

Izabela Dembińska-Cyran\*  
Uniwersytet Szczeciński

# Sposoby rozwiązywania problemów transportu w zgodzie z zasadami zrównoważonego rozwoju miast (cz. 1)

*Celem artykułu jest przedstawienie problemu oddziaływania transportu na jakość życia w mieście oraz praktyk umożliwiających realizację procesów transportowych w zgodzie z zasadami zrównoważonego rozwoju miast.*

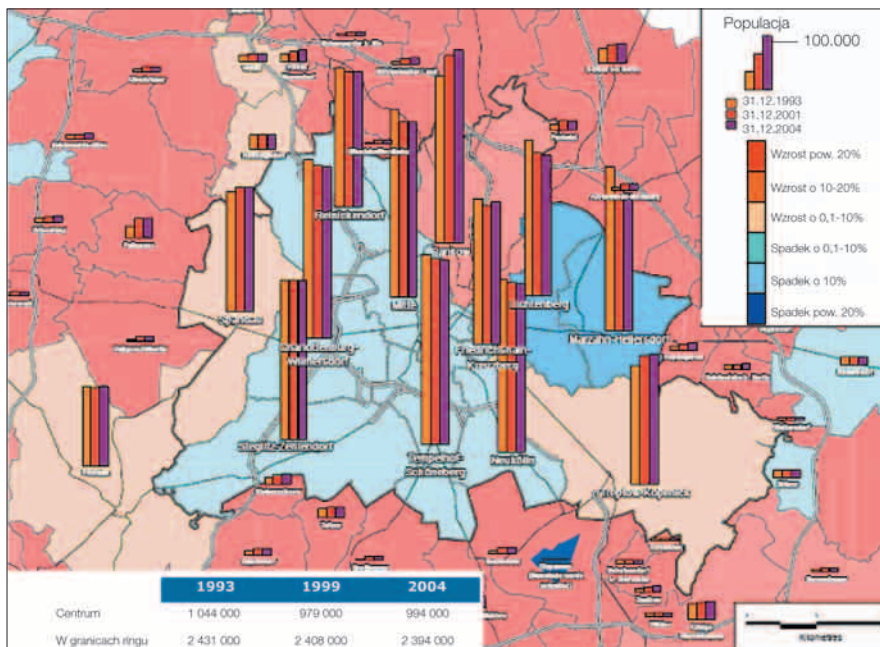
Koncepcja zrównoważonego rozwoju stała się dziełem krytycznego spojrzenia na niekontrolowany rozwój cywilizacyjny, nie uwzględniający właściwości i praw środowiska naturalnego. Nadrzędną zasadą zrównoważonego rozwoju jest zaspokajanie nie tylko potrzeb doraźnych, ale także potrzeb przyszłych pokoleń, dążąc do zrównoważenia systemów środowiska, gospodarczego i społecznego.

Realizacja założeń zrównoważonego rozwoju w coraz większym stopniu przenika każdą działalność człowieka. Stała się zatem wyzwaniem także dla decydentów odpowiedzialnych za zarządzanie współczesnymi miastami.

## Konsekwencje rozwoju transportu w miastach

Miasta zajmują 2% powierzchni Ziemi i są skupiskiem prawie połowy ludności świata<sup>1</sup>. W UE – 25 miast i tereny podmiejskie zajmują około 10% całkowitej powierzchni i są zamieszkałe przez 80% ludności<sup>2</sup>. Według najnowszego raportu *The European Environment. State and outlook 2005*<sup>3</sup>, w latach 1990 – 2000 ponad 800 000 ha ziemi uprawnej zostało dodatkowo przekształconych w powierzchnie użytkowe: domy, biura, sklepy, fabryki i drogi, co o 6% zwiększyło powierzchnię obszarów miejskich na europejskim kontynencie. Obszar ten jest równy trzykrotnej powierzchni Luksemburga.

