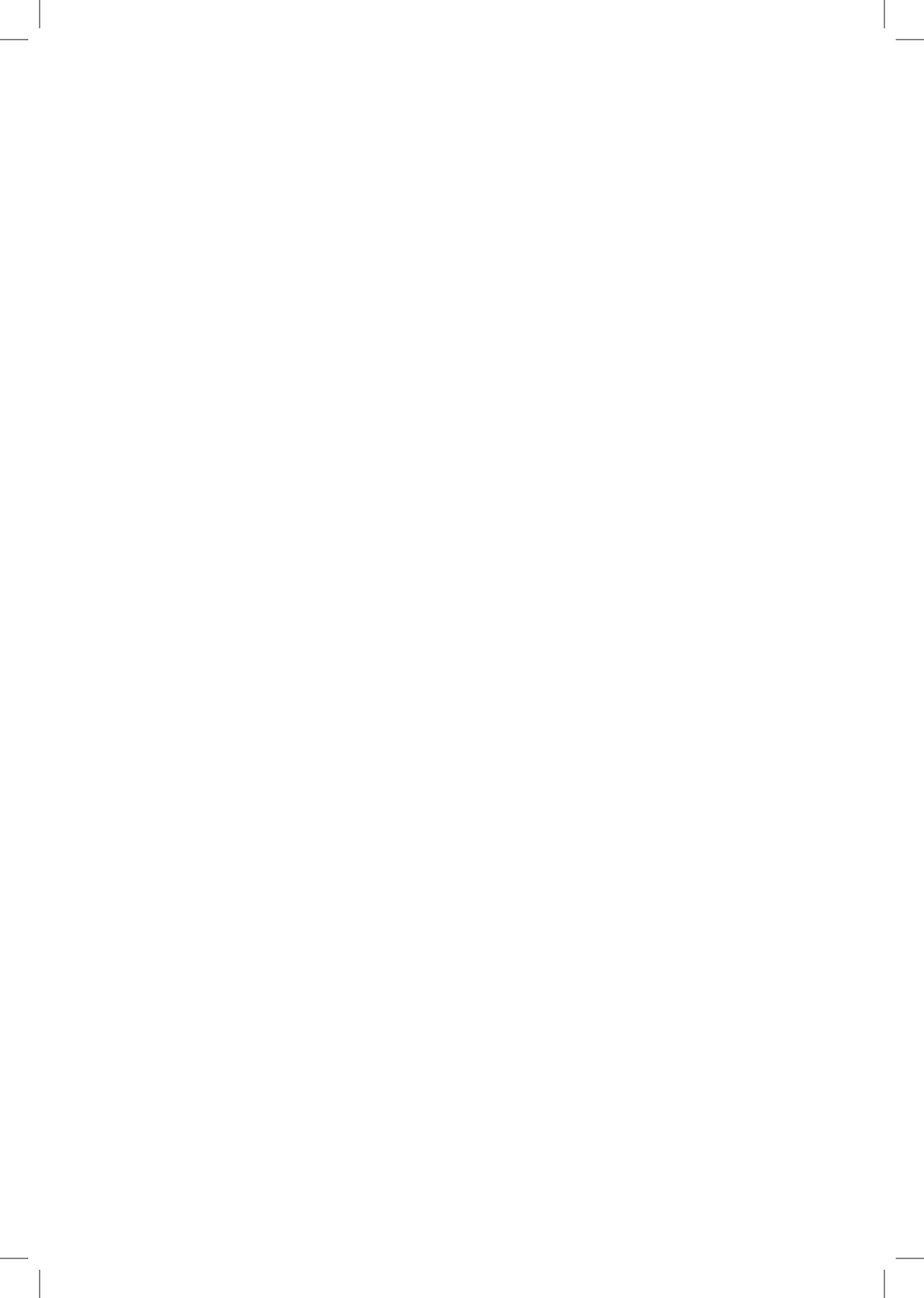


**INTELIGENTNE MIASTA –
IDEA, KONCEPCJE I WDRÓŻENIA**



Daniela Szymańska, Michał Korolko

INTELIGENTNE MIASTA – IDEA, KONCEPCJE I WDROŻENIA



WYDAWNICTWO NAUKOWE
UNIwersYTETU MIKOŁAJA KOPERNIKA

Toruń 2015

Recenzent
Prof. dr hab. Andrzej Matczak

Opracowanie redakcyjne i korekta
Katarzyna Czerniejewska

Projekt okładki
Tomasz Jaroszewski

Publikacja przygotowana w ramach projektu Kujawsko-Pomorskiego Samorządowego Stowarzyszenia „Europa Kujaw i Pomorza” pn. „Inteligentne miasta – innowacyjne rozwiązania technologiczne i proekologiczne dla miast województwa kujawsko-pomorskiego” dofinansowanego ze środków Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Toruniu



**Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska
i Gospodarki Wodnej w Toruniu**

Publikacja jest dystrybuowana bezpłatnie

© Copyright by Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Mikołaja Kopernika
Toruń 2015

ISBN 978-83-231-3434-3

WYDAWNICTWO NAUKOWE UNIWERSYTETU MIKOŁAJA KOPERNIKA

Redakcja: ul. Gagarina 5, 87-100 Toruń

tel. 56 611 42 95, fax 56 611 47 05

e-mail: wydawnictwo@umk.pl

www.wydawnictwoumk.pl

Dystrybucja: ul. Mickiewicza 2/4, 87-100 Toruń

tel./fax 56 611 42 38

e-mail: books@umk.pl

Druk: Drukarnia Wydawnictwa Naukowego Uniwersytetu Mikołaja Kopernika

Wydrukowano na papierze ecco book

SPIS TREŚCI

1. Wstęp (<i>Daniela Szymańska</i>)	7
2. Urbanizacja na świecie	11
2.1. Koncentracja ludności w miastach i fenomen urbanizacji (<i>Daniela Szymańska</i>)	11
2.2. Problemy i konsekwencje urbanizacji (<i>Daniela Szymańska</i>)	21
3. Inteligentne miasta – idea, koncepcje i wdrożenia	65
3.1. Pojęcie inteligentnego miasta (<i>Daniela Szymańska</i>)	65
3.2. Wybrane podmioty i programy wspierające ideę inteligent- nych miast (<i>Daniela Szymańska</i>)	79
3.3. Inteligentne miasta jako przestrzeń otwartych innowacji (<i>Michał Korolko</i>)	87
4. Doświadczenia miast europejskich w zakresie wdrażania koncep- cji inteligentnych miast (<i>Daniela Szymańska</i>)	112
5. Inteligentne miasta – wyzwania XXI wieku (<i>Daniela Szymańska</i>)	153
Bibliografia	157



1. WSTĘP

Daniela Szymańska

Miasto jest siedliskiem życia ponad połowy mieszkańców naszego globu. Ziemia stała się planetą miast, a proces urbanizacji jest jednym z najbardziej uderzających przejawów współczesnej cywilizacji.

Prawie we wszystkich krajach świata wzrasta liczba miast i udział ludności miejskiej, stąd też problematyka zrównoważonego i inteligentnego rozwoju miast przykuwa uwagę światowej społeczności, uczonych, polityków, włodarzy miast i mediów. Gdy prosi się zarówno polityków, jak i naukowców o wskazanie najważniejszych problemów współczesnego świata, prawie jednomyślnie wymieniają: zagrożenie atomowe, terroryzm, wojny, głód, ocieplenie klimatu, zanieczyszczenie środowiska naturalnego, kryzys ekologiczny i wzrost miast. Traktują więc galopującą urbanizację jako globalne niebezpieczeństwo. Dlatego przedstawiciele nauki, polityki, mediów, burmistrzowie miast zbierają się co dwa lata, by dyskutować na światowych forach miejskich (World Urban Forum) o roli miast w osiągnięciu równowagi ekologicznej, o ich znaczeniu dla rozwoju kultury materialnej i duchowej ludzkości. Światowe Forum Miejskie stało się globalnym miejscem spotkań wszystkich zainteresowanych miastami i rozwojem obszarów miejskich. Gromadzi ono odpowiednich ministrów, urzędników państwowych, przedstawicieli organizacji (np. Cities Alliance), pracowników naukowych z uniwersytetów i jednostek naukowo-badawczych, burmistrzów, przedstawicieli organizacji pozarządowych, pracowników służb miejskich i działaczy z ponad

200 krajów. Na przykład w ostatnim World Urban Forum (2014 rok) w kolumbijskim mieście Medellín (spektakularny przykład inteligentnego miasta – Szymańska, 2016) uczestniczyło ponad 22 tys. osób.

Z przytoczonych powyżej zagadnień wynika, że problematyka dotycząca rozwoju i działalności miast jest bardzo ważna i niezwykle aktualna, zwłaszcza w kontekście zmniejszania ich presji na środowisko naturalne i poprawy życia mieszkańców, generalnie polepszenia kondycji naszej planety. Miasto, jako forma osadnicza, z jednej strony jest zasadniczym środkiem do rozwiązywania wielu problemów rozwoju społeczno-gospodarczego współczesnego świata, z drugiej natomiast jest źródłem i areną ich najbardziej jaskrawego występowania. Dlatego niekiedy toczą się spory co do efektywności i istnienia miast w ogóle. Zwolennikom wydaje się, że miasta są wieczne, przeciwnicy zaś myślą o czasie, w którym przestaną one istnieć, zwłaszcza miasta giganty.

Miasta cały czas demonstrują jednak swoją zadziwiającą żywotność i umiejętność życia w zmieniającej się rzeczywistości, umiejętność rozwiązywania wielu problemów społecznych, gospodarczych, ekologicznych i innych. Nie ma jak do tej pory żadnej zadowalającej możliwości zastąpienia miast inną formą osadnictwa. Dlatego powinniśmy dbać o to, by życie w miastach było zdrowe, przyjazne i wygodne, nie powinniśmy niszczyć środowiska naturalnego, zaśmiecać naszej planety i postępować nieetycznie wobec środowiska i innych mieszkańców naszej planety. W działania te wpisuje się koncepcja inteligentnych miast, którą należy szeroko wdrażać i propagować.

Celem niniejszej pracy jest próba przedstawienia czytelnikom idei i koncepcji inteligentnych miast oraz ich wdrożeń w kontekście łagodzenia problemów związanych z urbanizacją.

Z punktu widzenia koncepcji teoretycznej książka dzieli się na trzy integralne części uprzedmiotowione w pięciu rozdziałach.

W części pierwszej omówiono koncentrację ludności w miastach i fenomen urbanizacji oraz problemy i konsekwencje urbanizacji (pozytywne i negatywne), by na tym tle dostrzec, dlaczego tak konieczne i istotne dla współczesnego świata jest wdrażanie idei inteligentnego miasta (*smart city*).

W części drugiej niniejszej książki przedstawiono ideę i koncepcje inteligentnego miasta. Omówiono, czym jest inteligentne miasto, co sprawia, że miasto jest inteligentne, zwrócono uwagę na wieloaspektowość tego pojęcia, a w związku z tym na różnorodność koncepcji wdrożeniowych. Przedstawiono wybrane podmioty i programy wspierające ideę *smart city*. Ukazano także inteligentne miasta z punktu widzenia wdrażania modelu otwartych innowacji.

W części trzeciej, wychodząc z założenia, że słowa uczą, a przykłady pociągają, omówiono doświadczenia miast europejskich w zakresie wdrażania koncepcji inteligentnych miast. Szczególną uwagę zwrócono na inteligentne miasta, które wdrażają rozwiązania przyczyniające się do zmniejszania presji na środowisko naturalne (zielone technologie, efektywność energetyczna, proekologiczne rozwiązania transportowe, odnawialne źródła energii, gospodarka odpadami, ekologiczne rozwiązania budowlane itp.). Całość pracy zamyka podsumowanie, w którym wskazano, że krzewienie idei inteligentnych miast jest wręcz wyzwaniem XXI wieku.

Książka jest przeznaczona zarówno dla wykładowców i studentów różnych kierunków (którym problematyka optymalnego rozwoju miasta i jego wpływu na środowisko naturalne jest szczególnie bliska), jak i adresowana do osób pracujących w administracji samorządowej, w organizacjach społecznych, w biurach planowania przestrzennego i regionalnego oraz w innych instytucjach mających wpływ na funkcjonowanie miast.

Niezależnie od tego, gdzie pracujemy i gdzie mieszkamy, wszyscy w mniejszym lub większym stopniu jesteśmy zainteresowani jakością środowiska, harmonijnym rozwojem miast, racjonalnym rozplanowaniem sieci transportowej, redukcją odpadów, niekontrolowaną ekspansją miast na tereny wiejskie, redukcją zanieczyszczeń powietrza w miastach i innymi podobnymi problemami istotnymi dla nas wszystkich. W obecnych czasach poprzez większy udział publiczny w procesie stanowienia o mieście coraz częściej mamy możliwość wpływania na decyzje, które będą oddziaływały na sposób rozwoju miast w przyszłości, uwzględniający przesłanie, jakie wynika z wdrażania idei inteligentnych miast. Jest to kolejny – utylitarny i edukacyjny – wymiar tej książki, która powstała również po to, by

1. Wstęp

wyposażyć czytelnika w wiedzę potrzebną do podejmowania decyzji dotyczących rozwoju miasta, tak by był on w stanie dokonać oceny, opierając się bardziej na wiedzy niż na przeświadczeniu. Może być ona pewnym elementem łańcucha edukacji proekologicznej w zakresie relacji „miasto – środowisko”.

Niniejsza praca nie ma charakteru pełnej syntezy zagadnienia inteligentnych miast (przedstawienie wszystkich wątków i wdrożeń koncepcji inteligentnych miast byłoby wręcz niemożliwe); autorzy mają jednak nadzieję, że zebrany i opracowany materiał stanowi zarys wiadomości niezbędnych do głębszego ujęcia problematyki miast i idei miasta inteligentnego. Praca jest zaopatrzona w wybór bibliografii (zarówno w wersji papierowej, jak i elektronicznej) dotyczącej urbanizacji i inteligentnych miast, dzięki której można dotrzeć do innych opracowań i poszerzać swoją wiedzę.

2. URBANIZACJA NA ŚWIECIE

2.1. Koncentracja ludności w miastach i fenomen urbanizacji

Daniela Szymańska

Miasto staje się środowiskiem życia coraz większej liczby ludności świata, a także miejscem koncentracji różnorodnych form działalności człowieka. W 2006 roku po raz pierwszy w dziejach ludzkości liczba ludności miast przekroczyła liczbę mieszkańców wsi. Miasta mają decydujący wpływ na przestrzenną organizację społeczeństwa, są zwierciadłem rozwoju społeczno-gospodarczego swoich krajów i rejonów oraz dźwignią i nośnikiem postępu.

W skali globalnej cały czas obserwuje się zarówno wzrost liczby ludności w miastach, jak i wzrost liczby miast. W XIX wieku zaczął się gwałtowny proces koncentracji ludności w miastach, którego kontynuację i skutki obserwujemy w XX i na początku XXI wieku. Zwłaszcza drugą połowę XX wieku można określić jako „pęd do miast”. Ziemia stała się planetą miast, zwłaszcza dużych.

Tempo wzrostu liczby miast i ludności miejskiej, szczególnie tempo wzrostu miast dużych (intensywnie zwiększające się w ostatnich dziesięcioleciach), znacznie przewyższało i przewyższa tempo ogólnego wzrostu liczby ludności kuli ziemskiej w ogóle, znanego jako „eksplozja demograficzna”. O ile w latach 1800–1850 liczba ludności wzrosła o 30%, o tyle w latach 1950–2014 powiększyła się z 2,52 mld do 7,24 mld, a zatem prawie 3-krotnie, natomiast liczba

2. Urbanizacja na świecie

ludności miejskiej w tym samym okresie (1950–2014) wzrosła ponad 5-krotnie, z 733 mln do 3,9 mld. Z tego wynika, że ludność ta jest „wchłaniana” przez miasta (tab. 1).

Tab. 1. Udział ludności wiejskiej i miejskiej w ogólnym zaludnieniu świata

	% w miastach 1990 r.	% w miastach 2014 r.	% w miastach 2050 r.	Liczba ludności ogółem w 2014 r. w tys. osób	Ludność miejska w 2014 r. w tys. osób	Ludność wiejska w 2014 r. w tys. osób
Świat	43	54	66	7 243 784	3 880 128	3 363 656
Afryka	31	40	56	1 138 230	455 345	682 885
Azja	32	48	64	4 342 255	2 064 211	2 278 044
Europa	70	73	82	742 813	545 382	197 431
Ameryka Łac. i Karaiby	71	80	86	623 422	495 857	127 565
Ameryka Północna	75	81	87	358 236	291 860	66 376
Australia i Oceania	71	71	74	39 317	27 473	11 356

Źródło: opracowanie własne na podstawie: *World Urbanization Prospects 2014*.

Z tabeli 1 wynika, że na całym świecie więcej ludzi żyje w miastach – 54%, niż na obszarach wiejskich – 46%. Do 2050 roku udział ludności miast w ogólnym zaludnieniu naszej planety wzrośnie do 66%. Dziś do najbardziej zurbanizowanych regionów należą: Ameryka Północna (82% ludności mieszka na obszarach miejskich – 2014 rok), Ameryka Łacińska i Karaiby (80%), Europa (73%). W Afryce i Azji udział ten wynosi odpowiednio 40% i 48%. Przy czym szacunki przedstawione przez ekspertów ONZ wskazują, że w najbliższych trzech dziesięcioleciach największe tempo przyrostu liczby ludności miejskiej będzie obserwowane w Afryce i Azji, które w 2050 roku osiągną poziom zurbanizowania do 56% i 64%. Azja, mimo niższego poziomu urbanizacji, jest domem dla 53% ludności miejskiej świata, Europa dla 14%, a Ameryka Łacińska i Karaiby dla 13% ogółu ludności miejskiej świata.

W 1800 roku na całym świecie w miastach mieszkało nieco ponad 30 mln ludzi. W ciągu 200 lat liczba ich mieszkańców wzrosła do ponad 3,9 mld (2014 r.) i wciąż rośnie. Obecnie (2014 r.) więcej niż 54% populacji świata to „mieszczuchy”. Jak już wspomniano, przewiduje się, że w 2050 roku udział mieszkańców miast będzie

stanowił aż 66% ogółu zaludnienia naszego globu. Równoległe z ciągłym zwiększaniem się liczby ludności w miastach i liczby miast na naszej planecie zachodzi proces makropolizacji (w tym megapolizacji i gigapolizacji) w skali globalnej. Wzrost liczby miast „milionowych” i ich udział zarówno w ogólnym, jak i miejskim zaludnieniu świata można nazwać procesem makropolizacji (miasta ≥ 1 mln), ten sam wzrost w odniesieniu do miast wielkich ≥ 10 mln – procesem megapolizacji, a w odniesieniu do miast ≥ 20 mln – procesem gigapolizacji.

Od drugiej połowy XX wieku obserwuje się globalne zwiększanie się liczby miast powyżej 100 tys. mieszkańców (w polskim rozumieniu dużych, na ogół w skali globalnej rozróżnia się *city* – miasta – 100 tys. i więcej osób i *town* – miasteczka – poniżej tego progu). Wystarczy wspomnieć, że na świecie w 1800 roku było ich zaledwie 45, podczas gdy w 1950 roku – 875. Liczba miast tej kategorii wielkościowej podwajała się zatem co każde 35 lat. Przełomowa w tym zakresie jest druga połowa XX wieku. W okresie 1950–2012 (zaledwie 62 lata) liczba miast ≥ 100 tys. wzrosła bowiem o kolejne 3271 miast – z 875 w 1950 roku do 4146 w 2012 roku. Jest to gigantyczny wzrost, nieobserwowany dotąd w dziejach ludzkości. Interesujące jest to, że w 1975 roku mieszkańcy miast i aglomeracji ≥ 100 tys. osób stanowili 68% ogółu ludności miejskiej świata, w 2012 roku już ponad 75% (obliczenia własne na podstawie *Demographic Yearbook 2014*). Przy czym coraz więcej ludności zamieszkuje miasta/aglomeracje $\geq 0,5$ mln osób: w 1950 roku 36,3% ogółu ludności miejskiej świata zamieszkiwało w takich jednostkach, w 1975 roku – już 46,8%, w 2000 roku – 47,9%, w 2012 roku – 49%, co stanowi 25% ludności świata. Zjawisko to występuje na wszystkich kontynentach. Prawie połowa ogółu miast ≥ 100 tys. jest zlokalizowana na kontynencie azjatyckim, kolejne 22% na europejskim i prawie 14% w Ameryce Łacińskiej i na Karaibach, w Afryce zaś około 8%. Afryka to kontynent (obok kontynentu azjatyckiego), na którym obserwuje się dynamiczny wzrost liczby takich miast. Przewiduje się, że do 2050 roku prawie 90% światowego wzrostu ludności miejskiej będzie obejmowało dwa kontynenty: Azję i Afrykę, a tylko trzy kraje: Indie, Chiny i Nigeria, dostarczą 37% przewidywanego wzrostu liczby

2. Urbanizacja na świecie

ludności miejskiej od 2014 do 2050 roku. Szacuje się, że w Indiach będzie to wzrost liczby ludności miejskiej o kolejne 404 mln osób, w Chinach o 292 mln i w Nigerii o 212 mln.

