóstego Programu Ramowego uruchomiono następny program – CIVITAS II (na lata 2005-2009), w którym udział bierze 17 miast (w tym Kraków<sup>112</sup>). Podobnie jak w pierwszej edycji uczestniczące w CIVITAS II miasta przydzielono do 4 projektów – SMILE, MOBILIS, CARAVEL (Kraków) i SUCCESS. Najnowszy program CIVITAS PLUS (na lata 2008-2012) objął swym zasięgiem największą liczbę miast, bo aż 25, wśród których są również Gdańsk i Szczecinek. Większa jest również liczba projektów – ARCHIMEDES, ELAN, MIMOSA (Gdańsk), MODERN oraz RENAISSANCE (Szczecinek)<sup>113</sup>. Mimo ewolucji celów szczegółowych i samych projektów w ramach kolejnych programów CIVITAS, generalny cel wciąż pozostaje taki sam, a jest nim ułatwienie miastom osiągnięcia zrównoważonego systemu transportu miejskiego (bardziej ekologicznego i efektywnego energetycznie) poprzez wdrażanie i ciągłą ocenę ambitnego i zintegrowanego pakietu rozwiązań technologicznych i legislacyjnych. Istotnym celem jest także wymiana wiedzy i doświadczeń zdobytych podczas realizacji programów pomiędzy uczestniczącymi miastami oraz umożliwienie innym ośrodkom miejskim korzystania z najlepszych rozwiązań wypracowanych w kolejnych edycjach programu CIVITAS.

Pomimo, że problemy miast mają charakter lokalny, to jednak jak wskazano powyżej, negatywne efekty ich funkcjonowania wykraczają poza ich granice, oddziałując

---

<sup>111</sup> O. Wyszomirski, K. Hebel: *Wykorzystanie programu CIVITAS/TELLUS do kształtowania zrównoważonego rozwoju transportu w miastach europejskich*, w: *Transport a Unia Europejska*, red. D. Rucińska, E. Adamowicz. Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2004, s. 255-256.

<sup>112</sup> Więcej na temat inicjatyw podejmowanych w Krakowie w ramach programu CIVITAS II przeczytać można na stronie [http://www.civitas-initiative.org/city\\_sheet.phtml?id=2&lan=en](http://www.civitas-initiative.org/city_sheet.phtml?id=2&lan=en) (10.10.2008), oraz w lipcowo-sierpniowym numerze „Transportu Miejskiego i Regionalnego” z 2008 r.

<sup>113</sup> Zob. <http://www.civitas-initiative.org/projects.phtml?id=1741&lan=en> (3.03.2009).

ponadlokalnie (regionalny, krajowy), a poprzez emisję gazów cieplarnianych nawet globalnie. Ponadto wiele problemów i wyzwań w obszarze transportu, m. in. w kwestii inwestycji infrastrukturalnych, przekracza możliwości władz lokalnych, dlatego zrodziła się koncepcja, aby rozwiązania zasadniczych kwestii związanych z mobilnością w mieście objąć jednym, kompleksowym i wspólnym dla całej UE programem<sup>114</sup>. Wstępnym efektem tej koncepcji było opublikowanie we wrześniu 2007 r. Zielonej Księgi zatytułowanej „W kierunku nowej kultury mobilności w mieście”<sup>115</sup>.

Autorzy Zielonej Księgi są w pełni świadomi, że mobilność w mieście powinna umożliwiać rozwój gospodarczy miast oraz zapewniać odpowiedni poziom życia mieszkańcom, jednak musi ona prowadzić do zmniejszenia zanieczyszczenia środowiska naturalnego i zwiększyć bezpieczeństwo uczestników ruchu. Dlatego przypominają, że podejmowane działania muszą być zintegrowane i rekomendują, aby były one realizowane w ramach wskazanych w dokumencie wyzwań.

Wskazuje się, że w pierwszej kolejności należy zwiększyć płynność ruchu w mieście poprzez ograniczenie występowania kongestii transportowej. Sprostanie temu wyzwaniu wymaga podjęcia szerokiego wachlarza, bardzo zróżnicowanych działań, przede wszystkim ukierunkowanych na:

- uatrakcyjnienie pieszego przemieszczania się i jazdy na rowerze,
- optymalizację korzystania z prywatnych samochodów,
- wprowadzenie zasadnicze zmiany transportu towarów w mieście.

Poważnym wyzwaniem wymagającym ścisłej koordynacji w zakresie badań naukowych, produkcji przemysłowej i legislacji jest dalsze zmniejszenie poziomu zanieczyszczeń i hałasu generowanych przez pojazdy. Postęp technologiczny przyczynił się do znacznego ograniczenia emisji, szczególnie tlenków azotu i cząstek stałych. Jednak w kwestii dalszej redukcji emisji CO<sub>2</sub> stosowanie wyłącznie rozwiązań technologicznych nie przyniesie spodziewanych efektów, dlatego wskazuje się na konieczność promowania i szkolenia kierowców w zakresie *ecodrivingu* oraz wprowadzanie zielonych stref w miastach, w których ruch pojazdów będzie znacznie ograniczony lub nawet całkowicie zakazany.

Nowa kultura mobilności w mieście zakłada również ulepszenie i upowszechnienie stosowania inteligentnych systemów transportowych. Możliwości ich aplikacji są bardzo szerokie, jednak szczególnych korzyści z ich wdrożenia upatruje się w dostarczaniu

---

<sup>114</sup> Choć oczywiście konkretne wdrożenia będą odbywać się w skali lokalnej, w pełni uwzględniając uwarunkowania poszczególnych miast.

<sup>115</sup> *W kierunku nowej kultury mobilności w mieście*. Green Paper, KOM (2007) 551 z dnia 25.09.2007 r.

podróżnym dokładnej informacji pozwalającej świadomie zaplanować trasę podróży i dokonać wyboru środka transportu oraz czasu odbycia podróży. Wykorzystanie inteligentnych systemów transportowych przyczyni się również do lepszego zarządzania istniejącą przepustowością infrastruktury oraz do sprawniejszego monitoringu poruszania się pojazdów i nakładania na ich właścicieli stosownych opłat.

Dużo miejsca poświęcono także kwestii osiągnięcia przez transport zbiorowy najwyższego poziomu jakości, tak by w możliwie wysokim stopniu spełniał wymagania pasażerów i tym samym przyczyniał się do realizacji pierwszego w wyzwaniach, a mianowicie do ograniczenia kongestii. Ostatnim z wymienionych wyzwań jest zwiększanie bezpieczeństwa wszystkich grup użytkowników miejskich systemów transportowych. Zwiększenie bezpieczeństwa dokonywać się będzie na trzech płaszczyznach obejmujących: bezpieczne zachowania komunikacyjne, tworzenie bezpieczniejszych pojazdów oraz budowę bezpiecznej infrastruktury.

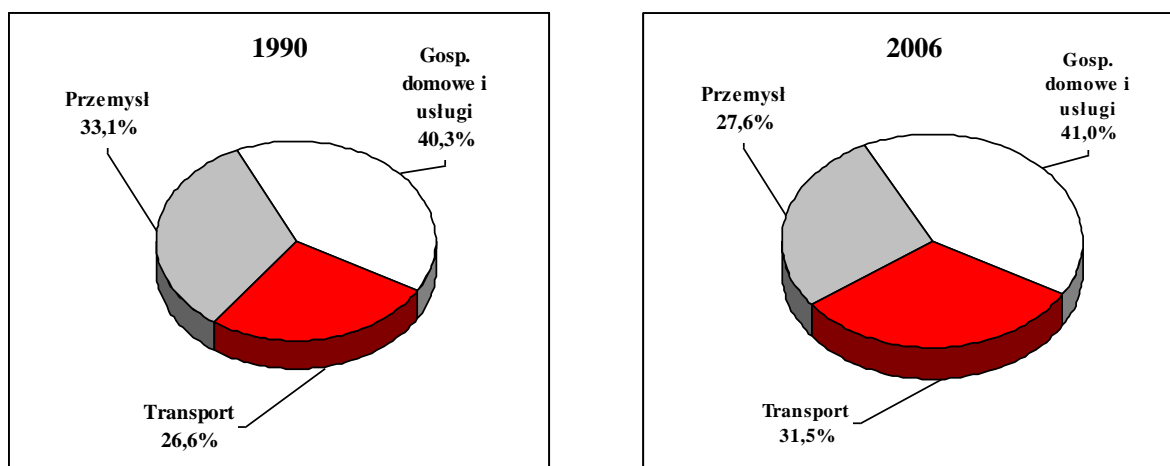
Pojęcie zrównoważonego rozwoju na stałe wpisało się do wielu różnych inicjatyw podejmowanych na szczeblu globalnym, kontynentalnym, krajowym i lokalnym oraz do uchwalanych w ich następstwie aktów prawnych. Wciąż jednak, co dobrze widać w większości uchwalanych w polskich miastach dokumentach określanych mianem polityk transportowych, pojęcie to jest tylko pustym hasłem, ponieważ postulowane działania dalece odbiegają od faktycznych zasad zrównoważonego rozwoju. Dlatego autor w dalszej części pracy podejmuje się sformułowania ramowego planu działania mającego na celu ograniczenie skali występowania kongestii transportowej, będącej w zgodnej opinii specjalistów najpoważniejszą barierą rozwojową miast. Wcześniej jednak szczegółowo identyfikuje jej przyczyny oraz określa koszty powstające w wyniku jej występowania. Wskazuje także na problem kosztów zewnętrznych generowanych przez transport, charakteryzując poszczególne ich składniki oraz metody ich wyceny. Jest to o tyle istotne, że poziom kosztów zewnętrznych w mieście jest silnie uzależniony od poziomu kongestii.

## 2. Koszty zewnętrzne jako kluczowy czynnik równoważenia rozwoju transportu

### 2.1. Istota kosztów zewnętrznych transportu

Funkcjonowanie i rozwój transportu, podobnie jak każda inna działalność produkcyjna czy usługowa, rodzi zapotrzebowanie na energię. Do zwiększenia popytu na energię i w konsekwencji jej zużycia przyczynia się również ciągły wzrost liczby ludności i jej rosnące potrzeby konsumpcyjne. Szacuje się, że w 27 państwach Unii Europejskiej w 2006 r. zużycie energii finalnej<sup>116</sup> wyrażone jako ekwiwalent zużycia ropy naftowej wyniosło 1.176 mln t<sup>117</sup>. Było to o 3% więcej niż w 2001 r. i o ok. 12,5% więcej niż na początku lat 90. XX wieku. Zużycie to nie wzrastało jednak we wszystkich obszarach równomiernie. Największy wzrost zużycia energii zanotowany został w transporcie – aż o 33% do poziomu ok. 370 mln t ekwiwalentu ropy naftowej. Tym samym udział transportu całkowitemu zużyciu energii w UE-27 osiągnął poziom 31,5% wobec 26,6% w 1990 r. Więcej energii o ok. 17% zużywają również gospodarstwa domowe i sektor usług. Zmniejszyła się natomiast o ponad 6% konsumpcja energii w przemyśle, do poziomu niespełna 324 mln t. (rys. 2.1.1)<sup>118</sup>.

Rys. 2.1.1. Zużycie energii finalnej w UE-27 w latach 1990 i 2006



Źródło: Opracowanie własne na podstawie: *Panorama of Transport. Edition 2007*. Eurostat, Luxemburg 2007, s. 142; *Energy – Yearly statistics 2006. 2008 Edition*. Eurostat, Luxemburg 2008, s. 9, 53, 333.

<sup>116</sup> Energia finalna jest to zagregowane zużycie energii przez wszystkich jej użytkowników – przemysł, usługi, gospodarstwa domowe, transport i inne sektory. Do tej puli nie wlicza się zużycia własnego producentów energii i strat wynikających z jej przesyłu do finalnych odbiorców. Źródło: *Panorama of Transport. Edition 2007*. Eurostat, Luxemburg 2007, s. 142.

<sup>117</sup> Wszystkie wartości zużycia energii przedstawione w poniżej, niezależnie od źródeł jej pozyskania, wyrażone są jako ekwiwalent energii pozyskanej ze spalania ropy naftowej.

<sup>118</sup> Obliczenia własne na podstawie: *Panorama of Transport...*, op. cit., s. 142; *Energy – Yearly statistics 2006. 2008 Edition*. Eurostat, Luxemburg 2008, s. 9, 53, 333.



Działalność transportowa w 2006 r. miała największy udział w łącznym zużyciu energii finalnej w takich krajach jak Malta – 61,5%, czy Luksemburg – 59,8%<sup>119</sup>, natomiast najniższy udział notowany jest na Słowacji – 17,2% i w Finlandii – 18,6%. W Polsce ten udział pozostawał na dość niskim poziomie – 22,3%, jednak bardzo szybko rośnie, ponieważ jeszcze 5 lat wcześniej w 2001 r. wynosił on jedynie 16,4%. Był to efekt wzrostu konsumpcji energii w transporcie aż o 46% do 13,4 mln t podczas gdy łączne zużycie energii finalnej wzrosło o jedynie 8% do 60,2 mln t<sup>120</sup>.

Największy udział w zużyciu energii w transporcie przypada na transport drogowy – 82,5% (średnio dla UE-25) i transport lotniczy – ok. 13,5%<sup>121</sup>. Zarówno w samochodach, jak i samolotach, energia uzyskiwana jest w znacznej części ze spalania paliw pochodzących z przerobu ropy naftowej oraz w mniejszej części ze spalania gazu LPG. Gazy oraz cząstki stałe pochodzące ze spalania paliw kopalnych jak również inne negatywne efekty działalności transportowej jak m. in. hałas i wypadki komunikacyjne powodują powstanie kosztów zewnętrznych. Powodują one powstanie znacznych strat w środowisku naturalnym, negatywnie oddziałują na zdrowie ludzi oraz pogarszają warunki funkcjonowania większości podmiotów gospodarczych i instytucji. Ograniczenie wielkości kosztów zewnętrznych oraz ich upodmiotowienie zgodnie z zasadą „zanieczyszczający płaci” (*polluter pays*) jest kluczowym zadaniem na drodze do osiągnięcia zrównoważonego rozwoju.

Efekty zewnętrzne powstają w sytuacji, „kiedy decyzja jednostki o produkcji lub konsumpcji wywiera bezpośredni wpływ na produkcję lub konsumpcję innych osób inaczej niż za pośrednictwem cen rynkowych”<sup>122</sup>. Innymi słowy jeśli na danym rynku nie zachodzi równowaga kosztów i korzyści krańcowych tak w ujęciu prywatnym, jak i społecznym, powstają efekty zewnętrzne.

Jako pierwszy na zjawisko efektów zewnętrznych uwagę zwrócił A. Marshall, który w „Zasadach ekonomii”<sup>123</sup> użył tego określenia do wyjaśnienia wpływu wzrostu stopy zysku na skalę produkcji na konkurencyjnym rynku. Stwierdził on, że główną przyczyną

---

<sup>119</sup> Wynika to z faktu, iż na Malcie nie prowadzi się prawie w ogóle produkcji przemysłowej. Ponadto znaczna liczba lądujących na Malcie samolotów uzupełnia tam paliwo, co rzutuje na tak wysoki udział transportu. Natomiast w Luksemburgu paliwo jest tańsze niż w krajach sąsiednich, dlatego tankują je nie tylko mieszkańcy, ale również kilkadziesiąt tysięcy pracowników dojeżdżających codziennie samochodami do pracy w Luksemburgu oraz kierowcy przejeżdżający ten kraj w tranzycie oraz ci, którzy traktują Luksemburg, jako miejsce zakupu paliwa.

<sup>120</sup> *Energy – Yearly...*, op. cit., s. 9, 233, 261, 303, 359, 373.

<sup>121</sup> *Panorama of ...*, op.cit., s. 142.

<sup>122</sup> D. Begg, S. Fischer, R. Dornbusch: *Ekonomia*. PWE, Warszawa 2000, s. 440.

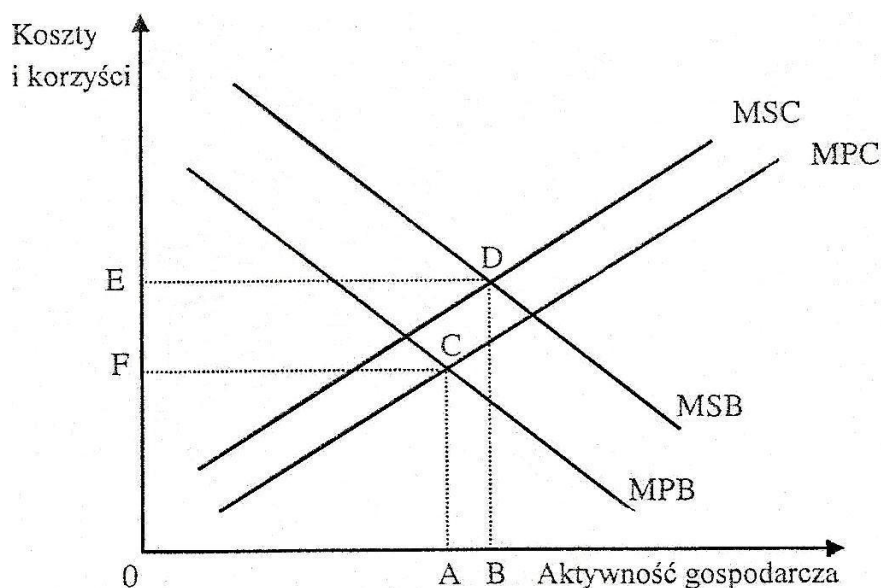
<sup>123</sup> A. Marshall: *Zasady ekonomiki*. Wydawnictwo M. Arcta, Warszawa 1925, s. 125, za: B. Pawłowska: *Zewnętrzne koszty transportu. Problem ekonomicznej wyceny*. Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2000, s. 12.

zwiększania się poziomu zysku jest ogólny rozwój danej branży przemysłu, co prowadzi do powstania oszczędności zewnętrznych. Czyli, że przyczyny wzrostu zysku w branży są zewnętrzne w stosunku do pojedynczego producenta.

Koncepcja A. Marshalla została po blisko 30 latach rozwinięta przez A. Pigou, który określił, iż istnienie efektów zewnętrznych wynika z rozbieżności pomiędzy krańcowym produktem społecznym a jego odpowiednikiem w ujęciu prywatnym. Przyczyną takiego stanu rzeczy jest niedostrzeżenie przez podmioty wszystkich kosztów lub korzyści, jakie powoduje podejmowana przez nie działalność<sup>124</sup>.

Efekty zewnętrzne mogą mieć dwojaki charakter. Jeśli krańcowe koszty społeczne i krańcowe korzyści społeczne są większe niż koszty i korzyści krańcowe w ujęciu prywatnym, znaczy to, że poziom aktywności gospodarczej społeczeństwa jest wyższy niż w ujęciu prywatnym i powstają dodatnie efekty zewnętrzne (korzyści zewnętrzne – punkt D na rys. 2.1.2.)<sup>125</sup>.

**Rys. 2.1.2. Efekty zewnętrzne**



MSC – krańcowy koszt społeczny, MPC – krańcowy koszt prywatny,  
MSB – krańcowa korzyść społeczna, MPB – krańcowa korzyść prywatna

Źródło: M. Ratajczak: *Infrastruktura w gospodarce rynkowej*. Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Poznaniu. Poznań 1999, s. 82.

Znacznie częściej występuje jednak sytuacja odwrotna, czyli taka, kiedy koszty i korzyści krańcowe w ujęciu prywatnym przewyższają koszty i korzyści w ujęciu

<sup>124</sup> Ibidem, s. 12-13.

<sup>125</sup> Taka sytuacja jest typowa dla obowiązkowej edukacji na poziomie podstawowym lub średnim, czy też obowiązkowych szczepień profilaktycznych.

społecznym, przez co dochodzi do powstania kosztów zewnętrznych. Wynikają one z nadmiernej skali działalności lub konsumpcji podejmowanej przez poszczególnych uczestników rynku, wyższej niż gdyby ponosili pełne koszty swoich działań<sup>126</sup>.

Szczególnie powszechnie koszty zewnętrzne występują w transporcie. Ich występowanie jest skutkiem ingerencji w środowisko naturalne w okresie tworzenia infrastruktury transportowej a następnie podczas jej późniejszej modernizacji, a także w całym okresie eksploatacji tejże infrastruktury oraz poruszającego się po niej taboru. Na pierwszy aspekt zwrócił uwagę A. Pigou. Wskazywał on, że każdy kolejny użytkownik danej drogi nie bierze pod uwagę kosztów, jakie wynikają z jego decyzji dla innych współużytkowników tej drogi. Decyzja podjęta przez tego użytkownika nie jest optymalna i powoduje obciążenie drogi, które nie minimalizuje całkowitego kosztu użytkownika. Analizując tę sytuację Pigou uznał, iż konieczne jest wprowadzenie podatku, który miałby za zadanie pokryć różnicę pomiędzy społecznym i prywatnym kosztem krańcowym, tak by zoptymalizować korzyści.

Koszty zewnętrzne transportu powstają w sytuacji, gdy użytkownik transportu nie płaci wszystkich kosztów związanych z procesem transportowym (w tym m.in. kosztów obciążających środowisko naturalne) lub też nie otrzymuje pełnych korzyści z nim związanych. Drugi przypadek ma zazwyczaj miejsce, kiedy podmioty użytkują wspólne zasoby, które nie posiadają jasno sprecyzowanych praw własności<sup>127</sup>.

Społeczne koszty transportu obejmują wszystkie koszty związane z budową i utrzymaniem infrastruktury transportowej oraz prowadzeniem działalności transportowej (tab. 2.1.1). Część kosztów społecznych stanowią tzw. koszty prywatne ponoszone przez każdego z użytkowników transportu w momencie, w którym podejmie on decyzję o użytkowaniu infrastruktury transportowej. Koszty te nakładane są przez rynek i należą do nich koszty czasu, paliwa, amortyzacji środków transportu oraz koszty, które w wyniku określonych działań państwa, np. w ramach systemu podatkowego, stają się kosztami prywatnymi, to jest akcyza, obowiązkowe ubezpieczenia itd. Koszty te w przypadku, kiedy dany podmiot nie jest wykonawcą usługi transportowej przyjmują postać przewoźnego lub ceny biletu. Pozostałą część kosztów społecznych stanowią koszty, których rynek nie przenosi na użytkownika, czyli właśnie koszty zewnętrzne.

---

<sup>126</sup> M. Ratajczak: *Infrastruktura w gospodarce rynkowej*. Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Poznaniu. Poznań 1999, s. 81-83.

<sup>127</sup> B. Pawłowska: *Zewnętrzne...*, op. cit., s. 15.

**Tab. 2.1.1. Struktura społecznych kosztów transportu**

Kategoria kosztów	Koszt społeczny	
	Koszt prywatny	Koszt zewnętrzny
Wydatki transportowe	Koszty paliwa i inne koszty eksploatacyjne; lub koszty biletów/frachtu.	Koszty ponoszone przez innych, np. budowy parkingów.
Koszty infrastruktury	Opłaty użytkowników, podatki od środków transportu i zawarte w cenie paliw.	Nie pokryte koszty infrastruktury.
Koszty wypadków	Koszty pokrywane przez ubezpieczyciela, własne koszty wypadku.	Nie pokryte koszty wypadków, m. in. ból i cierpienie wywołane u innych.
Koszty środowiska naturalnego	Indywidualnie odczuwane niekorzyści.	Nie pokryte koszty środowiskowe, np. koszty hałasu ponoszone przez pozostałe osoby.
Koszty kongestii	Koszty utraconego czasu przez użytkowników.	Opóźnienia spowodowane u innych użytkowników ruchu.

Źródło: *Towards Fair and Efficient Pricing in Transport. Policy Options for Internalising the External Costs of Transport in the European Union*. Green Paper, COM (95) 691, s. 4.

Koszty zewnętrzne można podzielić na dwie grupy – technologiczne i finansowe. Technologiczne koszty zewnętrzne są narzucane konsumentom i innym podmiotom przez przedsiębiorstwa lub osoby fizyczne w wyniku decyzji których pogorszeniu ulegają warunki życia lub ogólne warunki działania w porównaniu do sytuacji, gdyby takie efekty nie powstawały. Przykładem technologicznych kosztów zewnętrznych są m.in. koszty zanieczyszczenia powietrza, czy hałasu, które wywierają negatywny wpływ zarówno na środowisko naturalne jak i zdrowie obywateli, jak również na budynki czy inne obiekty budowlane. W przypadku technologicznych kosztów zewnętrznych, mimo iż użytkownik transportu oddziałuje na właściciela nieruchomości bez pośrednictwa rynku, to jednak poziom emisji zanieczyszczeń lub hałasu wpływa, przynajmniej w pewnym zakresie, na wartość nieruchomości<sup>128</sup>.

Natomiast finansowe koszty zewnętrzne transportu pojawiają się wówczas, gdy jeden rynek wpływa poprzez mechanizmy rynkowe na inny rynek. Przykładem mogą być inwestycje infrastrukturalne (w szczególności powstające od podstaw), które mogą przyciągnąć w swoje sąsiedztwo nowe inwestycje handlowe lub przemysłowe, powodując szereg efektów, do których można zaliczyć m. in. obniżenie dochodów jednostek handlowych zlokalizowanych w miejscach o mniejszej dostępności.

<sup>128</sup> Ibidem, s. 17. W Niemczech oszacowano, że zwiększenie hałasu o 1 dB (A) powoduje spadek wartości mieszkania lub domu o 0,8-1,2%, zob: A. Tylutki, J. Wronka: *Koszty zewnętrzne transportu – niedoceniana kategoria społeczno-ekonomiczna*, „Problemy Ekonomiki Transportu” 1995, nr 3, s. 23.

Negatywne efekty zewnętrzne działalności transportowej o charakterze technologicznym można podzielić na 6 podstawowych kategorii<sup>129</sup>:

1. zanieczyszczenia powietrza (o różnym charakterze w zależności od obszaru na jaki oddziałują – lokalne, regionalne, globalne),
2. zanieczyszczenia wód i gleb,
3. hałas i wibracje,
4. wypadki transportowe w części niepokrytej przez ubezpieczenia,
5. zajęcia terenu pod infrastrukturę transportową,
6. kongestia transportowa.

W wyniku spalania paliw w silnikach poszczególnych środków transportu<sup>130</sup> powstaje szereg szkodliwych związków które przedostają się w pierwszej kolejności do atmosfery powodując jej zanieczyszczenie, a następnie oddziałują również na hydrosferę i litosferę. Do związków tych należą: dwutlenek siarki, tlenki azotu, metan, pozostałe niemetanowe lotne związki organiczne, tlenek i dwutlenek węgla, podtlenek azotu oraz metale ciężkie, w szczególności ołów czy aluminium a także sadza (tab. 2.1.2).

**Tab. 2.1.2. Zużycie paliwa i emisja zanieczyszczeń w transporcie drogowym w Polsce w latach 1994 i 2004 w tys. ton**

	1994	2004	Dynamika 1994=100
Zużycie paliw	7663,0	10332,6	134,8
Dwutlenek węgla	21675,0	30871,0	142,4
Tlenek węgla	1027,9	655,3	63,8
Tlenki azotu	299,6	249,0	83,1
Lotne niemetanowe związki organiczne	244,2	114,7	47,0
Cząstki stałe	20,0	15,5	77,5
Metan	8,1	4,3	53,1
Dwutlenek siarki	18,6	2,6	14,0
Podtlenek azotu	1,0	2,1	210,0
Ołów	0,3	0,02	6,7

Źródło: M. Gis: *Populacja samochodów w Polsce, całkowita emisja substancji szkodliwych z silników samochodowych, sposoby ograniczania tej emisji* (2), „Przegląd Komunikacyjny” 2008, nr 6, s. 20 i 22.

<sup>129</sup> Oczywiście działalność transportowa generuje również pozytywne efekty zewnętrzne, jednak obecnie ich skala jest globalnie niższa niż skala generowanych kosztów. Trzeba równocześnie podkreślić, że transport jest absolutnie niezbędny dla wszelkiej pozostałej działalności gospodarczej i generalnie funkcjonowania społeczeństw, jednakże nie każdy sposób przemieszczania powoduje powstanie takich samych kosztów zewnętrznych, dlatego konieczne jest dokładne ich zbadanie i podjęcie działań na rzecz większego wykorzystania sposobów najmniej obciążających środowisko naturalne i zagrażających bezpieczeństwu ludzi.

<sup>130</sup> Pośrednio także transport kolejowy wykorzystujący trakcję elektryczną, bowiem szczególnie w Polsce większość energii elektrycznej produkowana jest ze spalania stałych kopalin – węgla kamiennego i brunatnego.

W skali lokalnej, czyli głównie w obszarach miejskich, największy negatywny wpływ na zdrowie mieszkańców wywierają cząstki stałe, tlenki azotu, tlenek węgla, lotne nie metanowe związki organiczne, ołów, a także dwutlenek siarki, który w połączeniu z wodą/parą wodną powoduje powstanie kwaśnych deszczy i aerozoli. Groźny dla zdrowia, w szczególności dla układu oddechowego, jest również ozon przy powierzchniowy powstający na skutek reakcji chemicznych pod wpływem promieniowania słonecznego, w których uczestniczą wspomniane już węglowodory i tlenki azotu. Efektem eksploatacji pojazdów drogowych, choć nie powstającym w wyniku spalania paliw, jest przedostawanie się do środowiska kadmu i azbestu pochodzących m.in. z okładzin hamulców<sup>131</sup>.

Dwutlenek siarki i tlenki azotu łącząc się z kropelkami wody znajdującymi się w atmosferze powodują powstawanie szkodliwych kwasów, które wracają na powierzchnię ziemi w postaci kwaśnych deszczy (również kwaśnych opadów śniegu). Stąd też ich występowanie nie ogranicza się tylko i wyłącznie do obszarów, na których są emitowane te gazy tylko wraz z wiatrem mogą obejmować nieraz znacznie oddalone obszary, na których emisja jest na niskim poziomie lub nawet nie występuje. Przykładem takich obszarów mogą być kompleksy leśne, szczególnie w górach, gdzie mimo braku emisji antropogenicznej dochodzi jednak do znacznej dewastacji środowiska spowodowanej kwaśnymi deszczami. Kwaśne opady w sposób bezpośredni, albo wraz z wodami powierzchniowymi przedostają się do wszelkiego typu akwenów wodnych – jezior, stawów czy cieków wodnych powodując ich zakwaszenie i w konsekwencji negatywnie wpływając na rozwój fauny i flory je zamieszkujących. Atakują one nie tylko środowisko naturalne, ale również przyczyniają się do przyspieszenia procesów erozji elementów (np. fasad budynków, pomników) wykonanych z piaskowca, czy wapieni jak również metalowych elementów tychże obiektów budowlanych oraz pojazdów.

Innym problemem, na występowanie którego narażeni są mieszkańcy miast, jest zjawisko smogu, czyli stanu, w którym powietrze o dużej wilgotności i równoczesnym wysokim zanieczyszczeniu przybiera postać gęstej mgły nasyconej spalinami, sadzą i pyłami. Tak nasycone powietrze podrażnia błony śluzowe, może także doprowadzić do obrzęku płuc a w skrajnych przypadkach nawet do zgonu. Najtragiczniejsze w skutki wystąpienie smogu, tzw. Wielki Smog, miało miejsce na początku grudnia 1952 r. w Londynie, kiedy

---

<sup>131</sup> B. Pawłowska: *Zewnętrzne...*, op. cit., s. 25-27.

bezpośrednio z jego powodu śmierć poniosło ok. 4000 osób, a kolejnych 8000 osób uznaje się za ofiary jego następstw<sup>132</sup>.

Innym rodzajem smogu jest tzw. smog fotochemiczny nazywany również smogiem kalifornijskim, bowiem po raz pierwszy bowiem zaobserwowano go w 1926 r. właśnie w Los Angeles. Pojawia się on w sytuacji gdy promienie słoneczne o dużej intensywności oddziałują na rozproszone w powietrzu składniki spalin – głównie tlenki azotu oraz węglowodory nienasycone, powodując powstanie specyficznej mgły składającej się głównie z nadtlenu związków organicznych, aldehydów oraz ozonu, tlenów azotu i innych<sup>133</sup>.

W skali globalnej najpoważniejsze zagrożenie, pochodzące ze spalania paliw kopalnych w transporcie oraz oczywiście z pozostałych źródeł, stanowią tzw. gazy cieplarniane. Gazy cieplarniane, przede wszystkim dwutlenek węgla, metan oraz para wodna, są naturalnymi składnikami atmosfery ziemskiej. Powodują one zatrzymanie części promieniowania słonecznego odbitego od powierzchni Ziemi, dzięki czemu temperatura powietrza jest wyższa niż wynikałoby to z bilansu energetycznego nie uwzględniającego tego czynnika. Jak wskazują liczne badania rdzeni lodowych, składu dna morskiego, czy badania przyrostów najstarszych drzew oraz inne źródła, zawartość gazów cieplarnianych i tym samym średnia temperatura ulegała w przeszłości licznym, często bardzo znacznym zmianom. Te wahania skutkowały zmianami klimatu, czego dowodem jest fakt, że jeszcze ok. 12 tysięcy lat temu terytorium obecnej Polski pokryte było grubą warstwą lodu. Natomiast przed ok. 1200 laty w Europie zaczęło się tzw. małe optimum klimatyczne, którego skutkiem było dopłynięcie Wikingów m. in. do Grenlandii – zielonego lądu, dziś prawie całkowicie i przez okrągły rok pokrytego lodem.

Dlatego należy przyjąć, że zmiany klimatu są zjawiskami absolutnie naturalnymi. Jednakże dynamiczny rozwój cywilizacji, począwszy od II połowy XVIII w. czyli od czasu rewolucji przemysłowej, pociągnął za sobą masowe spalanie paliw kopalnych głównie węgla kamiennego i brunatnego oraz w ostatnich dziesięcioleciach niezwykle intensywne spalanie ropy naftowej i gazu ziemnego. Konsumpcja paliw kopalnych spowodowała uwolnienie znacznych ilości gazów cieplarnianych co doprowadziło do zwiększenia ich zawartości w atmosferze. W środowisku naukowym, ale również wśród polityków, toczy się polemika

---

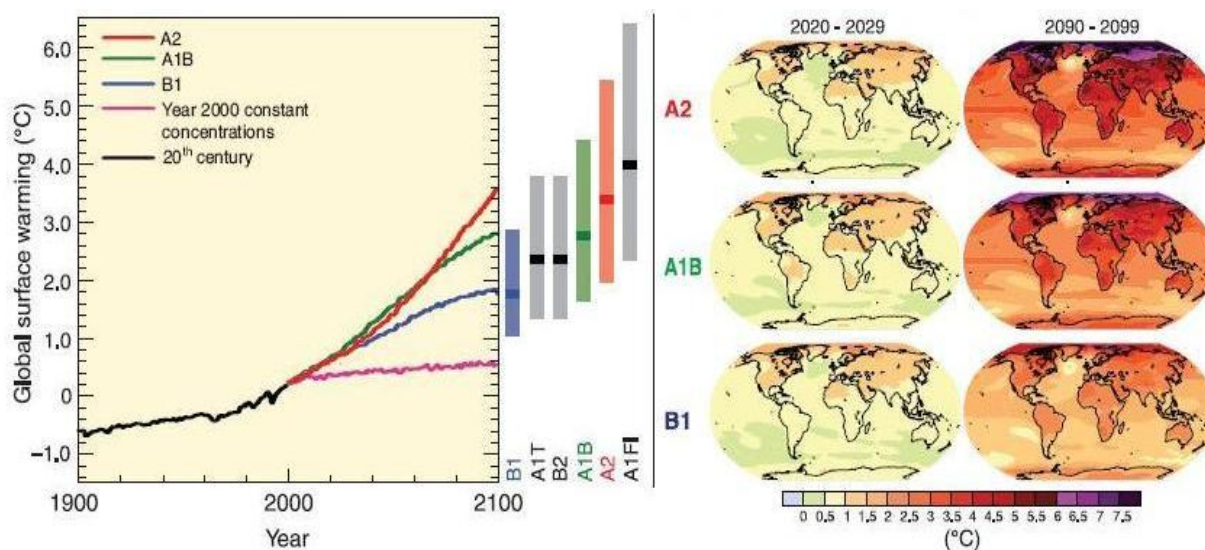
<sup>132</sup> Ustalenie dokładnej liczby ofiar, z wielu przyczyn, nastęrcza do dziś wiele problemów. Smog bowiem, poza bezpośrednim wpływem na osoby cierpiące na choroby układu oddechowego, przyczynił się do większej liczby wypadków komunikacyjnych, w wyniku których również zwiększyła się liczba osób rannych i zabitych. Intrygujący jest również fakt, że gęstemu smogowi przypisuje się zwiększenie się liczby napadów i rozbojów. Gęsta mgła wzmagala efekt zaskoczenia i dodatkowo ułatwiała ucieczkę.

Źródło: [http://news.bbc.co.uk/onthisday/hi/dates/stories/december/9/newsid\\_4506000/4506390.stm](http://news.bbc.co.uk/onthisday/hi/dates/stories/december/9/newsid_4506000/4506390.stm);  
<http://www.metoffice.gov.uk/education/secondary/students/smog.html>; (16.12.2008).

<sup>133</sup> <http://encyklopedia.pwn.pl/haslo.php?id=3976776> (16.12.2008).

pomiędzy zwolennikami koncepcji ogrzewania się klimatu wskazującymi na antropogeniczne źródło pochodzenia tego zjawiska a oponentami tej koncepcji. Ci ostatni nie tylko poddają w wątpliwość przeprowadzone badania i sugestie jakoby klimat ulegał ociepleniu, ale nawet sugerują że grozi nam nawet kolejna epoka lodowcowa, i nawet zasadne byłoby zwiększeniu udziału gazów cieplarnianych w atmosferze, w celu opóźnienia i/lub ograniczenia mającego nadejść oziębienia. Większość zebranych danych i opublikowanych opracowań przemawia za przyznaniem racji orędownikom teorii ocieplania się klimatu i jej w znacznej mierze antropogenicznego źródła. Wskazują oni, że rosnąca emisja i w konsekwencji stężenie dwutlenku węgla, metanu i podtlenku azotu oraz pozostałych gazów cieplarnianych, takich jak fluorowane gazy przemysłowe – HFCs i PFCs wraz z sześćfluorkiem siarki (SF<sub>6</sub>) spowoduje wzrost średniej temperatury na powierzchni ziemi od 1 do nawet 6 stopni Celsjusza w 2100 roku w stosunku do średniej globalnej temperatury zarejestrowanej w latach 1980 – 1999 (rys. 2.1.3)<sup>134</sup>.

**Rys. 2.1.3. Przewidywany wzrost temperatury powierzchni ziemi (oraz jego rozkład) do 2100 r. wg różnych scenariuszy**



Źródło: *Climate Change 2007: Synthesis Report*. IPCC, s. 46.

Wzrost temperatury może doprowadzić do katastrofalnych zmian na świecie. Podniesieniu ulegnie poziom mórz, co spowoduje zalanie obszarów nadmorskich, na czym szczególnie ucierpią miasta portowe wraz z całą infrastrukturą przeładunkową. Zalaniu ulegną tereny leżące w deltach rzek, takich jak Nil, czy Ganges. Podniesienie się poziomu morza

<sup>134</sup> *Climate Change 2007: Synthesis Report*. IPCC, s. 36-46; [http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/syr/ar4\\_syr.pdf](http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/syr/ar4_syr.pdf) (16.12.2008).



o 1 m spowoduje prawie całkowite zatopienie 43 wyspiarskich krajów położonych na Pacyfiku i Oceanie Indyjskim. Naukowcy przewidują, że najszybciej pod wodą znikną Tuvalu, Malediwy i Kiribati. Niektóre z wysp tworzących archipelag Malediwów zostały już zalane, co zmusiło ich ludność do ucieczki do Malé (stolicy), gdzie obszar zaledwie 2 km<sup>2</sup> zamieszkuje populacja licząca 100 tys. osób<sup>135</sup>.

Roztopienie lodów Arktyki i Antarktydy przyczyni się także do dalszych prawdopodobnie bardziej gwałtownych zmian we wszystkich strefach klimatycznych powodując zmianę ich zasięgu. Przewiduje się powiększenie się obszarów pustynnych i półpustynnych. W Europie obejmą one między innymi północne wybrzeża Morza Śródziemnego, w szczególności półwysep Bałkański, oraz w jeszcze większym stopniu obszary okalające Morze Kaspijskie, co szczególnie dotkliwie uderzy w rolnictwo na tych obszarach. Równocześnie inne obszary będą nękane znacznie większymi opadami niż obecnie co może zwiększyć prawdopodobieństwo wystąpienia powodzi powodujących zniszczenia. Powodzie mogą spowodować także zalewanie ujęć wody pitnej i w konsekwencji wywołać epidemie, m. in. cholery, osób z nich korzystających.

Podwyższanie się temperatury powietrza spowoduje, że powiększy się obszar występowania licznych patogenów powodujących wiele groźnych chorób, takie jak malaria tropikalna, gorączka żółta, czy denga. Pewne szacunki wskazują, że do końca XXI w. ryzyko zachorowania na malarię obejmie aż 60% populacji świata, wobec 45% obecnie. Wyższa temperatura znacznie przyspiesza cykl rozwojowy patogenów, w przypadku zarodźca sierpowatego w temperaturze 20°C trwa on 26 dni, a w temperaturze 25°C już tylko 13 dni<sup>136</sup>.

Ogół zmian i ich skala wynikająca ze zmian klimatycznych oraz koszty tych przeobrażeń są ze względu na złożoność problemu i jego długofalowy charakter, niezwykle trudne do oszacowania. Wydaje się, jednak że niepodjęcie żadnych działań mających ograniczyć emisję gazów cieplarnianych niesie za sobą zbyt duże ryzyko. W skrajnej postaci prowadzące nawet do unicestwienia naszej cywilizacji.

Z danych zawartych w raporcie Europejskiej Agencji Środowiska wynika, że w 2005 roku we wszystkich państwach UE wyemitowane do atmosfery zostało prawie 5,18 mld ton gazów cieplarnianych<sup>137</sup>, spośród których największy udział miał dwutlenek węgla, aż 82,5%, metan – 8,1%, podtlenek azotu – 8%, i tylko 1,4% stanowiły pozostałe gazy cieplarniane<sup>138</sup>.

---

<sup>135</sup> N. Mazur, V. Szostak: *Raj za chwilę zginie*, „Gazeta Wyborcza” „Duży Format”, s. 10-11.

<sup>136</sup> P. R. Epstein: *Globalne ocieplenie – czym nam grozi?*, „Świat Nauki” 2000, nr 11, s. 30-33.

<sup>137</sup> W istocie jest to masa wyrażona jako ekwiwalent masy dwutlenku węgla. Przykładowo 1 tona metanu stanowi ekwiwalent 21 ton dwutlenku węgla, a 1 tona podtlenku azotu aż 310 ton CO<sub>2</sub>.

<sup>138</sup> *Energy and environment report 2008*. European Environment Agency. Copenhagen 2008, s. 17.

Największym emitentem gazów cieplarnianych pozostaje sektor elektro-energetyczny odpowiedzialny za bez mała 1/3 produkcji tych gazów, następnie przemysł i procesy przemysłowe – 21%, transport – 19%, pozostałe niespełna 30% przypadają na inne sektory<sup>139</sup>.

Od 1990 r. łączna emisja gazów cieplarnianych UE spadła o 4,4%. Największej redukcji uległa emisja pochodząca z produkcji rolniczej i wysypisk odpadów. Ograniczeniu, szczególnie w 12 państwach „starej” Unii uległa emisja pochodząca z sektora przemysłu, co było spowodowane głównie poprzez rezygnację z najbardziej uciążliwych dla środowiska procesów produkcyjnych (m.in. produkcji cementu), ale również dzięki licznym usprawnieniom wprowadzonym w tym sektorze. Mniej gazów cieplarnianych generowała również energetyka (spadek o ok. 10%) ze względu na stopniowe odchodzenie od paliw kopalnych i zastępowanie ich energią atomową oraz energią pochodzącą ze źródeł odnawialnych. Wzrosła natomiast emisja i to o aż 26% w transporcie<sup>140</sup>.

Analizując statystyki emisji dwutlenku węgla<sup>141</sup> okazuje się, iż udział transportu w emisji tego gazu wynosi aż 27,4%. W największym stopniu do emisji CO<sub>2</sub> przyczynia się transport drogowy, ponieważ generuje on aż 71,9% tego gazu, następnie transport morski i śródlądowy – 14,7% oraz lotniczy – 12%<sup>142</sup>. Najmniejszą emisją dwutlenku węgla wykazuje transport kolejowy, jego udział wynosi jedynie 0,6%.

Udział poszczególnych gałęzi transportu w emisji tego powszechnego gazu cieplarnianego ulega ciągłym zmianom, co w głównej mierze jest wynikiem stopnia ich wykorzystania przez osoby fizyczne i przedsiębiorstwa. Największą dynamiką wzrostu charakteryzował się transport lotniczy – aż 78,9% i żegluga, w szczególności morska – 39,3%. Spadek emisji zanotowano w transporcie kolejowym - 42%, co wynika nie tyle z regresu tej gałęzi, choć istotnie rozwój ten jest wolniejszy, niż w innych gałęziach, co przede wszystkim ze znacznego ograniczenia wykorzystania lokomotyw spalinowych na rzecz elektrycznych.

Transportochłonność gospodarki, mobilność społeczeństwa jego liczebność oraz zamożność, a także skala rozwoju transportu w danym kraju (eksporter lub importer usług transportowych) decydują o wielkości emisji dwutlenku węgla do atmosfery. Nie jest zatem zaskoczeniem, że największym emitentem są Niemcy – 193,1 mln t, Wielka Brytania – 170,1 mln t i Francja 163,9 mln t. Mimo, że od 1990 r. emisja w tych państwach rosła

---

<sup>139</sup> Ibidem, s. 17.

<sup>140</sup> Ibidem, s. 18.

<sup>141</sup> Stanowi on bowiem średnio 97,6 % gazów cieplarnianych emitowanych w transporcie, źródło: *EU energy and transport in figures. Statistical Pocketbook 2007/2008*. Eurostat, Luxembourg 2008, s. 191 i 201.

<sup>142</sup> Wliczając również emisję powstającą podczas obsługi połączeń z obszarami leżącymi poza terytorium Unii Europejskiej.

wolniej niż średnio w Unii Europejskiej to jednak łącznie te 3 kraje odpowiadały za prawie 43% całkowitej emisji, która w 2005 r. wyniosła 1.246,9 mln t (tab. 2.1.3).

**Tab. 2.1.3. Zmiany emisji CO<sub>2</sub> w transporcie w Unii Europejskiej w latach 1990 i 2005 w mln ton**

	1990	2005	Dynamika 1990=100	CO <sub>2</sub> w t per capita 2005 r.
Austria	13,3	25,8	194,0	3,11
Belgia	36,3	52,8	145,5	4,99
Bułgaria	12,6	8,9	70,6	1,16
Cypr	1,9	3,6	189,5	4,62
Czechy	8	17,7	221,3	1,72
Dania	15,2	18,3	120,4	3,36
Estonia	3	2,6	86,7	1,94
Finlandia	15,4	16,4	106,5	3,11
Francja	134,6	163,9	121,8	2,66
Grecja	25,8	33,8	131,0	3,03
Hiszpania	71,5	137,1	191,7	3,08
Holandia	64,9	99,6	153,5	6,09
Irlandia	6,2	15,7	253,2	3,63
Litwa	6,4	4,7	73,4	1,39
Luksemburg	3,1	8,5	274,2	17,71
Łotwa	4,7	3,9	83,0	1,71
Malta	0,8	3,6	450,0	8,78
Niemcy	182,1	193,1	106,0	2,35
<b>Polska</b>	<b>29,3</b>	<b>37,1</b>	<b>126,6</b>	<b>0,97</b>
Portugalia	13	23,9	183,8	2,25
Rumunia	8,7	12	137,9	0,56
Słowacja	5,1	6,5	127,5	1,21
Słowenia	2,7	4,4	163,0	2,19
Szwecja	21,7	28,6	131,8	3,14
Wielka Brytania	139,2	170,1	122,2	2,80
Węgry	8,5	12,4	145,9	1,23
Włochy	110	141,6	128,7	2,39
<i>Suma/Średnia</i>	<i>943,8</i>	<i>1246,9</i>	<i>132,1</i>	<i>2,53</i>

Zródło: Opracowanie własne na podstawie: *EU energy and...*, op. cit., s. 13, 201.

Udział transportu w ogólnej emisji CO<sub>2</sub> i udziały poszczególnych gałęzi transportu zaprezentowane powyżej odzwierciedlają wartości średnie dla całej Unii Europejskiej, natomiast szczegółowa analiza wskazuje na znaczne rozbieżności tych wartości dla poszczególnych państw członkowskich. Waha się on od zaledwie 10,8% w Rumunii do aż 64,4% w Luksemburgu, dla Polski wynosi on 11,3%. Bardzo różne są również udziały poszczególnych gałęzi. Przykładowo transport drogowy odpowiada za emisję CO<sub>2</sub> jedynie w 17% na Malcie i 34% w Holandii do aż 97,7% na Słowacji i w 92,3% w Polsce. Równocześnie udział transportu lotniczego – średnio 12% w UE-27, waha się od 0,7%

w Rumunii do aż 25,4% na Cyprze, w Polsce wynosi on jedynie 1,9%. Przyczyny takich rozbieżności tkwią w szeregu przyczyn, spośród których do najważniejszych należą położenie geograficzne i naturalne ukształtowanie terenu oraz dotychczasowe strategie rozwoju transportu w poszczególnych państwach, stopień rozwoju przemysłu jego transportochłonność i wiele innych.

Wyższy udział w emisji dwutlenku węgla niż w transporcie charakteryzuje energetykę – ok. 34%. Jednakże zarówno w energetyce jak i w pozostałych branżach emisja dwutlenku węgla podobnie jak emisja gazów cieplarnianych traktowanych łącznie (patrz powyżej) uległa zmniejszeniu. Największą redukcję od 1990 r. udało się osiągnąć w przemyśle – 14% do poziomu 953 mln ton oraz rolnictwie i z wysypisk odpadów o prawie 12% do poziomu niespełna 30 mln ton<sup>143</sup>.

Obok zanieczyszczenia atmosfery, w wyniku działalności transportowej, dochodzi również do zanieczyszczenia gleb i wód powierzchniowych, jak również podziemnych. Mechaniczne zniszczenie gleby powstaje w wyniku budowy lub modernizacji składników infrastruktury. Następnie podczas ich eksploatacji, szczególnie elementów liniowych infrastruktury transportu drogowego, zanieczyszczane są również pasy terenu je okalające, chociażby poprzez posypywanie dróg solą. Głównym jednak czynnikiem zanieczyszczającym są metale ciężkie – ołów, cynk, nikiel i kadm. Ich stężenie maleje wraz z oddalaniem się krawędzi jezdni, jednak za sprawą opadów atmosferycznych następuje ich przenikanie do wód powierzchniowych i podziemnych i przeniesienie w obszar nieraz znacznie oddalony od źródeł generujących te zanieczyszczenia.

Skumulowane w glebie metale ciężkie pochłaniane są wraz z wodą i innymi związkami przez rośliny, zwłaszcza liściaste (m.in. warzywa), które konsumowane są następnie przez ludzi przyczyniają się do powstawania wielu schorzeń, podwyższenia ciśnienia krwi i jego następstw – zawałów serca, udarów.

Źródłem zanieczyszczenia wód, poza wspomnianymi metalami ciężkimi, są również oleje i smary oraz paliwo wyciekające z nieszczelnych instalacji pojazdów a także inne substancje wypłukiwane podczas mycia pojazdów. Znacznym zagrożeniem dla czystości (stanu) wód i gleby są wypadki komunikacyjne, w wyniku których dochodzi do wycieku paliwa z uszkodzonych zbiorników. Są to jednak ilości nieporównywalnie

---

<sup>143</sup> *EU energy and...*, op. cit., s. 194-197.

mniejsze w stosunku do wycieków morskich spowodowanych katastrofami tankowców, podczas których dochodzi do rozerwania ich ładowni<sup>144</sup>.

Kolejnym ze składników kosztów zewnętrznych transportu jest hałas. „Hałasem określane są drgania rozprzestrzeniające się w powietrzu w postaci fal akustycznych o natężeniach i częstotliwościach stwarzających uciążliwości dla ludzi i otoczenia”<sup>145</sup>. Hałas jest powszechną przyczyną degradacji środowiska, charakteryzuje się równocześnie mnogością źródeł. Wiele z nich jest pochodzenia naturalnego np. grzmoty, wiejący wiatr, spływająca woda, czy też wybuchy wulkanów. Te ostatnie są na tyle rzadkie lub o małym natężeniu, że nie są zbyt uciążliwe w przeciwieństwie do źródeł antropogenicznych, szczególnie generowanych przez transport.

Rozporządzenie Ministra Środowiska w sprawie progowych wysokości poziomów hałasu podaje, iż dla terenów o zabudowie mieszkaniowej graniczny poziom hałasu w porze dziennej (od godziny 6:00 do 22:00), którego źródłem są drogi lub linie kolejowe wynosi 75 dB, a w porze nocnej 67 dB. W przypadku pozostałych obiektów i źródeł hałasu kształtują się one odpowiednio na poziomie 67 i 57 dB<sup>146</sup>.

Wartości dopuszczalne określone zostały na niższych poziomach, które nawet w przypadku obszarów centralnych w miastach powyżej 100 tys. mieszkańców<sup>147</sup> (najwyższa dopuszczalna norma) nie powinny przekraczać 65 dB w ciągu dnia i 55 dB w godzinach nocnych<sup>148</sup>. Wielkość ta jest podobna w większości państw UE, gdzie przyjmuje się, iż poziom hałasu o wartości 65 dB nie powinien być przekraczany, ponieważ przyczynia się do powstania wielu chorób i schorzeń groźnych dla ludzi, a także może prowadzić do uszkodzeń budynków i budowli również poprzez dodatkowe wibracje wytwarzane przez poruszające się środki transportu.

Nie tylko poziom natężenia hałasu, ale przede wszystkim długość okresu, kiedy jesteśmy na niego narażeni ma znaczący wpływ na możliwość wystąpienia jednej z wielu

---

<sup>144</sup> Do największego wycieku u wybrzeży UE doszło w 1978 r. Podczas silnego sztormu doszło do przełamania się tankowca „Amoco Cadiz” i wycieku ok. 220.000 ton surowej ropy do morza. Wyciekająca ropa utworzyła plamę o powierzchni ok. 1300 km<sup>2</sup>, a następnie zanieczyściła ponad 320 km wybrzeży Bretanii, powodując znaczne straty w faunie i florze.

Źródło: [http://news.bbc.co.uk/onthisday/hi/dates/stories/march/24/newsid\\_2531000/2531211.stm](http://news.bbc.co.uk/onthisday/hi/dates/stories/march/24/newsid_2531000/2531211.stm) (16.12.2008).

<sup>145</sup> W. Gardziejczyk: *Hałas drogowy – powstawanie i możliwości ograniczenia jego emisji*, „Transport Miejski” 1993, nr 11, s. 8.

<sup>146</sup> Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 stycznia 2002 r. w sprawie wartości progowych poziomów hałasu. Dz. U. Nr 8, Poz. 81.

<sup>147</sup> Zgodnie z rozporządzeniem mogą to być również poszczególne dzielnice dużych miast, istotne jest jednak, aby charakteryzowały się one zwartością zabudowy mieszkaniowej oraz koncentracją obiektów administracyjnych, handlowych i usługowych.

<sup>148</sup> Rozporządzenie Ministra Środowiska z 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku. Dz. U. Nr 120, Poz. 826.

chorób. W szczególności uszkodzeń słuchu, mogących powstać przy hałasie powyżej 85 dB oraz wegetatywnego układu nerwowego, na który negatywny wpływ ma już hałas o natężeniu przekraczającym 60 dB, czego skutkiem są:

- podwyższenie ciśnienia krwi,
- zaburzeń układu krążeniowego,
- zaburzeń układu trawiennego.

Hałas prowadzi również do zwiększenia ryzyka powstania chorób związanych z niedokrwieniem serca, czyli m. in. dusznicy bolesnej, zawału serca, zaburzenia pulsu, a także zaburzeń snu, które w dłuższym okresie mogą być bardzo dokuczliwe. Niektóre badania wskazują, że przyczyną aż 8% łącznych kosztów leczenia chorób serca jest właśnie hałas<sup>149</sup>.

Niestety coraz większa populacja mieszkańców Unii narażona jest na długotrwałe przebywanie w środowisku o poziomie hałasu przekraczającym wskazane normy. Szacunki wskazują, iż około 12% mieszkańców narażona jest na średniodobowy hałas (ze źródeł drogowych) powyżej 65 dB i kolejne 2-3% na hałas powyżej 75 dB, co łącznie stanowi ok. 15% czyli 70 mln osób<sup>150</sup>.

Poziom hałasu komunikacyjnego występującego w otoczeniu dróg i ulic w szczególności sposób zależy od czynników charakteryzujących te ciągi komunikacyjne. Należą do nich:

- znaczenie i funkcje ulic,
- typ przekroju poprzecznego,
- pochylenie podłużne,
- rodzaj i stan nawierzchni,

oraz czynników związanych z ruchem, takich jak:

- natężenie ruchu,
- struktura rodzajowa,
- płynność,
- prędkość<sup>151</sup>.

Na poziom hałasu wpływa również otoczenie drogi czy ulicy, przede wszystkim wysokość budynków je okalających, zwartość zabudowy oraz położenie frontu względem drogi – dokładnie równoległe położenie zwiększa poziom hałasu w budynkach bezpośrednio

---

<sup>149</sup> *External Costs of Transport. Update Study*. IWW, INFRAS. Zurych/Karlsruhe 2004, s. 38-39.

<sup>150</sup> [http://themes.eea.europa.eu/Sectors\\_and\\_activities/transport/indicators/noise\\_exposure](http://themes.eea.europa.eu/Sectors_and_activities/transport/indicators/noise_exposure) (16.12.2008).

Trzeba pamiętać, że skala natężenia hałasu jest skalą logarytmiczną, co oznacza że dane źródło charakteryzujące się poziomem hałasu o 10 dB wyższym niż otoczenie, jest w istocie 100 razy głośniejsze.

<sup>151</sup> W. Gardziejczyk: *Hałas drogowy...*, op. cit., s. 9.

przylegających do drogi, choć równocześnie lepiej wytłumia hałas w budynkach bardziej od niej oddalonych.

Poważnym źródłem hałasu dla wielu miast jest funkcjonujące w ich granicach, bądź bezpośrednim otoczeniu lotnisko, a w przypadku największych miast nawet kilka lotnisk, w tym również lotnisk wojskowych. Postęp techniczny spowodował znaczne zmniejszenie emisji hałasu przez kolejne generacje odrzutowców, mimo to stopień uciążliwości transportu lotniczego dla mieszkańców i środowiska wciąż rośnie, ze względu na znaczne nasilenie się ruchu lotniczego.

Osoby kierujące środkami transportu (w tym również rowerzyści) wraz z pasażerami, oraz piesi narażeni są na wypadki komunikacyjne. W 2005 r. w 25 państwach UE w wyniku wypadków transportowych zginęło prawie 43.000 osób a ok. 1,3 mln zostało rannych. Jest to znaczna liczba, jednak co warto podkreślić, liczba ofiar śmiertelnych spadła o prawie 30.000 w porównaniu z 1990 rokiem. Najwięcej osób ginie w transporcie drogowym ok. 41.300 (96% wszystkich ofiar śmiertelnych) z czego 62% stanowią kierowcy, 20% pasażerowie oraz piesi – 18%. Najczęściej są to kierowcy i pasażerowie samochodów osobowych – 61%, następnie motorów – 17% i skuterów 7%, a tylko 2% stanowią samochody ciężarowe o dopuszczalnej masie całkowitej powyżej 3,5 t<sup>152</sup>.

Bardzo źle przedstawia się pod tym względem sytuacja w Polsce, gdzie w 2005 r. w transporcie drogowym zginęło aż 5444 osób, najwięcej w całej Unii Europejskiej. Jest to o tyle niepokojące, że liczba ta jest nawet wyższa niż w Niemczech, czy we Francji, czyli w krajach o znacznie większej populacji, wyższym wskaźniku zmotoryzowania oraz wyższym wskaźniku mobilności.

W transporcie kolejowym w 2005 r. zginęły 1464 osoby, czyli ok. 4% wszystkich ofiar wypadków komunikacyjnych. Najwięcej osób, bo ok. 67% ginie na skutek wpadnięcia pod lub potrącenia przez poruszający się tabor, a jedynie 4% ofiar – 62 osoby stanowili pasażerowie pociągów lub ich obsługa<sup>153</sup>. Zdecydowanie najbezpieczniejszym segmentem przewozów kolejowych są przewozy wykonywane pociągami dużych prędkości. W 2005 r. nie doszło do żadnego wypadku śmiertelnego, mimo iż łączna praca przewozowa kolejami dużych prędkości wyniosła 80 mld pkm co stanowiło 20,7% łącznej pracy przewozowej w transporcie kolejowym<sup>154</sup>.

---

<sup>152</sup> *Panorama of Transport. Edition 2007*. Eurostat 2007, s. 126-128.

<sup>153</sup> *Ibidem*, s. 133.

<sup>154</sup> <http://www.uic.asso.fr/uic/spip.php?article1349> (16.12.2008).

Jeszcze większe bezpieczeństwo podróżowania zapewnia transport lotniczy w 2005 r. na terytorium Unii Europejskiej zginęło w katastrofach lotniczych 146 osób<sup>155</sup>, co stanowiło zaledwie 0,3% łącznej liczby ofiar. Główną przyczyną był wypadek samolotu w Grecji, gdzie śmierć poniosło 121 osób. Trzeba jednak zaznaczyć, iż 2005 r. był szczególnie tragiczny bowiem w latach 2003-2007 (z wyłączeniem 2005 r.) średnia liczba ofiar śmiertelnych w wypadkach lotniczych w skali roku wyniosła jedynie 6 osób<sup>156</sup>.

Funkcjonowanie transportu wymaga istnienia odpowiedniej infrastruktury. Bezpośrednim skutkiem jej tworzenia jest zajęcie pewnej powierzchni terenu przez liniowe i punktowe składniki tejże infrastruktury, co uniemożliwia wykorzystanie go w jakimkolwiek innym celu. Poprzez budowę infrastruktury transportowej dochodzi również do powstania innego rodzaju efektów:

- zmiany rzeźby terenu,
- zmiany stosunków wodnych,
- zeszpecenia krajobrazu,
- naruszenia integralności kompleksów leśnych prowadzących do zmian w faunie poprzez odbieranie zwierzętom ich typowych warunków bytowania,
- pogarszania warunków życia mieszkańców wskutek tworzenia skomplikowanych układów drogowych<sup>157</sup>.

Rozwój transportu wymaga ciągłego zwiększania przepustowości infrastruktury, co najczęściej wiąże się z jej rozbudową, np. dodawaniem kolejnych pasów jezdni, czy torów oraz zagęszczeniem sieci (budową nowych składników). Przepustowość danej drogi, czy węzła komunikacyjnego zależy od wielu czynników, w szczególności parametrów technicznych m. in. liczby pasów ruchu (torów), maksymalnej prędkości z jaką poruszają się po niej pojazdy, minimalnych odległości między pojazdami zapewniającymi im bezpieczne poruszanie się, ich ładowności/pojemności, a także od chwilowych warunków atmosferycznych. Abstrahując od tych ostatnich, okazuje się, że dla zapewnienia porównywalnej przepustowości, droga kołowa zajmie pas terenu aż 3-krotnie szerszy niż linia kolejowa<sup>158</sup>. Z danych UIC wynika, że każdy kilometr dwutorowej linii kolejowej pokrywa

---

<sup>155</sup> Liczba ta obejmuje wszystkie ofiary śmiertelne (wraz z ofiarami spowodowanymi przez przewoźników spoza UE) w wypadkach lotniczych nad terytorium Unii Europejskiej.

<sup>156</sup> *EU energy and...*, op. cit., s. 180.

<sup>157</sup> B. Pawłowska: *Zewnętrzne...*, op. cit., s. 51.

<sup>158</sup> Dwutorowa linia kolejowa zajmująca 25 m szerokości może zapewnić przepustowość na poziomie 16.000 pasażerów na godzinę, po 8000 w każdym kierunku, przy założeniu że uruchomionych zostanie 12 par pociągów a w każdym obłożeniu wyniesie ok. 80%, czyli ok. 666 pasażerów na jeden pociąg. Analogiczna droga kołowa wymagałaby 2 jezdni po 3 pasy ruchu każda, co pozwalałoby na przejazd ok. 4500 aut w każdym kierunku przy



teren o powierzchni 2,5 ha, a autostrady nawet 7,5 ha. Do tego należy dodać teren zajęty przez bezkolizyjne skrzyżowania zajmujące po kilkanaście hektarów każde i obiekty towarzyszące – stacje paliw i parkingi, punkty poboru opłat i analogiczne obiekty infrastruktury kolejowej. Pozostałe drogi jednojezdniowe zajmują teren o powierzchni od 1,8 do ok. 3 ha na każdy kilometr.

Znaczną powierzchnię zajmują również elementy punktowe, przede wszystkim porty morskie, przykładowo port w Rotterdamie (jego lądowa część) zajmuje powierzchnię 4583 ha<sup>159</sup> - czyli powierzchnię porównywalną do średniej wielkości miasta, a port w Gdańsku 653 ha<sup>160</sup>. Znaczny obszar zajmują również lotniska – nawet do kilku tysięcy hektarów, czego przykładem jest lotnisko Charlesa de Gaulla w Paryżu o powierzchni 3100 ha czy we Frankfurcie nad Menem – 1900 ha<sup>161</sup>, ale nawet niewielkie (pod względem liczby obsługiwanych pasażerów i ładunków) lotniska regionalne, jak poznańska Ławica zajmują obszar o powierzchni ok. 600 ha. Podobnych rozmiarów są stacje rozrządowe lub niektóre porty śródlądowe. Inne obiekty infrastruktury punktowej, takie jak stacje manewrowe, dworce, zajezdnie autobusowe, terminale przeładunkowe nie są aż tak bardzo terenochłonne, jednak znacznie liczniejsze.

Pod koniec lat 80. XX w. infrastruktura liniowa i punktowa wszystkich gałęzi transportu wraz z transportem przesyłowym zajmowała nawet 11% powierzchni kraju, co miało miejsce w Belgii oraz na ok. 9% powierzchni Holandii. We Włoszech, Francji i Wielkiej Brytanii udział ten kształtował się na poziomie ok. 4-5% całkowitej powierzchni, jednak dynamicznie przyrastał, o 5000 do nawet 10.000 ha rocznie, (ok. 0,5 do 1% dotychczas zajmowanego obszaru). Infrastruktura transportu w Polsce zajmowała ówczesnie niewiele, bo ok. 3,2% powierzchni kraju<sup>162</sup>. Trzeba jednak pamiętać, iż począwszy od XXI w. przyspieszeniu uległy prace nad stworzeniem sieci autostrad i dróg ekspresowych oraz modernizacją licznych dróg niższych kategorii, co powoduje szybki wzrost terenochłonności, nawet o kilkadziesiąt km<sup>2</sup> rocznie. Równocześnie jednak zmniejsza się powierzchnia zajmowana przez infrastrukturę transportu kolejowego, choć w zdecydowanie mniejszej skali.

Dalsza rozbudowa infrastruktury transportu spotyka się z coraz liczniejszymi protestami obrońców środowiska naturalnego walczącymi o zachowanie szczególnie cennych

---

obłożeniu na poziomie 1,7 osoby na pojazd. Źródło: *High speed rail. Fast track to sustainable mobility*. UIC 2008, s. 8.

<sup>159</sup> *Port of Rotterdam. Annual Report 2007*, s. 3.

<sup>160</sup> <http://www.portgdansk.pl/o-porcie> (07.11.2008).

<sup>161</sup> *Raport międzyresortowego, interdyscyplinarnego zespołu ds. wyboru lokalizacji lotniska centralnego dla Polski*. Warszawa 2003, s. 14.

<sup>162</sup> E. Mazur: *Terenochłonność transportu w niektórych krajach*, „Przegląd Komunikacyjny” 1993, nr 5, s. 14-15.

obszarów, czego przykładem może być przypadek doliny Rozpudy w północno-wschodniej Polsce oraz przeciwko zeszpeceniu krajobrazu, jak ma to miejsce we włoskich Alpach. Przeciwnie rozbudowie infrastruktury, szczególnie budowie autostrad i dróg ekspresowych oraz linii dla kolei dużych prędkości są lokalne społeczności, bowiem obiekty te tworzą trudno przekraczalną barierę niszczącą dotychczasowe więzi społeczne. Największym jednak problemem, szczególnie w krajach Beneluksu staje się fizyczny brak terenu i niemożność przeznaczenia kolejnych gruntów rolnych, czy leśnych pod infrastrukturę transportu. Brak wolnych terenów lub ich bardzo wysoka cena są główną barierą uniemożliwiającą lub znacznie ograniczającą rozwój infrastruktury transportu w miastach.

Kolejnym i zarazem coraz istotniejszym składnikiem kosztów zewnętrznych transportu jest kongestia, której szczegółowe omówienie zawiera rozdział 3.

## **2.2. Metody wyceny i wycena kosztów zewnętrznych transportu**

W przeciwieństwie do typowych dóbr występujących na rynku, których cena stanowi rekompensatę dla wszystkich uczestników procesu wytwarzania tych dóbr, środowisko naturalne należy do grupy dóbr nierynkowych. Dobra nierynkowe charakteryzują się brakiem ceny, stąd niemożliwe jest ustalenie wielkości kosztu ich użytkowania. Dlatego wśród użytkowników pojawia się pokusa ich nadmiernej eksploatacji, w szczególności elementów środowiska naturalnego, lub nadmiernej produkcji (konsumpcji). Nadmierna eksploatacja przyczynia się do uszczuplenia wielkości zasobów, np. kopalin. Natomiast nadmierny poziom produkcji lub konsumpcji prowadzi do obniżenia jakości danego składnika środowiska naturalnego np. czystości powietrza czy wody. Takie działanie jest całkowicie sprzeczne z ideą zrównoważonego rozwoju, dlatego konieczne jest, aby podmioty gospodarcze ponosiły pełne koszty swojej działalności uwzględniające również efekty zewnętrzne.

Dlatego w odniesieniu do dóbr nierynkowych stosuje się pojęcie całkowitej wartości ekonomicznej (*Total Economic Value*) pozwalającej na kompleksowe uwzględnienie wartości tego dobra, np. elementów środowiska naturalnego. Całkowita wartość ekonomiczna składa się z trzech elementów:

- rzeczywistej wartości użytkowej (wynikającej z aktywnego użytkowania składników środowiska),
- wartości pozaużytkowej,
- wartości opcyjnej.

Wartość pozaużytkowa zwana wartością istnienia jest związana z pasywnym użytkowaniem środowiska. Natomiast wartość opcyjna określana jest jako gotowość do zapłacenia za zachowanie zasobu w celu zapewnienia dostępności i możliwości jego użytkowania w przyszłości<sup>163</sup>.

Całkowita wartość ekonomiczna danego dobra może być wyrażona jako pochodna indywidualnych preferencji poszczególnych nabywców. Natomiast preferencje wyrażane do poprzez gotowość jednostki do zapłaty za dane dobro (usługę). Zatem, pomimo, iż dobra nierynkowe nie posiadają ceny (wyrażanej w sposób bezpośredni) można oszacować ich wartość poprzez badanie gotowości jednostek do zapłaty za nie.