Demografowie przewidują, że w najbliższych dziesięcioleciach



Mapa 1. Kształtowanie się populacji Berlina w latach 1993 – 2004. Źródło: *Mobility in the City – Berlin Transport in Figures. Senate Department of Urban Development, Berlin.*

mieszkańców miast będzie sukcesywnie przybywać. Według danych ONZ, codziennie ze wsi do miast przynosi się na całym świecie 155 440 ludzi. W roku 1950 w miastach żyło 30% światowej populacji, a w roku 2003 już 48%. Szacuje się, że w 2030 r.

w miastach będzie mieszkać 60% ludności kuli ziemskiej, a do 2050 r. liczba mieszkańców miast osiągnie 7 mld, tj. 80% światowej populacji. Według danych *Programme des Nations Unies pour l'Environnement* (Program ONZ do spraw środowiska naturalne-

Tab. 1. Kształtowanie się ruchu drogowego na ulicach Pragi w latach 2000 – 2004. Źródło: *Prague Environment 2005. Prague Environmental Information System. Magistrát hl.m. Prahy, 2005.*

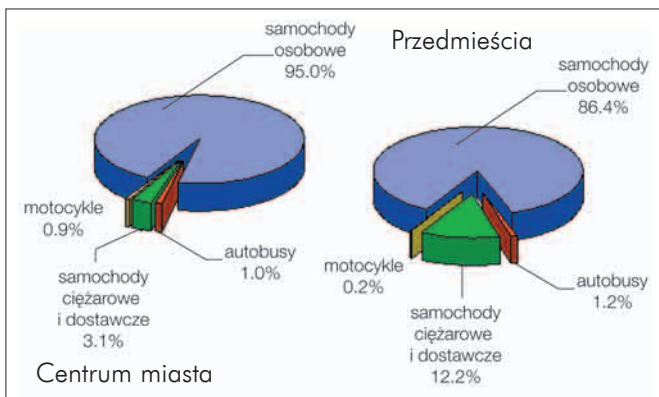
	2000	2001	2002	2003	2004
Długość dróg (km)	3 366	3 411	3 508	3 520	3 538
Liczba samochodów	746 832	760 726	775 014	784 700	735 350
w tym osobowych	620 663	627 891	639 000	647 400	594 100
Liczba samochodów ogółem na 1000 mieszkańców	632	650	667	673	628
Liczba samochodów osobowych na 1000 mieszkańców	525	537	550	555	507
Średnia wielkość ruchu drogowego w dniu roboczym w mln sam/km	16,6	17,1	18,0	18,8	20,0
Średnia wielkość ruchu drogowego w ciągu roku w bln sam/km	5,5	5,65	6,0	6,0	7,0
Ruch na ulicach w centrum w godz. 6.00 – 22.00 w 1000 sam./dzień	627	589	590	590	587

\* Dr Izabela Dembińska-Cyran; Katedra Logistyki, Wydział Zarządzania i Ekonomiki Usług, Uniwersytet Szczeciński (przyp. red.).

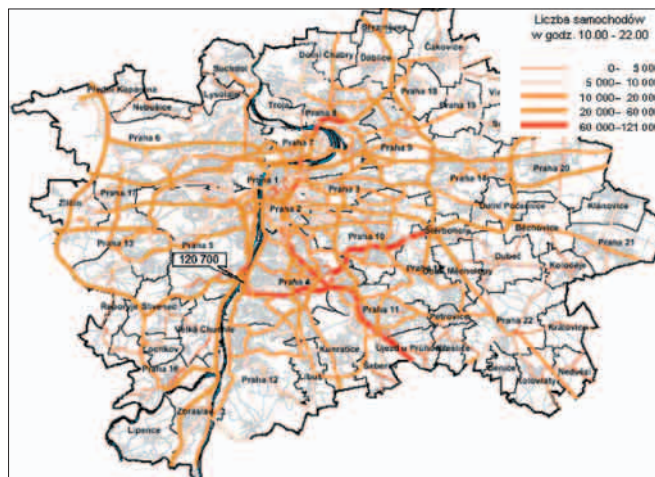
<sup>1</sup> [http://www.bbc.co.uk/polish/special\\_disposable\\_planet/cities.shtml](http://www.bbc.co.uk/polish/special_disposable_planet/cities.shtml)

<sup>2</sup> Komisja Wspólnot Europejskich, Bruksela, 11.02.2004 com (2004)60. Ostateczny komunikat Komisji dla Rady, Parlamentu Europejskiego, Europejskiego Komitetu Gospodarczo - Społecznego oraz Komitetu do spraw regionów w stronę strategii tematycznej dla środowiska miejskiego.

<sup>3</sup> The European Environment. State and outlook 2005. European Environment Agency, Kopenhaga 2005.