Na zagadnienie makropolizacji można spojrzeć również przez pryzmat udziału miast milionowych w ogólnej liczbie miast ≥ 100 tys., który, jak należało oczekiwać, jest największy na kontynencie azjatyckim i w Ameryce Północnej, stosunkowo duży jest także na kontynencie afrykańskim (10,4%). W Europie natomiast wynosi około 4%.

Należy nadmienić, że liczba miast „milionowych i większych” wzrosła w latach 1950–2014 prawie 6-krotnie: z 83 w 1950 roku do 488 w 2014 roku (tab. 2). Również prawie 8-krotnie (1950–2014) wzrosła liczba miast/aglomeracji ≥ 5 mln osób: w 1950 roku było ich 9, a w 2014 roku – 71. Przy czym występują istotne różnice w przyroście liczby tych miast między krajami rozwiniętymi a pozostałymi, w tych pierwszych bowiem wzrost liczby miast ≥ 1 mln był 2,5-krotny, a w krajach rozwijających się i słabo rozwiniętych ponad 11-krotny. Oblicze makro-, mega- i gigapolizacji jest najwyraźniejsze (i ma najszybsze tempo) w rozwijających się i słabo rozwiniętych krajach świata (Szymańska, 2007, 2013).

Tab. 2. Liczba miast i aglomeracji ≥ 1 mln na świecie

Rok	Liczba miast ≥ 1 mln osób	W tym ≥ 10 mln
1900	10	nie było
1950	83	2
1975	195	5
1980	238	8
1990	270	10
2014	488	28
2030	662*	41*

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Szymańska, 2013; *World Urbanization Prospects* z różnych lat oraz *Demographic Yearbook*.

* Dane wg prognozy ONZ zawartej w *World Urbanization Prospects 2014; Demographic Yearbook 2014*.

W 1900 roku na świecie było 10 miast „milionowych” (tj. miast ≥ 1 mln mieszkańców), w 1975 roku – 195, w 1990 roku – 270,

a w roku 2014 – 488. Obecnie koncentruje się w nich około 44,6% ludności miejskiej świata (ponad 1,73 mld osób, co stanowi prawie 24% ogółu Ziemi). W 2030 roku, jak podają eksperci ONZ (*World Urbanization Prospects 2014*), takich miast będzie 662, a liczba ich mieszkańców wzrośnie do ponad 2,5 mld. W 1900 roku na świecie nie było żadnego miasta czy aglomeracji miejskiej ≥ 10 mln, natomiast już w 1975 roku było ich 5, w 1990 roku – 10, a obecnie jest ich 28 (miast/aglomeracji ≥ 10 mln – 2014 rok, przypuszcza się, że w 2030 roku będzie ich 41), czyli od 1975 roku nastąpił prawie 6-krotny wzrost ich liczby. W tych mega city zamieszkiwało w 2014 roku 12% ludności miejskiej świata (w 1990 roku – 7% ludności miejskiej świata). Najwięcej miast milionowych, bo aż 63% ich ogółu, leży na kontynencie azjatyckim, a kolejne 10% w Ameryce Łacińskiej i na Karaibach. Największą dynamiką rozwoju (ponad 6-krotną w porównaniu z rokiem 1950) charakteryzują się miasta milionowe Afryki, Azji oraz Ameryki Łacińskiej wraz z Karaibami, najmniejszą zaś miasta w krajach Ameryki Północnej i w Europie. W przypadku kilku miast europejskich odnotowano nawet spadek liczby ludności.

Należy podkreślić, że w 1975 roku na 195 miast ≥ 1 mln aż 56% znajdowało się w krajach rozwijających się i słabo rozwiniętych Azji, Afryki i Ameryki Południowej, a w 2014 roku na 488 miast ponadmilionowych w krajach tych znajdowało się aż 78% ich ogółu, co pogłębiło biedę ich mieszkańców. Ponad połowa mieszkańców takich miast mieszka w slumsach i w substandardowych warunkach mieszkaniowych (por. podrozdział 2.2).

W miastach i aglomeracjach miejskich zamieszkuje coraz to więcej ludności świata. Z ogólnego wzrostu liczby ludności miejskiej świata w latach 1975–2014 jedynie 11% przypadało na kraje rozwinięte, reszta, tj. 89%, na kraje rozwijające się i słabo rozwinięte. Przy czym największy udział odnotowano tu w grupie miast 1–5 mln osób. Zdaniem ekspertów ONZ w latach 2014–2030 pojawi się jeszcze większa różnica między krajami rozwiniętymi a pozostałymi. Przewiduje się bowiem, że na te pierwsze przypadnie jedynie 5,6% ogólnego światowego wzrostu ludności miejskiej, a na pozostałe kraje aż 94,4%. Cały czas będzie tam wzrastał udział miast 1–5 mln i ≥ 10 mln osób.

Największą dynamikę wzrostu liczby ludności miejskiej odnotowuje się w krajach azjatyckich, afrykańskich i Ameryki Łacińskiej wraz z Karaibami. Natomiast w krajach europejskich i Ameryce Północnej oraz Australii obserwuje się pewną stabilizację, a w niektórych z nich nawet zmniejszenie tempa przyrostu liczby ludności miast. Wiele miast osiągnęło ujemną dynamikę wzrostu w wyniku odpływu ludności na przyległe obszary (proces suburbanizacji).

Analizując różnice między subregionami świata według liczby aglomeracji/miast milionowych i dynamiki ich wzrostu, można zauważyć dwie tendencje. Po pierwsze, główną pozycję pod względem miast milionowych zajmują: Azja Wschodnia i Azja Południowo-Centralna (ponad 47% wszystkich miast milionowych świata), około 26% miast milionowych świata koncentruje Europa i Ameryka Północna, pozostałe miasta milionowe występują w innych subregionach Azji, Afryki, Ameryki Południowej. Po drugie, wbrew globalnej tendencji do wyrównywania poziomu zurbanizowania krajów i regionów świata nasila się kontrastowość terytorialna i dochodzi do znacznej transformacji ogólnego systemu i struktury wielkomiejskiego szkieletu osadnictwa świata. Są takie miasta, które skupiają ponad 30–60% ludności danego kraju (nazywamy to makrocefalizmem), np. San Juan – 60%, Gwatemala – 29%, Panama – 41%, Asunción – 28%, Lima – 29%, Montevideo – 39%, Santiago – 35%, Auckland – 28%, Trypolis – 36%, Tokio-Jokohama – 29%, Bejrut – 49%, Kuwejt – 48%, Tel Awiw-Jafa – 45%, Erewan – 35%, Ateny – 29%, Wiedeń – 26%. Jeżeli wziąć pod uwagę tylko ludność miejską, to udział procentowy tych miast jest znacznie większy. Miasta są w swoistym „natarciu”, a my dogęszczamy populację na własne życzenie (Szymańska, 2013).

Jedną z konsekwencji procesu koncentracji ludności w dużych miastach jest rozpowszechnianie się w wielu krajach świata tzw. fenomenu miasta pierwszego (*primate city*, makrocefalizm), tj. wyraźnego lidera wielkościowego, który dominuje w systemach lub sieci osadniczej danych krajów. Na zjawisko to można spojrzeć dwojako: bądź to przez pryzmat koncentracji ludności w danym mieście w stosunku do ogółu ludności danego kraju, bądź to przez pryzmat udziału procentowego ludności „miasta pierwszego” w ogólnym miejskim

zaludnieniu. Generalnie jednak, rozpatrując to zjawisko dynamicznie, należy stwierdzić, że poziom hipertrofii „miast pierwszych” na szczęście nieco słabnie. W 1975 roku w 40 krajach rozwijających się i słabo rozwiniętych w jednym centrum skupiało się powyżej 40% ludności miejskiej danego kraju, podczas gdy już w 2000 roku ten problem dotyczył tylko 32 takich krajów.

Ziemia stała się planetą miast, a tempo wzrostu liczby ludności miejskiej, szczególnie tempo wzrostu miast wielkich (intensywnie zwiększające się w ostatnich dziesięcioleciach), znacznie przewyższało i przewyższa tempo ogólnego wzrostu liczby ludności kuli ziemskiej. Jeśli chcemy rozwiązywać problemy ogólnoświatowe, takie jak efekt cieplarniany, zanieczyszczenie środowiska, biedę, zawłaszczanie nowych obszarów pod budownictwo mieszkaniowe, to oczy świata powinny być zwrócone na miasta (zwłaszcza duże). Na nich spoczywa ogromna odpowiedzialność, muszą one bowiem pamiętać, że ich działania lokalne mają wymiar globalny. Dbłość o te kwestie jest wpisana w koncepcję inteligentnego rozwoju miasta.

Taka jest skala i dynamika wzrostu liczby ludności miejskiej i liczby miast, a tym samym zjawiska urbanizacji. W odniesieniu do niektórych procesów, przejawów i rezultatów urbanizacji, tworzących się form osadniczych oraz siły społeczno-gospodarczej miast trudno już stosować określenie miasto, aglomeracja miejska czy konurbacja (techniczna, organiczna). Współcześnie świat przeżywa eksplozję miast („miasta w natarciu”), i to wielkich. W wielu rejonach świata tworzą się bowiem złożone i rozległe obszary miejskie nazywane korytarzami miejskimi, megamiastami, gigamiastami, megalopolisami, miastami światowymi, globalnymi itp. (szerzej: Szymańska, 2013).

Czym zatem jest urbanizacja, na czym polega jej fenomen? Jest ona zapewne jednym z najbardziej charakterystycznych zjawisk XX i początku XXI wieku, a wszelkie prognozy gospodarcze i demograficzne wskazują, że proces ten będzie przebiegał dynamicznie również w pierwszej połowie XXI wieku. Urbanizacja pojawiła się już w czasach starożytnych, czyli wraz z powstaniem pierwszych miast na świecie, i prawie do połowy XVIII wieku pojęcie to odnosiło się tylko do miast (teraz rozumiemy je szeroko, obejmując nim także obszary wiejskie). Słowo urbanizacja wywodzi się z je-

zyka łacińskiego: *urbs*, *urbis* – miasto, stolica (szczególnie Rzym), *urbanus* – miejski lub mieszkaniec miasta, miłośnik życia miejskiego (Kumaniecki, 1981).

Pojęcie urbanizacji jest niejednorodne i złożone, ma wieloaspektowy wymiar (m.in. ekonomiczny, demograficzny, przestrzenny, społeczny, prawny, ekologiczny). Urbanizacja to zarazem proces i stan (Müller N. L., 1975: 212) i jako taką można ją rozumieć w dwóch różnych aspektach: (1) jako proces ma konotację dynamiczną, wiąże się ze zmianami ludzkich działalności, zmianami społeczno-gospodarczymi, zachowaniami ludności itp. Mierząc je, moglibyśmy oszacować poziom osiągniętej urbanizacji w jej przedmiotowym, „funkcjonalnym” podejściu; (2) jako stan, czyli rezultat procesu; urbanizacja najczęściej oznacza liczbę i wielkość miejskich jednostek osadniczych, proporcje ludności miejskiej do ogółu ludności kraju, regionu (współczynnik urbanizacji), koncentrację ludności w dużych miastach bądź jej rozproszenie, powierzchnie zajęte pod zabudowę miejską. Taka miara urbanizacji umożliwia „strukturalne” rozumienie tego fenomenu. Należy tu nadmienić, że określając pojęcie urbanizacji, na inne aspekty zwróci uwagę geograf miast, na jeszcze inne socjolog czy ekonomista (Szymańska, 2013).

Urbanizacja jest procesem, dzięki któremu dany teren i jego mieszkańcy nabierają charakteru miejskiego. Odnosi się to zarówno do przemian samego miejsca (miasta), jak i ludzi. Urbanizacja oznacza, że coraz większa część społeczeństwa ludzkiego staje się mieszkańcami miast i w miarę, jak to się dzieje, zwiększa się liczebność populacji miast, ich obszar i wzrasta ich wpływ na tereny wiejskie – zarówno na ich wygląd, jak i na życie ich mieszkańców. Coraz więcej obszarów krajobrazu wiejskiego przekształca się w krajobraz miejski, a ludzie zaczynają żyć w środowisku, które pod względem fizycznym i społecznym ma charakter miejski (Szymańska, 2007).

W rzeczywistości jednak urbanizacja jest mierzona (zwłaszcza w ujęciach porównawczych, globalnych) i wyrażana przede wszystkim w formie statystyk opartych na spisie ludności, które mają na celu (przynajmniej w założeniu) odróżnienie mieszkańców miast i miasteczek od mieszkańców terenów wiejskich. Przy czym takie podejście jest nieco uproszczone i nie oddaje w pełni istoty i złożoności

fenomenowi urbanizacji, który rozlewa się także na obszary wiejskie, wciągając je w orbitę swoich działań.

Uwzględniając zatem wyżej wymienione przesłanki, urbanizację należy pojmować w dwojakim znaczeniu: wąskim i szerokim. W wąskim, potocznym i powszechnym sensie pojęcie to odnosi się do stanu i rozwoju miast (osadnictwa miejskiego) i życia miejskiego na danym terytorium. W tym znaczeniu, charakteryzującym pojedyncze aspekty tego procesu, przez urbanizację rozumie się więc wzrost miast i ludności miejskiej, wzrost udziału ludności miejskiej w stosunku do ogółu ludności. Termin „proces urbanizacji” może być tu synonimem „procesu umiastowienia”, a jego powszechnym miernikiem jest udział liczby ludności miejskiej w ogólnym zaludnieniu danego obszaru. Określenie to jest jednak niewystarczające do pełnej charakterystyki zjawiska urbanizacji. Wzrost liczby miast jest bowiem możliwy również wtedy, gdy zmniejsza się udział ludności miejskiej w ogóle. Poza tym w niektórych krajach rozwiniętych, mimo że liczba ludności miejskiej nie wzrasta, jest stabilna, wskaźnik zurbanizowania jest bardzo wysoki, ponieważ obszary zarówno miejskie, jak i wiejskie mają wszelkie media, usługi itp. Odwrotnie jest w krajach rozwijających się, w których liczba ludności miejskiej szybko rośnie, ale stopień zurbanizowania jest w nich stosunkowo niski (niekiedy można nawet mówić o swoistym „uwsiwieniu” miast – ruralizacji miast, zwłaszcza obrzeża z obszarami slumsów), a miasta (miejska sieć osadnicza) są modernizowane w niewielkim stopniu, występują w nich wyraźne braki w wyposażeniu w podstawową infrastrukturę społeczno-gospodarczą itp.

Urbanizację należy więc pojmować w szerokim znaczeniu, dostrzegając w niej aspekty poziome i pionowe. Urbanizacja rozwija się zarówno „wszerz” (poziomo) – są to ekstensywne procesy urbanizacji, mające określone granice, np. proces wzrostu udziału liczby ludności miejskiej, który zazwyczaj ulega zahamowaniu, gdy zostanie osiągnięty określony „pułap” (poziom) urbanizacji, jak i „w głąb” (pionowo) – są to intensywne procesy urbanizacji, które ciągle narastają: koncentracja, dyferencjacja i intensyfikacja rodzajów działalności – funkcji, formowanie nowych struktur przestrzennych osadnictwa miejskiego, rozprzestrzenianie się miejskiego stylu życia na całą sieć jednostek

2. Urbanizacja na świecie

osadniczych (także wiejskich). Urbanizacja nie oznacza więc jedynie wzrostu liczby ludności w miastach, również obszary wiejskie podlegają procesowi urbanizacji (Szymańska, 2007).

Urbanizacja jest zatem globalnym, obejmującym cały świat (zarówno miasta, jak i wsie) i – jak się wydaje – nieodwracalnym, wpisanym w rozwój ludzkości, złożonym i wieloaspektowym procesem społeczno-gospodarczym, związanym z postępowaniem rewolucji naukowo-technicznej, z koncentracją sił wytwórczych i form stosunków społecznych, z rozprzestrzenianiem się miejskiego obrazu życia, ze zmianą stosunków i więzi społecznych, z przemianą społeczeństw wiejskich w zróżnicowane społeczeństwa o charakterze pozarolniczym, z modernizacją całej sieci osadniczej. Urbanizację, jako proces wieloaspektowy i niezwykle złożony, należy więc rozpatrywać w kilku wymiarach, m.in. w wymiarze demograficznym, społecznym, ekonomicznym, przestrzennym, ekologicznym, prawnym. Głównymi czynnikami kształtującymi nowe oblicze urbanizacji i rozwoju miast w skali całego świata są globalizacja i postęp naukowo-techniczny.

Obserwując dynamikę procesu urbanizacji, śmiem sądzić, że pojęcie *homo sapiens* wkrótce będzie w dużym stopniu równoznaczne z pojęciem *homo urbanus*, które określa osobnika żyjącego w gęsto zaludnionym środowisku, człowieka z dużą gęstością interakcji, akceptującego obcych, charakteryzującego się przewidywalnymi zachowaniami opartymi na przyjętych wspólnych normach (z różnymi stylami życia w ramach tych norm), przewidywalnymi proekologicznymi zachowaniami wobec środowiska naturalnego, kreatywnością i innowacyjnością, mającego dostęp do wielkiej ilości informacji. Warto wspomnieć, że z badań przeprowadzonych przez naukowców z University College London, opublikowanych w czasopiśmie *Science*, wynika, że gęstość zaludnienia prowadzi do większej wymiany pomysłów i umiejętności oraz wpływa na innowacyjność (za: Florida 2002 – <http://www.theatlantic.com/national/archive/2009/06/homo-urbanus/18884/>).

* * *

Bardziej szczegółowe analizy dotyczące urbanizacji na świecie, zarówno globalne, odnoszące się do całego świata, jak i obejmujące

poszczególne regiony i kontynenty, oraz analizy uwarunkowań i faz urbanizacji są zawarte w pracach D. Szymańskiej: *Urbanizacja na świecie* (2007) i *Geografia osadnictwa* (2013). Ponadto istnieje wiele opracowań empirycznych i teoretycznych dotyczących modeli i procesów urbanizacji (których przegląd znajduje się m.in. w opracowaniu Grzeszczak, 1996).

2.2. Problemy i konsekwencje urbanizacji

Daniela Szymańska

W poprzednim podrozdziale scharakteryzowano proces koncentracji ludności i fenomen urbanizacji. W niniejszym podrozdziale należy odnieść się do problemów, jakie urbanizacja za sobą niesie, oraz pozytywnych i negatywnych jej przejawów, by lepiej zrozumieć ideę inteligentnych miast (*smart city*) – dlaczego się ona zrodziła i w jaki sposób działania inteligentnych miast mogą się przyczyniać do rozwiązywania i łagodzenia opisanych niżej problemów.