W tym celu należy poczynić pewne założenie. Dana jednostka dysponuje dochodem  $M_0$  (rys. 2.2.1), a jakość środowiska, której jednostka nie może wybrać, została ustalona na poziomie  $E_0$  (punkt A). Przy takim założeniu maksymalny poziom dobrobytu wyznacza krzywa obojętności  $W_2$ . Załóżmy następnie, że rozpatrywana jednostka otrzymała możliwość korzystania w większym stopniu z dóbr środowiskowych nie zmieniając przy tym poziomu dotychczasowych dochodów (punkt B). Dzięki temu jednostka znalazłaby się na wyższej krzywej użyteczności przechodzącej przez punkt B, czyli na krzywej  $W_3$ . Powstaje zatem pytanie ile dana jednostka jest skłonna zapłacić za hipotetyczny wzrost jakości środowiska do poziomu  $E_1$ . Z rysunku 2.2.1 wynika, że maksymalna kwota wynosi  $M_0 - M_1$ . Wartość  $M_0 - M_1$  określa się mianem gotowości do zapłaty (*Willingness To Pay – WTP*), ponieważ po jej zapłaceniu jednostka będzie miała do dyspozycji niższy dochód –  $M_1$ , to brak ten zostanie zrekompensowany wyższą jakością środowiska. W efekcie zmieni się sytuacja rozpatrywanej jednostki, ale wciąż jej użyteczność pozostanie na tym samym poziomie wyznaczonym przez przebieg krzywej użyteczności  $W_2$ . Zobrazowaniem powyższego opisu może być przykładowa sytuacja, w której lekarz ze szpitala klinicznego zlokalizowanego w zanieczyszczonym środowisku wielkomiejskim przenosi się do szpitala w małym, górskim miasteczku o doskonałych walorach środowiskowych, godząc się równocześnie z pewnym spadkiem otrzymywanego wynagrodzenia.

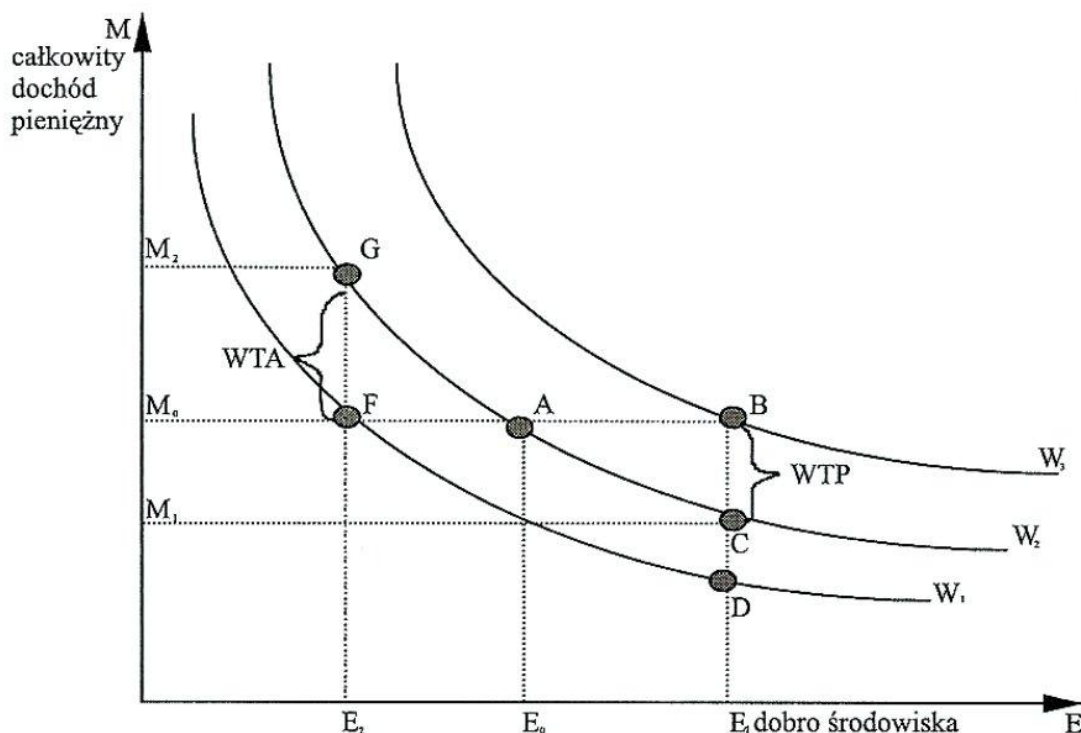
Możliwe jest również przeprowadzenie odwrotnego rozumowania. W tym jednak wypadku pytanie brzmi, jaką minimalną kwotę pieniężną zaakceptowałaby rozpatrywana jednostka za zgodę na obniżenie jakości środowiska naturalnego z poziomu  $E_0$  do  $E_2$ . Na rysunku kwotę tę wyznacza różnica pomiędzy poziomem dochodu  $M_2$  i  $M_0$ . Określa się ją jako gotowość do podjęcia rekompensaty (*Willingness To Accept – WTA*). Ustalenie

---

<sup>163</sup> J. T. Winpenny: *Wartość środowiska. Metody wyceny ekonomicznej*. PWE, Warszawa 1995, s. 72.

wielkości WTP lub WTA pozwala określić wartość dóbr nierynkowych, w tym również wartości środowiska naturalnego dla poszczególnych jednostek<sup>164</sup>.

Rys. 2.2.1. Związek pomiędzy preferencjami jednostki a wartością pieniężną



Źródło: H. Folmer, L. Gabel, H. Opschoor: *Ekonomika środowiska i zasobów naturalnych*. Wydawnictwo Krupski i Spółka, Warszawa 1996, s. 196.

W toku prowadzonych badań wypracowano szereg metod zmierzających do ustalenia wartości dóbr nierynkowych. Dzielią się one na dwie zasadnicze grupy:

- metody pośrednie wykorzystujące rynki innych dóbr, do których należą:
  - metody kosztu podróży,
  - metody cen hedonistycznych (metoda wartości nieruchomości oraz zróżnicowania zarobków),
  - metody kosztów choroby,
  - metody efektów produkcyjnych;
- metody bezpośrednie posługujące się hipotetycznym rynkiem, czyli:
  - metoda deklarowanych preferencji (gotowości do płacenia WTP i WTA, czyli gotowości do akceptacji),
  - metoda unikania (metoda nakładów prewencyjnych oraz kosztów restytucji)<sup>165</sup>.

<sup>164</sup> B. Pawłowska: *Zewnętrzne...*, op. cit., s. 124-126.

Podstawowym założeniem metod pośrednich jest fakt istnienia ścisłego związku pomiędzy popytem na dane dobro rynkowe a podażą dobra nierynkowego np. poszczególnych składników środowiska naturalnego – czystego powietrza, albo braku hałasu. Wartość tego składnika, uzyskuje się poprzez zebranie danych o tym, jak zmieni się popyt na dobro rynkowe przy zmianie jakości (dostępności) składnika środowiskowego.

Metody bezpośrednie natomiast pozwalają na szacowanie wartości popytu na dobra środowiskowe na podstawie bezpośrednich wywiadów z konsumentami (przy założeniu racjonalności ich działań/wyborów), dokonywanych zwykle w formie odpowiednich kwestionariuszy pozwalających na oszacowanie wartości WTP lub WTA dla tego właśnie dobra środowiskowego.

Najstarszą metodą stosowaną do wyceny środowiska jest metoda kosztu podróży (*Travel Cost Method*). Opiera się ona na założeniu, że ludzie ujawniają swoją wycenę dobra środowiskowego poprzez jego faktyczną konsumpcję, a dokładniej poprzez wydatki związane z podróżą do miejsc cennych środowiskowo – Parki Narodowe, rezerwy itd. Wstęp do takich miejsc jest możliwy po uiszczeniu niewielkiej opłaty lub nawet bezpłatny, dlatego można przyjąć, że częstotliwość odwiedzin uwarunkowana jest kosztami podróży, uwzględniającymi również czas dotarcia do danego miejsca, a nie samą ceną dostępu do danego miejsca.

Dzięki temu można oszacować wartość jaką konsumenci przypisują jakości środowiska danego obszaru. Pozwala to również porównać częstotliwość odwiedzin poszczególnych miejsc o różnym poziomie jakości środowiska przy tych samych kosztach podróży. Zmniejszenie częstotliwości odwiedzin danego miejsca jest interpretowane jako równoznaczne z obniżeniem jakości środowiska tego obszaru.

W klasycznym ujęciu wycenę metodą kosztu podróży rozpoczynało się od wykreślenia koncentrycznych okręgów wokół miejsca cennego środowiskowo, oznaczających jednakowy czas dotarcia do niego. Następnie rejestruje się, z której strefy przyjechali poszczególni odwiedzający i dzięki zastosowaniu regresji, ustala się zależności pomiędzy liczbą odwiedzających pochodzących z danej strefy, a bezpośrednimi kosztami podróży oraz innymi zmiennymi społeczno-ekonomicznymi, w szczególności dochodami, oraz wykreśla krzywą popytu na wizyty w badanym miejscu.

Metoda kosztu podróży, mimo prostoty, a może właśnie ze względu na nią, ma jednak pewne niedostatki. Największym uproszczeniem jest przyjęcie, że ludzie ze wszystkich stref

---

<sup>165</sup> T. Kamińska: *Koszty i korzyści zewnętrzne transportu (I)*, „Przegląd Komunikacyjny” 1998, nr 7, s. 13.

w ramach pewnej określonej kwoty podejmą taką samą liczbę podróży oraz że wszyscy użytkownicy danego miejsca odnoszą jednakowe korzyści wynikające z samego faktu popytu w miejscu środowiskowo cennym. Ponadto realizacja podróży może się wiązać z realizacją wielu innych celów i zwiedzanie tego miejsca może się odbywać niejako „przy okazji”. Trudności i kosztów nastęrcza również konieczność zebrania znacznej ilości danych koniecznych do wykreślenia kolejnych koncentrycznych stref. A także, co bardzo istotne pojawia się znaczący kłopot z wyceną wartości dualnej czasu wypoczynku<sup>166</sup>.

Metoda cen hedonistycznych (*Hedonic Price Method*) należy do grupy metod pośrednich, a stosuje się ją zazwyczaj do szacowania wpływu jakości powietrza i poziomu hałasu na ceny nieruchomości. Polega ona na obserwacji kształtowania się różnic cen nieruchomości pomiędzy poszczególnymi regionami, czy dzielnicami miasta i określeniu wpływu jakości środowiska na nie. Metoda ta zakłada, że każdą nieruchomość można scharakteryzować za pomocą podstawowych parametrów, takich jak:

- atrybuty fizyczne – wiek budynku, liczba pomieszczeń, ich wykończenie itp.,
- położenie – ilość, jakość i dostępność usług, w tym również publicznych (placówki oświatowe, służby zdrowia, punkty handlowe i kulturalne) oraz ich dostępność,
- otoczenie – liczba i wielkość obszaru terenów zielonych i rekreacyjnych,
- jakość środowiska naturalnego – poziom zanieczyszczenia powietrza, natężenie hałasu itp.

Bazując na powyższych charakterystykach możliwe staje się oszacowanie funkcji ceny hedonistycznej, objaśniającej ceny nieruchomości w różnych miejscach. Na podstawie zbadanych związków dla każdej cechy, oblicza się współczynniki opisujące jak zmieniłaby się cena, gdyby zmianie uległ wybrany czynnik uwzględniony w modelu. Przy niezmiennych pozostałych parametrach opisujących nieruchomość i jej otoczenie możliwe jest obliczenie wielkości dodatkowej kwoty, którą nabywcy byliby skłonni zapłacić za nieruchomość znajdującą się w obszarze o wyższej jakości powietrza (lub niższym poziomie hałasu) w stosunku do identycznej nieruchomości zlokalizowanej w zanieczyszczonej okolicy. Otrzymana kwota jest równoznaczna z wartością przypisywaną środowisku naturalnemu na badanym obszarze. Z badań wynika, że kwota ta jest proporcjonalnie wyższa w miejscach, gdzie środowisko jest bardziej zdegradowane.

Metoda cen hedonistycznych uległa modyfikacji poprzez rozszerzenie jej stosowania w późniejszych badaniach do wyceny walorów środowiska za pomocą różnicy płac (metoda

---

<sup>166</sup> B. Pawłowska: *Zewnętrzne koszty...*, op. cit., s. 127-128.

zróźnicowania zarobków), jakie pojawiają się w różnych miejscach w związku z różnicami w poziomie jakości środowiska tych obszarów. Różnice w płacach występują, ponieważ pracodawcy chcąc zachęcić do pracy, w obszarach gdzie stan środowiska jest gorszy, stosują specjalne dodatki, przez co analogiczne stanowiska nagradzane są wyżej niż w miejscach, gdzie stan środowiska jest lepszy.

Do zastosowania metody zróźnicowania zarobków konieczne jest zgromadzenie znacznej ilości danych statystycznych – podobnie jak w metodzie wartości nieruchomości i następnie użycie skomplikowanych procedur statystycznych. Ponadto wadą metody cen hedonistycznych jest założenie, że rynek nieruchomości jest rynkiem doskonałym, a nabywcy dysponują pełną informacją o każdej z dostępnych nieruchomości. Podobne zastrzeżenie zgłaszane jest wobec metody zróźnicowania zarobków zakładającej sprawność działania rynku pracy oraz, że rynek ten znajduje się w stanie równowagi<sup>167</sup>.

Metoda kosztu choroby (*Cost of Illness Method*). W metodzie tej zakłada się, że ludzie stanowią jednostki kapitału ekonomicznego a ich zarobki są oprocentowaniem lokat tego kapitału. Przedmiotem badań jest określenie strat w zarobkach spowodowanych negatywnymi czynnikami środowiskowymi oraz związane z nimi koszty opieki medycznej lub też określenie wielkości wydatków prewencyjnych czynionych dla zapobieżenia chorobie lub ograniczenia ryzyka zapadnięcia na nią.

Aby móc stosować tę metodę konieczne jest spełnienie poniższych warunków.

- Przede wszystkim należy ustalić ścisły związek przyczynowo-skutkowy pomiędzy obecnością w środowisku czynnika chorobotwórczego a przypadkami chorobowymi. Nie jest to zadaniem łatwym ze względu na szereg uwarunkowań. Przykładowo w środowisku – powietrzu, czy wodzie może znajdować się wiele czynników chorobotwórczych, które mają różne źródła pochodzenia (w tym również naturalne, np. po wybuchach wulkanów). Ponadto różna jest podatność na zachorowania nie tylko różnych grup wiekowych – dzieci, osób starszych, czy np. kobiet w ciąży, ale przede wszystkim ze względu na indywidualne uwarunkowania genetyczne, a także ze względu na jakość i ilość przyjmowanego pożywienia.
- Konieczne jest ustalenie średniej długości okresu trwania choroby, co pozwoli ustalić całkowitą stratę czasu osób dotkniętych chorobą. Czas trwania choroby musi być ograniczony, tzn. nie prowadzić do długotrwałych powikłań, ani tym bardziej do śmierci pacjenta.

---

<sup>167</sup> Ibidem, s. 128-129.

- Należy ustalić wysokość kosztów opieki medycznej oraz ekonomiczną wartość utraconego czasu pracy. Koszty leczenia są bardzo zróżnicowane w poszczególnych państwach, co zależy od poziomu rozwoju i dochodów oraz od przyjętego modelu służby zdrowia – publiczny, czy w większości prywatny i zależny od zakresu posiadanego ubezpieczenia i innych czynników. Wartość utraconego czasu uzyskuje się natomiast zwykle poprzez wymnożenie jego ilości przez stawkę godzinową bazującą na średnich zarobkach w danym państwie.

Metoda ta jest dość powszechnie stosowana pomimo pewnych wad. Należy do nich zaliczyć trudności z ustaleniem ścisłych związków przyczynowo-skutkowych pomiędzy niektórymi czynnikami chorobotwórczymi wynikającymi z zanieczyszczenia środowiska a określonymi schorzeniami. Ale przede wszystkim z faktu, że nie uwzględnia się w niej strat spowodowanych chorobą u osób w wieku nieprodukcyjnym, w szczególności dzieci. Choroby przechodzone przez dzieci mogą się negatywnie odbić na ich możliwościach edukacyjnych i w konsekwencji przyczynić do ograniczenia dostępu do wymagających, a równocześnie dobrze płatnych stanowisk i w konsekwencji do obniżenia przyszłego PKB. Nie uwzględnia się też strat, które powstają na skutek absencji w pracy dorosłych opiekujących się swymi chorymi dziećmi. Zaletą jest natomiast względnie łatwy dostęp do danych o utraconych zarobkach i wydatkach na leczenie<sup>168</sup>.

Punktem wyjścia w metodzie efektów produkcyjnych (*Production Effects Method*) jest przyjęcie założenia, że stan środowiska naturalnego może wpłynąć na wyniki przedsiębiorstwa, tzn. na wielkość jego produkcji, poziom kosztów i w konsekwencji wielkość osiągniętych zysków. Biorąc za przykład przedsiębiorstwo zajmujące się połowem ryb<sup>169</sup>, procedura zastosowania metody efektów produkcyjnych musiałaby przebiegać następująco. Po pierwsze konieczne byłyby badania terenowe i laboratoryjne zmierzające do ustalenia bezpośredniego i pośredniego wpływu zanieczyszczenia wody morskiej na zmiany wielkości populacji odławianych ryb. Należy równocześnie wyeliminować, w ramach prowadzonych badań, wpływ innych czynników nie związanych z danym zanieczyszczeniem. Ostatnim etapem jest ustalenie wartości pieniężnej utraconych efektów produkcyjnych. Najlepsze wyniki przynosi stosowanie tej metody, jeśli cena danego dobra ustalana jest na giełdzie, lub też zmiany poziomu produkcji nie wpływają na poziom cen. Jeśli jednak zniszczenia środowiska są tak znaczne, że poziom cen ulega zmianie, należy podjąć

---

<sup>168</sup> Ibidem, s. 130-131.

<sup>169</sup> Wydaje się, że metodę można stosować w odniesieniu do całego przemysłu spożywczego i w pewnych wypadach również w stosunku do gastronomii.



próbę oszacowania nowego poziomu cen. Wnioski i wyniki stosowania tej metody mogą być jednak zafalszowane, gdy dany rynek jest zmonopolizowany lub stosowane są cła zaporowe, albo inne narzędzia protekcjonizmu istotnie wpływając na poziom cen<sup>170</sup>.

Metoda deklarowanych preferencji zwana również metodą wyceny warunkowej (*Contingent Valuation Method*). Należy ona do grupy metod pośrednich, polegających na badaniach ankietowych, w których respondenci odpowiadają na pytanie o ich gotowość do zapłaty za poprawę jakości środowiska naturalnego, lub też o ich gotowość do zaakceptowania pewnej sumy pieniędzy stanowiącej rekompensatę za zniszczenie środowiska.

W badaniu tym muszą oczywiście zostać spełnione wszelkie wymagania stawiane badaniem ankietowym, tzn. badaniem powinna zostać objęta reprezentatywna grupa ludzi oddająca charakter danej społeczności (pod względem płci, wieku, wykształcenia, zamożności itd.), lub jeśli to możliwe nawet cała populacja danego regionu.

Informacje od ankietowanych można pozyskiwać wykorzystując różnorodne techniki. Przykładowo poprzez przeprowadzenie eksperymentu „weź to lub zostaw” (*take it or leave it experiment*). Polega on na podzieleniu badanej grupy na mniej liczne części, a następnie każdej z podgrup oferuje się zmianę w środowisku wraz z towarzyszącymi tej zmianie różnymi cenami. Inną techniką są gry alternatywne (*trade-off games*), w których przedstawia się respondentom różne kombinacje stanu środowiska oraz zespół innych dóbr i/lub gotówkę, dzięki czemu można ustalić proporcje pomiędzy osobami wybierającymi jakość środowiska, a tymi, którzy preferują gotówkę lub inne dobra. Możliwe jest też zastosowanie techniki zwanej darmowym wyborem (*costless choice*), w którym respondenci wybierają pomiędzy jakością środowiska a innym dobrem o określonej, znanej im wartości.

Mimo wielu zalet metody wyceny warunkowej wskazuje się równocześnie na pewne jej wady. Najczęściej podnoszonym zarzutem jest fakt, że nie opiera się ona na rzeczywistych zachowaniach rynkowych konsumentów tylko na ich deklaracjach, które nie zawsze mogą być szczere. Co więcej różne kampanie informacyjne, bądź dezinformacyjne, jak również lobbujące za danym rozwiązaniem mogą znacząco wpływać na opinie respondentów<sup>171</sup>.

Metoda unikania (*Averting Behaviour Approach Method*) pozwala na określenie wartości środowiska przypisywanej przez ludzi na podstawie wysokości kwot, które są gotowi przeznaczyć na powstrzymanie degradacji (nakłady prewencyjne) lub w celu

---

<sup>170</sup> Ibidem, s. 131-132.

<sup>171</sup> Ibidem, s. 133-134.

przywrócenia środowiska do stanu przed jego zanieczyszczeniem, czy też zniszczeniem (koszty restytucji). Istnieją trzy poniższe możliwe do zastosowania warianty rozwiązań.

- Przemieszczenie – ofiary z zagrożonego lub zniszczonego środowiskowo obszaru przemieszcza się na obszary niezniszczone lub wolne od danego skażenia – przykładem może być relokacja kilkuset tysięcy osób po katastrofie elektrowni atomowej w Czarnobylu w 1986 r.
- „Surogaty” środowiskowe. Są to dobra lub usługi zakupione w celu uniknięcia korzystania z zanieczyszczonego środowiska, np. własna studnia zamiast skażonych dostaw wody publicznym wodociągiem.
- Działania kompensacyjne. Polegają na przewidywaniu szkód w środowisku wywołanych prowadzoną przykładowo inwestycją drogową i równoważeniu ich poprzez podejmowanie działań mających na celu przywrócenie środowisku utraconych funkcji lub walorów.

Informacje niezbędne do zastosowania tej metody można uzyskać w sposób bezpośredni, czyli poprzez ewidencjonowanie rzeczywistych wydatków przeznaczonych na działania zmniejszające ryzyko szkód środowiskowych. Innym sposobem jest badanie opinii mieszkańców odnośnie ich skłonności do przeznaczania środków pieniężnych na ochronę lokalnego środowiska przed istniejącymi lub potencjalnymi zagrożeniami. A także poprzez profesjonalne wyliczenia rzeczywistych kosztów efektywnej ochrony ludzi przed skutkami degradacji środowiska

Metoda jest stosowana w przypadkach, kiedy istnieje możliwość zapobiegania lub odtwarzania uprzedniego stanu środowiska oraz gdy związane z danym procesem efekty fizyczne są dobrze zbadane. Dlatego też metoda unikania dobrze nadaje się do szacowania kosztów hałasu oraz zanieczyszczenia powietrza, oraz w pewnym stopniu zanieczyszczenia wody i gleby.

Stosowanie metody unikania niesie ze sobą jednak pewne problemy. Szczególnie trudno jest dokonać pełnego odtworzenia wcześniejszego stanu środowiska naturalnego i ustalenie pełnych kosztów takiego działania, ponieważ wiele skutków zanieczyszczenia środowiska może być niedostatecznie rozpoznanych i mogą objawić się w przyszłości, tym samym nie zostaną one uwzględnione we współczesnych działaniach i kalkulacjach<sup>172</sup>.

Metoda dawka – skutek (*Dose – Response Techniques*) polega na wyekstrahowaniu z całości negatywnych efektów, tych efektów które w prosty sposób można wyrazić

---

<sup>172</sup> Ibidem, s. 132-133.

wartościowo, wykorzystując do tego celu zarówno metody pośrednie (głównie) jak i bezpośrednie. Dlatego też metoda dawka – skutek traktowana jest jako osobna kategoria metod poza wymienionymi wcześniej grupami metod pośrednich i bezpośrednich.

Metodę tę stosuje się najczęściej do wyceny skutków, jakie powstają w środowisku naturalnym (w poszczególnych jego elementach), w zdrowiu ludzi, czy też w obiektach budowlanych i budynkach, w wyniku zanieczyszczenia powietrza. Jest to metoda o tyle ważna, że pozwala ocenić wartość negatywnego wpływu niektórych polutantów, odnośnie których niemożliwe byłoby przeprowadzenie badań bezpośrednich w danej społeczności, czy też całym społeczeństwie ze względu na zbyt małą świadomość i wiedzę przedstawicieli tej społeczności o zachodzących w środowisku interakcjach i możliwości wystąpienia niekorzystnych następstw, szczególnie jeśli dotyczą one przyszłości<sup>173</sup>.

Jak wynika z powyższego przeglądu w ostatnich kilku dziesięcioleciach stworzono szereg metod oraz ich modyfikacji zmierzających do określenia wielkości kosztów zewnętrznych spowodowanych działalnością człowieka, jednak dokładne określenie ich wielkości wciąż pozostaje trudnym zadaniem. Przyczyną takiego stanu rzeczy jest złożoność problematyki, trudność z wyznaczeniem wszystkich bezpośrednich związków przyczynowo-skutkowych, a także wciąż niedostateczna baza danych statystycznych, szczególnie dokuczliwa w nowych państwach członkowskich UE.

Pomimo tych trudności zaistniała pilna konieczność dokonania ewaluacji opublikowanego materiału teoretycznego oraz przeprowadzonych dotychczas badań empirycznych w celu wypracowania wspólnej metodologii szacowania kosztów zewnętrznych transportu. Bowiem ustalenie ich wielkości jest niezbędne dla realizacji nadrzędnego celu polityki transportowej, a mianowicie dla osiągnięcia zrównowżenia jego rozwoju. Nie będzie to możliwe bez uprzedniego upodmiotowienia kosztów zewnętrznych, czyli spowodowania, że każdy z uczestników transportu będzie ponosił pełen koszt społeczny swojej działalności. W tym celu pod auspicjami Komisji Europejskiej powstał zespół ekspertów, efektem pracy którego jest wydany w lutym 2008 r. „*Handbook on estimation of external costs in the transport sector*”. Metody wykorzystane w tym wydawnictwie dla określenia wielkości poszczególnych składników kosztów zewnętrznych transportu i ich wyceny zaprezentowano poniżej.

---

<sup>173</sup> Ibidem, s. 135-136.

Emisja substancji (opisanych w poprzednim podrozdziale) powstających podczas spalania paliw kopalnych służących do napędzania środków transportu powoduje powstanie rozlicznych negatywnych efektów, które można podzielić na następujące kategorie:

- koszty utraty zdrowia, powstałe głównie na skutek wdychania cząstek stałych, szczególnie tych o najmniejszej średnicy oraz ozonu przypowierzchniowego,
- koszty strat materialnych w budynkach i budowlach, wynikające z oddziaływania na nie kwaśnych deszczy i osadów powodujących zniszczenia elewacji i jej permanentne zabrudzanie oraz przyspieszających procesy korozji,
- koszty zniszczenia upraw lub obniżenia wydajności produkcji rolniczej a także negatywny wpływ na inne elementy biosfery, głównie poprzez zakwaszenie,
- koszty zmniejszenia bioróżnorodności i negatywnych zmian w ekosystemach (również wodnych) wynikające z eutrofizacji będącej następstwem ekspozycji na tlenki azotu i kwaśne deszcze oraz osady, a także zanieczyszczenia spowodowane przez emisję metali ciężkich pochodzących ze zużycia elementów pojazdów<sup>174</sup>.

Skala negatywnego wpływu transportu na środowisko naturalne i zdrowie ludzkie jest silnie uzależniona od miejsca, w którym transport jest realizowany. Szczególnie dobrym przykładem tej zależności jest hałas oraz zanieczyszczenie powietrza, z wyjątkiem zanieczyszczenia gazami cieplarnianymi, których skala negatywnego oddziaływania na niezamieszkałych terenach nie będzie tak uciążliwa, jak w miastach. Ponadto wielkość kosztów zewnętrznych uzależniona jest od rodzaju gałęzi transportu, użytego paliwa, technologii wykorzystanych do budowy silnika, a także prędkości z jaką poruszają się pojazdy<sup>175</sup> oraz innych parametrów. W celu uwzględnienia powyższych elementów oddających specyfikę funkcjonowania transportu opracowano metodę IPA (*Impact Pathway Approach*). Do zastosowania metody IPA konieczne jest zebranie znacznego zasobu szczegółowych danych i przeprowadzenie następnie określonej procedury (rys. 2.2.2) Podstawową zaletą tej metody jest ustalenie wielkości rzeczywistych kosztów określonych przykładowo na podstawie kosztów hospitalizacji osób z problemami układu oddechowego spowodowanych emisją cząstek stałych. Taki sposób jest bardziej precyzyjny niż wycena

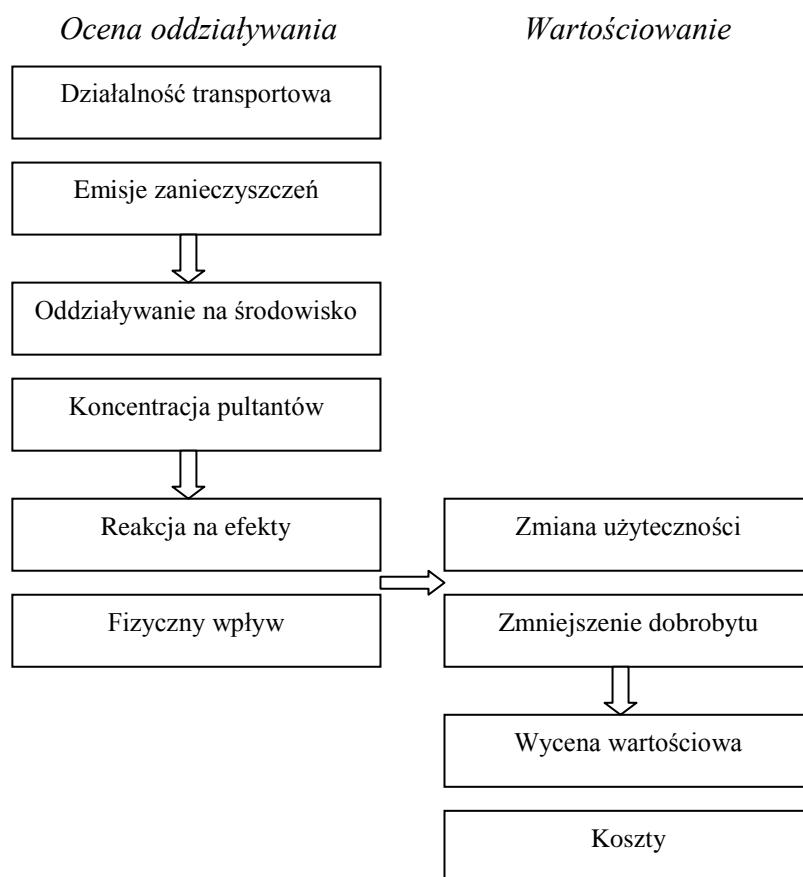
---

<sup>174</sup> M. Maibach, C. Schreyer, D. Sutter, H.P. van Essen, B.H. Boon, R. Smokers, A. Schroten, C. Doll, B. Pawłowska, M. Bąk: *Handbook on estimation of external costs in the transport sector*. Delft 2008, s. 46.

<sup>175</sup> Dla każdej kategorii pojazdów możliwe jest (choć to zadanie niełatwe i długotrwałe) ustalenie pewnej optymalnej prędkości, przy której łączna emisja zanieczyszczeń będzie najniższa. Zob. R. Friedrich (red.), P. Bickel (red.): *Environmental External Costs of Transport*. Springer, Stuttgart 2001, s. 12.

przeprowadzona na bazie wyników ogólnej skłonności społeczeństwa do zapłaty za ograniczenie zanieczyszczenia powietrza<sup>176</sup>.

**Rys. 2.2.2. Schemat metody IPA dla szacowania kosztów zewnętrznych zanieczyszczenia środowiska**



Źródło: P. Bickel (red.): HEATCO. *Developing Harmonised European Approaches for Transport Costing and Project Assessment*, s. 92; [http://heatco.ier.uni-stuttgart.de/HEATCO\\_D5.pdf](http://heatco.ier.uni-stuttgart.de/HEATCO_D5.pdf) (20.01.2009).

Badania wskazują, że największą szkodliwością wśród związków zanieczyszczających powietrze, a pochodzących z transportu drogowego, kolejowego i wodnego, charakteryzują się cząstki stałe (PM – *Particulate Matter*), w szczególności te o najmniejszej średnicy (do 2,5 mikrometra). Są one ok. dwu i półkrotnie bardziej szkodliwe niż cząstki stałe, których średnica zawiera się w przedziale od 2,5 do 10 mikrometrów. Ponadto siła ich negatywnego wpływu jest tym większa, im większe jest dane skupisko ludzkie, w którym są wydzielane. Stąd koszty zewnętrzne powodowane przez te substancje w miastach w populacji przekraczającej 500 tys. mieszkańców są około 3-krotnie wyższe niż w miastach o mniejszej liczbie mieszkańców i nawet 10-krotnie wyższe niż w terenie niezabudowanym. Koszty

<sup>176</sup> P. Bickel (red.): HEATCO. *Developing Harmonised European Approaches for Transport Costing and Project Assessment*, s. 90-94; [http://heatco.ier.uni-stuttgart.de/HEATCO\\_D5.pdf](http://heatco.ier.uni-stuttgart.de/HEATCO_D5.pdf) (20.01.2009).

spowodowane wyemitowaniem do atmosfery 1 tony cząstek stałych w największych miastach oszacowany został średnio (w UE) na ok. 280 tys. €, choć wartość ta waha się w poszczególnych państwach od 29,2 tys. € za tonę w Rumunii do ponad 670 tys. € w Luksemburgu. W Polsce koszt ten oszacowano na poziomie 174,5 tys. € w metropoliach, 56 tys. € w mniejszych miastach i ponad 52 tys. € na pozostałych obszarach. Koszty zewnętrzne emisji cząstek stałych o większej średnicy do 10 mikrometrów (PM<sub>10</sub>) oszacowano na poziomie 40% poszczególnych stawek dla PM<sub>2,5</sub>.

Znacznie niższe koszty powstają w wyniku emisji pozostałych polutantów, takich jak tlenki azotu (z wyłączeniem podtlenku azotu należącego do grupy gazów cieplarnianych), lotne niemetanowe związki organiczne (NMVOC – *Non-Methane Volatile Organic Compounds*) oraz dwutlenek siarki. Średnie koszty zewnętrzne emisji w 1 tony tych związków w krajach Unii Europejskiej wynoszą odpowiednio 4400; 1000 i 5600 €. Dla Polski wartości te wyliczono na poziomie odpowiednio 3900; 600 i 5600 € (podane wartości bazują na cenach z 2000 r.)<sup>177</sup>.

W przypadku transportu kolejowego wykorzystującego trakcję elektryczną należałoby przyjąć inne wartości kosztów zanieczyszczenia powietrza, aniżeli podane powyżej. Bardziej zasadne wydaje się przyjęcie wyceny stosowanej dla producentów energii elektrycznej<sup>178</sup>. O ile wartości te dla tlenków azotu, lotnych nie metanowych związków organicznych oraz dwutlenku siarki nie różnią się, o tyle w przypadku cząstek stałych (PM<sub>10</sub>) różnice są znaczne. Koszt ich emisji określono na 8300 € za tonę w miastach i 7300 € na pozostałym obszarze<sup>179</sup>.

W transporcie lotniczym występuje silna regresja odległościowa generowanych zanieczyszczeń w przeliczeniu na jednego pasażera. Co oznacza, że relatywnie największe zanieczyszczenie powietrza powodują samoloty latające na krótkich dystansach – do 500 km, czyli w zakresie, w jakim w Polsce odbywa się zdecydowana większość rejsów krajowych. W przypadku, kiedy trudno ustalić dokładną wartość pracy przewozowej realizowanej w poszczególnych zakresach dystansów, wysokość kosztów zewnętrznych można oszacować na podstawie wartości przypisanych każdej operacji startu i lądowania (*LTO – Landing and Take Off*) w zależności od odległości na jakiej wykonywany jest przelot (tab. 2.2.1).

---

<sup>177</sup> M. Maibach, C. Schreyer, D. Sutter, H.P. van Essen, B.H. Boon, R. Smokers, A. Schroten, C. Doll, B. Pawłowska, M. Bąk: *Handbook on...*, op. cit., s. 54.

<sup>178</sup> Do analizy kosztów zewnętrznych powietrza powodowanych przez transport kolejowy zasilany prądem elektrycznym należy podchodzić z dużą ostrożnością, ponieważ energia elektryczna zasilająca go może w całości lub w znacznej części pochodzić ze źródeł nieemisyjnych – energia z turbin wodnych, czy reaktorów jądrowych.

<sup>179</sup> M. Maibach, C. Schreyer, D. Sutter, H.P. van Essen, B.H. Boon, R. Smokers, A. Schroten, C. Doll, B. Pawłowska, M. Bąk: *Handbook on...*, op. cit., s. 55.

**Tab. 2.2.1. Koszty bezpośredniego zanieczyszczenia powietrza spowodowane przez transport lotniczy w 2000 r.**

Dystans lotu (km)	eurocenty/1 pkm	eurocenty/LTO
< 500	0,21	45
500 – 999	0,12	70
1000 – 1499	0,08	117
1500 – 1999	0,06	138
> 2000	0,03	300

Źródło: M. Maibach, C. Schreyer, D. Sutter, H.P. van Essen, B.H. Boon, R. Smokers, A. Schrotten, C. Doll, B. Pawłowska, M. Bąk: *Handbook on...*, op. cit., s. 60.

Ustalenie wielkości kosztów zewnętrznych zanieczyszczenia powietrza przez transport w Polsce jest bardzo trudne ze względu na brak wielu szczegółowych danych, których zebranie jest niezbędne, aby móc stosować metody rekomendowane przez Komisję Europejską. Szczególnie dokuczliwy jest brak danych w transporcie kolejowym i transporcie lotniczym, dlatego dokładniejsze wartości kosztów zewnętrznych można określić jedynie dla transportu drogowego. Bazując na danych zawartych w tabeli 2.1.2 oraz kosztach emisji poszczególnych polutantów<sup>180</sup> można oszacować, iż koszty zewnętrzne zanieczyszczenia powietrza przez transport drogowy wyniosły ponad 1,5 mld €.

Jak wspomniano w poprzednim podrozdziale odpowiedź na pytanie o realność wpływu ludzkiej działalności na kształtowanie się klimatu pozostaje bez jednoznacznej odpowiedzi. Wydaje się jednak, i ta koncepcja zyskała większą liczbę zwolenników, że gwałtownie rosnąca emisja gazów cieplarnianych w ostatnich dwóch stuleciach, a szczególnie w ostatnich kilkudziesięciu latach, przyczynia się do podniesienia średniej temperatury na powierzchni ziemi. Z kolei rosnąca temperatura niekorzystnie ujemnie wpłynie na przyszłe możliwości gospodarowania człowieka. W sytuacji, gdyby miały ziścić się najbardziej pesymistyczne wizje, zmiany te mogłyby znacznie ograniczyć obszar nadający się do zamieszkania. Dlatego wydaje się, iż jedyną słuszną koncepcją jest nie odkładać decyzji do momentu kiedy naukowcy jednoznacznie rozwiążą ten ważki problem, stawiając na szali los przyszłych pokoleń, tylko już dziś podjąć zdecydowane działania zmierzające do ograniczenia wielkości emisji gazów cieplarnianych.

---

<sup>180</sup> Ze względu na brak danych opisujących, jaka część emitowanych cząstek stałych w Polsce, ma średnicę poniżej 2,5 mikrometra autor zdecydował się przyjąć niższą wycenę przypisaną większym cząstkom – PM<sub>10</sub>.

Zasadniczo w celu oszacowania wielkości kosztów zewnętrznych zmian klimatycznych spowodowanych funkcjonowaniem transportu stosuje się procedurę składającą się z czterech poniższych kroków<sup>181</sup>.

1. Oszacowanie łącznej liczby pojazdokilometrów dla poszczególnych typów pojazdów, w poszczególnych regionach lub całych krajach.
2. Przemnożenie liczby pojazdokilometrów przez wskaźnik emisji (w g/km) poszczególnych gazów cieplarnianych.
3. Zsumowanie wielkości emisji poszczególnych gazów cieplarnianych wyrażonych jako ekwiwalent CO<sub>2</sub><sup>182</sup>.
4. Przemnożenie wielkości emisji gazów cieplarnianych wyrażonych jako ekwiwalent CO<sub>2</sub> przez jednostkowy koszt tej emisji (w €/1 tonę). W ten sposób uzyskana zostanie łączna wartość kosztów zewnętrznych zmian klimatycznych powodowanych przez transport.

Podstawowym problemem badawczym jest ustalenie kosztu emisji gazów cieplarnianych (CO<sub>2</sub>, metanu i podtlenku azotu, a w transporcie lotniczym, szczególnie na dużych wysokościach dodatkowo pary wodnej, sadzy, siarczanów i tlenków azotu)<sup>183</sup>, a dokładnie – jak wskazano wcześniej – ekwiwalentu tych gazów wyrażonego masą wyemitowanego do atmosfery dwutlenku węgla.

Koszt emisji gazów cieplarnianych obliczany jest zazwyczaj przy wykorzystaniu dwóch metod. W krótkim okresie (wyłącznie w odniesieniu do zmian składu atmosfery i zmian klimatu) czyli w perspektywie do roku 2020, rekomenduje się stosowanie metody unikania, natomiast w długim horyzoncie – w następnych kilkudziesięciu latach bardziej uzasadnione jest szacowanie kosztów strat środowiskowych. Rozróżnienie to jest podyktowane ze względu na wpływ, jaki na koszt unikania emisji wywiera prowadzona obecnie polityka UE. Jednym z kluczowych elementów tej polityki są cele związane z redukcją emisji gazów cieplarnianych zawarte pierwotnie w Protokole z Kioto a w ostatnim

---

<sup>181</sup> M. Maibach, C. Schreyer, D. Sutter, H.P. van Essen, B.H. Boon, R. Smokers, A. Schroten, C. Doll, B. Pawłowska, M. Bąk: *Handbook on...*, op. cit., s. 73.

<sup>182</sup> Wskaźniki przeliczeniowe – *Global Warming Potentials* wykorzystywane w opracowaniu ekspertów Komisji Europejskiej (*Handbook on...*, op. cit), różnią się, choć tylko nieznacznie, od tych stosowanych przez *European Environment Agency* na bazie, których powstają opracowania Eurostatu. Dla przykładu 1 tona N<sub>2</sub>O wg przelicznika GWP stanowi równowartość 298 t CO<sub>2</sub>, natomiast wg EEA jest to 310 ton CO<sub>2</sub>. Autor jednak pozostanie przy wskaźnikach stosowanych przez EEA ze względu na fakt, iż na tej podstawie tworzone są zestawienia publikowane przez Eurostat.

<sup>183</sup> Według danych opublikowanych w 1999 r. podczas *Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)* wpływ emisji gazów cieplarnianych wydobywających się z samolotów lecących na dużych wysokościach na zmiany klimatyczne jest od 2 do 4 razy wyższy niż by to wynikało z samej tylko wielkości emisji tych gazów. W późniejszych badaniach wartość tego wpływu została obniżona do ok. 2 i ten wskaźnik jest wykorzystywany również współcześnie. Źródło: P. Bickel (red.): *HEATCO Developing Harmonised...*, op. cit., s. 115-116.



czasie, w jeszcze dalej idących zamierzeniach wyrażonych hasłem „3 x 20”. Oznacza ono zmniejszenie o min. 20% emisji tych gazów do 2020 r. w stosunku do 1990 r., uzyskiwanie min. 20% energii ze źródeł odnawialnych oraz generalne obniżenie zużycia energii o 20% do 2020 r. Wpływ na wybór metody unikania w krótkim horyzoncie miały wydane dyrektywy dotyczące i biopaliw i poziomu emisji CO<sub>2</sub> (jedynie 120 g/1km) w nowych samochodów osobowych od 2012 r. Ponadto metoda unikania w krótkim horyzoncie czasowym ogranicza ryzyko błędu estymacji w stosunku do alternatywnej metody<sup>184</sup>. Niemniej jednak wyniki uzyskane przez poszczególne zespoły badawcze różnią się znacznie (tab. 2.2.2) co wynika między innymi z powyżej wskazanych przyczyn dotyczących ograniczonych możliwości przewidzenia wszelkich skutków zachodzących zmian klimatycznych i ich wyceny. Należy również wskazać, że wartość kosztu unikania emisji gazów cieplarnianych przyjęto w oparciu o najtańszą metodę niezależnie od sektora, w którym to ograniczenie ma nastąpić. Natomiast ze względu na fakt, iż emisja gazów cieplarnianych ma charakter globalny i niemożliwe jest połączenie ich występowania z konkretnym miejscem powstawania, przyjmuje się, że koszt emisji jest równy w całej Unii Europejskiej<sup>185</sup>, różni się tylko w poszczególnych przedziałach czasowych. Rosnąca wartość kosztu emisji wynika z faktu, że coraz większa ich emisja, spowoduje wyższe ich stężenie w atmosferze i w konsekwencji będzie powodowało rosnące koszty strat w środowisku naturalnym, które, jak przyjmują autorzy tych opracowań będą, rosły bardziej niż proporcjonalnie do wielkości emisji.

**Tab. 2.2.2. Rekomendowane wartości (w € na 1 t CO<sub>2</sub>) do obliczania kosztów zewnętrznych zmian klimatycznych**

Rok zastosowania	Wartość		
	Najniższa	Centralna	Najwyższa
2010	7	25	45
2020	17	40	70
2030	22	55	100
2040	22	70	135
2050	20	85	180

Źródło: M. Maibach, C. Schreyer, D. Sutter, H.P. van Essen, B.H. Boon, R. Smokers, A. Schrotten, C. Doll, B. Pawłowska, M. Bąk: *Handbook on...*, op. cit., s. 80.

<sup>184</sup> Zob. M. Maibach, C. Schreyer, D. Sutter, H.P. van Essen, B.H. Boon, R. Smokers, A. Schrotten, C. Doll, B. Pawłowska, M. Bąk: *Handbook on...*, op. cit., s. 81-82.

<sup>185</sup> W rzeczywistości obszar ten nie ogranicza się tylko do terytorium UE, ale obejmuje cały świat, choć wycena kosztu emisji różni się w poszczególnych badaniach ze względu na obraną metodologię.

Emisja gazów cieplarnianych pochodzących z transportu w Polsce wyniosła w 2006 r. 37,38 mln t CO<sub>2</sub>, 5,48 tys. t CH<sub>4</sub> oraz 3,63 tys. t N<sub>2</sub>O<sup>186</sup>, co stanowiło ok. 9,8% łącznej emisji gazów cieplarnianych. Charakteryzuje się ona tendencją wzrostową (w 2005 r. udział transportu w łącznej emisji gazów cieplarnianych wynosił ok. 9,6%) wynikającą z faktu, iż systematycznie rośnie liczba eksploatowanych pojazdów, głównie samochodów osobowych oraz mobilność polskiego społeczeństwa. Rośnie również, najbardziej dynamicznie, praca przewozowa wykonywana transportem lotniczym. Zatem wielkość kosztów zewnętrznych zmian klimatycznych spowodowanych działalnością transportową również rośnie. Przyjmując koszt emisji 1 tony CO<sub>2</sub> na poziomie 25 € oznacza to łączny koszt na poziomie 965 mln €. Największy udział w tym koszcie miał transport drogowy – 92,2%, transport lotniczy – 1,8% i transport kolejowy – 1,5%<sup>187</sup>.

Hałas transportowy przyczynia się do zwiększonej zachorowalności na liczne schorzenia powodujące powstanie kosztów utraty zdrowia lub nawet życia (patrz, s. 69-70), które szacowane za pomocą metody dawka-skutek. Natomiast koszty związane uciążliwością hałasu, czyli koszty wynikające z kłopotów ze snem, bólami głowy i zmęczeniem spowodowanym ograniczonymi możliwościami wypoczynku w czasie wolnym od pracy wywołanych poprzez długotrwałe przebywanie w środowisku o podwyższonym poziomie hałasu obliczane są na podstawie deklarowanych lub ujawnionych preferencji<sup>188</sup>.

Szacowanie kosztów zewnętrznych spowodowanych hałasem odbywa się zwykle na dwa sposoby. W celu ustalenia kosztu krańcowego hałasu stosuje się podejście wstępujące oparte o *Impact Pathway Approach*. Punktem wyjścia jest przygotowanie dwóch scenariuszy. Scenariusz bazowy opisuje bieżący poziom ruchu na danym odcinku drogi, jego natężenie i prędkość oraz charakterystykę technologiczną poszczególnych pojazdów, natomiast scenariusz krańcowy opiera się na scenariuszu bazowym, ale zakłada włączenie do ruchu kolejnego pojazdu, różnica kosztów pomiędzy scenariuszami stanowi koszt krańcowy hałasu na badanym odcinku.

Możliwe jest również wykorzystanie podejścia zstępującego (*top-down*), które ma na celu ustalenie kosztów przeciętnych dla poszczególnych gałęzi transportu i kategorii

---

<sup>186</sup> Krajowa inwentaryzacja emisji i pochłaniania gazów cieplarnianych za rok 2006. Krajowy Administrator Systemu Handlu Uprawnieniami Do Emisji, Instytut Ochrony Środowiska. 2008, s. 18; [http://emissions.ios.edu.pl/kcie/Download/InventorySubmission2008/NIR\\_2006\\_PL\\_Polish%20ver.pdf](http://emissions.ios.edu.pl/kcie/Download/InventorySubmission2008/NIR_2006_PL_Polish%20ver.pdf) (20.01.2009).

<sup>187</sup> *EU energy and...*, op. cit., s. 188 i 192.

<sup>188</sup> M. Maibach, C. Schreyer, D. Sutter, H.P. van Essen, B.H. Boon, R. Smokers, A. Schroten, C. Doll, B. Pawłowska, M. Bąk: *Handbook on...*, op. cit., s. 61.

pojazdów. Analizę rozpoczyna się od ustalenia liczby osób żyjących w obszarach o hałasie przekraczającym dopuszczalne normy (w oparciu o tzw. mapy hałasu) oraz ustalenia wielkości kwoty jaką gotowi są zapłacić poszczególni przedstawiciele społeczeństwa za zmniejszenie poziomu hałasu (WTP) lub jaką kwotę skłonni są zaakceptować jako rekompensatę za życie w szkodliwych warunkach (WTA). Mnożąc te wielkości uzyskiwany jest całkowity koszt hałasu na badanym obszarze (zwykle całego kraju) po czym rozliczany jest on na poszczególne gałęzie i wspomniane kategorie środków transportu, dzięki czemu można je odnieść do wykonywanej pracy przewozowej (zwykle w przeliczeniu na jeden pojazdokilometr).

Z analiz zachorowalności na schorzenia spowodowane hałasem i kalkulacji kosztów hospitalizacji oraz późniejszej absencji w miejscu pracy oraz gotowości do zapłaty za zmniejszenie ryzyka zapadnięcia na dane schorzenie wynika, że koszt zawału mięśnia sercowego (bez skutku śmiertelnego) wynosi średnio 22,5 tys. €, dusznicy bolesnej ok. 14 tys. €, a nadciśnienia 1,8 tys. €<sup>189</sup>.

Natomiast średnia wartość uciążliwości spowodowanej hałasem oszacowana na podstawie gotowości do zapłaty za jego ograniczenie o 1 dB wynosi 0,09 – 0,11% rocznego dochodu per capita. Choć wartości te mogą być dużo większe, jeśli natężenie hałasu jest bardzo wysokie, różnice występują również pomiędzy różnymi gałęziami transportu, tzn. hałas pochodzący z transportu kolejowego jest traktowany przez ludzi jako mniej uciążliwy niż ten powodowany przez transport drogowy a szczególnie przez transport lotniczy<sup>190</sup>.

Bazując na zebranych informacjach dotyczących gotowości do zapłaty oraz wykorzystując dane określające wartość natężenia hałasu w poszczególnych obszarach, liczbę osób narażonych na hałas o danym natężeniu, ustalono średni koszt uciążliwości hałasu przypadający na jedną osobę w zależności od gałęzi transportu będącej przyczyną tej uciążliwości (tab. 2.2.3).

Trzeba przy tym uwzględnić różnice w wycenie hałasu o tym samym poziomie, jednak występującego na różnych obszarach. Ruchliwe lotnisko czy nawet autostrada (linia kolejowa) o dużym natężeniu ruchu znajdująca się z dala od skupisk ludzkich nie powodują znaczących strat w przeciwieństwie do tych przebiegających przez najbardziej zaludnione miasta. Istotna jest również pora dnia, ponieważ w nocy hałas jest odczuwany znacznie silniej

---

<sup>189</sup> Ibidem, s. 64-66.

<sup>190</sup> Zob. S. Navrud: *The State-Of-The-Art on Economic Valuation of Noise*. Oslo 2002, <http://ec.europa.eu/environment/noise/pdf/020414noisereport.pdf> (20.01.2009).

niż w ciągu dnia z tego też powodu jego koszt krańcowy jest prawie 2-krotnie wyższy (tab. 2.2.4).

**Tab. 2.2.3. Średni roczny koszt (w euro) hałasu w Polsce per capita w 2002 r.**

Poziom hałasu dB (A)	Transport drogowy	Transport kolejowy	Transport lotniczy
≥ 51	2	0	3
≥ 55	10	0	16
≥ 60	20	10	31
≥ 65	30	20	37
≥ 70	41	30	63
≥ 75	71	61	95
≥ 80	84	74	118

Źródło: P. Bickel (red.): *HEATCO Developing Harmonised...*, op. cit., s. 108.

W transporcie lotniczym krańcowe koszty hałasu zależą silnie od lokalizacji danego portu lotniczego, w szczególności od jego odległości od skupisk ludzkich, gęstości ich zaludnienia, a także od przebiegu korytarzy powietrznych oraz od liczby i rodzaju obsługiwanych samolotów, a także pory dnia. Dlatego nie wypracowano dotychczas uniwersalnej formuły pozwalającej na zastosowanie jej dla ustalenia wartości kosztów zewnętrznych dla każdego lotniska, a jedynie przeprowadzono stosowne badania terenowe określające wielkość kosztów zewnętrznych hałasu wokół poszczególnych portów lotniczych<sup>191</sup>.

Ze względu na brak dostatecznie szczegółowych danych dotyczących struktury ruchu w ramach poszczególnych obszarów w celu wyliczenia kosztów zewnętrznych hałasu powodowanego przez transport możliwe jest jedynie szacunkowe ustalenie liczby osób zagrożonych hałasem w Polsce i na tej podstawie oraz wielkości zawartych w tab. 2.2.3. określić poziom tych kosztów. Pod koniec lat 90. XX w. szacowano, że ok. 4 mln osób narażone są na hałas drogowy w zakresie powyżej 65 dB oraz ponad 2,1 mln osób przebywa w otoczeniu głośniejszym niż 70 dB. Na hałas generowany przez transport kolejowy narażonych było odpowiednio 187,5 tys. osób i niespełna 234 tys. osób (powyżej 70 dB)<sup>192</sup>. Zatem koszty uciążliwości hałasu spowodowanych funkcjonowaniem transportu drogowego wyniosły ok. 185 mln €, natomiast transportu kolejowego niespełna 13,5 mln €.

<sup>191</sup> Zob. M. Maibach, C. Schreyer, D. Sutter, H.P. van Essen, B.H. Boon, R. Smokers, A. Schroten, C. Doll, B. Pawłowska, M. Bąk: *Handbook on...*, op. cit., s. 70.

<sup>192</sup> J. Wronka: *Transport kombinowany w aspekcie wymogów zrównoważonego rozwoju*. OBET, Warszawa 2002, s. 153.

**Tab. 2.2.4. Rekomendowane wartości (w eurocentach na 1 pojazdokm) krańcowych kosztów zewnętrznych hałasu w transporcie drogowym i kolejowym**

	Pora dnia	Miasta	Obszary podmiejskie	Obszary pozamiejskie
Samochody osobowe	Dzień	<b>0,76</b> (0,76 – 1,85)	<b>0,12</b> (0,04 – 0,12)	<b>0,01</b> (0,01 – 0,014)
	Noc	<b>1,39</b> (1,39 – 3,37)	<b>0,22</b> (0,08 – 0,22)	<b>0,03</b> (0,01 – 0,03)
Motocykle	Dzień	<b>1,53</b> (1,53 – 3,70)	<b>0,24</b> (0,09 – 0,24)	<b>0,03</b> (0,01 – 0,03)
	Noc	<b>2,78</b> (2,78 – 6,74)	<b>0,44</b> (0,16 – 0,44)	<b>0,05</b> (0,02 – 0,05)
Autobusy	Dzień	<b>3,81</b> (3,81 – 9,25)	<b>0,59</b> (0,21 – 0,59)	<b>0,07</b> (0,03 – 0,07)
	Noc	<b>6,95</b> (6,95 – 16,84)	<b>1,10</b> (0,39 – 1,10)	<b>0,13</b> (0,06 – 0,13)
Samochody dostawcze	Dzień	<b>3,81</b> (3,81 – 9,25)	<b>0,59</b> (0,21 – 0,59)	<b>0,07</b> (0,03 – 0,07)
	Noc	<b>6,95</b> (6,95 – 16,84)	<b>1,10</b> (0,39 – 1,10)	<b>0,13</b> (0,06 – 0,13)
Samochody ciężarowe	Dzień	<b>7,01</b> (7,01 – 17,00)	<b>1,10</b> (0,39 – 1,10)	<b>0,13</b> (0,06 – 0,13)
	Noc	<b>12,78</b> (12,78 – 30,98)	<b>2,00</b> (0,72 – 2,00)	<b>0,23</b> (0,11 – 0,23)
Pociągi pasażerskie	Dzień	<b>23,65</b> (23,65 – 46,73)	<b>20,61</b> (10,43 – 20,61)	<b>2,57</b> (1,30 – 2,57)
	Noc	<b>77,99</b>	<b>34,40</b>	<b>4,29</b>
Pociągi towarowe	Dzień	<b>41,93</b> (41,93 – 101,17)	<b>40,06</b> (20,68 – 40,06)	<b>5,00</b> (2,58 – 5,00)
	Noc	<b>171,06</b>	<b>67,71</b>	<b>8,45</b>

Wartości podane w nawiasach ukazują skrajne wielkości dla wysokiego (niższa wartość) i niewielkiego natężenia ruchu. Wartość pogrubiona oparta została o obserwację najczęściej występującego poziomu natężenia ruchu.

Źródło: M. Maibach, C. Schreyer, D. Sutter, H.P. van Essen, B.H. Boon, R. Smokers, A. Schroten, C. Doll, B. Pawłowska, M. Bąk: *Handbook on...*, op. cit., s. 69.

Niestety ówczesne badania nie objęły hałasu lotniczego, a ten zwiększył się znacznie. Zwiększenie poziomu hałasu nastąpiło również w transporcie drogowym, głównie ze względu na znaczny wzrost liczby pojazdów w ostatniej dekadzie. Zmniejszyła się natomiast uciążliwość ze strony transportu kolejowego, głównie ze względu na zmniejszenie ilości kursujących pociągów oraz ze względu na prowadzone prace modernizacyjne, których efektem jest obok podniesienia prędkości również ograniczenie emitowanego hałasu lub chociażby utrzymanie go na niezmiennym poziomie. Trzeba również przypomnieć, że we wzmiankowanych badaniach przyjęto wyższe normy hałasu, niż dopuszczalne obecnie. Wszystko to powoduje, że liczba osób narażonych na hałas transportowy jest obecnie dalece wyższa od wskazanych powyżej.

Wypadki transportowe powodują powstanie znacznych kosztów społecznych. Ponadto są one najbardziej tragiczne w sensie relacji międzyludzkich, co wynika z ich nieprzewidywalności i nagłości. Efektem wypadków jest powstanie następujących grup kosztów (w kolejności ich postawiania)<sup>193</sup>:

- straty materialne powstałe w wyniku uszkodzenia pojazdu i bezpośredniego otoczenia miejsca wypadku,
- koszty związane z wezwaniem policji, pogotowia, straży pożarnej, czy pomocy drogowej,
- opieki medycznej, ewentualnie koszty pogrzebu,
- koszty ubezpieczenia, obsługi prawnej,
- rekompensata za ból i cierpienie oraz uszczerbek moralny osób uczestniczących w wypadku oraz ich bliskich,
- straty w produkcji dóbr i usług wynikające z odniesionych ran lub śmierci osób uczestniczących w wypadku,
- obniżenie „wartości społeczeństwa” wynikające ze śmierci, a związane z potencjalnym wkładem jednostki do ogólnego dobrobytu.

Część z powyższych kosztów pokrywają ubezpieczenia (obligatoryjne i fakultatywne), pozostałe natomiast stanowią koszt zewnętrzny wypadków transportowych. Zatem wysokość kosztów zewnętrznych zależy nie tylko od liczby wypadków i ich skutków, ale również od obowiązującego w danym państwie systemu ubezpieczeń.

Dla określenia wielkości kosztów zewnętrznych wypadków transportowych stosuje się dwa zasadnicze podejścia. Pierwsze polega na zbadaniu całkowitych i w konsekwencji przeciętnych społecznych kosztów wypadków oraz wydzieleniu części kosztów stanowiących koszt zewnętrzny w poszczególnych gałęziach transportu. Do realizacji tego celu wykorzystuje się metodę zstępującą (*top-down approach*). Zakłada ona wykonanie czterech poniższych działań<sup>194</sup>.

1. Zebranie możliwie pełnej bazy danych o wypadkach komunikacyjnych i ich analizie statystycznej skorygowanej o zdarzenia nie rejestrowane<sup>195</sup>,

---

<sup>193</sup> Task Force on the Social Costs of Transport – *Estimates of Externalities*, CEMT/CS/SOC(95)5/REV2, s. 3, za: B. Pawłowska: *Zewnętrzne...*, op. cit., s. 136-137.

<sup>194</sup> M. Maibach, C. Schreyer, D. Sutter, H.P. van Essen, B.H. Boon, R. Smokers, A. Schroten, C. Doll, B. Pawłowska, M. Bąk: *Handbook on...*, op. cit., s. 37-39.

<sup>195</sup> Nie wszystkie wypadki, bądź ich skutki są rejestrowane, dlatego rekomendowane jest przyjęcie współczynników korygujących do oficjalnych statystyk. Dotyczą one w szczególności transportu drogowego. W wypadkach, w którym brały udział wyłącznie samochody współczynniki te wynoszą – 1,02 dla wypadków z udziałem ofiar śmiertelnych, 1,25 w przypadku ciężko rannych, 2,0 – lekko ranni oraz 3,5 w przypadku

2. Oszacowanie wartości skutków wypadków (ofiary i straty materiale) wraz z uwzględnieniem przepływu środków z systemu ubezpieczeń,
3. Kalkulację całkowitego kosztu wypadków z podziałem na gałęzie oraz na różne kategorie środków transportu. Rekomendowanym sposobem alokacji kosztów jest przypisanie ich osobie odpowiedzialnej za spowodowanie wypadku zgodnie z zasadą sprawca płaci (*polluter pays principle*),
4. Ustalenie przeciętnego kosztu wypadków bazującego na kosztach całkowitych dla danej gałęzi, liczbie pojazdów oraz ich rocznych przebiegach. O ile poziom dezagregacji danych to umożliwia należy również ustalić przeciętny koszt dla różnych rodzajów infrastruktury.

W ramach drugiego podejścia stosuje się metodę wstępującą (*bottom-up approach*). Szacunki opierającą się na analizie krańcowych kosztów zewnętrznych w zależności od natężenia ruchu. Podejście to jest rekomendowane jeśli badania mają na celu ustalenie adekwatnych opłat za korzystanie z infrastruktury transportowej.

Najtrudniejszym do ustalenia i najbardziej kontrowersyjnym elementem kosztów wypadków jest ustalenie wartości ludzkiego życia. Wyniki badań w tym zakresie wskazują na olbrzymie zróżnicowanie, od niespełna 200 tys. do nawet 30 mln \$. Zaobserwowano również generalną zależność, że wartość ta jest tym wyższa, im wyższy jest poziom rozwoju gospodarczego danego kraju. Mniejsze, choć i tak znaczne różnice odnotowane zostały w Europie (tab. 2.2.5), ostatecznie przyjęto, iż średnia wartość ludzkiego życia (*Value of Statistical Life*) traconego w wyniku wypadków drogowych w Unii Europejskiej wynosi 1,5 mln €. Innymi słowy jest to średnia szacunkowa wartość zapobiegania wypadkom, ustalona przy wykorzystaniu metody gotowości do płacenia za obniżenie ryzyka śmierci w wyniku wypadku drogowego. Na podstawie analogicznej metody ustalono, że koszt wypadku z udziałem osoby ciężko rannej wynosi 13% wartości VSL, a dla osób lekko rannych przyjmuje się wartość na poziomie 1% VSL. Do ustalonych sum należy dodać bezpośrednie i pośrednie koszty materialne, których wielkość oszacowano na 10% wartości VSL dla ofiar śmiertelnych, natomiast dla osób lekko i ciężko rannych wartości te ustalono indywidualnie dla każdego kraju na podstawie wcześniejszych badań<sup>196</sup>.

---

uszkodzeń pojazdów (bez udziału rannych). Średnio dla wszystkich wypadków w transporcie drogowym zaleca się stosowanie wskaźników korygujących 1,02; 1,50; 3,00; 6,00 odpowiednio. Źródło: P. Bickel (red.): HEATCO. *Developing Harmonised...*, op. cit., s. 83.

<sup>196</sup> Ibidem, s. 40-42.

**Tab. 2.2.5. Szacunkowa wartość zapobiegania wypadkom drogowym w krajach UE-25 w 2002 r.**

Kraj	Wartość bezpieczeństwa (uniknięcia wypadku)			Bezpośrednie i pośrednie koszty materialne		
	Ofiary śmiertelne	Ciężko ranni	Lekko ranni	Ofiary śmiertelne	Ciężko ranni	Lekko ranni
Austria	1.600.000	208.000	16.000	160.000	32.300	3.000
Belgia	1.490.000	194.000	14.900	149.000	55.000	1.100
Cypr	640.000	83.000	6.400	64.000	9.900	400
Czechy	450.000	59000	4500	45.000	8.100	300
Dania	2.000.000	260.000	20.000	200.000	12.300	1.300
Estonia	320.000	41.000	3.200	32.000	5.500	200
Finlandia	1.580.000	205.000	15.800	158.000	25.600	1.500
Francja	147.000	191.000	14.700	147.000	34.800	3.500
Grecja	760.000	99.000	7.600	76.000	10.500	800
Hiszpania	1.020.000	132.000	10.200	102.000	6.900	300
Holandia	1.620.000	211.000	16.200	162.000	25.600	2.800
Irlandia	1.940.000	252.000	19.400	194.000	18.100	1.300
Litwa	250.000	33.000	2.500	25.000	5.000	200
Luksemburg	2.120.000	276.000	21.200	212.000	87.700	700
Łotwa	250.000	32.000	2.500	25.000	4.700	200
Malta	910.000	119.000	9.100	91.000	8.800	400
Niemcy	1.510.000	196.000	15.100	151.000	33.400	3.500
<b>Polska</b>	<b>310.000</b>	<b>41.000</b>	<b>3.100</b>	<b>31.000</b>	<b>5.500</b>	<b>200</b>
Portugalia	730.000	95.000	7.300	73.000	12.400	100
Słowacja	280.000	36.000	2.800	28.000	6.100	200
Słowenia	690.000	90.000	6.900	69.000	9.000	400
Szwecja	1700.000	220.000	17.000	170.000	53.300	2.700
Węgry	400.000	52.000	4.000	40.000	7.000	300
Wielka Brytania	1.650.000	215.000	16.500	165.000	20.100	2.100
Włochy	1.300.000	169.000	13.000	130.000	14.700	1.100

Źródło: M. Maibach, C. Schreyer, D. Sutter, H.P. van Essen, B.H. Boon, R. Smokers, A. Schrotten, C. Doll, B. Pawłowska, M. Bąk: *Handbook on...*, op. cit., s. 42.

W 2007 r. w Polsce w wypadkach drogowych zginęły 5583 osoby (wraz z rannymi, którzy zmarli w ciągu 30 dni od chwili ulegnięcia wypadkowi), a ponad 63,2 tys.<sup>197</sup> osób

<sup>197</sup> Liczba ta w porównaniu do wyników prezentowanych w innych państwach wydaje się być niedoszacowana, brak jest jednak innych wiarygodnych źródeł, dlatego autor korzysta z tych prezentowanych przez Komendę Główną Policji.



odniosło obrażenia<sup>198</sup>. Niestety polskie statystyki policyjne nie wskazują, ilu spośród poszkodowanych było ciężko rannych, a ilu odniosło tylko lekkie obrażenia. Bardzo szczegółową statystykę wypadków prowadzi się natomiast na Węgrzech, gdzie w 2007 roku w wypadkach drogowych zginęły 1232 osoby, 27452 osoby zostały ranne z czego 8155 uległo ciężkim obrażeniom<sup>199</sup>.

Mimo, iż liczba rannych na Węgrzech była proporcjonalnie wyższa niż w Polsce, to jednak odnosząc liczbę ofiar śmiertelnych do liczby mieszkańców, czy też pracy przewozowej lub liczby zarejestrowanych samochodów osobowych okazuje się, że wartości te są w obu krajach zbliżone. Zależność ta, w opinii autora, uprawnia do przyjęcia przez analogię, iż w Polsce podobnie jak na Węgrzech liczba ciężko rannych w wypadkach stanowi 30% wszystkich poszkodowanych. Uwzględniając powyższe dane oraz przedstawione wcześniej wskaźniki korygujące można przyjąć, iż w 2007 roku w wypadkach drogowych w Polsce zginęło 5695 osób, 28440 zostało ciężko rannych a prawie 133 tys. odniosło lekkie obrażenia ciała. W następstwie czego powstały koszty zewnętrzne o wartości ponad 3,7 mld € (w cenach z 2002 r.). Przyjmując wskaźnik parytetu siły nabywczej z 2007 r. – 53 oraz średnioroczny kurs złotówki (1 € = 3,78 PLN), koszty te osiągnęłyby wartość 26 mld PLN, co stanowiło niespełna 2,4% ówczesnego PKB<sup>200</sup>.

W pozostałych gałęziach transportu wyceny kosztów zewnętrznych wypadków różnią się znacznie ze względu na odmienne przepisy dotyczące ubezpieczeń. Generalnie jednak kształtują się one na znacznie niższym poziomie. Na podstawie badań przeprowadzonych przez IWW/INFRAS a bazujących na statystykach zebranych przez UIC oszacowano, iż średni koszt zewnętrzny wypadku w transporcie kolejowym waha się w przedziale od 0,08 do 0,30 € na 1 pociągokm<sup>201</sup>. Zakładając nawet najwyższą wartość koszty zewnętrzne wypadków kolejowych w Polsce wyniosły w 2007 r. ok. 37 mln €.

W transporcie lotniczym oszacowano, iż w zależności od państwa, w którym wykonywane są przewozy koszt zewnętrzny wypadków waha się od 12 do nieco ponad 300 €/LTO (operację startu i lądowania). W 2007 roku na polskich lotniskach wykonano niespełna 136 tys. takich operacji<sup>202</sup> trudno jednak określić, jaką stawkę należałoby przyjąć.