Wykres 1. Udział samochodów ciężarowych i dostawczych w transporcie drogowym w centrum i na przedmieściach Pragi. Źródło: opracowanie własne na podst.: Prague Environment 2005. Prague Environmental Information System. Magistrát hl.m. Prahy, 2005.



Mapa 3. Średnia wielkość dziennego obciążenia ulic Pragi ruchem drogowym w 2004 r. Źródło: Prague Environment 2005. Prague Environmental Information System. Magistrát hl.m. Prahy, 2005.

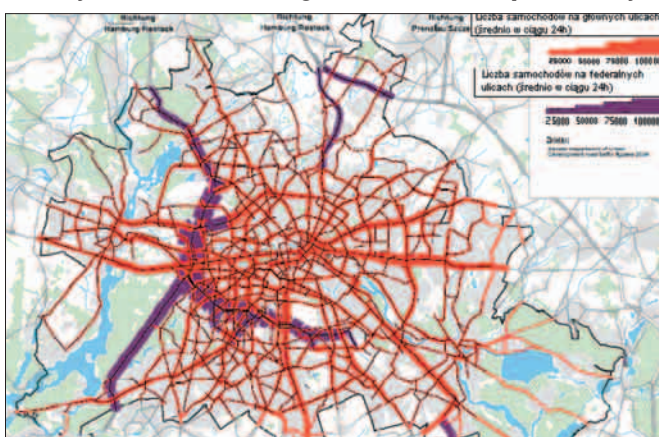
go), jeszcze przed rokiem 2015 na naszej planecie będą 23 aglomeracje liczące powyżej 10 mln mieszkańców, jednocześnie zauważając, że w roku 1950 tylko jedno miasto należało do kategorii megalopolis – dwunastomilionowy Nowy Jork<sup>4</sup>. W większości będą to miasta azjatyckie. Mapa 1 przedstawia kształtowanie się populacji Berlina na przestrzeni lat 1993 – 2004.

Relatywnie do rozwoju miast wzrasta natężenie ruchu drogowego. Na przykład w Pradze, w porównaniu do lat 80. XX wieku, w pierwszej połowie lat 90. ruch uliczny wzrósł pięciokrotnie, a w 2004 r. był większy już sześciokrotnie i wyniósł średnio 920 000 sam./km/dzień<sup>5</sup>. Tab. 1 przedstawia kształtowanie się ruchu drogowego na ulicach Pragi w latach 2000 – 2004. Przewiduje się, że przeciętna liczba kilometrów przejechanych na terenach zurbanizowanych w krajach Unii Europejskiej w latach 1995 – 2030 wzrośnie o 40%<sup>6</sup>. Należy jednak zauważyć, że wzrost ruchu na ulicach rozkłada się różnie w zależności od strefy miasta. Ilustrują to dane dla Pragi, które mówią, że w latach 1991 – 2004 w ścisłym centrum miasta ruch uliczny wzrósł o 35%, w granicach miasta poza ścisłym

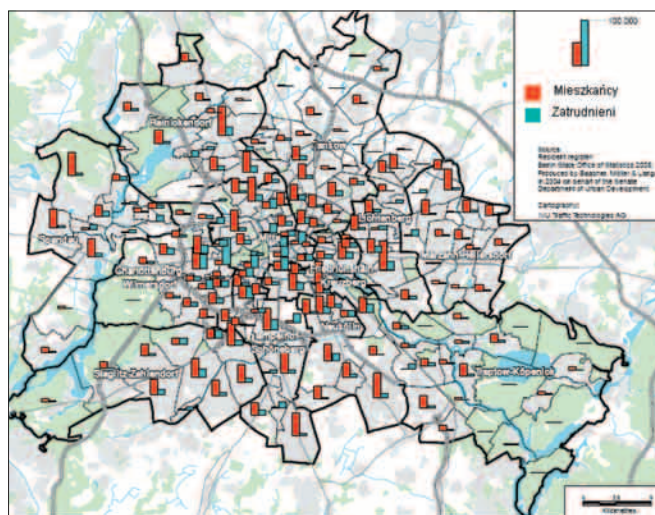
centrum – od 100 do 300%, natomiast na obrzeżach miasta – o 216%<sup>7</sup>. Mapa 2 i mapa 3 pokazują średnią wartość dziennego obciążenia ruchem samochodów ulic Berlina i Pragi, zaś wykres 1 przedstawia udział samochodów ciężarowych i dostawczych na tle innych form transportu drogowego występujących w Pradze.