Na wstępie należy stwierdzić, że tak jak pojęcie miasta jest niejednorodne, tak urbanizacja i jej przebieg przejawiają się różnie w poszczególnych regionach naszego globu. Z badań przeprowadzonych w ostatnich trzech lub czterech dekadach wynika jasno, że nie ma możliwości ustanowienia wyraźnej definicji samego pojęcia miasta adekwatnej do wszystkich wieków i obszarów kulturowych. Istnieje duża względność w określaniu pojęcia miasta, a co za tym idzie – wszystkich zasadniczych terminów z nim związanych, w tym zjawiska urbanizacji. Nie ma też nadziei na stworzenie jednoznacznej definicji urbanizacji ani też powszechnie akceptowanego poglądu na to, jak należy rozumieć wyrażenie „problemy i konsekwencje” urbanizacji (więcej: Szymańska, 2007). W tym zakresie są zauważalne ogromne różnice regionalne nie tylko między wysoko rozwiniętymi społeczeństwami przemysłowymi a krajami rozwijającymi się i słabo rozwiniętymi, ale także między Ameryką Północną a Europą Zachodnią lub między Europą Zachodnią a Wschodnią albo Europą Wschodnią a np. Japonią, gdzie standardy zanieczyszczenia mieszkańców, standardy

warunków mieszkaniowych lub ruchu samochodowego są znacząco odmienne. Warunki miejskie powszechne i akceptowane w miastach japońskich byłyby uważane za poważny „problem” w Europie lub Ameryce Północnej (Szymańska, 2007). Jeszcze większe różnice występują między poszczególnymi krajami rozwijającymi się, a także między nimi a krajami bardziej zaawansowanymi. Jeżeli chodzi o warunki socjalne i styl życia, nie istnieją żadne jasno zdefiniowane metody pomiarowe, które można by zastosować w odniesieniu do wszystkich społeczności miejskich. Co oznacza np. „przepełnienie”? Odpowiedzi na to pytanie będą różne w Singapurze i Hongkongu, w Chinach i Turcji, w Tunezji i Brazylii. W niektórych krajach basenu Morza Karaibskiego Krajowe Wydziały Planowania Miast definiują jako „przepełnione” te mieszkania, w których na pokój mieszkalny przypadają więcej niż dwie osoby albo na jedną ubikację spełniającą wymogi higieny przypada więcej niż osiem osób. Rząd Hongkongu nazwałby takie warunki mieszkaniowe akceptowalnymi, a nawet luksusowymi. Podobnie przedstawia się sprawa z akceptowanymi normami zagęszczenia ruchu ulicznego, warunków dojeżdżania do pracy, zanieczyszczenia powietrza, zanieczyszczenia środowiska, systemu ścieków, odpadów i poziomu hałasu.

Dlatego omawiając problemy związane z urbanizacją i jej przejawami, należy mieć na uwadze, że aby określić granicę między warunkami tolerowanymi i nie do przyjęcia w różnych społecznościach miejskich, trzeba zdefiniować regionalne standardy oraz „normalne” warunki dla każdego regionu świata. O tym, co jest dzisiaj akceptowalne, normalne lub substandardowe, w różnych krajach decyduje nie tylko środowisko naturalne, rozwój historyczny i sytuacja ekonomiczna, ale przede wszystkim społeczno-kulturowe tradycje i wartości charakterystyczne dla miejskiego stylu życia (Szymańska, 2007).

Jest też oczywiste, że regionalne standardy urbanizacji nie są statyczne, podlegają ciągłym zmianom, są zależne od rozwoju gospodarczego, poziomu stopy życiowej oraz zmian kulturowych. W Federacji Rosyjskiej, mimo że kraj ten w zakresie gospodarczym osiągnął ogromny postęp, istnieją silne zróżnicowania przestrzenne w warunkach życia i poziomie wyposażenia miast w infrastrukturę i inne media. Dlatego trudno porównywać miasta części europejskiej

z miastami części azjatyckiej Rosji. Również w innych krajach dokonały się ogromne zmiany urbanizacyjne, np. w Japonii (wskaźnik urbanizacji w 1920 r. – 18%, w 2013 r. – 89%) polepszyły się warunki społeczno-bytowe, wzrósł standard życia w miastach. Mimo to zarówno dzisiaj, jak i w przyszłości specyficzne formy, przejawy oraz ogólne standardy urbanizacji w poszczególnych regionach świata (a nawet wewnątrz poszczególnych krajów, np. w Chinach), a także ocena problemów i konsekwencji urbanizacji pozostaną odmienne.

Należy również mieć na uwadze, że w każdym kraju i w każdej społeczności miejskiej ocena urbanizacji i jej problemów opiera się także na pewnych przesłankach natury polityczno-ideologicznej. Choćaby w odniesieniu do takich kwestii, jak koncentracja czy decentralizacja w rozwoju urbanizacji, urbanizacja poprzez industrializację lub modernizację i usługi. W przesłankach natury polityczno-ideologicznej jest zawarta również zróżnicowana ocena władz co do istotności wszystkich problemów urbanizacyjnych, a także są określane priorytety przyjmowane w rozwiązywaniu tych problemów. Na przykład z perspektywy kapitalizmu liberalnego koncentracja i urbanizacja aglomeracyjna są postrzegane jako naturalne czynniki rozwoju gospodarczego. Problemy i trudności są uważane za nieuniknione, choć przejściowe, dlatego rządowa polityka planowania ma służyć łagodzeniu problemów społecznych, ale nie może hamować efektywności działania wolnej inicjatywy.

Na marginesie warto dodać, że marksizm, prąd przeciwny kapitalizmowi, również przyznawał siłom gospodarczym czołową rolę w historii, a urbanizację postrzegał jako społeczny przejaw industrializacji. Celem jednakże nie była skoncentrowana aglomeracja. Przewzięcie tradycyjnego antagonizmu między miastem a wsią przez powszechną urbanizację oraz destrukcję tradycyjnego modelu życia wiejskiego było traktowane jako postępek na drodze do komunizmu. Tymczasem w Chinach chłopski komunizm Mao Tse-tunga proponował inne rozwiązanie postulatów marksistowskich. Nie tylko urbanizacja industrialna, ale też industrialna ruralizacja (tj. nadawanie charakteru wiejskiego) były (gdzieniegdzie są) przedstawiane jako środki prowadzące do eliminacji antagonizmu między miastem a wsią, jako

środki wiodące do nowych form życia zbiorowego. Zakładano, że w tym systemie nie ma podstawowych różnic społecznych między miastem a wsią (Szymańska, 2007).

Ten eksperyment się nie powiódł. W Chinach cały czas obserwuje się bowiem galopującą ucieczkę ludności ze wsi do miast. W ostatnich piętnastu latach roczne tempo wzrostu liczby ludności w miastach chińskich wynosiło średnio około 10%. W 2014 roku w Chinach było więcej niż 100 miast ponadmilionowych, a planuje się, że w drodze zlepienia kilku wielomilionowych miast w Chinach Południowych powstanie tu ponad 40-milionowe największe miasto świata. Prawie jedna trzecia mieszkańców miast w Chinach nie ma meldunków, zamieszkuje nielegalnie u innych osób, osiedla się na dziko (*squatter settlements*).

Jest to największy problem społeczny ostatnich dwóch dekad. Dlatego Chiny zapoczątkowały reformę systemu obowiązkowego zameldowania – *hukou*. Dawni rolnicy stali się miejskimi robotnikami, zachowali jednak swój wiejski meldunek, ponieważ miejski im nie przysługiwał. Nie mając meldunku, byli i są pozbawieni np. miejskich świadczeń medycznych, a ich dzieci świadczeń edukacyjnych i wielu innych świadczeń, które otrzymuje osoba zameldowana w mieście. Często rodzice „zaczepiali” się w danym mieście, a dzieci pozostawały/pozostają na wsi pod opieką dziadków, aby móc chodzić do szkoły. I wszyscy widywali się raz do roku. Teraz w ramach *hukou* nowi przybysze do miasta mają otrzymywać uprzywilejowany miejski dokument. W praktyce jednak będzie obowiązywał rodzaj przydziałów na przeprowadzkę do miasta. W ciągu nadchodzących 6 lat ma ich być 100 mln. W ten sposób 60% z 1,38 mld Chińczyków będzie stanowiło ludność miejską. Przy czym taki przydział będzie dotyczył obrębu prowincji i konkretnego miejsca: dostać się do średniej wielkości miast (w warunkach chińskich są to miasta od 3 do 5 mln mieszkańców) będzie bardzo trudno, a dużych, powyżej 5 mln, prawie nie sposób będzie legalnie sforsować. Niewykluczone, że gros tych milionów zostanie po prostu przesiedlone ze wsi do miasteczek, aby uwolnić ziemię pilnie potrzebną pod inwestycje, z której sprzedaży żyje lokalna administracja. Reforma nie działa wstecz, więc *hukou* nie rozwiązuje problemu milionów przybyszów, którzy już trafili do

miast, mieszkają w nich nielegalnie i nadal będą mieli taki status (*Polityka*, 2014).

Dlatego w tym podrozdziale, omawiając problemy i konsekwencje urbanizacji, należy przedstawić je z perspektywy globalnej, dając obiektywne spojrzenie w świetle liczb, faktów i komentarzy. Pozwoli to zrozumieć, dlaczego tak istotne jest wdrażanie idei inteligentnego miasta jako sposobu na przewyższanie problemów, jakie niesie urbanizacja.

Jednym z problemów współczesnej urbanizacji jest makropolizacja przestrzeni światowej (wzrost liczby miast ponadmilionowych). W odniesieniu do kwestii wielkich miast zarysowują się dwie przeciwstawne koncepcje. Zwolennicy pierwszej wyraźnie opowiadają się za rozwojem wielkich miast, a zwolennicy drugiej są przeciwni temu rozwojowi. Do niedawna przeważały ostre tendencje antyurbanistyczne. Wyrażały się one m.in. w określeniach typu: „ośmiornica”, „rakotwórcza forma organizmów miejskich”, „lawina zmiatająca wszystko, co napotka na swojej drodze” i wielu innych. Jednakże nieco później – jak pisał Sir Peter Hall (1932–2014), geograf miast, urbanista, wśród uczonych dokonała się ewolucja myślenia „od apokaliptycznego do pragmatycznego”. Istota tego nowego myślenia polega nie na potępianiu urbanizacji i wielkich miast oraz wzywaniu do ograniczenia ich liczby, ale na dążeniu do usystematyzowania aktualnych problemów związanych z wielkimi miastami, z urbanizacją i na szukaniu dalszych rozwiązań. Hall uważa, że ta ewolucja koncepcji jest jedną z ważniejszych oznak zmian w historii społecznej naszej epoki, na którą zwróci uwagę historyk XXI wieku. Wydaje się, że istotną rolę w tej ewolucji poglądów odegrała mała efektywność wszelkich prób podjętych w celu ograniczenia liczby i wzrostu wielkich miast i hiperurbanizacji (Szymańska, 2007).

Wielu uczonych twierdzi, że wzrost liczby dużych miast jest nieracjonalny. Tej tezy jak do tej pory nie udało się przekonująco udowodnić. Niektórzy z nich uważają jednak, że tak wielka koncentracja jest niepotrzebna ze względów gospodarczych, zakładają bowiem, że po osiągnięciu określonej, progowej wielkości przez dane miasto dalszy jego rozwój będzie się wiązał ze zwiększaniem wydatków na głowę mieszkańca, szczególnie na infrastrukturę. Jak dotąd

nie można określić jednoznacznie, jaka powinna być wielkość progowa miasta, nie ma też poważnych podstaw, aby sądzić, że wraz z wielkością miasta rzeczywiście rosną wszelkie wydatki przeliczone na głowę mieszkańca. Nie istnieją jasne przesłanki poparte faktami, które pozwalałyby stwierdzić, czy rzeczywiście duże miasta są mniej efektywne od tych mniejszych. Skoro przez setki lat miasta w świadomości ludzkiej często były postrzegane jako coś nienaturalnego, cechującego się licznymi patologiami, złymi warunkami życia, wysokimi kosztami utrzymania, to dlatego w skali globalnej w większości krajów świata od co najmniej dwóch stuleci migracja do miast jest zjawiskiem powszechnym i stałym?

Ostatnimi czasy naukowcy wyjaśniają jednak, że wielkość miasta ma znaczenie pozytywne, że z ich wzrostem zwiększa się też ich produktywność i wydajność. Stwierdzili to m.in. znani fizycy teoretycy Luis M.A. Bettencourt i Geoffrey B. West, którzy przeprowadzili ilościowe badania miast. Badania te były możliwe dzięki łatwiejszemu dostępowi do danych z oficjalnych statystyk dotyczących miast oraz nowatorskich pomiarów aktywności społecznej w miastach. Bettencourt i West zebrali miliony informacji odnoszących się do kilku tysięcy miast na świecie, usystematyzowali je, co pozwoliło im odkryć kilka matematycznych prawidłowości dotyczących zwrotu inwestycji w rozwój infrastruktury, a także wpływu ludzkich skupisk na aktywność ekonomiczną oraz dynamikę społeczną.

Z ich badań jednoznacznie wynika, że

miasta skupiają, przyspieszają i dywersyfikują zarówno aktywność społeczną, jak i gospodarczą. Statystyki wyraźnie wskazują, że mieszkańcy miast są kreatywniejsi i dostrzegają wiele możliwości gospodarczego rozwoju. Największe metropolie okazują się też nierzadko bardzo ekologiczne, gdyż gęste zaludnienie umożliwia skupienie infrastruktury, surowców i źródeł energii w jednym miejscu. W miastach można zrobić więcej mniejszym kosztem, a w dodatku ich wydajność zwiększa się w miarę ich rozwoju. Pomimo niezwykłego zróżnicowania pomiędzy aglomeracjami amerykańskimi, chińskimi, brazylijskimi czy zlokalizowanymi w innych częściach świata niektóre zależności wydają się zaskakująco uniwersalne. Jeśli na przykład populacja danego miasta się podwaja (niezależnie od tego, czy z 40 tys. do 80 tys., czy z 4 mln

do 8 mln), obserwujemy średnio 15% wzrost wskaźników, takich jak płace lub liczba zgłaszanych patentów (w przeliczeniu na jednego mieszkańca). Innymi słowy, produktywność mieszkańców ośmiomilionowej aglomeracji jest średnio o 15% większa od produktywności dwóch czteromilionowych miast. Nazywamy ten efekt zależnością nadliniową, gdyż społeczno-ekonomiczne wskaźniki miast rosną szybciej, niż wskazywałaby zależność wprost proporcjonalna [...]. Na podstawie danych można wnioskować, że wydajność podlega podobnej prawidłowości. Gdy populacja miasta podwaja się, jego infrastruktura – liczba stacji benzynowych, kilometry wodociągów, dróg, linii przesyłowych – rozwija się wolniej. W ten sposób miasto liczące 8 mln mieszkańców potrzebuje o 15% mniej infrastruktury niż dwa miasta czteromilionowe. To zjawisko określa się mianem zależności podliniowej. Im większe miasto, tym wydajniej wykorzystuje surowce i energię, co prowadzi na przykład do mniejszej emisji gazów cieplarnianych (Bettencourt, West, 2011: 38–39).

Z badań Bettencourta i Westa wynika ponadto, że opisywane prawidłowości zauważa się zarówno w miastach krajów słabo, jak i wysokorozwiniętych, a produkt krajowy brutto w miastach chińskich czy brazylijskich, mimo niższych wartości wyjściowych, podlega takim samym zależnościom, jak ten uzyskany w miastach krajów Zachodu. Ten fenomen autorzy wyjaśniają podobieństwem procesów społeczno-gospodarczych, jakie zachodzą w biednych favelach w São Paulo, w przypominającym mrowisko Pekinie czy na schludnych uliczkach Kopenhagi. Jak podkreślają, przeprowadzona przez nich analiza pozwala przypuszczać, że kluczem do rozwoju i innowacji nie jest infrastruktura, lecz raczej dość nieuchwytnie aspekty życia społecznego, np. lokalny duch przedsiębiorczości, kultura twórczego współzawodnictwa, awangardowe rozwiązania. Dalej kategorycznie stwierdzają, że przyrost liczby ludności w danym mieście przyczynia się do intensywniejszych i częstszych interakcji społecznych, a te z kolei korelują z dużą produktywnością i innowacyjnością, stymulując także wzrost wydajności. Lepsze warunki życia i pracy przyciągają do miasta kolejne talenty, a to podnosi koszty utrzymania i zmusza dotychczasowych mieszkańców do większej aktywności. Taki mechanizm zwrotny powoduje, że miasta są siłą napędową innowacyjności, przy okazji

wymuszając dywersyfikację oraz intensyfikację dynamiki społecznej i gospodarczej (Bettencourt, West, 2011: 38–39).

Oczywiście należy zadać sobie pytanie, czy takie gigamiasta są społecznie potrzebne i akceptowane, nie chodzi tylko bowiem o względy ekonomiczne, o globalny wymiar danego miasta. I tu nie ma jednoznaczności w odpowiedzi. Z punktu widzenia pojedynczego człowieka istotne jest jednak to, by miasto zapewniało mu optymalne warunki życia, by nie czuł się w nim zagubiony.

Głównym wyzwaniem pozostaje jednak to, by tak zaspokajać potrzeby miasta, aby zmniejszać zużycie wszelkich surowców (per capita), by „odciskać” na naszej planecie jak najmniejszy „ślad ekologiczny”. W uzyskiwaniu takiego trendu może pomóc wdrażanie kompleksowo i szeroko pojmowanej idei i koncepcji inteligentnych miast.

Innym problemem związanym z urbanizacją i rozwojem miast jest duża gęstość zaludnienia (liczba osób przypadająca na 1 km²) i koncentracja ludzi na niewielkich obszarach. Na przykład w Japonii gęsto zaludnione prefektury miejskie (DID – *The Densely Inhabited Districts*) mają ponad 6 tys. osób na 1 km² (Szymańska, 2007). Oczywiście średnie gęstości zaludnienia w poszczególnych krajach są kilkakrotnie mniejsze. Na kontynencie azjatyckim i europejskim wartość ta jest największa i wynosi ponad 100 osób, ale między poszczególnymi krajami są wielkie różnice. W Holandii mieszka 400 osób na 1 km², w Polsce – 124 osoby na 1 km². Istotne nie jest jednak to, ile osób mieszka na jednym kilometrze kwadratowym, ale jak zaspokajane są ich życiowe potrzeby związane z warunkami sanitarnymi, mieszkaniowymi, z dostępem do szkół, szpitali itp. Generalnie w miastach świata potrzeby te są znacznie lepiej zaspokajane niż na obszarach wiejskich. Mimo panującej w nich biedy, przestępczości, chorób i brudu miasta krajów rozwijających się i słabo rozwiniętych są nadal bardzo atrakcyjne dla ogromnych strumieni imigrantów. Miasta krajów wysokorozwiniętych zaś przyciągają możliwościami lepszej i lepiej płatnej pracy, podniesienia statusu społecznego migrantów zarobkowych z różnych części świata, obecnie także są celem podróży licznych rzesz uchodźców.

Należy pamiętać, że miasta obecnych krajów wysokorozwiniętych przechodziły ten sam etap pędu do miast, który zaczął się najwcześ-

śniej w Anglii. Warunki życia w Londynie czy Nowym Jorku w XIX i na początku XX wieku były równie złe (w porównaniu z tym, co jest dziś) jak w obecnych miastach regionów rozwijających się i słabo rozwiniętych, aczkolwiek zawsze były lepsze niż na prowincjonalnej wsi. Miasta te miały również problemy z chaotyczną zabudową, z kanalizacją, z wykluczonymi obszarami, ze slumsami, z transportem, z zanieczyszczeniem środowiska itp. (Szymańska, 2007). Mieszkańcy miast są zdrowsi, mają lepszą opiekę medyczną, są lepiej wykształceni itd. A zatem negatywne przejawy urbanizacji nie są związane z wielkością miasta i tym, że w ogóle są, ale raczej z brakiem racjonalnego, optymalnego planowania, z deficytem kompetentnych burmistrzów i odpowiedzialnej społeczności lokalnej.