---

<sup>198</sup> *Wypadki drogowe w Polsce w 2007 roku*. Komenda Główna Policji, Warszawa 2008, s. 3.

<sup>199</sup> *Traffic Accidents 2007*. Hungarian Central Statistical Office, Budapest 2008, s. 12;  
<http://portal.ksh.hu/pls/ksh/docs/hun/xftp/idoszaki/baleset/baleset07.pdf> (20.01.2009).

<sup>200</sup> *Key figures on Europe. 2009 Edition*. Eurostat, Luxembourg 2008, s. 19;  
<http://www.nbp.pl/kursy/archiwum/internet.xls> (20.01.2009).

<sup>201</sup> M. Maibach, C. Schreyer, D. Sutter, H.P. van Essen, B.H. Boon, R. Smokers, A. Schrotten, C. Doll, B. Pawłowska, M. Bąk: *Handbook on...*, op. cit., s. 45.

<sup>202</sup> *Transport – Wyniki Działalności w 2007 r.* GUS, Warszawa 2008, s. 182.

Jakakolwiek by ona nie była, należy przypomnieć, iż w 2007 r. nie wydarzył się żaden wypadek śmiertelny, dlatego koszt ten nie powstał.

Pozostałe koszty zewnętrzne będące wynikiem działalności transportowej, takie jak zanieczyszczenia gleb i wód, a przede wszystkim przekształcenia krajobrazu, czy szkody wyrządzone w naturalnych siedliskach zwierząt podobnie jak koszty wynikające z zależności energetycznej państw UE od krajów trzecich oraz dodatkowe koszty generowane w obszarach miejskich są bardzo rzadko badane. Przyczyną takiego stanu rzeczy jest w większości brak związków pomiędzy powstawaniem tych kosztów a wykorzystaniem infrastruktury transportowej, przez co niemożliwe jest właściwe upodmiotowienie tych kosztów. Ponadto część z tych zjawisk, w szczególności dotyczących środowiska naturalnego, charakteryzuje się dużą złożonością (np. zanieczyszczenie gleb i wód) co powoduje trudnościami natury metodologicznej i uniemożliwia precyzyjne określenie wielkości tych kosztów, nawet przy wykorzystaniu metody dawka-skutek, dlatego stosuje się, choć obarczone jest to błędem, wycenę bazującą na koszcie kompensacji wyrządzonych zniszczeń<sup>203</sup>.

Przedstawione powyżej metody wyceny, jak również konkretne wartości kosztów zewnętrznych transportu, pomimo iż wypracowane na podstawie długoletnich oraz licznych projektów badawczych, wciąż nie dają jednoznacznych odpowiedzi na pytanie o rzeczywisty wpływ działalności transportowej na środowisko naturalne i zdrowie ludzi, co rodzi uzasadnione pytania i polemikę<sup>204</sup>. Niezaprzeczalną jednak zaletą przedstawionych w „*Handbook on...*” analiz jest fakt, iż dają możliwość porównania wielkości kosztów zewnętrznych generowanych przez poszczególne gałęzie transportu oraz pomiędzy poszczególnymi państwami. Warunkiem koniecznym do ich zastosowania jest jednak zebranie znacznej ilości szczegółowych danych statystycznych, których w Polsce wciąż brakuje, co mimo szczerych chęci autora skutkuje niemożnością określenia dokładnych i aktualnych wielkości kosztów zewnętrznych.

Ze względu na szereg lokalnych uwarunkowań wynikających ze specyfiki danego systemu transportowego (m. in. stopnia rozwinięcia i jakości infrastruktury transportowej, struktury pojazdów oraz spełnianych przez nie norm emisji) niemożliwe jest bezpośrednio przeniesienie wielkości kosztów zewnętrznych oszacowanych w danym kraju, tak by stanowiły podstawę dla decyzji i działań podejmowanych w innym państwie. Mając

---

<sup>203</sup> Zob. M. Maibach, C. Schreyer, D. Sutter, H.P. van Essen, B.H. Boon, R. Smokers, A. Schrotten, C. Doll, B. Pawłowska, M. Bąk: *Handbook on...*, op. cit., s. 87-88.

<sup>204</sup> Zob. H. Baum, T. Geiger, J. Schneider, J-A. Böhne: *External Costs in the Transport Sector – A Critical Review of the EC-Internalisation Policy*. Cologne 2008.

na uwadze powyższe zastrzeżenia, warto jednak wskazać na różnice w wielkościach kosztów zewnętrznych generowanych przez poszczególne gałęzie transportu i odniesienie ich do jednostek pracy przewozowej. Jako przykład posłużą wyniki uzyskane dzięki wieloletnim badaniom w Niemczech (tab. 2.2.6).

Zebrane dane jednoznacznie wskazują, że transport kolejowy, w szczególności zasilany energią elektryczną, a takim właśnie wykonywana jest większość przewozów w Unii Europejskiej, generuje znacznie niższe koszty zewnętrzne niż transport drogowy. Zdecydowanie największa przewaga kolei uwidacznia się w porze dziennej w miastach, w przewozach pasażerskich, których średni koszt zewnętrzny jest ok. 12-krotnie niższy niż w przewozach wykonywanych samochodami osobowymi. W transporcie towarowym ta różnica jest jeszcze większa, jednak w tym przypadku większość przewozów wykonywanych jest pomiędzy miastami, a nie w ich obrębie.

Ta olbrzymia przewaga kolei wynika w przeważającej mierze z dużo wyższego poziomu bezpieczeństwa, jaki zapewnia poruszanie się pociągami. Pewnym problemem pozostają również wciąż eksploatowane, a wyprodukowane w latach 60. i 70. XX w., lokomotywy spalinowe i spalinowe zespoły trakcyjne, których silniki nie spełniają nawet limitów emisji określonych w normie Euro 0. Są one jednak systematycznie zastępowane nowoczesnym, coraz bardziej „ekologicznym” taborem. Natomiast największym mankamentem transportu kolejowego wciąż pozostaje hałas, którego poziom gwałtownie rośnie wraz ze wzrostem prędkości poruszania się pociągów. Dlatego prowadzone obecnie badania i programy inwestycyjne ukierunkowane są na ograniczenie emisji hałasu kolejowego, ale bez potrzeby zmniejszania jego prędkości, to bowiem niekorzystnie wpłynęłoby na jego pozycję konkurencyjną wobec transportu drogowego.

**Tab. 2.2.6. Wielkości kosztów zewnętrznych w pasażerskim (eurocenty na 1 pkm) i towarowym (eurocenty na 1 tkm) transporcie drogowym i kolejowym w Niemczech w 2000 r.**

Koszty zewnętrzne		Przewozy pasażerskie		Przewozy towarowe	
		Transport drogowy	Transport kolejowy	Transport drogowy	Transport kolejowy
Zanieczyszczenie powietrza	Miasto, B/E/ON/E*	0,10	0,00	0,93	0,00
	Miasto, ON/ON/ON/ON	0,93	1,51	0,93	1,05
	Poza miastami, B/E/ON/E	0,05	0,00	0,73	0,00
	Poza miastami, ON/ON/ON/ON	0,55	0,61	0,73	0,88
Zmiany klimatyczne	Miasto, B/E/ON/E	0,40	0,00	0,23	0,00
	Miasto, ON/ON/ON/ON	0,31	0,12	0,23	0,08
	Poza miastami, B/E/ON/E	0,27	0,00	0,19	0,00
	Poza miastami, ON/ON/ON/ON	0,23	0,06	0,19	0,08
Hałas	Miasto, dzień	0,46	0,25	0,61	0,12
	Miasto, noc	0,84	0,82	1,12	0,49
	Poza miastami, dzień	0,07	0,14	0,09	0,11
	Poza miastami, noc	0,14	0,23	0,17	0,19
Wypadki	Miasto	2,50	0,05	0,92	0,02
	Poza miastami	0,97	0,05	0,23	0,02
Zanieczyszczenie gleb i wód	Miasto/ Poza miastami	0,04	0,002	0,09	0,02
Koszty w miastach	<i>Dzień B/E/ON/E</i>	<i>3,50</i>	<i>0,30</i>	<i>2,78</i>	<i>0,16</i>
	<i>Dzień ON/ON/ON/ON</i>	<i>4,24</i>	<i>1,93</i>	<i>2,78</i>	<i>1,29</i>
	<i>Noc B/E/ON/E</i>	<i>3,88</i>	<i>0,87</i>	<i>3,29</i>	<i>0,53</i>
	<i>Noc ON/ON/ON/ON</i>	<i>4,62</i>	<i>2,50</i>	<i>3,29</i>	<i>1,66</i>
Koszty poza miastami	<i>Dzień B/E/ON/E</i>	<i>1,40</i>	<i>0,19</i>	<i>1,33</i>	<i>0,15</i>
	<i>Dzień ON/ON/ON/ON</i>	<i>1,86</i>	<i>0,86</i>	<i>1,33</i>	<i>1,11</i>
	<i>Noc B/E/ON/E</i>	<i>1,47</i>	<i>0,28</i>	<i>1,41</i>	<i>0,23</i>
	<i>Noc ON/ON/ON/ON</i>	<i>1,93</i>	<i>0,95</i>	<i>1,41</i>	<i>1,19</i>

\* B – silnik benzynowy, E – pociąg elektryczny, ON – samochód/pociąg z silnikiem spalinowym Diesla. Szacunki oparto na analizie emisji generowanych przez samochody osobowe z silnikami o pojemności od 1,4 do 2,0 litra spełniających normę Euro 3 oraz samochodów ciężarowych o dopuszczalnej masie całkowitej >32 t, również spełniających normę Euro 3.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: M. Maibach, C. Schreyer, D. Sutter, H.P. van Essen, B.H. Boon, R. Smokers, A. Schrotten, C. Doll, B. Pawłowska, M. Bąk: *Handbook on...*, op. cit., s. 113-115.

Warto zwrócić również uwagę na wielkości emisji polutantów i w konsekwencji wartości kosztów zewnętrznych pochodzących z samochodów osobowych, w szczególności w kontekście zmian struktury pojazdów poruszających się po polskich miastach. Samochody

z silnikami diesla wykazują niższe zapotrzebowanie energetyczne niż samochody z silnikami benzynowymi o analogicznych parametrach i osiąгах, przez co ilości emitowanego dwutlenku węgla są niższe, równocześnie jednak emitują znacznie więcej innych polutantów znacznie pogarszających jakość powietrza. Jest to o tyle istotne, że liczba samochodów z silnikami diesla o pojemności od 1400 do 1999 cm<sup>3</sup> zwiększyła się w ciągu roku o 33% osiągając wartość 1,66 mln, podczas gdy liczba samochodów z silnikami benzynowymi o tej samej pojemności wzrosła o jedynie 5,5%. Co więcej ponad 9,6 mln (66%) samochodów osobowych zarejestrowanych w Polsce jest starsza niż 11 lat, a tylko 11,6% samochodów ma mniej niż 5 lat<sup>205</sup> i spełnia normy emisji zanieczyszczeń określonych normą Euro 3 lub Euro 4. Utrzymanie tej tendencji będzie bardzo niekorzystne i spowoduje dalszy przyrost, szczególnie w miastach, generowanych przez transport kosztów zewnętrznych.

### 2.3. Internalizacja kosztów zewnętrznych transportu

Rynek, którego podmioty nie ponoszą pełnych kosztów konsumowania lub użytkowania dóbr i usług nie prowadzi do optymalnej alokacji. Taki stan panuje również na rynku transportowym, którego użytkownicy nie ponoszą pełnych kosztów społecznych swojej działalności, czego efektem jest powstawanie kosztów zewnętrznych. Prowadzi to do zniekształcenia warunków konkurencyjnych pomiędzy poszczególnymi gałęziami transportu, w szczególności pomiędzy transportem kolejowym i drogowym. Na skutek tej ułomności rynku, jak również innych czynników, transport drogowy, będący de facto (choć nie bezpośrednio) subwencjonowany, zdominował przewozy lądowe zarówno pasażerskie, jak i towarowe – marginalizując pozostałe gałęzie transportu. Wraz z rosnącą dominacją transportu drogowego zaczęły narastać także niekorzystne zjawiska ujemnie oddziałujące na społeczeństwo i środowisko naturalne. Dostrzeżenie tych problemów spowodowało konieczność zmiany dotychczasowej polityki transportowej Wspólnoty i nakreślenia nowych celów. Głównym zamierzeniem określonym w Białej Księdze z 1992 r.<sup>206</sup> stało się osiągnięcie zrównoważonego rozwoju transportu<sup>207</sup>, a jednym z kluczowych instrumentów

---

<sup>205</sup> *Transport – wyniki...*, op. cit., s. 128-131.

<sup>206</sup> *Przyszły rozwój wspólnej polityki transportowej. Globalne podejście do systemu zrównoważonego przemierzania*. COM (92) 494 z 2.12.1992 r.

<sup>207</sup> Cel ten był również przytaczany w kolejnych dokumentach, w szczególności Białej Księdze – *European Transport Policy for 2010: Time To Decide*. White Paper, COM (2001) 310 z 12.09.2001 r. oraz w średniookresowym przeglądzie realizacji celów zawartych w powyższym dokumencie zawartych w: *Utrzymać Europę w ruchu. Zrównoważona mobilność dla naszego kontynentu*. KOM (2006) 314 z 22.06.2006 r.

przybliżających do zrealizowania tego celu miała się stać internalizacja kosztów zewnętrznych transportu.

Internalizacja, czy też jak postulują niektórzy autorzy upodmiotowienie<sup>208</sup> kosztów zewnętrznych transportu, oznacza przypisanie ich konkretnym użytkownikom przy wykorzystaniu mechanizmów cenowych zgodnie ze wspomnianą już wcześniej zasadą „zanieczyszczający płaci”. W wydanej w 1995 r. Zielonej Księdze *Towards Fair and Efficient Pricing in Transport*<sup>209</sup> oraz późniejszej, opartej na niej, Białej Księdze z 1998 r.<sup>210</sup> określono, że ceny płacone przez użytkowników transportu ustalone będą w oparciu o rachunek społecznych kosztów krańcowych. Tylko takie rozwiązanie dawało nadzieję, że ustalone ceny będą sprawiedliwe i w sposób efektywny przyczynią się do zmiany zachowań transportowych użytkowników i rozwoju wykorzystywanych w transporcie technologii powodując zmniejszenie jego presji na społeczeństwo i środowisko naturalne. Ponadto ustalono, że system opłat powinien opierać się na kilku podstawowych zasadach:

- opłaty powinny być maksymalnie zbliżone do ponoszonych kosztów,
- opłaty powinny być zróżnicowane, tak by właściwe zachowania komunikacyjne (m. in. wykorzystanie czystszych technologii) były nagradzane niższymi stawkami,
- struktura cen powinna być jasna i przejrzysta dla użytkowników,
- opłaty nie mogą dyskryminować użytkowników żadnej z gałęzi transportu, ani też mieszkańców żadnego z krajów członkowskich,
- opłaty powinny być uiszczane w kraju, w którym realizowany był dany przewóz,
- w długim okresie opłaty pobierane od użytkowników powinny pokryć pełne koszty infrastruktury transportowej. Ta zasada jednak implikuje możliwość wprowadzenia dodatkowych obciążeń fiskalnych użytkowników, o ile wcześniejsze opłaty nie pokryją całkowitych kosztów infrastruktury<sup>211</sup>.

Niezależnie od ustalenia właściwych zasad warunkiem koniecznym dla upodmiotowienia kosztów zewnętrznych transportu jest dokładne określenie ich wielkości w odniesieniu do każdej gałęzi i rodzaju transportu, co jak wskazano w poprzednim podrozdziale, było zadaniem niełatwym. Dlatego wspólna dla wszystkich państw Unii Europejskiej podstawa metodologiczna do dalszych działań osiągnięta została dopiero

---

<sup>208</sup> Zwolennikiem terminu upodmiotowienie jest m. in. J. Wronka. Zob: J. Wronka: *Transport kombinowany w aspekcie wymogów zrównoważonego rozwoju*. OBET, Warszawa 2002, s. 140.

<sup>209</sup> COM (95) 691 z 12.12.1995 r.

<sup>210</sup> *Fair Payment for Infrastructure Use: A phased approach to a common transport infrastructure charging framework in the EU*. COM (98) 466 z 22.07.1998 r.

<sup>211</sup> *Towards Fair and...*, op. cit, s. 40.

na początku 2008 r. po opublikowaniu, wspomnianego w poprzednim podrozdziale, *Handbook on estimation of external costs in the transport sector*, a także uzupełniających publikacji, w szczególności *Internalisation measures and policy for the external cost of transport*. Opracowania te dały podstawy do przygotowania i opublikowania w lipcu 2008 r. przez Komisję Europejską nowego pakietu rozwiązań nazwanego *Greening Transport*. Składa się on z pięciu zasadniczych elementów:

- ogólnego komunikatu Komisji przedstawiającego założenia całego pakietu oraz zamierzeń, jakich zamierza się podjąć Komisja do końca 2009 r.<sup>212</sup>,
- charakterystyki dotychczas zrealizowanych działań na rzecz zrównoważenia transportu i opisu osiągniętych w tym obszarze efektów<sup>213</sup>,
- strategii na rzecz wdrożenia internalizacji kosztów zewnętrznych<sup>214</sup>,
- propozycji nowej dyrektywy w sprawie pobierania opłat za użytkowanie niektórych typów infrastruktury przez pojazdy ciężarowe<sup>215</sup>,
- komunikatu Komisji odnośnie działań mających na celu ograniczenie hałasu kolejowego w zakresie już eksploatowanego taboru towarowego<sup>216</sup>.

Strategia internalizacji kosztów zewnętrznych opierać się będzie na podobnych zasadach do tych, które wypracowano w Zielonej Księdze z 1995 r. W szczególności zasady te mają być wspólne dla całej UE, co ma zapobiec wszelkiej dyskryminacji oraz zagwarantować przejrzystość rynku, a jego konsekwentne monitorowanie sprawi, że proces internalizacji będzie skuteczny i jasny dla wszystkich interesariuszy. Instrumenty ekonomiczne, czyli podatki, opłaty za korzystanie z infrastruktury, względnie kupowanie uprawnień do emisji mają być oparte na społecznym koszcie krańcowym<sup>217</sup>. Pozwoli to jednocześnie ustalić cenę za usługi transportowe odzwierciedlającą pełen koszt jej wytworzenia (wraz z pełnymi kosztami zewnętrznymi), oraz co równie ważne nie będzie prowadzić do nadmiernego obciążenia sektora transportu. Tak zbudowane instrumenty cenowe powinny przyczynić się również do zmian w popycie dając konsumentom prawidłowe sygnały (bodźce) i w konsekwencji doprowadzić do zmian w podaży, poprzez

---

<sup>212</sup> COM (2008) 433 z 8.07.2008 r.

<sup>213</sup> SEC (2008) 2206 z 8.07.2008 r.

<sup>214</sup> COM (2008) 435 z 8.07.2008 r.

<sup>215</sup> COM (2008) 436 z 8.07.2008 r.

<sup>216</sup> COM (2008) 432 z 8.07.2008 r.

<sup>217</sup> Trzeba jednak pamiętać, że w przypadku transportu krańcowy koszt społeczny zmienia się w zależności od miejsca i czasu powstawania kosztu, co jak wskazano w rozdziale 2.2 niesie za sobą szereg trudności, przede wszystkim natury metodologicznej, dlatego w praktyce rekomenduje się podejście zbliżone, czyli oparte o rachunek średnich kosztów zmiennych

zmniejszenie wykorzystania tych gałęzi transportu, które powodują powstanie najwyższych kosztów zewnętrznych<sup>218</sup>.

Internalizacja obejmie wszystkie gałęzie i rodzaje transportu, jednak pomimo wspólnych zasad ustalania wysokości opłat, będą się one różnić w ramach poszczególnych składników kosztów zewnętrznych transportu. Koszty zanieczyszczenia powietrza, hałasu oraz wypadków, a także kongestii ulegają znaczącym zmianom w zależności od miejsca i czasu powstawania oraz typu pojazdu, dlatego też opłaty uiszczane przez użytkowników muszą się różnić. Natomiast w przypadku kosztów zewnętrznych zmian klimatycznych, będących pochodną emisji gazów cieplarnianych, których zasięg ma charakter globalny zasadne jest zastosowanie jednolitej stawki. Suma opłat będzie zależała jedynie od ilości spalonego paliwa. Dla tej kategorii kosztów postuluje się wykorzystanie instrumentów ekonomicznych takich jak podatki paliwowe lub system handlu emisjami w transporcie lotniczym.

Kluczową kwestią jest także skonstruowanie systemu opłat, aby uwzględnił on zaawansowanie technologiczne środków transportu, poprzez obniżone stawki dla tych środków, które generują najmniejsze zanieczyszczenia, a tym samym powodują powstanie niższych kosztów zewnętrznych niż przestarzałe pojazdy.

Niemniej istotną kwestią jest przebudowanie, obecnie obowiązującego systemu obciążeń fiskalnych nałożonych na właścicieli lub użytkowników środków transportu, tak by nie doprowadzać do nadmiernego opodatkowania, którego wysokość przekraczałyby faktycznie generowane koszty społeczne. Ponadto środki finansowe pobierane od użytkowników transportu mają zostać przeznaczone wyłącznie na działania zmniejszające koszty zewnętrzne transportu, czyli głównie na modernizację i rozbudowę infrastruktury transportowej gałęzi najmniej obciążających środowisko naturalne oraz na badania naukowe i wdrażanie innowacji.

Projektowanie działań w zakresie internalizacji kosztów zewnętrznych w transporcie morskim i śródlądowym jest dopiero w fazie przygotowawczej, natomiast kluczowe prace umożliwiające praktyczną realizację strategii internalizacji podejmowane są w towarowym transporcie drogowym – nadawanie ostatecznego kształtu systemowi opłat oraz w transporcie kolejowym ukierunkowane na ograniczenie hałasu kolejowego.

Instrumenty cenowe proponowane przez Komisję są podstawowym narzędziem internalizacji kosztów zewnętrznych. Nie będą one jednak skuteczne jeśli nie zostanie

---

<sup>218</sup> *Strategia na rzecz...*, op. cit., s. 3-5.



zapewniony odpowiedni poziom konkurencji międzygałęziowej. Ważne jest również zaferowanie użytkownikom transportu odpowiedniej dostępności i jakości usług, w przeciwnym wypadku mimo wciąż wyższych kosztów będą korzystać głównie transportu drogowego. Dlatego kluczowe znaczenie ma zastosowanie również innych nie ekonomicznych instrumentów internalizacji kosztów zewnętrznych, takich jak:

- kampanie edukacyjne o technikach prowadzenia pojazdów pozwalających ograniczyć zużycie paliwa (tzw. *ecodriving*) lub o negatywnych efektach działalności transportowej, ale także kampanie informacyjne objaśniające poszczególne działania i decyzje podejmowane przez prawodawcę;
- kampanie reklamy społecznej promujące przykładowo korzystanie ze środków komunikacji zbiorowej, czy też zwiększające bezpieczeństwo w transporcie;
- instrumenty legislacyjne – ustanowienie podmiotów kontrolujących funkcjonowanie systemu poboru opłat, ograniczanie dopuszczalnych prędkości w transporcie drogowym, ale także ustalanie norm emisji, czy norm produkcji paliw (np. maksymalnego poziomu ich zasilczenia);
- stymulowanie rozwoju infrastruktury transportowej – gałęzi o najniższych poziomach kosztów zewnętrznych;
- finansowanie badań naukowych i rozwoju technologii przyjaznych środowisku naturalnemu<sup>219</sup>.

Wskazane powyżej działania i zamierzenia podjęte przez Komisję Europejską dają nadzieję na nieodległe i powszechne ograniczenie generowanych przez transport kosztów zewnętrznych poprzez ich internalizację, a także nadzieje na dalsze badania i rozwój przyjaznych środowisku technologii, które łącznie umożliwią temu sektorowi wejście na ścieżkę zrównoważonego rozwoju.

---

<sup>219</sup> Zob. M. Bąk, B. Pawłowska: *Istota internalizacji kosztów zewnętrznych*, „Problemy Ekonomiki Transportu” 2000, nr 2, s. 22; S. Romański: *UIC i CER o instrumentach internalizacji kosztów zewnętrznych*, „Problemy Ekonomiki Transportu” 2000, nr 3, s. 30-31.

### 3. Problem kongestii transportowej w miastach

#### 3.1. Pojęcie, rodzaje i przyczyny powstawania kongestii transportowej

Termin kongestia pochodzi z łaciny i oznacza skupienie lub nagromadzenie. Pierwotnie używano go w medycynie dla określenia „gwałtownego przyływu krwi do mózgu lub innego organu”<sup>220</sup>. Pomimo, iż zjawisko kongestii może występować podczas użytkowania lub konsumowania wszelkich dóbr, to jednak najczęściej wiąże się z użytkowaniem dóbr publicznych, czyli takich, których konsumpcja lub użytkowanie odbywa się wspólnie, a samo dobro nie może być dostarczone w postaci oddzielnych jednostek. Ponadto kongestia zachodzi wyłącznie w takiej działalności gospodarczej, w toku której nabywcy lub użytkownicy danego dobra, poświęcają dla jego uzyskania pewne zasoby, przykładowo czas lub energię. Zużycie tych zasobów jest ściśle uzależnione od momentu nabycia przykładowego dobra<sup>221</sup>. Z chwilą pojawienia się nadmiernego popytu przewyższającego przepustowość danego składnika infrastruktury<sup>222</sup> rosną, nieraz bardzo dynamicznie, koszty użytkowników lub pogarsza się jakość użytkowanego dobra. Taka sytuacja ma miejsce w portach lotniczych, gdzie wiele samolotów równocześnie czeka na wymianę pasażerów oraz w portach morskich, w których statków oczekują na rozładunek. Podobny stan pojawia się bardzo często w miastach, gdy wielu użytkowników stara się równocześnie skorzystać ze wspólnej infrastruktury drogowej. Dlatego też najczęściej mówiąc o kongestii mamy na myśli kongestię transportową. Autor pojęcia kongestii i kongestii transportowej, traktuje jako synonimy, stąd w dalszej pracy będą one stosowane wymiennie.

Ważne jest również, że nie samo korzystanie z infrastruktury transportowej stanowi istotę zjawiska kongestii, ale fakt, że użytkownicy oddziałują na siebie, powodując przy tym powstanie negatywnych skutków w sferze eksploatacyjnej i ekonomicznej. Negatywne skutki eksploatacyjne kongestii pojawiają się w momencie, gdy wielkość popytu na elementy infrastruktury lub na usługi transportowe, przekracza możliwości jego sprawnego obsłużenia. Natomiast z ekonomicznego punktu widzenia, kongestia pojawia się wtedy, gdy zjawisko to zaczyna oddziaływać na poziom kosztów transportu, a dokładniej kiedy liczba użytkowników infrastruktury przekroczy optimum techniczno-ekonomiczne i jednostkowe koszty krańcowe

---

<sup>220</sup> <http://sjp.pwn.pl/lista.php?co=kongestia> (25.03.2009).

<sup>221</sup> H. Mohring: *Transportation Economics*. Ballinger Publishing Company, 1976, za: M. Ciesielski: *Koszty kongestii transportowej w miastach*. Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Poznaniu, Poznań 1986, s. 14.

<sup>222</sup> Często nawet już w momencie, kiedy wielkość popytu osiąga poziom zbliżony do maksymalnej przepustowości.

zaczynają przewyższać przeciętne koszty krańcowe. Innymi słowy kongestia transportowa to stan wzajemnego oddziaływania na siebie użytkowników infrastruktury i pojazdów, w którym rosną jednostkowe koszty transportu<sup>223</sup>.

Ze względu na trudności związane z dokładnym ustaleniem optimum techniczno-ekonomicznego infrastruktury, warto przedstawić bardziej pragmatyczne podejście do problemu zdefiniowania kongestii. Według części amerykańskich opracowań „kongestia zwykle odnosi się do zwiększonej liczby pojazdów na danym odcinku drogi w określonym czasie, co skutkuje niższą, czasem znacznie niższą prędkością od tej, z jaką poruszałyby się w przypadku swobodnego przepływu”<sup>224</sup>. Podobnie definiuje kongestię A. Altshuler, według którego pojawia się ona w każdej sytuacji gdy „popyt na obiekt infrastrukturalny uniemożliwia swobodny przepływ<sup>225</sup> przy maksymalnej dopuszczalnej prędkości ruchu”<sup>226</sup>.

Występowanie kongestii transportowej nie ogranicza się jedynie do liniowych i punktowych elementów infrastruktury transportowej, dotykać może również środków transportu, a dokładniej pasażerów, bądź ładunki przewożonych tymi środkami transportu<sup>227</sup>. Przyczyną powstawania kongestii w środkach transportu jest w większości przypadków zatłoczenie występujące na sieci transportowej, choć może być również wynikiem niedostosowania częstotliwości kursowania pojazdów do zgłaszanego popytu lub zbyt małej pojemności tych pojazdów<sup>228</sup>. W przewozach pasażerskich, pomimo iż pojemność pojazdów jest określona (zarówno miejsc siedzących, jak i stojących<sup>229</sup>), to w przypadku transportu zbiorowego, szczególnie na obszarach miast i aglomeracji, jest traktowana umownie, co powoduje, że pasażerowie nieraz bardzo mocno i bezpośrednio (fizycznie) odczuwają skutki kongestii. W przypadku przewozów towarowych limity ładowności (pojemności) są ściśle kontrolowane, szczególnie w Unii Europejskiej, dlatego kongestia w środkach transportu nie występuje, natomiast ładunki mogą kumulować się w punktowych elementach infrastruktury transportowej i tam powodować powstawanie kongestii.

---

<sup>223</sup> M. Ciesielski: *Koszty kongestii transportowej w miastach*. Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Poznaniu, Poznań 1986, s. 14-15.

<sup>224</sup> *Traffic Congestion and Reliability. Trends and Advanced Strategies for Congestion Mitigation*. Final Report. Cambridge Systematics Inc., Texas Transportation Institute 2005, s. 2.1.

<sup>225</sup> Swobodny przepływ (*free flow*) należy rozumieć, jako przepływ pojazdów z maksymalną dopuszczalną prędkością.

<sup>226</sup> A. Altshuler: *The Urban Transportation Problem*. MIT 1979, s. 317, za: M. Ciesielski: *Koszty kongestii...*, op. cit., s. 5.

<sup>227</sup> M. Ciesielski: *Koszty kongestii...*, op. cit., s. 18.

<sup>228</sup> M. Szymczak: *Logistyka miejska*. Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Poznaniu, Poznań 2008, s. 134.

<sup>229</sup> Zwykle są to 4 osoby na 1 m<sup>2</sup>. Zob. O. Wyszomirski (red.): *Transport miejski. Ekonomia i organizacja*. Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2008, s. 84. Choć część producentów, np. bydgoska PESA stosuje, w swoich specyfikacjach dla tramwajów, niższy standard – 5 osób na 1 m<sup>2</sup>.

[http://www.pesa.pl/php/index\\_pl.php?id\\_artykul=1351&%20a=1&%20id\\_sesja=0](http://www.pesa.pl/php/index_pl.php?id_artykul=1351&%20a=1&%20id_sesja=0) (25.03.2009).

W miejskich sieciach transportowych, które będą przedmiotem dalszej analizy, dochodzi do powstania zróżnicowanych form kongestii. W. S. Vickery wyróżnił sześć takich typów – pojedyncza interakcja, zwielokrotnione interakcje, *bottleneck*, *triggerneck*, powszechne zatłoczenie oraz spowodowane działaniem urządzeń kontroli ruchu, będących (z wyjątkiem ostatniej) de facto kolejnymi fazami kongestii, gdzie każda kolejna faza powoduje większe niż poprzednia reperkusje w ruchu<sup>230</sup>.

- Pojedyncza interakcja (*single interaction*) zachodzi pomiędzy dwoma pojazdami, na skutek czego prędkość jednego z pojazdów zostaje zmniejszona poniżej prędkości, z jaką mógłby i chciałby się poruszać kierujący tym pojazdem, gdyby na drodze nie było drugiego pojazdu. Na danym odcinku drogi pojazdów może być oczywiście więcej niż dwa, jednakże tylko interakcja zachodząca pomiędzy tymi dwoma pojazdami prowadzi do ograniczenia prędkości jednego z nich. Taki typ kongestii możliwy jest do zaobserwowania jedynie przy bardzo niskim poziomie ruchu.
- Zwielokrotnione interakcje (*multiple interaction*) powstają pomiędzy wieloma pojazdami i zachodzą przy wyższym poziomie ruchu, kiedy przepustowość wykorzystana jest w przynajmniej 50%. Prowadzą one do powszechnego ograniczenia prędkości i tym samym wydłużenia czasu jazdy. Jest ono tym większe, im bardziej poziom ruchu zbliża się do poziomu równego maksymalnej przepustowości danego elementu infrastruktury.
- *Bottleneck* – „wąskie gardło”, powoduje powstawanie zatorów w punktach lub na odcinkach sieci drogowej, gdzie przepustowość infrastruktury jest niższa niż na otaczającej je sieci. Warunkiem wystąpienia kongestii tego typu jest stan, w którym liczba pojazdów zamierzających przejechać danym odcinkiem, gdzie występuje „wąskie gardło” przekracza jego przepustowość. Ten rodzaj kongestii może również powstać na skutek prowadzonych robót drogowych albo zaistniałej kolizji lub awarii pojazdów, które prowadzą do okresowego ograniczenia przepustowości odcinków dróg lub skrzyżowań.
- *Triggerneck* – to sytuacja, gdy zator lub zatory powstające na skutek występowania wąskich gardeł zaczynają utrudniać ruch na innych odcinkach, zwykle na odcinkach przecinających fragment infrastruktury, na której występuje już kongestia typu *bottleneck*.

---

<sup>230</sup> W. S. Vickery: *Congestion Theory and Transport Investment*, “The American Economic Review” 1969, nr 2, s. 251-252.

- Powszechne zatłoczenie (*general density*). Kongestia tego typu powstaje, gdy zatłoczenie występujące na sieci wykorzystywanej przez daną gałąź transportu (zwykle przez transport drogowy), zaczyna oddziaływać na cały system transportowy miasta, w tym również na infrastrukturę innych gałęzi transportu powodując powstanie na nich kongestii, nawet gdy infrastruktura tych gałęzi (zwykle transportu szynowego) jest wydzielona i tylko miejscami krzyżuje się (lub łączy) z infrastrukturą drogową.
- Specyficzną formę kongestii powodują także urządzenia kontroli ruchu, do których należą: sygnalizatory świetlne, przejazdy kolejowe z zaporami, mosty zwodzone i inne urządzenia mające za zadanie zwiększać bezpieczeństwo ruchu lub rozdzielać możliwość przejazdu pomiędzy różnymi gałęziami transportu<sup>231</sup>.

Obserwacje pojawiającego się w miastach zatłoczenia i powiększanie się zatorów doprowadziło w późniejszych latach do wyodrębnienia nowego typu kongestii. Została ona określona jako *gridlock*, czyli stan, w którym na skutek występowania uprzedniego zatłoczenia (zwykle typu *bottleneck* lub *triggerneck*) dochodzi do zatrzymania ruchu na całej sieci danej gałęzi transportu w pewnym obszarze miasta<sup>232</sup>.

Kongestię transportową można również rozpatrywać w bardziej pragmatyczny sposób i wydzielić tylko dwa jej typy. Każdy odcinek drogi ma określoną maksymalną przepustowość, która jest funkcją prędkości ruchu. Natomiast prędkość z jaką mogą poruszać się pojazdy jest uzależniona od gęstości ruchu na danym odcinku. Wzrastająca liczba użytkowników drogi powoduje, że rośnie gęstość ruchu i równocześnie zwiększa się przepływ ( $q$ ). Maksymalna wartość przepływu ( $q_{\max}$ ) zostanie osiągnięta w chwili gdy gęstość ruchu osiągnie wartość optymalną ( $k_{\text{opt}}$ ). Wzrost gęstości ruchu, aż do osiągnięcia wartości optymalnej charakteryzuje kongestię I typu (rys.3.1.1).

Jeśli liczba użytkowników danego odcinka drogi i tym samym gęstość ruchu będzie się zwiększać powyżej wartości optymalnej, wtedy przepływ zacznie się zmniejszać, ponieważ zmniejszeniu ulega również prędkość poruszania się pojazdów (zwykle w sposób nagły i znaczny). Szczytową formą takiego procesu jest całkowite zablokowanie danego

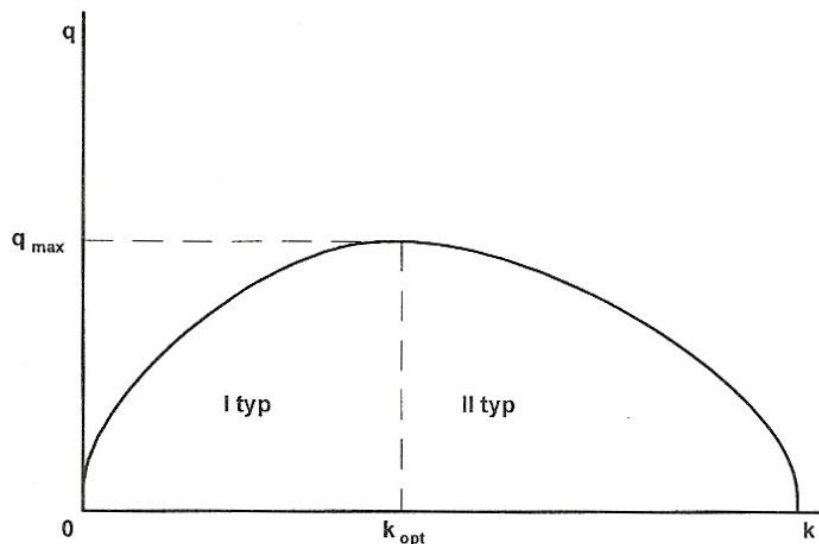
---

<sup>231</sup> Zdaniem autora wymienione urządzenia są raczej przyczyną kongestii, a nie jej odrębną formą. Ponadto szczególnie w odniesieniu do sygnalizacji świetlnej, współcześnie dostępne są systemy sygnalizacyjne w pełni adaptacyjne do zgłaszanego przez użytkowników popytu na poszczególnych kierunkach. Jeśli mimo zainstalowania takich systemów wciąż utrzymuje się kongestia, to jej występowania należy upatrywać w innego rodzaju przyczynach. Natomiast w odniesieniu do pozostałych przykładów, np. przejazdów kolejowych, należy dążyć, szczególnie w miastach i na głównych drogach pozamiejskich, do eliminacji wszystkich jednopoziomowych skrzyżowań z innymi gałęziami transportu.

<sup>232</sup> M. Ciesielski: *Ekonomika infrastruktury transportowej*. Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Poznaniu, Poznań 1992, s. 34-35.

odcinka drogi, kiedy to przepływ spada do zera, a czas przejazdu rośnie do nieskończoności. Taki stan jest określany mianem kongestii typu II lub hiperkongestii<sup>233</sup>.

**Rys. 3.1.1. Krzywa przepływu-koncentracji**



$q$  – przepływ pojazdów  
 $k$  – gęstość ruchu  
 $q_{max}$  – przepływ maksymalny  
 $k_{opt}$  – gęstość optymalna

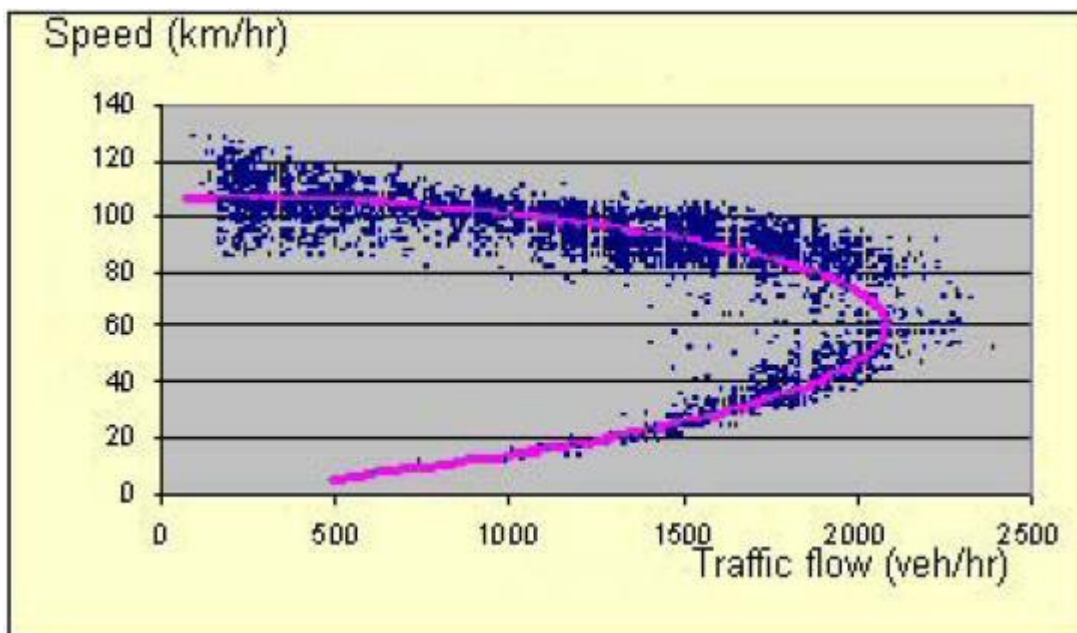
Źródło: W. D. Ashton: *The Theory of Road Traffic Flow*. Methuen and Co. Ltd., New York: John Wiley and Sons Inc. London, 1966, s. 18; za: M. Ciesielski, A. Szudrowicz: *Ekonomika transportu*. Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Poznaniu, Poznań 2001, s. 40.

W rzeczywistych warunkach trudno jest osiągnąć, a przede wszystkim utrzymać, przepływ pojazdów na maksymalnym poziomie, czyli na poziomie tzw. optimum techniczno-ekonomicznego danego składnika infrastruktury. Wynika to z faktu, że teoretycznie ustalona maksymalna przepustowość może zostać osiągnięta jedynie, przy założeniu, że wszyscy użytkownicy pewnego odcinka drogi będą poruszali się z dokładnie tą samą, ściśle określoną prędkością, zachowując przy tym minimalne odstępy pomiędzy pojazdami oraz przy dodatkowym założeniu, że żadne czynniki zewnętrzne, np. warunki atmosferyczne czy sam układ drogi (ostre zakręty lub przewyższenia ograniczające widoczność i prowadzące do zmian prędkości poruszania się) nie będą wpływały na ograniczenie przepustowości. Dodatkowo, szczególnie na sieci drogowej miast, osiągnięcie wielkości przepływu równej maksymalnej przepustowości, ze względu na występowanie wielu czynników dodatkowo destabilizujących ruch, jest wręcz niemożliwe.

<sup>233</sup> M. Ciesielski: *Koszty kongestii...*, op. cit., s. 19-22.

Ponadto, maksymalny przepływ uzyskuje się przy prędkościach niższych, w niektórych przypadkach nawet dużo niższych, niż maksymalne dopuszczalne na danym odcinku drogi. Egzemplifikacją powyższej prawidłowości może stanowić badanie przeprowadzone na jednej z autostrad miejskich aglomeracji Paryża (rys. 3.1.2). Maksymalny przepływ ponad 2000 pojazdów na godzinę uzyskuje się przy prędkości ok. 60 km/h, podczas gdy przy maksymalnej dozwolonej prędkości – 110 km/h średni przepływ wynosi jedynie ok. 500 pojazdów.

**Rys. 3.1.2. Zależność wielkości przepływu od prędkości poruszania się pojazdów na autostradzie miejskiej o dwóch jezdniach, każda o dwóch pasach ruchu (dotyczy jednej jezdni)**



Źródło: *Speed Management*. OECD, ECMT. Paris, 2006, s. 47.

Wynika to z zależności pomiędzy prędkością poruszania się pojazdów i bezpiecznych odległości pomiędzy tymi pojazdami. Przy niskiej gęstości ruchu kierowcy mogą poruszać się z maksymalną dopuszczalną prędkością zachowując znaczne odległości pomiędzy poprzedzającym lub poprzedzającymi ich pojazdami. Pojawienie się dodatkowych pojazdów powoduje, że kierowcy ograniczają prędkość, dzięki czemu nie zmniejszając poziomu bezpieczeństwa, mogą zmniejszyć również odległości pomiędzy pojazdami, tym samym zwiększa się gęstość ruchu. W pewnym momencie przepływ osiąga wartość maksymalną, a gęstość jest maksymalna. Jest to jednak bardzo wrażliwy stan. Dodatkowy nieznaczny wzrost gęstości lub nawet jeden bardziej gwałtowny manewr jednego z kierujących –

raptowna zmiana pasa ruchu lub rozpoczęcie hamowania – powoduje, że w sposób nagły spada prędkość ruchu i przepływ ulega obniżeniu.

Zjawisko, a raczej problem kongestii (ponieważ jej występowanie jest powszechnie oceniana negatywnie, jako stan generujący znaczne koszty) nie jest nowy i charakterystyczny tylko dla czasów współczesnych. Okazują się bowiem, że już starożytny Rzym borykał się z tak wielkim poziomem zatłoczenia, że dochodziło wręcz do paraliżu ruchu. Skali kongestii dowodzi rozporządzenie Cezara zabraniające ruchu pojazdów przewożących ładunki w ciągu dnia. Zakaz ten spowodował, że dostawy i przewozy tranzytowe odbywały się w godzinach nocnych, co wzbudziło sprzeciw mieszkańców z powodu hałasu zakłócającego sen. W konsekwencji zakaz ten został zniesiony i dostawy ponownie realizowane były za dnia. W 1660 r. Karol II w celu udroźnienia głównych ulic Londynu i Westminsteru zabronił postoju na nich wozów i koni je ciągnących<sup>234</sup>. W kolejnych wiekach z problemem nadmiernego zatłoczenia borykały się wszystkie największe miasta. Wiele źródeł, w tym również literatura popularna, przytacza informacje o powszechności problemu zatłoczenia w największych europejskich miastach (Londyn, Paryż) począwszy od początku XIX w., czyli na długo przed pojawieniem się pierwszych samochodów. Choć trzeba przyznać, iż nigdy dotąd problem kongestii nie był tak poważny i nie dotyczył tak wielu miast, jak współcześnie.

Zatłoczenie występuje nie tylko w dużych miastach. Daje się je zaobserwować także w średniej wielkości ośrodkach, a nawet całkiem małych miastach, przez których centrum przechodzi droga tranzytowa, nierzadko nawet międzynarodowa, co paraliżuje wszelki pozostały ruch odbywający się w tych miastach. W większych miastach spada siła destabilizującego oddziaływania ruchu tranzytowego, ponieważ większość ruchu generują mieszkańcy danego ośrodka lub osoby zamieszkujące jego bliskie otoczenie, co nie znaczy, że poziom kongestii jest przez to niższy. Zatem występowanie kongestii transportowej wynika bardziej z immanentnych cech charakteryzujących miasto, niż wyłącznie jego wielkości.

Siłą napędzającą tworzenie i rozwój miast było dążenie mieszkańców do osiągnięcia konkretnych korzyści. Pierwotnie, niezwykle istotnym czynnikiem był wyższy poziom bezpieczeństwa, jaki zapewniało życie w mieście. Nie mniej istotnym czynnikiem były korzyści, jakie można było uzyskać z handlu, zarówno ze względu na większą liczbę potencjalnych konsumentów, ale także na większe zróżnicowanie potrzeb i generalnie

---

<sup>234</sup> M. Wachs: *Fighting Traffic Congestion with Information Technology*, "Issues in Science and Technology". Online Edition. <http://www.issues.org/19.1/wachs.htm> (25.03.2009).



większą podaż bardziej różnorodnych towarów. Z upływem czasu korzyści urbanizacji upatrywano w bliskości organów administracyjnych. Miasta zapewniały również różnorodność kulturalną oraz znacznie większe możliwości kształcenia i samorozwoju. Choć zdaniem M. Webera: „jedyną unikalną użytecznością jaką oferuje osadnictwo miejskie są niższe koszty komunikacji”<sup>235</sup>. Skoro kluczowym czynnikiem decydującym o funkcjonowaniu miast jest dążenie do obniżki kosztów transportu, to w przypadku braku przeciwdziałań, nieuchronnym rezultatem będzie zwiększanie się liczby mieszkańców i rozrost miast (niekoniecznie rozwój). Coraz większa populacja będzie generowała coraz większe potrzeby transportowe, co przy ograniczonej przepustowości miejskiej infrastruktury doprowadzi w konsekwencji do wystąpienia kongestii. Dochodzi zatem to paradoksu bowiem główna, a przynajmniej kluczowa przyczyna tworzenia miast, jest równocześnie przyczyną powstania powszechnej i często najpoważniejszej niekorzyści aglomeracji, będącej również kluczową barierą dalszego rozwoju.

Znaczne nagromadzenie potrzeb transportowych i komunikacyjnych w mieście wynika, jak już wspomniano, ze znacznej liczby ludności, której przemieszczanie się jest wyrazem chęci zaspokojenia potrzeb pierwotnych. Są one tym większe im wyższy jest stopień rozwoju danego ośrodka. Ponadto potrzeby przewozowe charakteryzują się wyraźną cyklicznością i równocześnie wysoką amplitudą w różnych przekrojach czasowych<sup>236</sup>. Dzienny cykl przejawia się w postaci porannych i popołudniowo-wieczornych szczytów komunikacyjnych spowodowanych realizacją głównie podróży obligatoryjnych, wynikających z dojazdów do i z pracy oraz szkoły. W ujęciu tygodniowym największe nagromadzenie potrzeb występuje w ciągu dni roboczych, ale także w sobotnie popołudnia aż do późnej nocy, kiedy odbywane są podróże wynikające z realizacji potrzeb fakultatywnych – odwiedzin u znajomych, rozrywki w klubach itd. W ciągu całego roku występuje kilka okresów wzmożonej ruchliwości spowodowanej m. in. okresami świątecznymi albo okresami wyjazdów turystycznych podczas tzw. długich weekendów oraz w zwykłe weekendy, szczególnie w trakcie wakacji, kiedy wiele osób rozpoczyna lub kończy swoje urlopy.

Generalną cechą obszarów miejskich jest rozproszenie źródeł ruchu i skoncentrowanie jego celów. Koncentracja celów, zwykle w historycznie ukształtowanych centrach miast,

---

<sup>235</sup> M. M. Weber: *Order in diversity: community without propinquity*, w: *Cities and Space. The Future Use Urban Land*. The John Hopkins Press, Baltimore 1963, s. 37, za: M. Ciesielski: *Koszty kongestii...*, op. cit., s. 33. Przy czym komunikację należy rozumieć tutaj wyłącznie jako transport, a nie we współczesnym, znacznie szerszym jej znaczeniu.

<sup>236</sup> Zob. J. Szołtysek: *Logistyczne aspekty zarządzania przepływami osób i ładunków w miastach*. Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Katowicach, Katowice 2005, s. 138.

powoduje że na drogach dojazdowych do tych obszarów tworzą się zatory. Trudności z elastycznym kształtowaniem infrastruktury transportowej (w tym również infrastruktury parkingowej) w obszarach centralnych są wyjątkowo duże w europejskich miastach, których zabudowa liczy kilkaset lat, a w przypadku niektórych budowli lub ich ruin, nawet kilka tysięcy lat. To właśnie te turystycznie cenne miejsca są przyczyną dodatkowego wzrostu kongestii.

Ale nie tylko najstarsza i najbardziej cenna zabudowa powoduje problemy z kształtowaniem odpowiedniej podaży infrastruktury w stosunku do zgłaszanych potrzeb. Rozbudowa infrastruktury transportowej w mieście natrafia na szereg typowych barier rozwoju infrastruktury transportowej, chociażby naturalnych, technologicznych oraz prawnych i administracyjnych, a przede wszystkim kapitałowych, zwłaszcza finansowych. Ograniczenia wynikają również z immanentnych cech inwestycji infrastrukturalnych, w szczególności długiego okresu ich dojrzewania i samej realizacji trwającej kilka lub kilkanaście lat, a nieraz nawet kilka dekad<sup>237</sup>. To wszystko sprawia, że również lokalni politycy niechętnie podejmują decyzje o rozpoczęciu inwestycji, których pozytywne efekty, w przypadku przegranej w wyborach, będą sobie przypisywali ich opozycyjni następcy. Prowadzi to do bezwładu inwestycyjnego, efektem którego jest pogłębiająca się dysproporcja pomiędzy rosnącym popytem, a niezmienną lub nawet pogarszającą się jakością infrastruktury. W konsekwencji czego dochodzi do ograniczenia podaży infrastruktury i wzrostu poziomu kongestii.

Powstawaniu kongestii sprzyja miejska zabudowa z gęstą siecią dróg i ulic, z wieloma skrzyżowaniami, gdzie często dochodzi do przecinania się lub łączenia sieci, różnych gałęzi transportu. W mieście ta sama infrastruktura wykorzystywana jest przez najróżniejszych jej użytkowników – pieszych, rowerzystów, użytkowników komunikacji zbiorowej i kierowców, co prowadzi do konfliktów i może przyczyniać się do wystąpienia kongestii. Źródłem zatłoczenia nawet na miejskich drogach szybkiego ruchu jest różnorodność poruszających się po nich pojazdów, szczególnie samochodów ciężarowych i specjalnych, które nawet jeśli poruszają się z prędkością nieodstającą od tych uzyskiwanych przez pozostałe pojazdy,

---

<sup>237</sup> Przykładów takich „niekończących się” inwestycji jest wiele, by wspomnieć choćby budowę warszawskiego metra, którego pierwsze plany budowy powstały w połowie lat 20. XX w., Poznańskiego Szybkiego Tramwaju, którego plany powstały w latach 70. XX w., a otwarcie nastąpiło 1.02.1997 r. po 15 latach budowy (choć wciąż nie został osiągnięty stan pierwotnie zakładany, czyli bezpośrednie połączenie z Dworcem Głównym). Nie mniej „spektakularna” jest historia tzw. „Big Dig” w Bostonie, czyli projektu poprowadzeniu międzystanowej autostrady nr 93 – głównej arterii miasta w tunelu liczącym ok. 5,6 km długości pod jego centrum. Budowa trwała kilkanaście lat i pochłonęła łącznie (wraz z odsetkami) ok. 22 mld dolarów, co jest kwotą 8-krotnie wyższą niż zaplanowano na początku lat 80. XX w.  
[http://www.boston.com/news/traffic/bigdig/articles/2008/07/17/big\\_digs\\_red\\_ink\\_engulfs\\_state/](http://www.boston.com/news/traffic/bigdig/articles/2008/07/17/big_digs_red_ink_engulfs_state/) (25.03.2009).

to jednak ich możliwości przyspieszania i hamowania są zwykle dużo niższe. Przepustowość miejskiej infrastruktury ograniczają także dostawy, doręczenia lub odbiory przesyłek realizowane w punktach handlowych i usługowych, zlokalizowanych przy ulicach, gdzie nie ma wydzielonych specjalnych miejsc dla takich operacji.

Gęsta zabudowa, liczne wjazdy i wyjazdy z posesji, przedsiębiorstw lub instytucji oraz ruch przez nie się odbywający, powodują destabilizację płynności ruchu na ulicach. Podobnie jest z miejscami do parkowania zlokalizowanymi na skrajach ulic lub z wjazdami na parkingi, które powodują znaczne spowolnienie ruchu i tym samym przyczyniają się do powstania kongestii. Manewr parkowania równoległego do osi jezdni, pomimo iż uparcie ćwiczony na kursach, jest słabo opanowany przez większość polskich kierowców, ale nawet w takich krajach jak Francja, gdzie jego dobre opanowanie jest absolutnie niezbędne<sup>238</sup>, czas potrzebny na znalezienie miejsca i czynność parkowania, szczególnie w godzinach popołudniowych i wieczornych, zajmuje do 10% łącznego czasu jazdy. Badania prowadzone w Kopenhadze wskazują, że w godzinach wieczornych (między 20:00 a 24:00) ok. 15% tamtejszych kierowców traci ponad 15 minut na znalezienie wolnego miejsca do zaparkowania<sup>239</sup>.

Rozproszenie zabudowy i jej rozlewanie się na obrzeża miasta lub poza jego administracyjne granice (patrz, s. 35-36) nie sprzyja obsłudze tych obszarów przez komunikację zbiorową, szczególnie wysoce efektywną komunikację szynową. Implikuje to wyższy poziom wykorzystania motoryzacji indywidualnej i tym samym przyczynia się do zwiększenia kongestii. Ponadto przenoszenie miejsca zamieszkania z dala od centrum, prowadzi do wydłużenia dystansu odbywanych podróży zarówno obligatoryjnych, jak i fakultatywnych (przynajmniej w większości przypadków), co także wpływa na zwiększenie się zatłoczenia.

Powyższe, generalne zależności charakteryzujące miasta nie są jedynymi, które przyczyniają się do powstawania kongestii. Wiele przyczyn ponadto występuje łącznie, bądź też poszczególne przyczyny implikują powstanie kolejnych zjawisk, które łącznie prowadzą do spotęgowania zatorów, co często uniemożliwia wskazanie jednej kluczowej przyczyny lub chociaż ustalenia ich hierarchii. W opracowaniach Cambridge Systematics i Texas Transportation Institute wskazuje się na występowanie siedmiu szczegółowych źródeł kongestii, które należą do trzech różnych grup<sup>240</sup>.

---

<sup>238</sup> Ponieważ miejsca parkingowe na drogach zlokalizowane są równoległe do ich osi.

<sup>239</sup> *Managing Urban Traffic Congestion*. OECD, ECMT, Paris 2007, s. 80.

<sup>240</sup> *Traffic Congestion and...*, op. cit., s. 2.2-2.3.

Pierwszą grupę stanowią czynniki wpływające na płynność ruchu pojazdów:

- Wypadki i awarie pojazdów oraz wszystkie pozostałe sytuacje mogące wydarzyć się na drodze. W wyniku ich zaistnienia dochodzi do utrudnień w ruchu, zwykle objawiających się zablokowaniem części jezdni i skutkujące ograniczeniem istniejącej przepustowości. Wpływ na poziom kongestii mają także zdarzenia występujące na poboczach drogi, a nawet poza nią (np. pożary okolicznych budynków), o ile skutecznie odciągają uwagę kierujących pojazdami, powodując ograniczenie przez nich prędkości jazdy, a ze względu na ich mniejszą koncentrację na prowadzeniu pojazdów zwiększają ryzyko powstania kolizji.
- Roboty drogowe powodują zwykle ograniczenia przepustowości. Mogą także prowadzić do reorganizacji ruchu, np. przesunięć pasów ruchu, a nawet całkowitego wyłączenia danego odcinka drogi z ruchu. Wszelkie zmiany organizacji ruchu, przynajmniej w początkowym okresie, zanim kierujący nie zapoznają się z tymi zmianami, mogą prowadzić do zwiększenia ryzyka powstania wypadku i dodatkowo zwiększyć poziom zatłoczenia.
- Złe warunki atmosferyczne wpływają na zmianę zachowań kierowców, w większości przypadków powodują zmniejszenie prędkości, z jaką się poruszają i równocześnie zwiększenie odległości pomiędzy pojazdami ze względu na ograniczenie przyczepności i tym samym wydłużenie drogi hamowania. W naszej strefie klimatycznej szczególnie dokuczliwe są opady śniegu oraz gołoledzie i mgły<sup>241</sup>.

Na drugą grupę składają się czynniki wpływające na zmiany popytu:

- Fluktuacje normalnego poziomu ruchu. Obserwacje wskazują, iż w niektóre dni tygodnia popyt jest wyraźnie wyższy niż w pozostałe. Przykładowo w poniedziałki notuje się zwykle wyższy poziom ruchu, czego przyczyną jest prawdopodobnie większą liczbą interesantów (również spoza danego miasta) załatwiających urzędowe i biznesowe sprawy w danym mieście.

---

<sup>241</sup> Polscy kierowcy są przyzwyczajeni do zmian pogody i występowania nawet bardzo trudnych warunków drogowych, dlatego zwykle padający deszcz (nie ulewa) nie powoduje znacznego zmniejszenia prędkości poruszania się. Dlatego musi zadziwiać fakt, że kierowcy w Austin (Teksas) w trakcie opadów poruszają się z prędkościami nawet o 80% niższymi niż dopuszczalne, uwzględnivszy nawet, że opady deszczu należą tam do rzadkości. Źródło: <http://thwack.com/blogs/geekspeak/archive/2009/02/18/understanding-traffic-flows-and-common-causes-of-congestion.aspx> (25.03.2009).

- Specjalne wydarzenia, do których zaliczyć można imprezy sportowe, kulturalne, festyny czy parady z okazji świąt narodowych, a w Polsce również otwarcia nowych centrów handlowych, powodując nagły i zdecydowany wzrost poziomu ruchu w pobliżu miejsc, w których te imprezy się odbywają, prowadząc do przeciążenia systemu skutkującego pojawieniem się kongestii typu *triggerneck* lub nawet *gridlock*.

Ostatnią grupę czynników stanowią fizyczne cechy infrastruktury:

- Ograniczona maksymalna przepustowość – przepustowość danego odcinka drogi zależy od wielu czynników, do najważniejszych należą: liczba jezdni, liczba pasów ruchu na każdej z jezdni oraz ich szerokość, obecność pobocza i jego szerokość, liczebność skrzyżowań i ich architektura oraz takie cechy jak: liczba i promień łuków drogi, ich nachylenie. Ograniczenie przepustowości stanowią także punkty poboru opłat lub punkty kontroli pojazdów. Szczególnie niekorzystne dla płynności ruchu są miejsca zwężeń, np. przed mostami/wiaduktami czy też tunelami, gdzie zmniejsza się liczba pasów ruchu albo dochodzi do połączenia jezdni. Połączenie jezdni następuje również przy wielopoziomowych skrzyżowaniach, gdzie ruch z różnych kierunków łączy się w jeden strumień.
- Sygnalizacja świetlna i inne urządzenia kontroli ruchu, np. przejazdy kolejowe z rogatekami, które podobnie jak wadliwie skonfigurowana sygnalizacja świetlna okresowo wstrzymują ruch, ograniczając przepustowość danego odcinka drogi.

W literaturze przedmiotu<sup>242</sup> częściej dzieli się przyczyny powstawania kongestii jedynie na dwie grupy. Podstawową przesłanką tego podziału jest odpowiedź na pytanie czy dana przyczyna decyduje o powstaniu przypadkowej kongestii czy też przeciwnie, powoduje pojawienie się cyklicznie powracającej kongestii. Do powstania kongestii przypadkowej (*random congestion* zwanej również *non-recurring congestion*) dochodzi na skutek występowania zdarzeń losowych, takich jak złe warunki atmosferyczne lub wypadki i awarie pojazdów, roboty drogowe ograniczające przepustowość, a także wyjątkowe wydarzenia powodujące znaczny wzrost popytu na przewozy. Natomiast kongestia cykliczna (*recurring congestion*) spowodowana jest zbyt dużym popytem pojawiającym się w szczytach poszczególnych cykli (dziennych, tygodniowych, rocznych, patrz, s. 113) w stosunku do ograniczonej przepustowości, czego przykładem mogą być poranne dojazdy do pracy. Zatem

---

<sup>242</sup> Zob. *Managing Urban...*, op. cit.; S. Grant-Muller, J. Baird: *Cost of Congestion: Literature Based Review of Methodologies and Analytical Approaches*. Scottish Executive Social Research, Edinburgh 2006; J. Archutowska: *Congestion pricing a logistyka miejska*, „Gospodarka Materiałowa i Logistyka” 2009, nr 1; i inne.

kluczową przyczyną kongestii powracającej poza cyklicznością popytu jest niedorozwój infrastruktury transportowej lub jej przebieg (ostre zakręty, zwężenia itd.), ale także źle skonfigurowana sygnalizacja świetlna czy występowanie przejazdów kolejowych.

Brak możliwości kształtowania pogody i wciąż ograniczone możliwości dokładnego jej przewidzenia oraz neutralizacji jej skutków, np. uprzątnięcia nawierzchni po opadach śniegu<sup>243</sup>, podobnie jak niemożność przewidzenia awarii lub kolizji, są głównymi czynnikami powodującymi, że poziom kongestii transportowej w danym momencie jest bardzo trudny do przewidzenia. Taki stan rzeczy powoduje dużą zmienność czasu przejazdu określonego odcinka i pociąga za sobą liczne negatywne reperkusje. Okazuje się jednak, że w miastach, w których prowadzi się aktywne działania mające na celu łagodzenie skutków występowania przypadkowej kongestii, jej udział w wydłużeniu czasu jazdy ograniczony został do jedynie 14%, choć na pozamiejskich odcinkach autostrad oceniany jest zwykle na 55-60%<sup>244</sup>.

Wiele wskazuje na to, że coraz więcej polskich miast, przynajmniej w wybranych obszarach, a z pewnością na głównych ciągach komunikacyjnych i w obszarach centralnych, będzie zmagало się z problemem chronicznej kongestii. Oznacza to, że będzie się ona utrzymywać także poza typowymi okresami porannych i popołudniowo-wieczornych szczytów komunikacyjnych. Głównymi czynnikami sprawczymi powstania tej sytuacji są zmiany preferencji komunikacyjnych mieszkańców miast i dynamiczny rozwój motoryzacji indywidualnej przy minimalnych zmianach stopnia rozwoju infrastruktury transportowej. Dostępne statystyki, jak i codzienne obserwacje, wskazują, że Polacy masowo zamienili publiczną komunikację zbiorową na transport indywidualny, głównie samochody osobowe. Jeszcze w 1997 r. 5225 mln pasażerów skorzystało z komunikacji miejskiej podczas gdy w 2007 r. liczba ta spadła do 4078 mln.<sup>245</sup> Szybki rozwój indywidualnej motoryzacji stał się możliwy dzięki wysokiej dynamice rozwoju gospodarczego przekładającego się na wzrost zamożności społeczeństwa, jak również dzięki dużej dostępności używanych aut z importu. Ponadto własny samochód daje poczucie niezależności, wygodę i elastyczność, a dla niektórych staje się elementem podnoszącym samoocenę oraz istotnym elementem konkurowania z otoczeniem (sąsiadami lub innymi zatrudnionymi w tej samej firmie czy instytucji). Wzrost wykorzystania samochodów osobowych wynika również z generalnej ułomności rynku i faktu, iż ich użytkownicy nie ponoszą pełnych kosztów społecznych

---

<sup>243</sup> W Polsce nie muszą być one nawet intensywne, by sprawiły odpowiednim służbom kłopot. Informacje, że „zima znów zaskoczyła drogowców” weszły na stałe do prasowych, radiowych i telewizyjnych materiałów informacyjnych w okresie zimowym.

<sup>244</sup> *Managing Urban...*, op. cit., s. 62 i 88.

<sup>245</sup> *Transport w 1998 r. (Wyniki Działalności)*. GUS, Warszawa 1999, s. 43; *Transport – Wyniki Działalności w 2007 r.* GUS, Warszawa 2008, s. 55.

swoich decyzji i działań, generując powstanie kosztów zewnętrznych, co więcej indywidualny rachunek kosztów obejmuje w większości przypadków jedynie koszty paliwa.

W ciągu dekady, pomiędzy 1997 a 2007 r., liczba samochodów osobowych w Polsce wzrosła o ponad 70% osiągając wartość 14,6 mln sztuk, powodując wzrost wskaźnika zmotoryzowania do poziomu prawie 383 aut na 1000 mieszkańców. W Poznaniu liczba samochodów osobowych nie rosła aż tak dynamicznie, mimo to stopień zmotoryzowania osiągnął wartość 443<sup>246</sup>. Zwiększeniu uległa również liczba samochodów ciężarowych – o prawie 60%, natomiast liczebność autobusów uległa tylko nieznacznemu zwiększeniu. W 2007 r. łączna liczba pojazdów zarejestrowanych w Polsce (bez ciągników rolniczych i jednośladów) wynosiła ponad 17 mln wobec 10,1 mln w 1997 r.<sup>247</sup> i wiele wskazuje na to, iż trend ten będzie kontynuowany. Wzrostowi liczby pojazdów i zwiększeniu popytu na przewozy nie towarzyszył odpowiedni rozwój infrastruktury. W analogicznym okresie sieć drogowa w Polsce (o utwardzonej nawierzchni) wydłużyła się jedynie o 7%, osiągając poziom 258,9 tys. km, w tym łączna długość dróg miejskich w 2007 r. wyniosła 51,8 tys. km (wzrost od 1997 r. o 10,1%)<sup>248</sup>.

Niewielki wzrost ilościowy nie został zrekompensowany odpowiednim rozwojem jakościowym – zwiększeniem liczby pasów ruchu istniejących jezdni, przebudową skrzyżowań i budową wielopoziomowych, bezkolizyjnych węzłów, zwłaszcza z liniami kolejowymi w obrębie miast. Nie doszło również do zwiększenia dopuszczalnej prędkości maksymalnej. Przeciwnie, w terenie zabudowanym dokonano powszechnego ograniczenia z 60 do 50 km/h w godzinach od 5:00 do 23:00. Ponadto na wielu odcinkach tranzytowych biegnących przez miasta obniżono prędkość z 90 do 80 lub nawet 70 km/h.

Wzrost poziomu zmotoryzowania społeczeństwa i równocześnie ograniczoną rolę komunikacji zbiorowej B. Meyer traktuje jako bezpośredni czynnik odpowiedzialny za powstawanie kongestii. Do tej grupy należą jej zdaniem również czynniki<sup>249</sup>:

- Strukturalne – obejmujące całość problemów dotyczących struktury przestrzennej regionu i układu urbanistycznego miasta, ukształtowanego w procesie jego

---

<sup>246</sup> *Województwo wielkopolskie. Podregiony - powiaty - gminy 2008*. US w Poznaniu, Poznań 2009, s. 306. Liczba ta jest nieco wyższa, choć trudna do dokładnego określenia, bowiem znaczna część samochodów firmowych, poruszających się po Poznaniu, a także innych polskich miastach, zarejestrowanych jest w Warszawie, ponieważ w stolicy mieszczą się, albo główne siedziby tych firm, albo przedsiębiorstwa udostępniające te pojazdy w leasingu.

<sup>247</sup> *Transport – Wyniki Działalności w 2003 r.* GUS, Warszawa 2004, s. 83; *Transport - Wyniki Działalności w 2007 r.* GUS, Warszawa 2008, s. 76.

<sup>248</sup> *Transport w 1998 r. (Wyniki Działalności)*. GUS, Warszawa 1999, s. 25; *Transport – Wyniki Działalności w 2007 r.* GUS, Warszawa 2008, s. 110.

<sup>249</sup> B. Meyer: *Kongestia w transporcie miejskim*, „Transport Miejski” 1997, nr 7-8, s. 41-42.

historycznego rozwoju. Kluczowe znaczenie dla sprawności procesów przemieszczania ma właściwy układ sieci drogowej i sieci pozostałych gałęzi transportu, ich przebieg i dostosowana do popytu przepustowość. W przeciwnym przypadku będą przyczyniać się do powstania kongestii.

- Technologiczne – charakteryzują stan techniczny sieci ulicznej oraz rozwiązania kontroli i sterowania ruchem na niej zainstalowane. Czynniki technologiczne opisują również rodzaje i sposób funkcjonowania komunikacji zbiorowej, wielkość i jakość taboru, długość i liczbę tras oraz linii i równocześnie wpływają na stopień wykorzystania ich przez lokalną społeczność i tym samym na rolę, jaką pełnią w miejskim systemie transportowym.