Różne są przyczyny wzrostu ruchu na ulicach miast: zwiększa się liczba użytkowników samochodów, wzrasta zatrudnienie w centrum (por. mapa 4), zwiększa się liczba osób dojeżdżających do centrum do pracy i szkół.

W Europie ilość samochodów osobowych co roku zwiększa się średnio o 3 mln<sup>8</sup>. Tym samym obniża się wskaźnik ilości osób przypadających na 1 samochód. W 2005 r. w Niemczech wynosił on 1,8, we Francji – 2,0, a w Hiszpanii – 2,1. W Polsce wyniósł on 3,1. W porównaniu z innymi krajami UE, jest on ciągle jeszcze wysoki, nawet mimo to, że ostatnie lata przyniosły spadek z poziomu 4,0<sup>9</sup>.



Mapa 2. Średnia wielkość dziennego obciążenia ulic Berlina ruchem drogowym. Źródło: Mobility in the City – Berlin Transport in Figures. Senate Department of Urban Development, Berlin.



Mapa 4. Relacja mieszkańców do osób zatrudnionych na obszarze Berlina. Źródło: Mobility in the City – Berlin Transport in Figures. Senate Department of Urban Development, Berlin.

<sup>4</sup> <http://www.ekoklub.wroclaw.pl>

<sup>5</sup> Prague Environment 2005. Prague Environmental Information System. Magistrát hl.m. Prahy, 2005.

<sup>6</sup> J. Paniati: Operational solutions to traffic congestion. "Public Roads" 2004, nr 11-12.

<sup>7</sup> Prague Environment 2005...op.cit.

<sup>8</sup> Komisja Wspólnot Europejskich, Bruksela ..., op.cit.

<sup>9</sup> Rynek motoryzacyjny 2005 – podsumowanie. [http://www.motofocus.pl/raport/raport\\_2077.php](http://www.motofocus.pl/raport/raport_2077.php)

Tab. 2. Poziom zanieczyszczenia powietrza w Berlinie przez transport drogowy (2002 r.). Źródło: *Mobility in the City – Berlin Transport in Figures*. Senate Department of Urban Development, Berlin.

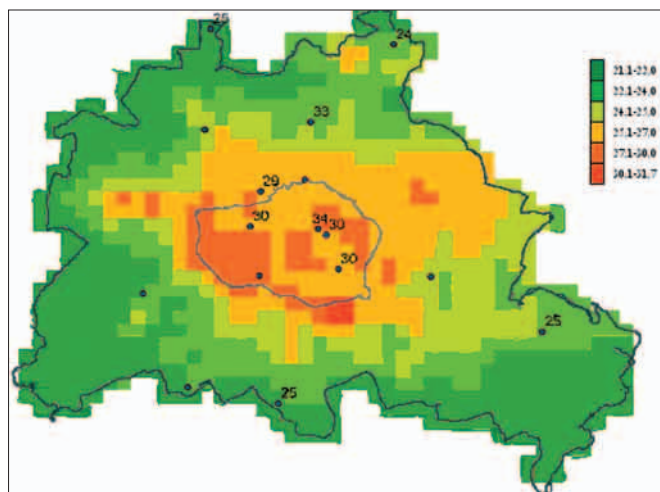
Index PM10* i NO2	Długość ulic w km	%	Wielkość skumulowana w %
do 1,50	350,8	28,2	28,2
1,51 – 1,75	278,6	22,4	50,5
1,76 – 2,00	335,0	26,9	77,4
ponad 2,00	281,0	22,6	100,0
Suma	1 245,4	100	

Na ulicach miast europejskich rośnie też liczba samochodów dostawczych. Jest to naturalną konsekwencją rozbudowy stref handlowych i usługowych, które trzeba zaopatrywać, by mogły spełniać swoje funkcje. Nie bez znaczenia jest także sposób organizacji dostaw. Obecnie obowiązujące zasady logistyczne nakazują bowiem dostarczać towar częściej i w mniejszych ilościach.

Ruch uliczny jest postrzegany jako jeden z najważniejszych czynników pogarszających jakość życia w miastach. W przeprowadzonych w 1995 r. badaniach 51% mieszkańców miast UE wymieniło ruch uliczny jako główny powód narzekania na środowisko, a dwa inne związane z transportem problemy – jakość powietrza i hałas, zostały wymienione przez 41% i 31% mieszkańców<sup>10</sup>.