W miastach regionów rozwijających się i słabo rozwiniętych cały czas obserwuje się przyrost liczby ludności na poziomie 3–8% rocznie (por. Szymańska, 2013). Na niektórych kontynentach od 1950 roku odnotowano średnio 4-krotny wzrost liczby ludności w miastach (w Afryce, Azji, Ameryce Łacińskiej). Z kolei w miastach europejskich oraz w amerykańskich zaczyna się proces suburbanizacji, tj. uciekania z centrów miast na ich obrzeża, i tworzą się rozległe strefy podmiejskie, w krajach słabo rozwiniętych i rozwijających się zachodzi proces aglutynacji (przyklejania się ludności wiejskiej do miast – na ich obrzeżach). Zarówno w pierwszym, jak i w drugim przypadku oprócz wzrostu liczby ludności następuje powierzchniowy wzrost miast. Miasta jak ośmiornice swoimi mackami zawłaszczają coraz to nowe obszary. Dlatego w wielu programach rozwoju urbanizacji w danych krajach dąży się do planowanego, racjonalnego rozrostu. Na przykład w USA w celu zahamowania rozrostu przestrzennego wielu miast wprowadzono politykę kontrolowaną nazwaną „inteligentnym rozrostem” (Motchell, 2003), stymulującą do niezawłaszczania nowych obszarów, w ramach której dokonuje się rewizji studium użytkowania ziemi, zawyża się ceny działek i domów na obrzeżach, a wszystko po to, by odstraszyć potencjalnych nabywców. Z drugiej strony, zachęca się ludzi do budowania domów w centrach miast, do mieszkania blisko miejsc pracy, do tworzenia miasta bardziej zwartej, w którym można więcej chodzić pieszo i korzystać z transportu publicznego (więcej w rozdziale 4).

W miastach krajów rozwijających się i słabo rozwiniętych również próbuje się, często z bardzo pozytywnym rezultatem, zapobiegać rozrastaniu się dzielnic slumsów. Proponuje się mieszkańcom, żeby przenosili się w inne miejsca przygotowane przez władze miasta, bliżej centrum (przykłady w rozdziale 4), względnie pomaga się w łagodzeniu problemów społeczno-ekonomicznych mieszkańców slumsów (np. Kurytyba i wiele innych miast Ameryki Płd. – Szymańska, 2016).

Największe miasta świata: Tokio, Meksyk, Nowy Jork i São Paulo, przewyższają (każde z nich) swoją liczbą ludności kilka krajów świata. Oczywiście, wielkie miasta w wielu państwach Azji, Afryki czy Ameryki Południowej nie są w stanie „przełknąć” takiej liczby nowych przybyszów, którzy budują wokół nich slumsy – osiedla z byle czego. Stan warunków sanitarnych w takich koczowiskach nieraz trudno sobie wyobrazić. Aż 70% ich mieszkańców nie ma dostępu do zdrowej wody. Pośrednio przyczyniają się oni również do wycinania tropikalnych lasów, których drzewa są wykorzystywane do wyrobu węgla drzewnego potrzebnego do palenisk mieszkańców osiedli bez elektryczności i gazu.

Niezależnie od posiadania stref podmiejskich w postaci ekskluzywnych dzielnic białych ludzi, istnienia slumsów bądź ich braku, położenia geograficznego, wszystkie miasta na świecie muszą się uporać z podobnymi problemami, związanymi z ogromnym zagęszczeniem ludzi, z transportem, hałasem, odpadami, z zanieczyszczeniem środowiska, bezrobociem, biedą, bezdomnością, bezpieczeństwem, edukacją. Jednym z rozwiązań jest omawiana w książce idea *smart city* i jej wdrażane koncepcje.

Wzrostowa tendencja urbanizacji jest generalnie akceptowana przez społeczność światową. Jednakże ciągle istnieją różnice w politycznej i ideologicznej ocenie wymiaru problemów i konsekwencji urbanizacji, a także różnice co do priorytetów w ich rozwiązywaniu. W jednych krajach wprowadza się kontrolowaną centralizację zamiast całkowitej decentralizacji, w innych dąży się do równowagi działalności gospodarczej i dystrybucji ludności pomiędzy poszczególnymi regionami kraju (szerzej o tej kwestii: Szymańska, 2007).

Należy jednak pamiętać, że nawet pozytywna ocena zjawiska urbanizacji nie może tuszować towarzyszących temu procesowi po-

ważnych problemów natury społecznej i ekologicznej. Wyjaśnienie przesłanek ideologicznych i filozoficznych oraz stawienie czoła konsekwencjom i problemom nie oznacza reaktywowania opinii antyurbanistycznych, lecz pomaga w planowaniu zmian środowiskowych i lepiej zorganizowanych systemów urbanistycznych. Problemy urbanizacji, jak podkreśla P. Schöller (1975), są problemami całego systemu osadnictwa, dystrybucji populacji, działalności gospodarczej oraz warunków demograficznych i społecznych. Duże i mniejsze miasta oraz zurbanizowane aglomeracje stanowią centra i węzłowe ośrodki życia nowoczesnych społeczeństw. Każda zmiana we wzorcu urbanizacji, zmiany w dystrybucji, wielkości, tempie wzrostu i strukturze obszarów zurbanizowanych wpływają na kompleksowy rozwój regionalny, a także na równowagę między regionami. W takim polu interakcji (przytaczam za: Schöller, 1975) główną kwestią nie jest sama ogólnie pojmowana urbanizacja, ale specyficzne wzorce i procesy oraz regionalne różnice między nimi. Stała urbanizacja *in situ*, zachodząca w równym tempie w poszczególnych regionach, bez wewnętrznych migracji na dużą skalę, przysparzałaby niewiele (jeśli w ogóle) poważnych problemów. Jednakże w rzeczywistości w niemal wszystkich krajach (zwłaszcza regionów rozwijających się i słabo rozwiniętych) mamy do czynienia ze spolaryzowanym wzorcem wzrostu urbanizacji na tle rosnącego niezrównoważenia regionalnego. Gwałtowna urbanizacja doprowadziła do zniekształcenia tradycyjnej sieci i hierarchii osadnictwa. Nieskoordynowanej i często nadmiernej ekspansji największych miast i czołowych aglomeracji miejskich towarzyszy stagnacja większości starych centrów regionalnych, a także miast małych i średnich (w krajach z makrocefalizmem osadniczym). Przez gwałtowną migrację peryferyjne i mniej rozwinięte obszary wiejskie tracą swój największy potencjał, mianowicie młodą i aktywną siłę roboczą. By zapobiec dalszej ciągłej koncentracji ludności i działalności gospodarczej kosztem pozostałych regionów danego kraju, władze rządowe i planistyczne coraz bardziej angażują się w ukierunkowanie rozwoju urbanizacji. W krajach kapitalistycznych i liberalno-demokratycznych takie kwestie, jak: działalność gospodarcza, planowanie, transport, polityka mieszkaniowa, zapewnienie przestrzeni rekreacyjnej, zarządzanie środowiskiem, stanowią przedmiot debat publicznych i part-

nerstwa we współrzędzeniu miastem. Oczywiście polityka rządowa często musi być nacechowana pewnym interwencjonizmem w zakresie zapewnienia zaplecza dla edukacji, zdrowia, opieki społecznej, transportu, zaopatrzenia w wodę, systemów kanalizacyjnych i usuwania odpadów, a także mieszkań komunalnych, renowacji obszarów wielkomiejskich, ochrony przeciwpożarowej i policyjnej, kontroli zanieczyszczeń itp. Państwo musi tworzyć ramy prawne do rozwiązywania tych kwestii.

W większości krajów rozwijających się i słabo rozwiniętych gwałtowny napływ ludności i rozwój miast nie nadążają za ich rozwojem gospodarczym, a główne bolączki tych miast to: bezrobocie, niski poziom zatrudnienia, niezrównoważona struktura zawodowa, ubóstwo i przeludnienie oraz braki w infrastrukturze (urbanizacja bez modernizacji – Szymańska, Matczak, 2002). Zdaniem wielu badaczy miasta te wyrosły nie z powodu industrializacji, tak jak w państwach zachodnich, ale pomimo porażki industrializacji, dlatego trzeci sektor (usługi) w strukturze zawodowej, a raczej należałoby powiedzieć – zatrudnienia, rozrasta się ponad wymagany poziom. Domokrażcy, handlarze, rikszarze, sprzedawcy oraz pracownicy rządowi zaludniają miasta. Mimo że miasta nie mogą zapewnić ofert zatrudnienia, liczebność populacji wciąż wzrasta z powodu przyrostu naturalnego i migracji z regionów wiejskich, co pogłębia ubóstwo ludności tych miast (Szymańska, 2007). Choć wskaźniki bezrobocia są dość znaczne, to i tak bezrobocie jest tu mniejsze niż na obszarach wiejskich, z których ludność przybyła.

Z brakiem pracy wiąże się też ubóstwo w miastach (w miastach jest ono monitorowane, dlatego o nim w ogóle wiemy, na wsiach zaś rzadko kiedy jest ono liczone i danych na ten temat nie ma w zasobach statystycznych).

Najwyższe wskaźniki bezrobocia w miastach są odnotowywane na kontynencie afrykańskim, najniższe zaś w Azji Południowo-Wschodniej (Azja-Pacyfik). Szacuje się, że od 25% do 33% wszystkich miejskich gospodarstw domowych na świecie żyje w nędzy. Miejskie wskaźniki, opierające się na lokalnych definicjach ubóstwa, ujawniły, że miasta afrykańskie mają najwyższe wskaźniki ubóstwa ze wszystkich regionów: ponad 40% i więcej. Biedota miejska jest często

bezbronna wobec licznych niebezpieczeństw. Ludzie ci mieszkają gęsto sfłoczeni, są narażeni na obfite deszcze albo nagłe pożary, które mogą zniszczyć ich domy. Mają niepewne miejsca pracy, zarówno w sektorze formalnym, jak i nieformalnym. Są narażeni na więcej chorób, arbitralne aresztowanie i eksmisję z użyciem siły. Lekceważeni przez formalne instytucje, często pozostają bez ochrony przed przemocą, dilerami narkotyków, zdeprawowanymi urzędnikami, niesumiennymi gospodarzami slumsów i zorganizowaną przestępczością (*UNCHS-Habitat*, 2011).

Ludność wiejska prawie we wszystkich krajach rozwijających się i słabo rozwiniętych ciągle migruje do dużych miast, co sugeruje, że owe miejskie społeczności, mimo slumsów, chorób i ubóstwa, oferują imigrantom pewne korzyści, których nie sposób znaleźć na wsi. Niektórzy badacze twierdzą, że większa koncentracja i większa wyrazistość ubóstwa w mieście często wprowadza ich w błąd. Ubóstwo i nędza we wsiach krajów słabo rozwiniętych i rozwijających się często są bowiem znacznie większe, ale bardziej rozproszone, a zatem mniej widoczne i rzadko odnotowywane w statystykach. W rzeczywistości lepsze „unaocznienie” problemów miejskich sprzyja wprowadzaniu poprawek: mieszkańcy miast są najczęstszymi beneficjentami nielicznych programów opieki społecznej, które istnieją w tych krajach. W długoterminowej perspektywie mieszkańcy dużych miast mają większe szanse na uzyskanie kwalifikacji i wartości pożądaných we współczesnej gospodarce niż ludzie żyjący na wsi.

Taka opinia może być prawdziwa przynajmniej w odniesieniu do rozwijających się miast Azji Wschodniej. Nieograniczona ekspansja miast gigantów wydaje się jednak nie oferować właściwego rozwiązania, a koszty społeczne rozrostu dużych miast stanowiłyby nieograniczone obciążenie na przyszłość. Być może nie ma innej drogi, jak zmiana monocentrycznej, dominującej (przewaga miasta pierwszego – makrocefalizm) struktury hierarchii miejskiej przez promocję określonej liczby centrów rozwojowych, przez poprawę transportu i industrializację, przez inwestycje w planową politykę mieszkaniową oraz usługi. Tylko nowe i atrakcyjne bieguny urbanizacji i rozwoju lokalnego mogłyby przechwycić wymuszoną migrację z prze-ludnionych regionów agrarnych. Oba rodzaje wewnętrznej migracji

– wymuszona, z agrarnych rejonów ubóstwa, oraz „przyciągająca”, wynikająca z faktu, że obszary zurbanizowane oferują wyższe standardy życia i więcej możliwości zatrudnienia oraz lepsze zaplecze edukacyjne i rozrywkowe – mają poważne konsekwencje dla obszarów wiejskich, jeśli proces migracji jest silny, szybki i trwały (o czym więcej w: Szymańska, 2007).

Wielkie miasta, mimo wielu negatywnych przejawów działalności i zamieszkiwania w nich, są stałym i nierozłącznym elementem naszej cywilizacji i przynoszą wielkie korzyści wynikające z koncentracji. Jak pokazują przykłady *smart city* omówione w rozdziale 4, problemy związane z urbanizacją potrafimy łagodzić i rozwiązywać.

W przepiętnych obszarach miast krajów rozwijających się i słabo rozwiniętych rozwój infrastruktury miejskiej oraz zaplecza mieszkaniowego nie nadąża za wysokim tempem wzrostu ludnościowego miast i aglomeracji miejsko-przemysłowych. Chroniczne braki mieszkaniowe i braki w usługach oraz w infrastrukturze komunalnej stanowią powszechny i poważny problem. Ostatnio jednak coraz częściej wdraża się programy modernizacji i rewitalizacji tych obszarów. Nie tylko kraje rozwijające się, ale także państwa wysokorozwinięte (np. niektóre stany USA) są nieprzygotowane na szybkie tempo urbanizacji z powodu niewłaściwego planowania miejskiego. Wielu miastom brakuje nie tylko ogólnego planu kierowania przyszłym rozwojem, ale są one również niezdolne do kontrolowania spekulacji gruntami i nadmiernego podziału niezagospodarowanych obszarów przez właścicieli (Szymańska, 2007), podziału niezapewniającego miejskiej infrastruktury i nieskoordynowanego z rozwojem sąsiadujących terenów.

W Stanach Zjednoczonych grupy mieszkańców o wysokim statusie społecznym przeprowadzają się do nowszych, bardziej przestronnych i pożądaných miejsc na obrzeża miast (tworząc tzw. białe kołnierzyki tych miast, głównie zamieszkuje tu ludność biała), natomiast imigranci i grupy mniejszościowe mieszkają na obszarach o wysokiej gęstości zaludnienia otaczających centra miast. W krajach rozwiniętych obok centralnie położonych dzielnic znajdują się slumsy stanowiące pierwszy punkt zaczepienia dla nowo przybyłych. Podobnie jednak jak w przypadku miast średniowiecznych i starożytnych, więk-

szczość najbiedniejszych i najnowszych imigrantów osiedla się na peryferiach obszarów miejskich (proces aglutynacji, czyli doklejania się do wcześniej ukształtowanego miasta dzielnic, które powstają najczęściej spontanicznie), niekiedy tworząc wokół miast wielkie pierścienie, w których zamieszkuje często ponad połowa ludności danego miasta. Są to dzielnice biedy, substandardowego budownictwa, często z licznymi patologiami społecznymi. Te „podoklejane” dzielnice świadczą o dynamice procesu urbanizacji, ale jednocześnie wskazują na to, że duże miasta nie są przygotowane do wchłonięcia i przystosowania do życia miejskiego licznych rzesz mieszkańców wsi zarażonych „bakcylem” urbanizacji (Szymańska, 2007). Obszary te (slumsy, *shanty town*) mają różne określenia regionalne: *asentamientos* w Gwatemali, *cantegriles* (ostatnio *asentamientos*) w Urugwaju, *pueblos jóvenes* (*young towns*), *bidonville* lub *barriadas* – budowane na dziko w Peru i w Wenezueli, *pablaciones* – budowane z inicjatywy rządu w Peru i Wenezueli, *ranchos* w Wenezueli, *invasiones* w Ekwadorze, *campamentos* lub *poblaciones callampa*, *callampas* w Chile, *colonias* lub *migrant camps* w Meksyku wzdłuż granicy z USA, *zona marginal*, *ciudad perdida* lub *colonias letarias* w Meksyku, *tugurios* lub *precarios* na Kostaryce, *villas miserias* lub po prostu *villas* w Argentynie, *ghetto* w Panamie, *gueto* w Puerto Rico, *barrios de invasión* (nielegalne) i *barrios piratas* (półlegalne) w Bogocie, stolicy Kolumbii, *favelas* w Brazylii, *liegaipon* na Kubie, *trushchoby* w Rosji, *baraccopoli* we Włoszech, *paraggoupoli* w Grecji, *bidonvilles* we Francji, *chobolas* w Hiszpanii, *poblados chabolistas* w Hiszpanii, *putri* na Węgrzech, *gecekondu* w Turcji, *hoovervilles* (historyczna nazwa) lub *tent cities*, *trailer parks* w USA, *squatter camp* w Republice Południowej Afryki, *Al Sakan*, *Al Ashawayie* w Syrii, *barong-barong* na Filipinach, *kevettits* w Birmie, *bastee*, *juggi-johmpri* w Mali, *basti* lub *zopadpatti* w Indiach.

Jednym z priorytetowych zagadnień związanych z miastami i urbanizacją stało się dzikie osadnictwo na obrzeżach miast w krajach rozwijających się i słabo rozwiniętych, a także, w mniejszej skali, w miastach krajów wysokorozwiniętych (nielegalni imigranci – doklejanie się do miast, zajmowanie pustostanów – to zjawisko występuje również w Polsce). Według badań ONZ co siódmy mieszkaniec naszej planety mieszka na dziko. Bez względu na to, czy na-

zwiemy to slumsami, *shanty town*, czy *squatter settlements*, problem istnieje. Jest to bowiem zajęcie gruntu bez zgody jego właściciela i sklecenie z byle czego, byle jak czegoś do zamieszkania lub zajęcie bez zgody właściciela opuszczonej nieruchomości, pustostanów komunalnych. Nie wkraczając w prawne uwarunkowania istnienia takich osad (są one różne w różnych państwach świata), można zauważyć, że nieraz władze przyspekują na to oko, twierdząc, że większą niesprawiedliwością byłoby to, gdyby te osoby w ogóle nie miały gdzie mieszkać. W wielu krajach *squatting*, takie *urbanisto pirata* (hiszp.), jest przestępstwem, w niektórych postrzega się je jedynie jako konflikt między właścicielem a squattersem. Często z powodu nieuregulowanych kwestii prawnych miasto nie może uzbrajać terenu w niezbędną infrastrukturę komunalną.

Warto podkreślić, że w Afryce Subsaharyjskiej aż ponad 60% mieszkańców miast (62,4%) mieszka w slumsach (UN-HABITAT, 2013). W Azji, w której żyje ponad połowa ludności miejskiej świata, aż 32% ludności miejskiej mieszka w slumsach (*Report State of the World's Cities 2012/2013. Prosperity of Cities*, UN-HABITAT, 2013). W Ameryce Łacińskiej i na Karaibach 24,75% populacji żyjącej w miastach tego kontynentu mieszka w slumsach (tab. 3). Ta względnie mała liczba osób zamieszkujących slumsy jest efektem wdrożeń różnych strategii poprawy i odbudowy marginalnych dzielnic oraz historycznych obszarów, pomocy mieszkaniowej i innych działań (por. rozdział 4) (*Report State of the World's Cities 2012/2013. Prosperity of Cities*, UN-HABITAT, 2013). ONZ szacuje, że co siódmy mieszkaniec naszej planety (835 mln–2 mld osób) żyje w pewnego rodzaju slumsach. W wielu miastach świata populacja mieszkańców slumsów wynosi ponad 60–70% ogółu ludności miasta (np. w Bombaju, Bogocie, Kairze i innych). Rządy próbują rozwiązywać te problemy, np. w Indiach w celu zaspokojenia elementarnych potrzeb buduje się publiczne toalety. Nieraz trudno „wejść” na te obszary z rządowymi programami pomocy, ponieważ grunty są prywatną własnością, a niekiedy właściciele, licząc na zyski, poprawiają sytuację mieszkaniową tych dzikich osadników, by później ściągać od nich wyższe czynsze.