Natomiast grupę czynników pośrednio przyczyniających się do powstania kongestii tworzą czynniki:

- Społeczne – kluczowe znaczenie ma poziom zamożności danego społeczeństwa warunkujący nie tylko czy jego przedstawiciele poruszają się własnymi samochodami czy korzystają z oferty komunikacji zbiorowej, ale także decyduje o liczbie i długości odbywanych podróży. Istotny jest również model czy też styl życia danego społeczeństwa, które przy podobnym poziomie zamożności może charakteryzować się dalece innym poziomem zmotoryzowania. Ważnym czynnikiem wpływającym na stopień wykorzystania samochodu i pośrednio na poziom zatłoczenia sieci ulicznej ma świadomość negatywnego wpływu, jaki wywiera jego eksploatacja na zdrowie ludzi i jakość środowiska naturalnego.
- Funkcjonalne – należy do nich stopień koncentracji i lokalizacja poszczególnych funkcji w przestrzeni miejskiej oddziałującej na wielkość i kierunki potoków podróży.
- Geograficzne – rzeźba terenu, powierzchniowa sieć hydrologiczna czy kształt linii brzegowej w znacznym stopniu wpływają na wielkość miasta, jego zabudowę i tym samym gęstość zaludnienia. Im jest ona wyższa tym bardziej sprzyja wykorzystaniu transportu zbiorowego przez mieszkańców. Przy wysokiej gęstości zaludnienia i odpowiednim ukształtowaniu danego miasta nawet tak kapitałochłonne inwestycje, jak budowa metra stają się ekonomicznie uzasadnione. Równocześnie budowa geologiczna podłoża może sprzyjać takim inwestycjom, bądź przeciwnie, znacznie podnosić ich koszt i powodować konieczność poszukiwania innych rozwiązań, np. budowy naziemnej lekkiej kolei.



- Ekonomiczne – infrastruktura transportowa charakteryzuje się kilkoma niekorzystnymi cechami, przede wszystkim wysoką kapitałochłonnością, majątkochłonnością i terenochłonnością, jest również niepodzielna technicznie ekonomicznie, co więcej część z jej efektów jest odroczone w czasie. Wszystko to powoduje, że organy władzy odpowiedzialne za inwestycje infrastrukturalne odraczają decyzje o ich rozpoczęciu, przez co większość miast cechuje się niedorozwojem infrastrukturalnym i to zarówno przeznaczonym dla transportu indywidualnego, jak i zbiorowego.

Do powstawania kongestii przyczyniają się również sami kierowcy. Prowadzone przez autora obserwacje wskazują, że wielu polskich kierowców, w porównaniu do tych z państw Europy Zachodniej, cechuje:

- zbyt mała dynamika podczas ruszania „spod świateł” przez co mniejsza liczba aut przejeżdża przez dane skrzyżowanie podczas wyświetlania jednego sygnału zielonego;
- tendencja do wjeżdżania na skrzyżowanie podczas wyświetlania zielonego światła, mimo iż istnieje tylko niewielka szansa, że będzie można je szybko opuścić, przez co ogranicza się lub nawet uniemożliwia przejazd przez skrzyżowanie kierowcom jadącym w innym kierunku powodując powstanie kongestii typu *triggerneck*;
- wjeżdżanie na skrzyżowanie, kiedy wyświetlane jest światło żółte lub nawet czerwone, co może prowadzić do kolizji lub pogłębić powyższe zjawisko;
- prowadzenie samochodu z prędkością przekraczającą dopuszczalną prędkość na danym odcinku drogi, co w sytuacji nagłego hamowania powoduje powstanie całego łańcucha następstw, zwykle coraz bardziej gwałtownego hamowania destabilizującego płynność jazdy lub też prowadzącego do powstania kolizji, a nawet karambolu;
- brak kultury jazdy, przejawiający się na wiele sposobów, spośród których do najczęstszych zaliczyć można blokowanie kierowcom wyjazdu z dróg podporządkowanych oraz uniemożliwianie „jazdy na suwak”<sup>250</sup>;
- niedostateczna koncentracja na prowadzeniu pojazdu spowodowana głównie rozmową przez telefon bez zestawu głośnomówiącego lub słuchawkowego, rozmową

---

<sup>250</sup> „Jazda na suwak” oznacza naprzemienne przejeżdżanie pojazdów przez zewężenie z obu pasów. Stosowną akcją zainicjowali w Polsce dziennikarze „Gazety Wyborczej”, niestety tempo wdrażania tego dobrego pomysłu znacząco odbiega od oczekiwań.

z pasażerem, paleniem papierosów, jedzeniem, wykonywaniem makijażu oraz wieloma innymi czynnościami<sup>251</sup>.

Wielość i różnorodność przyczyn powstawania kongestii powoduje, że nie jest ona zjawiskiem jednorodnym, co więcej cechuje się dużą zmiennością w czasie i przestrzeni. Jej występowanie od najdawniejszych czasów powodowało powstanie negatywnych efektów, które współcześnie uległy spotęgowaniu.

### 3.2. Koszty kongestii transportowej

Niezależnie od przyczyny lub przyczyn, które w danym momencie powodują powstawanie kongestii transportowej, efekty jej występowania odczuwają zarówno bezpośredni użytkownicy transportu, jak również pozostali mieszkańcy miast, nawet ci, którzy samochodu nie mają i nie wykorzystują. Dlatego też kongestia jest traktowana jako, jeden ze składników kosztów zewnętrznych transportu. Jednak ze względu na wielość kosztów i negatywnych efektów, które powstają na skutek występowania kongestii, zdecydowanie konieczne jest potraktowanie tego zagadnienia nieco bardziej szczegółowo.

M. Ciesielski dzieli koszty kongestii na bezpośrednie i pośrednie. Te pierwsze występują przy każdym poziomie kongestii (nawet minimalnym) i zalicza się do nich<sup>252</sup>:

- koszty eksploatacji pojazdów,
- koszty utrzymania infrastruktury,
- straty czasu użytkowników transportu oraz straty związane z uciążliwością podróży,
- straty związane z czasem trwania przewozów towarowych i warunków wykonywania tych przewozów,
- koszty wypadków,
- straty wynikających z zanieczyszczenia środowiska.

Natomiast koszty pośrednie powstają w momencie, gdy przekroczony zostaje ekonomicznie uzasadniony poziom kongestii, czyli w momencie, kiedy popyt na przejazd danym odcinkiem drogi lub przez dane skrzyżowanie przekracza maksymalną przepustowość tego składnika infrastruktury. Przypomnijmy, maksymalna przepustowość, czyli maksymalna

---

<sup>251</sup> Zob. H. Igliński: *Kongestia transportowa w Poznaniu i wybrane sposoby jej ograniczania*, „Transport Miejski i Regionalny” 2009, nr 3, s. 7.

<sup>252</sup> M. Ciesielski: *Koszty kongestii...*, op. cit., s. 56.

wielkość przepływu osiągnięta jest z chwilą, gdy gęstość ruchu osiągnie wartość optymalną<sup>253</sup>. Dalsze zwiększanie gęstości będzie powodowało spadek przepływu czemu towarzyszyć będzie dalsze zmniejszanie się prędkości i tym samym wydłużenie czasu podróży, czyli pojawia się stan określany jako kongestia II typu (patrz rys. 3.1.1, s. 110). Zatem koszty, pośrednie kongestii powstają wyłącznie na skutek występowania jej II typu, zwanej również hiperkongestią. Do tych kosztów, choć raczej należałoby mówić, do negatywnych efektów powodujących w konsekwencji powstanie kosztów (acz bardzo trudnych do zbadania) zaliczyć można takie składniki jak<sup>254</sup>:

- nieoptymalna struktura miasta,
- nieoptymalny rozkład gęstości zaludnienia,
- zniekształcenia wartości nieruchomości w obszarze obsługiwanym przez dany system transportowy.

Nadmierny poziom kongestii, powyżej jej ekonomicznie uzasadnionego poziomu, może być wynikiem zbyt dużych przewozów przy danej przepustowości infrastruktury lub spowodowany jest jej niedoinwestowaniem. Zwykle jako główną przyczynę wskazuje się właśnie niedoinwestowanie infrastruktury<sup>255</sup>. Zdaniem autora należy jednak przyjąć założenie, szczególnie w odniesieniu do centralnych obszarów miast, że poziom rozwoju infrastruktury jest stały i oferuje pewien maksymalny poziom przepustowości oraz, że nie ulega on zmianie w krótkim, a nawet w średnim horyzoncie czasowym. Podstawą tego założenia są immanentne cechy infrastruktury transportowej oraz inne czynniki (patrz, s. 113) powodujące, że charakteryzuje się ona znacznym poziomem inercji. Podobnie trudno jest w krótkim okresie zmienić strukturę miasta czy rozkład gęstości zaludnienia. Ponadto istnieje znaczna trudność z określeniem czy obecna struktura miasta lub poszczególne jego części jest optymalna, a tym bardziej z określeniem kosztów takiego stanu, w przypadku gdyby okazało się, że jednak odbiega od optimum. Co więcej odpowiedź na powyższe pytania dalece wykracza poza zakres kompetencji autora i cele niniejszej pracy. Dlatego w dalszej części autor skoncentruje się na bardziej szczegółowej analizie, dotyczącej wyłącznie składników bezpośrednich kosztów kongestii.

Koszty bezpośrednie kongestii ponoszą wszyscy użytkownicy systemu transportowego, są to zarówno kierowcy i ich pasażerowie, jak również przedsiębiorcy

---

<sup>253</sup> Choć trzeba pamiętać, że prędkość, z jaką w tym momencie poruszają się pojazdy jest niższa niż maksymalna dopuszczalna na danym odcinku drogi.

<sup>254</sup> M. Ciesielski, A. Szudrowicz: *Ekonomia transportu*. Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Poznaniu, Poznań 2001, s. 57-58.

<sup>255</sup> Ibidem, s. 61.

i instytucje korzystający bezpośrednio z infrastruktury transportowej lub korzystający z usług firm przewozowych, kurierskich, pocztowych i innych. Koszty bezpośrednie obejmują również koszty utrzymania infrastruktury, przez co ponoszą je także wszyscy podatnicy, ponieważ inwestycje w infrastrukturę, przynajmniej w części, finansowane są z budżetu państwa lub budżetów samorządowych.

Kluczową kategorią bezpośrednich kosztów kongestii obciążającą wszystkich użytkowników infrastruktury transportowej są koszty czasu traconego podczas wydłużonych podróży. Lawinowy przyrost eksploatowanych pojazdów i generalnie nadmierne uzależnienie się amerykańskiego społeczeństwa od indywidualnej motoryzacji spowodowało, że to właśnie w Stanach Zjednoczonych najwcześniej dostrzeżono negatywne konsekwencje towarzyszące temu procesowi. Narastający problem kongestii spowodował, że już na początku lat 70. XX w. w wielu miastach Ameryki zaczęto prowadzić jej szczegółowe badania trwające nieprzerwanie do dziś. Łączne straty czasu w 437 obszarach miejskich objętych obserwacją wzrosły z 800 mln godzin w 1982 r. do ponad 4,2 mld godzin w 2005 r.<sup>256</sup>, czyli ok. 480 tys. lat (!).

Wielkość utraconego czasu jest silnie skorelowana z wielością miasta. Średnioroczne wydłużenie czasu w stosunku do czasu uzyskiwanego w warunkach idealnych na jednego podróżującego w miastach o liczbie mieszkańców nie przekraczającej 500 tys. wzrosło z ok. 6 godzin w 1982 r. do 16 godzin w 2005 r. W miastach o populacji zbliżonej do Poznania (od 0,5 do 1 mln mieszkańców) zwiększyło się ono w analogicznym okresie z ok. 9 do prawie 30 godzin, natomiast w największych aglomeracjach (pow. 3 mln mieszkańców) średnia strata osiągnęła wartość aż 54 godzin – prawie 3-krotnie więcej niż w 1982 r. Oznacza to, że statystyczny Amerykanin poruszający się po mieście samochodem utracił w ciągu roku 45 godzin. W skrajnych przypadkach wartości te mogą być znacznie wyższe i nawet w najmniejszych badanych ośrodkach miejskich przekraczać 30 godzin rocznie na jednego podróżującego, w średniej wielkości miastach straty te sięgają 50 godzin, a w największych przekraczają 70 godzin<sup>257</sup>.

Dla określenia poziomu kongestii można posłużyć się syntetycznym wskaźnikiem wydłużenia czasu jazdy (*TTI – Travel Time Index*). Informuje on, o ile średni czas jazdy podczas trwania szczytów komunikacyjnych (zwykle między 6:00 a 9:00 i 16:00 a 19:00) jest dłuższy od czasu jazdy w warunkach idealnych. Natomiast warunki idealne daje się zdefiniować, jako stan, kiedy gęstość ruchu jest na tyle niska, iż nie dochodzi do interakcji

---

<sup>256</sup> D. Schrank, T. Lomax: *The 2007 Urban Mobility Report*. Texas Transportation Institute, 2007, s. 11.

<sup>257</sup> *Ibidem*, s. 10.

między poszczególnymi pojazdami skutkującym zmniejszeniem prędkości jazdy poniżej maksymalnej dopuszczalnej prędkości na danym odcinku drogi. Do zmniejszenia prędkości nie przyczyniają się również, ani warunki atmosferyczne, ani roboty drogowe, ani jakiegokolwiek inne czynniki mogące zakłócić płynność jazdy. Średnia wartość wskaźnika wydłużenia czasu jazdy w amerykańskich miastach wzrosła z poziomu 1,09 w 1982 r. do 1,26 w 2005 r. Zdecydowanie najwyższy jego poziom – 1,5 notuje się na obszarze Los Angeles – Long Beach – Santa Ana oraz w Chicago – 1,47. Generalnie w 2005 r. w grupie 14 miast o populacji powyżej 3 mln mieszkańców wskaźnik wydłużenia czasu jazdy wyniósł 1,38. A w miastach o średniej wielkości (od 0,5 do 1 mln mieszkańców) miał on średnią wartość na poziomie 1,16 i wahał się od 1,06 w Springfield w stanie Massachusetts do 1,31 w Austin w Teksasie (tab. 3.2.1)<sup>258</sup>. W wybranych europejskich miastach kształtował się on w 2004 r. na poziomie: 1,84 w Wielkim Londynie, 1,4 w aglomeracji kopenhaskiej oraz 1,34 w administracyjnych granicach Paryża<sup>259</sup>.

**Tab. 3.2.1. Średnie straty spowodowane występowaniem kongestii transportowej wraz z wskaźnikiem wydłużenia czasu jazdy w różnej wielkości miastach w USA w 2005 r.**

	16 małych miast (do 0,5 mln mieszkańców)	30 średniej wielkości miast (od 0,5 do 1 mln mieszkańców)	14 największych miast (pow. 3 mln mieszkańców)
Wskaźnik wydłużenia czasu jazdy ( <i>TTI</i> )	1,09	1,16	1,38
Liczba godzin na 1 podróznego	17	28	54
Dodatkowe zużycie paliwa na 1 podróznego w litrach	38	68	144

Źródło: D. Schrank, T. Lomax: *The 2007 Urban...*, op. cit., s. 32-33.

Równoległe z wydłużaniem się czasu jazdy, rośnie długość trwania szczytów komunikacyjnych. W grupie miast o średniej wielkości populacji (od 0,5 do 1 mln mieszkańców) długość trwania porannego i popołudniowo-wieczornego szczytu komunikacyjnego na początku lat 80. XX w. oceniono na niespełna 3 godziny, natomiast współcześnie jest on 2-krotnie dłuższy. A w miastach zamieszkiwanych przez ponad milion osób długość trwania dziennych szczytów komunikacyjnych przekracza 7 godzin<sup>260</sup>. Podobne zależności dają się zaobserwować także w wielu innych państwach, przy czym wydaje się,

<sup>258</sup> Ibidem, s. 32-33.

<sup>259</sup> W. Schade (red.): *Analysis of the contribution of transport policies to the competitiveness of the EU economy and comparison with the United States*. Project Summary. Fraunhofer Institut Systems- und Innovationsforschung, 2006, s. 11.

<sup>260</sup> *Traffic Congestion and...*, op. cit., s. 3.6.

że najbardziej widoczne, wręcz namacalne, zmiany następują w krajach Europy Środkowej i Wschodniej, gdzie rozpoczęta na przełomie lat 80. i 90. XX w. transformacja ustrojowa doprowadziła do bardzo gwałtownych zmian w systemie transportowym. Zasadniczym problemem jest jednak niedostateczna waga przywiązywana do problemu kongestii, czego efektem jest prawie całkowity brak stosownych badań.

Wydłużenie czasu jazdy i dłuższe okresy wzmożonego ruchu powodują zwiększenie kosztów w następujących grupach użytkowników infrastruktury transportowej:

- prywatnych użytkowników samochodów, motorów, skuterów i ich pasażerowie,
- operatorów logistycznych, kurierskich i pocztowych oraz przedsiębiorców zajmujących się zaopatrzeniem w mieście,
- pracowników, których codzienna praca opiera się na wykorzystaniu indywidualnego transportu drogowego (przedstawiciele handlowi, taksówkarze, monterzy),
- służb miejskich (policji, pogotowia),
- przewoźników transportu zbiorowego, w szczególności tych, którzy wykorzystują tę samą infrastrukturę transportową co przedstawiciele powyższych grup,
- oraz, choć zwykle w minimalnym zakresie, rowerzystów i pieszych.

Prywatni użytkownicy pojazdów drogowych i ich pasażerowie stanowią bardzo zróżnicowaną grupę, zarówno pod względem, wykonywanej pracy, jej rodzaju (praca najemna lub na własny rachunek), zajmowanego stanowiska i uzyskiwanego wynagrodzenia płacy, sytuacji majątkowej, a także wieku czy wykształcenia. Różni ich także charakter odbywanej podróży – podróż służbowa, dojazd do pracy, w celach towarzyskich lub wypoczynkowych. Różne jest również postrzeganie punktualności nawet w obrębie jednej grupy kulturowej, jako pożądanej lub wymaganej cechy, dlatego każda z tych osób w bardzo subiektywny sposób wartościuje czas utracony z powodu występowania kongestii.

Kluczową kwestią jest także świadomość użytkowników odnośnie wielkości utraconego w warunkach kongestii czasu oraz ustalenie „progu wrażliwości”, od którego zaczynają rozpatrywać tę wielkość jako stratę. Inaczej bowiem odczuje stratę 5 minut osoba, której czas dojazdu do pracy wynosi zwykle 10 minut, a inaczej osoba, która poświęca na dotarcie do miejsca zatrudnienia czas w przedziale od 30 do 40 minut lub dłużej. Również pasażerowie korzystający z poszczególnych gałęzi transportu cechują się różnym poziomem wrażliwości. Badania autora wskazują, że świadomość ilości traconego czasu wśród użytkowników transportu jest znikoma. Jednym z powodów takiego stanu rzeczy jest fakt, że bardzo niewielu z użytkowników miało możliwość dotarcia do pracy w idealnych warunkach

i odniesienie uzyskanego wtedy czasu do wartości uzyskiwanych podczas codziennego przemierzania tej trasy. Dlatego priorytetowe znaczenie ma ustalenie poziomu kongestii na poszczególnych odcinkach sieci drogowej polskich miast. Bez tej wiedzy niemożliwe jest ustalenie „progu wrażliwości” i tym samym próba wyceny jednostki czasu (godzina, minuta) oraz ustalenia łącznych kosztów utraconego czasu skazana jest na niepowodzenie

Występowanie kongestii wydłuża czas dostaw towarów, co powoduje, że w ciągu dnia pracy kierowcy zrealizują mniejszą liczbę kursów, przemierzają krótszy dystans lub też obsługują mniejszą liczbę odbiorców, co wywołuje konieczność zaangażowania większej liczby kierowców i pozyskania większej ilości taboru. Dłuższy czas dostaw to zwiększone koszty zamrożenia kapitału zgromadzonego w ładunku. Może się on również przyczynić, w szczególności w cieplejszych niż umiarkowana strefach klimatycznych, do przyspieszenia psucia się świeżych produktów i strat z tym związanych. A dodatkowo rosnąca niepewność wynikająca z trudności w określeniu dokładnego czasu dostawy wymusza utrzymywanie zwiększonych ilości zapasów lub powiększenia powierzchni magazynowej istniejących obiektów. W skrajnych wypadkach może spowodować nawet konieczność budowy nowych magazynów i centrów dystrybucyjnych.

Na skutek kongestii maleją przychody przewoźników, ponieważ zazwyczaj stawki za przewóz skorelowane są z pokonywanym dystansem, a nie z czasem poświęconym na przewóz. Ponadto dojazd do wielu miejsc w centrach miast i możliwość realizacji rozładunku występują tylko w wąskim „oknie czasowym”. Przekroczenie terminu dostawy może spowodować różnorakie, negatywne reperkusje, które sprowadzają się do wzrostu kosztów dostawcy lub też nie uzyskania określonych przychodów przez zaopatrywanego. Jeszcze inną konsekwencją trudności związanych z określeniem długości czasu dostawy może być utrata zaufania pomiędzy partnerami handlowymi lub utrata wiarygodności dostawcy w oczach kontrahenta. Z podobnymi problemami borykają się również operatorzy kurierscy czy pocztowi.

Wszystko to bezpośrednio przyczynia się do zwiększenia kosztów dostawców, którzy konsekwentnie będą się je starali przerzucić na kolejne szczeble kanałów dystrybucji, co na końcu odczuje ostateczny nabywca zmuszony zapłacić wyższą cenę. Z badań prowadzonych na początku XXI w. w USA wynikało, że dodatkowe roczne koszty logistyki (głównie związane z utrzymywaniem zapasów) zależnie od przyjętej metody badawczej wynoszą od 3 do 7 mld dolarów<sup>261</sup>. Operatorzy logistyczni działający w okolicach Poznania oceniają,

---

<sup>261</sup> C. Winston, C. Shirley: *The Impact of Congestion on Shippers' Inventory Costs*. Final Report to Federal Highway Administration 2004, s. 1-2 i dalsze.

że występowanie kongestii, powoduje średni wzrost kosztów dostaw realizowanych w mieście o ok. 25%, choć zdaniem niektórych respondentów kongestia powoduje ich zwiększenie nawet o 40-50%<sup>262</sup>.

Wzrost poziomu kongestii powoduje wydłużenie czasu jazdy, co z kolei ogranicza możliwość obsłużenia dotychczasowej liczby klientów, na czym w szczególności tracą taksówkarze, monterzy czy przedstawiciele handlowi. Równocześnie, co szerzej zostanie omówione poniżej, rosną koszty eksploatacji ich pojazdów. Efektem czego, albo rosną ceny ich usług, ponieważ w ten sposób rekompensują oni sobie spadające przychody, albo zmuszeni są do wydłużenia czasu pracy. W przypadku przedstawicieli handlowych czy taksówkarzy występowanie zatłoczenia może skutkować koniecznością zatrudnienia większej ich liczby, co bezpośrednio przekłada się na wzrost kosztów ich pracodawcy. Dochodzi przy tym również do niekorzystnego sprzężenia zwrotnego, bowiem większa liczba zatrudnionych pracowników poruszających się po drogach dodatkowo zwiększa poziom kongestii.

Służby miejskie – policja, straż czy pogotowie ratunkowe (pomimo, iż pojazdy przez te służby wykorzystywane należą do uprzywilejowanych, wykorzystują tę samą infrastrukturę co inni użytkownicy) – aby zapewnić krótki czas dotarcia do miejsca zdarzenia, zmuszone są eksploatować większą liczbę pojazdów i zatrudniać odpowiednio większą liczbę osób je obsługujących. Podobne problemy mają przewoźnicy transportu zbiorowego, głównie autobusowi (o ile nie zostały wydzielone dla ich pojazdów specjalne pasy ruchu), którzy dla zachowania odpowiedniej częstotliwości kursowania muszą zwiększyć liczbę pojazdów w ruchu. Ponadto niska prędkość przejazdu powoduje, że komunikacja zbiorowa staje się mniej atrakcyjna dla pasażera, co w konsekwencji ogranicza przychody przewoźnika, a to prowadzi do dalszego obniżenia konkurencyjności jego oferty. Powstaje znany efekt błędnego koła w zbiorowym transporcie miejskim (rys. 3.2.1), gdzie jego operator lub operatorzy samodzielnie bez wsparcia ze strony władz miejskich nie mają możliwości obrony przed rosnącą presją motoryzacji indywidualnej i negatywnych skutków wzrostu poziomu kongestii.

Występowanie kongestii transportowej, szczególnie w skrajnych postaciach, kiedy dochodzi do zablokowania całych obszarów miasta wraz ze skrzyżowaniami (*gridlock*), znacznie ogranicza sprawność funkcjonowania pozostałych gałęzi transportu miejskiego, w szczególności transportu szynowego, nawet jeśli dysponuje on w większości wydzieloną

---

<sup>262</sup> Badania przeprowadzone przez H. Iglińskiego i M. Szymczaka przy współpracy studentów z SKN AELOGIC Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu w grudniu 2008 r. na grupie 20 operatorów logistycznych zlokalizowanych w okolicach Poznania.





samym rośnie trudność zaplanowania odpowiedniej wielkości czasu, która pozwoli osiągnąć miejsce przeznaczenia bez spóźnienia (wcześniejsze przybycie jest zawsze możliwe i zwykle nie pociąga za sobą tak negatywnych konsekwencji jak spóźnienie).

Analizując typowe podróże obowiązkowe (do pracy, szkoły, na uczelnię) zakłada się zwykle, że dopuszczalne jest jedno spóźnienie w miesiącu, a typowy miesiąc to 20 dni roboczych. Zatem chcąc zachować 95% prawdopodobieństwo dotarcia do miejsca przeznaczenia bez spóźnienia, należy zarezerwować czas na poziomie 95. percentyla zaobserwowanych czasów przejazdów na danym odcinku drogi.

Egzemplifikacją kształtowania się powyższych zależności może być badanie przeprowadzone na odcinku drogi stanowej nr 520 o długości 11,5 mili w okolicach Seattle. Maksymalna dopuszczalna na tym odcinku prędkość wynosi 60 m/h, zatem czas potrzebny na jego pokonanie w idealnych warunkach wynosi dokładnie 11,5 minuty. Z obserwacji prowadzonych podczas popołudniowego szczytu komunikacyjnego wynikało, że średni czas przejazdu wynosi niespełna 16, a najdłuższe ponad 31 minut. Po odrzuceniu 5% obserwacji, podczas których czas jazdy był najdłuższy okazało się, że planowany czas, dopuszczający średnio jedno spóźnienie w miesiącu, wynosi ponad 22,5 minuty. Wynika z tego, że pomimo iż wskaźnik wydłużenia czasu jazdy był na poziomie 1,38 dla zachowania wysokiego wskaźnika punktualności należy utworzyć dodatkowy bufor czasu na poziomie 43% średniego obserwowanego czasu przejazdu, co sprawia że „bezpieczny” czas przejazdu jest bez mała dwukrotnie (dokładnie 1,97) dłuższy niż w idealnych warunkach<sup>263</sup>.

Oczywiście poza typowymi podróżami do pracy czy szkoły, odbywanych jest wiele innych podróży, np. związanych z realizacją zakupów, kiedy punktualne dotarcie nie jest wymagane lub też istnieje większa tolerancja odnośnie wielkości, bądź częstotliwości spóźnień. Zdarzają się jednak sytuacje, kiedy punktualne dotarcie okazuje się być kluczowe przykładowo dla dalszej kariery danej osoby (rozmowa kwalifikacyjna z nowym pracodawcą) lub też wynika z konieczności zmiany gałęzi czy środka transportu, a także z wielu innych ważkich powodów. W takich sytuacjach konieczne jest często wielokrotne wydłużenie planowanego czasu dotarcia do miejsca przeznaczenia.

Punktualność jest również bardzo ważna w obszarze zaopatrzenia, obsługi dostaw, czy realizacji przesyłek. W takich sytuacjach znacznie wyższy jest koszt „zróznicowania” czasu jazdy i zaistniałych konsekwencji nieterminowego osiągnięcia miejsca docelowego, niż koszt wynikający wyłącznie ze strat czasu spowodowanych zatłoczeniem.

---

<sup>263</sup> *Traffic Congestion and...*, op. cit., s. 2.14.

Czas jest dla wielu z nas najcenniejszym dobrem, a wynika to ze znacznej ograniczoności tego zasobu, dlatego tak wiele uwagi i środków poświęca się na skrócenie trwania większości czynności, w szczególności ograniczenie czasu spędzanego w podróży<sup>264</sup>. Stąd oczywiste jest, że nie tylko czas sam w sobie posiada wartość, ale również oszczędność czasu, np. wynikająca z braku kongestii na sieci drogowej, ma określoną wartość. Problem wyceny wartości czasu (*VOT – Value Of Time*) lub wyceny zaoszczędzonego czasu podróży (*VTTS – Value of Travel Time Savings*) jest skomplikowany, ze względu na bardzo duże zróżnicowanie uczestników ruchu oraz różnorodność odbywanych przez nich podróży (patrz, s. 126).

Autorzy opracowania HEATCO, którego wnioski stanowią filar ostatnich opracowań Komisji Europejskiej dotyczących wyceny kosztów zewnętrznych transportu, rekomendują, aby do wyceny czasu zaoszczędzonego podczas podróży obligatoryjnych, w szczególności związanych z pracą, stosować metodę Henshera<sup>265</sup>, natomiast w przypadku pozostałych podróży oraz przewozów ładunków wykorzystywać wszechstronne wywiady określające skłonność użytkowników do zapłaty (*WTP*) za zaoszczędzony czas<sup>266</sup>.

Bazując na danych uzyskanych z 77 programów badawczych przeprowadzonych w 30 państwach wyliczono, że wartość jednej godziny zaoszczędzonej podczas odbywania podróży samochodem lub koleją (na jednego pasażera) związanych z wykonywaną pracą (w tym również do i z miejsca pracy) waha się od ok. 11,6 € na Litwie do ok. 38 € w Luksemburgu. W przypadku Polski wartość ta kształtowała się na poziomie ok. 12,9 €. Natomiast w przypadku podróży fakultatywnych wykonywanych samochodem wartości te są przeciętnie 3-krotnie niższe. W Polsce w relacjach, w których punktem początkowym lub końcowym jest miejsce zamieszkania obliczono ją na 4,94 € za godzinę dla podróży na krótkich dystansach i 6,34 € dla dalszych podróży<sup>267</sup> oraz średnio 4,73 € w przypadku innych podróży nie związanych z pracą. W przewozach ładunków transportem drogowym wartość

---

<sup>264</sup> Wiele osób wskazuje podróże jako swoje podstawowe hobby i oddaje się im z wielką przyjemnością. Zdecydowana jednak większość (o ile tylko posiadają na to dostateczne środki finansowe) stara się dotrzeć do miejsca przeznaczenia w jak najkrótszym czasie, czerpiąc największą radość z bycia przykładowo na Maledywach, a nie z faktu, że są w drodze na nie. Dlatego też wybierają samolot, a nie statek, aby tam dotrzeć.

<sup>265</sup> Kluczowym założeniem tej metody korygującym wcześniej prowadzone badania, jest konstatacja, że nie cały czas spędzony w podróży jest bezproduktywny i równocześnie nie cały zaoszczędzony czas przeznaczony jest na dodatkową pracę. Podobne zastrzeżenia były czynione również we wcześniejszych opracowaniach. Zob. I. Tarski: *Czynnik czasu w procesie transportowym*. WKiŁ, Warszawa 1976, s. 198. W istocie I. Tarski bazowała na jeszcze wcześniejszych, acz bardziej intuicyjnych przypuszczeniach odnośnie powyższej zależności.

<sup>266</sup> P. Bickel (red.): HEATCO. *Developing Harmonised European Approaches for Transport Costing and Project Assessment*, s. 54; [http://heatco.ier.uni-stuttgart.de/HEATCO\\_D5.pdf](http://heatco.ier.uni-stuttgart.de/HEATCO_D5.pdf) (5.04.2009).

<sup>267</sup> Niestety nie sprecyzowano, jaka dokładnie odległość stanowi granicę pomiędzy podróżami odbywanymi na krótkich i długich dystansach.

zaoszczędzonego czasu odniesiono do jednostki masy ładunku i wynosi ona w Polsce 1,92 € za godzinę za każdą transportowaną tonę<sup>268</sup>.

W badaniach przeprowadzonych w USA stwierdzono, że ocena wartości czasu uzależniona jest od dochodu uzyskiwanego w gospodarstwie domowym, przy czym wartość ta rośnie wolniej niż wielkość dochodu. W najmniej zamożnych gospodarstwach domowych, uzyskujących do 15.000 \$ rocznie, godzina czasu utraconego w podróży wyceniana była na 2,64 \$, podczas gdy w bardziej zamożnych o dochodzie w przedziale 80.000 – 95.000 \$ na nieco ponad 8 \$. Ustalono również, że wartość czasu w przypadku podróży charakteryzujących się dużym zróżnicowaniem długości trwania<sup>269</sup> jest znacznie wyższa, niż wynikałoby to z powyższych wyliczeń uwzględniających tylko różnicę czasu pomiędzy podróżami odbywanymi w warunkach kongestii, a tymi w idealnych warunkach. Ponadto ma ona wyższą wartość w przypadku przejazdów obligatoryjnych i wynosi 13,2 \$ za godzinę dla osób z niższymi dochodami (15,6 \$ przy wyższych dochodach), niż w przypadku pozostałych podróży, dla których wartości te wyniosły odpowiednio 10,2 i 12,6 \$<sup>270</sup>.

Powyższe badania objęły podróży poruszających się autostradami i tylko w części objęły obszary miejskie. Dlatego większą aplikowalnością, szczególnie w odniesieniu do polskich warunków, charakteryzują się badania przeprowadzone w największych australijskich miastach. Wynika z nich, że wartość zaoszczędzonej godziny dla podróży związanych z wykonywaną pracą wynosi 29,5 \$, a dla pozostałych podróży to ok. 9,2 \$. Określono również, że średnie koszty eksploatacyjne samochodu osobowego w warunkach kongestii wzrastają o 4,9 centa za każdy przejechany kilometr, natomiast dla samochodów ciężarowych są one dwukrotnie wyższe lub nawet trzykrotnie wyższe w przypadku pięcioosiowych zestawów<sup>271</sup>.

Na ważny aspekt zwrócono uwagę w badaniach prowadzonych w regionie Ile de France (aglomeracja Paryża), a mianowicie na zasadniczą różnicę w wycenie pomiędzy zbyt wczesnym a zbyt późnym przybyciem do miejsca docelowego. W opinii respondentów średnia wartość zaoszczędzonego czasu podróży wyniosła niespełna 13 € za godzinę, ale w przypadku spóźnienia, jej wartość osiągała ponad 30 €, natomiast godzina czasu

---

<sup>268</sup> Wszystkie podane w tym akapicie wartości wyliczone zostały na bazie danych z 2002 r. (s. 73-75) określono je również wykorzystując parytet siły nabywczej dla każdego z wymienionych państw, dla Polski będą one wtedy o ok. 1,8-krotnie wyższe. P. Bickel (red.): HEATCO. *Developing Harmonised...*, op. cit., s. 76-78.

<sup>269</sup> Zmienność ta wynika ze zróżnicowanego poziomu kongestii w zależności od splotu przyczyn, które w danym momencie ją generują.

<sup>270</sup> K. A. Small, R. Noland, X. Chu, D. Lewis: *Valuation of Travel Time Savings and Predictability in Congested Conditions for Highway User Cost Estimation*. National Cooperative Highway Research Program Report 431. National Academy Press, Washington D. C. 1999, s. 25 i 30.

<sup>271</sup> *Business costs of traffic congestion*. Centre for International Economics. Canberra, Sydney, 2006, s. 20.

bezproduktywnie spędzanego z powodu zbyt wczesnego przybycia wyceniana była na jedynie 8,6 €<sup>272</sup>.

Jak wskazywano powyżej jeszcze większe koszty niż samo wydłużenie czasu jazdy powoduje zwykle jego duża zmienność, powodująca trudności z właściwym określeniem, ile czasu należy zaplanować na podróż, aby się nie spóźnić (przynajmniej z 95% prawdopodobieństwem). Osobom zajmującym kierownicze stanowiska szczególnie zależy na tym, aby czas podróży był jak najbardziej stabilny, dlatego brytyjscy menedżerowie są skłonni płacić 1,26 € za każdą minutę zmniejszającą zmienność czasu podróży (aż 75 € za godzinę)<sup>273</sup>.

Występowanie kongestii transportowej powoduje wydłużenie czasu jazdy, a tym samym wydłużenie czasu pracy pojazdów. Wielkość wydłużenia zależy od poziomu kongestii, jednak nawet przy niskim poziomie wpływa ona na zwiększenie kosztów eksploatacji pojazdów. W przypadku występowania silnej kongestii, kiedy ruch odbywa się przy niskich prędkościach i na niskich biegach z często powtarzającą się sekwencją ruszania, przyspieszania i następnie hamowania, aż do całkowitego zatrzymania, znacznie wzrasta zużycie paliwa (rys. 3.2.2). Przy średniej prędkości nie przekraczającej 10 km/h wielkość spalania może być nawet trzykrotnie wyższa, niż podczas poruszania się z prędkością optymalną<sup>274</sup>. W 2005 r. w 437 miastach Stanów Zjednoczonych Ameryki Północnej z powodu występowania kongestii spalanie paliwa wzrosło o 2,9 mld galonów<sup>275</sup> (11 mld litrów), w związku z czym wielkość poniesionych strat wyniosła ok. 7,5 mld \$<sup>276</sup>. Oznacza to, że z powodu kongestii statystyczny podróżujący spalił o 26 galonów paliwa więcej, a poruszający się w obszarze Los Angeles – Long Beach – Santa Ana zużyli średnio o 57 galonów (ok 216 l) paliwa więcej niż w warunkach idealnych (tab. 3.2.1)<sup>277</sup>.

Poruszanie się w zatorach wymusza częste przyspieszanie i hamowanie, nieraz bardzo gwałtowne, przez co znacząco rosną koszty ogumienia, zużycia układu hamulcowego (klocki i tarcze hamulcowe) oraz sprzęgła, które jest wielokrotnie i w bardzo krótkich odstępach czasu załączane i odłączane. Dlatego wszystkie wymienione podzespoły wymagają częstszej wymiany.

---

<sup>272</sup> *Managing Urban...*, op. cit., s. 146.

<sup>273</sup> *Ibidem*, s. 146.

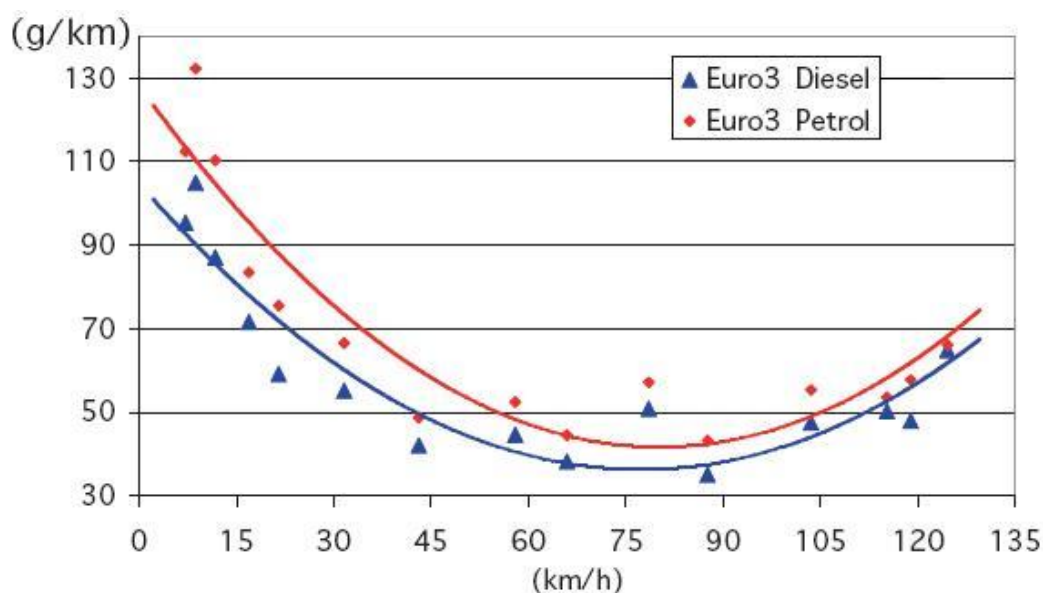
<sup>274</sup> Wielkość spalania może być jeszcze wyższa kiedy w pojeździe włączona jest klimatyzacja. Fakt ten jest o tyle istotny, że większość nowych aut sprzedawanych w Polsce jest w nią wyposażonych.

<sup>275</sup> D. Schrank, T. Lomax: *The 2007 Urban...*, op. cit., s. 1.

<sup>276</sup> W Europie koszt ten byłby dużo wyższy, w Wielkiej Brytanii nawet 3-krotnie wyższy, ze względu na odpowiednio droższe paliwo.

<sup>277</sup> D. Schrank, T. Lomax: *The 2007 Urban...*, op. cit., s. 32.

**Rys. 3.2.2. Średnie zużycie paliwa w g/km w zależności od osiągniętej prędkości dla samochodów osobowych spełniających normę Euro 3 z silnikiem benzynowym oraz Diesla**



Źródło: *Managing Urban...*, op. cit., s. 150.

W starszych opracowaniach wskazuje się, że łączne koszty eksploatacyjne (zwiększone zużycie paliwa i pozostałych podzespołów) w warunkach kongestii wzrastają o ok. 20%<sup>278</sup>. Wiele wskazuje jednak na to, że współcześnie są one znacznie wyższe, choć ich dokładna wielkość zależy od skali zatłoczenia oraz od udziału długości dystansu pokonywanego w warunkach zatłoczenia w stosunku do całkowitego przebiegu danego pojazdu w jednostce czasu.

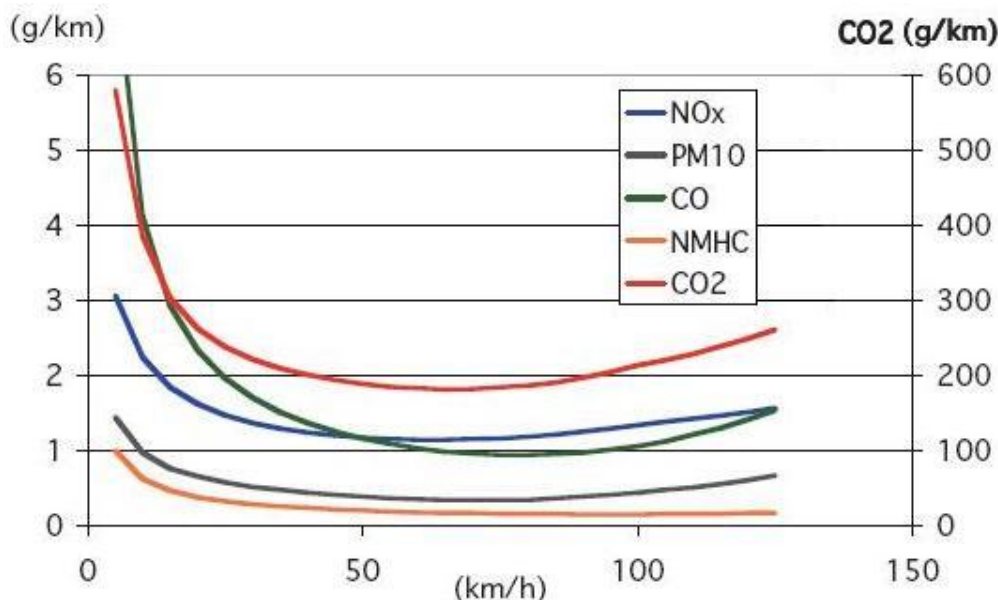
Przemieszczanie się w warunkach kongestii powoduje znaczny wzrost poziomu emitowanych do atmosfery szkodliwych substancji, takich jak tlenki azotu, cząstki stałe, lotne niemetanowe związki organiczne, dwutlenek siarki, tlenek węgla i oczywiście gazów cieplarnianych, przede wszystkim dwutlenku węgla oraz podtlenku azotu, a także wielu innych związków, które negatywnie wpływają na ludzkie zdrowie (rys. 3.2.3) (patrz, s. 61 i dalsze). Wiele podróży odbywanych w mieście wykonywanych jest przy „zimnym silniku”<sup>279</sup>, kiedy nie osiąga on całkowitej sprawności, a paliwo spalane jest w niepełny sposób, co dodatkowo zwiększa emisję powyższych polutantów, w szczególności

<sup>278</sup> P. A. Steenbrink: *Optymalizacja sieci transportowych*. WKiŁ, Warszawa 1978, s. 199; za: M. Ciesielski: *Koszty kongestii...*, op. cit., s. 58.

<sup>279</sup> Im chłodniejsza strefa klimatyczna tym częściej i tym dłużej silnik nie osiąga swej optymalnej temperatury.

tlenku węgla<sup>280</sup>. Niższa temperatura spalin powoduje gorsze działanie katalizatora, skutkiem czego wylapuje on mniejszą ilość polutantów, niż w optymalnych warunkach działania<sup>281</sup>.

**Rys. 3.2.3. Średnia wielkość emisji w g/km wybranych polutantów w zależności od osiągniętej prędkości**



Średnie wartości emisji uwzględniające strukturę pojazdów poruszających się w Wielkiej Brytanii.

Źródło: *Managing Urban...*, op. cit., s. 151.

Ruch miejski wymusza częste hamowanie, w warunkach zatłoczenia jest ono jeszcze częstsze, dlatego przyspieszona eksploatacja układów hamulcowych powoduje wzrost emisji metali ciężkich oraz azbestu, które jak wiadomo niekorzystnie wpływają na ludzkie zdrowie, powodując zwiększoną zapadalność na choroby nowotworowe. Podobnie ujemny wpływ na zdrowie ma hałas (patrz, s. 69-70). Pomimo, iż poziom generowanego przez pojazdy hałasu rośnie wraz ze wzrostem osiągniętej przez nie prędkości, a w warunkach kongestii są one niskie, to jednak częste przyspieszanie i hamowanie powoduje nasilenie się hałasu.

W niektórych opracowaniach wskazuje się kongestię jako czynnik powodujący wzrost liczby wypadków, a negatywne skutki wypadków zaliczane są jako jeden z bezpośrednich kosztów występowania zatłoczenia komunikacyjnego<sup>282</sup>. Okazuje się jednak, że po pierwsze

<sup>280</sup> Podczas ruszania przy „zimnym silniku” i gwałtownego przyspieszania, emisja tlenku węgla może sięgać nawet 35 g na 1 km. Źródło: *Speed Management...*, op. cit., s. 44.

<sup>281</sup> Dlatego też wielkości spalania i emisji szkodliwych substancji podczas poruszania się w typowych warunkach miejskich na sieci drogowej objętej kongestią odbiegają od limitów podawanych przed producentów pojazdów, którzy przeprowadzając swoje standardowe testy zbyt małą wagę przypisują badaniom prowadzonym w ruchu miejskim.

<sup>282</sup> Zob. M. Ciesielski: *Koszty kongestii...*, op. cit., s. 59.

jest bardzo niewiele badań stawiających za cel ustalenie tej zależności, a po drugie brak jest konsensusu odnośnie tezy, że kongestia rzeczywiście wpływa na zwiększenie liczby wypadków. Według niektórych badaczy jest dokładnie odwrotnie, czyli że w warunkach kongestii spada liczba wypadków, jeszcze inni natomiast twierdzą, że choć kongestia prowadzi do ogólnego wzrostu liczby kolizji, to jednak liczba ciężkich wypadków maleje<sup>283</sup>.

Wzrost prędkości poruszania się pojazdu jest silnie skorelowany z ryzykiem wystąpienia wypadku. Najszybciej rośnie prawdopodobieństwo wystąpienia wypadków śmiertelnych o wskaźnik na poziomie 4,5 i tych z udziałem ciężko rannych – o ok. 3,0. Wskaźniki te oznaczają, że przykładowe zwiększenie prędkości o 10% (ze 100 do 110 km/h) powoduje wzrost ryzyka poniesienia śmierci w wypadku o ok. 45%<sup>284</sup>. W miastach dopuszczalne prędkości z jakimi mogą poruszać się pojazdy (choć nie zawsze kierowcy się do nich stosują), z wyjątkiem odcinków autostrad miejskich i dróg ekspresowych, są niższe i w większości przypadków nie przekraczają 50 km/h. Dlatego wydaje się, że ostatnia z wymienionych powyżej tez, mówiąca że rośnie liczba wypadków, ale liczba ciężkich wypadków maleje, najlepiej opisuje zależność pomiędzy występowaniem kongestii transportowej w mieście, a wypadkowością.

Wzrost gęstości ruchu powoduje, że maleją odległości pomiędzy pojazdami i równocześnie rośnie liczba interakcji pomiędzy nimi, co może prowadzić do wzrostu ryzyka kolizji pomiędzy pojazdami. Dodatkowymi czynnikami, które zwiększają ryzyko kolizji lub cięższego w skutki wypadku jest fakt, iż rano część kierowców odczuwa stres związany z możliwością nieterminowego dotarcia do miejsca przeznaczenia, a inna grupa, co potwierdzają obserwacje autora, jest zwyczajnie zaspana i ich reakcje nie są dostatecznie szybkie. Natomiast podczas popołudniowo-wieczornego szczytu komunikacyjnego tym czynnikiem jest przeważnie zmęczenie po całym dniu pracy, co również osłabia zdolność koncentracji kierowców.

Przyjmując, że w warunkach kongestii nie dochodzi do wielu poważnych wypadków, to jednak w wyniku nawet lekkich kolizji, uczestniczący w niej ponoszą koszty utraconego czasu związanego z oczekiwaniem na policję, które trwa zwykle znacznie dłużej niż oczekiwanie na pomoc drogową, związanych z załatwianiem wszelkich formalności z ubezpieczycielem, a także koszty wynikające z konieczności korzystania z alternatywnych środków komunikacji podczas naprawy pojazdu oraz dodatkowe koszty związane ze stresem.

---

<sup>283</sup> *Crashes vs. Congestion – What's the Cost to Society?* Cambridge Systematics, Inc. 2008, s. 2.2.

<sup>284</sup> Badania przeprowadzono dla szerokiego przedziału prędkości, zob. R. Elvik, P. Christensen, A. Amundsen: *Speed and road accidents. An evaluation of the Power Model*. TOI, Oslo, 2004, s. iii.



Koszty te mogą ulec znacznemu wzrostowi, jeśli sprawca kolizji nie posiada polisy Autocasco. Ponadto każde tego typu zdarzenie drogowe dodatkowo zwiększa poziom, występującej na danym odcinku drogi kongestii.

Wśród kosztów bezpośrednich kongestii transportowej wymienia się również dodatkowe koszty utrzymania infrastruktury będące, efektem nadmiernego zatłoczenia. Do tych kosztów można zaliczyć koszty częstszego odnawiania oznakowania poziomego oraz napraw uszkodzonych elementów infrastruktury, np. barier energochłonnych, czy oznakowania pionowego, powstałych w wyniku wypadków i kolizji, o ile oczywiście zaistniały na skutek kongestii. Zdaniem niektórych nadmierny popyt powoduje przyspieszone zużycie nawierzchni i generalnie prowadzi do jej uszkodzeń, co pociąga za sobą znaczne koszty napraw i remontów. W opinii autora tych ostatnich skutków nie można w żaden sposób przypisywać występowaniu kongestii, a jedynie nie respektowaniu przez użytkowników ograniczeń odnoszących się do masy całkowitej pojazdu i nacisków na osie. Dlatego wzrost kosztów utrzymania infrastruktury wynikający z zatłoczenia jest na tyle niewielki, szczególnie w stosunku do pozostałych grup kosztów, że ich udział można pominąć.

Jazda w zatorach zwiększa poziom stresu oraz agresji, co niekorzystnie wpływa na stan psychofizyczny uczestników ruchu (również pasażerów) i może obniżyć nie tylko ich sprawność prowadzenia pojazdów, ale również zmniejszyć efektywność wykonywania codziennych zajęć. Poziom stresu zwiększa się również ze względu na wspomnianą już powyżej możliwość nieterminowego dotarcia do miejsca docelowego oraz świadomości negatywnych konsekwencji, jakie może to zrodzić. Spóźnienie się na samolot czy pociąg, ale także niedostarczenie przesyłki w terminie, może spowodować powstanie dodatkowych, często znacznych kosztów, bądź nieuzyskanie określonych korzyści. Stres może spowodować, że kierowcy zaczynają się zachowywać w dziwny sposób, ich jazda jest bardziej agresywna, tzn. przyspieszają i hamują gwałtowniej, częściej korzystają z klaksonu i mniejszą uwagę zwracają na innych użytkowników ruchu, co może mieć negatywne skutki w postaci zwiększonego ryzyka kolizji. W takiej sytuacji najbardziej zagrożeni są piesi i rowerzyści. A ponadto nadmierny stres, jaki towarzyszy takim sytuacjom, przyczynia się w długich okresach do pogorszenia zarówno psychicznego, jak i fizycznego stanu zdrowia uczestników ruchu.

Zmniejszenie przychodów odczuwają właściciele sklepów, lokali gastronomicznych czy punktów usługowych w tych obszarach miasta, gdzie poziom kongestii jest szczególnie wysoki. Dzieje się tak dlatego, że kierowcy świadomie omijają te miejsca, aby nie tracić zbyt

wiele czasu na dojazd do nich oraz na poszukiwanie wolnego miejsca do zaparkowania w ich pobliżu. Także piesi niechętnie odwiedzają miejsca, w pobliżu których przebiega zatłoczona ulica, ze względu na wyższe stężenie spalin i wydalanych przez samochody polutantów, wyższy poziom hałasu oraz ze względu na wątpliwą jakość walory estetyczne.

Konkludując kongestia transportowa w mieście przyczynia się do powstania rozlicznych grup kosztów, w szczególności kosztów bezpośrednich, których skutki odczuwają nie tylko uczestnicy ruchu, bądź korzystający z usług systemu transportowego miasta, ale także wszyscy pozostali mieszkańcy. A poprzez nadmierną ilość wypalanego paliwa powodują powstanie dodatkowych kosztów zewnętrznych, głównie kosztów zanieczyszczenia środowiska i zmian klimatycznych, czego skutki odczuwane są na całym świecie. Należy jednak bardzo ostrożnie kalkulować obie grupy kosztów, tzn. łączne koszty zewnętrzne transportu i tę ich część, która powstaje na skutek występowania kongestii, aby podwójnie nie liczyć tego samego efektu, na co zwracał uwagę m. in. J. Wronka<sup>285</sup>. Łączne koszty kongestii, a w zasadzie tylko dwa składniki tych kosztów – koszty strat czasu i część kosztów eksploatacyjnych, w amerykańskich miastach (tylko dla transportu drogowego) wycenione zostały w 2005 r. na 78,2 mld \$<sup>286</sup>. W Wielkiej Brytanii badania prowadzone pod koniec lat 90. XX w. wykazywały, że łączne koszty kongestii w transporcie drogowym, w rzeczywistości obejmujące głównie koszty utraconego czasu, wynoszą rocznie od ok. 18 do 20 mld £. Uwzględniając fakt, że zjawisko kongestii narasta, szacuje się, że w 2010 roku bezpośrednie koszty kongestii osiągną wartość od 26 do 31 mld £<sup>287</sup>, czyli ok. 1% PKB. Potwierdzają to wyniki uzyskane w studium UNITE, w którym koszty kongestii w transporcie drogowym w 1998 r. w krajach rozwiniętych (oraz na Węgrzech) oszacowano średnio na ok. 1% PKB tych państw<sup>288</sup>.

---

<sup>285</sup> Zob. J. Wronka: *Wybrane problemy szacowania kosztów zewnętrznych kongestii*. „Problemy Ekonomiki Transportu” 2002, nr 1, s. 51-65.

<sup>286</sup> D. Schrank, T. Lomax: *The 2007 Urban...*, op. cit., s. 1.

<sup>287</sup> P. Goodwin: *The Economic Costs of Road Traffic Congestion*. ESRC Transport Studies Unit, University College London, 2004, s. 8 i 10.

<sup>288</sup> C. Nash (red.): *Competitive and Sustainable Growth Programme*. Final Report for Publication. UNITE, 2003, s. 35; <http://www.its.leeds.ac.uk/projects/unite/> (5.04.2009).

### 3.3. Narzędzia ograniczania kongestii transportowej

Pierwsze próby ograniczania kongestii podjęto już w starożytności (patrz, s. 112). Polegały one na wprowadzeniu administracyjnych zakazów poruszania się wozów w ciągu dnia lub ograniczaniu możliwości postoju na głównych ulicach. Wraz z rozwojem badań nad przyczynami kongestii oraz dzięki rozwojowi nauki znacznie rozszerzono wachlarz potencjalnych narzędzi i sposobów służących do ograniczenia jej poziomu. Narzędzia te można podzielić w ramach czterech zasadniczych grup:

1. zwiększanie przepustowości infrastruktury poprzez jej rozbudowę,
2. bardziej efektywne wykorzystanie istniejącej infrastruktury,
3. zarządzanie popytem na przewozy<sup>289</sup>,
4. wprowadzanie zmian w zagospodarowaniu przestrzennym miast.

Zwiększenie przepustowości może odbywać się poprzez rozbudowę i modernizację istniejącej infrastruktury transportowej. Do podstawowych narzędzi w ramach tej grupy można zaliczyć:

- budowę nowych dróg (w tym płatnych odcinków),
- poszerzanie istniejącej infrastruktury (wraz z tworzeniem płatnych pasów ruchu),
- budowę łączników (brakujących elementów sieci),
- zastąpienie skrzyżowań jednopoziomowych wielopoziomowymi,
- budowę nowych przepraw przez rzeki i inne przeszkody naturalne wraz z odpowiednią infrastrukturą dojazdową,
- poprawę geometrii dróg,
- tworzenie pasów ruchu dla pojazdów o większym napełnieniu (*HOV – High-Occupancy Vehicles*),
- tworzenie pasów ruchu wyłącznie dla pojazdów ciężarowych,
- rozbudowę sieci kolejowej i infrastruktury punktowej dla przewozów intermodalnych.

W obrębie miejskiego transportu zbiorowego i alternatywnego transportu indywidualnego wobec transportu drogowego:

- budowę nowych linii dla miejskiego transportu szynowego,

---

<sup>289</sup> Por. *Traffic Congestion and...*, op. cit., s. 4.2-4.3. Autor zrewidował zamieszczone w amerykańskim opracowaniu narzędzia oraz dokonał kilku przesunięć wybranych narzędzi pomiędzy poszczególnymi grupami. Przede wszystkim poszerzona została grupa narzędzi ukierunkowanych na rozbudowę infrastruktury kosztem grupy narzędzi zmierzających do bardziej efektywnego wykorzystania istniejących elementów infrastruktury w stosunku do cytowanego źródła. Takie działanie wynika z przekonania autora, iż w ramach tych ostatnich powinny się znaleźć narzędzia związane głównie z implementacją nowoczesnych rozwiązań telematycznych oraz lepszą organizacją ruchu w mieście. Natomiast wszelkie inwestycje infrastrukturalne, nawet te relatywnie niewielkie, jak przykładowo przebudowa istniejącego jednopoziomowego skrzyżowania, na skrzyżowanie dwupoziomowe uznane zostały jako dostatecznie silnie ingerujące w istniejący stan infrastruktury, że należy je przesunąć do pierwszej grupy.

- zwiększanie liczby torów na istniejących liniach,
- budowę nowych pasów ruchu dla autobusów (*BRT – Bus Rapid Transit*),
- rozbudowę sieci ścieżek rowerowych i infrastruktury parkingowej dla rowerów,
- tworzenie udogodnień dla pieszych (kładki, przejścia podziemne).

W grupie narzędzi służących bardziej efektywnemu wykorzystaniu przepustowości istniejącego systemu transportowego należy wskazać następujące narzędzia:

- poprawę funkcjonowania sygnalizacji świetlnej,
- zwiększanie liczby ulic jednokierunkowych,
- wprowadzanie segregacji ruchu i redystrybucja istniejącej przepustowości,
- wprowadzanie zmiennego oznakowania pozwalającego na dostosowywanie liczby pasów ruchu do występującego w danej chwili popytu (*Tidal Flow System*),
- implementację systemów pozwalających na dynamiczne zmiany ograniczeń prędkości w zależności od warunków atmosferycznych i wielkości natężenia ruchu,
- tworzenie precyzyjnych systemów informacji pogodowej,
- tworzenie systemów dostarczających w czasie rzeczywistym informacji o wypadkach, kolizjach i innych zdarzeniach ograniczających przepustowość na danym odcinku drogi, czy w obrębie węzłów.

W sferze miejskiego transportu zbiorowego:

- tworzenie systemów sygnalizacji z pierwszeństwem dla komunikacji zbiorowej,
- zwiększanie wykorzystania posiadanego taboru (skracanie cykli obiegu, lepsze harmonogramowanie, wprowadzanie „giętkich linii”),
- implementację systemów śledzenia pojazdów komunikacji miejskiej i informacji o czasie oczekiwania na przystankach,
- modernizację stacji kolei miejskich, przystanków komunikacji zbiorowej w celu zwiększenia ich „przyjazności” dla pasażerów.

Zarządzanie popytem na transport można realizować poprzez wdrażanie następujących narzędzi:

- implementację systemów opłat za korzystanie z infrastruktury transportowej, których wysokość uzależniona jest od pory dnia, w której następuje jej wykorzystanie,
- objęcie przestrzeni parkingowej spójną strategią zarządzania,
- wprowadzanie zróżnicowanych godzin rozpoczęcia i zakończenia dnia pracy,
- zwiększanie liczby stanowisk pracy na odległość (*telecommuting*),
- wspólne użytkowanie samochodów osobowych (*carpooling, carshairg*),

- wprowadzanie ograniczeń w poruszaniu się pojazdów ciężarowych,
- wprowadzanie ograniczeń czasowych w zakresie realizacji dostaw.

Narzędzia zorientowane na transport zbiorowy i alternatywne środki transportu:

- prowadzenie społecznych kampanii informacyjnych promujących alternatywne w stosunku do samochodu środki lokomocji,
- stworzenie przejrzystych i atrakcyjnych taryf dla pasażerów,
- zapewnienie odpowiedniego poziomu komfortu w pojazdach komunikacji zbiorowej,
- zwiększenie bezpieczeństwa na przystankach i w pojazdach komunikacji zbiorowej.

Zmiany układu zagospodarowania przestrzennego miast i zarządzanie przestrzenią miejską<sup>290</sup>:

- wdrażanie koncepcji urbanistycznych zapobiegających rozlewaniu się miast i skoncentrowanych na ograniczaniu wykorzystania samochodu,
- tworzenie układów przestrzennych wolnych od samochodów (*car free cities*).

Właściwy poziom rozwoju infrastruktury transportu jest niezbędny dla prawidłowego funkcjonowania transportu, ten natomiast warunkuje sprawność funkcjonowania i możliwości rozwoju gospodarki i społeczeństwa. Jest rzeczą bezdyskusyjną, szczególnie w Polsce, gdzie jej rozwój od kilkudziesięcioleci nie nadąża za zgłaszanym przez użytkowników popytem, że stworzenie sieci autostrad i dróg ekspresowych oraz obwodnic miast, jest absolutnie konieczne. Powstanie tego podstawowego systemu transportowego przyniesie szereg korzyści: zwiększy m. in. dostępność wielu miast i regionów, skróci czas przewozu osób i ładunków, podniesie poziom bezpieczeństwa (z pewnością spadnie liczba ofiar śmiertelnych) oraz generalnie przyczyni się do wzrostu mobilności i wzrostu gospodarczego. Podobny zakres prac modernizacyjnych powinien objąć również sieć transportu kolejowego. Kolej bowiem ma wiele niezaprzeczalnych atutów, z których kluczowym, w aspekcie zrównoważonego rozwoju, jest jego znacznie większa wydajność energetyczna i niska emisyjność, która jest znacznie niższa (z wyjątkiem hałasu) niż w przypadku transportu drogowego.

Abstrahując od odcinków autostrad wybudowanych jeszcze w latach 80. XX w. i wcześniej, można przyjąć, że zasadniczy program ich budowy, nota bene wielokrotnie zmieniany, rozpoczął się w 1997 r., kiedy to uruchomiono pierwszy płatny odcinek autostrady A4 pomiędzy Katowicami i Krakowem. W ciągu tych 12 lat postęp ku osiągnięciu zamierzonego celu zdecydowanie odbiega od oczekiwań, ponieważ w tym okresie do

---

<sup>290</sup> Działania te, jakkolwiek zasadne do zastosowania w celu ograniczenia kongestii w miastach wykraczają jednak poza obszar tematyczny niniejszej pracy i nie będą przedmiotem rozważań.

eksploatacji oddano odcinki autostrad o łącznej długości ok. 480 km, z których część wciąż nie spełnia pełnego standardu przynależnego tej kategorii dróg. Zakładane przyspieszenie mające nastąpić po przyznaniu Polsce i Ukrainie prawa do organizacji Mistrzostw Europy w Piłce Nożnej w 2012 r. również nie następuje. Natomiast realizacja programu rozwoju i modernizacji infrastruktury kolejowej (Master Plan z 2008 r.) ma się zakończyć dopiero w 2030 r. Trudno zatem oczekiwać, że narzędzia mające służyć zwiększaniu przepustowości infrastruktury, poprzez jej rozbudowę, przyniosą w nieodległej perspektywie spodziewane efekty.

Prowadzenie dużych inwestycji infrastrukturalnych w obrębie miast jest zadaniem jeszcze trudniejszym i z pewnością znacznie bardziej kosztownym. Trudności spowodowane są głównie wymienionymi już uprzednio przyczynami, a także wynikają z charakteru zabudowy miejskiej, szczególnie w centralnych obszarach, przez co często jedynym rozwiązaniem jest przeprowadzenie ciągów komunikacyjnych w tunelach. Takie rozwiązanie, aczkolwiek praktyczne, przede wszystkim dla ruchu tranzytowego, jest bardzo kosztochłonne i trwa znacznie dłużej niż budowa analogicznej infrastruktury na powierzchni ziemi (patrz, przykład Big Dig – przypis nr 237).

Modernizacja i rozbudowa infrastruktury transportu napotykają także na szereg barier objawiających się z dodatkową siłą w miastach. Ponadto, nawet jeśli inwestycja zostanie ukończona, to bez zastosowania dodatkowych narzędzi skierowanych na kształtowanie popytu, poziom kongestii zostanie obniżony tylko na pewien czas. Po jego upływie długość zatorów przybierze porównywalne rozmiary do tych obserwowanych przed rozpoczęciem inwestycji. Dzieje się tak, ponieważ kierowcy dostrzegają dodatkową przepustowość lub się o niej dowiadują i zamieniają dotychczasowy potencjalny popyt na przejazd tym odcinkiem drogi na popyt efektywny. Co więcej, część podróżnych korzystająca wcześniej z innych tras lub środków komunikacji może uznać, że warunki poprawiły się na tyle, że i oni zaczną wykorzystywać nową lub zmodernizowaną infrastrukturę. Dlatego, kosztowna i skomplikowana rozbudowa istniejącej infrastruktury drogowej przynosi w dłuższej perspektywie czasowej skutki odwrotne do zamierzonych. Zatem decyzje o rozbudowie infrastruktury transportu powinny koncentrować się bardziej na eliminacji wąskich gardeł i miejsc, gdzie dochodzi do częstych wypadków, na wypełnianiu sieci ewidentnie brakującymi elementami oraz na tworzeniu wspomnianych wcześniej obwodnic miast, niż na budowie całkiem nowych połączeń lub poszerzaniu istniejących odcinków, choć oczywiście każda z takich decyzji powinna zostać poprzedzona wszechstronną analizą kosztów i korzyści.

Wydaje się, że najbardziej celowe<sup>291</sup> w ramach działań mających zwiększyć dotychczasową przepustowość infrastruktury, jest tworzenie specjalnych ekspresowych pasów ruchu lub w pewnych okolicznościach nawet wydzielonych jezdni, dla pojazdów zajmowanych przez większą liczbę osób (*HOV*)<sup>292</sup>. Większa liczba, w zależności od przyjętego w danym mieście rozwiązania, oznacza minimum dwie lub trzy osoby wraz z kierowcą. Ruch na pasach *HOV* jest znacznie szybszy niż na sąsiadujących pasach ruchu, ponieważ liczba uprawnionych do poruszania się po nich pojazdów jest ograniczona. Co wynika z faktu, że większość użytkowników samochodów podróżuje nimi samodzielnie (bez pasażerów)<sup>293</sup>. Pasy *HOV* służą zazwyczaj również autobusom i pojazdom uprzywilejowanym, a w niektórych przypadkach także taksówkom.

Rozwinięciem koncepcji *HOV*, jest wprowadzenie możliwości korzystania z tych pasów ruchu lub jezdni przez samochody zajmowane tylko przez kierowcę, o ile uiszcza on stosowną opłatę zależną od natężenia ruchu (*HOT – High Occupancy Toll Lines*). W Houston na wybranych odcinkach autostrad przyjęto jeszcze bardziej restrykcyjne rozwiązanie. Bezpłatnie pasami *HOV*, a *de facto HOT*, mogą przemieszczać się tylko i wyłącznie samochody zajmowane przez minimum 3 osoby, w przypadku mniejszego napełnienia przejazd jest płatny<sup>294</sup>. Warunkiem niezbędnym dla wprowadzenia obu powyższych rozwiązań jest istnienie odpowiednio szerokich ciągów komunikacyjnych o przynajmniej trzech pasach ruchu w każdą stronę, co niestety znacznie ogranicza obecne możliwości zastosowania tego narzędzia w Polsce.

Zadecydowanie bardziej celowe, szczególnie w aspekcie zrównoważonego rozwoju, jest rozwijanie infrastruktury przeznaczonej dla transportu zbiorowego. Charakteryzuje się ona szeregiem immanentnych zalet. Jedną z głównych jest znacznie korzystniejsza relacja zdolności przewozowych w stosunku do powierzchni, jaką zajmuje infrastruktura

---

<sup>291</sup> Choć nie brak głosów krytyki dla tego rozwiązania, w niektórych miastach np. w San Diego, zamieniono klasyczne pasy *HOV* na płatne pasy ruchu dla pojazdów o większym napełnieniu. Źródło: T. Dybicz, A. Suwara: *Opłaty drogowe zależne od stopnia zatłoczenia. Przykład San Diego (Kalifornia USA)*, „Transport Miejski” 2004, nr 2, s. 21-22.

<sup>292</sup> Pierwsze tego typu rozwiązania powstały na początku lat 70. XX w. w Kalifornii.

<sup>293</sup> Średni wskaźnik napełnienia samochodu osobowego w mieście waha się w zależności od źródła, od 1,2 do ok. 1,7.

<sup>294</sup> *A Guide for HOT Lane Development*. FHWA, 2003, [http://www.its.dot.gov/JPODOCS/REPTS\\_TE/13668\\_files/chapter\\_7.htm](http://www.its.dot.gov/JPODOCS/REPTS_TE/13668_files/chapter_7.htm) (15.04.2009).

poszczególnych gałęzi transportu. Największą zdolność przewozową<sup>295</sup> w jednostce czasu (godzinie) przy zajętości terenu o szerokości jednego pasa jezdni charakteryzuje się<sup>296</sup>:

- kolej miejska – 36 tys. pasażerów,
- tramwaj – 18 tys. pasażerów,
- autobus – 9-10 tys. pasażerów,
- samochód osobowy – jedynie 3 tys. pasażerów.