Wzrost natężenia ruchu samochodów w miastach, zarówno indywidualnych jak i dostawczych, skutkuje zakłóceniami w jego sprawności i płynności, wywołując kongestie. Kongestie natomiast – po pierwsze – doprowadzają do zmniejszania się prędkości pojazdów, po drugie – negatywnie oddziałują na środowisko naturalne. Szacunki OECD mówią, że przez ostatnie 20 lat w głównych miastach krajów OECD prędkości pojazdów spadły o 10%, i to mimo wielu różnych innowacji technicznych, mających na celu poprawę warunków ruchu<sup>11</sup>.

Kongestia przyczynia się do opóźnień komunikacji



Mapa 5. Charakterystyka stężenia pyłu PM10 w µg/m<sup>2</sup> w Berlinie powstałego w wyniku działalności transportu drogowego. Źródło: *Mobility in the City – Berlin Transport in Figures*. Senate Department of Urban Development, Berlin.

zbiorowej i indywidualnej czy dostaw realizowanych na potrzeby centrum miasta, a co za tym idzie – do poważnych strat czasu, mających przełożenie finansowe. Tworzy koszty odczuwane bezpośrednio w procesie produkcji transportowej, jak: koszty eksploatacji pojazdów, koszty utrzymania infrastruktury, koszty strat związanych z czasem trwania przewozów i warunkami wykonywania tych przewozów, koszty strat czasu użytkowników transportu oraz strat związanych z uciążliwością jazdy<sup>12</sup>. Raport Texas Transport Institute za 2004 r. zwraca uwagę, że

Tab. 3. Emisja zanieczyszczeń przez transport drogowy w Pradze w t/rok (2004 r.). Źródło: *Prague Environment 2005*. Prague Environmental Information System. Magistrát hl.m. Prahy, 2005.

	PM10	SO2	NOx	CO	CxHy	Benzen
Samochody osobowe	4 383,0	83,0	9 831,0	31 655,0	16 785,0	796,0
Samochody dostawcze	577,0	10,0	950,0	737,0	162,0	2,0
Ciążarówki	5 824,0	19,0	5 990,0	3 186,0	651,0	10,0
Autobusy	2 495,0	16,0	2 050,0	1 101,0	270,0	4,0
Suma	13 279,0	128,0	18 821,0	36 679,0	17 868,0	812,0

w miastach liczących ponad 3 mln mieszkańców na 1 podróżującego przypadają rocznie 62 godziny opóźnienia w godzinach szczytu, podczas gdy w miastach o liczbie ludności w przedziale 0,5 – 1 mln wskaźnik ten wynosi 25 godzin. W skali roku średnie opóźnienie przypadające na 1 podróżującego zwiększyło się z 16 godzin w 1982 r. do 46 godzin w 2002 r. Całkowite koszty opóźnień wynikłych z powodu zatorów w 85 okręgach USA w 2002 r. wyniosły 63 mld USD i wzrosły o 2 mld w stosunku do 2001 r.<sup>13</sup>. Koszty kongestii oszacowane natomiast dla miast UE kształtują się na poziomie 0,5% PKB. Przewiduje się, że wartość ta wzrośnie do 1% w 2010 r. Z kolei wstępna próba wyceny strat czasu pasażerów komunikacji zbiorowej i indywidualnej, przeprowadzona w 1995 r.

Tab. 4. Skala uciążliwości hałasu na głównych ulicach Berlina. Źródło: *Mobility in the City – Berlin Transport in Figures*. Senate Department of Urban Development, Berlin.

Klasy emisji hałasu w dB	Dzień			Noc		
	Km ulic	%	Wielkość skumulowana w %	Km ulic	%	Wielkość skumulowana w %
do 50	22,1	1,0	1,0	156,4	7,0	7,0
> 50 - 55	86,2	3,9	4,9	306,4	13,7	20,0
> 55 - 60	243,5	10,9	15,8	679,5	30,5	50,5
> 60 - 65	573,8	25,7	41,5	825,4	37,0	87,5
> 65 - 70	877,9	39,4	80,8	250,7	11,2	98,7
> 70 - 75	400,4	17,9	98,8	12,4	0,6	100,0
> 75 - 80	26,9	1,2	100,0	0,0	0,0	100,0
> 80	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	100,0
Suma	2 230,8	100	100	2 230,8	100	100

<sup>10</sup> Komisja Wspólnot Europejskich, Bruksela ..., op.cit.