Mieszkańcy slumsów zwierają szeregi i tworzą stowarzyszenia, które naciskają na władzę miast i społeczności lokalne, by zajęły się

2.2. Problemy i konsekwencje urbanizacji

poprawą ich sytuacji, podkreślając niekiedy, że gdyby nie oni, to częściej dochodziłoby do aktów wandalizmu, do kradzieży, że to oni opiekują się tymi pustostanami i je użytkują. Często dawne dzielnice zapomnienia stają się centrami przyciągającymi artystów, pisarzy i filozofów, skupiającymi kreatywną bohemę, ośrodkami, w których powstaje kultura alternatywna (mowa o takich dzielnicach, jak Greenwich Village na Manhattanie lub Rive Gauche w Paryżu), w których wyznacza się trendy współczesnego życia miejskiego (<https://en.wikipedia.org/wiki/Squatting>).

Tab. 3. Ludność miejska mieszkająca w slumsach w regionach rozwijających się (%)

	1990	1995	2000	2005	2012
Regiony rozwijające się (ogółem)	46,1	42,8	39,3	35,7	34,3
Afryka Północna	34,4	28,3	20,3	13,4	13,4
Afryka Subsaharyjska	70,0	67,6	65,0	63,0	62,4
Ameryka Łacińska i Karaiby	33,7	31,5	29,2	25,5	24,7
Azja Wschodnia	43,7	40,6	37,4	33,0	31,1
Azja Południowa	57,2	51,6	45,8	40,0	38,0
Azja Południowo-Wschodnia	49,5	44,8	39,6	34,2	31,9
Azja Zachodnia	22,5	21,6	20,6	25,8	25,2
Oceania	24,1	24,1	24,1	24,1	24,1

Źródło: opracowanie własne na podstawie: *World Urbanization Prospects 2012*.

Należy przy tym pamiętać, że nie wszystkie obszary dzikiego osadnictwa mają charakter slumsów. Warunki bytowania z pewnością nie są tam najlepsze, ale niewiele z tych obszarów to „dżungla zbrodni i siedlisko chorób”. Te dzikie osady stanowią często dobrze zorganizowane społeczności z normalną etyką pracy i silnymi zasadami moralnymi. Wzorzec urbanizacyjny dzikich osad charakteryzuje się semiurbanizacyjnym stylem życia, odznaczającym się brakiem normalnych miejskich udogodnień. Nierzadko w odniesieniu do tych dzikich osad używa się terminu „dzielnice nędzy”, ale w wielu przypadkach jest to myląca nazwa. Na niektórych obszarach dzikiego osadnictwa zauważamy bowiem lasy anten telewizyjnych, samochody przed chałupkami, a w „domach” lodówki (chyba najważniejsze wyposażenie domowe w tym ciepłym klimacie) (Szymańska, 2007).

2. Urbanizacja na świecie

W krajach wysokorozwiniętych rozległe przedmieścia reprezentują przestrzenny wzorzec zagospodarowania charakterystyczny dla mieszkańców o wyższym statusie społecznym. Niemniej jednak, mimo że są to obszary z niską gęstością zabudowy, ich intensywny rozwój urbanistyczny (ekspansja miasta na tereny wiejskie – *urban sprawl*) rodzi nie mniejsze problemy niż te implikowane przez istnienie dzikich osad. Rozrastanie się przedmieść powoduje rozczłonkowanie *umlandu*, niszczy krajobraz i obszary rekreacyjne, przyczynia się do wzrostu cen ziemi, wzrostu podatków i innych opłat komunalnych, podnosi społeczne koszty wszelkich usług miejskich, powoduje zatory w ruchu kołowym w centrach miast wskutek powszechnego używania prywatnych samochodów oraz rozłam zunifikowanej, politycznej i obywatelskiej odpowiedzialności za całe miasto. Przenoszenie się ludności miejskiej na obrzeża miast zaczęło się wraz z rozwojem systemów kolei podmiejskiej i nabrało stałego charakteru wraz z upowszechnieniem prywatnej motoryzacji. W krajach Ameryki Północnej i Australii rozległy krajobraz przedmieść stał się najważniejszym wzorcem urbanizacyjnym, a Australijczyków uważa się za najbardziej podmiejską nację świata (Szymańska, 2007). Wzrost cen ziemi doprowadził do konieczności kupowania i zagospodarowywania obszarów coraz bardziej odległych od centralnych terenów zabudowanych. W USA coraz częściej promuje się jednak model zamieszkiwania blisko centrum (ożywianie centrów miast, moda na zamieszkiwanie w apartamentowcach na Manhattanie, procesy gentryfikacji itp.), wprowadza się rewizje planów miejscowych w celu ograniczania ciągłego zawłaszczania nowych obszarów pod funkcję rezydencjalną.

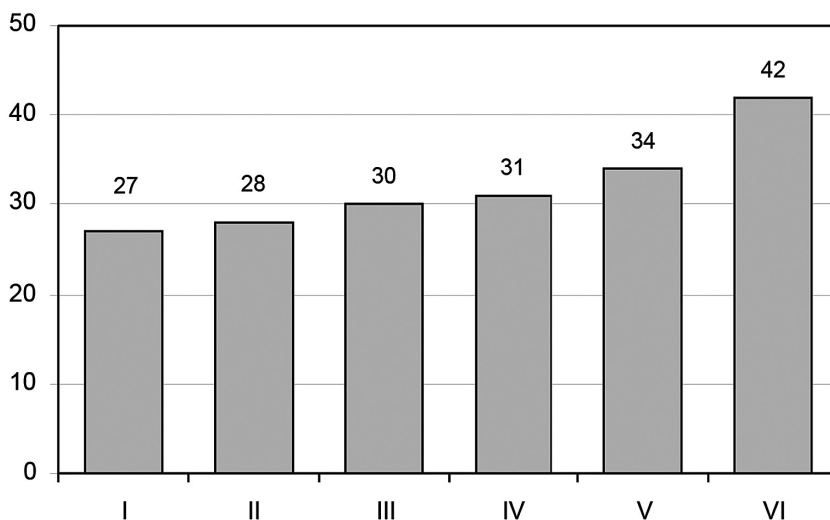
Również w Polsce obszary wiejskie się urbanizują, wokół dużych miast powstają pierścienie suburbiów z budownictwem jednorodzinnym (Szymańska, Biegańska, 2011a i 2011b). Przybyłym osadnikom z miasta obszary wiejskie zapewniają lepszy komfort życia, jest tu taniej i bliżej przyrody. Część nowych przybyszów zakłada tu swoją działalność, aktywizując obszar i społeczność lokalną, część natomiast nadal dojeżdża do pracy w mieście. Powoduje to jednak nowe problemy dotyczące interakcji społecznych i administracyjnych, transportu, a także związane z zapewnieniem udogodnień i usług dla społeczności obszarów wiejskich okalających miasto.

Innym ważnym zagadnieniem powiązanim z miastami i urbanizacją jest transport miejski. W wielkich miastach nasycenie środkami transportu jest bardzo duże. Paradoksalnie, samochód w wielkim mieście, zamiast zwiększyć szybkość przemieszczania się, w efekcie przyczynia się do jej zmniejszenia do 15–20 kilometrów na godzinę. Dużo czasu pochłania nam stanie w korkach miejskich. Jest to zarówno strata czasu, jak i problem ekonomiczny. Rocznie warszawiacy stoją w korku średnio 80 godzin (tracą 2 tygodnie pracy). Podobnie zresztą jest w Brukseli. Według badań przeprowadzonych przez firmę Deloitte kierowcy w siedmiu największych miastach w Polsce tracili rocznie (2012 rok), stojąc bezproduktywnie w korkach, niemal 3,5 mld zł. Średnio to aż 2,8 tys. zł rocznie na jednego zmotoryzowanego mieszkańca. Najwięcej – aż 1,4 mld, traci się w Warszawie, a najmniej – 168 mln, w Katowicach. Sytuacja w stosunku do 2011 roku poprawiła się trochę w Krakowie, Wrocławiu i Łodzi, a nie zmieniła w Gdańsku, pogorszyła się w Warszawie, Poznaniu i Katowicach. Z raportu tej samej firmy, ale za rok 2014, wynika, że nadal najbardziej zakorkowanymi miastami w Polsce są: Wrocław, Kraków i Warszawa. Z kolei najkrócej, bo ponad 5 godzin w miesiącu, stoją w korkach kierowcy w Gdańsku, najwięcej – w Warszawie, a najmniej w Łodzi (2015 – <http://www2.deloitte.com/pl/pl/pages/public-sector/articles/raport-koszty-stania-w-korkach-2015.html>; <http://www.polskieradio.pl/42/3168/Artykul/1392871,Korki-i-utrudnienia-na-drogach-kosztowaly-kierowcow-ponad-35-mld-zl-w-2014-roku>). Z raportu wynika, że w miastach, które efektywnie realizują przyjętą strategię komunikacyjną, sytuacja się poprawia, ale w niektórych miastach problemy nadal się kumulują. Wzorem innych miast na świecie można np. wykorzystać torowiska tramwajowe jako buspasy, wdrożyć zintegrowane systemy zarządzania ruchem, zmniejszyć liczbę znaków drogowych i wprowadzić ograniczenia wjazdu do niektórych stref miasta.

W wielkich miastach w związku z zagęszczeniem środków transportu wydłuża się czas przejazdu do pracy (np. w Los Angeles prawie 1,5 godziny) i występuje duże nasilenie ruchów wahadłowych (np. do Moskwy codziennie do pracy dojeżdża ponad 700 tys. osób – <http://rbcdaily.ru>). Konsekwencją znacznego zagęszczenia środków

2. Urbanizacja na świecie

transportu jest duży hałas i zanieczyszczenie powietrza oraz korki. Dlatego w wielu miastach buduje się metro. Co prawda, jest ono 10-krotnie droższe, jednak dzięki niemu cały ruch wprowadza się pod ziemię.



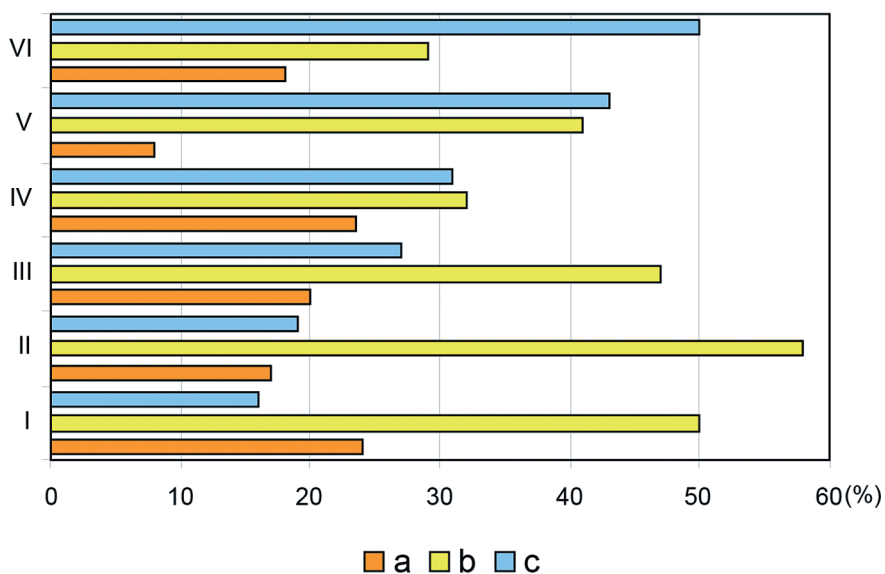
Rys. 1. Dystans czasowy dojazdu do pracy w minutach w miastach

Objaśnienia: I – kraje wysoko uprzemysłowione; II – kraje arabskie; III – kraje o gospodarce przejściowej (będące w fazie transformacji); IV – Ameryka łacińska i Karaiby; V – Afryka; VI – Azja-Pacyfik.

Źródło: opracowanie własne na podstawie: *The State of the World's Cities 2010*.

Ogólnie, najkrócej do pracy dojeżdżają mieszkańcy miast krajów wysoko uprzemysłowionych – średnio 27 minut. W krajach Azji Południowo-Wschodniej (Azja-Pacyfik) na dojazd do pracy mieszkańcy miast tracą 42 minuty (rys. 1). Oczywiście czas dojazdu jest związany z rodzajem wybranego środka transportu. W krajach wysoko rozwiniętych średnio aż 50% osób dojeżdża do pracy w miastach samochodem lub motocyklem (co w pewnym stopniu wpływa na jakość powietrza), w Afryce 50% – koleją, tramwajem lub autobusem. W krajach o gospodarce przejściowej, tj. będącej w fazie transformacji, 58% dojazdów do pracy w miastach odbywa się koleją, autobusem lub tramwajem. Interesujące jest to, że w krajach arabskich jedynie 8% zatrudnionych w miastach osób idzie do pracy pieszo

lub jedzie rowerem. Te środki transportu mają swoich zwolenników w Afryce i krajach Azji Południowo-Wschodniej (po 24%). Najbardziej wyrównane proporcje w wykorzystaniu różnych środków transportu mają kraje Azji Południowo-Wschodniej (Azja-Pacyfik), w których 32% osób dojeżdża do pracy samochodem lub motocyklem, 31% koleją, tramwajem lub autobusem oraz 24% chodzi pieszo lub jeździ rowerem (rys. 2).



Rys. 2. Dojazd/dojście do pracy w miastach według środków transportu

Objaśnienia: I – Afryka; II – kraje o gospodarce przejściowej (będące w fazie transformacji); III – Ameryka Łacińska i Karaiby; IV – Azja-Pacyfik; V – kraje arabskie; VI – kraje wysoko uprzemysłowane; a – rower i pieszo; b – kolej, tramwaj i autobus; c – samochód i motocykl.

Źródło: opracowanie własne na podstawie: *The State of the World's Cities 2010*.

Warto wspomnieć, że w wielkich, ponadmilionowych miastach w Rosji, mimo że każde z nich ma metro, około 40–65% mieszkańców dojeżdża do pracy prywatnymi środkami transportu, poza Moskwą i Sankt Petersburgiem, które wykorzystują transport publiczny – odpowiednio w 63% i 55%. Z kolei np. w Tiumeniu, Czelabińsku, Kazaniu prawie 60% osób dojeżdża do pracy prywatnymi środkami transportu (www.samaratoday.ru).

Przepełnienie ruchu ulicznego to poważny problem miast różnej wielkości i o różnej gęstości zaludnienia. Najpierw w Stanach Zjednoczonych prywatny samochód stał się głównym czynnikiem ekspansji na otaczające większe obszary metropolitalne. Wkrótce centra miast zaczęły się dusić z powodu przepełnienia, a jakość transportu publicznego uległa obniżeniu. Dominacja samochodowa rozciągnęła się na Europę Zachodnią, później na Japonię i inne państwa, gdzie problem cyrkulacji wewnątrzmięskiej urósł do jeszcze większych rozmiarów. Pilnym zadaniem planowania miejskiego stało się zatem szybkie usprawnienie miejskiego transportu publicznego oraz stworzenie układu ulic wyłącznie dla ruchu pieszego oraz dzielnic handlowych i biznesowych zamkniętych dla ruchu kołowego.

Mieszkańcy miast stoją w korkach, a gospodarka traci pieniądze. Wdrażając idee i koncepcje inteligentnych miast, próbuje się tym sprawom zaradzić i jak pokazują przykłady w rozdziale 4, te działania okazują się w miarę skuteczne.

Kolejnym problemem w miastach są odpady, chociaż niektóre miasta robią na nich biznes. Według danych Instytutu Badawczego CyclOpe ludzie wytwarzają ponad 4 mld ton odpadów rocznie. Gdybyśmy wszystkimi tymi odpadami napełnili wagony kolejowe, taki pociąg opasałby Ziemię na równiku 30 tys. razy (podają za: *Świat na Dłoni*, grudzień 2013). Produkcja odpadów zależy od zamożności danego kraju – im jest on zamożniejszy, tym więcej odpadów produkuje, a zatem również jego odpowiedzialność za stan naszego środowiska i całej naszej planety jest większa (tab. 4). Podczas gdy rocznie na jednego obywatela hinduskiej wsi przypada około 82 kg odpadów, jeden mieszkaniec USA wytwarza ich aż 760 kg. W Stanach Zjednoczonych mieszka 319 mln osób, które łącznie produkują 242 mln ton odpadów rocznie. To oznacza, że Stany Zjednoczone mogłyby swoimi rocznymi odpadami zapełnić 5 tys. statków wielkości *Titanica*.

Warto w tym miejscu nadmienić, że ślad ekologiczny (*footprint*) mieszkańca krajów wysokorozwiniętych jest nieraz 5-krotnie większy niż mieszkańca krajów słabiej rozwiniętych. Ślad ekologiczny mieszkańca USA to 9,4 ha (to drugi największy „odcisk” na Ziemi, po mieszkańcach Zjednoczonych Emiratów Arabskich, z których każdy potrzebuje aż 9,5 ha, a ma do dyspozycji ledwie 1,1 ha), Kanadyjczy-

2.2. Problemy i konsekwencje urbanizacji

ka – 7,1 ha, mieszkańca Gabonu – 1,3 ha, Konga – zaledwie 0,5 ha. Generalnie najmniejszy ślad ekologiczny zostawiają mieszkańcy Afryki – 1,4 ha, natomiast Europejczyk z UE – 4,7 ha, Duńczyk – aż 8 ha (ma do dyspozycji 5,7 ha), Polak – średnio 3,8 ha, a zatem również prawie 2-krotnie więcej, niż wynosi zrównoważony ślad ekologiczny dla naszej planety: 1,8 ha (<http://www.theguardian.com>, *Global Footprint Network*, 2014, UN NY).

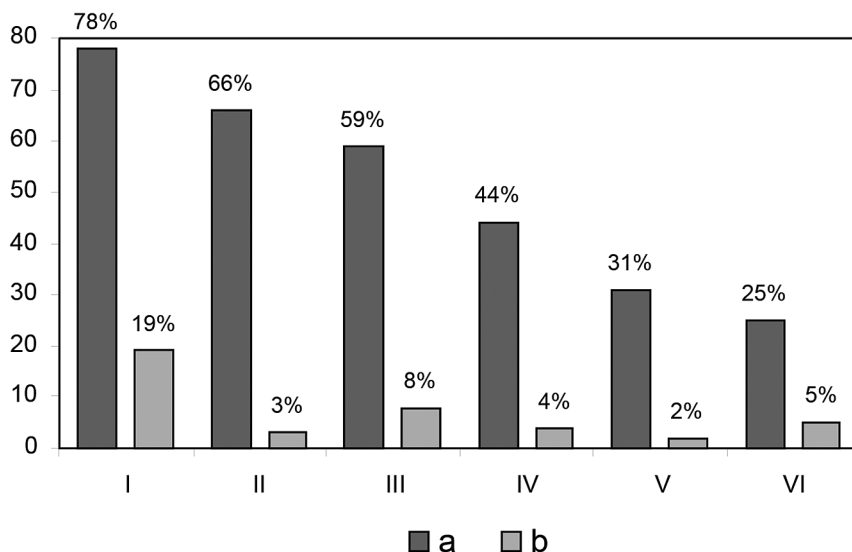
Tab. 4. Produkcja odpadów w wybranych miastach świata w kilogramach

Miasto	Państwo	Liczba ludności	Kg/ /per capita/ /rok	Kg/ /per capita/ /dzień	Kg/ gospodarstwo domowe/ /rok	Kg/ /gospodarstwo domowe/ /dzień
Adelajda	Australia	1 089 728	490	1,3	1176	3,2
Bamako	Mali	1 809 106	256	0,7	1712	4,7
Belo Horizonte	Brazylia	2 452 617	529	1,4	1639	4,5
Bangalore	Indie	7 800 000	269	0,7	942	2,6
Canete	Peru	48 892	246	0,7	1083	3,0
Curepipe	Mauritius	83 750	284	0,8	1135	3,1
Delhi	Indie	13 850 507	184	0,5	938	2,6
Dhaka	Bangladesz	7 000 000	167	0,5	761	2,1
Ghorahl	Nepal	59 156	167	0,5	805	2,2
Kunming	Chiny	3 500 000	286	0,8	903	2,5
Lusaka	Zambia	1 500 000	201	0,6	1107	3,0
Managus	Nikaragua	1 002 882	420	1,1	2182	6,0
Moshi	Tanzania	183 520	338	0,9	1386	3,8
Nairobi	Kenia	4 000 000	219	0,6	1314	3,6
Quezon City	Filipiny	2 861 091	257	0,7	1286	3,5
Rotterdam	Holandia	582 949	528	1,4	1030	2,8
San Francisco	USA	835 364	609	1,7	1400	3,8
Sousse	Tunezja	173 047	394	1,1	1586	4,3
Tompkins Country	USA	101 136	577	1,6	1340	3,7
Warna	Bułgaria	313 983	435	1,2	1131	3,1
Średnia		2 462 386	343	0,9	1243	3,4
Mediana		1 046 305	285	0,8	1155	3,2

Źródło: opracowanie własne na podstawie: *Solid Waste Management in the World's Cities: Water and Sanitation in the World's Cities 2010*.