Ważne jest jednak, aby na odcinkach gdzie występuje kongestia, odseparować pojazdy komunikacji zbiorowej<sup>297</sup> od pozostałych, tworząc wydzielone, ekspresowe pasy ruchu przeznaczone dla szybkich linii autobusowych (*BRT – Bus Rapid Transit*)<sup>298</sup>. Kluczową zaletą tych rozwiązań, o ile ich wdrożenie nie pociąga za sobą konieczności budowy dedykowanych im tuneli czy estakad, jest niewielki koszt ich stworzenia.

Wraz ze wzrostem wielkości danego ośrodka miejskiego zasadne jest łącznie różnych form transportu szynowego z transportem autobusowym czy trolejbusowym, tak by zapewnić jak największą dostępność tych gałęzi transportu. Znakomitym przykładem takiego współdziałania i szerokiego wykorzystania zalet, jakie oferuje transport szynowy, są miasta niemieckie, z Berlinem czy Hamburgiem na czele, gdzie harmonijnie zintegrowano systemy kolei regionalnych, S-Bahn (*Stadtschnellbahn*), metra, tramwaju<sup>299</sup> i autobusów. Natomiast we Francji począwszy od 1985 r., kiedy to ponownie uruchomiono tramwaje w Nantes, następuje renesans tego środka komunikacji miejskiej. Obecnie już w 25 miastach funkcjonują sieci tramwajowe lub systemy lekkiej kolei (*LTR – Light Rail*) zwanej również tramwajami dwusystemowymi. Najszerzej zakrojone plany inwestycyjne dotyczą Paryża,

---

<sup>295</sup> Wielkości maksymalne bez kongestii i z wyłączeniem innych czynników mogących zakłócać płynność ruchu.

<sup>296</sup> M. Szymczak: *Logistyka miejska*. Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Poznaniu, Poznań 2008, s. 147.

<sup>297</sup> Zwykle pasy te mogą wykorzystywać również taksówki i prywatne samochody z większą liczbą pasażerów oraz oczywiście pojazdy uprzywilejowane.

<sup>298</sup> Sztandarowym przykładem zastosowania tego rozwiązania w praktyce jest sieć ekspresowych linii autobusowych w Kurytybie, zob. J. Rabinovitch, J. Leitman: *Planowanie przestrzenne miasta*, „Świat Nauki” 1996, nr 5, s. 24-31. Sukces osiągnięty w Kurytybie stał się zachętą dla zastosowania go w wielu innych miastach na całym świecie. Zob. *Bus Rapid Transit Practitioner’s Guide*. Transportation Research Board of the National Academies, [http://onlinepubs.trb.org/onlinepubs/tcrp/tcrp\\_rpt\\_118.pdf](http://onlinepubs.trb.org/onlinepubs/tcrp/tcrp_rpt_118.pdf) (15.04.2009).

<sup>299</sup> W istocie, w Hamburgu dopiero rozpoczęto prace nad restytucją tego środka transportu, którego ostatnia linia została zamknięta w 1978r. Pierwsza nowo wybudowana linia długości 15 km, będąca częścią sieci o planowanej długości ok. 50km, ma zostać oddana do użytku w 2014 r. Źródło: *Hamburg: Verlauf der ersten Stadtbahnstrecke entschieden* [http://www.eurailpress.de/article/view/4/hamburg\\_verlauf\\_der\\_ersten\\_stadtbahnstrecke\\_entschieden.html](http://www.eurailpress.de/article/view/4/hamburg_verlauf_der_ersten_stadtbahnstrecke_entschieden.html) (15.04.2009).



gdzie przed 2020 r. ma powstać sieć o długości ok. 50 km<sup>300</sup>. Natomiast w Hiszpanii główny nacisk kładzie się na tworzenie oraz rozbudowę sieci typowej lekkiej kolei<sup>301</sup>.

Szczegółowe rozwiązania, tzn. podział zadań przewozowych pomiędzy poszczególne gałęzie i rodzaje transportu zbiorowego, zależą od kształtu i struktury miasta, wielkości i rozległości układu aglomeracyjnego oraz od jego związków z regionem. Trzeba jednak pamiętać, że komunikacja zbiorowa nigdy nie zapewni takiego poziomu dostępności jak motoryzacja indywidualna, dlatego konieczne jest równoległe przeprowadzenie dodatkowych działań, aby stworzony system przynosił maksymalną korzyść jego użytkownikom. Ciekawym sposobem na pełniejsze wykorzystanie infrastruktury tramwajowej jest jej wykorzystanie do przewozów ładunków, jak to ma miejsce w Dreźnie czy Zurychu<sup>302</sup>. Podobne rozwiązania, tylko na większą skalę, planowane są również w Amsterdamie<sup>303</sup>, choć obecnie jego realizacja została wstrzymana. Wdrożenie tramwaju towarowego planuje się także w innych miastach, najbardziej zaawansowane studia obejmują Wiedeń i Hagę.

Postulowane przez część amerykańskich ekspertów rozwiązania stawiające sobie za cel rozbudowę dedykowanej dla drogowych przewozów ładunków infrastruktury transportu, zdają się nie być w Europie i w Polsce celowe. Takie działania stałyby bowiem w opozycji do realizowanej od lat polityki transportowej, mającej za cel przeniesienie możliwie dużej części ładunków przewożonych transportem drogowym na kolej poprzez wykorzystanie technologii intermodalnych<sup>304</sup>. Dalszy rozwój przewozów intermodalnych, głównie technologii szynowo-drogowych wspierany jest poprzez coraz większą separację ruchu pasażerskiego, głównie dalekobieżnego realizowanego pociągami dużych prędkości, od pozostałych przewozów, głównie towarowych i lokalnych pasażerskich. Wsparciu tych działań służy również modernizacja istniejącej infrastruktury, ukierunkowana na podnoszenie maksymalnych prędkości i podwyższanie limitów nacisków na osie, a przede wszystkim rozwój technologii *ERTMS (European Railway Transport Management System)* pozwalającej na znacznie lepsze

---

<sup>300</sup> *Phase 1 Of Tramway de Maréchaux Opens*, "International Railway Journal" 2007, January, s. 8; <http://www.trams-in-france.net> (15.04.2009).

<sup>301</sup> Zob. B. Cross: *Tram-Train Arrives In Spain*, "International Railway Journal" 2006, June, s. 40-41; B. Cross: *Canaries Light Rail Takes Wing*, "International Railway Journal" 2006, June, s. 39-40.

<sup>302</sup> H. Igliński, M. Szymczak: *Warunki wprowadzenia towarowego transportu tramwajowego do miast*, „Logistyka” 2006 nr 5, na płycie CD.

<sup>303</sup> K. Barrow: *Light ideas for urban freight*, "International Railway Journal" 2007, November, s. 35-36.

<sup>304</sup> Współcześnie coraz częściej mówi się o potrzebie komodalności systemu transportowego, czyli wydajnego wykorzystania form transportu działających odrębnie lub zintegrowanych intermodalnie w ramach europejskiego systemu transportowego w celu optymalnego i zrównoważonego wykorzystania zasobów. Idea komodalności utrzymuje w mocy założenia strategii lizbońskiej, jednak na pierwszym miejscu stawia efektywność wykorzystania posiadanego potencjału. Zagadnieniu komodalności poświęcono drugi numer „Logistyki” z 2009 r.

wykorzystanie przepustowości istniejącej infrastruktury i co jeszcze ważniejsze umożliwiającej płynne przekraczanie granic państwowych<sup>305</sup>.

W wielu regionach świata bardzo ważnym środkiem komunikacji miejskiej wciąż pozostaje rower. Jest to środek transportu o niemal nieograniczonej dostępności, który pozwala bez trudu osiągać prędkości rzędu 15-20 km/h, ponadto nie generuje zanieczyszczeń, a korzystającym z niego pozwala utrzymać kondycję i dodatnio wpływa na stan zdrowia. Dla powszechniejszego wykorzystania roweru, nie tylko w celach rekreacyjnych, ale przede wszystkim dla realizacji podróży obligatoryjnych, konieczne jest stworzenie rozbudowanej sieci dróg rowerowych. Bowiem w sytuacji, kiedy rowerzyści zmuszeni są do korzystania z infrastruktury drogowej lub przeznaczonej dla pieszych, spada prędkość jazdy i znacznie wzrasta ryzyko kolizji i wypadków. Ważne jest również odpowiednie oznakowanie i utrzymanie nawierzchni ścieżek rowerowych, szczególnie w okresie zimowym. Uzupełnieniem powyższych inwestycji jest stworzenie parkingów dla rowerów, na których będzie je można bezpłatnie i bezpiecznie pozostawić.

Planując i realizując inwestycje infrastrukturalne nie można zapominać o ruchu pieszym i odpowiednich rozwiązaniach ułatwiających tę formę przemieszczania się mieszkańców danego miasta, jak również odwiedzających je turystów. Zachętą do odbywania podróży pieszych będzie stworzenie stref wolnych od samochodów, zwykle obejmujących ściśle centrum oraz system spójnych ciągów przeznaczonych dla pieszych i połączenie ich z przystankami lub stacjami komunikacji zbiorowej. Konieczne jest ich odpowiednie oznakowanie i oświetlenie, a także wyeliminowanie jak największej liczby barier, które w odczuciu pieszego znacznie wydłużają pokonywany dystans, przykładowo jeden stopień w górę odpowiada wydłużeniu trasy o prawie 3 m w poziomie<sup>306</sup>. Okazuje się bowiem, że to właśnie piesza dostępność do przystanków i stacji, w dużym stopniu decyduje o wykorzystaniu publicznej komunikacji przez mieszkańców. W celu zapewnienia bezpieczeństwa pieszym przy równoczesnym nie wstrzymywaniu ruchu drogowego, należy zbudować kładki lub przejścia podziemne. W przypadku takich rozwiązań należy koniecznie zadbać o stosowne usprawnienia, pozwalające z nich korzystać również osobom niepełnosprawnym.

---

<sup>305</sup> Zob. H. Igliński: *Potencjalny wpływ powstania „Igreka” na towarowe przewozy kolejowe w Polsce*, „Transport Szynowy. Statystyki i Analizy” 2009, nr 1, s. 30-33.

<sup>306</sup> Zob. P. Olszewski: *Dostępność pieszego jako element jakości miejskiego transportu zbiorowego*, „Transport Miejski i Regionalny” 2008, nr 1, s. 23.

Kluczowymi elementami miejskiej infrastruktury transportowej są skrzyżowania, ponieważ to właśnie w ich obrębie łączy się napływający z różnych kierunków ruch samochodowy, pieszy, rowerowy i ten generowany przez komunikację zbiorową. Zatem chcąc zastosować narzędzia zmierzające do lepszego wykorzystania istniejącej infrastruktury drogowej, należałoby zacząć właśnie od skrzyżowań, które chociażby z racji swoich funkcji dysponują mniejszą przepustowością, niż sumarycznie dochodząca do nich infrastruktura. Dlatego dla zapewnienia maksymalnego wykorzystania przepustowości skrzyżowań należy zadbać, o to, aby długość sygnału zielonego była dostosowana do wielkości strumienia pojazdów<sup>307</sup> dojeżdżających z poszczególnych kierunków. W tym celu konieczne jest zastosowanie odpowiednich systemów detekcji. Podstawowe bazują na pętlach indukcyjnych umieszczonych w jezdniach lub w torowiskach, w odpowiednim oddaleniu od skrzyżowania i bezpośrednio przed nim. Nowsze systemy oparte są na monitoringu wizyjnym<sup>308</sup>. Kolejnym krokiem po zastosowaniu adaptacyjnej sygnalizacji świetlnej (*AUTC – Adaptive Urban Traffic Control*) jest zapewnienie właściwej koordynacji pomiędzy skrzyżowaniami, poprzez stworzenie tzw. zielonej fali. Szczególnie ważne i pożądane jest to na głównych ciągach komunikacyjnych, dzięki czemu przykładowo kierowcy zmierzający rano w kierunku centrum miasta mają możliwość płynnego przejazdu<sup>309</sup> przez kolejne skrzyżowania, aż do momentu, kiedy nie natrafią na skrzyżowanie z drogą na której również występuje koordynacja przepływu. Tego typu rozwiązanie wdrożono w Sydney już na początku lat 70. XX w. Obecny proces detekcji pojazdów opiera się na systemie kamer rejestrujących sytuację na drogach nie tylko w mieście, ale całym regionie<sup>310</sup>. W Moskwie przykładowo zaimplementowanie podobnego systemu o nazwie „START” pozwoliło na zwiększenie przepustowości skrzyżowań o ok. 10-12%<sup>311</sup>.

Wzrost przepustowości można również uzyskać dzięki zwiększeniu udziału ulic jednokierunkowych w systemie transportowym miasta. Dodatkową korzyścią, poza usprawnieniem ruchu na danym odcinku, jest równoczesne uzyskanie większej

---

<sup>307</sup> Autor celowo użył określenia pojazdy, ponieważ w zdecydowanej większości przypadków nacisk kładzie się na optymalizację przepływów samochodów i coraz częściej również pojazdów komunikacji zbiorowej. Natomiast piesi i rowerzyści traktowani są jako „dodatkowy element”, wykorzystując przepustowość skrzyżowania niejako przy okazji.

<sup>308</sup> Zob. M. Szymczak, K. Sienkiewicz-Małjurek: *Systemy monitoringu wizyjnego w inteligentnych systemach transportowych – nowe usługi dla użytkowników dróg*, „Transport Miejski i Regionalny” 2008, nr 11, s. 8-12.

<sup>309</sup> Płynność przejazdu będzie zachowana jeśli popyt nie będzie przekraczał maksymalnej przepustowości, przy dodatkowym założeniu, że nie wystąpią inne czynniki destabilizujące ruch lub ograniczające przepustowość.

<sup>310</sup> *Traffic Management – SCATS*; <http://www.traffic-tech.com/pdf/scatsbrochure.pdf> (15.04.2009).

<sup>311</sup> *Managing Urban...*, op. cit., s. 233.

przepustowość na skrzyżowaniach, bowiem wyeliminowane zostają pewne dostępne wcześniej kierunki jazdy. Podstawowym mankamentem ulic jednokierunkowych jest zmniejszenie dostępności do wielu miejsc i zmuszanie kierowców do pokonywania dłuższego dystansu. Są to jednak niewielkie niedogodności, w porównaniu ze wzrostem przepustowości i wzrostem prędkości poruszania się, jakie daje dobrze zorganizowana sieć ulic jednokierunkowych.

Jak wcześniej wspomniano, jedną ze specyficznych dla miasta przyczyn powstawania kongestii jest znaczne nagromadzenie ruchu samochodów dostawczych, które obsługując wiele punktów zlokalizowanych w niewielkich od siebie odległościach, poruszają się z niewielkimi prędkościami dokonując częstych zatrzymań, blokując przy tym zwykle jeden z pasów ruchu. Podobnie niekorzystny wpływ na płynność ruchu mają pojazdy komunikacji miejskiej – autobusy, tramwaje, trolejbusy. Sposobem na rozwiązanie tego problemu jest odpowiednia segregacja ruchu i redystrybucja przepustowości drogi, w efekcie czego zewnętrzne jej skraje służą do obsługi ruchu lokalnego (głównie samochody dostawcze) i komunikacji miejskiej – zwykle autobusowej, natomiast środkowa część ulicy przeznaczona jest dla pozostałych użytkowników.

Częściej jednak powyższą segregację ruchu stosuje się wyłącznie w odniesieniu do pojazdów komunikacji miejskiej z myślą o zwiększeniu ich prędkości. Przykładem może być Paryż, gdzie znaczna część autobusów porusza się po wydzielonych pasach ruchu, dzięki czemu wzrosła prędkość poruszania się i zwiększyła punktualność, poprawie uległ także wskaźnik obrotu taboru. Przełożyło się to na wzrost liczby pasażerów poruszających się po *les Boulevards des Maréchaux* o ponad 40%<sup>312</sup>. Relokacja przepustowości (czasem nawet w skrajnej postaci, kiedy administracyjnie zabroniony zostaje ruch dla motoryzacji indywidualnej) może również odbywać się na rzecz ruchu pieszego i rowerowego, co czynione jest zwykle w obszarach śródmiejskich.

Na głównych drogach dojazdowych do centrum lub na drogach łączących dane miasto z ośrodkami satelickimi, pełniącymi głównie funkcje mieszkaniowe, czyli na ciągach komunikacyjnych, gdzie występują wyraźne, okresowe różnice w popycie na przejazd w poszczególnych kierunkach, możliwe jest zastosowanie narzędzia określanego mianem *Tidal Flow System*. Polega ono na rozdzieleniu dostępnej przepustowości, tyle że w tym przypadku jest to rozwiązanie dużo bardziej elastyczne niż przedstawione powyżej, choć jego wdrożenie wymaga istnienia odpowiednio rozbudowanej infrastruktury – drogi jedno lub

---

<sup>312</sup> Linii obwodowej wzdłuż granicy administracyjnej Paryża. Zob. C. Bauhardt: *Verkehrsplanung in Paris*, „Internationales Verkehrswesen” 2005, nr 6, s. 260.

dwujezdniowej o kilku pasach ruchu w każdym kierunku oraz zapewnienia możliwości przejazdu pomiędzy jezdniami w taki sposób, aby zminimalizować w tych miejscach ryzyko wypadku, a równocześnie, aby zbyt duże ograniczenie prędkości nie powodowało wystąpienia zatorów. Ponadto dla wdrożenia *Tidal Flow System* konieczne jest zastosowanie znaków o zmiennej treści, a także odpowiedniej sygnalizacji, najlepiej świetlnej umieszczonej w nawierzchni jezdni wskazującej kierującym aktualnie obowiązujące pasy ruchu.

Znaki zmiennej treści (*VMS – Variable Message Signs*) w połączeniu z systemami detekcji są również bardzo przydatnym narzędziem, pozwalającym na elastyczne dopasowanie ograniczeń prędkości do obserwowanej w danym momencie sytuacji drogowej. Najczęściej wykorzystuje się je w celu zwiększenia bezpieczeństwa użytkowników, w przypadku złych warunków atmosferycznych lub innych zdarzeń powodujących wzrost ryzyka wystąpienia kolizji. Można je także stosować w celu stabilizacji ruchu i tym samym zwiększać wielkość przepływu i oczywiście bezpieczeństwa, kiedy zaobserwowany zostanie wzrost gęstości ruchu. Tego typu rozwiązania są od lat z powodzeniem wykorzystywane w Niemczech. Dla przykładu na autostradzie A3 w okolicach Frankfurtu nad Menem zostały wprowadzone już w 1991 r., co pozwoliło na zmniejszenie liczby wypadków z udziałem rannych o 37% i równocześnie zwiększyło przepustowość<sup>313</sup>. Stosuje się je również we Francji m. in. na autostradzie A7, co ma szczególne zastosowanie latem kiedy trasę tę przemierzają rzesze turystów udających się nad Morze Śródziemne. Oczywiście dla optymalnego funkcjonowania systemu konieczne jest wdrożenie odpowiednich instrumentów kontroli prędkości, tak by kierowcy ściśle stosowali się do wyświetlanych ograniczeń i nie destabilizowali przepływu. Ten obowiązek należy do policji, która w tym zakresie dysponuje bardzo wieloma możliwościami, których stopień zaawansowania technicznego i nasycenie zależą jedynie od wielkości nakładów przeznaczonych na ten cel.

W każdej sytuacji dostęp do najnowszych i najbardziej precyzyjnych informacji jest niezwykle cenny, również dla użytkowników systemu transportowego miasta ma ona niebagatelne znaczenie (szczególnie zmotoryzowanych). Jednym z elementów tego użytecznego dla kierowców pakietu informacji jest dokładna prognoza pogody, która pozwala na podjęcie właściwej decyzji odnośnie do środka transportu, np. skorzystania z mniej uzależnionego od warunków atmosferycznych transportu szynowego lub nawet odroczenia realizacji podróży. Dzięki wykorzystaniu automatycznych systemów detekcji oraz zgłoszeń od uczestników ruchu, możliwe jest również przekazywanie bieżących informacji

---

<sup>313</sup> [http://www.ibec-its.de/250705/IBECproceedingsHannover\\_Final.doc](http://www.ibec-its.de/250705/IBECproceedingsHannover_Final.doc), s. 9, (15.04.2009).

o zaistniałych utrudnieniach w ruchu (wypadki, roboty drogowe) czy długości zatorów, co przyczynia się do zmniejszenia poziomu kongestii przypadkowej. Informacje te można przekazywać poprzez tradycyjne komunikaty radiowe<sup>314</sup> lub komunikaty tekstowe z wykorzystaniem technologii RDS. Dysponując taką wiedzą można odpowiednio skorygować obraną wcześniej trasę podróży, aby ominąć niebezpieczne lub zakorkowane miejsca, możliwe jest również odroczenie momentu rozpoczęcia podróży, tak by zminimalizować straty czasu. Powstaje również coraz więcej serwisów internetowych, dostarczających szczegółowych informacji przydatnych uczestnikom ruchu. Kierowcy pojazdów wyposażonych w nawigację satelitarną (*GPS – Global Positioning System*, a niedługo również Galileo) oraz wykorzystujących dobrodziejstwa systemu *GIS – Geographic Information System*, szczególnie w miastach, których topografii nie znają, mają możliwość dynamicznego modyfikowania swojej trasy przejazdu poprzez zlecenie urządzeniu wybranie alternatywnej trasy, omijającej newralgiczne punkty<sup>315</sup>. Szybka i precyzyjna informacja o lokalizacji i skali wypadku (m. in. liczba samochodów, liczba i stan uszkodzonych), jak również o awariach pojazdów, jest bardzo istotna dla służb ratunkowych i porządkowych, bowiem od długości trwania ich dojazdu i interwencji zależy nie tylko życie uszkodzonych, ale także poziom kongestii i długość trwania zatoru, jaki został spowodowany zaistniałym zdarzeniem.

Wymienione powyżej systemy i narzędzia określane są zazwyczaj wspólną nazwą inteligentnych systemów transportowych (*ITS – Intelligent Transport Systems*) lub mniej formalnie, jako telematyka transportu. Zaprezentowane rozwiązania, choć nie wyczerpują pełnej palety dostępnych systemów i technologii, ani też nie opisują wszystkich możliwych ich zastosowań, to jednak w największym stopniu przyczyniają się do ograniczenia kongestii transportowej<sup>316</sup>.

Zapewnie komunikacji zbiorowej w mieście jest obowiązkowe, należy bowiem do zadań własnych gminy lub jednostki samorządowej wyższego szczebla, jeśli miasto funkcjonuje na prawach powiatu<sup>317</sup>. Jednak to, czy komunikacja zbiorowa przyczyni się do

---

<sup>314</sup> W niektórych państwach, np. w wielkiej Brytanii funkcjonuje specjalna rozgłośnia radiowa – *Traffic Radio*, która na bieżąco przez całą dobę przekazuje stosowne informacje. W Polsce o utrudnieniach w ruchu i lokalizacji zatorów informują zwykle lokalne rozgłośnie radiowe podczas nadawania serwisów informacyjnych (zwykle co 30 minut) w trakcie trwania szczytów komunikacyjnych. W Poznaniu jest to np. Radio Merkury.

<sup>315</sup> M. Szymczak: *Logistyka miejska...*, op. cit., s. 181-182.

<sup>316</sup> Zob. A. Gojlik: *Inteligentne systemy transportowe jako instrument racjonalizacji transportu miejskiego*, w: *Transport w logistyce. Łańcuch logistyczny*. Wydawnictwo Uczelniane Akademii Morskiej w Gdyni, Gdynia 2003, s. 53-54.

<sup>317</sup> Ustawa o samorządzie terytorialnym z dnia 8 marca 1990 r. Dz. U. Nr 16, poz. 95 wraz z późniejszymi zmianami.

obniżenia kongestii transportowej zależy od tego, na ile strategia jej rozwoju będzie przemyślana i co najważniejsze będzie odpowiadała rzeczywistym potrzebom mieszkańców danego miasta. Jak wcześniej wspomniano kluczowym atutem transportu zbiorowego, szczególnie szynowego, jest znacznie lepszy stosunek możliwości przewozowych do zajmowanej przestrzeni, a ta jak wiadomo jest w śródmieściu dobrem szczególnie cennym<sup>318</sup>. Zaletę stanowi również znacznie lepszy stosunek zużycia energii do liczby przewiezionych pasażerów. Mniejsza energochłonność powoduje powstawanie niewielkich kosztów zewnętrznych, szczególnie w przypadku komunikacji szynowej, czy trolejbusowej, która nawet w całości może być zaopatrywana w energię pochodzącą ze źródeł odnawialnych lub chociażby z wysokowydajnej i nie emitującej gazów cieplarnianych energetyki jądrowej. Niewielkim poziomem emisji polutantów charakteryzują się autobusy z nowoczesnym napędem hybrydowym lub zasilane sprężonym gazem ziemnym (CNG), który jest dodatkowo znacznie tańszy od klasycznego paliwa i którego spalanie nie powoduje powstania cząstek stałych. Ponadto silniki zasilane CNG generują niższy poziom hałasu<sup>319</sup>. Podróżowanie komunikacją miejską jest także bezpieczniejsze, niż z wykorzystaniem innych form transportu.

Pasażerowie, nawet jeśli świadomi tych zalet, przy wyborze gałęzi transportu kierują się zwykle innymi przesłankami. Najbardziej bowiem liczą się dla nich czynniki budujące szeroko rozumianą jakość przewozu, czyli:

- czas trwania podróży<sup>320</sup>,
- wygodę,
- bezpieczeństwo,

nie mniej istotnym czynnikiem jest także koszt podróży<sup>321</sup>.

Są to generalne postulaty, w każdym jednak mieście, ze względu na jego specyficzne cechy oraz indywidualny poziom rozwoju transportu miejskiego, ranking postulatów zgłaszanych przez mieszkańców może przedstawiać się odmiennie. Przykładowo mieszkańcy Gdyni wskazali, że najistotniejsza jest dla nich punktualność, dostępność, bezpośredniość,

---

<sup>318</sup> Komunikacja zbiorowa może prawie w ogóle nie obciążać przestrzeni miejskiej, jak to ma miejsce w przypadku metra, czy estakad, po których poruszają się pojazdy szynowe lub autobusy, takie jednak rozwiązania są znacznie bardziej kosztowne od typowych, zlokalizowanych na powierzchni.

<sup>319</sup> [http://www.autoflesz.pl/artykuly/2099,Man\\_Lions\\_City\\_CNG\\_opinie\\_fachowcow\\_o\\_gazowych\\_autobusa\\_ch\\_na\\_konferencji\\_w\\_Toruniu.html](http://www.autoflesz.pl/artykuly/2099,Man_Lions_City_CNG_opinie_fachowcow_o_gazowych_autobusa_ch_na_konferencji_w_Toruniu.html) (17.04.2009).

<sup>320</sup> Ogólne określenie czas podróży zawiera w sobie dodatkowe, szczegółowe postulaty, takie jak: częstotliwość, punktualność, bezpośredniość dojazdu oraz niezawodność.

<sup>321</sup> M. Ciesielski, J. Długosz, Z. Gługiewicz, O. Wyszomirski: *Gospodarowanie w transporcie miejskim*. Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Poznaniu, Poznań 1994, s. 54.

częstotliwość, a następnie koszt. Co ciekawe, niezawodność jest znacznie bardziej pożądana niż prędkość, która została wskazana dopiero na ostatnim miejscu<sup>322</sup>.

Powyższe badania wskazują, że komunikacja zbiorowa w Gdyni w opinii jej użytkowników, w odróżnieniu od wielu innych miast, cechuje się dostateczną prędkością, która nie odbiega znacząco od tej osiągananej przez motoryzację indywidualną. Powszechnym narzędziem pozwalającym zwiększyć prędkość poruszania się pojazdów miejskiej komunikacji jest zainstalowanie odrębnej sygnalizacji świetlnej i nadanie im najwyższego priorytetu na skrzyżowaniach.

Priorytet przejazdu przez skrzyżowania, tworzenie osobnych pasów, a także troska o wysoki poziom niezawodności eksploatowanego taboru, są kluczowe dla zapewnienia wysokiego poziomu punktualności i pewności dotarcia do miejsca przeznaczenia, bez których niemożliwe jest budowanie pozycji konkurencyjnej komunikacji zbiorowej. Cenną informacją dla pasażerów poza klasycznymi, nawet najlepiej wizualizowanymi rozkładami jazdy, jest wskazanie na elektronicznych tablicach umieszczonych na stacjach i przystankach czasu oczekiwania na przybycie pojazdów poszczególnych linii. Wzmaga to poczucie pewności pasażerów, buduje zaufanie do przewoźnika i znacznie ułatwia planowanie podróży wraz z ewentualnymi przesiadkami. Tego typu systemy, oparte na automatycznej detekcji pojazdów komunikacji zbiorowej, są już powszechnie stosowane w zachodnioeuropejskich miastach, np. w Berlinie, Dreźnie, Paryżu.

Znajomość przestrzennego i czasowego rozkładu wielkości potoków podróżnych pozwala przewoźnikowi dopasować częstotliwość i wielkość taboru do zgłaszanego przez pasażerów popytu. Przynosi to dwojakie korzyści, pozwala na zoptymalizowanie wykorzystania taboru i o ile tylko pozwala na to przepustowość infrastruktury, ograniczeniu ryzyka wystąpienia kongestii w środkach transportu. Ciekawym pomysłem jest wprowadzenie wzorem niektórych włoskich miast, tzw. elastycznych linii (zwanym również „giętkimi” liniami, a we Włoszech „tele-busami”), które łączą w sobie cechy taksówki i tradycyjnie zorganizowanych linii autobusowych. Pomysł ten najlepiej sprawdza się w obsłudze obszarów peryferyjnych o niewielkiej gęstości zaludnienia<sup>323</sup>.

Istotne jest również zadbanie o odpowiednie odczucia wizualne użytkowników komunikacji zbiorowej. W tym celu, należy zmodernizować dworce, stacje i przystanki oraz przystosować je do potrzeb osób niepełnosprawnych. Dobrym sposobem na zwiększenie

---

<sup>322</sup> J. Staszak, O. Wyszomirski: *Ranking postulatów przewozowych i ich wpływ na preferencje komunikacyjne mieszkańców Gdyni*, „Transport Miejski i Regionalny” 2005, nr 10, s. 11.

<sup>323</sup> B. Piłat: *Autobusy MPK zamówisz na telefon*, <http://miasta.gazeta.pl/krakow/1,35821,4237275.html> (17.04.2009).



atrakcyjności przynajmniej węzłowych stacji i dworców jest rozszerzenie palety oferowanych na nich usług o usługi gastronomiczne, podstawowe usługi bankowe czy też pralnie chemiczne, kwaciarnie itp.

Dla zwiększenia skuteczności inwestycji zwiększających przepustowość infrastruktury poprzez jej rozbudowę lub bardziej efektywne wykorzystanie posiadanego potencjału, konieczne jest wdrożenie narzędzi oddziałujących także na popyt na przewozy. Jednym z coraz częściej wykorzystywanych narzędzi zmniejszania poziomu kongestii transportowej, jest ograniczanie dostępu do wyznaczonych obszarów miast za pomocą opłat pobieranych od kierowców za wjazd do tych stref. Pierwsze zastosowania *congestion pricing* lub *congestion charging* w mieście, bo tak to narzędzie jest zwyczajowo określane, nastąpiło w 1975 r. w Singapurze<sup>324</sup>, choć podstawy teoretyczne dla tego rozwiązania opracował już w latach 20. XX w. A. C. Pigou. Systemy opłat za wjazd do śródmieścia (lub za przejazd płatnym odcinkiem drogi zapewniającej szybsze podróżowanie) samochodem osobowym nie ograniczają wolności jednostki, pozwalając mieszkańcom na podjęcie indywidualnej decyzji. Dlatego uznaje się je za rozwiązania lepsze niż kategoriyczne ograniczenia wjazdu do centrum i tworzenie stref wolnych od samochodów. Najważniejszym problemem do rozwiązania jest takie ustalenie wysokości opłat, aby poziom wykorzystania infrastruktury był maksymalny. Jednak utrzymywanie takiego stanu jest bardzo trudne, ponieważ wymuszałoby konieczność ciągłej zmiany wielkości opłat, zależnie od zmian popytu. Inną słabością tego rozwiązania jest wskazywana w literaturze mała elastyczność cenowa popytu transportowego, wynikająca z faktu, że ceny w transporcie tylko w niewielkim stopniu pełnią funkcję motywacyjną<sup>325</sup>.

Współcześnie, dzięki dokładnej i długotrwałej obserwacji wielkości i zmienności popytu oraz dzięki zastosowaniu najnowocześniejszych rozwiązań telematiki transportu, możliwe jest zastosowanie zmiennych cen pozwalających na takie sterowanie wielkością popytu, aby utrzymywać wysoką wartość przepływu, nie doprowadzając jednak do przekroczenia maksymalnej przepustowości infrastruktury. Istotne jest również, choć jest to

---

<sup>324</sup> Zob. M. Horoń, S. Miecznikowski: *Sposoby zmniejszania kongestii na przykładzie Singapuru*, „Problemy Ekonomiki Transportu” 1993, nr 4, s. 65. Co ciekawe jest to miasto, w którym mimo iż średni PKB per capita w 2007 r. wyniósł ok. 31 tys. \$ wskaźnik zmotoryzowania kształtuje się na bardzo niskim poziomie, jedynie ok. 80 samochodów osobowych na 1000 mieszkańców. Dla porównania w Poznaniu było to 443 aut na 1000 mieszkańców, a średnie PKB per capita wyniósł jedynie ok. 13,5 \$. Trzeba jednak dodać, że utrzymywanie niskiego wskaźnika zmotoryzowania jest świadomą i przemyślaną polityką singapurskiego rządu. Stosuje się w tym celu cały szereg, m. in. ograniczenia w możliwości zarejestrowania pojazdu poprzez limitowanie liczby nowych rejestracji i wystawianie ich na specjalnych aukcjach, nakładanie szeregu bardzo wysokich podatków, ograniczona sieć dystrybucji, co zwiększa marżę dilerów i znacznie podnosi cenę aut.

<sup>325</sup> M. Ciesielski: *Ekonomika infrastruktury...*, op. cit., s. 80, 85 i 86.

rozwiązanie znacznie droższe do wdrożenia, ale znacznie tańsze w bieżącej eksploatacji, aby pobór opłat następował w sposób automatyczny, tak by nie przyczyniał się on do powstania kongestii, jak to miało miejsce wcześniej, a obecnie wciąż spotykane jest w wielu krajach na płatnych autostradach z systemem bramek. Automatyczne systemy *congestion pricing* ze zmiennymi cenami funkcjonują od 1998 r. w Singapurze<sup>326</sup>, a także od 1.08.2007 r. w Sztokholmie<sup>327</sup>. System sztokholmski pomiędzy 3.01.2006 r. a 31.07.2006 r. przechodził fazę gruntownych testów, które jednoznacznie wykazały celowość jego wdrożenia, ponieważ spadek wielkości ruchu na obszarze wewnątrz strefy wyniósł ok. 20-25% (ok. 10.000 pojazdów mniej)<sup>328</sup>. Od 2003 r. tzw. *Congestion Charging Zone (CCZ)* działa również w Londynie, przy czym tam wielkość opłat jest stała i nie zależy od pory dnia i charakterystycznej dla niej wielkości popytu. Po początkowym sukcesie i osiągnięciu większości założonych celów, ruch samochodów osobowych zaczął ponownie wzrastać, dlatego już w lipcu 2005 r. podniesiono jednorazową opłatę za wjazd do strefy z 5 do 8 £, a w lutym 2007 r. prawie dwukrotnie powiększono powierzchnię strefy objętej opłatami<sup>329</sup>. Śladem Londynu zamierzają pójść również inne miasta, m. in. Rzym, Mediolan<sup>330</sup>, Genua, czy Helsinki oraz Bristol i Edynburg<sup>331</sup>.

Wprowadzanie instrumentów cenowych nie ma na celu ograniczania mobilności mieszkańców, a jedynie zmniejszenie wykorzystania samochodów osobowych poprzez zwiększanie racjonalności ich użytkowania, a nawet samego ich posiadania. Dlatego konieczne jest równoczesne zapewnienie mieszkańcom właściwego poziomu podaży alternatywnych środków komunikacji zbiorowej oraz podjęcie stosowanych działań zwiększających atrakcyjność podróży rowerowych i pieszych.

Bezpłatny i niekontrolowany dostęp do miejsc parkingowych, w szczególności w miejscu pracy, w centralnych obszarach miast, jest jedną z istotnych, choć niebezpośrednich przyczyn kongestii, bowiem ich dostępność zachęca do korzystania

---

<sup>326</sup> Zob. S.-Y. Phnag, R.S. Toh: *Road Congestion Pricing in Singapore: 1975 to 2003*, „Transportation Journal” 2004, Spring, s. 16-25.

<sup>327</sup> Wysokość opłat zmienia się w ramach sztywnych przedziałów czasowych ustalonych na podstawie wcześniejszych obserwacji zmian wielkości ruchu. Zatem system sztokholmski nie jest tak adaptacyjny jak singapurski, jednak znacznie bardziej niż zastosowany w Londynie.

<sup>328</sup> Zob. B. Höök: *The Stockholm experience*, Eurotransport 2007, nr 1, s. 37-42.

<sup>329</sup> Dokładny opis działania londyńskiej CCZ, wraz z wieloma publikacjami przedstawiającymi wyniki funkcjonowania strefy znaleźć można na <http://www.tfl.gov.uk/roadusers/congestioncharging/> (17.04.2009).

<sup>330</sup> Przy czym głównym celem, jaki postawili sobie Włosi jest ograniczenie poziomu zanieczyszczenia powietrza, a niekoniecznie ograniczenie poziomu kongestii. System opłat preferuje pojazdy najnowsze o napędzie alternatywnym oraz pojazdy spełniające najwyższe normy euro. Nie wykluczone, że w przyszłości zostanie on powiązany z poziomem zatłoczenia i wysokość opłat będzie zależała od tych dwóch zasadniczych czynników.

<sup>331</sup> W. Suchorzewski: *Opłaty za korzystanie z dróg jako środek na zatłoczenie miast*, „Transport Miejski” 2003, nr 7-8, s. 37.

z prywatnych samochodów, kosztem alternatywnych środków transportu. Z drugiej jednak strony zbyt mała liczba miejsc parkingowych również przyczynia się do zwiększenia kongestii, ponieważ kierowcy krążą ulicami w poszukiwaniu wolnego miejsca<sup>332</sup>, przynajmniej do czasu aż kierowcy powszechnie nie przyjmą tego faktu do wiadomości i nie zmienią swoich preferencji komunikacyjnych. Sprzeciw odnośnie ograniczania miejsc parkingowych mogą również wyrażać osoby prywatne i instytucje prowadzące swoją działalność biznesową w śródmieściu, argumentując to zmniejszeniem do nich dostępności i tym samym ograniczeniem osiąganych przychodów. Z drugiej strony znaczny poziom zatłoczenia, nawet przy dużej podaży miejsc parkingowych (co zwykle idzie w parze) również spowoduje spadek ich przychodów (patrz, s. 137-138).

Dlatego konieczne jest wdrożenie spójnej strategii zarządzania przestrzenią parkingową, która obejmie również miejsca parkingowe zarządzane przez prywatnych właścicieli, tak by móc osiągnąć zamierzone cele, minimalizując zarazem niekorzyści związane z jej wdrażaniem. Obszar objęty zarządzaniem nie może zostać ograniczony jedynie do ścisłego centrum, ponieważ wtedy na jego obrzeżach dojdzie do niekontrolowanego wzrostu „dzikich” miejsc parkingowych, co spowoduje, iż podjęte wcześniej działania będą nieskuteczne. Zatem kluczową kwestią jest ustalenie maksymalnej liczby miejsc parkingowych w poszczególnych obszarach miasta oraz wdrożenie odpowiedniego systemu opłat za korzystanie z nich.

Wprowadzenie opłat za korzystanie z publicznych i prywatnych (organizowanych w celach komercyjnych) miejsc parkingowych w centrach miast (lub centrach poszczególnych dzielnic), jest narzędziem w pewnym stopniu uzupełniającym w stosunku do *congestion pricing*. Wśród istniejących systemów najczęściej stosuje się takie, w których opłat jest uzależniona od długości trwania postoju i „atrakcyjności” miejsca postoju – stawka jest tym wyższa, im bliżej ścisłego centrum zaparkowany zostaje samochód. Dla ograniczenia długości trwania postoju wprowadza się limity np. dwugodzinne, po upływie których należy zmienić miejsce parkowania. Mniej restrykcyjne rozwiązania przewidują progresję opłat wraz

---

<sup>332</sup> Dlatego ważne jest, aby już na drogach dojazdowych do centrum stworzyć odpowiedni system informacji wizualnej (na specjalnych tablicach elektronicznych) o lokalizacji parkingów oraz o ilości wolnych miejsc. Najnowsze stosowane rozwiązania wskazują nawet wolne miejsca i trasy dojazdu do nich już na samych parkingach, tak by do minimum ograniczyć czas związany z szukaniem wolnego miejsca. Zob. L. Kehrer, Ch. Meinecke: *Benutzerfreundliche Konzeption und Gestaltung von Parkleitsystemen*, „Internationales Verkehrswesen“ 2002, nr 3, s. 93-96.

Informacje o parkingach są coraz częściej dostępne w Internecie, można je otrzymać jako sms, jeśli jest się subskrybentem odpowiedniego serwisu. Znakomitą informację o parkingach, m. in. stawkach opłat, wielkości i ilości wolnych miejsc oraz o dokładnej lokalizacji w 10 europejskich krajach zapewnia: <http://www.parkinformat.com/de/index.jsp> (17.04.2009); zob. T. Jerger, T. Röhr: *parkinfo.com – Online Parkinformationen für Deutschland*, „Internationales Verkehrswesen“ 2002, nr 3, s. 88-92.

z wydłużającym się czasem postoju. Stawki powinny tak być ustalone, aby zapewnić maksymalne wykorzystanie podaży miejsc parkingowych w ciągu całego okresu, kiedy opłaty są pobierane, przy czym mieszkańcy tych obszarów są zwykle wyłączeni z konieczności uiszczania opłat lub objęci nimi, ale w formie minimalnych opłat abonamentowych.

Ciekawym rozwiązaniem jest wprowadzanie preferencji w parkowaniu dla samochodów zajmowanych przez większą liczbę osób, co zachęca do ich bardziej racjonalnego wykorzystania. Stosuje się także wydzielanie miejsc parkingowych dla najmniejszych samochodów, np. Smart lub jednoślądów, w celu optymalizacji zajmowanej przez nie przestrzeni, co praktykowane jest m. in. w Barcelonie.

Ważnym i skutecznym elementem ograniczania motoryzacji indywidualnej w centrum jest właściwe zintegrowanie działań związanych z polityką parkingową i rozwojem komunikacji miejskiej, poprzez tworzenie rozwiązań typu *park & ride* i *kiss & ride*<sup>333</sup>. Koncepcja *park & ride* narodziła się w Wielkiej Brytanii w latach 60. XX w. i polega na stworzeniu parkingów dla pojazdów samochodowych przy stacjach kolejowych, stacjach metra czy pętlach tramwajowych i autobusowych, zlokalizowanych na obrzeżach miast. Opłaty na takich parkingach są znacznie niższe niż w centrach, ponadto w wielu przypadkach bilety parkingowe z nich pobrane pozwalają na bezpłatny przejazd komunikacją miejską lub odwrotnie, że to właśnie bilet na komunikację miejską zapewnia możliwość bezpłatnego postoju, jak to ma miejsce w Warszawie<sup>334</sup>. W 2006 r. spółka PKP Przewozy Regionalne z myślą o swoich klientach zainicjowała własny program *park & ride*. Zakładał on wybudowanie 188 nowych parkingów w trzech różnych kategoriach w ciągu 3 lat, z czego prawie 60% miało powstać jeszcze w 2007 r.<sup>335</sup> Dzięki realizacji powyższego programu, a także indywidualnych projektów tworzonych w poszczególnych gminach na koniec 2007 roku funkcjonowało 258 parkingów z miejscami na prawie 4200 samochodów<sup>336</sup>. *Kiss & ride* jest stworzone głównie z myślą o rodzicach, którym umożliwia się krótkotrwały postój w celu pozostawienia lub odebrania dziecka lub innego pasażera przy stacji kolei miejskiej lub przy innych wymienionych powyżej miejscach.

Poza wymienionymi powyżej działaniami, ukierunkowanymi na kształtowanie popytu na przewozy w mieście, wskazuje się istnienie także innych możliwości oddziaływania.

---

<sup>333</sup> Integrację zapewnia również koncepcja *bike & ride*, przy czym wykracza ona poza kwestie związane z zarządzaniem przestrzenią parkingową.

<sup>334</sup> Zob. <http://www.ztm.waw.pl/parkuj2008.php> (17.04.2009); natomiast wszechstronna informacja na temat *park & ride* w całej Wielkiej Brytanii znajduje się na stronie: <http://www.parkandride.net/> (17.04.2008).

<sup>335</sup> W. Fabrikiewicz: *System „Park & Ride” w Spółce PKP Przewozy Regionalne*, „Transport i Komunikacja” 2007, nr 4, s. 40-46 i 52-53.

<sup>336</sup> *Największy parking Parkuj&Jedź dla pasażerów kolei na Mazowszu* <http://www.pkp.pl/node/1961> (17.04.2009).

Jednym z takich narzędzi jest zróżnicowanie okresów odbywania podróży, tak aby łagodzić występowanie dobowych szczytów komunikacyjnych. Jest to rozwiązanie trudne do wprowadzenia, ponieważ wymuszałoby rozpoczynanie pracy przez część pracujących osób przykładowo o 7:30, kolejnej grupy o 8:00 a następnej o 8:30. Ale i tak ze względu na różną długość trwania dojazdu mogłoby się okazać, że w pewnych obszarach ruch będzie się nadmiernie kumulował. Ponadto wymuszałoby to pozostanie części punktów handlowych dłużej otwartych, tak by móc obsłużyć zarówno osoby zaczynające pracę bardzo wcześnie i te, które kończyłyby ją najpóźniej, co powodowałoby jedynie zwiększenie kosztów ich działalności. Co więcej, jak wskazują dane zamieszczone w rozdziale 3.1 (patrz, s. 124-125), nawet bez podejmowania tego typu działań czas trwania szczytów komunikacyjnych się wydłuża i równocześnie poziom kongestii wzrasta, zamiast maleć. Trudno więc przypuszczać, aby to rozwiązanie mogło przynieść zamierzone skutki.

Znacznie większych możliwości skutecznego ograniczania kongestii należy upatrywać w zwiększeniu liczby stanowisk pracy, którą można wykonywać na odległość, bez konieczności codziennej obecności w siedzibie firmy, czyli poprzez rozwój tzw. telepracy (*telecommuting, teleworking*). Coraz powszechniejszy dostęp do szerokopasmowego Internetu poprzez stałe łącza, jak również coraz wydajniejszy mobilny Internet wykorzystujący naziemną sieć telefonii komórkowej, pozwala na swobodną transmisję głosu i obrazu, dzięki czemu możliwe jest swobodne prowadzenie wideokonferencji. Przesyłanie plików, nawet o znacznej wielkości, nie stanowi obecnie problemu. Mimo to wciąż obserwuje się bardzo nieliczne zamiany typowych stanowisk pracy na te wykonywane na odległość.

Zmniejszaniu liczby poruszających się po drogach samochodów i powierzchni zajmowanej przez parkingi, służy bardziej racjonalne ich wykorzystanie. Idea wspólnego korzystania z pojazdu, a przy okazji dzielenia kosztów eksploatacyjnych na większą liczbę osób tzw. *carpooling* jest popytową odpowiedzią na zmiany podażowe w postaci tworzenia dla takich pojazdów, specjalnej infrastruktury. Poza możliwością korzystania ze specjalnych pasów pozwalających na szybszą jazdę (*HOV*, patrz, s. 143), dodatkowymi zaletami tego narzędzia są wspomniane wyżej ułatwienia w parkowaniu, a także wzmacnianie więzi międzyludzkich. Wsparcie w poszukiwaniu osób chętnych do uczestnictwa w *carpoolingu* zapewniają coraz liczniejsze serwisy internetowe temu służące<sup>337</sup>.

---

<sup>337</sup> W Niemczech doskonale sprawdza się serwis <http://www.mitfahrgelegenheit.de/> (17.04.2009) służący kojarzeniu osób chcących odbyć podróż, tyle że na dłuższych, pozamiejskich, dystansach. Równocześnie poszczególne miasta mają odrębne strony internetowe poświęcone *carpoolingowi* z myślą o swoich mieszkańcach, czego przykładem jest Stuttgart, zob. <http://www.stuttgart.de/external/show/pendlernetz> (17.04.2009).

W przypadku braku pasów *HOV* jedyną korzyścią *carpoolingu* są niższe koszty eksploatacyjne. Jeśli jednak podróże odbywane są na krótkich dystansach, korzyść ta przestaje mieć znaczenie, szczególnie w obliczu typowych niekorzyści *carpoolingu*, jakimi są konieczność dopasowania trasy i/lub godziny rozpoczęcia podróży do pozostałych podróżnych, ograniczone możliwości zmiany trasy podróży w celu załatwienia dodatkowych spraw, a także zwiększona odpowiedzialność za współpasażerów<sup>338</sup>. Dlatego zdaniem autora brak jest przesłanek dla wdrożenia tego narzędzia w Polsce, przede wszystkim ze względu na pewne charakterystyczne dla naszego społeczeństwa cechy.

Jeszcze bardziej radykalnym rozwiązaniem, zmniejszającym nie tylko liczbę wykorzystywanych w danym momencie pojazdów, ale całkowitą liczbę zarejestrowanych samochodów, jest *carsharing*, czyli współposiadanie samochodu. Zakupem i utrzymaniem pojazdów objętych *carsharingiem* jest operator, który odpłatnie użycza pojazdów na określony czas zarejestrowanym członkom danej organizacji, o ile odpowiednio wcześniej zgłosili chęć skorzystania z niego. Jest to szczególnie korzystne rozwiązanie dla osób, które rzadko wykorzystują samochód, a łączny dystans jaki rocznie pokonują nie przekracza 5000 mil<sup>339</sup>, czyli ok. 8000 km (wg. niektórych źródeł ok. 10.000 km). *Carsharing* jest praktykowany obecnie w ok. tysiącu miast na całym świecie, jednak w większości przypadków skala jego zastosowania jest niewielka. Odmienna sytuacja ma miejsce w Szwajcarii, gdzie liczba jego użytkowników wzrosła z ok. 0,1% łącznej populacji w 1990 r. do ponad 3,5% w 1998 r., podczas gdy w Niemczech wciąż liczba ta pozostawała na poziomie ok. 0,3%. W ciągu 21 lat funkcjonowania *carsharingu* w Szwajcarii liczba zarejestrowanych członków wzrosła z 28 do ok. 84.500, a liczba eksploatowanych w systemie samochodów z 2 do 2200 sztuk, dostępnych w jednym z 1100 lokalizacji<sup>340</sup>. Oznacza to, że liczba zarejestrowanych samochodów jest niższa o kilkadziesiąt tysięcy, jeden samochód jest wykorzystywany przez średnio 40 osób! Osiągnięcie tak spektakularnego wyniku, jest niewątpliwym sukcesem, nie byłby on jednak możliwy, gdyby nie doskonale działający system transportu zbiorowego i relatywnie niewielkie odległości, pomiędzy poszczególnymi miastami w Szwajcarii.

Silnym bodźcem popytowym skłaniającym mieszkańców do zmiany środka lokomocji z własnego samochodu na transport zbiorowy, jest odpowiednio dobrany poziom cen za

---

<sup>338</sup> M. Szymczak: *Logistyka miejska...*, op. cit., s. 164.

<sup>339</sup> *Bring Car-Sharing to Your Community*, s. 3;

[http://www.citycarshare.org/download/CCS\\_BCCtYC\\_Short.pdf](http://www.citycarshare.org/download/CCS_BCCtYC_Short.pdf) (17.04.2009).

<sup>340</sup> Die Geschichte des CarSharing 1987 – 2007;

<http://www.mobility.ch/pages/index.cfm?srv=cms&pg=&dom=6&prub=526&rub=528> (17.04.2009).

korzystanie z niego. Duże znaczenie ma również system taryfowy, zorientowany na realizację większej liczby podróży wraz z dokonywaniem koniecznych przesiadek bez ponoszenia przez pasażera dodatkowych kosztów. Powinien on zapewniać również maksymalny stopień integracji różnych gałęzi i form transportu, aby maksymalizować poziom użyteczności dla pasażera<sup>341</sup>. Nie bez znaczenia jest kwestia „przyjazności” przyjętego systemu biletowego (np. bilety papierowe, magnetyczne, czy karty bezstykowe), zróżnicowania form płatności za przejazd (np. SMSem, przez Internet, u kierowcy) oraz dodatkowej oferty przeznaczonej głównie dla turystów – tzw. kart miejskich.

Operatorzy transportu zbiorowego powinni zadbać o odpowiedni poziom komfortu pasażerów. Coraz ważniejszym elementem wyposażenia pojazdów staje się klimatyzacja, szczególnie w aspekcie konkurencji z samochodami osobowymi, ponieważ nowe pojazdy są coraz częściej w nią wyposażone. Przewoźnicy powinni również dążyć do wymiany taboru na pojazdy niskopodłogowe, ponieważ ułatwia to korzystanie z komunikacji zbiorowej pasażerom o dysfunkcjach ruchowych, ale także rodzicom z dziećmi w wózkach czy osobom posiadającym ciężki bagaż.

Podróżowanie transportem zbiorowym zmniejsza ryzyko ulegnięcia wypadkowi komunikacyjnemu. Dla pasażerów jednak ważne jest również zapewnienie bezpieczeństwa na przystankach i ich otoczeniu oraz w samych pojazdach. W tym celu instaluje się coraz większą liczbę kamer oraz podejmuje ściślejszą współpracę z odpowiednimi służbami porządkowymi.

Ruch samochodów ciężarowych w mieście, a przede wszystkim dostawczych, realizujących swoje funkcje, prowadzi do powstania wielu zakłóceń i wzrostu poziomu kongestii. Najczęstszym sposobem ograniczania powyższych niekorzyści jest wprowadzenie administracyjnych zakazów i nakazów. Powszechnie stosuje się ograniczenia w poruszaniu się pojazdów powyżej pewnej długości i/lub dopuszczalnej masy całkowitej. Ograniczenia te mogą być kategoryczne lub dopuszczać ruch w wyznaczonych godzinach. W Paryżu (administracyjnym) od 1999 r. ciężarówki o długości powyżej 12 m obowiązuje zakaz poruszania się między 7:30 a 19:00. Dla pojazdów nie spełniających określonych kryteriów wyznacza się pewne, główne drogi miejskie, po których mogą się poruszać albo kieruje się je na obwodnice. W przypadku realizacji dostaw stosuje się zwykle ograniczenia czasowe w postaci wąskich „okien czasowych”, kiedy możliwe jest dokonanie rozładunku. Jako

---

<sup>341</sup> Szczegółową charakterystykę systemów taryfowych prezentuje monografia: R. Tomanek (red.): *Ceny transportu miejskiego w Europie*. Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej im. K. Adamieckiego w Katowicach, Katowice 2007.

przykład może posłużyć Barcelona, gdzie dostawy do sklepów spożywczych mogą być realizowane wyłącznie w godzinach pomiędzy 23:00 a 24:00 oraz 5:00 a 6:00, przy zastosowaniu cichego sprzętu przeładunkowego i przy wyłączonych silnikach, aby nie zakłócać nocnego wypoczynku okolicznych mieszkańców<sup>342</sup>.

Nie wymienianym w literaturze narzędziem ograniczania kongestii, aczkolwiek w Polsce – zdaniem autora – bardzo pożądanym jest zmiana systemu kształcenia i zachowań kierowców (patrz, s. 121-122). Powinno się zmienić sposób prowadzenia pojazdów na bardziej dynamiczny, acz bezpieczny i nienaruszający przepisów ruchu drogowego, w szczególności ograniczeń prędkości. Należy również skuteczniej nauczać właściwego parkowania, tak by zajmować jedno, a nie większą liczbę miejsc parkingowych. A nade wszystko wpajać kulturę jazdy, by podczas prowadzenia i wykonywania manewrów uwzględnić prawa pozostałych użytkowników drogi np. podczas jazdy na suwak, a nie wyłącznie myślenie o własnej wygodzie.

Skuteczne ograniczanie poziomu kongestii transportowej w mieście w zgodzie z zasadami zrównoważonego rozwoju, jest możliwe tylko dzięki zastosowaniu wielu narzędzi ukierunkowanych równocześnie na zwiększanie przepustowości poprzez nowe inwestycje, ale w szczególności promujących, przyjazne dla środowiska gałęzie transportu, lepsze wykorzystanie istniejącego potencjału, a także te narzędzia, które bezpośrednio oddziałują na zgłaszany przez mieszkańców popyt na przewozy. Wszystkie te działania należy wesprzeć stosownymi kampaniami informacyjnymi, przedstawiającymi w pierwszym etapie koszty i negatywne skutki dla środowiska naturalnego i ludzkiego zdrowia, jakie niesie ze sobą występowanie kongestii transportowej. Ukazanie wielkości tych kosztów w ujęciu zagregowanym – dla całego miasta, a przede wszystkim w ujęciu jednostkowym – kosztów przypadających na użytkownika, powinno być dostatecznym impulsem dla użytkowników, samochodów do przemyślenia racjonalności dokonywanych przez nich dotychczas wyborów. Równocześnie należy jednak stworzyć odpowiednią podaż alternatywnych rozwiązań, głównie w obszarze zbiorowego transportu miejskiego, aglomeracyjnego, a w przypadku największych ośrodków nawet regionalnego, ale również zmieniającymi przestrzeń publiczną, tak by największe preferencje w ruchu, szczególnie w śródmieściu, uzyskali właśnie piesi i rowerzyści. Wysoka dostępność, wygoda i bezpieczeństwo podróżowania, wsparte wysoką częstotliwością, pomogą w odrzuceniu narastającego w społeczeństwie stereotypu,

---

<sup>342</sup> I. Dembińska-Cyran: *Sposoby rozwiązywania problemów transportu w zgodzie z zasadami zrównoważonego rozwoju miast (cz. 3)*, „Logistyka” 2007, nr 2, s. 27.



według którego komunikacja zbiorowa to środek transportu dla ubogich. Należy też informować społeczeństwo o dobroczynnych skutkach podróży odbywanych rowerem lub pieszo. Dla zwiększenia siły oddziaływania i skuteczności tych kampanii, konieczne będzie zaangażowanie do uczestniczenia w nich władz miasta i wybranych mieszkańców cieszących się powszechnym autorytetem. Główną grupą docelową powinny być dzieci, które dzięki temu, że (w przeciwieństwie do swoich rodziców) nie posiadają jeszcze złych nawyków komunikacyjnych, będzie łatwiej przekonać. Następnie, one same będą skutecznie oddziaływały na swoich rodziców. Przekaz należy też skierować do ludzi młodych, którzy jeszcze nie posiadają samochodów, tak by skłonić ich raczej do *carsharingu* niż, jak to ma miejsce obecnie, zakupu własnego samochodu.

## **4. Kongestia transportowa w Poznaniu i program jej ograniczania**

### **4.1. Charakterystyka przeprowadzonych badań empirycznych**

Empiryczne badanie kongestii można prowadzić w sposób pośredni, czemu służą, poza realizacją podstawowych zadań, urządzenia punktowe pomiaru ruchu, takie jak pętle indukcyjne, wideodetektory lub radary mikrofalowe lub bezpośredni poprzez prowadzenie stosownych obserwacji. Urządzenia punktowe instaluje się zazwyczaj na drogach, tuż przed skrzyżowaniami. Rejestrują one i następnie zliczają pojazdy przejeżdżające w określonym punkcie w kolejnych jednostkach czasu, co pozwala określić wielkość ruchu. Dzięki tym informacjom wiadomo, w jakim stopniu wykorzystana jest przepustowość badanego odcinka drogi w poszczególnych okresach. Umieszczenie dwóch detektorów w pewnym oddaleniu od siebie na danym odcinku drogi, pozwala również określić średnią prędkość, z jaką pojazdy poruszają się po nim. Podstawowym mankamentem punktowego badania kongestii jest fakt, iż nie możliwe jest za ich pomocą uzyskanie informacji o długości kolejki pojazdów oczekujących przed skrzyżowaniem, ponieważ typowe pętle najazdowe oddalone są o kilkanaście lub co najwyżej o kilkadziesiąt metrów od skrzyżowania. Ponadto typowo zlokalizowane detektory punktowe nie pozwalają określić czasu przejazdu, potrzebnego do przejechania danego odcinka drogi. Niemożliwe jest również zaobserwowanie za ich pomocą zdarzeń losowych, np. kolizji pojazdów, które jak wiadomo w znacznym stopniu przyczyniają się do powstania lub zwiększenia poziomu kongestii. Pewną pomoc w tym zakresie, acz niewielką, zapewnia wideodetekcja. Wynika to z faktu, że pole obserwacji kamer obejmuje tylko niewielki fragment drogi i to zwykle przed skrzyżowaniami, a przecież do wielu kolizji dochodzi w obrębie samych skrzyżowań, a tych obszarów monitoring nie obejmuje. Tradycyjne pętle indukcyjne lub nawet bardziej zaawansowane urządzenia radarowe nie dostarczają także danych o warunkach atmosferycznych ani o stanie nawierzchni w danym momencie. A są to czynniki, podobnie jak kolizje pojazdów, które istotnie wpływają na powstanie przypadkowej kongestii, powodując nieraz znaczne wydłużenie czasu przejazdu.

Remedium na wymienione powyżej immanentne ograniczenia punktowych urządzeń pomiarowych, stanowią badania empiryczne prowadzone przez obserwatora poruszającego się w pojeździe po wybranym odcinku drogi. Pomiarom podlega zazwyczaj długość trwania przejazdów, średnia prędkość osiągana na badanym odcinku, długość zatoru, wielkość zużycia paliwa, a także warunki atmosferyczne i stan nawierzchni. Obserwacje dostarczają

także informacji o zaistniałych kolizjach i ich ewentualnych przyczynach lub innych zdarzeniach, nawet tych dziejących się poza drogą, jednak mających wpływ na sposób poruszania się pojazdów. Dla osiągnięcia odpowiedniej wartości naukowej ważne jest, aby obserwator ściśle przestrzegał przepisów ruchu drogowego, w szczególności dotyczących prędkości poruszania się. Istotne jest także, aby przejazdy rozpoczynane były punktualnie o stałej godzinie lub stałych godzinach w ciągu całego cyklu badań.

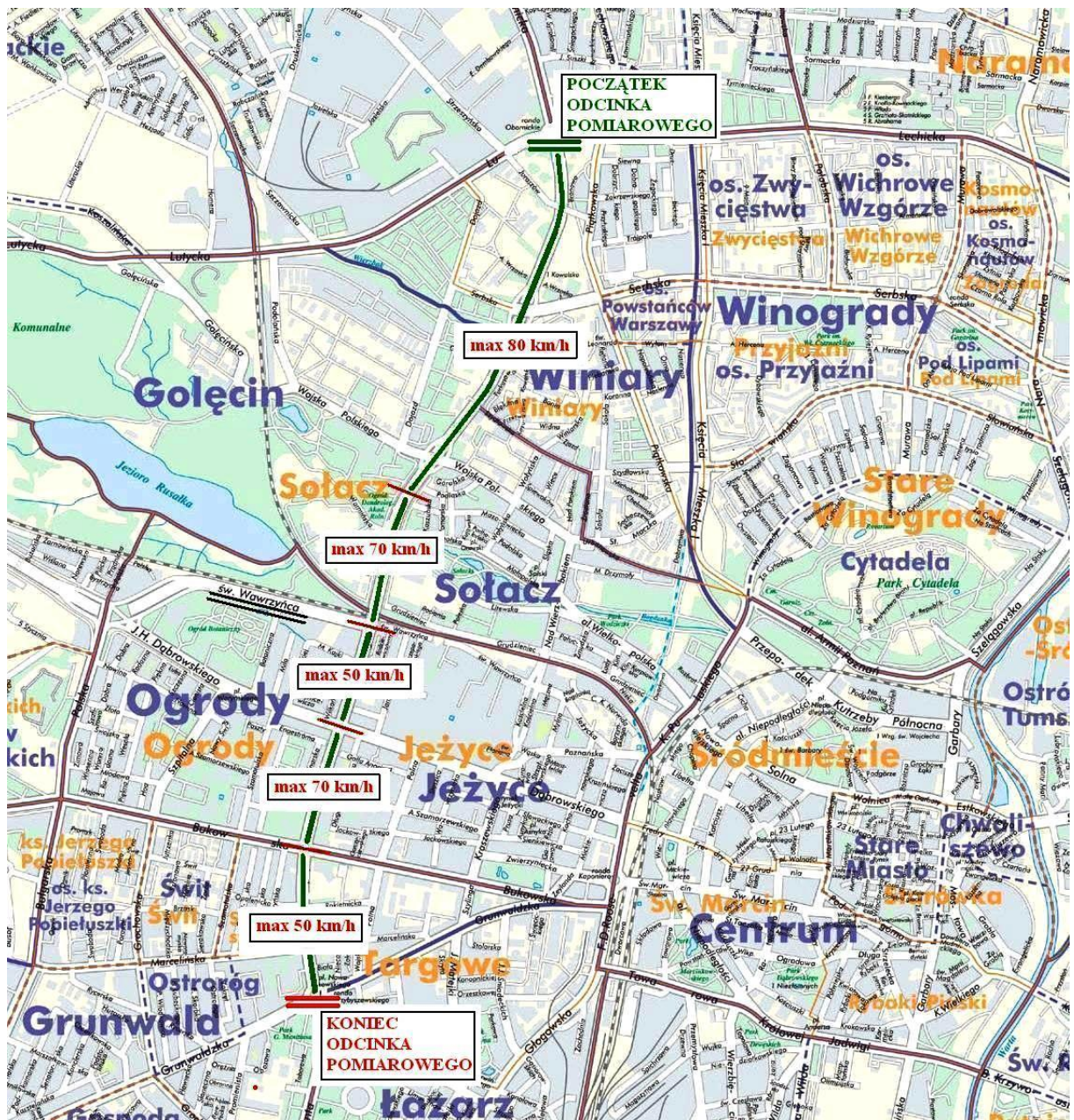
Autor w swoich badaniach wykorzystał obydwie metody. Wyniki pomiarów wielkości przepływu rejestrowane przez pętle indukcyjne zainstalowane przed skrzyżowaniami pozyskane zostały z Centrum Sterowania Ruchem (CSR) poznańskiego Zarządu Dróg Miejskich. Natomiast badania empiryczne wykonane zostały w przeważającej mierze samodzielnie, choć w niektórych badaniach swoją pomoc świadczyli studenci koła naukowego AELOGIC przy Uniwersytecie Ekonomicznym w Poznaniu oraz przyjaciele autora występujący w roli dodatkowych obserwatorów i respondentów.

Badania empiryczne przeprowadzone zostały na liczącym 5 km długości ciąg ulic W. Witosa, Niestachowskiej, S. Żeromskiego i S. Przybyszewskiego, czyli odcinek od Ronda Obornickiego do Ronda J. Nowaka-Jeziorańskiego (rys. 4.1.1). Jest to część drogi krajowej nr 11 biegnącej w osi północ-południe i równocześnie zachodni fragment poznańskiej II ramy komunikacyjnej. Służy ona do obsługi ruchu tranzytowego, ale przede wszystkim jest ona wykorzystywana, szczególnie w godzinach porannego szczytu komunikacyjnego, przez mieszkańców północno-zachodniej części Poznania – Podolan, Piątkowa oraz Strzeszyna, a także przylegających gmin, w szczególności Suchego Lasu i Rokietnicy, do realizacji ich codziennych obowiązkowych oraz fakultatywnych podróży.

Poddany badaniom odcinek jest drogą dwujezdniową o dwóch lub miejscami trzech pasach ruchu o zróżnicowanych dopuszczalnych prędkościach maksymalnych. Kształtują się one następująco:

- 80 km/h na początkowym dystansie długości 2,3 km do przejazdu nad ul. Warmińską,
- 70 km/h na kolejnym odcinku liczącym 0,6 km, do skrzyżowania z ul. Św. Wawrzyńca,
- 50 km/h od na dystansie długości 0,5 km od ul. Św. Wawrzyńca do skrzyżowania z ul. J. H. Dąbrowskiego,
- 70 km/h na odcinku długości 0,7 km do skrzyżowania z ul. Bukowską,
- 50 km/h na końcowym dystansie liczącym 0,9 km od ul. Bukowskiej do Ronda J. Nowaka-Jeziorańskiego.

Rys. 4.1.1. Przebieg wykorzystanego w badaniach odcinka drogi krajowej nr 11



Źródło: opracowanie własne na podstawie materiałów ZDM w Poznaniu.

Zatem średnia maksymalna prędkość wynikająca z powyższych ograniczeń wynosi nieco ponad 66 km/h, co teoretycznie pozwala na przebycie tego odcinka w niespełna 275 sekund. Nie jest to jednak możliwe do osiągnięcia zważywszy na konieczność początkowego rozpędzenia się i następnie każdorazowego dostosowania prędkości do obowiązującego w danym fragmencie ograniczenia, dlatego nawet w idealnych warunkach przejazd trwa o kilka, kilkanaście sekund dłużej. Autor przyjął, że czas, w którym kierowca jest w stanie przejechać badany odcinek (w idealnych warunkach) wynosi 300 sekund (5 minut),

czyli ze średnią prędkością równą 60km/h, każdy dłużej trwający przejazd odbywa się zatem w warunkach kongestii

Badania przeprowadzone zostały w trakcie trwania porannego szczytu komunikacyjnego, który utrzymuje się pomiędzy godziną 7:00 a 9:00. W tym przedziale czasu dokonywano każdego dnia (pomiędzy poniedziałkiem i piątkiem) pięciu przejazdów rozpoczynanych o godzinie 7:00, następnie o 7:15; 7:30; 8:00 i ostatni o 8:30 (autor dopuszczał 2-minutową tolerancję wcześniejszego bądź opóźnionego rozpoczęcia pomiaru). Wydłużenie interwałów poczynając od godziny 7:30 wynikało z dłuższego czasu przejazdu i faktu, iż wszelkie obserwacje wykonane zostały wyłącznie własnymi środkami i siłami autora (jeden pojazd). Długość trwania wszystkich przejazdów wykonanych w głównym cyklu badań zawarte zostały w aneksie nr 1.

Podczas przejazdów każdorazowo rejestrowano czas przejazdu, średnią ilość spalonego paliwa, a także temperaturę powietrza, występowanie opadów atmosferycznych, stan nawierzchni (jej śliskość), występowanie kolizji i wypadków oraz wszelkie inne zdarzenia zachodzące w trakcie jazdy badanym odcinkiem, a mające wpływ na wydłużenie czasu jazdy.

Badania były prowadzone pomiędzy marcem 2007 r., a kwietniem 2008 r. w dwudziestu okresach o długości jednego tygodnia od poniedziałku do piątku. Badania objęły zarówno „zwykłe” tygodnie w różnych porach roku wraz z okresami obejmującymi święta Wielkiej Nocy i Wszystkich Świętych, jak i okresy w trakcie trwania letnich i zimowych wakacji. Łącznie autor wykonał ok. 600<sup>343</sup> pomiarów poruszając się samochodem osobowym segmentu C z silnikiem benzynowym o pojemności 1598 cm<sup>3</sup> i mocy 83 kW.