<sup>11</sup> <http://www.civitas-initiative.org/civitas/home.cfm>

<sup>12</sup> Zob.: M. Ciesielski, A. Szudrowicz, *Ekonomika transportu*. Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Poznaniu, Poznań 2000, s. 51.

<sup>13</sup> J. Paniati: *Operational solutions...*, op.cit.

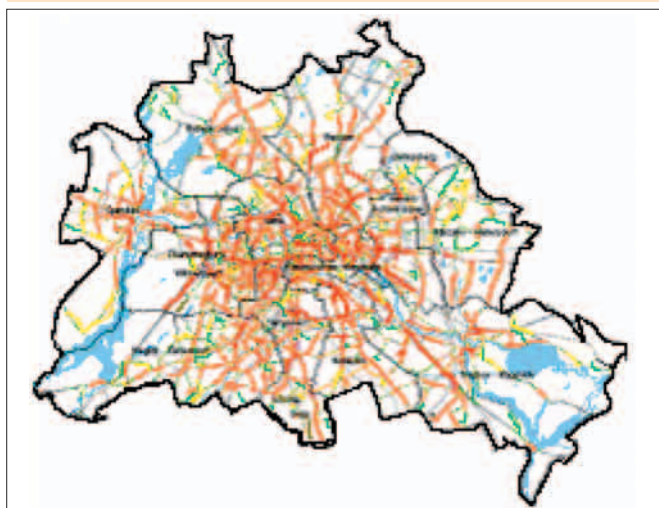
Tab. 5. Liczba osób znajdujących się w budynkach przy głównych ulicach Berlina narażonych na hałas. Źródło: *Mobility in the City – Berlin Transport in Figures*. Senate Department of Urban Development, Berlin.

Klasy emisji hałasu w dB	Dzień			Noc		
	Km ulic	%	Wielkość skumulowana w %	Km ulic	%	Wielkość skumulowana w %
do 50	9 113	2,3	2,3	24 964	6,4	6,4
> 50 - 55	10 794	2,8	5,1	59 685	15,3	21,7
> 55 - 60	45 299	11,6	16,7	101 297	26,0	47,7
> 60 - 65	88 495	22,7	39,4	143 282	36,8	84,4
> 65 - 70	141 115	36,2	75,6	58 282	15,1	99,6
> 70 - 75	90 412	23,2	98,8	1 718	0,4	100,0
> 75 - 80	4 634	1,2	100,0	0	0	100,0
> 80	0	0,0	100,0	0	0	100,0
Suma	389 862	100	100	389 862	100	100

dla warunków występujących w polskich miastach wykazała, że na skutek kongestii utracono 870 mln godzin, a koszty zatorów ulicznych oszacowano na 3 mld zł.<sup>14</sup>

Niemal wszyscy mieszkańcy europejskich miast, bo 97%, są narażeni na zanieczyszczenia powietrza znacznie przekraczające poziom wyznaczony przez UE<sup>15</sup>. Ruch samochodów jest bardzo ważnym ich źródłem, bowiem jest odpowiedzialny za 40% emisji dwutlenku węgla i 14% dwutlenku azotu<sup>16</sup>. Na przykład w Bremie, liczącej ok. 500 000 mieszkańców, funkcjonowanie transportu osób i towarów wiąże się ze spalaniem ponad 500 ton paliwa, które prowadzi do emisji: tlenków węgla – 34 t/dobę, pyłów – 0,16 t/dobę, tlenków azotu – 18 t/dobę<sup>17</sup>. Tab. 2 i mapa 5 pokazują poziom zanieczyszczenia powietrza przez transport drogowy

Mapa 6. Hałas na ulicach Berlina w godzinach 6.00 – 22.00. Źródło: *Mobility in the City – Berlin Transport in Figures*. Senate Department of Urban Development, Berlin.