Kwestię wytwarzania odpadów w miastach należy rozpatrywać w kontekście gospodarki odpadami: dalszej obróbki, odzysku i uty-

lizacji, i dążyć do redukcji odpadów do zera (*zero waste*). Należy nadmienić, że najlepiej pod tym względem stoją kraje wysokorozwinięte (rys. 3).

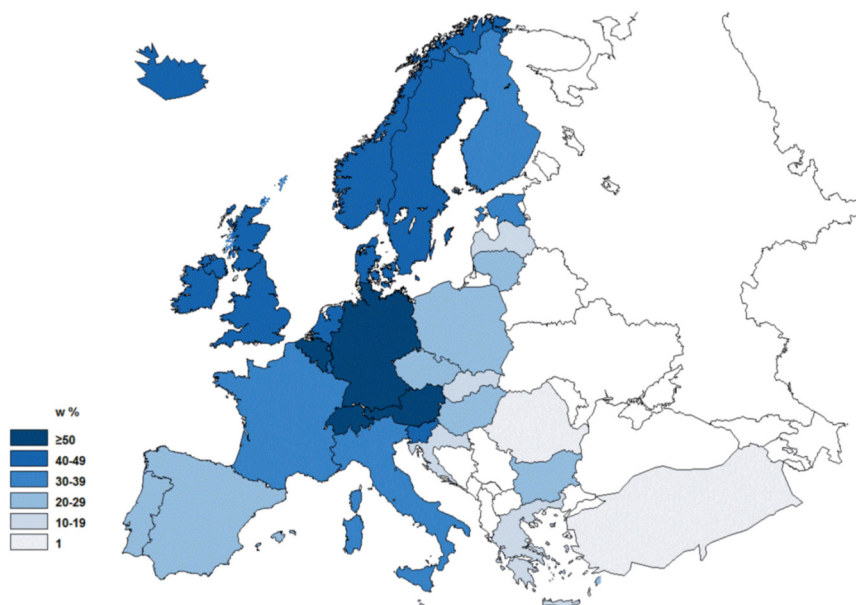


Rys. 3. Wywóz odpadów trwałych w miastach

Objaśnienia: I – kraje wysoko uprzemysłowione; II – Ameryka Łacińska i Karaiby; III – Azja-Pacyfik; IV – kraje arabskie; V – Afryka; VI – kraje o gospodarce przejściowej (będące w fazie transformacji); a – recykling oficjalny; b – wywóz odpadów trwałych.

Źródło: opracowanie własne na podstawie: *The State of the World's Cities 2001*.

W Unii Europejskiej wytwarza się rocznie na osobę około 481 kg odpadów. W zakresie ich recyklingu istnieje tu jednak bardzo duże zróżnicowanie. Średnio 32% odpadów komunalnych rocznie jest poddawanych recyklingowi. Najwięcej odpadów komunalnych poddaje się recyklingowi w Niemczech, Austrii, Belgii i Szwajcarii – powyżej 50%, najmniej zaś w Rumunii i Turcji (rys. 4, tab. 5). Według dyrektywy unijnej kraje UE do 2020 roku powinny poddawać recyklingowi co najmniej 50% odpadów komunalnych i co najmniej 45% zużytych baterii. O tym, że kraje UE poddają recyklingowi coraz więcej odpadów, świadczy m.in. wzrost zatrudnienia w sektorze usług recyklingowych o 45% w latach 2000–2007 (www.eea.europa.eu/waste).



Rys. 4. Ilość odpadów komunalnych poddawanych recyklingowi (w %), stan 2012 rok
 Źródło: opracowanie własne na podstawie: www.eea.europa.eu/waste.

Tab. 5. Ilość odpadów komunalnych poddawanych recyklingowi (w %), stan 2012 rok

Kraj	Ilość odpadów komunalnych poddawanych recyklingowi w %	Kraj	Ilość odpadów komunalnych poddawanych recyklingowi w %
Niemcy	64	Estonia	32
Austria	59	Hiszpania	27
Belgia	57	Portugalia	26
Szwajcaria	50	Bułgaria	25
Holandia	49	Węgry	25
Szwecja	48	Czechy	23
Luksemburg	47	Cypr	21
Wielka Brytania	46	Litwa	20
Dania	45	Polska	20
Irlandia	44	Grecja	17
Islandia	43	Łotwa	16
Norwegia	40	Chorwacja	15
Słowenia	40	Słowacja	13
Francja	39	Malta	12
Włochy	38	Rumunia	1
Finlandia	33	Turcja	1

Źródło: opracowanie własne na podstawie: www.eea.europa.eu/waste.

Jednym z największych problemów w miastach jest zanieczyszczenie powietrza spowodowane koncentracją różnych form działalności gospodarczej, zanieczyszczeniami wywołanymi transportem samochodowym, wylotami kominów z domów mieszkalnych i innych źródeł. Zanieczyszczenia te oddziałują zarówno na człowieka, jak i na otaczającą go przyrodę oraz tkankę materialną miasta. Mieszkańcy zanieczyszczonych miast częściej zapadają na choroby układu oddechowego i układu krążenia, skraca się średnia długość ich życia. W przyrodzie odnotowuje się usychanie drzew od wylotów samochodowych i fabrycznych, a i budowle miejskie są „nadgryzane” przez zanieczyszczone powietrze.

Spośród zanieczyszczeń atmosferycznych najbardziej szkodliwy dla człowieka jest PM_{2,5}, czyli pył zawieszony w powietrzu o średnicy nie większej niż 2,5 μm. Ten drobny pył dostaje się bezpośrednio przez płuca do krwi. Jak wynika z raportów Światowej Organizacji Zdrowia (WHO), długotrwałe narażenie na działanie pyłu zawieszonego PM_{2,5} skraca długość naszego życia, a nieraz nawet przy wysokim, krótkotrwałym stężeniu pyłu PM_{2,5} powoduje wzrost liczby zgonów. Zwiększa się też liczba osób wymagających hospitalizacji.

Szacuje się, że życie przeciętnego mieszkańca Unii Europejskiej jest krótsze z tego powodu o ponad 8 miesięcy, a życie przeciętnego Polaka o 1 rok (z uwagi na występujące w naszym kraju większe zanieczyszczenie pyłem, znacznie powyżej średniej dla krajów Unii). W Delhi zanieczyszczone powietrze skraca przeciętną długość życia o 3 lata, w Pekinie – o 2 lata.

W miastach chińskich stężenie PM_{2,5} jest tak ogromne, że przekracza 40–50-krotnie normy WHO (często odnotowuje się to w Pekinie, Harbinie – fot. 1–2, i wielu innych wielkich miastach, zwłaszcza Chin Północno-Wschodnich). Stężenie to jest niebezpieczne dla życia i zdrowia człowieka. Miasta są sparaliżowane przez smog, ruch samochodowy jest wstrzymywany, a ludzie starają się nie wychodzić na ulicę, a jeśli wychodzą, to w maskach. W miastach chińskich służby medyczne odnotowały wzrost zachorowań na raka płuc. W 2013 roku o 15% spadła liczba turystów odwiedzających Pekin (www.polityka.pl/tygodnikpolityka/swiat/1562617,1,smok-walczy-ze-smogiem.read), a zagraniczne koncerny mają kłopoty z rekrutacją personelu na wyjazd do tego miasta.



Fot. 1. Zanieczyszczenie powietrza w Harbinie, Chiny

Źródło: <http://www.theguardian.com/environment/chinas-choice/2013/oct/24/china-airpocalypse-harbin-air-pollution-cancer>.



Fot. 2. Kierujący ruchem policjant w czasie zanieczyszczenia powietrza w Harbinie (Chiny, w październiku 2013 roku smog był tak gęsty, że drogi zamknięto)

Źródło: <http://news.nationalgeographic.com/news/energy/2013/10/131022-harbin-ice-city-smog-crisis-china-coal/foto.ChinaDaily/Reuters>.

2. Urbanizacja na świecie

Zanieczyszczenie w miastach chińskich często osiąga poziom *off-the-charts* (poza skalą) zagrażający życiu. Mówi się wręcz o powietrznej airapokalipsie (*airapocalypse*). Oby powszechnym, jak dotąd, krajobrazem miejskim w wielu miastach chińskich i indyjskich nie było miasto okryte gęstym smogiem. Dlatego każde działania zmierzające do poprawy warunków środowiska naturalnego i podniesienia jakości życia w miastach powinny być popierane. Ponieważ świat dostrzega te problemy, wdraża w istniejących miastach koncepcję *smart city* i niekiedy buduje nowe miasta zgodnie z tą koncepcją. W ten program włączają się także Chińczycy, jednakże wiele projektów *smart city* zostało tu wstrzymanych i zapomnianych – miasta widma straszą swym wyglądem.

Z badań jakości powietrza przeprowadzonych przez Światową Organizację Zdrowia (WHO) w ponad 1600 miastach na świecie wynika, że najbardziej zanieczyszczone miasta (średnia z kilku lat) znajdują się w Azji: w Indiach, Pakistanie (tab. 6) i Chinach. Kraje te mają do przebycia długą drogę w zakresie poprawy jakości środowiska naturalnego w miastach.

Tab. 6. Najbardziej zanieczyszczone miasta świata wg WHO w 2014 roku

Miasto	Średnie roczne stężenie PM _{2,5} w $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Miasto	Średnie roczne stężenie PM _{2,5} w $\mu\text{g}/\text{m}^3$
1. New Delhi	153	6. Peshawar	111
2. Patna	144	7. Rawalpindi	107
3. Gwalior	139	8. Khorramabad	102
4. Rajpur	134	9. Ahmedabad	100
5. Karaczi	117	10. Lucknow	96

Źródło: <http://edition.cnn.com/2014/05/08/world/asia/india-pollution-who/>.

Z tabeli 6 wynika, że w New Delhi stężenie PM_{2,5} 15-krotnie przekroczyło w 2014 roku wartości dopuszczalne przez WHO. W niektóre dni władze miasta podejmują drastyczne środki i wprowadzają np. zakaz ruchu pojazdów liczących więcej niż 15 lat, a na placach targowych instalują specjalne oczyszczacze powietrza.

Dla porównania, w miastach europejskich, np. w Paryżu i Londynie, średnie roczne stężenie pyłu PM_{2,5} wynosi odpowiednio 17 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

i $16 \mu\text{g}/\text{m}^3$, czyli jest ono prawie 10-krotnie niższe niż w New Delhi. Chociaż bywają też dni, gdy w Paryżu zanieczyszczenie powietrza drastycznie wzrasta. Zgodnie z dyrektywą 2008/50/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 21 maja 2008 roku (w dyrektywie określa się wartości stężeń pyłów $\text{PM}_{2,5}$ docelowe i dopuszczalne oraz wprowadza odrębny wskaźnik dla terenów miejskich – wskaźnik średniego narażenia) w takich przypadkach władze miasta muszą poinformować społeczeństwo, że istnieje zagrożenie dla zdrowia.

Według innych rankingów, np. dotyczących poziomu zanieczyszczenia na podstawie stężenia PM_{10} (nieco mniej groźny niż $\text{PM}_{2,5}$), którego wszystkie cząstki mają wielkość $10 \mu\text{m}$ lub mniejszą (w ich skład wchodzi zwykle stosunkowo obojętne chemicznie związki, takie jak krzemionka i tlenki metali), najbardziej zanieczyszczonymi miastami są również miasta indyjskie, pakistańskie i chińskie. W pakistańskim Peszawarze wartość zanieczyszczenia PM_{10} wynosi $540 \mu\text{g}/\text{m}^3$, w New Delhi $286 \mu\text{g}/\text{m}^3$, co oznacza, że indyjska stolica zajmuje 10. miejsce wśród miast najbardziej zanieczyszczonych PM_{10} (2014 rok) (http://www.wiadomosci24.pl/arttykul/10_najbardziej_zanieczyszczonych_miast_swiate_319428.html).

Chociaż w obrębie pierwszych miejsc zestawienia najbardziej zanieczyszczonych miast świata występują zmiany, to jednak zawsze w niechlubnej czołówce są miasta indyjskie, chińskie, pakistańskie i irańskie.

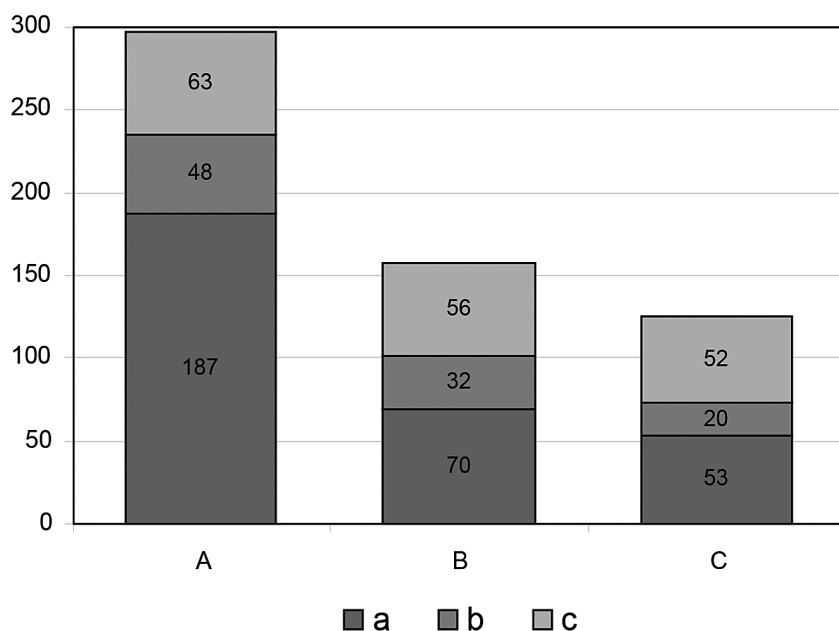
Według danych Światowej Organizacji Zdrowia z 2011 roku najbardziej zanieczyszczonym miastem na świecie było Ahwaz w Iranie – średnio $372 \mu\text{g}/\text{m}^3$, podczas gdy poziom zanieczyszczenia w Pekinie wynosił $121 \mu\text{g}/\text{m}^3$, a w Paryżu $38 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (margines bezpieczeństwa PM_{10} to $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ powietrza) (<http://www.oslobodjenje.ba/vijesti/svijet/eiffelov-toranj-nestao-u-smogu>).

Należy też nadmienić, że zanieczyszczenia powietrza w miastach są często obcego, napływowego pochodzenia – są nawiewane wraz z wiatrami nad dane miasto. Jako przykład może tu posłużyć stolica Tybetu Lhasie, która przez Ministerstwo Ochrony Środowiska Chin została uznana za jedno z najczystszych miejsc w kraju. Niekiedy (na szczęście rzadko) wraz z wiatrem północnym znad Płaskowyzu

2. Urbanizacja na świecie

Tybetańskiego docierają tu chmury z rekordowym poziomem zanieczyszczeń, za sprawą których jedne z najpiękniejszych widoków na świecie zostają „zamazane” smogiem. Widzialność spada, ruch lotniczy zamiera, a zabytki UNESCO są niewidoczne i zostają poddane szkodliwemu działaniu smogu.

Generalnie, biorąc pod uwagę średnie roczne zanieczyszczenie powietrza w miastach na podstawie stężenia dwutlenku azotu, dwutlenku siarki i zawiesiny TSP, należy stwierdzić, że największe stężenia występują w krajach rozwijających się, najmniejsze zaś w krajach wysokorozwiniętych (por. rys. 5).



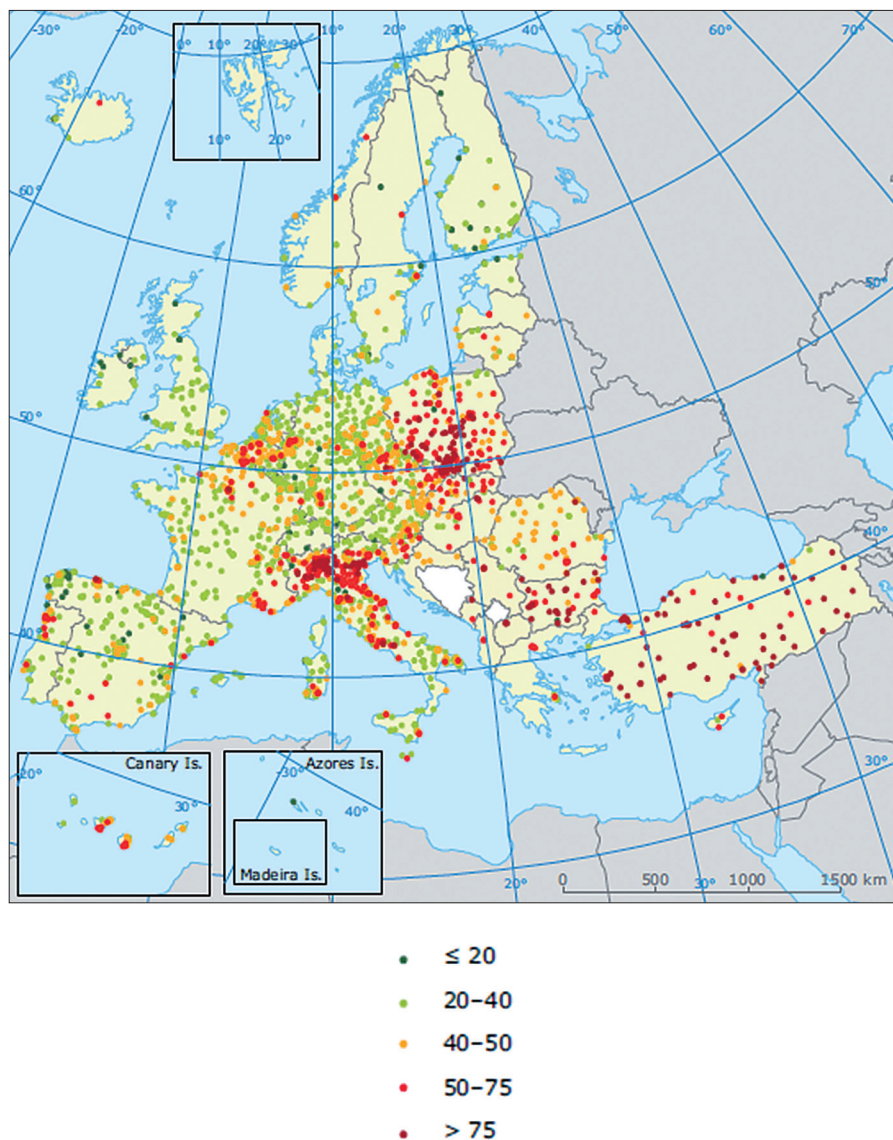
Rys. 5. Średnie roczne zanieczyszczenie powietrza w miastach (w $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Objaśnienia: A – kraje rozwijające się; B – kraje o gospodarce przejściowej (będące w fazie transformacji); C – kraje wysoko uprzemysłowione; a – dwutlenek azotu (NO₂); b – dwutlenek siarki (SO₂); c – zawiesina, smog (TSP).

Źródło: opracowanie własne na podstawie: *The State of the World's Cities 2001*.