Informacje o kształtowaniu się czasu przejazdu w różnych okresach całego roku i odniesienie ich do czasu jazdy w idealnych warunkach, pozwoliło na ustalanie średniego poziomu wskaźnika wydłużenia czasu jazdy, określającego poziom kongestii transportowej na badanym odcinku drogi. Dodatkowym wskaźnikiem, który udało się określić jest planowany czas jazdy, określający z 95% prawdopodobieństwem czas niezbędny dla terminowego (bez spóźnienia, acz dopuszczający wcześniejsze przybycie) dotarcia do miejsca przeznaczenia. Natomiast rejestrowanie ilości wypalanego paliwa podczas każdego z przejazdów, pozwoliło na określenie charakteru zależności pomiędzy ilością zużytego

---

<sup>343</sup> W zasadniczym cyklu badań wykonanych zostało dokładnie 498 obserwacji. Brak dwóch obserwacji spowodowany został w poniedziałek 25.02.2008 r. przez wykolejenie się tramwaju na skrzyżowaniu ul. S. Żeromskiego i ul. J. H. Dąbrowskiego i prawie całkowite zablokowanie przejazdu tymi ulicami na południe i z zachodu. W skutek czego doszło do tak znacznego wydłużenia czasu jazdy, że niemożliwe stało się wykonanie wszystkich 5 obserwacji tego dnia, a jedynie te rozpoczynane o 7:00; 7:30 i 8:30.

paliwa, a długością trwania przejazdu oraz na stworzenie równania określającej tę wielkość dla każdej długości trwania przejazdu (dłuższej niż w idealnych warunkach). Obserwacja pozostałych czynników i zdarzeń umożliwiła wskazanie rzeczywistych przyczyn występowania kongestii i ustalenie siły ich wpływu na kształtowanie się poziomu kongestii.

Uzupełniając do powyższego, głównego cyklu obserwacji autor przeprowadził również pięć dodatkowych badań, których podstawowym celem było uzyskanie dodatkowych informacji na temat kształtowania się czasów przejazdu, w trakcie trwania porannego szczytu komunikacyjnego na innych trasach w pozostałych obszarach Poznania i jego bliskich okolic.

1. Analiza danych uzyskanych z CSR ujawniła, że maksymalny przepływ pojazdów na badanym odcinku przez skrzyżowanie z ul. Św. Wawrzyńca, a także przez kolejne skrzyżowania, ze stałoczasowym cyklem zmiany świateł, uzyskiwany jest w okresie pomiędzy godziną 6:45 a 6:59<sup>344</sup>. Konstatacja ta jest bardzo istotna, ponieważ maksymalny przepływ wskazuje, że w tym okresie następuje maksymalne wykorzystanie przepustowości, a kongestia osiąga ekonomicznie uzasadniony poziom. Dlatego konieczne było ustalenie długości czasu jazdy badanym odcinkiem w okresie pomiędzy godziną 6:45 a 6:59. W tym celu po zakończeniu głównego cyklu badań, autor przeprowadził kilkanaście stosownych obserwacji.
2. W okresach 16-20.04.2007 r. i 21-25.04.2008 r. autor wraz z grupą studentów z koła naukowego AELOGIC przeprowadził w trzech stałych punktach analizowanego odcinka drogi (na wiadukcie na ul. Wojska Polskiego – nad badanym odcinkiem, za skrzyżowaniem z ul. Św. Wawrzyńca oraz za skrzyżowaniem z ul. J. H. Dąbrowskiego) badanie struktury pojazdów. Badania prowadzone były codziennie pomiędzy godziną 7:00 a 9:00. Populacja pojazdów podzielona została na 4 grupy:
  - samochody osobowe oraz motocykle i skutery, stanowią najliczniejszą grupę, ich udział wynosi ok. 87% (w tym niespełna 1% stanowią jednoślady),
  - samochody ciężarowe (ok. 4%),
  - samochody dostawcze (ponad 8%),
  - pozostałe pojazdy (blisko 1%).
3. W dwóch tygodniowych okresach: 15-19.10.2007 r. oraz 10-14.03.2008 r. autor wykonał 50 przejazdów na drugim z wybranych odcinków badawczych. Składa się on

---

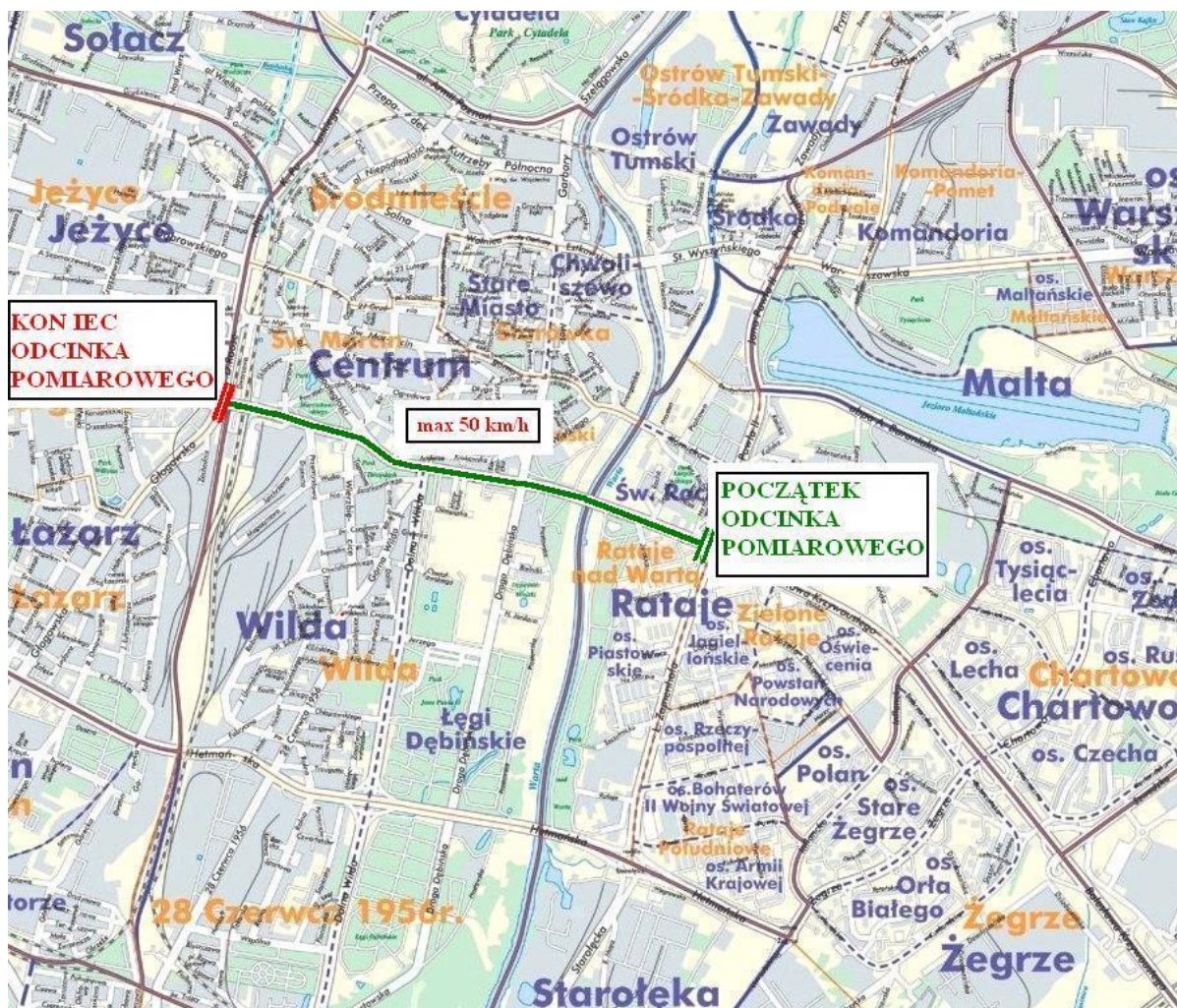
<sup>344</sup> W dni robocze poza okresem letnich i zimowych wakacji.

z ciągu ulic B. Krzywoustego, Królowej Jadwigi oraz Towarowej, od Ronda Rataje do skrzyżowania z ul. Roosevelta za Mostem Dworcowym (rys. 4.1.2). Jest to jedna z podstawowych dróg, którą osoby zamieszkujące wschodnią i południowo-wschodnią część Poznania, głównie ratajskie osiedla mieszkaniowe oraz południowo-wschodnie gminy ościenne – Kórnik i Kleszczewo, dojeżdżają do centrum miasta. Jest to droga dwujezdniowa (rozdzielona dwutorową linią tramwajową) o dwóch pasach ruchu do jazdy na wprost. Długość odcinka wynosi 2,9 km, a maksymalna prędkość na całym dystansie to 50 km/h, co oznacza, że minimalny czas potrzebny na jego przebycie równa się niespełna 210 sekundom. Ze względu na analogiczne, jak w badaniu głównym, zastrzeżenia oraz przeprowadzone w idealnych warunkach obserwacje, w trakcie których czas przejazdu był nieco dłuższy autor przyjął, że wszystkie czasy powyżej 240 sekund będą wynikiem występującej na badanym odcinku kongestii. Przejazdy odbywały się w tych samych interwałach jak w badaniu głównym, tj. o 7:00, 7:15, 7:30 oraz 8:00 i 8:30, identyczny był również zakres prowadzonych obserwacji. Długość trwania przejazdów przedstawiono w aneksie nr 2.

4. Pomiary długości trwania czasu jazdy podczas realizacji codziennych podróży obligatoryjnych, odbywanych w trakcie trwania porannego szczytu komunikacyjnego, wykonywane były również przez kilkunastoosobową grupę przyjaciół autora określanych w dalszej części pracy respondentami. Badania te prowadzone były w przeważającej mierze wiosną i jesienią 2008 r. obejmując swym zasięgiem praktycznie cały obszar Poznania oraz pięciu ościennych gmin – Suchego Lasu, Kórnik, Komornik, Dopiewa oraz Tarnowa Podgórnego. Średnie czasy uzyskane podczas powyższych przejazdów, skonfrontowane zostały przez autora z czasami przejazdu na poszczególnych trasach jakie osiągnął w idealnych warunkach.
5. Ostatnim z elementów badań empirycznych, wykonanych wspólnie ze studentami z SKN AELOGIC, było porównanie czasu podróży alternatywnymi środkami transportu – samochodem (w warunkach rzeczywistych oraz idealnych), tramwajem, motocyklem i rowerem. Czas podróży uwzględniał obok czasu jazdy również czas potrzebny na zaparkowanie roweru, motocykla lub samochodu. W przypadku samochodu obejmował także czas konieczny na wykupienie obowiązkowego biletu parkingowego. Natomiast w odniesieniu do podróży odbywanych tramwajem doliczany był czas oczekiwania na przyjazd tramwaju, czas potrzebny na dokonanie ewentualnej przesiadki oraz czas dojścia od przystanku do punktu przeznaczenia. Badania przeprowadzone zostały w pięciu kolejnych dniach roboczych w połowie

maja 2008 r.. Rozpoczynano je w tym samym czasie, tj. o godzinie 7:30 na dystansie od 4 do 7,1 km z pięciu punktów miasta rozłożonych promieniście względem jego centrum, a dokładnie do budynku głównego Uniwersytetu Ekonomicznego przy al. Niepodległości. Szczegółowe wyniki zawiera aneks nr 3.

**Rys. 4.1.2. Przebieg uzupełniającego odcinka poddanego badaniom**



Źródło: opracowanie własne na podstawie materiałów ZDM w Poznaniu

## 4.2. Wyniki badań empirycznych

Z zebranych podczas obserwacji danych wynika, iż nawet o godzinie 7 rano, kiedy wydaje się, że liczba pojazdów nie jest zbyt duża, ruch odbywa się dość płynnie, a kolejki samochodów oczekujących przed skrzyżowaniami nie są zbyt długie, czasy przejazdów wynoszą średnio 465 sekund i o 55% obiegają od minimalnych. Wartość ta wymaga jednak drobnej korekty, ponieważ w toku przeprowadzonych badań wystąpiła nadreprezentacja tzw.



zwykłych tygodni w stosunku do okresów obejmujących letnie i zimowe wakacje, kiedy czasy przejazdów były znacząco krótsze. Autor przyjął, że rok składa się z 40 tygodni „zwykłych” i 12 tygodni „wakacyjnych” i o takie wskaźniki skorygowane zostały wyniki przeprowadzonych obserwacji. Uwzględniając powyższe założenie okazuje się, iż średnioroczne czasy przejazdów o godzinie 7:00 wynoszą 451 s, czyli ok. 7,5 minuty w stosunku do 5 minut w idealnych warunkach. W następnych interwałach czas trwania przejazdu zwiększa się, osiągając maksymalną wartość 889 s o godzinie 7:30. W ostatnich interwałach czasy przejazdów ulegają pewnemu, acz niewielkiemu skróceniu, bowiem przejazdy rozpoczynane o godzinie 8:00 (średnio w okresie całego roku) trwały 847 sekundy, a ostatnie przejazdy (o godzinie 8:30) trwały 771 s (tab. 4.2.1). Po godzinie 9:00 wielkość popytu stabilizuje się na niższym poziomie, wciąż jednak czasy przejazdów są znacznie, bo o ok. 80-100%, dłuższe niż osiągnęte w warunkach braku kongestii.

**Tab. 4.2.1. Czasy przejazdu w kolejnych interwałach**

Godzina rozpoczęcia przejazdu	Czas przejazdu				
	najkrótszego	średniego w tygodniach wakacyjnych	<b>średniego ważonego</b>	średniego w „zwykłych” tygodniach	najdłuższego
7:00	315	364	<b>451</b>	477	1194
7:15	315	432	<b>585</b>	631	991
7:30	317	527	<b>889</b>	998	2212
8:00	344	512	<b>847</b>	948	1507
8:30	326	493	<b>771</b>	855	1248

Źródło: opracowanie własne.

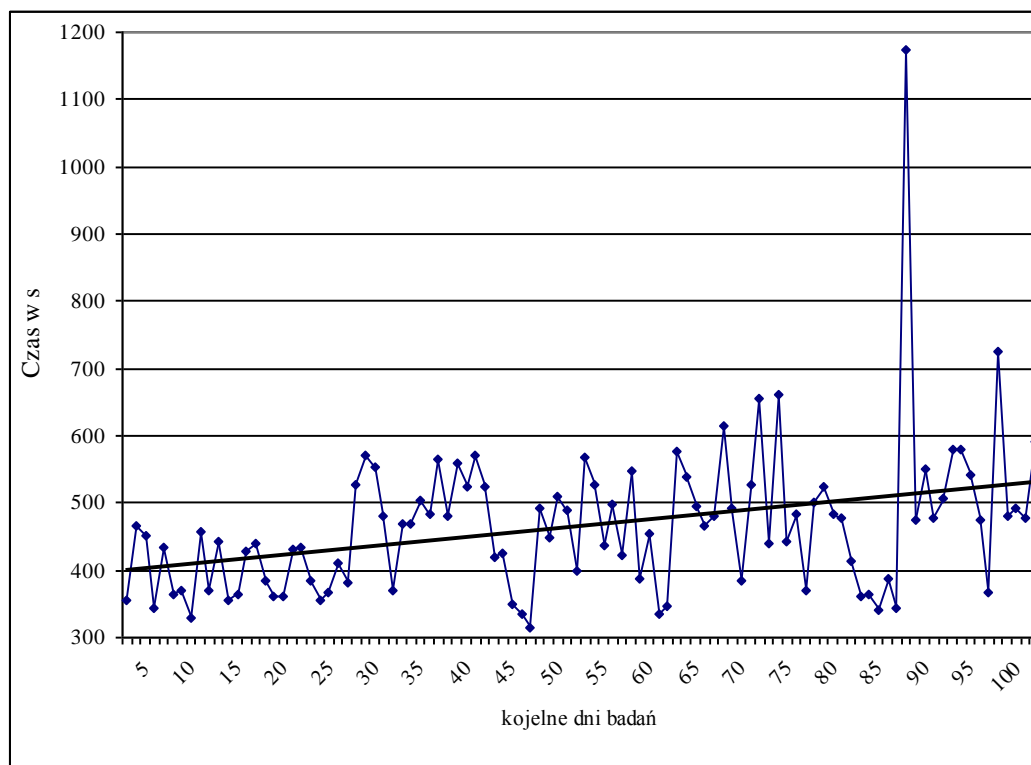
Najkrótszy z odbytych przejazdów trwał jedynie 315 sekund i był tylko minimalnie dłuższy niż realizowane w idealnych warunkach. Tak krótki czas został odnotowany dwukrotnie, w piątek 20.07.2007 r. o godz. 7:00 oraz w czwartek 1.11.2007 r. o 7:15. Natomiast najdłuższy przejazd odbyty został 25.02.2008 r. o 7:30. Trwał on 2212 s, czyli ponad 7-krotnie dłużej niż najkrótsze z przejazdów i prawie 7,5 razy dłużej niż w warunkach braku kongestii.

Interesujących informacji dostarcza analiza długości czasu przejazdu w kolejnych interwałach przeprowadzona osobno dla „zwykłych” i wakacyjnych tygodni. Okazuje się, że o ile czasy przejazdów rozpoczynanych o godzinie 7:00 nie różnią się znacząco, o tyle długość trwania przejazdów z godziny 7:30 różni się już znacząco. W tygodniach

„wakacyjnych” trwały one średnio 527 sekund, czyli prawie dwukrotnie krócej niż średnio w pozostałych tygodniach, kiedy sięgają prawie 1000 s, czyli bez mała 17 minut.

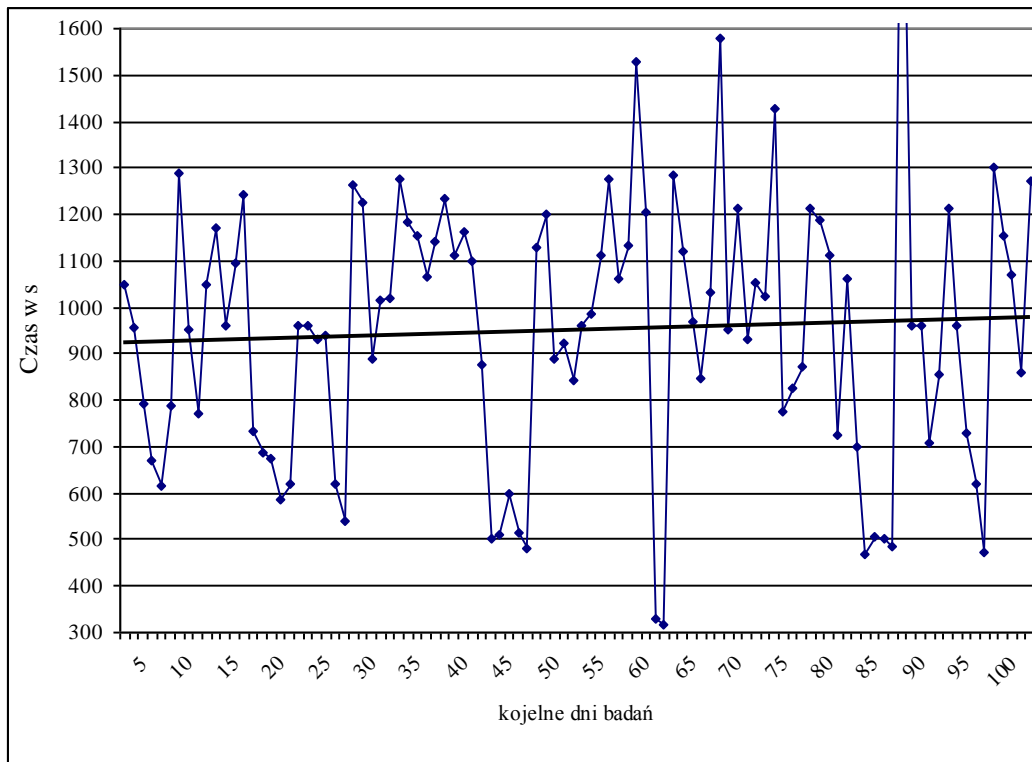
Autor doskonale zdaje sobie sprawę, że okres w którym prowadzone były badania jest dość krótki dla wykonania analizy trendów długości trwania przejazdów w kolejnych interwałach, mimo to daje się zaobserwować pewne zależności. Okazuje się, że w rozpatrywanym okresie najbardziej wydłużają się przejazdy realizowane najwcześniej, czyli o godzinie 7:00 (rys. 4.2.1) i 7:15. Nieco mniejsze wzrosty zaobserwowano o godzinie 7:30 (rys. 4.2.2). Natomiast przejazdy rozpoczynane o godzinie 8:00 i 8:30 (rys. 4.2.3) charakteryzują się tendencją spadkową, niższą niż wzrosty odnotowane we wcześniejszych interwałach. Podobne tendencje zauważyli również respondenci.

**Rys. 4.2.1. Czasy przejazdów rozpoczynanych o godzinie 7:00**



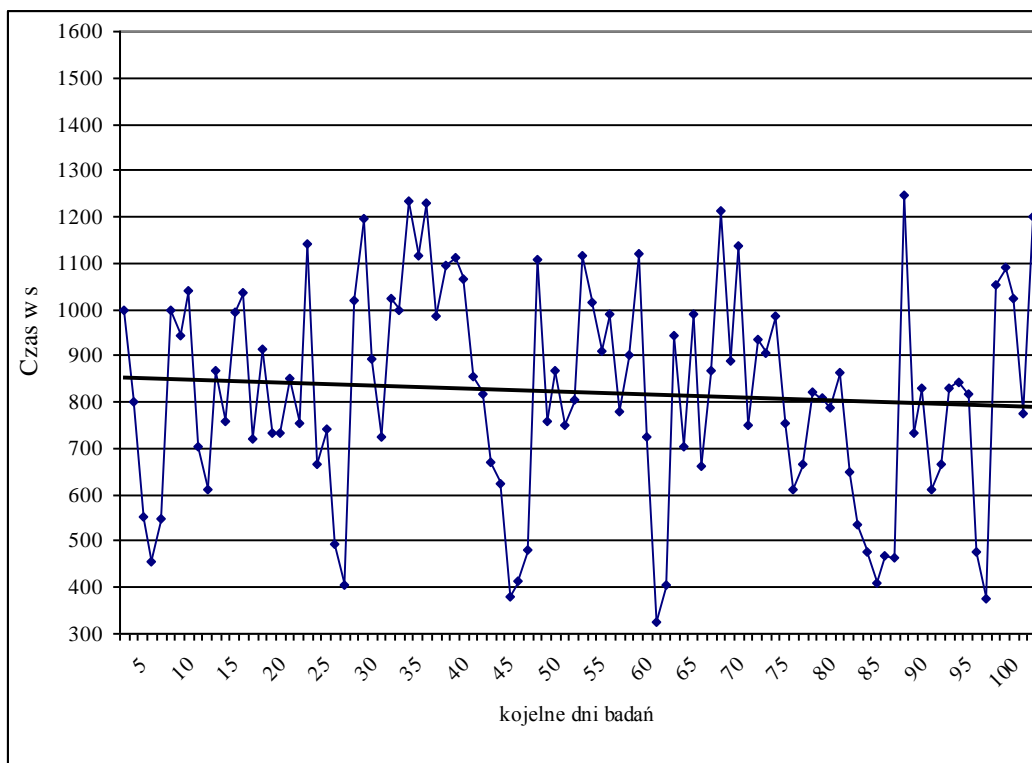
Źródło: Opracowanie własne

**Rys. 4.2.2. Czasy przejazdów rozpoczynanych o godzinie 7:30**



Źródło: Opracowanie własne

**Rys. 4.2.3. Czasy przejazdów rozpoczynanych o godzinie 8:30**



Źródło: Opracowanie własne

Podsumowując, średni czas potrzebny do przebycia badanego odcinka wynosi 709 s wobec 300 s. w idealnych warunkach, zatem wskaźnik wydłużenia czasu jazdy wynosi 2,36. W ciągu tzw. zwykłych tygodni kształtuje się on na poziomie 2,61, a w trakcie letnich i zimowych wakacji spada do poziomu 1,55. Natomiast na odcinku od Ronda Rataje do Mostu Dworcowego średni czas trwania przejazdu wyniósł 601 s w stosunku do 240 s w idealnych warunkach, co oznacza że wskaźnik wydłużenia czasu osiągnął wartość równą 2,5. Z pozostałych przeprowadzonych przez autora badań i wywiadów wynika, że w trakcie porannego szczytu wskaźnik ten wahał się od 1,8 do 6,9, choć w większości przypadków utrzymywał się w przedziale od 2,0 do 3,0. Jednakże do dalszych obliczeń i analiz wykorzystana zostanie wartość wskaźnika wydłużenia czasu jazdy ustalona podczas głównego cyklu badań, czyli 2,36.

Analiza długości trwania przejazdów w poszczególnych dniach tygodnia ujawnia, że najdłuższe są one w poniedziałki (tab. 4.2.2). Wtedy na przejazd badanym odcinkiem trzeba poświęcić średnio 836 sekund, choć w poniedziałki w tygodniach „zwykłych” nawet o 1,5 minuty dłużej – 928 sekund. W kolejnych dniach tygodnia średni czas jazdy w ciągu porannego szczytu komunikacyjnego ulega sukcesywnemu skróceniu, aż do czwartku wtedy średnioroczny czas przejazdu wynosi jedynie 620 sekund. Natomiast w piątki jest on ponownie nieco dłuższy i wynosi 632 sekundy. Trzeba zauważyć, iż znacznie krótszy czas przejazdu w czwartki i piątki w stosunku do pozostałych dni tygodnia, wynika z faktu, iż w ramach „zwykłych” tygodni dwukrotnie w okresie kiedy prowadzono badania przypadły Święta Wielkanocne, a wtedy ruch jest zdecydowanie mniejszy. Podobnie było we Wszystkich Świętych, które przypadło w 2007 r. w czwartek. Zatem pomijając dni świąteczne oraz okres letnich i zimowych wakacji, okazuje się, że średni czas przejazdu w czwartki (tylko dla 15 zwykłych okresów) to 719 sekund, a w piątki 752 sekundy.

Obserwacje wskazały ponadto, że największe zróżnicowanie średniego dziennego czasu przejazdu występuje w poniedziałki. Wahał się on od nieco ponad 8,5 minuty (519 sekund) do aż 26 minut (1545 sekund). W pozostałe dni tygodnia wahania te są mniejsze, niemniej jednak nawet we wtorki, kiedy są one najniższe, stosunek najdłuższego do najkrótszego średniego czasu jazdy nie spada poniżej dwóch.

Duże zróżnicowanie czasu przejazdu, utrudnia terminowe dotarcie do miejsca przeznaczenia. Punktualność jest szczególnie pożądana w podróżach obligatoryjnych. Przyjmując zatem, że w ciągu typowego miesiąca (20 dni roboczych) dopuszczalne jest jedno spóźnienie, to chcąc zachować 95% prawdopodobieństwo dotarcia bez spóźnienia, należy zarezerwować odcinek czasu (tzw. planowy czas jazdy) na poziomie 95. percentyla

zaobserwowanych czasów przejazdów na danym odcinku drogi. Na badanym odcinku planowany czas jazdy wynosi 20 minut (rys. 4.2.4), czyli że wskaźnik wydłużenia planowanego czasu jazdy w stosunku do czasu jazdy w idealnych warunkach wynosił dokładnie 4,0. Natomiast na drugim z badanych odcinków (pomiędzy Rondem Rataje, a Mostem Dworcowym) wskaźnik ten był niższy i wyniósł 3,3, co może wynikać z jego niewielkiej długości (zaledwie 2,9 km). Autor podejrzewa jednak, że gdyby badania na nim prowadzone objęły dłuższy okres, wskaźnik wydłużenia planowanego czasu jazdy uległby zwiększeniu. Niemniej jednak obie wartości wskaźnika wydłużenia planowanego czasu jazdy w Poznaniu są wyższe niż w przytaczanych powyżej amerykańskich badaniach, gdzie wynosił on jedynie 1,97 (patrz, s. 130).

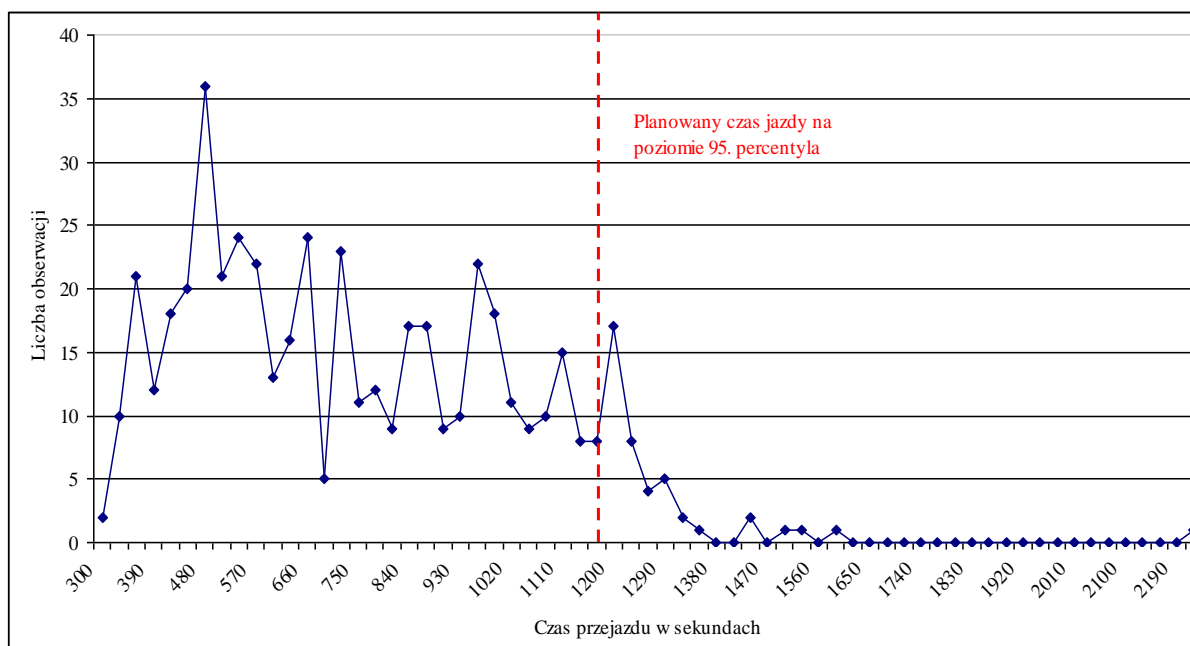
**Tab. 4.2.2. Czasy przejazdu w kolejnych dniach tygodnia (wartości średnie z poszczególnych dni)**

Dni tygodnia	Czas przejazdu				
	najkrótszego	średniego w tygodniach wakacyjnych	<b>średniego ważonego</b>	średniego w „zwykłych” tygodniach	najdłuższego
<i>Poniedziałek</i>	519	529	<b>836</b>	928	1545
<i>Wtorek</i>	447	502	<b>759</b>	836	1007
<i>Środa</i>	416	432	<b>709</b>	792	962
<i>Czwartek</i>	330	436	<b>620</b>	675	912
<i>Piątek</i>	359	429	<b>632</b>	693	1015

Źródło: Opracowanie własne

Wartość wskaźnika wydłużenia planowanego czasu jazdy wzrasta wraz z wydłużaniem się czasu przejazdu. Dla przejazdów rozpoczynanych o 7:00 wynosił on 2,0, przy średnim czasie przejazdu na poziomie 451 s. Dla przejazdów wykonywanych o godzinie 7:15 jego wartość wyniosła 2,9 (średni czas przejazdu trwał 585 s), natomiast najwyższy był podczas przejazdów rozpoczynanych ok. 7:30, ponieważ wyniósł aż 4,3. Oznacza to, że osoby rozpoczynające przejazd odcinkiem pomiędzy Rondem Obornickim a Rondem J. Nowaka-Jeziorańskiego powinny zarezerwować przynajmniej 21,5 minuty, aby dotrzeć do miejsca przeznaczenia punktualnie, tzn. z 95% prawdopodobieństwem.

**Rys. 4.2.4. Rozkład długości czasu przejazdu w kolejnych przedziałach (czasy wygładzone do 30 sekund)**



Źródło: opracowanie własne.

Analiza danych uzyskanych z Centrum Sterowania Ruchem poznańskiego Zarządu Dróg Miejskich wraz z danymi uzyskanymi podczas przeprowadzonych przez autora obserwacji, pozwoliło określić także ekonomicznie uzasadniony poziom kongestii. W „zwykłe” dni robocze największy przepływ pojazdów na badanym odcinku, w rzeczywistości przez skrzyżowanie z ul. Św. Wawrzyńca, osiągany jest w okresie pomiarowym pomiędzy godziną 6:45 a 6:59. W tym okresie przepływ wynosił średnio 445 pojazdów. W kolejnych jednostkach pomiarowych był on niższy – ok. 405 pojazdów w ciągu kwadransa pomiędzy godziną 7:00 a 8:59 i pozostawał stabilny, aż do godzin późnopołudniowych. Średnia wielkość przepływu pomiędzy godziną 9:00 a 18:59 wyniosła ok. 380 pojazdów w 15-minutowych okresach. Analogiczna sytuacja występuje na kolejnych skrzyżowaniach badanego odcinka ze stałoczasowym cyklem zmiany świateł, przy czym ze względu na rozpraszanie się ruchu w różnych kierunkach, wielkości przepływu nie są już tak znaczne, jak na skrzyżowaniu z ul. Św. Wawrzyńca, choć i na nich maksymalną wielkość przepływu notuje się pomiędzy 6:45 a 6:59.

Średni czas trwania przejazdów rozpoczynanych ok. godziny 6:45-6:50 wyniósł niespełna 420 sekund. Oznacza to, że przejazdy odbywane w warunkach maksymalnego przepływu, czyli w sytuacji kiedy kongestia osiąga ekonomicznie uzasadniony poziom, charakteryzowały się wskaźnikiem wydłużenia czasu jazdy na poziomie ok. 1,4. Natomiast

już od godziny 7:00, kiedy średni czas przejazdu rozpoczynanego o tej porze w trakcie „zwykłych” tygodni wynosił średnio 477 s, występuje hiperkongestia. Czyli stan, kiedy gęstość ruchu przekracza optymalny poziom, powodując dalszy spadek prędkości poruszania się pojazdów, co skutkuje zmniejszonym w stosunku do maksymalnego przepływem i dalszym wydłużeniem czasu jazdy.

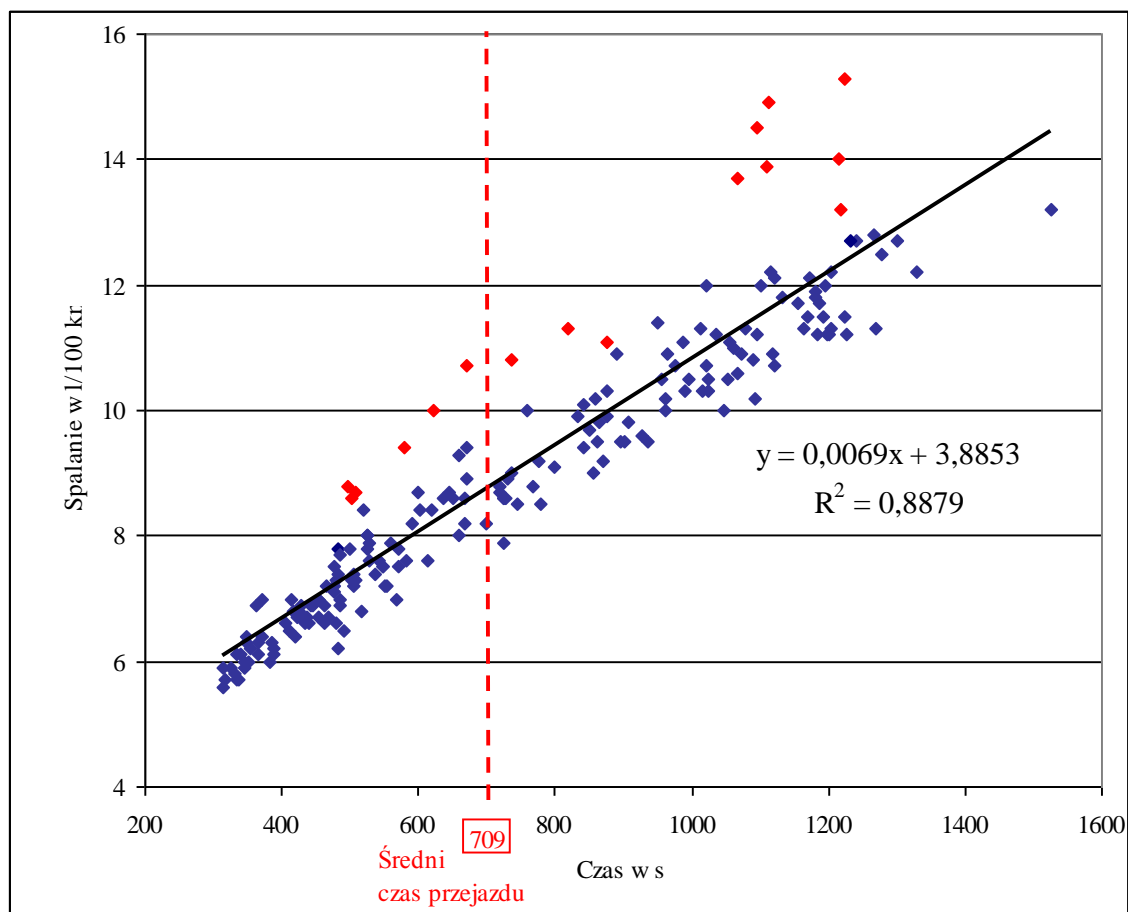
Na podstawie danych z 8 okresów, w pełni odpowiadających strukturze roku (2 tygodnie wakacyjne, 6 tygodni „zwykłych” w tym jeden tydzień obejmujący dwa dni świąteczne), określono zależność pomiędzy wielkością spalania a długością jazdy (rys. 4.2.5). Okazuje się, że pomiędzy zmiennymi zachodzi silna korelacja liniowa, czego dowodzi wysoka wartość wskaźnika  $R^2$  na poziomie 0,8879. Funkcję zużycia paliwa opisuje zależność:

$$y = 0,0069x + 3,8853$$

y – wielkość spalania w l / 100 km

x – czas jazdy w sekundach

**Rys. 4.2.5. Zależność spalania od czasu jazdy samochodu testowego**



♦ wielkość spalania z włączoną klimatyzacją,

Źródło: opracowanie własne.

W idealnych warunkach, kiedy kongestia nie występuje wielkość spalania samochodu testowego, z wykorzystaniem powyższej formuły, powinna kształtować się na poziomie 6 l paliwa na każde 100 km. W rzeczywistości okazuje się, że spalanie jest nawet nieco niższe. Autor kilkakrotnie odnotował podczas testów niższe zużycie paliwa przy nieco dłuższym czasie przejazdu, minimalna wartość spalania wyniosła 5,7 l na 100 km przy czasie jazdy równym 317 s. Jak wiadomo w trakcie trwania porannego szczytu komunikacyjnego czasu przejazdów nieraz znacznie odbiegają od czasu uzyskiwanego w idealnych warunkach. Przy czasie jazdy równym średniej całorocznej wynoszącej 709 s, wielkość spalania powinna kształtować się na poziomie 8,8 l na 100 km. Natomiast podczas przeprowadzonych obserwacji zużycie paliwa dla długości czasu zbliżonego do średniorocznego, wahało się od 7,9 do 10,7 l / 100 km. Natomiast w „zwykłych” tygodniach, kiedy średni czas jazdy wynosił 782 s, zużycie paliwa osiągało wartość ok 9,3 l na każde 100 km, natomiast w tygodniach „wakacyjnych”, kiedy czas jazdy wynosił zaledwie 466 s, spalanie również jest niższe i wynosiło jedynie 7,1 l na 100 km

Należy zwrócić uwagę na fakt, iż znaczny wpływ na wielkość spalania ma włączony układ klimatyzacyjny. Wpływ ten został potwierdzony w toku prowadzonych obserwacji, okazało się, że poruszanie się w zatorach w sekwencji wielokrotnie powtarzającego się ruszania i hamowania, aż do całkowitego zatrzymania się, przy włączonej klimatyzacji powoduje wzrost wielkości spalania o ok. 20%. Jest to wartość znacznie wyższa niż podczas płynnej jazdy przy średnich i wyższych prędkościach, kiedy wzrost ten nie przekracza 10%. Potwierdzenie tej zależności i ustalenie wielkości wpływu jest o tyle ważne, iż znaczna część nowych samochodów sprzedawanych w Polsce jest wyposażona w klimatyzację, podobnie jak duża część starszych pojazdów sprowadzonych z zagranicy. Przejazdy z włączoną klimatyzacją (na rys. 4.2.5 zaznaczone zostały na czerwono) stanowiły zaledwie 8% z 200 przedstawionych obserwacji. Niewielki udział takich obserwacji spowodowany został przez warunki atmosferyczne panujące latem 2007 r., które nie należało do najbardziej gorących, a ponadto przejazdy były wykonywane rano, kiedy generalnie nie jest jeszcze zbyt ciepło. Obserwacje autora dokonywane poza głównym nurtem badań wskazują, że gdyby obserwacje dokonywane były podczas popołudniowego szczytu komunikacyjnego, udział przejazdów odbywanych z włączoną klimatyzacją w całym roku byłby znacznie wyższy i sięgnął ok. 20-30%.

Jak wspomniano w rozdziale 4.1. podczas przejazdów autor rejestrował także warunki atmosferyczne, stan nawierzchni (jej śliskość) oraz wypadki i kolizje, bądź awarie pojazdów,



a także inne zdarzenia powodujące powstanie kongestii przypadkowej i tym samym zwiększające ogólny poziom kongestii.

Podczas ok. 15% przejazdów warunki atmosferyczne utrudniały kierowcom prowadzenie pojazdów, jednakże tylko podczas ok. 30 przejazdów (ok. 6%) padający albo zalegający jeszcze na drodze śnieg, ulewny deszcz lub gęsta mgła rzeczywiście wpłynęły na spowolnienie tempa poruszania się pojazdów. Co ciekawe, w trakcie tych bardzo złych warunków atmosferycznych, zdarzył się tylko jeden wypadek i to na przeciwległej jezdni, co mogło jedynie chwilowo odwrócić uwagę kierujących podążających tą samą jezdnią co autor, nie prowadziło jednak do zwiększenia poziomu kongestii.

Znacznie częściej do kolizji (zwykle drobnych stłuczek bez udziału rannych) dochodziło podczas dobrych lub nawet bardzo dobrych warunków atmosferycznych. Ich przyczyną była zwykle nieuwaga w trakcie zmiany pasa ruchu i nie ustąpienie pierwszeństwa przejazdu lub najechanie na poprzedzający pojazd. Ofiarą tego ostatniego zdarzenia padł podczas jednego z przejazdów również autor. Do powyższych zdarzeń w przeważającej mierze dochodziło podczas powolnego poruszania się pojazdów, w już wcześniej występującym zatorze. Z powodu niskich prędkości i niewielkich uszkodzeń pojazdów oraz jednoznacznej winy jednego z kierujących, ograniczenie przepustowości występowało bardzo krótko. Dlatego tego typu zdarzenia miały jedynie znikomy wpływ na wydłużenie czasu jazdy.

Do ograniczenia przepustowości dochodziło również na skutek awarii pojazdów. Pomimo, że podczas 40 przejazdów (ok. 8% wraz z przejazdami podczas których wystąpiły kolizje) wystąpiły tego typu zakłócenia, ich wpływ na zwiększenie poziomu kongestii, również nie był zbyt duży. Wynika to bowiem z faktu, iż na znacznym dystansie poddanego testom odcinka, jezdnie rozdzielone są szerokim pasem zieleni lub na ich skrajach znajdują się chodniki, co ułatwia usunięcie zepsutego lub uderzonego pojazdu z drogi i tym samym nie powoduje on utrudnień w jeździe pozostałych użytkowników drogi.

Najbardziej dotkliwe dla wszystkich użytkowników dróg są przypadki, kiedy do kolizji lub awarii dojdzie na skrzyżowaniach. Tego typu zdarzenie miało miejsce w poniedziałek 25 lutego 2008 r., kiedy na skrzyżowaniu ulic S. Żeromskiego i J. H. Dąbrowskiego wykoleił się tramwaj, powodując zablokowanie jednego pasa ruchu badanego odcinka i znacznie utrudniając przejazd ulicą J. H. Dąbrowskiego w kierunku śródmieścia (prostopadły kierunek do badanego). Usuwanie skutków zdarzenia, dzięki szybkiej reakcji i usilnych staraniach służb ratowniczych przewoźnika oraz policji, trwało niespełna godzinę. Tuż przed 8 rano utrudnienia zostały usunięte, jednak pierwotne zatory na

ulicy J.H. Dąbrowskiego oraz S. Żeromskiego i dalej na ulicy W. Witosa (ok. godziny 7:30 zator ten miał długość prawie 2,5 km) momentalnie spowodowały powstanie kongestii typu *triggerneck*, a w konsekwencji także *gridlock* w całej północno-zachodniej części Poznania. Ich rozładowanie nastąpiło dopiero ok. 10:00, czyli ponad 2 godziny po usunięciu pierwotnej przyczyny. Nieco mniejszy, acz podobny wpływ na wydłużenie czasu jazdy mają awarie sygnalizacji świetlnej, oczywiście do czasu kiedy ruchem nie zacznie kierować policjant lub nie zostanie przywrócone normalne funkcjonowanie sygnalizacji. Znaczne zakłócenia w ruchu powoduje prowadzenie robót drogowych. Na szczęście, na badanym odcinku były one krótkotrwałe i obejmowały bardzo niewielki zakres prac, dzięki czemu przepustowość drogi została ograniczona w minimalnym stopniu. Łączny udział powyższych przyczyn wyniósł jedynie ok. 2%.

Pomimo wielości przyczyn powodujących powstanie przypadkowej kongestii i znacznej częstotliwości ich występowania (co czwarty z wykonanych przejazdów), w rzeczywistości miały one wpływ na wydłużenie czasu jazdy tylko podczas ok. 15% wykonanych przez autora przejazdów. Trzeba jednak pamiętać, że to te przyczyny w głównej mierze powodują ekstremalne wydłużenie czasu jazdy – nawet do 2212 s w stosunku do 300 s w idealnych warunkach i średniego czasu na poziomie 709 s. Tym samym przyczyniają się do jego znacznego zróżnicowania i utrudniają planowanie punktualnego dotarcia do miejsca docelowego, co ma znaczny wpływ na wysokość kosztów powodowanych przez kongestię i uciążliwość jej występowania.

Niewielki udział w wydłużeniu czasu jazdy mają również sami kierujący pojazdami. Wynika to z niedość dynamicznego ruszania „spod” świateł, niskiej kultury jazdy, a także niedostatecznej koncentracji na prowadzeniu pojazdu, czego jedną z przyczyn jest niewłaściwy system szkolenia kierowców. Trudno jednak określić dokładny udział tych przyczyn w powstawaniu kongestii. Powolne przyspieszanie charakteryzuje samochody ciężarowe i pojazdy specjalne. Pomimo, iż stanowią one jedynie 5% wszystkich poruszających się tym odcinkiem pojazdów<sup>345</sup>, to ruszając „spod” świateł powodują wyraźne ograniczenie przepustowości skrzyżowań i tym samym wydłużenie czasu jazdy dla pozostałych użytkowników.

Skoro zatem w wyniku wystąpienia powyższych przyczyn doszło do wydłużenia czasu przejazdu jedynie podczas ok. 20% wykonanych obserwacji autor uznał, iż nadrzędną przyczyną powstawania kongestii na odcinku pomiędzy Rondem Obornickim a Rondem

---

<sup>345</sup> Na podstawie badań przeprowadzonych wraz SKN AELOGIC, patrz, s. 166 i aneks nr 2.

J. Nowaka-Jeziorańskiego, jest zbyt mała przepustowość infrastruktury, a w szczególności infrastruktury punktowej – skrzyżowań, w stosunku do zgłaszanego przez użytkowników popytu. Analiza wyników pozostałych badań w pełni potwierdza powyższą zależność i tym samym upoważniają go do pozytywnego zweryfikowania hipotezy, iż podstawową przyczyną występowania kongestii w Poznaniu jest zbyt mała przepustowość infrastruktury drogowej w stosunku do zgłaszanego popytu.

Na podstawie analizy wartości wskaźnika wydłużenia czasu jazdy i danych o wielkości przepływu pojazdów w jednostce czasu autor weryfikuje również kolejną hipotezę, a mianowicie: poziom kongestii w Poznaniu w godzinach porannego szczytu jest wysoki, co więcej znacznie przekracza on jej ekonomicznie uzasadniony poziom. Co ciekawe, poziom kongestii w Poznaniu jest wyższy niż w jakimkolwiek amerykańskim mieście ujętym w *The 2007 Urban Mobility Report*, czy też w największych europejskich miastach, w których przeprowadzono stosowne badania.

Ponadto czasy przejazdu realizowane w tym okresie charakteryzują się dużą zmiennością, która znacząco utrudnia planowanie czasu dotarcia do miejsca przeznaczenia i zwiększa koszty kongestii. A zatem pozytywnie zweryfikowana zostaje również kolejna z postawionych we wstępie hipotez badawczych.

### **4.3. Metodyka estymacji i estymacja wybranych kosztów kongestii**

Kongestia powoduje powstanie rozlicznych grup kosztów bezpośrednich, jednak największy udział mają wśród nich koszty związane z utraconym czasem oraz koszty eksploatacji pojazdów, wynikających głównie ze zwiększonego zużycia paliwa. To właśnie te dwie grupy kosztów wraz z kosztami zewnętrznymi będącymi efektem spalania nadmiernej ilości paliwa (koszty środowiskowe bez kosztów wypadków), będą podlegały estymacji w dalszej części niniejszego rozdziału. Celem autora jest dążenie do możliwie najbardziej precyzyjnego określenia wartości powyżej wymienionych zmiennych, jednakże przyjmuje on a priori założenie, iż skalkulowane przez niego wartości będą niedoszacowane. Założenie to wynika to z celowego działania autora pragnącego uniknąć zarzutu „ideologizowania” problemu kongestii oraz kosztów zewnętrznych generowanych przez transport. Niedoszacowanie wynika również z objęcia badaniem tylko wybranych, aczkolwiek najliczniejszych grup użytkowników infrastruktury transportu drogowego, czyli mieszkańców

Poznania i powiatu poznańskiego regularnie poruszających się samochodami osobowymi po Poznaniu w trakcie trwania szczytów komunikacyjnych.

Przeprowadzone w 2000 r. w Poznaniu Kompleksowe Badanie Ruchu ujawniło, że:

1. Mieszkańcy Poznania wykonywali średnio ponad 650 tys. podróży samochodem w ciągu dnia roboczego<sup>346</sup>.
2. Dziennie wykorzystywano średnio 104 tys. samochodów osobowych (czyli jedynie 51,7% wszystkich zarejestrowanych), którymi odbyto 2 lub więcej podróży<sup>347</sup>.
3. Średnie wypełnienie samochodu osobowego wyniosło 1,35 osoby<sup>348</sup>.
4. Średnia długość podróży wykonywanych przez mieszkańców Poznania samochodem osobowym wyniosła 7,22 km<sup>349</sup>.

W 2007 r. liczby samochodów osobowych zarejestrowanych w Poznaniu w stosunku do 2000 r. wzrosła o 23,5% z 201,1 tys. do 248,4 tys.<sup>350</sup> W analogicznym okresie zwiększyła się również praca przewozowa wykonywana samochodami osobowymi w Polsce o prawie 60% z 149,7 mld pkm do 239,3 mld pkm<sup>351</sup>. Uwzględniając powyższe dane autor przyjął, że średnia długość podróży w Poznaniu w 2007 r. nie uległa zmianie, zmieniła się natomiast liczba samochodów osobowych, którymi wykonano przynajmniej dwie podróże w ciągu dnia. Wyniosła ona:

- 128,5 tys. w „wariancie minimalnym” zakładającym utrzymanie na niezmiennym poziomie wskaźnika używalności samochodu (patrz, pkt. 2),
- 150 tys. „wariancie maksymalnym”<sup>352</sup>, wartość zakłada wzrost wskaźnika używalności samochodu przede wszystkim ze względu na spadek o 12,9% (z 239,3 mln do 208,4 mln)<sup>353</sup> liczby pasażerów w miejskim transporcie zbiorowym, a także, choć w mniejszym stopniu, generalny wzrost pracy przewozowej.

Do wykonania obliczeń kosztu utraconego czasu w warunkach kongestii autor przyjął dodatkowe wartości i założenia:

---

<sup>346</sup> *Kompleksowe Badanie Ruchu w Poznaniu*. BIT, Poznań 2000, tab. 46.

<sup>347</sup> *Ibidem*, tab. 45.

<sup>348</sup> *Ibidem*, tab. 45.

<sup>349</sup> *Ibidem*, tab. 45.

<sup>350</sup> *Rocznik Statystyczny Poznania 2007*. Urząd Statystyczny w Poznaniu, Poznań 2007, s. 206; *Województwo wielkopolskie 2008. Podregiony – powiaty – gminy*. Urząd Statystyczny w Poznaniu, Poznań 2008, s. 306.

<sup>351</sup> Brak jest wyników badań pozwalających określić w jakich proporcjach powyższy wzrost wygenerowany został w trakcie realizacji podróży miejskich i bliskiego zasięgu, a na ile poprzez zwiększoną liczbę podróży odbywanych na dłuższych dystansach; *EU energy and transport in figures 2009*. DGET, Luxemburg 2009, s. 120.

<sup>352</sup> Bardziej odpowiadająca rzeczywistości byłoby określenie „wariant ewolucyjny”, jednakże autor pozostanie przy typowej nomenklaturze.

<sup>353</sup> MPK w Poznaniu sp. z o. o.

1. W idealnych warunkach, przy maksymalnej dopuszczalnej prędkości w mieście wynoszącej 50 km/h<sup>354</sup>, do pokonania dystansu równego średniej długości podróży (patrz, pkt. 4) potrzeba ok. 10 minut.
2. Średni wskaźnik wydłużenia czasu jazdy uzyskany w przeprowadzonych przez autora badaniach wyniósł 2,36<sup>355</sup>.
3. W warunkach kongestii czas przejazdu wzrasta do prawie 24 minut, oznacza to stratę w wysokości ok. 14 minut na 1 podróżnego.
4. Analogiczna wielkość wydłużenia czasu jazdy występuje także podczas popołudniowego szczytu komunikacyjnego.
5. Średnie miesięczne wynagrodzenie mieszkańca Poznania w 2007 r. wyniosło 3157 PLN brutto<sup>356</sup>, czyli wartość netto 1 godziny pracy równa się ok. 14 PLN, a zatem wartość 1 godziny utraconej w trakcie trwania porannego szczytu komunikacyjnego wynosi 14 PLN, natomiast podczas popołudniowego szczytu wartość 1 godziny równa się 5 PLN<sup>357</sup>. Większość użytkowników samochodów cechuje się wyższymi dochodami, dlatego autor przyjął ostatecznie, że wartości te są o średnio 20% wyższe i wynoszą odpowiednio 16,8 oraz 7 PLN<sup>358</sup>.
6. Średnie napelnienie pojazdu pozostało na niezmiennym poziomie i wynosi 1,35.

W „wariancie minimalnym” łączna strata czasu mieszkańców Poznania w 2007 r. w godzinach porannego szczytu komunikacyjnego w ciągu jednego dnia roboczego wyniosła ok. 40,5 tys. godzin. W skali całego roku (po odliczeniu weekendów, świąt oraz urlopów pozostaje 220 dni roboczych) straty czasu spowodowane kongestią wyniosły 17,8 mln godzin (wyłącznie podczas porannego i popołudniowego szczytu), a ich koszt wyniósł 212 mln PLN. Natomiast w „wariancie maksymalnym” roczna strata czasu urasta do 20,8 mln godzin,

---

<sup>354</sup> W polskich miastach występują również odcinki o wyższej dopuszczalnej prędkości maksymalnej, stanowią one jednak tylko nieznaczny odsetek ogółu dróg miejskich. Ponadto występują także odcinki o niższych dopuszczalnych prędkościach, dlatego przyjęcie 50 km/h, jako średniej dopuszczalnej prędkości maksymalnej w ciągu dnia w miastach jest zdaniem autora w pełni dopuszczalne.

<sup>355</sup> Zob. s. 172.

<sup>356</sup> [http://www.stat.gov.pl/bdr\\_n/app/dane\\_podgrup.nowe\\_okno?p\\_zest\\_id=796462&p\\_typ=HTML](http://www.stat.gov.pl/bdr_n/app/dane_podgrup.nowe_okno?p_zest_id=796462&p_typ=HTML)

<sup>357</sup> Autor do obliczeń wartości utraconego czasu przyjął metodę kosztową. Jest to podyktowane założeniem, że w trakcie trwania porannego szczytu zdecydowana większość podróży odbywana jest w relacji dom – miejsce pracy. Natomiast w trakcie popołudniowego szczytu komunikacyjnego wartość jednostki czasu przyjął na poziomie ok. 35% wartości czasu w podróżach do pracy, co pokrywa się, co do zasady, z założeniami przyjętymi w cytowanych wcześniej opracowaniach (patrz, s. 131-132).

<sup>358</sup> Przyjęcie znacznie wyższej wyceny utraconego czasu – aż 26,76 PLN za 1 godzinę w 2008 r. – rekomendowali eksperci Instytutu Badawczego Dróg i Mostów. Źródło: *Instrukcja oceny efektywności ekonomicznej przedsięwzięć drogowych i mostowych dla dróg gminnych*. Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa 2008, s. 33. Dlatego dokładna wycena kosztów utraconego czasu w warunkach kongestii oraz kosztów zmienności czasu także w odniesieniu do pozostałych grup użytkowników miejskiego systemu transportowego stanowi osobny problem badawczy. Problem na tyle istotny, że autor zamierza go podjąć w przyszłych badaniach.

których koszt wyniósł 247,5 mln PLN. Oznacza to, że statystyczny mieszkaniec Poznania utracił w ciągu roku aż 103 godziny, co spowodowało stratę w wysokości 1222 PLN.

System transportowy Poznania jest intensywnie wykorzystywany także przez użytkowników z powiatu poznańskiego. Szczególnie dynamiczny w ostatnich latach wzrost liczby mieszkańców powiatu spowodowany jest w głównej mierze przez zjawisko suburbanizacji. Rodzi to wzrost potrzeb przewozowych w relacji miejsce zamieszkania zlokalizowane w pobliskich gminach, a miejsce pracy znajdujące się w przeważającej mierze na obszarze Poznania. Wzrost liczby podróży związany jest z wykonywaniem innych potrzeb niż obligatoryjne, których realizacja również następuje w mieście. W odniesieniu do mieszkańców powiatu poznańskiego wyniki Kompleksowego Badania Ruchu przedstawiają się następująco:

1. Z gmin ościennych do Poznania podróżowało w ciągu dnia ok. 120 tys. osób, z czego ok. 60% stanowili mieszkańcy tych gmin, analogiczne potoki podróżnych występowały także w przeciwnym kierunku<sup>359</sup>.
2. Podstawowym środkiem transportu w realizacji tych podróży był samochód osobowy, który wybrało ok. 83 tys. osób (nieco ponad 50% stanowili mieszkańcy gmin)<sup>360</sup>.
3. W podróżach do Poznania wykorzystywano średnio 33 tys. samochodów zarejestrowanych w powiecie (40,4% wszystkich zarejestrowanych w powiecie aut osobowych) oraz analogiczną liczbę pojazdów w trakcie podróży powrotnych.
4. Większość (dokładnie 70%) z tych samochodów, czyli 23,1 tys. była wykorzystywana do realizacji podróży obligatoryjnych, a zatem poruszały się one w czasie trwania szczytów komunikacyjnych.
5. Wskaźnik używalności samochodów zarejestrowanych w powiecie poznańskim wykorzystywanych do realizacji podróży obligatoryjnych podczas szczytów komunikacyjnych wyniósł ok. 28,2%.
6. Średni wskaźnik napełnienia samochodu osobowego wyniósł 1,25<sup>361</sup>.
7. Średnia odległość podróży mieszkańca powiatu wyniosła 10,47 km<sup>362</sup>.

W 2007 r. liczba samochodów osobowych zarejestrowanych w powiecie poznańskim wzrosła z 81,8 tys. do 133 tys., czyli nastąpił wzrost o 63% podczas gdy liczba mieszkańców

---

<sup>359</sup> *Kompleksowe Badanie...*, op. cit., tab. 37 A i B.

<sup>360</sup> *Ibidem*, tab. 37 A i B.

<sup>361</sup> *Ibidem*, tab. 37 A i B.

<sup>362</sup> *Ibidem*, tab. 45.

zwiększyła się jedynie o 16,5%<sup>363</sup>. Spowodowało to wzrost liczby pojazdów wykorzystywanych w codziennych podróżach obligatoryjnych do i z Poznania w 2007 r. do:

- 37,5 tys. w „wariancie minimalnym” zakładającym utrzymanie na niezmiennym poziomie wskaźnika używalności samochodu (patrz, pkt. 5, s. 182);
- 50 tys. „wariancie maksymalnym”, uwzględniając opisane powyżej trendy oraz bazując na własnych obserwacjach znacznego udziału samochodów z powiatowymi numerami rejestracyjnymi w ruchu miejskim.

Tylko część dystansu, jaki przemierzają mieszkańcy powiatu poruszający się pomiędzy swoim miejscem zamieszkania, a miejscem pracy zlokalizowanym w Poznaniu, przemierzana jest granicach miasta i dodatkowo w warunkach silnej kongestii. Niestety, brak jest szczegółowych danych na ten temat, dlatego autor przyjął na podstawie analizy długości głównych dróg dojazdowych łączących ościenne gminy z centrum Poznania, że dystans ten liczy średnio ok. 5 km. Pokonanie tego dystansu w warunkach kongestii (przy wskaźniku wydłużenia czasu równym 2,36) wynosi ok. 17 minut, co oznacza stratę w wysokości ok. 10 min. na jednego podróżnego w stosunku do czasu osiąganego w idealnych warunkach. Wartości wyceny czasu przyjęto tak, jak w punkcie nr 5 na s. 181.

Uwzględniając wszystkie powyższe elementy, łączna strata czasu mieszkańców powiatu poznańskiego realizujących podróże do i z miasta w okresie szczytów komunikacyjnych w 2007 r. w „wariancie minimalnym” wyniosła 3,44 mln godzin o wartości 40,9 mln PLN. W „wariancie maksymalnym” wartości te kształtowały się odpowiednio na poziomie 4,58 mln godzin i 54,5 mln PLN. Statystyczny mieszkaniec powiatu poznańskiego podczas podróży do i z Poznania wykonywanych samochodem w trakcie porannego oraz popołudniowego szczytu, utracił rocznie (wyłącznie w obszarze Poznania) średnio 73 godziny, których wartość wyniosła ok. 873 PLN.

Obok kosztu utraconego czasu, bardzo istotną kategorię kosztów bezpośrednich kongestii stanowią koszty eksploatacji pojazdów. Do ich wyliczenia autor przyjął następujące założenia i wartości zmiennych:

1. Struktura samochodów osobowych w Poznaniu (tab. 4.3.1) pod względem pojemności silnika i paliwa, jakim są zasilane, jest analogiczna do struktury w województwie wielkopolskim.

---

<sup>363</sup> *Ważniejsze dane o powiatach i gminach województwa wielkopolskiego*. Urząd Statystyczny w Poznaniu, Poznań 2001, s. 177; *Województwo wielkopolskie 2008. Podregiony – powiaty – gminy*. Urząd Statystyczny w Poznaniu, Poznań 2008, s. 306.

2. Średnia liczba samochodów osobowych, którymi w 2007 r. w ciągu dnia roboczego wykonano dwie lub więcej podróży wyniosła:
  - 128,5 tys. w „wariancie minimalnym”,
  - 150 tys. w „wariancie maksymalnym”,
 i do tych wartości odniesiono dane o strukturze z tab. 4.3.1.
3. Średnia długość podróży wykonywanych przez mieszkańców Poznania samochodem osobowym wynosi 7,22 km<sup>364</sup>.
4. Autor ustalił wielkość spalania w poszczególnych grupach pojazdów poruszających się w idealnych warunkach (tab. 4.3.2).
5. W warunkach kongestii średnie spalanie wzrasta o 50% (przy wskaźniku wydłużenia czasu jazdy na poziomie 2,36).
6. Średnia cena litra benzyny w 2007 r. wyniosła 4,2 PLN, oleju napędowego 3,74 PLN, a litra LPG 2,04<sup>365</sup>.

**Tabela. 4.3.1. Liczba samochodów osobowych w poszczególnych kategoriach i ich udział procentowy**

rodzaj paliwa	pojemność silnika				suma
	do 1399 cm <sup>3</sup>	udział	powyżej 1400 cm <sup>3</sup>	udział	
benzyna	132072	53,17%	59863	24,10%	191935
olej napędowy	1615	0,65%	31745	12,78%	33360
LPG	8123	3,27%	14978	6,03%	23101
suma	141810	57,09%	106586	42,91%	248396

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: *Województwo wielkopolskie...*, op. cit., s. 306; *Transport – Wyniki Działalności w 2007 r.* GUS, Warszawa 2008, s. 130-132.

<sup>364</sup> *Kompleksowe Badanie...*, op. cit., tab. 45.

<sup>365</sup> *Polski Rynek Paliw 2007*, s. 25; [www.e-petrol.pl](http://www.e-petrol.pl) (17.05.2009).



**Tabela. 4.3.2. Wielkość spalania w litrach na 100 km w poszczególnych grupach samochodów osobowych w idealnych warunkach**

rodzaj paliwa	pojemność silnika	
	do 1399 cm <sup>3</sup>	powyżej 1400 cm <sup>3</sup>
benzyna	5,5	6,5
olej napędowy	4,5	5,5
LPG	6,5	8,0

Źródło: Opracowanie własne na podstawie obserwacji, wywiadów oraz <http://www.autocentrum.pl/spalanie> (17.05.2009).

Mieszkańcy Poznania średnio w ciągu dnia roboczego z powodu kongestii, wyłącznie podczas realizacji dwóch podróży dziennie w trakcie trwania porannego i popołudniowego szczytu komunikacyjnego, zużyli w „wariacie minimalnym” dodatkowo ok. 41,7 tys. litrów benzyny, 6,8 tys. litrów oleju napędowego oraz 6,4 tys. litrów LPG więcej. W skali roku wypalono bezproduktywnie ponad 12 mln litrów paliwa, którego łączny koszt sięgnął 47 mln PLN.

W przypadku większej liczby poruszających się samochodów („wariant maksymalny”) wartości te wzrastają do odpowiednio 48,6 tys. litrów benzyny, 7,9 tys. litrów oleju napędowego i ok. 7,5 tys. litrów ciekłego gazu. Roczny nadmiar wypalanego paliwa wzrasta do 14,1 mln litrów, co spowodowało, że użytkownicy samochodów ponieśli dodatkowy koszt w wysokości bez mała 55 mln PLN. Natomiast jednostkowe koszty eksploatacyjne wyniosły w 2007 r. wyniosły od 210 PLN dla użytkownika poruszającego się samochodem o małej pojemności silnika zasilanego LPG oraz do 434 PLN<sup>366</sup> w przypadku właściciela auta z silnikiem benzynowym o większej pojemności (tab. 4.3.3).

**Tabela. 4.3.3. Średnie roczne koszty eksploatacji pojazdu mieszkańca Poznania w warunkach kongestii w 2007 r. (w PLN)**

rodzaj paliwa	pojemność silnika	
	do 1399 cm <sup>3</sup>	powyżej 1400 cm <sup>3</sup>
benzyna	367	434
olej napędowy	268	327
LPG	210	260

Źródło: Opracowanie własne.

<sup>366</sup> W przypadku samochodów osobowych z silnikami o dużej pojemności i mocy zasilanych benzyną koszt ten przekracza nawet 1000 PLN rocznie.

W przypadku mieszkańców powiatu poznańskiego dojeżdżających do Poznania należy przyjąć analogiczne założenia jak w przypadku mieszkańców stolicy Wielkopolski wskazanych powyżej. Z tą tylko różnicą, że w zależności od wariantu dodatkowy ruch w okresie szczytów komunikacyjnych w 2007 r. wyniósł 37,5 tys. lub 50 tys. pojazdów, a średni dystans przemierzany w Poznaniu liczył 5 km długości (patrz, s. 183). Dodatkowe koszty eksploatacyjne uwzględniające nadmiar paliwa wypalonego w warunkach kongestii obciążły mieszkańców powiatu w 2007 r. kwotą 9,5 mln PLN w „wariacie minimalnym” i 12,7 mln PLN w „wariacie maksymalnym”. W zależności od pojemności silnika i paliwa, które go napędza dodatkowy koszt nadmiaru wypalonego paliwa, w przeliczeniu na użytkownika samochodu osobowego zamieszkałego w jednej z gmin powiatu poznańskiego wahał się od 146 PLN do 300 PLN (tab. 4.3.4).

**Tabela. 4.3.4. Średnie roczne koszty eksploatacji pojazdu mieszkańca powiatu poznańskiego w warunkach kongestii w 2007 r. (w PLN)**

rodzaj paliwa	pojemność silnika	
	do 1399 cm <sup>3</sup>	powyżej 1400 cm <sup>3</sup>
benzyna	254	300
olej napędowy	185	226
LPG	146	180

Źródło: Opracowanie własne.

Mieszkańcy Poznania i powiatu poznańskiego w 2007 r. („wariant minimalny”) poruszając się po mieście wyłącznie podczas szczytów komunikacyjnych, wykonali pracę przewozową w wysokości 654,2 mln pkm (w tym 551,1 mln pkm mieszkańcy Poznania), z czego 505,5 mln pkm wykonano samochodami z silnikami benzynowymi, a 87,8 mln pkm pojazdami z silnikiem Diesla<sup>367</sup>. Łączne koszty zewnętrzne w mieście w ciągu dnia (z wyłączeniem kosztów wypadków, patrz tab. 2.2.6, s. 100) oszacowano na 1 eurocent na 1 pkm dla aut zasilanych benzyną i 1,73 eurocenta na 1 pkm<sup>368</sup> dla samochodów zasilanych olejem napędowym. Stąd dodatkowe koszty zewnętrzne wynikające z występowania kongestii w 2007 r. w Poznaniu wyniosły 6,58 mln €. Natomiast w „wariacie maksymalnym” zrealizowana została odpowiednio wyższa praca przewozowa

<sup>367</sup> Pozostała część przypadła na samochody zasilane gazem, które nie zostały ujęte w opracowaniu *Handbook on...*, op. cit.

<sup>368</sup> W rzeczywistości wyceny te mogą być nawet wyższe ze względu na fakt, iż ok. 10 mln samochodów osobowych w Polsce, czyli ok. 66%, było starszych niż 11 lat. Tym samym normy spalania, które spełniają dalece odbiegają od normy Euro 3 przyjętej jako punkt odniesienia w badaniach przedstawionych w cytowanym powyżej źródle, a co za tym idzie powodowane przez nie efekty zewnętrzne są wyższe.

w poszczególnych grupach pojazdów, co spowodowało wzrost kosztów zewnętrznych do poziomu 7,86 mln €. Przyjmując, że średnioroczny kurs euro wyniósł 3,78 PLN<sup>369</sup> koszty zewnętrzne podczas szczytów komunikacyjnych wyniosły od 24,9 mln PLN do 29,7 mln PLN.