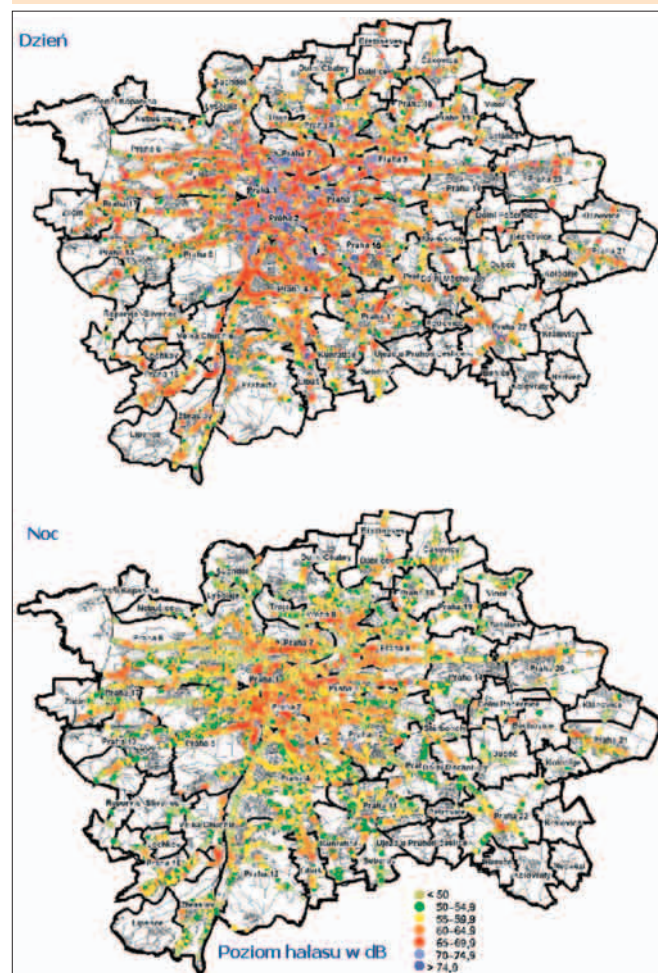


w Berlinie. Tab. 3 charakteryzuje strukturę emisji zanieczyszczeń przez transport drogowy w Pradze.

Dwie trzecie z 1,3 mln wypadków drogowych, które wiązały się z obrażeniami ciała oraz jeden na dwa wypadki śmiertelne, odnotowane ogółem w Unii Europejskiej, miały miejsce na terenach zurbanizowanych<sup>18</sup>. Ocenia się, że koszty wypadków drogowych kształtują się na poziomie 2% PKB Wspólnoty.

Ruch uliczny jest również poważnym generatorem hałasu – jego udział można oszacować na 80%. Co najmniej 100 mln ludzi w Europie zamieszkujących obszary zurbanizowane jest narażonych na hałas powyżej zalecanego przez WHO poziomu, tj. 55 dB (A)<sup>19</sup>, a aż 40 mln mieszkańców – powyżej 65 dB (A). Jest to poziom, przy którym hałas ma poważny wpływ na zdrowie, prowadzący do nieodwracalnych uszkodzeń słuchu. Tab. 4 i tab. 5 oraz mapa 6 przedstawiają dane dotyczące emisji hałasu przez transport w Berlinie. Natomiast mapa 7 pokazuje poziom hałasu, jaki występuje w Pradze w warunkach dziennych i nocnych.

Mapa 7. Średni poziom hałasu wywołany ruchem drogowym w Pradze (2004 r.). Źródło: MHMP, Enviconsult, Hydrosoft Veleslavin.



<sup>14</sup> I. Dembińska-Cyran: Logistyka miasta. „Gospodarka Materialowa i Logistyka” 2001, nr 11; I. Dembińska-Cyran: Idea zrównoważonego rozwoju. „Spedycja i Transport” 2002, nr 8; I. Dembińska-Cyran: Transport w logistyce miasta. W: Transport w logistyce. Łańcuch logistyczny. Ogólnopolska Konferencja Naukowa, Jurata, 18-20 września 2003, Akademia Morska w Gdyni.

<sup>15</sup> Komisja Wspólnot Europejskich, Bruksela, 11.02.2004 com (2004)60. Ostateczny komunikat Komisji dla Rady, Parlamentu Europejskiego, Europejskiego Komitetu Gospodarczo - Społecznego oraz Komitetu do spraw regionów w stronę strategii tematycznej dla środowiska miejskiego.

<sup>16</sup> White Paper: European Transport Policy for 2010: time to decide. European Communities, Brussel 2001, s. 140-141.

<sup>17</sup> Miejski transport ciężarowy i logistyka miasta. [@]: www.eu-portal.net

<sup>18</sup> International Road Traffic and Accident Database (OECD), kwiecień 2002.

<sup>19</sup> EEA 2001 Traffic noise, exposure and annoyance.