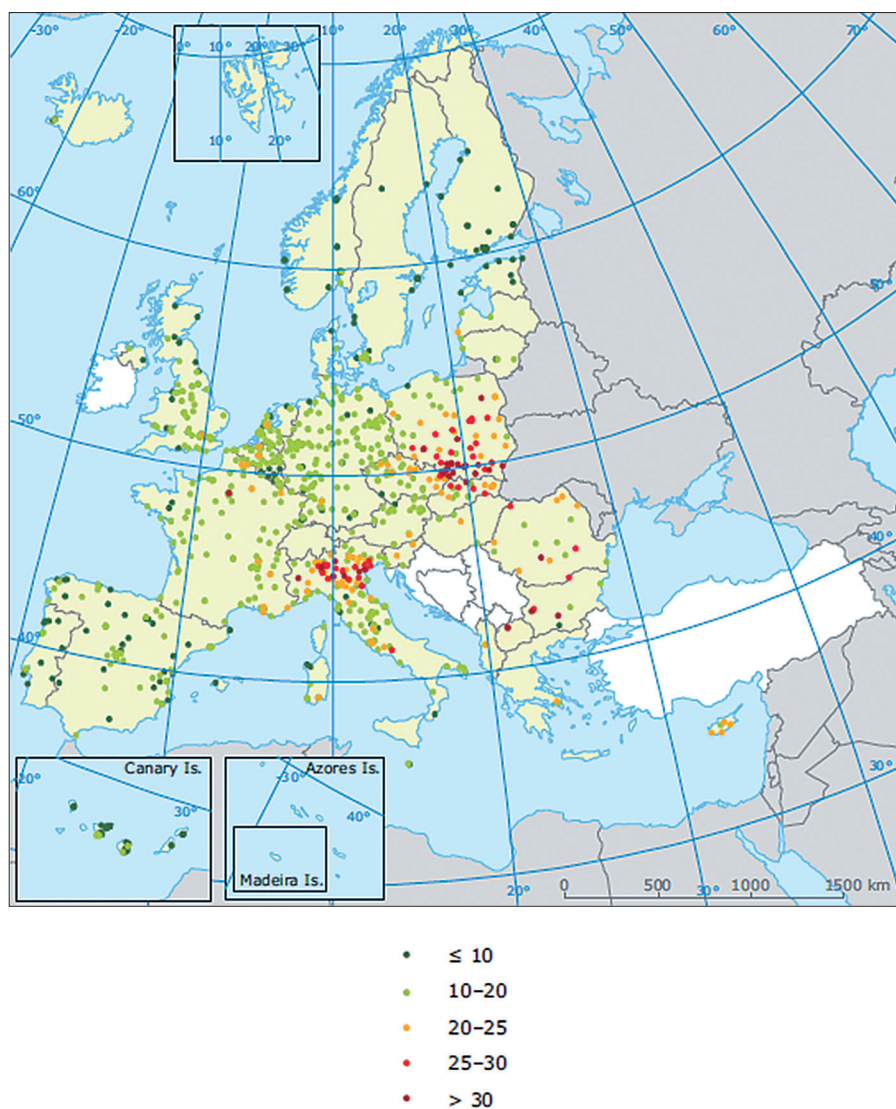
Zdecydowanie lepiej pod względem zanieczyszczenia powietrza wypadają miasta europejskie (rys. 6 i 7). Z raportu Europejskiej Agencji Środowiska (EEA) za rok 2012 (por. rys. 6) wynika, że naj-

większymi zanieczyszczeniami PM10 są dotknięte miasta w Bułgarii oraz w Polsce, we Włoszech, na Słowacji i w Turcji. W przypadku zanieczyszczenia pyłami PM2,5 sytuacja jest podobna, tu także niechlubnie przodują miasta polskie, bułgarskie i włoskie (por. rys. 7).



Rys. 6. Średni roczny poziom koncentracji pyłów PM10 w $\mu\text{g}/\text{m}^3$ w 2012 roku
Źródło: *Air quality in Europe – 2014 report*, 2014.

2. Urbanizacja na świecie



Rys. 7. Średni roczny poziom koncentracji pyłów PM_{2,5} w $\mu\text{g}/\text{m}^3$ w 2012 roku
Źródło: *Air quality in Europe – 2014 report*, 2014: 36.

W tym samym raporcie Europejskiej Agencji Środowiska na temat jakości powietrza w miastach na liście dziesięciu najgorszych pod tym względem miast Unii Europejskiej znalazło się aż sześć miast z Polski: Gliwice, Katowice, Kraków, Sosnowiec, Warszawa i Zabrze (<http://www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2014>).

2.2. Problemy i konsekwencje urbanizacji

Również obszerny raport przygotowany przez francuski dziennik *Le Monde* wśród dziesięciu najbardziej zanieczyszczonych miast w Unii Europejskiej wymienia miasta polskie i włoskie oraz bułgarskie (por. tab. 7). W pierwszej dziesiątce zestawienia znalazły się aż trzy miasta z Polski: Kraków, Wrocław i Warszawa, w których liczba dni ze stężeniem smogu przekraczającym normę wynosi odpowiednio 210, 166 i 152. Pokazuje to wyraźnie, jak ogromną pracę mamy jeszcze do wykonania w zakresie ochrony środowiska.

Tab. 7. Dziesięć najbardziej zanieczyszczonych miast w Unii Europejskiej wg *Le Monde*

Miasto	Liczba dni w roku ze stężeniem smogu przekraczającym normę	Miasto	Liczba dni w roku ze stężeniem smogu przekraczającym normę
1. Sofia	320	6. Madryt	188
2. Mediolan	272	7. Turyn	174
3. Kraków	210	8. Wrocław	166
4. Marsylia	200	9. Rzym	157
5. Płowdiw	189	10. Warszawa	152

Źródło: <http://www.lemonde.fr/pollution/>.

Z przytoczonych faktów wynika, że główne problemy miast, zwłaszcza dużych, są związane z zapewnieniem mieszkań i budynków socjalnych, transportem miejskim i jego skutkami, ogrzewaniem miast, czystością powietrza, zapewnieniem wody mieszkańcom miast i podmiotom gospodarczym oraz właściwym postępowaniem z wyprodukowanymi przez „mieszczuchów” tysiącami ton ścieków i śmieci, dbałością o najwyższą jakość życia i środowiska naturalnego zgodnie z zasadami zrównoważonego rozwoju.

W kontekście powyższych ustaleń należy zadać pytanie: czy miasta XXI wieku są bardziej zanieczyszczone niż w innych wiekach? Chyba nie! O zanieczyszczeniu powietrza w starożytnych miastach świadczą m.in. badania paleomedyczne mumii egipskich. Wykazały one, że płuca Egipcjan były silnie zanieczyszczone sadzą lamp oleistych i piaskiem. Być może zanieczyszczenie środowiska w Egipcie 3300 lat temu miało większą skalę niż obecnie. Równie brudne i hałaśliwe były miasta w średniowieczu. W XIV wieku kanclerz cesarza Karola IV donosił, że w Norymberdze jest taka ilość zanieczyszczeń, że nie można jeździć

konno, ponieważ po kwadransie rzeczy jeźdźca wyglądają jak brudne ścierki. Również w Londynie za czasów Elżbiety I (XVI/XVII wiek) zanieczyszczenie środowiska było tak duże, że królowa zabroniła, pod karą śmierci, palić w kominkach węglem kamiennym. Osobom, które naruszały ten zakaz, ścinano głowy (Szymańska, 2007).

Także w okresie późniejszym powietrze w dużych miastach przemysłowych Europy i Ameryki Północnej było nie do zniesienia. Słynny „czarny tydzień” w Londynie w 1952 roku, który spowodował śmierć 4 tys. osób, stał się jednak bodźcem do przedsięwzięcia ostrych środków zaradczych – wprowadzono rygorystyczne przepisy dotyczące dozwolonych emisji, zainstalowano urządzenia oczyszczające dymy, zmieniono system ogrzewania domów.

W Londynie zabroniono ogrzewania węglowego, zastępując je ogrzewaniem elektrycznym i gazowym. Tradycyjne angielskie kominki pozostały wprawdzie, ale używa się do nich specjalnie preparowanego, odsiarczonego i wysoko kalorycznego węgla. Śladem dawnego zanieczyszczenia jest obecnie tylko nazwa mgły przemysłowej – „smog kwaśny typu Londyn”, w odróżnieniu od smogu fotochemicznego typu „Los Angeles”. Także miasta innych zachodnich krajów zaczęły oddychać.

Generalnie sytuacja na świecie związana z zanieczyszczeniem miast się poprawia, jednak nadal jest katastrofalna, m.in. w Chinach i Indiach. Miasta są tu sparaliżowane przez „gęstą zupę smogową”, ze względu na minimalną widoczność zabrania się używania samochodów prywatnych i zachęca do korzystania z transportu publicznego. W miastach nie ma czym oddychać, powietrze jest tu raczej „zabójczym koktajlem miejskim”, który skraca życie, a w najgorszych przypadkach zabija. Według Centrum Monitoringu Środowiska w Pekinie niekiedy zawartość pyłów zawieszonych przekracza tu wartość $225 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Ambasadory niektórych krajów informują swoich obywateli przed wyjazdami do Chin i Indii, że zanieczyszczenia powyżej $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ są wyjątkowo szkodliwe dla zdrowia i mogą doprowadzić do ciężkich chorób układu oddechowego i krążenia.

W głównych miastach greckich, Atenach i Salonikach, w dniach szczególnie nasilonego smogu hospitalizuje się więcej osób, mieszkańcy chorują, wzrasta umieralność. Nieraz występują tu powtarzają-

ce się stężenia pyłów PM10 na poziomie przekraczającym $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ to standard). Na ogół zakłada się, że jakość powietrza pogarsza się wraz z rosnącą industrializacją i rozwojem gospodarki. Tu jest odwrotnie: w Grecji panuje kryzys gospodarczy, a mimo tego stężenie zanieczyszczeń jest duże (<https://energythaas.wordpress.com/2014/01/13/slutsky-strikes-again-greeces-air-pollution-problem/>). Również stężenie PM2,5 jest w Atenach bardzo wysokie, np. między 10 stycznia a 10 lutego 2013 roku wynosiło ono $300 \mu\text{g}/\text{m}^3$, a więc 15-krotnie przekraczało poziom zalecany przez Unię Europejską, czyli $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Było to spowodowane zwiększonym wykorzystaniem kominków i pieców na drewno (ceny innych środków grzewczych – gazu i ropy – są bowiem bardzo wysokie) (<http://www.ekathimerini.com/148888/article/ekathimerini/news/athens-air-pollution-found-at-15-times-above-eu-alert-level>). W stolicy Grecji dość często w okresie zimowym są przekroczone normy zanieczyszczeń powietrza – nad miastem wisi wówczas gęsty smog. Nie bez znaczenia dla kumulacji zanieczyszczeń jest pogoda, wyżowa sprzyja bowiem zaleganiu nad miastem zawiesiny.

Również w innych miastach europejskich są ogłaszane alarmy smogowe, zwłaszcza w zimie, kiedy są włączone systemy grzewcze. Na przykład w grudniu 2013 roku zawartość drobnych cząstek zawieszonych w powietrzu przekroczyła w Sarajewie i Zenicy (Bośnia i Hercegowina) wszelkie normy. Stężenie dwutlenku siarki w powietrzu w Sarajewie osiągało $1400 \mu\text{g}/\text{m}^3$, podczas gdy dopuszczalna wartość to zaledwie $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Przyczyną tych zanieczyszczeń są oprócz fabryk także systemy ogrzewania węglowego, wciąż stosowane w wielu domach (<http://www.index.hr/najnovije>).

W Paryżu w marcu 2015 roku wytworzyła się tak gęsta zawiesina smogu, że władze miasta musiały przedsięwziąć nadzwyczajne środki – ograniczyły ruch oraz długość jazdy na drogach do 20 km, ponieważ to samochody są tam główną przyczyną zanieczyszczenia powietrza. Również wjazd do miasta był kontrolowany – do Paryża mógł wjechać tylko co drugi samochód. Władze wprowadziły także w tym czasie bezpłatny transport publiczny.

W niektórych miastach świata budowa oraz funkcjonowanie zakładów przemysłowych naruszających zasady ekologii sprawia,

że stan zdrowia mieszkańców tych miast się pogarsza. W krajach postkomunistycznych, z hipertrofią industrializacji, stan powietrza w miastach był niekiedy katastrofalny. Mimo polepszenia się sytuacji ekologicznej mieszkańcy nadal odczuwają w płucach ślady tamtego „ożywczego” powietrza. Do tej pory mieszkańcy śląskich miast chorują znacznie częściej niż przeciętny mieszkaniec Polski na choroby układu oddechowego, o 20% wyższa jest też tam liczba chorób nowotworowych, zwłaszcza płuc.

Powietrze miejskie to prawdziwy „koktajl” z tlenków siarki i azotu, aktywnych chemicznie węglowodorów (pochodzących głównie z rafinerii i pojazdów), a także metali ciężkich, tlenku węgla (pochodzących głównie ze spalin samochodowych, przemysłu, hut) i związków organicznych (głównie z przemysłu chemicznego) (Kalinowska, 1992). Przy czym składniki te łączą się bardzo często w różne kombinacje, które są znacznie groźniejsze, niż wynikałoby to z sumy działania poszczególnych związków. Występuje tu efekt synergii. Tlenek azotu i siarki w obecności wilgoci rozpuszczają się, tworząc zawiesinę kwasów opadających jako kwaśne deszcze. W obecności światła słonecznego i ozonu (który też znajduje się w tej mieszaninie trucizn) tworzą się tzw. utleniacze fotochemiczne, kiedy węglowodory (ze spalin samochodowych) reagują z tlenkami azotu i z tlenem. Powstają tzw. wtórne zanieczyszczenia (np. wolne rodniki), które są bardziej agresywne niż zanieczyszczenia pierwotne (Szymańska, 2007). Ten „ożywczy” skład miejskiego powietrza: ozonu, tlenków azotu i siarki, węgla i wodoru, jest więc plagą, która trapi wielkie miasta zarówno krajów wysokorozwiniętych, jak i rozwijających się. „Alarm smogowy” jest ogłaszany w wielu miastach, gdy niekorzystne warunki atmosferyczne (niski pułap chmur, duża wilgotność lub duże nasłonecznienie) i nasilenie ruchu samochodów występują jednocześnie.

W zanieczyszczonych miastach, gdy musimy zaczerpnąć powietrza, narażamy się na pewne ryzyko utraty zdrowia. Jednak w mieście w razie choroby łatwiej jest trafić do lekarza, nie ma problemu z dostępnością bieżącej wody czy gazu. Warunki sanitarne i życiowe wygody niwelują więc nieco negatywne skutki zanieczyszczenia powietrza, stąd stan zdrowia przeciętnego mieszczucha na świecie, w tym w Polsce, jest lepszy niż osoby ze wsi.

Czy zanieczyszczenie miast, zwłaszcza w krajach rozwijających się, musi być aż tak duże? Nie! W Londynie z nazwy smog, jako że termin ten pochodzi od dwóch słów *smoke* – dym i *fog* – mgła, pozostała jedynie mgła. Wiele przykładów zawartych w niniejszej książce świadczy o tym, że miasta potrafią sobie radzić z tym problemem. Społeczność miast podejmuje liczne działania, by powietrze nie szkodziło człowiekowi i przyrodzie. Stąd w idei inteligentnych miast na główny plan wysuwa się działalność w zakresie poprawy środowiska.

Miasto jest swoistym otwartym ekosystemem, z dopływem materii z zewnątrz, spoza samego miasta. Możliwości samoregulacji takiego ekosystemu są więc bardzo ograniczone. Dlatego tak istotna jest zieleń miasta i otaczających go regionów (las, parki), która znacznie poprawia bilans tlenu w mieście. Niezwykle ważne jest zatem zapewnienie mieszkańcom odpowiedniej ilości zieleni, jest ona bowiem płucami miasta. Należy więc dbać o zachowanie i tworzenie parków, skwerów, sadzić drzewa uliczne, tworzyć korytarze powietrzne (odpowiednie rozplanowanie miasta, zapewniające dopływ tlenu, i przewietrzenie miasta ze szkodliwych gazów i wycieków samochodowych). Zieleń stanowi doskonałą barierę przeciw zanieczyszczeniom komunikacyjnym, fabrycznym, a zieleń osiedlowa zabezpiecza wręcz poszczególne osiedla przed wielkim miastem, pozostawia miejsce na spacer, na rekreację bez ryzyka wystawienia się wprost na rury wydechowe samochodów. Miasto ma specyficzny mikroklimat, tworzą się w nim miejskie wyspy ciepła, a więc zieleń z jednej strony oczyszcza miasto, z drugiej zaś łagodzi temperaturę powietrza, zmniejsza wpływ miejskiej wyspy ciepła. Zieleń to także siedlisko ptaków i ssaków. Jak podkreśla A. Kalinowska (1992), nawet tak kiedyś płochliwe kosi zagnieździły się w miejskich parkach i zieleni osiedlowej, zmieniając swoje obyczaje. Właśnie ta osiedlowa zieleń, zadbaną, ale w sposób ekologiczny, z różnorodnością krzewów, z niewycinanymi zbyt regularnie gałęziami, może stworzyć dobre warunki życia dla ptaków i drobnych zwierząt, sprawić, że przestrzeń miejska nie będzie tylko kamienną pustynią.

Musimy zacząć akceptować reguły życia w mieście. Niestety, są przypadki, że mieszkańcy miast zachowują się jak „dendrofoby”, wycinając wszystko, co popadnie, nie chcą zrozumieć specyfiki miejsca,

omijają przepisy. Wycinają drzewa stanowiące przecież o charakterze miasta lub budują wysokie, szczelne ogrodzenia całkowicie sprzeczne z howardowską ideą nieprzerywania ciągłości widoku lasu i szlaków komunikacyjnych drobnych zwierząt. Nieuczciwi deweloperzy z chęci zysku niszczą całe przestrzenie zieleni. Na przykład w niektórych przybrzeżnych miastach w Australii, gdy nie mogą dostać pozwolenia na wycięcie drzew na nadmorskich plażach (by zyskać nowe przestrzenie i wybudować na nich apartamentowce dla wczasowiczów), za pośrednictwem wynajętych osób wstrzykują drzewom truciznę i te umierają, stojąc. Potem oczywiście takie drzewa są „wycinane” i pojawia się nowa przestrzeń pod budownictwo hotelowe.

Aby zatem łagodzić konsekwencje urbanizacji, należy dbać o zieleni miejską, zachowywać ją i nawet powiększać. Zieleń nie tylko podnosi estetykę miasta, ale jest także doskonałym sposobem na łagodzenie efektu miejskiej wyspy ciepła (UHI – ang. *urban heat island*), wpływa na temperaturę panującą na obszarze miasta. Jest to tym bardziej istotne w dużych miastach, gdzie różnice temperatury między centrum miasta a jego otoczeniem wynoszą około 5–10°C. Duże miasta sprawiają, że w ogóle wzrasta temperatura. Jak wykazały badania tokijskiego Metropolitan Research Institute for Environmental Protection, „tokijska wyspa ciepła” wywołuje zmiany klimatu w całym otoczeniu Zatoki Tokijskiej, a w XX wieku średnia dziesięcioletnia temperatura września Wielkiego Tokio wzrosła aż o 3°C. Również w Polsce w dużych, ponadpółmilionowych miastach różnice temperatur między miastem a otoczeniem wynoszą średnio 5–7°C. Podwyższone temperatury występują do wysokości 200–300 m nad poziomem gruntu i charakteryzują się dość dużą zmiennością dobową i roczną (Cytan, 2013). Badania wykazują, że zieleni miejska łagodzi UHI, że przestrzenie zieleni powodują znaczne zmniejszenie występowania podwyższonych temperatur w mieście, że w pobliżu zieleni odnotowujemy większą wilgotność powietrza. Im więcej zieleni, tym mniej sztucznej nawierzchni ściągającej ciepło. Wiele miast na świecie dostrzegło wartość zieleni i tworzy zielone inicjatywy: zielone dachy, ogrody, miejskie farmy rolnicze w miastach (*city farmer* w Toronto), zielone fasady itp. (Wiedeń, Toronto i inne miasta). Wiszące ogrody powstają na dachach biurowców (np. ratusz w Chicago, na

2.2. Problemy i konsekwencje urbanizacji

którego dachu posadzono ponad 20 tys. roślin), na gmachach uczelni (np. Biblioteka Uniwersytetu Warszawskiego – fot. 3–5, Kalifornijska Akademia Nauk w San Francisco). Zielone dachy w Toronto na obiektach użyteczności publicznej stały się wręcz obowiązkowe. Obserwacje dowodzą, że temperatura na dachu jest o kilka (nieraz kilkanaście) stopni niższa niż na niezarośniętej powierzchni miasta.