Podsumowując powyższe rozważania, łączne koszty bezpośrednie kongestii (koszty utraconego czasu, nadmiaru wypalonego paliwa oraz kosztów zewnętrznych z wyłączeniem kosztów wypadków) w 2007 r. w Poznaniu wyłącznie podczas porannego i popołudniowego szczytu komunikacyjnego, spowodowane ruchem samochodów osobowych wyniosły 334,3 mln PLN w „wariancie minimalnym” i 399,4 mln PLN w „wariancie maksymalnym” uwzględniając zarówno większą liczbę poruszających się po mieście aut, jak również wyższe wyceny wartości utraconego czasu.

#### **4.4. Ramowy program działań ograniczających poziom kongestii transportowej**

Dnia 23.11.2004 r. Rada Miasta Poznania podjęła uchwałę przyjmującą „Plan Rozwoju Miasta Poznania na lata 2005-2010”<sup>370</sup> i powierzyła jej wykonanie Prezydentowi Miasta Poznania. Autorzy dokumentu przyjęli, że do realizacji założonej wizji Poznania, jako przyjaznego człowiekowi miasta, wymagane jest podjęcie zintegrowanych działań dla zrównoważonego rozwoju miasta<sup>371</sup>. „Plan” zakładał realizację wyspecyfikowanych działań w ramach 8 obszarów priorytetów, wśród których na trzecim miejscu znalazł się priorytet określony jako „dostępny Poznań”. Zawierał on trzy programy nazwane:

- „Poznań blisko”,
- „Poznań bez korków”,
- „System Informacji Miejskiej”.

Z punktu widzenia tematu realizowanego przez autora najważniejszym z powyższych programów był „Poznań bez korków”. Jednak dla kształtowania się ruchu w mieście istotne znaczenie ma nie tylko miejska infrastruktura transportowa, ale także jej elementy o znaczeniu regionalnym i ponadregionalnym a nawet międzynarodowym, dlatego ważne były również zapisy programu „Poznań blisko”. Dostępność drogową Poznania, szczególnie

---

<sup>369</sup> <http://www.nbp.pl/kursy/archiwum/internet.xls> (20.05.2009).

<sup>370</sup> *Plan Rozwoju Miasta Poznania na lata 2005-2010*, w dalszej części wywodu autor będzie go określał krótko „planem”;

[http://bip.city.poznan.pl/bip/public/bip/documents.html?co=print&id=93&parent=72&instance=1001&lang=pl&lhs=bip\\_home&rhs=null](http://bip.city.poznan.pl/bip/public/bip/documents.html?co=print&id=93&parent=72&instance=1001&lang=pl&lhs=bip_home&rhs=null) (20.05.2009).

<sup>371</sup> Ibidem, s. 5.

w sferze międzynarodowej, miała zwiększać autostrada A2 przebiegająca przez południowe obrzeża miasta. Dzięki powstaniu tej inwestycji udało się wyeliminować część ruchu tranzytowego w mieście, głównie samochodów ciężarowych w osi wschód – zachód. Otwarcie autostrady ułatwiło także poruszanie się pojazdów pomiędzy gminami przylegającymi do południowych obrzeży Poznania – Komorniki, Luboń, Kleszczewo oraz Kórnik. Dostępność Poznania planowano zwiększać również poprzez ściślejszą integrację lotniska z miastem i systematyczne powiększanie siatki połączeń lotniczych, a także poprzez rozwój połączeń kolejowych i większą integrację z miejskim transportem zbiorowym. Szczegółowe zamierzenia programu „Poznań blisko” obejmowały<sup>372</sup>:

- w transporcie drogowym:
  - poszerzenie ul. Głogowskiej od ul. Opłotki (Węzeł Komorniki na A2) do ul. Żwirowej,
  - przedłużenie ul. Hetmańskiej do III ramy<sup>373</sup> i budowa odcinka III ramy do Trasy Katowickiej,
  - poszerzenie ul. Dolna Wilda od ul. Hetmańskiej do autostrady A2,
  - budowę III ramy komunikacyjnej na odcinku od ul. Grunwaldzkiej do ul. Głogowskiej (prace projektowe oraz regulacja stanu prawnego),
  - budowę III ramy komunikacyjnej na odcinku od ul. Bałtyckiej do ul. Browarnej (prace projektowe oraz regulacja stanu prawnego),
- w transporcie kolejowym:
  - modernizację dworca głównego wraz ze skomunikowaniem go z terenami Międzynarodowych Targów Poznańskich,
  - modernizację węzła poznańskiego – dostosowanie do ruchu szybkich pociągów,
  - rozwój połączeń regionalnych i międzynarodowych,
  - rozwój ruchu regionalnego – budowę nowych przystanków osobowych i integrację komunikacji kolejowej i tramwajowej.

W programie „Poznań bez korków” wskazano, że zrównoważony rozwój transportu ma stać się możliwy, dzięki zapewnieniu symbiozy pomiędzy ruchem samochodów, pojazdów komunikacji publicznej, pieszych, rowerów i przewozu towarów – w sposób łagodzący wewnętrzne konflikty oraz szczególnie chroniący interesy słabszego

---

<sup>372</sup> Ibidem, s. 72.

<sup>373</sup> III rama komunikacyjna, patrz s. 192.

uczestnika ruchu. Powyższy cel planowano osiągnąć poprzez realizację szeregu przedsięwzięć, w szczególności<sup>374</sup>:

- rozbudowę linii tramwajowych,
- budowę zajezdni tramwajowej na Franowie,
- budowę i rozbudowę układu drogowego o podstawowym znaczeniu,
- przebudowę obiektów inżynierskich,
- budowę systemu węzłów przesiadkowych / dworców komunikacji publicznej wraz z obiektami *park & ride*,
- rozbudowę systemu sterowania ruchem, wraz z przebudową wybranych skrzyżowań oraz budowę kładek dla pieszych,
- modernizację systemu informacji pasażerskiej,
- budowę ekranów akustycznych,
- rozbudowę sieci ścieżek rowerowych.

Szczegółowa analiza przedstawionych powyżej przedsięwzięć ujawnia, iż w obszarze zwiększania dostępności Poznania, udało się zrealizować tylko jedną z pięciu zakładanych inwestycji drogowych, poszerzenie ul. Głogowskiej, aczkolwiek z dwuletnim opóźnieniem. Poziom zaawansowania pozostałych zaplanowanych inwestycji, jeśli w ogóle zostały rozpoczęte, nie pozwala przypuszczać, aby udało się je sfinalizować do końca 2010 r.

Podobnie niewielkie efekty uzyskano w sferze modernizacji infrastruktury kolejowej. Jedyną ukończoną, lecz z kilkunastomiesięcznym opóźnieniem, inwestycją było zmodernizowanie poznańskiego węzła kolejowego. W rzeczywistości modernizacja objęła odcinek międzynarodowej linii C-E – 20 od stacji Poznań Junikowo do stacji Swarzędz. Po przyznaniu Polsce współorganizacji Mistrzostw Europy w Piłce Nożnej w 2012 r. zmieniono koncepcję odsuwającej się w czasie modernizacji dworca Poznań-Główny. W jego miejscu ma powstać Zintegrowane Centrum Komunikacyjne łączące transport kolejowy, dalekobieżny transport autobusowy oraz miejską komunikację zbiorową, w szczególności nowy przystanek Poznańskiego Szybkiego Tramwaju (PST)<sup>375</sup>. Istnieje jednak uzasadniona obawa, że inwestycja nie zostanie ukończona na czas tj. do połowy 2012 r., lub że jej zasięg będzie mniejszy niż zakładany i nie obejmie dalekobieżnej komunikacji autobusowej.

Także w obszarze programu „Poznania bez korków” udało się zrealizować tylko nieliczne z wyznaczonych celów. Rozpatrując sfinalizowane inwestycje pod kątem

---

<sup>374</sup> *Plan Rozwoju Miasta...*, op. cit., s. 74-75.

<sup>375</sup> <http://www.poznan.pl/mim/public/s8a/news.html?co=print&id=26841&instance=1010&lang=pl&parent=0> (20.05.2009).

wielokrotnie przywoływanego w „planie” imperatywu, jakim miał być zrównoważony rozwój miasta, należy stwierdzić, że wypadają one bardzo źle. Zbudowano bowiem tylko jeden odcinek linii tramwajowej od ul. Podgórznej do ul. Jana Pawła II. Pięć innych inwestycji tramwajowych (wraz z budową zajezdni na Franowie) pozostało na poziomie prac koncepcyjno-planistycznych. W kwestii budowy systemu węzłów przesiadkowych wraz z obiektami *park & ride* nie udało się całkowicie zrealizować ani jednej spośród zamierzonych inwestycji<sup>376</sup>. Nieco lepsze efekty osiągnięto powiększając sieć ścieżek rowerowych, wciąż jednak daleko jest do osiągnięcia ich spójnego systemu pozwalającego na swobodne poruszanie się po mieście (rys. 4.4.1). Wyższą notę należy wystawić za stopień realizacji pozostałych przedsięwzięć programu „Poznań bez korków”, jednakże i tak nie przekroczył on 50 % i istnieje niewiele przesłanek pozwalających przypuszczać, że do końca okresu objętego „Planem” uda się znacząco podnieść ten poziom.

Abstrahując od wskazanego powyżej niewielkiego stopnia realizacji zamierzeń opisanych w części zatytułowanej „Poznań bez korków” należy się zastanowić czy nawet ich pełna realizacja mogłaby przynieść istotne zmniejszenie kongestii w mieście. W opinii autora działania te były dobrane dość przypadkowo i wybiórczo. Co więcej tylko niewielka część przedsięwzięć zawartych w „planie”, była faktycznie zgodna z koncepcją zrównoważonego rozwoju. Zdecydowana ich większość utrwałała zachodzące od początku lat 90. XX w. trendy w obszarze podziału modalnego podróży miejskich, zamiast je odwracać na korzyść alternatywnych sposobów przemieszczania się wobec indywidualnego transportu drogowego. Dlatego, szczególnie w świetle rozpoczętych niedawno prac nad nową strategią rozwoju Poznania do 2030 r.<sup>377</sup> oraz podobnych działań w odniesieniu do całej aglomeracji poznańskiej w perspektywie do 2020 r.<sup>378</sup>, konieczne jest stworzenie nowego, kompleksowego planu ograniczania kongestii transportowej w Poznaniu. Plan ten musi być w pełni zgodny z ideą zrównoważonego rozwoju i wpisywać się w przygotowywane dokumenty o charakterze strategicznym. Stworzenie takiego dokumentu wymagać będzie przeprowadzenia przez szerokie gremium ekspertów reprezentujących różnorodne dziedziny i dyscypliny nauki, wielu badań i szczegółowych analiz, a także licznych konsultacji społecznych. Autor niniejszej pracy jest w pełni świadomy własnych ograniczeń, dlatego proponowany poniżej program ma charakter ramowy i zawiera główne idee, które według

---

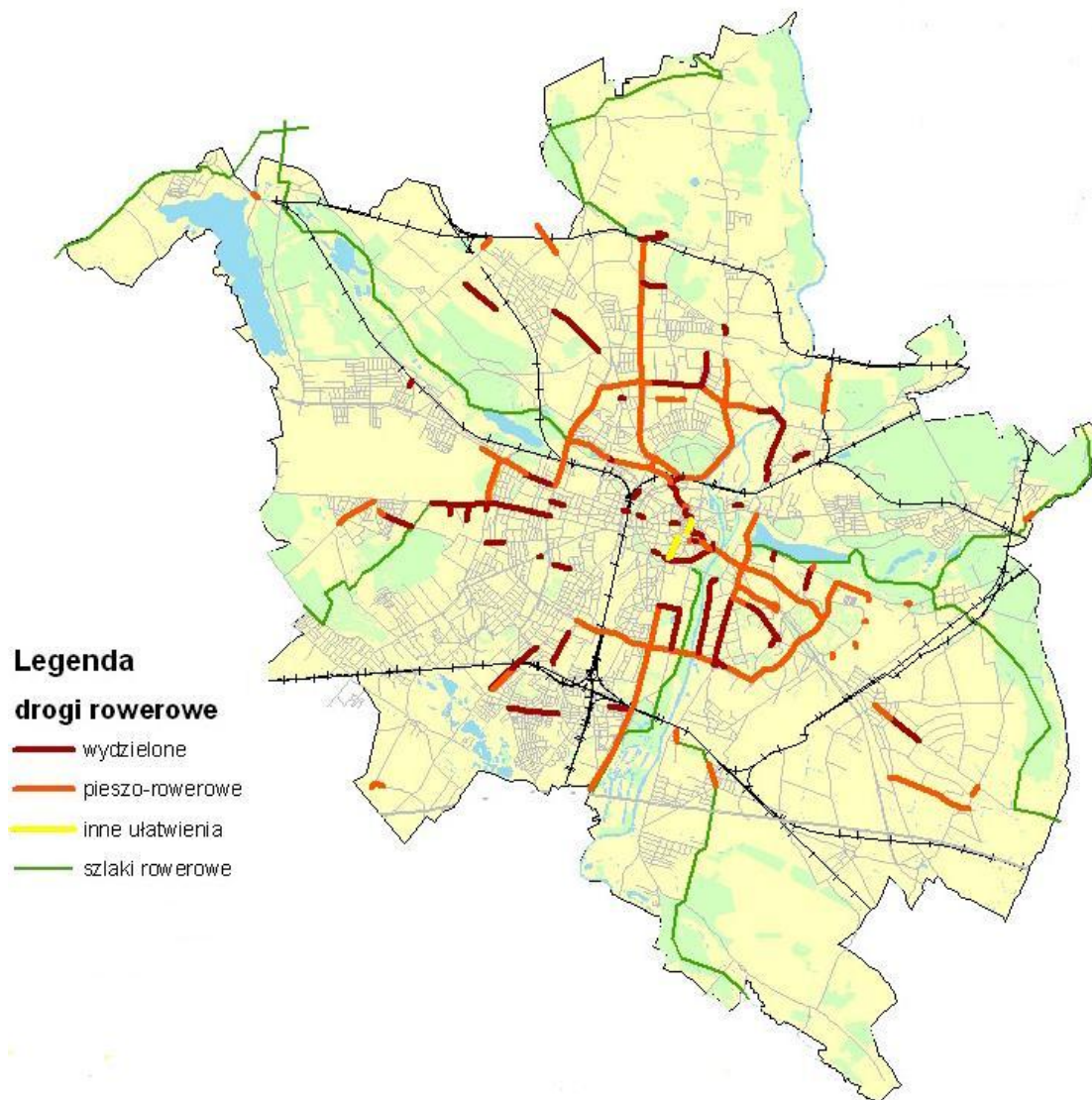
<sup>376</sup> Wybudowano wprawdzie nowy dworzec autobusowy wraz z wypożyczalnią rowerów dla studentów kampusu UAM na Morasku przy pętli tramwajowej na os. Sobieskiego, wciąż jednak nie powstał zakładany obiekt *park & ride*.

<sup>377</sup> Strategia Rozwoju Miasta Poznania.

<sup>378</sup> Strategia Rozwoju Aglomeracji Poznańskiej 2020.

jego subiektywnej oceny powinny skutecznie ograniczyć poziom kongestii i generowane w jej wyniku koszty.

**Rys. 4.4.1. Sieć ścieżek rowerowych w Poznaniu**



Źródło: Opracowanie własne, na podstawie: Michał Beim;  
[http://www.srm.eco.pl/images/stories/mag2009/drogi\\_31052009.jpg](http://www.srm.eco.pl/images/stories/mag2009/drogi_31052009.jpg) (02.06.2009).

W perspektywie połowy 2012 r. na obszarze powiatu poznańskiego ma powstać kilka inwestycji drogowych, istotnych dla kształtowania się wielkości ruchu w Poznaniu, które odciążą miasto od ruchu tranzytowego, głównie wykonywanego samochodami ciężarowymi. Największe znaczenie będzie miało wybudowanie dróg ekspresowych S11 wraz z S5 (drogi dwujezdniowe o dwóch pasach ruchu) stanowiących zachodnią obwodnicę miasta. Po wschodniej stronie Poznania od węzła Kleszczewo powstanie nowa droga S5 prowadząca

w północno-wschodnim kierunku do Gniezna i dalej do Bydgoszczy<sup>379</sup>. Obydwie inwestycje są na wstępnym etapie realizacji, jednakże ze względu na ich priorytetowy charakter i finansowanie z budżetu centralnego, przy wsparciu funduszy strukturalnych, można z dużym prawdopodobieństwem przyjąć, że uda się je ukończyć w terminie.

Największą planowaną inwestycją drogową w Poznaniu jest tzw. III rama komunikacyjna. Stanowić ma samochodową pełną obwodnicę miasta przebiegającą na pograniczu zwartej zabudowy miejskiej oraz strefy peryferyjnej. W obecnym planie przewiduje się, że będzie to 36-kilometrowa droga dwujezdniowa o dwóch pasach ruchu na jej wschodnim odcinku i trzech pasach ruchu w zachodniej części. W jej ciągu powstaną dwie nowe przeprawy przez Wartę: na Dębinie i na granicy miasta z gminą Czerwonak. Dla zapewnienia płynnego przejazdu planuje się wybudowanie 20 bezkolizyjnych skrzyżowań. Połączą one III ramę z dochodzącymi do miasta drogami krajowymi, wojewódzkimi oraz ważniejszymi ciągami komunikacyjnymi Poznania. Niezaprzeczalnym atutem tej inwestycji będzie umożliwienie mieszkańcom dotarcia po III ramie z jednego krańca miasta na przeciwległy, w ciągu zaledwie kilkunastu minut. Obecnie istnieją dwa odcinki III ramy – ul. Szwedzka i dłuższy tworzony przez ciąg ulic: Lutycka-Lechicka-Bałtycka (wymagające rozbudowy i modernizacji, a w przypadku ul. Bałtyckiej remontu). Największą barierę realizacji III ramy stanowi koszt budowy, który jak zakładano w 2008 r. wyniesie 9,14 mld PLN<sup>380</sup>. Ostateczny koszt będzie zależał od wielu czynników, wśród których należy wymienić, datę rozpoczęcia, która wpłynie na poziom cen wykupywanych pod inwestycję nieruchomości oraz poziom cen materiałów budowlanych i kosztów pracy, sposobu finansowania i długości czasu realizacji inwestycji.

Wskazane powyżej inwestycje będą miały niebagatelne znaczenie dla odciążenia obecnie istniejącej sieci drogowej Poznania od ruchu pojazdów ciężarowych i pojazdów poruszających się przez Poznań w tranzycie, w szczególności w układzie południkowym. Niemniej jednak należy poddać pod wątpliwość czy III rama rzeczywiście spowoduje zmniejszenie poziomu kongestii w Poznaniu. Może się bowiem okazać, że oddanie do eksploatacji nowej infrastruktury o wysokich parametrach jakościowych, wyindukuje dodatkowy popyt na przewozy indywidualnym transportem drogowym. Zdaniem autora jest wysoce prawdopodobne, że tak się właśnie stanie. Co więcej dodatkowy ruch pojazdów, które będą się przemieszczać po III ramie, spowoduje dużo większe niż obecnie utrudnienia

---

<sup>379</sup> L. Bojarski: *Ekspresowa rewolucja pomoże Poznaniowi*. „Gazeta Wyborcza” Poznań 30.04-1.05.2009, s. 14-15; więcej: [http://www.gddkia.gov.pl/article/oddzialy/gddkia\\_poznan/](http://www.gddkia.gov.pl/article/oddzialy/gddkia_poznan/) (20.05.2009).

<sup>380</sup> [http://miasta.gazeta.pl/poznan/1,36037,5650692,Czy\\_powstanie\\_obwodnica\\_za\\_9\\_miliardow\\_.html](http://miasta.gazeta.pl/poznan/1,36037,5650692,Czy_powstanie_obwodnica_za_9_miliardow_.html) (20.05.2009).



w ruchu na drogach łączących ją z istniejącą siecią drogową. Problemem będzie również wysoki poziom hałasu generowany przez pojazdy poruszające się po ramie. Jego ograniczenie może nastąpić poprzez przeprowadzenie III ramy w większej liczbie tuneli niż zakładano. Takie rozwiązanie spowodowałoby jednak, znaczny wzrost kosztów inwestycji. Kontrowersje budzi również planowany przebieg drogi, przechodzącej przez obszary zabudowy willowej i tereny zielone. Sceptycyzm autora zwiększa również wysokość zakładanych kosztów – ponad 9 mld PLN (faktycznie może on być dużo wyższy, co jest typowym efektem prowadzenia długoletnich inwestycji infrastrukturalnych) i horyzont czasowy ukończenia inwestycji – dopiero ok. 2030 r. Dlatego zdaniem autora należy wstrzymać się w rozpoczęciu budowy III ramy przynajmniej do momentu oddania do eksploatacji obwodnic miasta i ustalenia, na ile przyczynią się one do odciążenia miasta z ruchu samochodów ciężarowych i ruchu tranzytowego.

Znacznie bardziej istotna dla ograniczenia poziomu kongestii, ze względu na istotne znaczenie w systemie transportowym miasta, jest niezwłoczna i gruntowna przebudowa wraz z poszerzeniem ul. Naramowickiej i ul. Obornickiej – do dwóch jezdni z dwoma pasami ruchu. Ze względu na fakt, że ulice te krzyżują się z ul. Lechicką, będącą ważną drogą tranzytową i stanowiącą północny fragment wspomnianej III ramy komunikacyjnej, konieczne będzie wybudowanie bezkolizyjnych skrzyżowań w miejscach przecięcia się tych ciągów komunikacyjnych, aby uniknąć wzrostu poziomu zatłoczenia (niezależnie od tego, czy III rama w ogóle powstanie).

Poza wymienionymi powyżej inwestycjami podstawowa sieć infrastruktury drogowej Poznania pozostanie bez zmian, szczególnie w centralnych obszarach miasta, co wynika głównie z istniejącej zabudowy ograniczającej możliwość poszerzenia istniejących odcinków dróg, a tym bardziej tworzenia nowych dróg. Znacznie bardziej intensywne działania należałoby podjąć w celu efektywniejszego wykorzystania przepustowości istniejącej sieci drogowej.

W Poznaniu ok. 190 skrzyżowań, spośród ponad 260 skrzyżowań wyposażonych w sygnalizację świetlną, włączonych jest do centralnego systemu komputerowego zarządzanego przez Centrum Sterowania Ruchem – wydzielonej komórki ZDM w Poznaniu. Eksploatowany system pomimo, iż bazuje na urządzeniach punktowych, głównie pętlach indukcyjnych i częściowo wideodetekcji (w ostatnim czasie intensywnie rozbudowywanej), pozwala na dynamiczne dostosowanie długości trwania sygnału zielonego do zgłaszanego na danym odcinku popytu na przejazd. Włączenie wszystkich skrzyżowań z sygnalizacją świetlną do systemu i zmodernizowanie systemu sterowania ruchem, tak by stał się on

w pełni adaptacyjny, pozwoliłoby zdaniem administratorów systemu na zwiększenie przepustowości poznańskiej sieci transportowej o ok. 10%.

Jednak nawet w pełni adaptacyjny system sygnalizacji świetlnej nie przyniesie spodziewanych efektów, mimo prawdopodobnego zwiększenia przepustowości i płynności ruchu na niektórych odcinkach. Sceptycyzm autora wynika między innymi z obserwacji działań podejmowanych przez ZDM. Od kilku lat systematycznie zwiększa się liczba skrzyżowań z sygnalizacją świetlną, dochodzi do powstania wręcz absurdalnych sytuacji. Przykładowo na mierzącym niespełna 1 km fragmencie ul. Głogowskiej (od ul. Hetmańskiej do ul. Ściegiennego) aż na sześciu skrzyżowaniach została zainstalowana sygnalizacja. Innym przykładem jest odcinek ul. Winogrody (pomiędzy ul. Armii Poznań i ul. Murawa) o długości ok. 1 km po zakończeniu planowanej modernizacji cztery skrzyżowania zostaną wyposażone w sygnalizację świetlną. Niestety lista podobnych przykładów z każdym rokiem się wydłuża.

Głównym argumentem podnoszonym na poparcie tych działań jest troska o bezpieczeństwo użytkowników dróg oraz argument mówiący o ułatwieniu wykonania manewru lewoskrętu użytkownikom wyjeżdżającym z ulic podporządkowanych. Z analizy statystyk i obserwacji autora wynika, że do większości zdarzeń dochodzi w obrębie skrzyżowań, na których od dawna zainstalowana jest sygnalizacja świetlna lub w miejscach poza skrzyżowaniami, a najpowszechniejszą przyczyną, wskazywaną w policyjnych raportach jest nadmierna prędkość. Dlatego zdaniem autora należy prowadzić odmienne działania – zwiększać liczbę ulic jednokierunkowych, tak by kierowcy mogli wykonywać tylko najprostsze manewry skrętu w prawo lub lewo bez konieczności przekraczania przeciwległego pasa ruchu lub jezdni. Natomiast ruch w obu kierunkach powinien być możliwy tylko na wybranych drogach zbiorczych. Tym samym będzie można znacznie zredukować liczbę skrzyżowań z sygnalizacją świetlną, poprawić płynność ruchu, a jedyną wadą tego rozwiązania może być nieznaczne wydłużenie podróży i konieczność nauczenia się i zaakceptowania przez kierowców nowej organizacji ruchu.

Rozbudowa i modernizacja infrastruktury drogowej oraz bardziej efektywne wykorzystanie jej przepustowości, grozi wzrostem popytu na przewozy realizowane z wykorzystaniem motoryzacji indywidualnej i nie przyniosłoby spodziewanego ograniczenia poziomu kongestii. Dlatego konieczne jest położenie nacisku na realizację działań ukierunkowanych na rozwój alternatywnych środków przewozu, przede wszystkim komunikacji zbiorowej – transportu szynowego i autobusowego.

Jak wskazano w rozdziale 3.3 transport szynowy w mieście posiada szereg zalet. Zapewnia dużą prędkość i przepustowość przy danej szerokości pasa ruchu, jest bezpieczny oraz znacznie bardziej uniezależniony od warunków atmosferycznych niż transport drogowy. Ponadto transport szynowy zasilany energią elektryczną powoduje powstanie ok. 14-krotnie niższych kosztów zewnętrznych na jednostkę pracy przewozowej w stosunku do samochodów osobowych zasilanych olejem napędowym (patrz, tab. 2.2.6, s. 100).

Pomimo tak wielu zalet wykorzystanie transportu szynowego sukcesywnie spada. Szczególnie słabą pozycję rynkową mają kolejowe przewozy aglomeracyjne, których udział w obsłudze potoków podróży między Poznaniem, a poszczególnymi gminami w powiecie poznańskim w 2000 r. wyniósł tylko 6,3%<sup>381</sup>. Obserwacja trendów wskazuje, że współcześnie ten udział jest prawdopodobnie jeszcze niższy. Spadek przewozów notuje również poznańskie MPK. W 2007 r. tramwajami przewieziono 113,4 mln pasażerów i było to o 13,8% mniej niż w 2000 r.<sup>382</sup>

Spośród 16 gmin tworzących powiat poznański, jedynie w czterech – Kleszczewie, Kórniku, Suchym Lesie<sup>383</sup> i Tarnowie Podgórnym mieszkańcy głównych miejscowości nie mają bezpośredniego dostępu do sieci kolejowej. To ogromny potencjał, jednak bardzo słabo wykorzystany. Jednym z powodów, szczególnie na linii prowadzącej przez Czerwonak do Murowanej Gośliny i dalej do Wągrowca, oraz na linii z Poznania przez Stęszew aż do Grodziska Wielkopolskiego, jest niska jakość infrastruktury liniowej, w wyniku czego pociągi nie uzyskują konkurencyjnego wobec transportu drogowego czasu przejazdu. Linie te mają jedynie regionalne znaczenie, ale łączą z Poznaniem gminy o ludności liczącej ok. 55 tys. osób, z czego prawie połowa zamieszkuje obszar w promieniu nie większym niż 2 km od stacji kolejowej. Dlatego zdaniem autora należałoby przeprowadzić modernizację tych linii, by osiągnięta prędkość techniczna wynosiła przynajmniej 80 km/h. Parametry techniczne pozostałych linii kolejowych są w zupełności wystarczające dla obsługi ruchu aglomeracyjnego, natomiast parametry poznańskiego odcinka linii C-E – 20 (po ukończonej niedawno modernizacji) zapewniają najwyższy krajowy standard poruszania się pociągów. Problemem może okazać się ograniczona przepustowość pewnych elementów poznańskiej sieci kolejowej. Zainstalowanie najnowszych systemów sterowania i kontroli ruchu powinno pozwolić na wprowadzenie dodatkowych pociągów, bez konieczności dobudowywania trzeciego toru, nawet na najbardziej obciążonej linii C-E – 20.

---

<sup>381</sup> *Kompleksowe Badanie...*, op. cit., tab. 38.

<sup>382</sup> MPK w Poznaniu sp. z o.o.

<sup>383</sup> Linia kolejowa przebiega na skraju Suchego Lasu, dlatego nie ma przeszkód, aby w przypadku istnienia dostatecznego popytu, zbudować przystanek kolejowy, czy nawet stację.

Dla stworzenia systemu aglomeracyjnych przewozów kolejowych, obok wskazanej powyżej modernizacji wybranych odcinków linii, konieczne jest wyremontowanie stacji i dworców w poszczególnych gminach, a nawet wybudowanie kilku zupełnie nowych przystanków w pobliżu największych nowopowstałych lub dynamicznie rozwijających się osiedli mieszkaniowych, np. Koziegłów. Zarówno przy modernizowanych obiektach, jak również przy nowych przystankach, należy stworzyć parkingi w systemie *park & ride*, na których pasażerowie pociągów będą mieli możliwość bezpłatnego pozostawienia samochodu, roweru lub motocykla klientom kolei. Modernizacji i lepszej integracji z miejskim transportem zbiorowym wymagają także poznańskie stacje: Poznań-Krzesy, Poznań-Kiekrz, Poznań-Wola oraz Poznań-Wschód, które z powodzeniem mogłyby służyć do obsługi mieszkańców miasta, o ile powstałyby przy nich odpowiednie parkingi.

Szczególne znaczenie w systemie kolei aglomeracyjnej odgrywać będzie dworzec Poznań-Główny. W obecnym kształcie nie spełnia on we właściwy sposób przynależnych mu funkcji. Konieczna jest jego gruntowna przebudowa i pełniejsza integracja z miejskim transportem zbiorowym i dalekobieżnym transportem autobusowym w ramach wspomnianego wcześniej Zintegrowanego Centrum Komunikacyjnego.

Niezbędnym dopełnieniem powyższych inwestycji infrastrukturalnych będzie stworzenie odpowiedniej oferty przewozowej. Kluczowym elementem będzie zapewnienie w trakcie szczytów komunikacyjnych właściwej częstotliwości połączeń, która powinna sięgać nawet czterech kursów w ciągu godziny. Wysoka podaż przewozowa powinna stać się silnym impulsem pobudzającym popyt. Do obsługi połączeń aglomeracyjnych najwłaściwsze byłoby zastosowanie lekkiego taboru – dwuczłonowych szynobusów lub kilkuczłonowych zespołów trakcyjnych na trasach z większymi potokami podróźnych.

Takie rozwiązanie powinno przyciągnąć znaczną część osób mieszkających w pobliżu stacji i dworców kolejowych, dotychczas korzystających wyłącznie z indywidualnego, transportu drogowego. Przykładowo mieszkańcy Swarzędza czy Plewisk, poświęcają na typowe podróże do i z miejsca pracy zlokalizowanego w centrum Poznania odbywane w trakcie trwania szczytów komunikacyjnych od ok. 45 do 60 minut. Natomiast dojazd pociągiem nie powinien trwać dłużej niż 10-12 minut, do czego należy doliczyć czas potrzebny na dotarcie na dworzec w pobliżu miejsca zamieszkania i następnie dotarcie z dworca do pracy, jednak dla wielu osób czas podróży łamanym transportem może się okazać krótszy, niż obecny czas jazdy samochodem na całej trasie.

Poznań dysponuje dobrze rozwiniętą siecią tramwajowa liczącą ponad 65 km długości (6. pod względem długości w Polsce). Jest ona obsługiwana przez 19 linii (w tym

1 nocną) o łącznej długości ponad 200 km. W ostatniej dekadzie za ok. 55 mln PLN wybudowano jedynie odcinek prowadzący od ul. Podgórznej do ul. Jana Pawła II o długości niespełna 1,7 km<sup>384</sup>. Skala inwestycji jest zdecydowanie zbyt mała, w stosunku do rosnących potrzeb transportowych zgłaszanych przez mieszkańców nowych, dynamicznie rozwijających się i perspektywicznych obszarów miasta. Zwiększanie dostępności tramwaju powinno stać się absolutnie priorytetowym celem dla władz miasta, ponieważ to właśnie tramwaj w gęstej zabudowie miast o średniej wielkości, ujawnia swoje największe zalety i skutecznie może konkurować z indywidualnym transportem samochodowym, przyczyniając się do zmniejszenia kongestii.

W perspektywie 2020 r. należy rozbudować sieć tramwajową w Poznaniu o następujące odcinki<sup>385</sup> wraz z koniecznymi punktowymi elementami infrastruktury:

- przedłużenie trasy Poznańskiego Szybkiego Tramwaju od mostu Teatralnego do planowanego Zintegrowanego Centrum Komunikacyjnego poniżej poziomu ul. Roosevelta oraz zintegrowanie przystanku przy Rondzie Kaponiera z istniejącą infrastrukturą naziemną. A także wybudowanie pętli przy Dworcu Zachodnim i łącznika z istniejącą trasą na ul. Głogowskiej (ok. 1,5 km);
- wybudowanie nowej trasy do Naramowic wzdłuż ulic Garbary, Szelałowskiej i Naramowickiej oraz połączenie nowej trasy z pętlą tramwajową Wilczak. Podany przebieg umożliwi najszybsze połączenie śródmieścia z Naramowicami podlegające intensywnej rozbudowie mieszkaniowej (ok. 6,5 km);
- przedłużenie trasy tramwajowej z pętli na os. Lecha wzdłuż ul. Piaśnickiej do Centrum Handlowego M1 oraz wybudowanie zajezdni tramwajowej na Franowie (ok. 1,7 km);
- przedłużenie trasy tramwajowej z pętli Ogrody na ul. J. H. Dąbrowskiego do al. Polskiej w ciągu ulicy Nowina (ok. 1 km) oraz stworzenie nowego dworca autobusowo-tramwajowego przy ul. Polskiej i ul. J. H. Dąbrowskiego;
- wybudowanie trasy przez ul. F. Ratajczaka, pl. C. Ratajskiego i ul. F. Nowowiejskiego do skrzyżowania ul. K. Pułaskiego z al. Wielkopolską (ok. 1,7 km);

---

<sup>384</sup> W 50% inwestycja ta została zrealizowana ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego; źródło: *Budowa trasy tramwajowej od ul. Jana Pawła II do ul. Podgórznej w Poznaniu*; <http://www.torpol.pl/pliki/File/Folder.pdf> (20.05.2009).

<sup>385</sup> Kolejność przedstawionych inwestycji wynika ze skali korzyści, jakie mogą one przynieść w opinii autora.

- przedłużenie linii tramwajowej z pętli na Zawadach do dworca Poznań-Wschód (ok. 1 km) i wybudowanie tam stacji przesiadkowej lub pełniejsze zintegrowanie sieci kolejowo-tramwajowej z wykorzystaniem trampera<sup>386</sup> do jej obsługi.

A także wybudowanie, choć zapewne w późniejszym okresie, następujących tras tramwajowych:

- z pętli na Górczynie ulicami Albańską, Pogodną, Grochowską i Szpitalną do pętli na Ogrodach;
- przedłużenie trasy tramwajowej z pętli Dębiec przez ul. 28 Czerwca 1956 r. do projektowanej pętli na os. Dębina;
- przedłużenie odcinka PST od pętli na os. Sobieskiego do Moraska, podlegającego szybkiej rozbudowie mieszkalnej.

Wszystkie nowe trasy tramwajowe, podobnie jak te istniejące po przeprowadzeniu koniecznych modernizacji, powinny cechować się wysokimi parametrami, zapewniającymi możliwość uzyskiwania wysokich prędkości technicznych, powodując przy tym powstanie możliwie niskiego poziomu hałasu. W przeciwnym razie hałas generowany przez tramwaje może stać się głównym argumentem oponentów rozwoju tego środka komunikacji, a i sami pasażerowie będą negatywnie postrzegać podróżowanie tramwajami. Wysoka prędkość techniczna, przy równoczesnym nadaniu najwyższego priorytetu podczas przejazdów przez skrzyżowania, powinna umożliwić osiągnięcie prędkości handlowych na poziomie przynajmniej 25 km/h. Osiągnięcie tak wysokiej prędkości handlowej znacząco podniesie konkurencyjność przewozów tramwajowych<sup>387</sup>. Ważne jest również odseparowanie ruchu tramwajów

od pozostałego ruchu, w przeciwnym bowiem przypadku tramwaje będą tkwiły w podobnych zatorach jak pozostałe pojazdy. W Poznaniu występuje niewiele odcinków linii tramwajowych nie posiadających wydzielonej infrastruktury. Wyjątek stanowią linie tramwajowe przebiegające ulicami J. H. Dąbrowskiego (pomiędzy ul. S. Żeromskiego, a ul. F. D. Roosevelta), J. I. Kraszewskiego (od ul. Zwierzynieckiej

---

<sup>386</sup> Tramper (nazwa własna) to dwusystemowy pojazd szynowy zdolny do poruszania się zarówno po sieci kolejowej, jak i tramwajowej. Zob. A. Ryżyński (red.): *Tramper – studium zintegrowania komunikacji kolejowej i tramwajowej w aglomeracji poznańskiej*. SITK RP, Oddział w Poznaniu, Poznań 2000. Propozycje systemów kolejowo-tramwajowych w innych polskich miastach przedstawiają: A. Krych, W. Starowicz: *Przegląd koncepcji zintegrowanych systemów sieci tramwajowej i kolejowej w różnych miastach polskich*, w: *Problemy komunikacyjne miast w warunkach zatłoczenia komunikacyjnego*. IV Konferencja Naukowo-Techniczna. Poznań, Będlewo, 21-23 maja 2003 r. SITK RP, Oddział w Poznaniu, Poznań 2003, s. 241-279.

<sup>387</sup> Badanie czasu podróży różnymi środkami transportu przeprowadzone przez autora zostało opisane na s. 167-168; zob. także: H. Igliński: *Rozwój komunikacji tramwajowej jako sposób ograniczania kongestii transportowej*, w: *Logistyka międzynarodowa w gospodarce światowej*, red. E. Gołemska, M. Szuster. Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Poznaniu, Poznań 2008, s. 206-207.

do ul. J. H. Dąbrowskiego), na których niezwłocznie powinny zostać podjęte stosowne działania w celu odseparowania ruchu tramwajów od ruchu drogowego. Wydzielenie torowiska powinno także nastąpić na ul. Grunwaldzkiej (między ul. J. Matejki a ul. F. D. Roosevelta) oraz na ulicach Wierzbicice, Górna Wilda i odcinku ul. 28 Czerwca 1956 r. do ul. Hetmańskiej.

Podobnie, jak w przypadku stacji i dworców kolejowych, także przy wybranych pętlach tramwajowych, konieczne jest wybudowanie parkingów w systemie *park & ride*. W pierwszej kolejności powinny one powstać przy pętlach:

- na os. Sobieskiego, a w przypadku przedłużenia linii PST, przy nowej pętli na Morasku,
- przy planowanej pętli na ul. Polskiej,
- Miłostowo przy ul. Warszawskiej,
- na ul. Starołęckiej,
- na ul. Naramowickiej przy końcu planowanej trasy tramwajowej.

Rozbudowa sieci tramwajowej (o ok. 13,5 km, czyli ok. 20% obecnej długości sieci) pociągnie za sobą wzrost potrzeb taborowych i konieczność zbudowania odpowiedniego zaplecza, szczególnie w kontekście likwidacji zajezdni na ul. Gajowej. Trzeba jednak zaznaczyć, że zwiększenie prędkości jazdy tramwajów na nowych i zmodernizowanych trasach, pozwoli na wykonanie większej liczby kursów w ciągu doby i przy utrzymaniu dotychczasowej częstotliwości kursowania, dlatego w rzeczywistości potrzeby taborowe będą mniejsze, niż by to wynikało z proporcjonalnego wydłużenia sieci. Ponadto tramwaje należą do taboru przeznaczonego do długoletniej eksploatacji, określonej na przynajmniej 20 lat<sup>388</sup>.

Uzupełniającą rolę w stosunku do transportu tramwajowego pełnić będzie zbiorowy transport autobusowy. Głównym mankamentem tego ostatniego jest fakt, iż wykorzystuje on tę samą infrastrukturę, co pozostali zmotoryzowani użytkownicy dróg i tym samym w równym stopniu narażony jest na negatywne efekty występowania kongestii. W celu usprawnienia funkcjonowania transportu autobusowego i zahamowania zmniejszania się liczby pasażerów, konieczne będzie wydzielenie dla niego osobnych pasów ruchu. Największym problemem dla wdrożenia tego rozwiązania jest ograniczona liczba dwujezdniowych dróg z dwoma lub trzema pasami ruchu. Mimo powyższych trudności

---

<sup>388</sup> Jak wskazują liczne przykłady może on być znacznie dłuższy. Przykładowo tramwaje Düwag GT8 z powodzeniem eksploatowane obecnie w Poznaniu zostały dostarczone pierwszemu przewoźnikowi – Rheinbahn Düsseldorf na przełomie lat 60. i 70. XX w. Źródło: <http://www.kmps.org.pl/tabor.php> (22.05.2009).

i zapewne znacznego sprzeciwu pozostałych użytkowników infrastruktury protestujących przeciwko zmniejszeniu przeznaczonej dla nich przepustowości, rozwiązanie to należy wdrożyć na:

- ul. J. H. Dąbrowskiego na odcinku dochodzącym do nowego dworca autobusowo-tramwajowego,
- ul. Bukowskiej od centrum do lotniska,
- ul. B. Krzywoustego na dojeździe do Ronda Rataje,
- ul. A. Baraniaka na odcinku dochodzącym do ul. Jana Pawła II,
- ul. Głogowskiej na dojeździe do pętli tramwajowej i dworca autobusowego na Górczynie,
- większości ulic z komunikacją autobusową w obrębie I ramy komunikacyjnej, w szczególności na całej długości ulicy Solnej, Garbary oraz al. Niepodległości.

Analogicznie jak w przypadku tramwajów, także autobusy powinny uzyskać priorytet w przejazdach przez skrzyżowania przed pozostałymi grupami użytkowników dróg. Narzędziem zwiększającym atrakcyjność komunikacji autobusowej, szczególnie na peryferyjnych obszarach miast o luźnej zabudowie, będzie wprowadzenie „giętkich linii” dowożących pasażerów do najbliższych pętli tramwajowych, czy węzłowych przystanków autobusowych, a na terenie powiatu również do pobliskich stacji kolejowych. W opinii autora potencjalnymi obszarami w Poznaniu obsługiwanymi przez „telebusy” powinny stać się:

- Smochowice i Strzeszyn w północno-zachodniej części miasta,
- Sławie, Szczepankowo, Krzesiny, Marlewo, Głuszyna, Piotrowo oraz Sypniewo na południowo-wschodnich krańcach Poznania.

Niezbędne będzie również pozyskanie midibusów i minibusów do obsługi obszarów o luźnej zabudowie mieszkaniowej dla obniżenia kosztów obsługi tych terenów, a także ze względów technicznych i prawnych warunkujących ich poruszanie się po wąskich ulicach. Dzięki wdrożeniu tych rozwiązań zwiększy się dostępność komunikacji miejskiej w obszarach peryferyjnych miasta, a także poszczególnych miejscowościach ościennych gmin, których mieszkańcy „skazani” byli wyłącznie na indywidualny transport drogowy, z czego skwapliwie korzystają.

Rozwój i modernizacja infrastruktury miejskiej musi objąć także infrastrukturę przeznaczoną dla rowerzystów i pieszych. Autor żywi nadzieję, że dalszej rozbudowie, aczkolwiek bardziej intensywnej niż dotychczas, będzie podlegała sieć dróg rowerowych i odpowiednich parkingów dla rowerów oraz inne niezbędne ułatwienia dla rowerzystów,



m. in. obniżone zostaną krawężniki oraz poprawiona zostanie nawierzchnia poszczególnych ścieżek.

Z myślą o pieszych, w tym również o turystach poruszających się w centrum miasta, należałoby przede wszystkim „oczyścić” chodniki z zastawiających je samochodów. Konieczne jest także ułatwienie pieszym przemieszczania się w obrębie największych skrzyżowań w mieście, gdzie następują przesiadki pomiędzy środkami komunikacji miejskiej lub dochodzi do zmiany kierunku podróży.

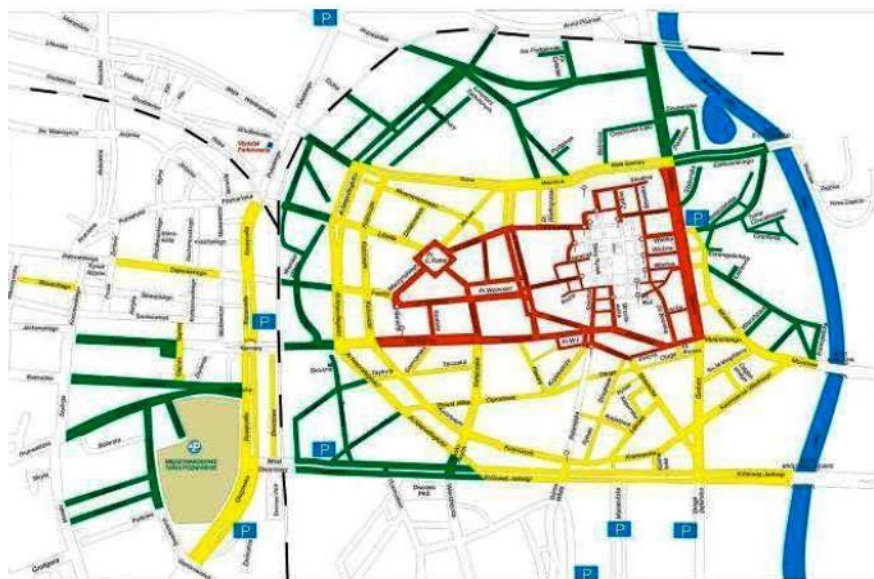
Do pełnego wykorzystania rozbudowanej i zmodernizowanej infrastruktury transportu zbiorowego oraz rowerowego i pieszego, konieczne będzie wdrożenie stosownych narzędzi ukierunkowanych na zarządzanie popytem na przewozy w aglomeracji. Wdrożenie tych narzędzi jest również niezbędne dla zrjonalizowania wykorzystania samochodów osobowych. Rachunek kosztów użytkowania samochodu powinien objąć koszt amortyzacji, ubezpieczenia, jego serwisowania, koszty paliwa i pozostałych materiałów eksploatacyjnych, oraz kosztów postoju, a nawet koszty zewnętrzne generowane przez dany pojazd. Ponadto, w szczególności podczas podróży miejskich, użytkownicy powinni kalkulować również koszty utraconego czasu w warunkach kongestii. W praktyce kierowcy w swoich rachunkach uwzględniają jedynie dwa z powyższych składników – koszty paliwa i postoju, przez co poruszane się po mieście samochodem wydaje się im znacznie bardziej korzystne niż komunikacją zbiorową.

Konieczne dlatego jest prowadzenie dwojakiego rodzaju działań. Pierwotny charakter powinna mieć kampania informacyjna, przedstawiająca rzeczywiste, pełne koszty użytkowania samochodu w mieście. Dla większego wymiaru edukacyjnego powinny zostać wskazane możliwie dokładne wielkości poszczególnych składników kosztów w zależności od rodzaju paliwa zasilającego pojazd, długości podróży i rodzaju oraz lokalizacji pokonywanej trasy. Sama wiedza, zakładając, że trafi do poszczególnych użytkowników, może nie zostać przyjęta, nie mówiąc o zastosowaniu jej w praktyce, tj. o zmianie zachowań komunikacyjnych. Dlatego uzupełniająco do narzędzi informacyjnych konieczne będzie zastosowanie instrumentów cenowych.

Jedynymi narzędziami, jakimi w tym zakresie dysponują władze miasta, jest wprowadzenie opłat za wjazd do centrum Poznania lub wdrożenie polityki parkingowej. Znacznie łatwiejszym organizacyjnie, elastycznym, możliwym do niemal natychmiastowego wprowadzenia oraz tańszym rozwiązaniem (przynajmniej w okresie jego implementacji), jest wdrożenie kompleksowej polityki parkingowej.

Strefa Ograniczonego Postoju przemianowana w późniejszym czasie na Strefę Płatnego Parkowania (SPP) została wprowadzona w centralnej części Poznania 1.07.1993 r. Obejmuje ona 3 podstrefy o łącznej liczbie miejsc parkingowych równej 6160, w tym 262 miejsc przeznaczonych dla inwalidów (rys. 4.4.2). W podstrefie A, położonej najbardziej centralnie opłaty, są najwyższe. Koszt pierwszej godziny wynosi 3 PLN i do trzeciej godziny stawka narasta progresywnie. W podstrefie B, opłaty są nieco niższe (2,70 PLN za pierwszą godzinę postojową) i również występuje progresja opłat do trzeciej godziny postojowej włącznie. Podstrefa C – najbardziej peryferyjna, charakteryzuje się stawką liniową, a opłata wynosi 1 PLN za każdą godzinę postojową. Ponadto na obrzeżach SPP funkcjonuje 8 parkingów buforowych o łącznej liczbie ponad 1100 miejsc parkingowych, gdzie opłaty są stałe i wynoszą 1 PLN lub 2 PLN za każdą godzinę w okresie, kiedy konieczne jest uiszczanie opłat, tj. między godziną 10:00 a 18:00 i 3 PLN za godzinę w pozostałym okresie. W listopadzie 2006 r. w efekcie prowadzonych badań uzyskano dane, z których wynika, że w dniu roboczym, pomiędzy godziną 11:00 a 12:00 wypełnienie stref wyniosło: 108% w podstrefie A, ok. 95% w podstrefie B i ponad 65% w podstrefie C<sup>389</sup>. Obserwacje autora wskazują, że szczególnie w podstrefie C wskaźnik ten jest obecnie dużo wyższy.

**Rys. 4.4.2. Strefa płatnego parkowania w Poznaniu**



Kolor czerwony – podstrefa A (najwyższe opłaty), kolor żółty – podstrefa B, kolor zielony – podstrefa C.  
Źródło: [http://www.zdm.poznan.pl/parking\\_zone.php?site=parkingi](http://www.zdm.poznan.pl/parking_zone.php?site=parkingi) (22.05.2009).

<sup>389</sup> *Polityka Parkingowa Miasta Poznania*. Urząd Miasta Poznania, Wydział Gospodarki Komunalnej i Mieszkaniowej, Oddział Polityki Transportowej. Poznań 2008, s. 3.

Dlatego konieczne jest zdefiniowanie nowej kompleksowej polityki parkingowej, dzięki której bardziej racjonalne stanie się korzystanie z samochodów osobowych i tym samym zmniejszy się ich ruch w centrum Poznania, a przez to również poziom kongestii. Działania, które powinny zostać niezwłocznie podjęte obejmują:

- powiększenie obszaru SPP, ponieważ zarówno na zachód, jak i południe od jej granicy występują obszary o zróżnicowanych funkcjach generujących znaczne potrzeby ruchowe;
- zarządzanie przestrzenią parkingową powinno objąć wszystkie obiekty parkingowe, w obszarze powiększonej SPP, w tym również parkingi komercyjne, tak by ich właścicielom uniemożliwić swobodne ustalanie cen za postój<sup>390</sup>,
- podniesienie opłat parkingowych szczególnie w podstrefie A i C, w opinii autora powinny być one nawet dwukrotnie wyższe niż obecnie<sup>391</sup>, ponadto wysokość stawek powinna być skorelowana z ceną biletów komunikacji zbiorowej w aglomeracji<sup>392</sup>,
- wprowadzenie opłat w SPP także w soboty, powinno wpłynąć na zmianę środka transportu części użytkowników, w szczególności studentów zaocznych, którzy obecnie powszechnie korzystają z indywidualnego transportu samochodowego, nawet jeśli mieszkają w Poznaniu,
- wprowadzenie stawki progresywnej w podstrefie C i wydłużenie okresu progresywnego naliczania opłat we wszystkich podstrefach,
- wybudowanie parkingów w systemie *park & ride* we wspomnianych wcześniej lokalizacjach i umożliwienie bezpłatnego parkowania na nich po okazaniu biletu komunikacji zbiorowej,
- budowę parkingów kubaturowych, dzięki którym można będzie zlikwidować większość miejsc parkingowych w ciągach ulic, szczególnie w podstrefie A i B, co zwiększy przepustowość tych dróg, a ponadto ułatwi poruszanie się pieszym i rowerzystom oraz dodatnio wpłynie na estetykę miasta,
- monitorowanie obszarów na granicy nowej SPP, tak aby uniemożliwić powstawanie „dzikich parkingów” i nie doprowadzić do zwiększenia ruchu pojazdów na obrzeżach SPP,

---

<sup>390</sup> Realizacja tej koncepcji w wielu przypadkach napotykałaby obecnie bariery prawne, władze miejskie powinny jednak usilnie dążyć do ich stopniowego znoszenia.

<sup>391</sup> Ustalenie dokładnej wysokości opłat w poszczególnych podstrefach powinno być poprzedzone odpowiednio długim okresem testowym, w czasie którego powinny zostać przebadane różne warianty cenowe.

<sup>392</sup> W przypadku przyszłych podwyżek cen biletów komunikacji miejskiej, zwiększeniu powinny również ulec opłaty za parkowanie.

- wdrożenie inteligentnych systemów transportowych informujących o lokalizacji parkingów i liczbie wolnych miejsc oraz ułatwiających znalezienie drogi do nich,
- utrzymanie minimalnych opłat abonamentowych dla użytkowników samochodów zamieszkujących obszar SPP, którzy legitymują się biletem okresowym na transport zbiorowy, natomiast podniesienie stawek dla osób regularnie korzystających z samochodów,
- zmiana normatywów parkingowych z minimalnych na maksymalne i generalne obniżenie ich wartości<sup>393</sup>.

Elementem uzupełniającym powyższe działania będzie wyznaczenie specjalnych miejsc dla samochodów zaopatrujących podmioty gospodarcze i instytucje w obszarze SPP. Miejsca te muszą zapewniać bezpieczny i sprawny przeładunek towarów oraz nie powodować utrudnień w ruchu pozostałych użytkowników dróg oraz pieszych. Nade wszystko realizacja dostaw i wywóz odpadów powinny być wykonywane poza godzinami szczytów komunikacyjnych. Zasady te powinny dotyczyć również pojazdów należących do firm kurierskich i pocztowych.

Integracja transportu miejskiego i aglomeracyjnego, pełniejsze włączenie kolei do obsługi pasażerów oraz utworzenie sieci parkingów *park & ride*, będzie wymagało wprowadzenia nowych form organizacji i rozliczeń w transporcie zbiorowym. Ich zaczątkiem stało się z dniem 1.01.2009 r. powołanie do życia Zarządu Transportu Miejskiego (ZTM), który w przyszłości powinien objąć rolę regulatora transportu zbiorowego w całej aglomeracji. W jego kompetencjach znajdzie się m. in. organizacja przetargów na obsługę poszczególnych linii lub obszarów miasta, dbanie o wysoki standard taboru i usług, ustalanie jednakowych cen i taryf dla całego obszaru aglomeracji. To właśnie ten ostatni element, obok wysokiej jakości i komfortu podróżowania transportem zbiorowym, powinien stać się dodatkowym impulsem decydującym o znacznie większym jego udziale w obsłudze podróży mieszkańców aglomeracji.

Szybka i kompleksowa realizacja wszystkich przedstawionych powyżej działań spowoduje zauważalną zmianę zachowań komunikacyjnych mieszkańców całej aglomeracji poznańskiej, doprowadzając do zrównoważenia funkcjonującego w jej obszarze transportu. Ponadto stworzenie zintegrowanego i bardziej dostępnego transportu zbiorowego, powinno przyczynić się do ograniczenia dynamicznego wzrostu wskaźnika zmotoryzowania

---

<sup>393</sup> Więcej na temat normatywów parkingowych można odnaleźć w: J. Thiem: *Próby kształtowania zachowań komunikacyjnych poprzez zmiany w normatywach parkingowych podejmowane w Stanach Zjednoczonych i Europie*, w: *Wspomaganie decyzji w projektowaniu i zarządzaniu transportem. VI Konferencja Naukowo-Techniczna. Poznań, 23-25 maja 2007 r. SITK RP, Oddział w Poznaniu, Poznań 2007, s. 437-454*

obserwowanego w ostatnich latach. Wyższy poziom wykorzystania komunikacji zbiorowej poprawi rentowność przewozów i tym samym powinien wpłynąć na ograniczenie wielkości corocznych dotacji samorządowych. Zmniejszenie dotacji powinno także nastąpić dzięki umożliwieniu przewoźnikom konkurencji o obsługę poszczególnych linii lub obszarów aglomeracji. Pierwotnie obejmie ona wyłącznie transport autobusowy, ale w dłuższej perspektywie prawdopodobnie także przewozy tramwajowe. Zaoszczędzone na działalności operacyjnej środki, podobnie jak dochody czerpane z opłat uiszczanych w SPP, powinny zasilić fundusz służący dalszemu rozwojowi infrastruktury transportu zbiorowego, głównie szynowego oraz działaniom ukierunkowanym na dalszy wzrost jego konkurencyjności.

W ostatecznym efekcie znacznemu ograniczeniu powinien ulec poziom kongestii transportowej w mieście i na drogach dochodzących do miasta, tym samym zmniejszeniu ulegną bezpośrednie koszty kongestii we wszystkich grupach użytkowników systemu transportowego. Niższy poziom kongestii to także niższy poziom kosztów środowiskowych (koszty zewnętrzne transportu bez kosztów wypadków). Wyższa jakość środowiska naturalnego oraz estetyka miasta, a także dostępny i atrakcyjny transport zbiorowy przyciągną nowych mieszkańców i przyczynią się do zahamowania procesu rozlewania się miasta. Poprawi się również wizerunek Poznania w oczach zagranicznych i krajowych inwestorów oraz turystów, a także pozostałych grup interesariuszy. Lepsze warunki do życia i prowadzenia działalności gospodarczej dzięki zrównoważonemu transportowi w aglomeracji, powinny stać się filarem dla jej przyszłego zrównoważonego rozwoju i dalszego podnoszenia atrakcyjności i konkurencyjności.

## Podsumowanie

Kongestia transportowa w miastach występuje powszechnie, a jej negatywnych skutków doświadczano już w starożytnym Rzymie. Współcześnie, poprzez zdynamizowanie procesu urbanizacji oraz wzrostu stopnia zmotoryzowania społeczeństw, kongestia oddziałuje na coraz większą liczbę osób powodując powstanie znacznych kosztów, głównie bezpośrednich, czyli przede wszystkim kosztów utraconego czasu, zwiększonej eksploatacji pojazdów i zanieczyszczenia środowiska. Ponadto, jak wskazują badania prowadzone w Stanach Zjednoczonych, pomimo podejmowania licznych działań skierowanych na ograniczenie kongestii, systematycznie wzrasta jej poziom. Wydłuża się także okres trwania porannego i popołudniowego szczytu komunikacyjnego. Kongestia występuje również w okresie pomiędzy szczytami, co powoduje, że w wielu miastach stan zatłoczenia komunikacyjnego występuje przez większą część doby negatywnie wpływając na wszystkich mieszkańców miast, a nie tylko na użytkowników systemu transportowego<sup>394</sup>.

Analiza wyników badań empirycznych przeprowadzonych przez autora pomiędzy marcem 2007 r., a kwietniem 2008 r. na odcinku drogi krajowej nr 11 od Ronda Obornickiego do Ronda J. Nowaka-Jeziorańskiego wskazała, iż średni czas jazdy w godzinach porannego szczytu tj. pomiędzy 7:00 a 9:00 był 2,36-krotnie dłuższy niż w idealnych warunkach i wyniósł ok. 12 minut wobec 5 minut w idealnych warunkach. A zatem poziom kongestii mierzony syntetycznym wskaźnikiem średniego wydłużenia czasu jazdy wyniósł 2,36. Badania uzupełniające ujawniły dodatkowo, że na innych odcinkach dróg w różnych obszarach Poznania wskaźnik ten wahał się od 1,8 do 6,9, choć w większości przypadków utrzymywał się w przedziale od 2,0 do 3,0. Oznacza to, że poziom kongestii w Poznaniu jest znacznie wyższy niż najwyższy poziom kongestii notowany w którymkolwiek mieście w Stanach Zjednoczonych. Według autorów opracowania *The 2007 Urban Mobility Report*, najwyższy poziom kongestii odnotowano na obszarze Los Angeles – Long Beach – Santa Ana, gdzie wskaźnik wydłużenia czasu jazdy wyniósł 1,5<sup>395</sup>. Wyliczony poziom kongestii w Poznaniu był także wyższy niż w największych europejskich miastach, gdzie prowadzono podobne badania, tj. w Wielkim Londynie, gdzie w 2004 r. wyniósł 1,84 lub też w aglomeracji paryskiej – 1,4<sup>396</sup>.

---

<sup>394</sup> D. Schrank, T. Lomax: *The 2007 Urban Mobility Report*. Texas Transportation Institute, 2007, s. 11.

<sup>395</sup> Ibidem, s. 32.

<sup>396</sup> W. Schade (red.): *Analysis of the contribution...*, op. cit., s. 11

Dzięki wykorzystaniu wyników badań empirycznych oraz danych o wielkości przepływu pojazdów w jednostce czasu uzyskanych z Centrum Sterowania Ruchem poznańskiego Zarządu Dróg Miejskich możliwe stało się empiryczne wyznaczenie ekonomicznie uzasadnionego poziomu kongestii na odcinku drogi od Ronda Obornickiego do Ronda J. Nowaka-Jeziorańskiego. Poziom ten osiągniany jest, gdy wskaźnik wydłużenia czasu jazdy osiąga wartość 1,4, a zatem jest znacznie niższy niż rzeczywisty poziom kongestii obserwowany na powyższym odcinku drogi.

Przedstawione powyżej wartości w pełni upoważniają do pozytywnego zweryfikowania pierwszej z hipotez badawczych i pozwalają z całą stanowczością stwierdzić, iż poziom kongestii w Poznaniu jest wysoki, co więcej, znacznie przekracza on jej ekonomicznie uzasadniony poziom. Równocześnie zrealizowane zostały dwa pierwsze cele pomocnicze założone przez autora.

Wraz z wydłużeniem czasu jazdy, zwiększa się zazwyczaj zróżnicowanie długości trwania podróży, co powoduje wzrost trudności z zaplanowaniem takiej ilości czasu, która umożliwiłaby z wysokim prawdopodobieństwem punktualne przybycie do miejsca przeznaczenia. Badanie wskaźnika wydłużenia planowanego czasu jazdy przeprowadzono na poziomie 95. percentyla zaobserwowanych czasów przejazdów, czyli na poziomie dopuszczającym jedno spóźnienie w miesiącu, przy założeniu, że składa się on z 20 dni roboczych. Dla powyższych założeń ujawniono, że wskaźnik ten dla wszystkich obserwacji przeprowadzonych na badanym odcinku drogi wyniósł 4,0, co oznacza, że nie chcąc się spóźnić należy zaplanować aż 20 minut na przebycie powyższego odcinka w trakcie trwania porannego szczytu wobec średniego czasu przejazdu równego niespełna 12 minut i 5 minut w idealnych warunkach.

A zatem możliwe staje się także pozytywne zweryfikowanie drugiej z postawionych we wstępie hipotez badawczych, a mianowicie, że ze względu na duże zróżnicowanie czasu jazdy trudno jest zaplanować taką ilość czasu, która umożliwi punktualne dotarcie do miejsca przeznaczenia. Tym samym dodatkowo wzrastają koszty użytkowników systemu transportowego i zwiększa się ryzyko zajścia nieprzewidzianych i zazwyczaj niekorzystnych zdarzeń.

Analiza przyczyn powstawania kongestii ujawniła, że największy wpływ na jej powstawanie miały:

- niedostateczna przepustowość infrastruktury drogowej w stosunku do zgłaszanego przez użytkowników popytu, która w ok. 80% wpłynęła na wydłużenie czasu jazdy,
- awarie i kolizje pojazdów (ok. 8%),

- złe warunki atmosferyczne (ok. 6%),
- niska dynamika poruszania się pojazdów ciężarowych i pojazdów specjalnych oraz niska kultura prowadzenia pojazdów (ok. 5%),
- awarie sygnalizacji świetlnej i inne zdarzenia, które pomimo, iż nie miały miejsca bezpośrednio na badanym odcinku wpłynęły na możliwość poruszania się nim (ok. 2%).

Powyższe wyniki badań nie pozostawiają wątpliwości, że podstawową przyczyną powstawania kongestii w Poznaniu jest niedostateczna przepustowość infrastruktury drogowej w stosunku do zgłaszanego popytu. Tym samym zrealizowany został trzeci z celów pomocniczych, a uzyskane wyniki umożliwiły pozytywne zweryfikowanie ostatniej z hipotez badawczych, w myśl której główną przyczyną kongestii jest niedostateczna przepustowość infrastruktury drogowej w stosunku do zgłaszanego przez użytkowników popytu na transport.

W efekcie przeprowadzonych badań literaturowych zidentyfikowano szeroki wachlarz narzędzi służących ograniczaniu kongestii transportowej w miastach o największym potencjale aplikacyjnym w warunkach polskich, a także dokonano ich klasyfikacji ze względu na szczegółowy cel, jakiemu służy ich implementacja. Dzięki temu zrealizowany został również czwarty cel pomocniczy.

Występowanie kongestii transportowej prowadzi do powstania lub zwiększenia wielu różnorodnych grup kosztów i negatywnych efektów ponoszonych przez wszystkich mieszkańców miast, choć w głównej mierze przez bezpośrednich użytkowników miejskiego systemu transportowego. Wiele z grup tych kosztów, czy też negatywnych efektów powodowanych przez występowanie kongestii, ze względu na niedostateczną liczbę badań prowadzonych w Polsce i ubogiej bazy statystycznej w tym zakresie, mimo szczyrych chęci autora, nie można było nawet pobieżnie oszacować. Dlatego obliczone zostały wyłącznie trzy grupy kosztów mające największy udział w ogólnych kosztach bezpośrednich powodowanych przez kongestię, czyli:

- koszty utraconego czasu,
- koszty nadmiernego zużycia paliwa w warunkach kongestii,
- koszty zewnętrzne z wyłączeniem kosztów zewnętrznych wypadków.

Wszystkie obliczenia dotyczyły mieszkańców Poznania i powiatu poznańskiego poruszających się samochodami osobowymi w trakcie ich codziennych podróży wykonywanych podczas porannego i popołudniowego szczytu komunikacyjnego w granicach Poznania i przeprowadzone zostały w dwóch wariantach:



- „minimalnym” zakładającym utrzymanie wskaźnika używalności samochodu na niezmiennym poziomie, w stosunku do wyników Kompleksowego Badania Ruchu w Poznaniu z 2000 r.,
- „maksymalnym” w którym autor na podstawie różnych przesłanek, m. in. spadającej liczby pasażerów korzystających z oferty komunikacji zbiorowej, przyjął niewielki wzrost wartości wskaźnika używalności samochodu.

W 2007 r. wartość utraconego czasu wyniosła 252,9 mln PLN w „wariacie minimalnym” i 302 mln PLN w „wariacie maksymalnym”. Koszty nadmiernego zużycia paliwa wyniosły odpowiednio 56,5 mln PLN i 67,7 mln PLN. Natomiast koszty zewnętrzne bez kosztów wypadków powstałe na skutek występowania kongestii wyniosły 24,9 mln PLN lub 29,7 mln PLN przyjmując wyższy wskaźnik wykorzystania samochodów osobowych. Stąd łączna wartość powyższych grup kosztów kongestii, w zależności od przyjętego wariantu, wahała się od 334,3 mln PLN do 399,4 mln PLN.

Realizacja powyższych celów pomocniczych pozwoliła na opracowanie ramowego programu ograniczenia kongestii transportowej zgodnego z zasadami zrównoważonego rozwoju, co było głównym zamierzeniem podjętych badań.

Przyjęcie jako imperatywu zasad zrównoważonego rozwoju miast implikuje zrównoważenie realizowanych w mieście funkcji, w tym w szczególności zrównoważenie działalności transportowej. Wymaga to zdecydowanego zwiększenia udziału podróży wykonywanych alternatywnymi środkami transportu wobec motoryzacji indywidualnej. Największe możliwości obsługi zwiększonej liczby pasażerów, ze względu na jego immanentne zalety, rysują się przed transportem szynowym – tramwajowym i kolejowym. W tym celu konieczny jest dalszy rozwój sieci tramwajowej, co zwiększy jej dostępność, a także gruntowna modernizacja istniejącej infrastruktury, dzięki której wzrośnie prędkość poruszania się tramwajów i tym samym ich konkurencyjność. Prędkość handlową transportu tramwajowego należy również podwyższyć poprzez odseparowanie torowisk od pozostałego ruchu, a także nadanie im jeszcze wyższego priorytetu, co pozwoli na płynny przejazd tramwajów przez skrzyżowania.

Ważnym elementem przyszłego systemu transportowego w aglomeracji będzie rozwój i pełniejsze wykorzystanie istniejącego potencjału transportu kolejowego. Powinno się to odbyć poprzez uruchomienie regularnych pociągów aglomeracyjnych o dużej częstotliwości kursowania w godzinach szczytu obsługujących pasażerów poruszających się pomiędzy Poznaniem a ościennymi gminami. Istotna dla powodzenia tego pomysłu będzie modernizacja dworców, stacji i przystanków kolejowych oraz zwiększenie pakietu oferowanych na nich

usług, a w szczególności wybudowanie w miejscu obecnego dworca Poznań-Główny nowego Zintegrowanego Centrum Komunikacyjnego łączącego wszystkie formy komunikacji zbiorowej. Dopełnieniem powyższych inwestycji będzie stworzenie sieci parkingów typu *park & ride* przy stacjach i przystankach kolejowych zlokalizowanych w ościennych gminach.

Uzupełniającą rolę w stosunku do transportu szynowego pełnić będzie transport autobusowy. Ze względu na fakt, iż w zdecydowanej większości wykorzystuje on tę samą infrastrukturę, co pozostali użytkownicy dróg, w podobnej mierze narażony jest na negatywne efekty występowania kongestii. Dlatego dla jego przyszłego rozwoju korzystne będzie wyodrębnienie specjalnych pasów ruchu przeznaczonych wyłącznie dla autobusów, taksówek i pojazdów uprzywilejowanych. Transport autobusowy powinien także służyć do obsługi mieszkańców peryferyjnych obszarów miasta oraz ościennych gmin i dowozić ich lub odwozić do najbliższych stacji kolejowych, pętli tramwajowych. Obwodowymi liniami autobusowymi powinny, w większej niż dotąd mierze, zostać połączone zewnętrzne obszary Poznania.

Rozwój i modernizacja infrastruktury liniowej transportu zbiorowego oraz modernizacja elementów punktowych infrastruktury wraz z budową parkingów w systemie *park & ride* oraz zatok *kiss & ride* musi zostać wsparty odpowiednimi działaniami zwiększającymi integrację transportu zbiorowego. W tym celu konieczne będzie objęcie jednym zarządem wszystkich rodzajów transportu zbiorowego w aglomeracji, dbającego o jakość przewozów i organizującego przetargi na obsługę linii lub poszczególnych obszarów aglomeracji. Podstawową korzyścią dla pasażerów płynącą z integracji będzie wspólny bilet i jednolity system informacji. Będzie to również korzystne dla turystów poruszających się po aglomeracji.

Większą niż obecnie uwagę należy poświęcić tworzeniu odpowiedniej infrastruktury dla rowerzystów oraz ułatwień w ruchu pieszym oraz zwiększaniu poziomu bezpieczeństwa poruszania się tych grup użytkowników.

Wymienione powyżej działania przyniosą tylko częściowe rezultaty, o ile nie zostaną wsparte wdrożeniem odpowiednich narzędzi oddziałujących na popyt. Wydaje się, że najlepszym, bo najłatwiejszym i najtańszym do wprowadzenia rozwiązaniem będzie wdrożenie kompleksowej polityki parkingowej. Jej głównymi elementami powinno stać się:

- powiększenie obszaru istniejącej Strefy Płatnego Parkowania (SPP),

- podniesienie opłat parkingowych i skorelowanie ich wysokości z ceną biletów komunikacji zbiorowej<sup>397</sup>,
- wprowadzenie opłat w SPP także w soboty,
- wybudowanie parkingów w systemie *park & ride* we wspomnianych wcześniej lokalizacjach i umożliwienie bezpłatnego parkowania na nich po okazaniu biletu komunikacji zbiorowej,
- budowę parkingów kubaturowych, dzięki którym można będzie zlikwidować większość miejsc parkingowych w ciągach ulic, szczególnie w obszarze centralnym miasta, co zwiększy przepustowość tych dróg, a ponadto ułatwi poruszanie się pieszym i rowerzystom oraz dodatnio wpłynie na estetykę miasta,
- monitorowanie obszarów na granicy nowej SPP, tak aby uniemożliwić powstawanie „dzikich parkingów” i nie doprowadzić do zwiększenia ruchu pojazdów na obrzeżach SPP,
- wdrożenie inteligentnych systemów transportowych informujących o lokalizacji parkingów i liczbie wolnych miejsc oraz ułatwiających znalezienie drogi do nich.

Elementem uzupełniającym powyższych działań będzie wyznaczenie specjalnych miejsc dla samochodów zaopatrujących podmioty gospodarcze i instytucje w obszarze SPP. Miejsca te muszą zapewniać bezpieczny i sprawny przeładunek towarów oraz nie powodować utrudnień w ruchu pozostałych użytkowników dróg oraz pieszych. Nade wszystko realizacja dostaw i wywóz odpadów powinny być wykonywane poza godzinami szczytów komunikacyjnych. Zasady te powinny dotyczyć również pojazdów należących do firm kurierskich i pocztowych.

Należy również wdrożyć odpowiednie kampanie informacyjne i edukacyjne przedstawiające rzeczywiste, pełne koszty użytkowania samochodu w mieście, co powinno przyczynić się do zwiększenia racjonalności jego wykorzystania. Siła oddziaływania takich kampanii zwiększy się, jeśli do ich propagacji zaangażują się lokalni politycy i osoby cieszące się powszechnym autorytetem wśród mieszkańców, pokazując na własnym przykładzie, że warto podróżować komunikacją zbiorową, bo jest to szybsze, tańsze, bezpieczniejsze i korzystniejsze dla środowiska naturalnego i równocześnie dla zdrowia ludzkiego.

Skuteczność zaproponowanego powyżej programu ograniczania kongestii transportowej będzie zależała od kompleksowości wykonania proponowanych działań i skuteczności w przezwyciężaniu szeregu barier. W opinii autora najpoważniejszą barierę

---

<sup>397</sup> W przypadku przyszłych podwyżek cen biletów komunikacji miejskiej, zwiększeniu powinny również ulec opłaty za parkowanie.

stanowi bariera polityczna. Władze Poznania i poszczególnych gmin ościennych musiałyby podjąć wspólne działania i to działania o charakterze strategicznym, ponieważ realizacja programu potrwałaby minimum dekadę, a zważywszy na dotychczasowe tempo realizacji większości inwestycji infrastrukturalnych, zapewne dłużej, nawet 15 do 20 lat. Ponadto część z proponowanych rozwiązań doprowadzi do zmniejszenia przepustowości infrastruktury drogowej przeznaczonej dla indywidualnych użytkowników lub zwiększy ich koszty poprzez chociażby wzrost cen za parkowanie. Co z pewnością zrodzi opór kierowców, a ich niechęć dla zmian może zostać wyrażona podczas kolejnych wyborów samorządowych poprzez nieprzedłużenie mandatu osobom, które podjęły niekorzystne w ich opinii decyzje. Jest to realna groźba, jednakże można ją zminimalizować, jeśli lokalna społeczność zostanie należycie poinformowana o wszelkich korzyściach i niekorzyściach (dla poszczególnych grup użytkowników) związanych z realizacją nowej polityki transportowej, czy nawet szerzej wynikających z wdrożenia kompleksowej strategii rozwoju. Ponadto determinacja władz dla realizacji programu ograniczania kongestii i przykład dany poprzez wybór innych środków lokomocji niż własny lub służbowy samochód znacznie zwiększy zaufanie mieszkańców oraz ich poparcie dla wdrażanych zmian.

Barierę stanowi również koszt realizacji programu. Rozbudowa sieci tramwajowej wymagać będzie zainwestowania ok. 1 do 1,5 mld PLN, przyjmując jako punkt odniesienia koszt prowadzonych w ostatnich latach inwestycji. Do tego należy doliczyć koszt zakupu taboru do obsługi powiększonej sieci. Kosztowne będą również inwestycje modernizacyjne obejmujące pozostałą infrastrukturę liniową i punktową transportu tramwajowego oraz kolejowego. Jednakże i tak łączne koszty proponowanych inwestycji w sferze komunikacji zbiorowej oraz transportu rowerowego i pieszego, a także związanych z realizacją polityki parkingowej będą znacznie niższe niż koszt tak silnie do niedawna lansowanej budowy III ramy komunikacyjnej, której koszt oszacowano na ponad 9 mld PLN<sup>398</sup>. Co więcej średnioroczne koszty postulowanych inwestycji będą niższe niż wskazane powyżej koszty kongestii występującej w Poznaniu, dodajmy że tylko częściowe koszty.

Przeszkodę w realizacji proponowanego programu stanowić również będzie konieczność współpracy poszczególnych ośrodków władzy samorządowej, instytucji i podmiotów prywatnych, a także ścisłej koordynacji podejmowanych przez nie działań oraz wnikliwa kontrola osiągniętych rezultatów.

---

<sup>398</sup> [http://miasta.gazeta.pl/poznan/1,36037,5650692,Czy\\_powstanie\\_obwodnica\\_za\\_9\\_miliardow\\_.html](http://miasta.gazeta.pl/poznan/1,36037,5650692,Czy_powstanie_obwodnica_za_9_miliardow_.html)

Autor ma pełną świadomość, że pokonanie wszystkich barier i wdrożenie powyższego programu nie wyeliminuje całkowicie kongestii, byłoby to nawet nieuzasadnione, szczególnie z punktu widzenia ekonomiki transportu i optymalizacji wykorzystania przepustowości infrastruktury transportowej. Należy jednak dążyć do jej znacznego ograniczenia, bowiem obecnie poziom kongestii jest zdecydowanie zbyt wysoki, podobnie jak koszty generowane w wyniku jej występowania, co niekorzystnie wpływa na możliwości rozwoju Poznania i jego aglomeracji.

Przedstawione w pracy badania ich wyniki oraz program działań ograniczających poziom kongestii transportowej dotyczą Poznania. Jednakże koncepcja badań, w szczególności badań empirycznych, pomiar wskaźników poziomu kongestii mają w pełni uniwersalny charakter i mogą zostać wykorzystane również w innych ośrodkach miejskich, niezależnie od ich wielkości.

W odniesieniu do programu ograniczania kongestii możliwości jego kompleksowej i bezpośredniej aplikacji w innych miastach są niewielkie, został on bowiem przygotowany dla konkretnego miasta (Poznania), a jak powszechnie wiadomo, miasta są bardzo specyficznymi organizmami o unikalnym charakterze. Powoduje to, że nie ma gwarancji, iż skuteczna strategia ograniczania kongestii wdrożona w jednym mieście, przyniesie równie dobre rezultaty w innym ośrodku, nawet jeśli pod pewnymi lub wieloma względami są one do siebie podobne. W pełni uzasadnione i zarazem możliwe jest jednak zastosowanie przedstawionego w programie schematu działania podporządkowanego zasadom zrównoważonego rozwoju miast wraz z implementacją poszczególnych narzędzi ograniczania kongestii. Wydaje się, że ze względu na zbliżoną wielkość oraz podobieństwa w strukturze i charakterystyce systemów transportowych, oczywiście z uwzględnieniem lokalnych uwarunkowań, program przygotowany przez autora można by wdrożyć w innych dużych polskich miastach, czyli we Wrocławiu, w Szczecinie, Bydgoszczy czy też Krakowie.

Zamierzeniem autora jest kontynuowanie przeprowadzonych badań, w pierwszej kolejności chciałby zrealizować szczegółowe badania wyceny czasu traconego w warunkach kongestii, a także oszacować koszty kongestii w odniesieniu do pozostałych użytkowników miejskiego systemu transportowego. Należy również podjąć starania o ponowne przeprowadzenie w Poznaniu Kompleksowego Badania Ruchu, ponieważ dalsze wykorzystywanie wyników badań z 2000 r. będzie rodziło coraz większe ryzyko popełnienia błędu. Ważnym krokiem będzie objęcie stałym monitoringiem poziomu kongestii na wybranym odcinku lub odcinkach dróg poprzez prowadzenie obserwacji analogicznych do tych przeprowadzonych przez autora. Takie badania powinny stać się wręcz elementem

standardowego pakietu badań podejmowanych we wszystkich największych ośrodkach miejskich w Polsce. Dostarczają one bowiem informacji koniecznych nie tylko do zdiagnozowania obecnego poziomu kongestii, ale są też doskonałym narzędziem do bezpośredniego lub pośredniego monitorowania efektów wdrożonych w przyszłości działań na rzecz ograniczenia kongestii.

## Bibliografia

- A Guide for HOT Lane Development*. FHWA, 2003,  
[http://www.its.dot.gov/JPODOCS/REPTS\\_TE/13668\\_files/chapter\\_7.htm](http://www.its.dot.gov/JPODOCS/REPTS_TE/13668_files/chapter_7.htm)
- Altshuler A.: *The Urban Transportation Problem*. MIT 1979.
- Archutowska J.: *Congestion pricing a logistyka miejska*, „Gospodarka Materialowa i Logistyka” 2009, nr 1.
- Ashton W. D.: *The Theory of Road Traffic Flow*. Methuen and Co. Ltd., New York: John Wiley and Sons Inc., London 1966.
- Bariery modernizacji i rozwoju miast. Identyfikacja i pokonywanie*, red. A. Geissler. Urząd Mieszkalnictwa i Rozwoju Miast. Instytut Gospodarki Przestrzennej i Komunalnej, Oddział w Krakowie, Kraków 1998.
- Barrow K.: *Light ideas for urban freight*, “International Railway Journal” 2007, November.
- Bauer R.: *Dylematy polityki transportowej*, w: *Transport u progu XXI wieku*, red: J. Ostaszewski. Katedra Polityki Gospodarczej, Warszawa 2000.
- Bauhardt C.: *Verkehrsplanung in Paris*, „Internationales Verkehrswesen” 2005, nr 6.
- Baum H., Geiger T., Schneider J., Bühne J.-A.: *External Costs in the Transport Sector – A Critical Review of the EC-Internalisation Policy*. Cologne 2008.
- Bąk M., Pawłowska B.: *Istota internalizacji kosztów zewnętrznych*, „Problemy Ekonomiki Transportu” 2000, nr 2.
- Begg D., Fischer S., Dornbusch R.: *Ekonomia*. PWE, Warszawa 2000.
- Betuwe Route opening marred by protest*. „International Railway Journal” 2007, July.
- Bickel P. (red.): HEATCO. *Developing Harmonised European Approaches for Transport Costing and Project Assessment*. [http://heatco.ier.uni-stuttgart.de/HEATCO\\_D5.pdf](http://heatco.ier.uni-stuttgart.de/HEATCO_D5.pdf)
- Bojarski L.: *Ekspresowa rewolucja pomoże Poznaniowi*, „Gazeta Wyborcza” Poznań 30.04-1.05.2009.
- Bring Car-Sharing to Your Community*; [http://www.citycarshare.org/download/CCS\\_BCCtYC\\_Short.pdf](http://www.citycarshare.org/download/CCS_BCCtYC_Short.pdf)
- Brol R.: *Ekonomika i zarządzanie miastem*. Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu, Wrocław 2001.
- Brol R. (red.): *Ekonomika zarządzania miastem*. Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu, Wrocław 2004.
- Brol R., Maj M., Strahl D.: *Metody typologii miast*. Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu, Wrocław 1990.
- Budowa trasy tramwajowej od ul. Jana Pawła II do ul. Podgórznej w Poznaniu*;  
<http://www.torpol.pl/pliki/File/Folder.pdf>
- Bukowski Z.: *Pojęcie zrównoważonego rozwoju w prawie międzynarodowym, unijnym i polskim*, w: *Regionalne strategie rozwoju zrównoważonego*, red: S. Kozłowski. Wydawnictwo Ekonomia i Środowisko, Białystok 2004.
- Burnewicz J.: *Transport EWG*. Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa 1991.
- Bury P., Markowski T., Regulski J.: *Podstawy ekonomiki miasta*. Fundacja Rozwoju Przedsiębiorczości, Łódź 1993.
- Business costs of traffic congestion*. Centre for International Economics. Canberra, Sydney 2006.
- Bus Rapid Transit Practitioner's Guide*. Transportation Research Board of the National Academies,  
[http://onlinepubs.trb.org/onlinepubs/tcrp/tcrp\\_rpt\\_118.pdf](http://onlinepubs.trb.org/onlinepubs/tcrp/tcrp_rpt_118.pdf)
- Ciesielski M.: *Ekonomika infrastruktury transportowej*. Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Poznaniu, Poznań 1992.

- Ciesielski M.: *Koszty kongestii transportowej w miastach*. Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Poznaniu, Poznań 1986.
- Ciesielski M., Długosz J., Gługiewicz Z., Wyszomirski O.: *Gospodarowanie w transporcie miejskim*. Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Poznaniu, Poznań 1994.
- Ciesielski M., Szudrowicz A.: *Ekonomika transportu*. Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Poznaniu, Poznań 2001.
- Climate Change 2007: Synthesis Report*. IPCC, [http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/syr/ar4\\_syr.pdf](http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/syr/ar4_syr.pdf)
- COM (2008) 432 z 8.07.2008 r.
- COM (2008) 433 z 8.07.2008 r.
- COM (2008) 436 z 8.07.2008 r.
- Crashes vs. Congestion – What’s the Cost to Society?* Cambridge Systematics, Inc. 2008.
- Cross B.: *Canaries Light Rail Takes Wing*, „International Railway Journal” 2006, June.
- Cross B.: *Tram-Train Arrives In Spain*, „International Railway Journal” 2006, June.
- Czornik M.: *Miasto. Ekonomiczne aspekty funkcjonowania*. Wydawnictwo Naukowe Akademii Ekonomicznej w Katowicach, Katowice 2004.
- Dembińska-Cyran I.: *Sposoby rozwiązywania problemów transportu w zgodzie z zasadami zrównoważonego rozwoju miast (cz. 3)*, „Logistyka” 2007, nr 2.
- Die Geschichte des CarSharing 1987 – 2007*;  
<http://www.mobility.ch/pages/index.cfm?srv=cms&pg=&dom=6&prub=526&rub=528>
- Dybicz T., Suwara A.: *Oplaty drogowe zależne od stopnia zatłoczenia. Przykład San Diego (Kalifornia USA)*, „Transport Miejski” 2004, nr 2.
- Dyrektywa 2006/38/WE* z 17.05.2006 r.
- Dz. U. nr 16, poz. 95 z 8 marca 1990 r.
- Dz. U. nr 62, poz. 627 z 27 kwietnia 2001 r.
- Dz. U. nr 8, poz. 81 z 9 stycznia 2002 r.
- Dz. U. nr 80, poz. 717 z dnia 27 marca 2003 r.
- Dz. U. nr 120, poz. 826 z 14 czerwca 2007 r.
- Elvik R., Christensen P., Amundsen A.: *Speed and road accidents. An evaluation of the Power Model*. TOI, Oslo 2004.
- Energy and environment report 2008*. European Environment Agency, Copenhagen 2008.
- Energy – Yearly statistics 2006. 2008 Edition*. Eurostat, Luxemburg 2008.
- Epstein P. R.: *Globalne ocieplenie – czym nam grozi?*, „Świat Nauki” 2000, nr 11.
- EU energy and transport in figures. Statistical Pocketbook 2007/2008*. Eurostat, Luxembourg 2008.
- EU energy and transport in figures 2009*. DGET, Luxemburg 2009
- European Transport Policy for 2010: Time To Decide*. White Paper, COM (2001) 310 z 12.09.2001 r.
- External Costs of Transport. Update Study*. IWW, INFRAS. Zurych/Karlsruhe 2004.
- Fabrikiewicz W.: *System „Park & Ride” w Spółce PKP Przewozy Regionalne*, „Transport i Komunikacja” 2007, nr 4.
- Fair Payment for Infrastructure Use: A phased approach to a common transport infrastructure charging framework in the EU*. COM (98) 466 z 22.07.1998 r.
- Folmer H., Gabel L., Opschoor H.: *Ekonomika środowiska i zasobów naturalnych*. Wydawnictwo Krupski i Spółka, Warszawa 1996.
- Friedrich R. (red.), Bickel P. (red.): *Environmental External Costs of Transport*. Springer, Stuttgart 2001.



- Gardziejczyk W.: *Halas drogowy – powstawanie i możliwości ograniczenia jego emisji*, „Transport Miejski” 1993, nr 11.
- Geissler A. (red.): *Bariery modernizacji i rozwoju miast. Identyfikacja i pokonywanie*. Urząd Mieszkalnictwa i Rozwoju Miast. Instytut Gospodarki Przestrzennej i Komunalnej, Oddział w Krakowie, Kraków 1998.
- Ginsberg-Gebert A.: *Polityka komunalna*. PWE, Warszawa 1984.
- Gis M.: *Populacja samochodów w Polsce, całkowita emisja substancji szkodliwych z silników samochodowych, sposoby ograniczania tej emisji (2)*, „Przegląd Komunikacyjny” 2008, nr 6.
- Gojlik A.: *Inteligentne systemy transportowe jako instrument racjonalizacji transportu miejskiego*, w: *Transport w logistyce. Łańcuch logistyczny*. Wydawnictwo Uczelniane Akademii Morskiej w Gdyni, Gdynia 2003.
- Gołemska E., Czajka P., Tomaszewski D.: *Logistyka miejska XXI wieku*, „EuroLogistics” 2001, nr 3.
- Goodwin P.: *The Economic Costs of Road Traffic Congestion*. ESRC Transport Studies Unit, University College London, 2004.
- Grant-Muller S., Baird J.: *Cost of Congestion: Literature Based Review of Methodologies and Analytical Approaches*. Scottish Executive Social Research, Edinburgh 2006.
- Gronowski F.: *Postawy działania polityki komunikacyjnej państwa w zakresie tworzenia systemów transportowych*. Zeszyty Naukowe Politechniki Szczecińskiej – Ekonomia, nr 6, Szczecin 1960.
- Grzelakowski A. S.: *50 lat budowy jednolitego rynku WE i wspólnego rynku transportowego*, „Przegląd Komunikacyjny” 2007, nr 8.
- Grzywacz W.: *Polityka transportowa*. Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego, Szczecin 1991.
- Grzywacz W., Wojewódzka-Król K., Rydzkowski W.: *Polityka transportowa*. Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2003.
- Hamburg: *Verlauf der ersten Stadtbahnstrecke entschieden*  
[http://www.eurailpress.de/article/view/4/hamburg\\_verlauf\\_der\\_ersten\\_stadtbahnstrecke\\_entschieden.html](http://www.eurailpress.de/article/view/4/hamburg_verlauf_der_ersten_stadtbahnstrecke_entschieden.html)
- High speed rail. Fast track to sustainable mobility*. UIC 2008.
- Horoń M., Miecznikowski S.: *Sposoby zmniejszania kongestii na przykładzie Singapuru*, „Problemy Ekonomiki Transportu” 1993, nr 4.
- Höök B.: *The Stockholm experience*, “Eurotransport” 2007, nr 1.
- Igliński H.: *Kongestia transportowa w Poznaniu i wybrane sposoby jej ograniczenia*, „Transport Miejski i Regionalny” 2009, nr 3.
- Igliński H.: *Potencjalny wpływ powstania „Igreka” na towarowe przewozy kolejowe w Polsce*, „Transport Szynowy. Statystyki i Analizy” 2009, nr 1.
- Igliński H.: *Rozwój komunikacji tramwajowej jako sposób ograniczania kongestii transportowej*, w: *Logistyka międzynarodowa w gospodarce światowej*, red. Gołemska E., Szuster M. Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Poznaniu, Poznań 2008.
- Igliński H.: *Zmiany funkcjonowania sektora towarowych przewozów kolejowych w wybranych krajach Unii Europejskiej i w Polsce*, „Logistyka” 2006, nr 5, na płycie CD.
- Igliński H., Szymczak M.: *Warunki wprowadzenia towarowego transportu tramwajowego do miast*, „Logistyka” 2006, nr 5, na płycie CD.
- Instrukcja oceny efektywności ekonomicznej przedsięwzięć drogowych i mostowych dla dróg gminnych*. Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa 2008.
- Jałowiecki B.: *Miasto i społeczne procesy osadnictwa*. PWN, Warszawa 1972.
- Jałowiecki B.: *Zarządzanie rozwojem aglomeracji miejskich*. Wydawnictwo Wyższej Szkoły Finansów i Zarządzania w Białymstoku, Białystok 2002.
- Jerger T., Röhr T.: *parkinfo.com – Online Parkinformationen für Deutschland*, „Internationales Verkehrswesen” 2002, nr 3.

- Kamińska T.: *Koszty i korzyści zewnętrzne transportu (1)*, „Przegląd Komunikacyjny” 1998, nr 7.
- Karta Miast Europejskich na rzecz Ekorozwoju; [http://sustainable-cities.eu/upload/pdf\\_files/ac\\_polish.pdf](http://sustainable-cities.eu/upload/pdf_files/ac_polish.pdf)
- Keherer L., Meinecke Ch.: *Benutzerfreundliche Konzeption und Gestaltung von Parkleitsystemen*, „Internationales Verkehrswesen“ 2002, nr 3.
- Key figures on Europe. 2009 Edition.* Eurostat, Luxembourg 2008.
- Kielczowska-Zaleska M.: *Geografia osadnictwa*. PWN, Warszawa 1969.
- Komorowski W.: *Współczesne uwarunkowania gospodarczo-przestrzenne internacjonalizacji miast polskich*. Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Poznaniu. ZN Seria 2, z. 157, Poznań 2000.
- Kompleksowe Badanie Ruchu w Poznaniu*. BIT, Poznań 2000.
- Konstytucja Rzeczypospolitej Polskiej z 2.04.1997 r.
- Kozłowski S.: *Ekorozwój. Wyzwanie XXI wieku*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2000.
- Krajowa inwentaryzacja emisji i pochłaniania gazów cieplarnianych za rok 2006*. Krajowy Administrator Systemu Handlu Uprawnieniami Do Emisji, Instytut Ochrony Środowiska, 2008; [http://emissions.ios.edu.pl/kcie/Download/InventorySubmission2008/NIR\\_2006\\_PL\\_Polish%20ver.pdf](http://emissions.ios.edu.pl/kcie/Download/InventorySubmission2008/NIR_2006_PL_Polish%20ver.pdf)
- Krych A., Starowicz W.: *Przegląd koncepcji zintegrowanych systemów sieci tramwajowej i kolejowej w różnych miastach polskich*, w: Problemy komunikacyjne miast w warunkach zatłoczenia komunikacyjnego. IV Konferencja Naukowo-Techniczna. Poznań, Będlewo, 21-23 maja 2003 r. SITK RP, Oddział w Poznaniu, Poznań 2003.
- Litwińska E.: *Zjawisko urban sprawl – jeden z wymiarów współczesnych procesów urbanizacji*, w: *Współczesne kierunki i wymiary procesów urbanizacji*, red. Słodczyk J., Śmigiełska M. Wydawnictwo Uniwersytetu Opolskiego, Opole 2008.
- Maibach M., Schreyer C., Sutter D., Essen H.P. van, Boon B.H., Smokers R., Schroten A., Doll C., Pawłowska B., Bąk M.: *Handbook on estimation of external costs in the transport sector*. Delft 2008.
- Managing Urban Traffic Congestion*. OECD, ECMT, Paris 2007.
- Marshall A.: *Zasady ekonomiki*. Wydawnictwo M. Arcta, Warszawa 1925.
- Mazur E.: *Terenochłonność transportu w niektórych krajach*, „Przegląd Komunikacyjny” 1993, nr 5.
- Mazur N., Szostak V.: *Raj za chwilę zginie*, „Gazeta Wyborcza” „Duży Format” nr 48/807.
- Mazur-Wierzbicka E.: *Koncepcja zrównoważonego rozwoju jako podstawa gospodarowania środowiskiem przyrodniczym*, w: *Funkcjonowanie gospodarki polskiej w warunkach integracji i globalizacji*, red: Kopycińska D. Katedra Mikroekonomii US, Szczecin 2005.
- Meyer B.: *Kongestia w transporcie miejskim*, „Transport Miejski” 1997, nr 7-8.
- Mohring H.: *Transportation Economics*. Ballinger Publishing Company, 1976.
- Największy parking Parkuj&Jedź dla pasażerów kolei na Mazowszu* <http://www.pkp.pl/node/1961>
- Nash C. (red.): *Competitive and Sustainable Growth Programme*. Final Report for Publication. UNITE, 2003; <http://www.its.leeds.ac.uk/projects/unite/>
- Navrud S.: *The State-Of-The-Art on Economic Valuation of Noise*. Oslo 2002.
- Nowa encyklopedia powszechna*. PWN, Warszawa 1997.
- Nowa Karta Ateńska 2003. Wizja miast XXI wieku*; [http://www.tup.org.pl/download/Karta\\_Ateńska\\_2003-1.pdf](http://www.tup.org.pl/download/Karta_Ateńska_2003-1.pdf)
- Olszewski P.: *Dostępność piesza jako element jakości miejskiego transportu zbiorowego*, „Transport Miejski i Regionalny” 2008, nr 1.
- Our Common Future*. Report of the World Commission on Environment and Development 1987.
- Panorama of Transport. Edition 2007*. Eurostat, Luxemburg 2007.
- Passenger mobility in Europe*. Statistics in focus 87/2007, Eurostat 2007.

- Pawłowska B.: *Zewnętrzne koszty transportu. Problem ekonomicznej wyceny*. Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2000.
- Phase 1 Of Tramway de Maréchaux Opens*, "International Railway Journal" 2007, January.
- Phnag S.-Y., Toh R.S.: *Road Congestion Pricing in Singapore: 1975 to 2003*, "Transportation Journal" 2004, Spring.
- Pilat B.: *Autobusy MPK zamówisz na telefon*; <http://miasta.gazeta.pl/krakow/1.35821.4237275.html>
- Pirath C.: *Die Grundlagen der Verkehrswirtschaft*. Berlin 1934.
- Piskozub A.: *Ekonomika transportu – podstawy metodologiczne*. WKiŁ, Warszawa 1975.
- Plan Rozwoju Miasta Poznania na lata 2005-2010*;  
[http://bip.city.poznan.pl/bip/public/bip/documents.html?co=print&id=93&parent=72&instance=1001&lang=pl&lhs=bip\\_home&rhs=null](http://bip.city.poznan.pl/bip/public/bip/documents.html?co=print&id=93&parent=72&instance=1001&lang=pl&lhs=bip_home&rhs=null)
- Polityka Parkingowa Miasta Poznania*. Urząd Miasta Poznania, Wydział Gospodarki Komunalnej i Mieszkaniowej, Oddział Polityki Transportowej. Poznań 2008.
- Polityka transportowa państwa na lata 2001-2015 dla zrównoważonego rozwoju kraju*.
- Polityka Transportowa Państwa na lata 2006-2025*.
- Polski Rynek Paliw 2007*, s. 25; [www.e-petrol.pl](http://www.e-petrol.pl)
- Port of Rotterdam. Annual Report 2007*.
- Rabinovitch J., Leitman J.: *Planowanie przestrzenne miasta*, „Świat Nauki” 1996, nr 5.
- Radziejowski J.: „*Bogata Północ*” i „*Biedne Południe*” – polityka globalna a zmiany klimatu; [http://www.ekoedu.uw.edu.pl/download/wyklady/Radziejowski\\_pop.doc](http://www.ekoedu.uw.edu.pl/download/wyklady/Radziejowski_pop.doc)
- Raport międzyresortowego, interdyscyplinarnego zespołu ds. wyboru lokalizacji lotniska centralnego dla Polski*. Warszawa 2003.
- Ratajczak M.: *Infrastruktura w gospodarce rynkowej*. Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Poznaniu, Poznań 1999.
- Reszka F.: *Wstęp do nauki o polityce*. PWN, Warszawa – Poznań 1978.
- Rocznik Statystyczny Poznania 2007*. Urząd Statystyczny w Poznaniu, Poznań 2007.
- Romański S.: *UIC i CER o instrumentach internalizacji kosztów zewnętrznych*, „Problemy Ekonomiki Transportu” 2000, nr 3.
- Rudnicki A., Kopta T.: *Kierunki ekologicznej polityki transportowej w miastach*, „Transport Miejski” 1997, nr 2.
- Ryżyński A.(red.): *Tramper – studium zintegrowania komunikacji kolejowej i tramwajowej w aglomeracji poznańskiej*. SITK RP, Oddział w Poznaniu, Poznań 2000.
- Sarna S.: *Wpływ samochodu na przemiany w rozmieszczeniu osadnictwa*. „Rozlewająca się” urbanizacja, „Transport Miejski” 2001, nr 7-8.
- Schade W. (red.): *Analysis of the contribution of transport policies to the competitiveness of the EU economy and comparison with the United States*. Project Summary. Fraunhofer Institut Systems- und Innovationsforschung, 2006.
- Schrank D., Lomax T.: *The 2007 Urban Mobility Report*. Texas Transportation Institute, 2007.
- SEC (2008) 2206 z 8.07.2008 r.
- Skala-Poźniak A.: *Aktualne kierunki polityki transportowej UE*, „Przegląd Komunikacyjny” 2002, nr 5.
- Small K. A., Noland R., Chu X., Lewis D.: *Valuation of Travel Time Savings and Predictability in Congested Conditions for Highway User Cost Estimation*. National Cooperative Highway Research Program Report 431. National Academy Press, Washington D.C. 1999.
- Speed Management*. OECD, ECMT. Paris 2006.
- Staszak J., Wyszomirski O.: *Ranking postulatów przewozowych i ich wpływ na preferencje komunikacyjne mieszkańców Gdyni*, „Transport Miejski i Regionalny” 2005, nr 10.

- Steenbrink P. A.: *Optimalizacja sieci transportowych*. WKiŁ, Warszawa 1978.
- Strategia na rzecz wdrożenia internalizacji kosztów zewnętrznych*, COM (2008) 435 z 8.07.2008 r.
- Suchorzewski W.: *Opłaty za korzystanie z dróg jako środek na zatłoczenie miast*, „Transport Miejski” 2003, nr 7-8.
- Szołtysek J.: *Logistyczne aspekty zarządzania przepływami osób i ładunków w miastach*. Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Katowicach, Katowice 2005.
- Szołtysek J.: *Podstawy logistyki miejskiej*. Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej im. Karola Adamieckiego w Katowicach, Katowice 2007.
- Szołtysek J.: *Zarządzanie kongestią w miastach*, „Transport Miejski i Regionalny” 2008, nr 6.
- Szymczak M.: *Logistyka miejska*. Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Poznaniu, Poznań 2008.
- Szymczak M., Sienkiewicz-Małjurek K.: *Systemy monitoringu wizyjnego w inteligentnych systemach transportowych – nowe usługi dla użytkowników dróg*, „Transport Miejski i Regionalny” 2008, nr 11.
- Tarski I.: *Czynnik czasu w procesie transportowym*. WKiŁ, Warszawa 1976.
- Task Force on the Social Costs of Transport – Estimates of Externalities*, CEMT/CS/SOC(95)5/REV2.
- The Future Development of the Common Transport Policy: A Global Approach to the Construction of a Community Framework for Sustainable Mobility*. White Paper, COM (92) 494 z 2.12.1992 r.
- The Habitat Agenda Goals and Principles, Commitments and Global Plan of Action*;  
[http://www.unhabitat.org/downloads/docs/1176\\_6455\\_The\\_Habitat\\_Agenda.pdf](http://www.unhabitat.org/downloads/docs/1176_6455_The_Habitat_Agenda.pdf)
- J. Thiem: *Próby kształtowania zachowań komunikacyjnych poprzez zmiany w normatywach parkingowych podejmowane w Stanach Zjednoczonych i Europie*, w: *Wspomaganie decyzji w projektowaniu i zarządzaniu transportem*. VI Konferencja Naukowo-Techniczna. Poznań, 23-25 maja 2007 r. SITK RP, Oddział w Poznaniu, Poznań 2007.
- Tinbergen J.: *Economic Policy: Principles and Design*. Amsterdam 1956.
- Toczyński W.: *Monitoring rozwoju zrównoważonego*. Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2004.
- Tomanek R. (red.): *Ceny transportu miejskiego w Europie*. Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej im. K. Adamieckiego w Katowicach, Katowice 2007.
- Towards Fair and Efficient Pricing in Transport. Policy Options for Internalising the External Costs of Transport in the European Union*. Green Paper, COM (95) 691 z 20.12.1995.
- Traffic Accidents 2007*. Hungarian Central Statistical Office, Budapest 2008;  
<http://portal.ksh.hu/pls/ksh/docs/hun/xftp/idoszaki/baleset/baleset07.pdf>
- Traffic Congestion and Reliability. Trends and Advanced Strategies for Congestion Mitigation*. Final Report. Cambridge Systematics, Inc., Texas Transportation Institute 2005.
- Traffic Management – SCATS*; <http://www.traffic-tech.com/pdf/scatsbrochure.pdf>
- Traktat o Unii Europejskiej* z 7.02.1992 r.
- Transport w 1998 r. (Wyniki Działalności)*. GUS, Warszawa 1999.
- Transport – Wyniki Działalności w 2003 r.* GUS, Warszawa 2004.
- Transport – Wyniki Działalności w 2007 r.* GUS, Warszawa 2008.
- Tundys B.: *Logistyka miejska. Koncepcje, systemy, rozwiązania*. Difin, Warszawa 2008.
- Tylutki A., Wronka J.: *Koszty zewnętrzne transportu – niedoceniana kategoria społeczno-ekonomiczna*, „Problemy Ekonomiki Transportu” 1995, nr 3.
- Urban sprawl in Europe. The ignored challenge*. European Environment Agency, Copenhagen 2006.
- Utrzymać Europę w ruchu. Zrównoważona mobilność dla naszego kontynentu*. KOM (2006) 314 z 22.06.2006 r.
- Vickery W. S.: *Congestion Theory and Transport Investment*, “The American Economic Review” 1969, nr 2.

- Wachs M.: *Fighting Traffic Congestion with Information Technology*, "Issues in Science and Technology". Online Edition. <http://www.issues.org/19.1/wachs.htm>
- Wahl P.: *Europejska Polityka Transportowa w aspekcie akcesji Polski do UE*, „Przegląd Komunikacyjny” 2001, nr 6.
- Ważniejsze dane o powiatach i gminach województwa wielkopolskiego*. Urząd Statystyczny w Poznaniu, Poznań 2001.
- Weber M. M.: *Order in diversity: community without propinquity*, w: *Cities and Space. The Future Use Urban Land*. The John Hopkins Press, Baltimore 1963.
- Winpenny J. T.: *Wartość środowiska. Metody wyceny ekonomicznej*. PWE, Warszawa 1995.
- Winston C., Shirley C.: *The Impact of Congestion on Shippers' Inventory Costs*. Final Report to Federal Highway Administration 2004.
- W kierunku nowej kultury mobilności w mieście – Green Paper*, KOM (2007) 551 z dnia 25.09.2007 r.
- Województwo wielkopolskie. Podregiony - powiaty - gminy 2008*. US w Poznaniu, Poznań 2008.
- World Urbanization Prospects. The 2003 Revision*. United Nations, New York 2004.
- World Urbanization Prospects. The 2005 Revision*. United Nations, New York 2006.
- World Urbanization Prospects. The 2007 Revision*. United Nations, New York 2008.
- Woźniak W.: *Dylematy wspólnej polityki transportowej w ramach Europejskiej Wspólnoty Gospodarczej*, „Problemy Ekonomiki Transportu” 1989, nr 1.
- Wronka J.: *Transport kombinowany w aspekcie wymogów zrównoważonego rozwoju*. OBET, Warszawa 2002.
- Wronka J.: *Wybrane problemy szacowania kosztów zewnętrznych kongestii*, „Problemy Ekonomiki Transportu” 2002, nr 1.
- Wypadki drogowe w Polsce w 2007 roku*. Komenda Główna Policji, Warszawa 2008.
- Wyszomirski O. (red.): *Transport miejski. Ekonomika i organizacja*. Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2008.
- Wyszomirski O., Hebel K.: *Wykorzystanie programu CIVITAS/TELLUS do kształtowania zrównoważonego rozwoju transportu w miastach europejskich*, w: *Transport a Unia Europejska*, red. Rucińska D., Adamowicz E. Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2004.
- Zegar J. S.: *Kierowanie zrównoważonym rozwojem społeczno-gospodarczym (ekorozwojem)*. „Monografie i Opracowania” nr 522. Oficyna Wydawnicza SGH, Warszawa 2003.

## Źródła internetowe

- <http://encyklopedia.pwn.pl/haslo.php?id=3976776>
- [http://news.bbc.co.uk/onthisday/hi/dates/stories/december/9/newsid\\_4506000/4506390.stm](http://news.bbc.co.uk/onthisday/hi/dates/stories/december/9/newsid_4506000/4506390.stm)
- [http://news.bbc.co.uk/onthisday/hi/dates/stories/march/24/newsid\\_2531000/2531211.stm](http://news.bbc.co.uk/onthisday/hi/dates/stories/march/24/newsid_2531000/2531211.stm)
- <http://sjp.pwn.pl/lista.php?co=kongestia>
- [http://themes.eea.europa.eu/Sectors\\_and\\_activities/transport/indicators/noise\\_exposure](http://themes.eea.europa.eu/Sectors_and_activities/transport/indicators/noise_exposure)
- <http://thwack.com/blogs/geekspeak/archive/2009/02/18/understanding-traffic-flows-and-common-causes-of-congestion.aspx>
- [http://www.aalborgplus10.dk/media/short\\_list\\_18-02-2009.pdf](http://www.aalborgplus10.dk/media/short_list_18-02-2009.pdf)
- <http://www.autocentrum.pl/spalanie>
- [http://www.autoflesz.pl/artykuly/2099,Man\\_Lions\\_City\\_CNG\\_opinie\\_fachowcow\\_o\\_gazowych\\_autobusach\\_na\\_konferencji\\_w\\_Toruniu.html](http://www.autoflesz.pl/artykuly/2099,Man_Lions_City_CNG_opinie_fachowcow_o_gazowych_autobusach_na_konferencji_w_Toruniu.html)
- [http://www.boston.com/news/traffic/bigdig/articles/2008/07/17/big\\_digs\\_red\\_ink\\_engulfs\\_state/](http://www.boston.com/news/traffic/bigdig/articles/2008/07/17/big_digs_red_ink_engulfs_state/)
- [http://www.civitas-initiative.org/city\\_sheet.phtml?id=2&lan=en](http://www.civitas-initiative.org/city_sheet.phtml?id=2&lan=en)
- <http://www.civitas-initiative.org/projects.phtml?id=1741&lan=en>
- [http://www.gddkia.gov.pl/article/oddzialy/gddkia\\_poznan/](http://www.gddkia.gov.pl/article/oddzialy/gddkia_poznan/)
- <http://www.hafen-hamburg.de/content/view/39/33/lang,de>

[http://www.ibec-its.de/250705/IBECproceedingsHannover\\_Final.doc](http://www.ibec-its.de/250705/IBECproceedingsHannover_Final.doc)  
<http://www.kmps.org.pl/tabor.php>  
[http://www.kwik.kapkap.pl/www/raport\\_u\\_thanta.html](http://www.kwik.kapkap.pl/www/raport_u_thanta.html)  
<http://www.metoffice.gov.uk/education/secondary/students/smog.html>  
[http://miasta.gazeta.pl/poznan/1,36037,5650692,Czy\\_powstanie\\_obwodnica\\_za\\_9\\_miliardow\\_.htm](http://miasta.gazeta.pl/poznan/1,36037,5650692,Czy_powstanie_obwodnica_za_9_miliardow_.htm)  
<http://www.mitfahrgelegenheit.de/>  
<http://www.nbp.pl/kursy/archiwum/internet.xls>  
<http://www.parkinfo.com/de/index.jsp>  
<http://www.parkandride.net/>  
[http://www.pesa.pl/php/index\\_pl.php?id\\_artykul=1351&%20a=1&%20id\\_sesja=0](http://www.pesa.pl/php/index_pl.php?id_artykul=1351&%20a=1&%20id_sesja=0)  
<http://www.portgdansk.pl/o-porcje>  
<http://www.poznan.pl/mim/public/s8a/news.html?co=print&id=26841&instance=1010&lang=pl&parent=0>  
[http://www.srm.eco.pl/images/stories/mag2009/drogi\\_31052009.jpg](http://www.srm.eco.pl/images/stories/mag2009/drogi_31052009.jpg)  
[http://www.stat.gov.pl/bdr\\_n/app/dane\\_podgrup.nowe\\_okno?p\\_zest\\_id=796462&p\\_typ=HTML](http://www.stat.gov.pl/bdr_n/app/dane_podgrup.nowe_okno?p_zest_id=796462&p_typ=HTML)  
<http://www.stuttgart.de/external/show/pendlernetz>  
<http://www.tfl.gov.uk/roadusers/congestioncharging/>  
<http://www.trams-in-france.net>  
<http://www.uic.asso.fr/uic/spip.php?article1349>  
<http://www.uic.org/spip.php?article1347>  
<http://www.utk.gov.pl/>  
[http://www.zdm.poznan.pl/parking\\_zone.php?site=parkingi](http://www.zdm.poznan.pl/parking_zone.php?site=parkingi)  
<http://www.ztm.waw.pl/parkuj2008.php>

## Spis tabel

2.1.1. Struktura społecznych kosztów transportu.....	60
2.1.2. Zużycie paliwa i emisja zanieczyszczeń w transporcie drogowym w Polsce w latach 1994 i 2004 w tys. ton.....	61
2.1.3. Zmiany emisji CO <sub>2</sub> w transporcie w Unii Europejskiej w latach 1990 i 2005 w mln ton.....	67
2.2.1. Koszty bezpośredniego zanieczyszczenia powietrza spowodowane przez transport lotniczy w 2000 r.....	87
2.2.2. Rekomendowane wartości (w € na 1 t CO <sub>2</sub> ) do obliczania kosztów zewnętrznych zmian klimatycznych.....	89
2.2.3. Średni roczny koszt (w euro) hałasu w Polsce per capita w 2002 r.....	92
2.2.4. Rekomendowane wartości (w eurocentach na 1 pojazdokm) krańcowych kosztów zewnętrznych hałasu w transporcie drogowym i kolejowym.....	93
2.2.5. Szacunkowa wartość zapobiegania wypadkom drogowym w krajach UE-25 w 2002 r.....	96
2.2.6. Wielkości kosztów zewnętrznych w pasażerskim (eurocenty na 1 pkm) i towarowym (eurocenty na 1 tkm) transporcie drogowym i kolejowym w Niemczech w 2000 r.....	100
3.2.1. Średnie straty spowodowane występowaniem kongestii transportowej wraz z wskaźnikiem wydłużenia czasu jazdy w różnej wielkości miastach w USA w 2005 r.....	125
4.2.1. Czasy przejazdu w kolejnych interwałach.....	169
4.2.2. Czasy przejazdu w kolejnych dniach tygodnia (wartości średnie z poszczególnych dni).....	173
4.3.1. Liczba samochodów osobowych w poszczególnych kategoriach i ich udział procentowy.....	184
4.3.2. Wielkość spalania w litrach na 100 km w poszczególnych grupach samochodów osobowych w idealnych warunkach.....	185
4.3.3. Średnie roczne koszty eksploatacji pojazdu mieszkańca Poznania w warunkach kongestii w 2007 r. (w PLN).....	185
4.3.4. Średnie roczne koszty eksploatacji pojazdu mieszkańca powiatu poznańskiego w warunkach kongestii w 2007 r. (w PLN).....	186

## Spis rysunków

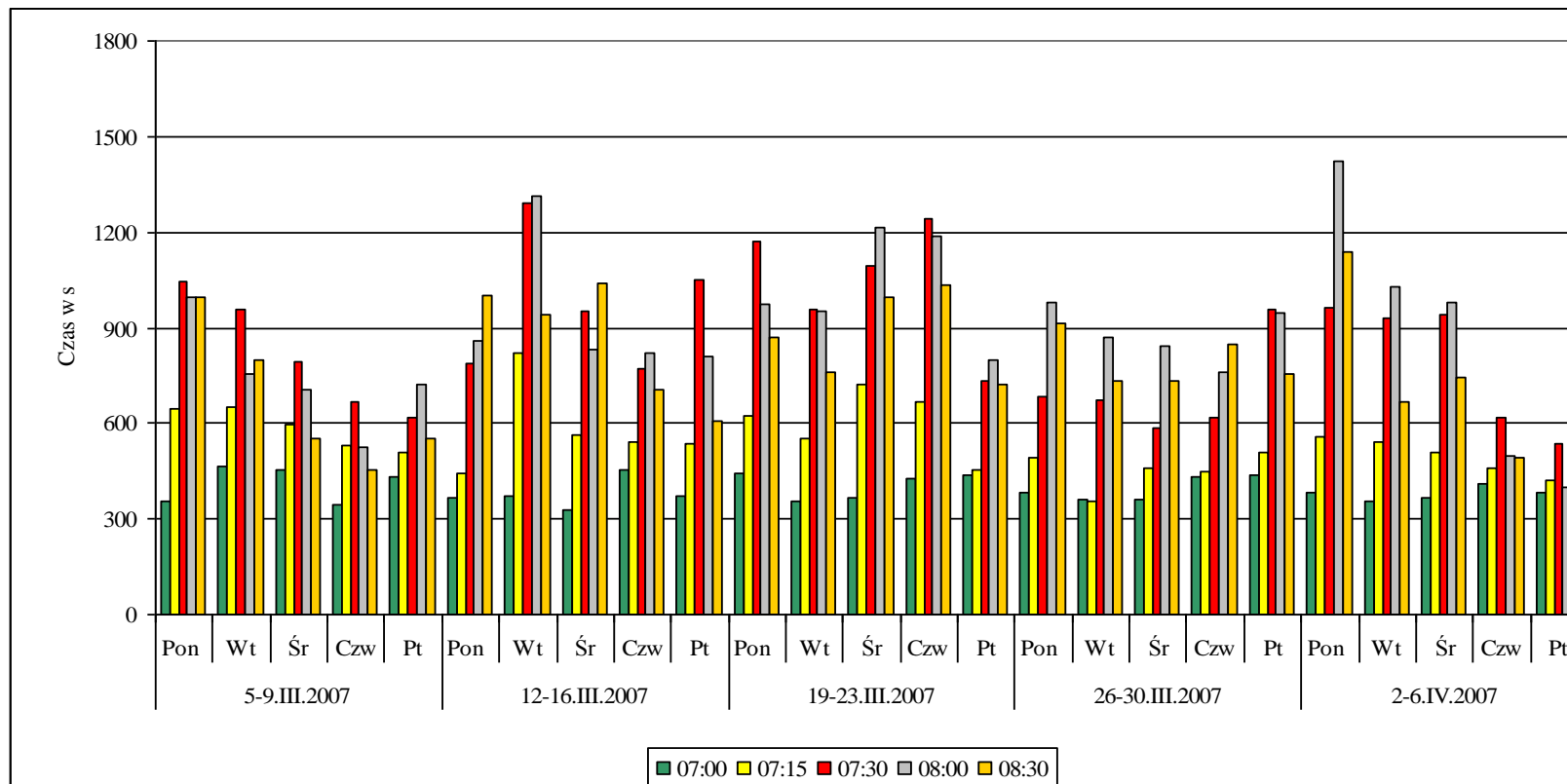
1.2.1. Koncentryczny model rozwoju miasta.....	37
1.2.2. Gwiazdzysty model rozwoju miasta.....	38
1.2.3. Schematy układów liniowych miast.....	40
2.1.1. Zużycie energii finalnej w UE-27 w latach 1990 i 2006.....	56
2.1.2. Efekty zewnętrzne.....	58
2.1.3. Przewidywany wzrost temperatury powierzchni ziemi (oraz jego rozkład) do 2100 r. wg różnych scenariuszy.....	64
2.2.1. Związek pomiędzy preferencjami jednostki a wartością pieniężną.....	76
2.2.2. Schemat metody IPA dla szacowania kosztów zewnętrznych zanieczyszczenia środowiska.....	85
3.1.1. Krzywa przepływu-koncentracji.....	110
3.1.2. Zależność wielkości przepływu od prędkości poruszania się pojazdów na autostradzie miejskiej o 2 jezdniach, każda o 2 pasach ruchu (dotyczy jednej jezdni).....	111
3.2.1. Koncepcja błędnego koła w zbiorowym transporcie miejskim w warunkach rozwoju motoryzacji indywidualnej.....	129
3.2.2. Średnie zużycie paliwa w g/km w zależności od osiągniętej prędkości dla samochodów osobowych spełniających normę Euro 3 z silnikiem benzynowym oraz Diesla.....	134
3.2.3. Średnia wielkość emisji w g/km wybranych polutantów w zależności od osiągniętej prędkości.....	135
4.1.1. Przebieg wykorzystanego w badaniach odcinka drogi krajowej nr 11.....	163
4.1.2. Przebieg uzupełniającego odcinka poddanego badaniom.....	167
4.2.1. Czasy przejazdów rozpoczynanych o godzinie 7:00.....	170
4.2.2. Czasy przejazdów rozpoczynanych o godzinie 7:30.....	171
4.2.3. Czasy przejazdów rozpoczynanych o godzinie 8:30.....	171
4.2.4. Rozkład długości czasu przejazdu w kolejnych przedziałach (czasy wygładzone do 30 sekund).....	174
4.2.5. Zależność spalania od czasu jazdy samochodu testowego.....	175
4.4.1. Sieć ścieżek rowerowych w Poznaniu.....	191
4.4.2. Strefa płatnego parkowania w Poznaniu.....	202

## **Aneksy**



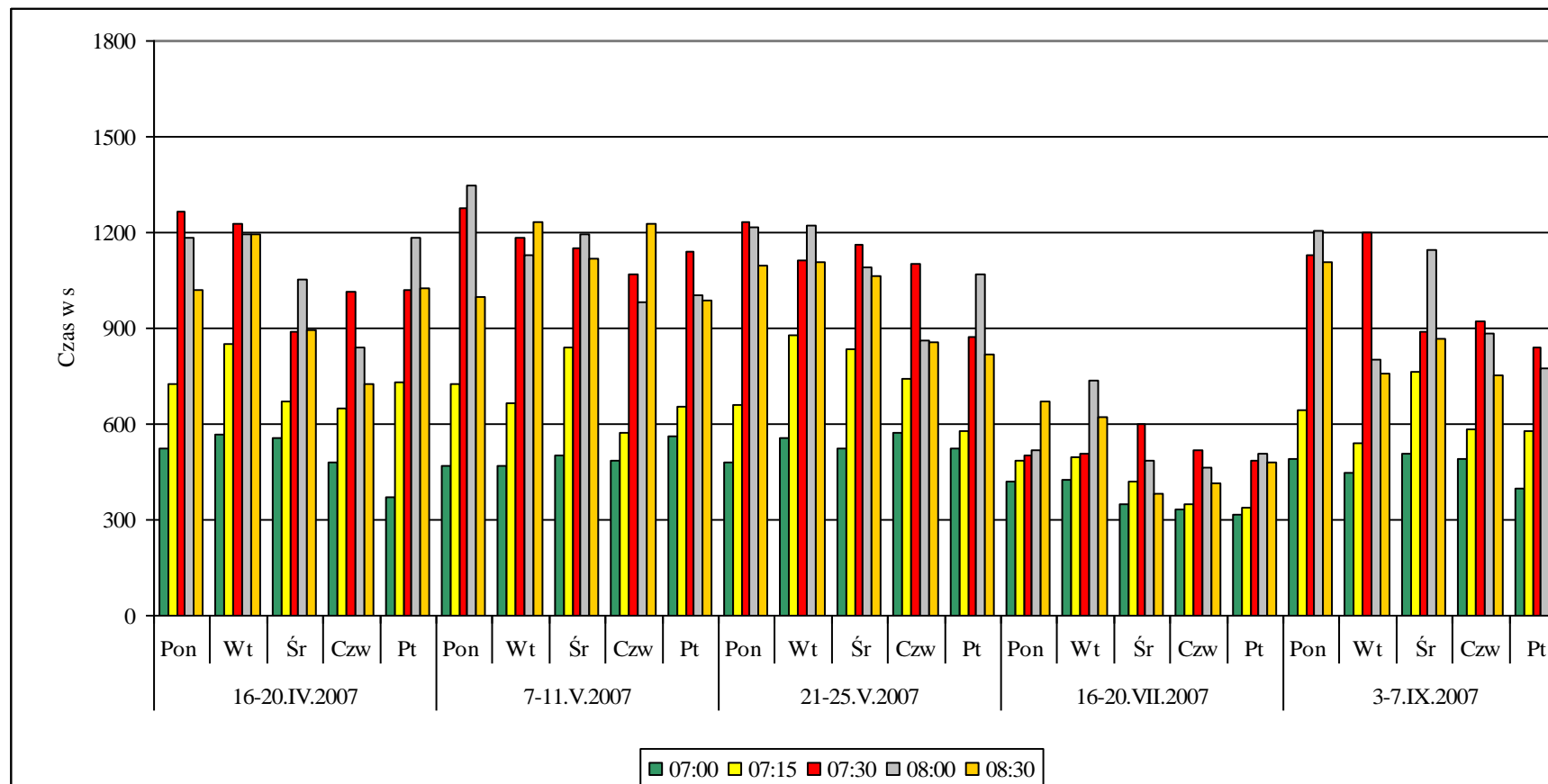
# Aneks 1

## Długość czasu jazdy w kolejnych interwałach w dniach 5.III.2007 – 6.IV.2007



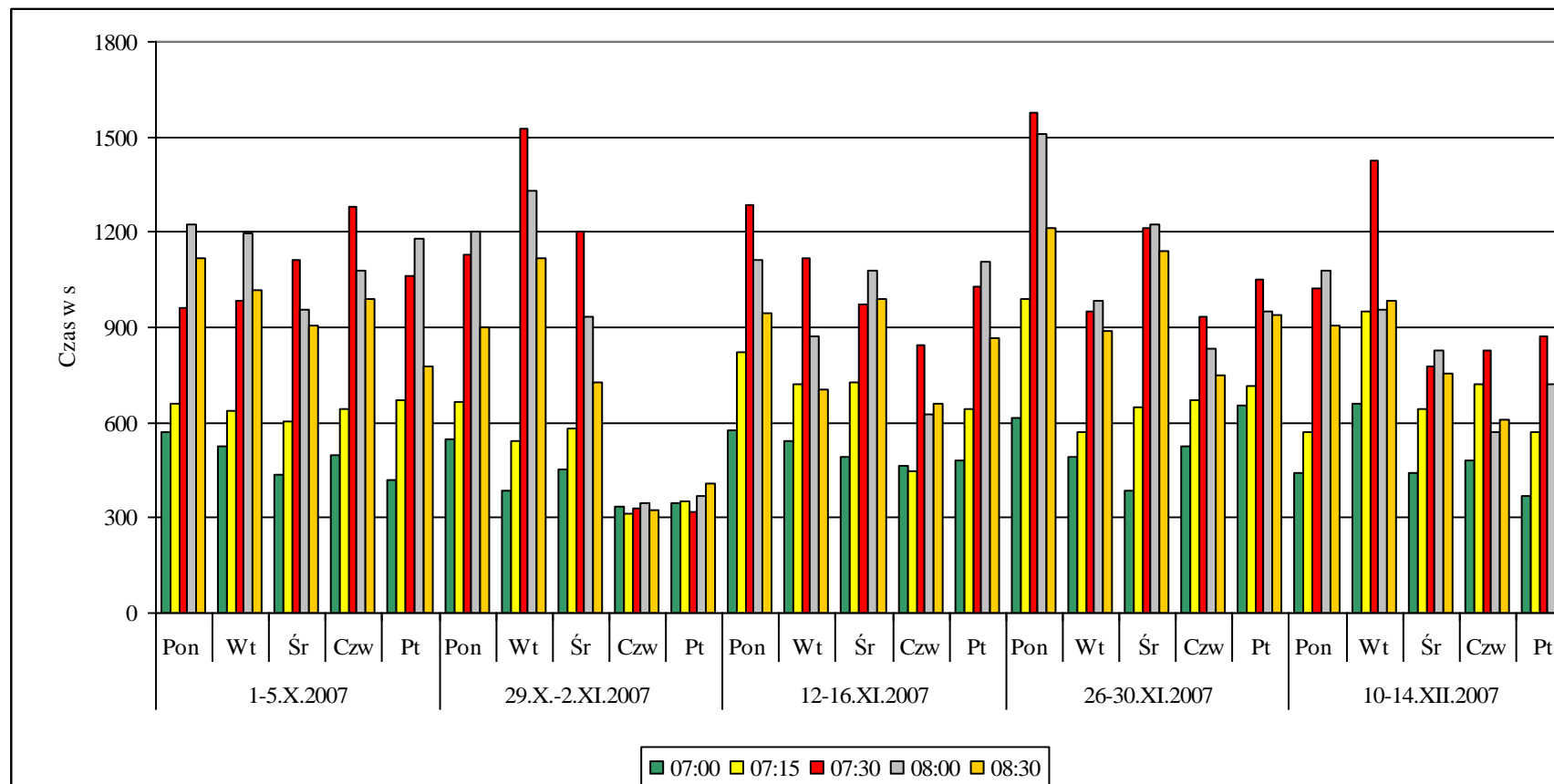
	1					2					3					4					5					Wielkanoc
	5-9.III.2007					12-16.III.2007					19-23.III.2007					26-30.III.2007					2-6.IV.2007					
	Pon	Wt	Śr	Czw	Pt	Pon	Wt	Śr	Czw	Pt	Pon	Wt	Śr	Czw	Pt	Pon	Wt	Śr	Czw	Pt	Pon	Wt	Śr	Czw	Pt	
07:00	355	466	452	345	433	365	371	330	456	371	444	354	365	427	440	385	361	361	432	435	384	354	368	410	381	
07:15	648	650	595	533	510	442	820	563	542	534	624	550	720	668	454	490	358	460	447	508	556	539	510	457	422	
07:30	1047	955	791	670	617	788	1290	953	773	1050	1172	960	1096	1241	735	685	673	588	620	960	962	930	941	620	538	
08:00	997	754	708	523	720	860	1312	831	820	810	976	950	1214	1187	800	980	868	842	760	948	1425	1028	980	498	400	
08:30	997	800	552	456	550	1000	943	1042	704	610	870	760	995	1036	720	915	735	732	850	753	1140	667	742	495	404	

### Długość czasu jazdy w kolejnych interwałach w dniach 16.IV.2007 – 7.IX.2007



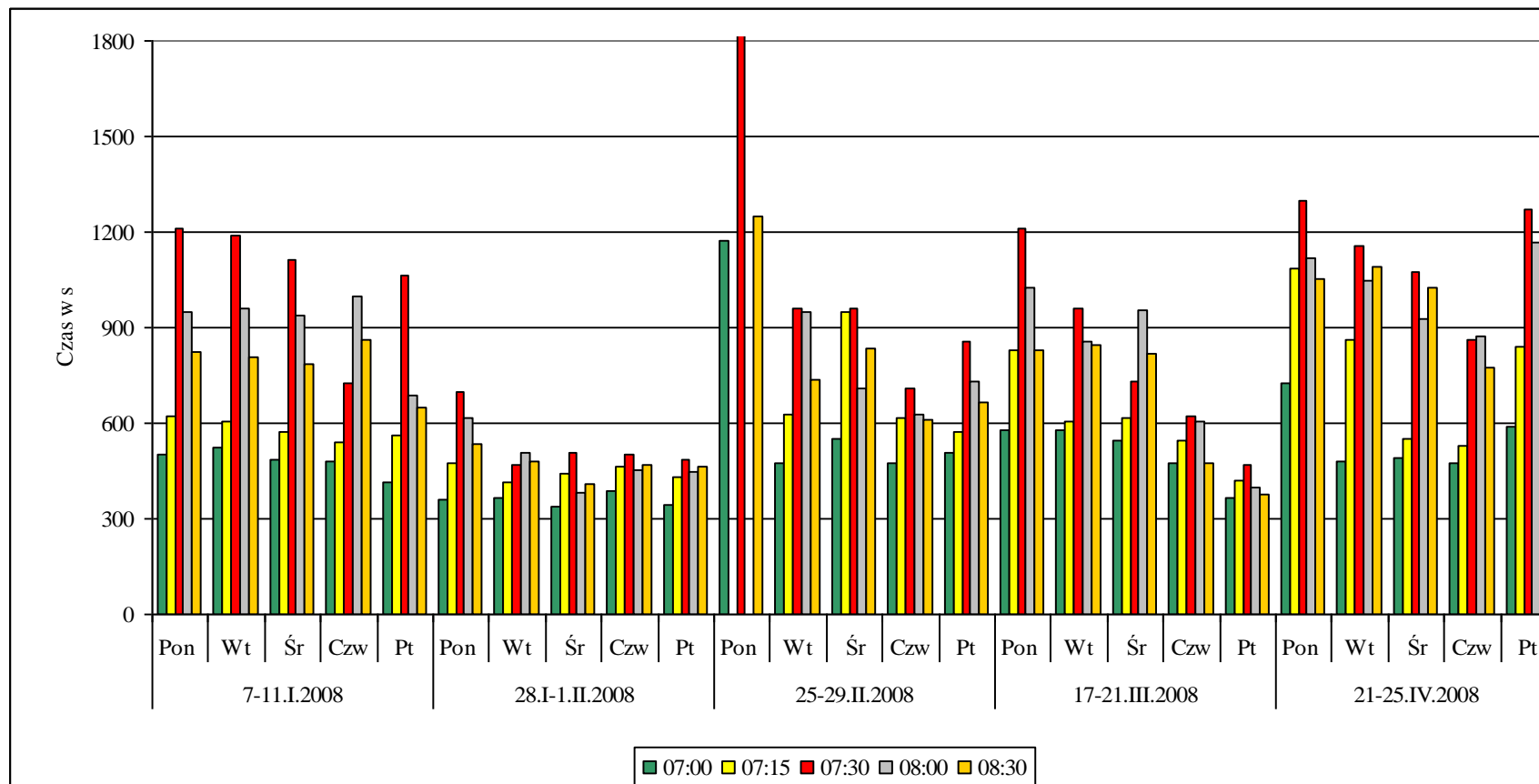
	6					7					8					9					10				
	16-20.IV.2007					7-11.V.2007					21-25.V.2007					16-20.VII.2007					3-7.IX.2007				
	Pon	Wt	Śr	Czw	Pt	Pon	Wt	Śr	Czw	Pt	Pon	Wt	Śr	Czw	Pt	Pon	Wt	Śr	Czw	Pt	Pon	Wt	Śr	Czw	Pt
07:00	526	570	554	481	370	470	470	504	483	564	482	559	525	571	524	419	424	349	335	315	492	448	509	489	398
07:15	726	849	670	650	731	723	663	841	574	652	659	877	833	744	578	486	497	421	350	337	641	542	762	584	579
07:30	1265	1227	889	1014	1020	1275	1183	1153	1067	1141	1232	1112	1163	1100	875	503	509	600	516	483	1127	1202	889	922	841
08:00	1182	1192	1052	842	1183	1349	1127	1193	981	1004	1218	1223	1089	861	1067	518	737	485	466	505	1203	801	1144	886	777
08:30	1020	1195	895	727	1025	998	1235	1117	1230	986	1096	1110	1066	856	818	670	622	382	415	480	1106	757	868	752	805

### Długość czasu jazdy w kolejnych interwałach w dniach 1.X.2007 – 14.XII.2007



	11					12					13					14					15				
	1-5.X.2007					29.X.-2.XI.2007					12-16.XI.2007					26-30.XI.2007					10-14.XII.2007				
	Pon	Wt	Śr	Czw	Pt	Pon	Wt	Śr	Czw	Pt	Pon	Wt	Śr	Czw	Pt	Pon	Wt	Śr	Czw	Pt	Pon	Wt	Śr	Czw	Pt
07:00	569	528	437	499	422	549	388	455	334	348	577	540	494	466	480	615	492	385	527	654	440	662	443	483	369
07:15	660	636	603	644	671	668	543	582	315	352	823	719	725	446	643	991	569	648	671	717	572	953	643	722	571
07:30	961	986	1114	1278	1061	1131	1527	1203	331	317	1286	1120	970	845	1030	1577	951	1212	931	1053	1024	1426	775	826	873
08:00	1225	1199	955	1078	1180	1203	1328	936	344	371	1110	873	1078	625	1107	1507	986	1223	835	949	1077	954	828	572	721
08:30	1117	1016	908	990	778	900	1120	725	326	406	944	703	990	662	866	1211	888	1138	751	937	905	985	754	611	666

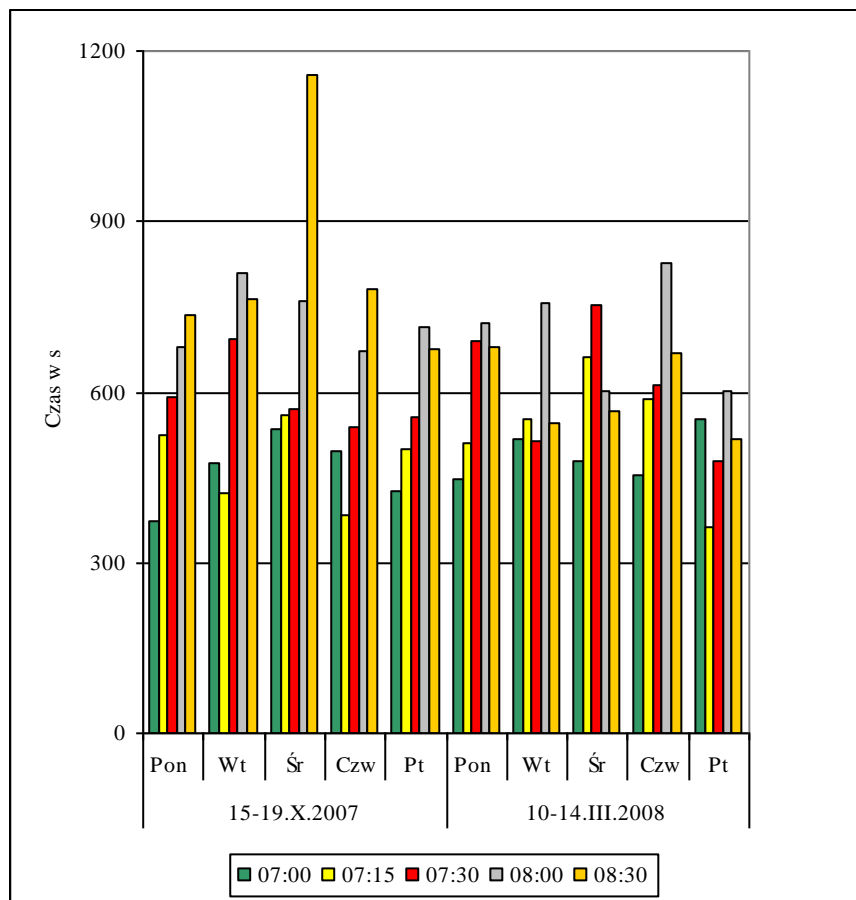
### Długość czasu jazdy w kolejnych interwałach w dniach 7.I.2008 – 25.IV.2008



	16					17					18					19					20				
	7-11.I.2008					28.I-1.II.2008					25-29.II.2008					17-21.III.2008					21-25.IV.2008				
	Pon	Wt	Śr	Czw	Pt	Pon	Wt	Śr	Czw	Pt	Pon	Wt	Śr	Czw	Pt	Pon	Wt	Śr	Czw	Pt	Pon	Wt	Śr	Czw	Pt
07:00	500	524	483	478	415	362	364	340	388	345	1174	476	551	477	508	580	579	543	476	366	726	480	492	477	590
07:15	621	606	571	541	561	477	417	441	462	433	-	629	947	619	573	827	608	614	548	422	1083	863	549	529	842
07:30	1212	1187	1112	726	1063	700	467	506	501	486	2212	961	960	708	857	1212	962	731	621	471	1300	1156	1072	860	1270
08:00	951	962	940	1000	687	614	509	384	454	446	-	948	709	628	729	1027	857	957	608	400	1120	1048	927	875	1170
08:30	823	808	788	864	648	536	478	411	468	463	1248	735	832	610	667	831	844	819	475	376	1055	1093	1023	775	1202

## Aneks 2

### Długość czasu jazdy na odcinku uzupełniającym w kolejnych interwałach w dniach 15.X.2008 – 14.III.2008



	1					2				
	15-19.X.2007					10-14.III.2008				
	Pon	Wt	Śr	Czw	Pt	Pon	Wt	Śr	Czw	Pt
07:00	373	475	535	497	426	448	518	478	453	551
07:15	525	424	561	382	500	510	551	662	588	364
07:30	590	695	570	540	556	688	513	754	611	480
08:00	680	810	760	671	713	722	757	601	828	601
08:30	735	765	1158	782	677	679	545	566	667	518

### Aneks 3

#### Czas trwania przejazdu z wybranych punktów do centrum Poznania w godzinach porannego szczytu komunikacyjnego

Środek transportu	Miejsce rozpoczęcia (dystans)				
	Pętla na os. J. III Sobieskiego 7,1 km	Głogowska /Ściegiennego 4 km	Grunwaldzka /Cmentarna 6,5 km	Warszawska/ Krańcowa 5 km	Pętla na Starołęckiej 6,4 km
	Czas jazdy (w min)				
Tramwaj	18	17	23	20	26
Samochód	31	15	21	55	16
<i>Samochód (optymalne warunki)</i>	9	6	10	8	9
Rower	20	13	17	16	17
Motor	15	9	15	15	9