Fot. 3. Fragment ogrodu na dachu Biblioteki Głównej Uniwersytetu Warszawskiego
Źródło: fot. Daniela Szymańska.



Fot. 4. Zielone kompozycje w ogrodzie na dachu Biblioteki Głównej Uniwersytetu Warszawskiego
Źródło: fot. Daniela Szymańska.



Fot. 5. Kompozycje wodne w ogrodzie na dachu Biblioteki Głównej Uniwersytetu Warszawskiego
Źródło: fot. Daniela Szymańska.

Z zadowoleniem należy odnotować fakt, że społeczność światowa coraz powszechniej dostrzega problemy urbanizacji i walczy z jej negatywnymi przejawami. Wreszcie zauważono, że zakłócenie równowagi środowiskowej urosło w ostatnich latach do rangi jednego z najbardziej pilnych problemów publicznych, szczególnie w dużych miastach i wokół nich. Trzeba podejmować wciąż nowe działania, aby zapobiec dalszej degradacji środowiska naturalnego.

Rosnący ruch społeczny skierowany przeciw zakładom przemysłowym zanieczyszczającym środowisko nie tylko zmusił przedsiębiorstwa do większego inwestowania w środki zmniejszające skażenie, ale też sprawił, że korporacje często napotykają trudności w pozyskiwaniu nowych terenów przemysłowych. W związku z tym trendem zakłady przemysłowe, które ze swej natury szczególnie przyczyniają się do zanieczyszczenia środowiska, takie jak zakłady produkujące stal, wytwarzające energię elektryczną, rafinujące ropę naftową, zakłady petrochemiczne, przetwarzające metale nieżelazne, wytwarzające cement i papier, muszą szukać lokalizacji poza gęsto zaludnionymi obszarami miejskimi, tak żeby skażenie nie powodowało poważnych problemów. I co najważniejsze, muszą wprowadzać proekologiczne technologie wytwarzania. W obrębie obszarów miejskich przemysł charakteryzuje się rosnącą tendencją do rozwijania gałęzi opartych na przetwarzaniu informacji i wymagających wiedzy eksperckiej, które to dziedziny nie wpływają zasadniczo na środowisko naturalne.

Również zanieczyszczenie spalinami samochodowymi i hałasem stało się tak poważnym problemem, że niektóre duże miasta wprowadzają drastyczne ograniczenia w tym zakresie, np. zakazy wjazdu do centrów. Na szczęście ludzie sami zaczynają ograniczać użytkowanie samochodów, zdając sobie sprawę, że to również transport miejski zanieczyszcza powietrze i sprawia, że pogarsza się jakość środowiska naturalnego (stąd piesze inicjatywy, np. w Wiedniu, rower miejski, transport publiczny – por. przykłady miast w rozdziale 4).

Niektórzy badacze podkreślają wręcz, że to właśnie miasta mogą polepszyć stan środowiska na naszej planecie (Bettencourt, West, 2011). Gromadzenie przekonujących danych dopiero się rozpoczęło, jednak już teraz możemy stwierdzić, że największe miasta w USA emitują najmniej dwutlenku węgla w przeliczeniu na jednego miesz-

kańca. To zapewne nieplanowany skutek uboczny większego zagęszczenia, umożliwiającą oszczędności dzięki transportowi publicznemu oraz preferowaniu poruszania się pieszo.

Wersja optymistyczna jest taka, że zwiększone tempo urbanizacji i jej powiązania z globalizacją ekonomiczną na nowo wzmocniły zainteresowanie dobrym miejskim zarządzaniem środowiskiem i jego wpływem na rozwój społeczno-gospodarczy miasta i regionu. Połączony efekt ekonomicznych słabości i porażek pomaga zdefiniować podstawy dobrych rządów, a stał się widoczny przez ich brak: dyscyplinę podatkową, sprawiedliwą i jasną alokację zasobów, efektywne i przewidywalne systemy regulacji, odpowiedzialność powierniczą, planowanie strategiczne, niezależne i sprawiedliwe mechanizmy dla konfliktowych postanowień, osobiste uczestnictwo w podejmowaniu decyzji, bezpieczeństwo i ochrona dla wszystkich, otwarte przepływy informacji i etyczne zachowanie (*The State of the World's Cities 2001*).

Na zakończenie przytoczę wypowiedź światowej sławy specjalisty w zakresie badań miast, profesora Harvard University Edwarda Glaesera, który stwierdził:

wszystkie metropolie, od Los Angeles po Bombaj, zmagają się z podobnymi problemami, takimi jak przestępczość, tłok i zanieczyszczenia. Jednak bóleczki te są z nawiązką równoważone przez liczne możliwości otwierające się na tętniących życiem ulicach. Bogactwo, kreatywność i inspiracja nie mogą zrodzić się tam, gdzie bezpośrednie kontakty międzyludzkie są utrudnione. To w zatłoczonych dzielnicach miała swoje źródło twórcza energia, owocująca wielkimi osiągnięciami w dziejach ludzkości, do których należą na przykład rewolucja przemysłowa czy informatyczna. Tę „kreatywną moc” w nadchodzących latach można będzie wykorzystać po raz kolejny – aby uporać się z najważniejszymi globalnymi problemami: nędzą, niedoborami energii i negatywnymi konsekwencjami zmian klimatycznych [...]. Obecnie większość ludzi żyje w miastach, co walenie przyczynia się do sukcesu naszego gatunku (Glaeser, 2011a: 36).

Jest rzeczą oczywistą, że walka o czystość środowiska nie może sprowadzać się do walki z miastem w ogóle jako zjawiskiem cywilizacyjnym. Byłoby to równoznaczne z „walką z wiatrakami”, utopijnym

2. Urbanizacja na świecie

dążeniem do cofnięcia cywilizacyjnego, niemającym żadnego oparcia w logice postępu światowego. Istota współczesnej kultury jest związana z gospodarką miejską. Mówi się wręcz o miastocentrycznym modelu gospodarki świata (szerzej: Szymańska, 2007). Dodatkową ogromną zaletą zamieszkiwania w mieście jest to, że stymuluje ono intelektualnie, daje możliwość bezpośredniego kontaktu i wymiany idei. Mając to na uwadze, można dostrzec, jak istotne staje się więc wdrażanie idei inteligentnych miast. Być może to właśnie urbanizacja jest kluczem do rozwiązywania problemów związanych z ochroną środowiska i polepszania jakości życia mieszkańców naszej planety zgodnie z zasadami zrównoważonego rozwoju.

3. INTELIGENTNE MIASTA – IDEA, KONCEPCJE I WDROŻENIA

3.1. Pojęcie inteligentnego miasta

Daniela Szymańska

W poprzednim rozdziale omówiono negatywne i pozytywne konsekwencje procesu urbanizacji, wskazując, że miasta borykają się z licznymi problemami, ale także podkreślając, że są nośnikami postępu i rozwoju. To w nich tworzy się i wprowadza nowe rozwiązania technologiczne w celu optymalizacji ich funkcjonowania jako organizmów, w których działalność człowieka wchodzi w interakcję ze środowiskiem naturalnym. Miasta są szansą na łagodzenie i rozwiązywanie problemów współczesnego świata, mają ogromną siłę działania.

Miasto jest środowiskiem życia ponad połowy ludności świata, dlatego przykuwa uwagę specjalistów prawie ze wszystkich dyscyplin naukowych. Przejawem troski o jakość i warunki życia w miastach oraz o ochronę środowiska naturalnego są liczne nowatorskie, niekiedy bardzo zaskakujące rozwiązania techniczno-technologiczne dotyczące różnych sfer działalności i życia w mieście, np. transportu miejskiego, budownictwa mieszkaniowego, energooszczędnych i antyemisyjnych systemów funkcjonowania domów, a także odpowiedniej aranżacji przestrzeni i kompozycji terenów zieleni (Szymańska, 2013).

Racjonalnym sposobem eliminowania niekorzystnych przejawów gospodarowania i życia w mieście, wskazywania oszczędności energetycznych miasta i zapewniania jego dobrego metabolizmu jest wdrażanie idei inteligentnych miast (*smart cities*). W inteligentnych miastach również rewitalizacje starych obiektów przemysłowych i dzielnic przeprowadza się w „duchu *smart*”, wprowadza się nowe efektywniejsze formy zarządzania miastem. Przy czym nie zawsze muszą to być kosztowne inwestycje, nieraz wystarczą proste, przemyślane rozwiązania (przykłady w rozdziale 4).

W literaturze krajowej, jak i zagranicznej nie ma jednej definicji miasta inteligentnego. Próby określenia, czym jest miasto inteligentne, podejmują liczni badacze i praktycy, którzy różnie rozumieją to pojęcie, w zależności od tego, na jaki element życia miast zwracają większą uwagę.

Część autorów używa terminu „miasto inteligentne” (*smart city*) w odniesieniu do sposobu i metod zarządzania (Van der Meer, Van Winden, 2003: 411 i nast.), inni zaś do rozwiązywania problemów środowiskowych, jeszcze inni do zwalczania problemów społecznych. Są też tacy, którzy określają tak miasta nasycone nowoczesną infrastrukturą ICT (Information and Communication Technologies).

Na przykład N. Komninos (2002a) określa „miasto inteligentne” jako przestrzeń/terytorium o wysokiej innowacyjności i wysokiej zdolności uczenia się, kreatywne, ze szkołami wyższymi i ośrodkami badawczo-rozwojowymi, z infrastrukturą cyfrową i technologiami komunikacyjnymi, a także z wysokim poziomem sprawności zarządzania (<http://www.slideshare.net/Komninos/intelligent-cities-5what-makes-cities-smart>; <http://www.urenio.org/wp-content/uploads/2008/11/What-makes-cities-smart-Edinburgh-30062011.pdf>; Komninos, 2002b).

Inni zaś uznają (Caragliu, Del Bo, Nijkamp, 2011: 70; 2009: 60), że miasta są inteligentne (*smart*) wtedy, gdy inwestują w kapitał ludzki i społeczny (gdy dysponują takim kapitałem) oraz w tradycyjną i nowoczesną infrastrukturę komunikacyjną (ICT), zapewniając zrównoważony rozwój gospodarczy i wysoką jakość życia; gdy mądrze zarządzają swymi zasobami naturalnymi oraz gdy obowiązuje w nich partycypacyjny system rządzenia.

3.1. Pojęcie inteligentnego miasta

W miarę kompleksowa definicja inteligentnych miast jest zawarta w artykule *Are „smart cities” smart enough?*, w którym badacze z SENSEable City Laboratory w Massachusetts Institute of Technology na podstawie przeglądu literatury przedstawili wieloaspektowe ich pojmowanie. Zauważyli, że na *smart city* należy spojrzeć jako na złożony agregat czynników, w którym są analizowane:

stan twardej infrastruktury i jego dbałość o środowisko naturalne, dostępność i wykorzystanie technologii informacyjnych i komunikacyjnych (ICT), zarówno przez mieszkańców, jak i przez administrację publiczną (Graham i Marvin, 1996; Roller i Waverman, 2001); jakość kapitału ludzkiego i społecznego wyrażająca się poprzez takie fakty, jak obecność klasy kreatywnej (Florida, 2002), poziom wykształcenia mieszkańców (Berry i Glaeser, 2005; Glaeser i Berry, 2006) oraz zdolność do wytwarzania *knowledge spillover*, czyli zjawiska produktywnej koncentracji i wymiany wiedzy poprzez intensywne kontakty „twarzą w twarz” (*face-to-face*) mieszkańców miasta (Breschi i Lissoni, 2001; Fu, 2007; Capello, 2009). Ponadto, inteligencja miast powinna być mierzona przez jego zarządzanie partycypacyjne, jego inteligentną gospodarkę, jego inteligentną mobilność w mieście, jego inteligentne strategie w odniesieniu do ochrony środowiska i zarządzania zasobami naturalnymi. Decydującym podmiotem są jednak niezależni i samodzielni obywatele, świadomie działający w kierunku podnoszenia jakości życia (cyt. za: Roche, Nabian, Kloeckl, Ratti – <http://www.gsdi.org/gsdiconf/gsdi13/papers/182.pdf>).

W każdym z tych aspektów widać zachętę do aktywności mieszkańców w tworzeniu nowej lepszej przestrzeni społecznej, gospodarczej i środowiskowej.

Udaną próbę całościowego ujęcia koncepcji miasta inteligentnego podjął Boyd Cohen. Uważa on, że miasta prężne to miasta inteligentne. Wskazuje równocześnie na brak przejrzystości i jednoznaczności w określaniu, co można uznać za *smart city*, co to jest inteligentne miasto i jakie są składniki współczesnego inteligentnego miasta. Podkreśla, że niektórzy nadal pojmują je bardzo wąsko, postrzegając je jedynie jako miasto, w którym na dużą skalę wykorzystuje się technologie informacyjne i komunikacyjne (ICT). Takie wąskie rozumienie nie odzwierciedla wszystkich aspektów życia i rozwoju miasta.

Dlatego autor proponuje szeroką definicję inteligentnego miasta jako zintegrowanego podejścia do poprawy efektywności funkcjonowania miasta, poprawy jakości życia jego mieszkańców i wzrostu gospodarki lokalnej (<http://www.enterrasolutions.com/2013/04/a-thought-probe-series-on-tomorrows-population-big-data-and-personalized-predictive-analytics-part-1.html>).

Zainspirowany wieloma opracowaniami, m.in. Centrum Studiów Regionalnych Uniwersytetu Technologicznego w Wiedniu, grupy Siemens przy tworzeniu Green City Index oraz opracowaniami związanymi z powstawaniem Modelu Terytorialnego Buenos Aires (Modelo Territorial Buenos Aires 2010–2060) i wieloma innymi pracami, stworzył zintegrowany model pojęciowy, odzwierciedlający, jakie sektory miasta pracują na to, by można było nadać mu etykietę *smart city*.

Cohen wskazał na sześć głównych wymiarów, które składają się na koncepcję miasta inteligentnego. Są to:

- inteligentni ludzie (*smart people*) – społeczeństwo uczące się, społeczeństwo inicjujące zmiany, wykorzystujące ICT, społeczeństwo informacyjne (*johoka shakai*), które dąży do poprawy funkcjonowania miasta oraz optymalizowania warunków życia;
- inteligentna gospodarka (*smart economy*) – miasta powinny wykazywać się innowacyjnością, kreatywnością, wysoką produktywnością, elastycznością rynku pracy, elastycznością profilu działalności;
- inteligentne środowisko (*smart environment*) – miasto inteligentne racjonalnie gospodaruje zasobami naturalnymi, dba o jakość środowiska naturalnego, minimalizuje emisje zanieczyszczeń, optymalizuje zużycie energii, wprowadza pasywne budownictwo, wykorzystując odnawialne źródła energii, opiera gospodarowanie na zasadach rozwoju zrównoważonego, stosuje zrównoważone planowanie przestrzenne;
- inteligentne zarządzanie (*smart governance*) – miasto inteligentne tworzy efektywny i przejrzysty system zarządzania miastem, oparty na współdziałaniu i współpracy władz, mieszkańców i lokalnych podmiotów gospodarczych, wykorzystuje nowoczesne technologie komunikowania i zarządzania (e-zarządzanie) w funkcjonowaniu miasta;

3.1. Pojęcie inteligentnego miasta

- jakość życia (*smart living*) – miasto inteligentne tworzy optymalne środowisko życia mieszkańców, zapewniając zintegrowany dostęp do świadczonych na wysokim poziomie usług publicznych z zakresu zdrowia, bezpieczeństwa, życia kulturalnego, sportu i rekreacji, dba o wysoką jakość środowiska naturalnego;
- inteligentna mobilność (transport i łączność – *smart mobility*) – miasto inteligentne tworzy inteligentne systemy transportu, wykorzystuje transport zeroemisyjny, wprowadza zintegrowane zarządzanie ruchem, zaawansowane technologie informacyjne i komunikacyjne (ICT), które przetwarzają, gromadzą i przesyłają informacje w formie elektronicznej. Dzięki ICT zasoby miasta tworzą ogromną sieć powiązań.

Ponadto na potrzeby tego konceptualnego modelu, składającego się z 18 różnych komponentów, Cohen ustalił ponad 100 różnych wskaźników, za pomocą których można określić „stopień inteligencji” danego miasta, za pomocą których dane miasta mogą śledzić swoje postępy w zakresie konkretnych działań. Sumarycznym wskaźnikiem jest Smart City Index, na podstawie którego corocznie od 2011 roku grupa badawcza pod kierunkiem Cohena tworzy rankingi najbardziej inteligentnych miast (*smartest cities*), np. 10 najbardziej inteligentnych miast świata, 10 najbardziej inteligentnych miast na danym kontynencie.

W ciągu ostatnich kilkunastu lat idea „inteligentnych miast” stała się kluczowym mechanizmem służącym do znajdowania optymalnych i efektywnych rozwiązań wobec wyzwań, jakie stawia współczesne miasto – a więc wyzwań w zakresie zmniejszania potrzeb energetycznych, wyzwań środowiskowych, społecznych i gospodarczych.

W ideę inteligentnych miast, w takim szerokim rozumieniu, wpisywały i wpisują się zatem wcześniejsze koncepcje i wdrożenia, np. miast ekologicznych (*eco-city*), miast zielonych (*green city*), miast zrównoważonych (*smart sustainable city*), miast innowacyjnych (*innovative city*), miast inteligentnych społeczności (*intelligent city*) itp. W tym przypadku także tworzone są różne klasyfikacje i rankingi. Czytelnik może je znaleźć na stronach internetowych instytucji je sporządzających.

Tab. 8. Najbardziej inteligentne miasta w Europie w 2012 roku

Pozycja w rankingu	Inteligentne miasto (<i>smart city</i>)	Inteligentna gospodarka (<i>smart economy</i>)	Inteligentne środowisko (<i>smart environment</i>)	Inteligentne zarządzanie (<i>smart governance</i>)	Inteligentne życie (<i>smart living</i>)	Inteligentna mobilność (<i>smart mobility</i>)	Inteligentni ludzie (<i>smart people</i>)	Razem
1	Kopenhaga	7	1	8	4	3	1	24
2	Sztokholm	2	2	5	7	5	4	25
3	Amsterdam	6	3	7	5	1	5	27
4	Wiedeń	10	8	1	1	2	7	29
5	Paryż	4	5	4	8	7	2	30
6	Berlin	1	4	6	6	6	9	32
7	Londyn	5	6	3	9	10	3	36
8	Barcelona	8	7	2	10	4	6	37
9	Monachium	3	9	9	2	8	10	41
10	Frankfurt	8	10	10	3	9	8	48

Źródło: <http://www.fastcoexist.com/1680856/the-top-10-smartest-european-cities>.

Wyżej wymienione koncepcje są również elementem składowym szeroko pojmowanej idei *smart city*. Aby to udowodnić, przedstawię, na czym polega ich istota.

Miasto ekologiczne – ekomiasto (*eco-city*). Koncepcja ekomiasta zrodziła się już w 1975 roku w Berkeley w Kalifornii; stworzył ją Richard Register. W 1987 roku powstało czasopismo *The Urban Ecology*, które zajmuje się sprawami ekologicznego i zrównoważonego rozwoju miast. W 1992 roku Richard Register założył organizację Ecocity Builders, która działała na rzecz idei *eco-city* (<http://www.urbanecology.org.au/eco-cities/what-is-an-ecocity/>).

Nie ma jasno ustalonych kryteriów, co należy uważać za ekomiasto. Zaproponowano jednak, by ekomiasto spełniało kryteria gospodarcze, społeczne i środowiskowe. Idealne ekomiasto zostało opisane jako miasto, które: jest samowystarczalne, wykorzystuje lokalne zasoby, jest całkowicie neutralne pod względem emisji zanieczyszczeń, wykorzystuje i produkuje energię z odnawialnych źródeł energii (OZE), ma dobrze rozplanowany układ miasta i system transportu publicznego (oraz wydzielone przestrzenie dla ruchu pieszego i rowerowego). Miasto ekologiczne ma ekologiczną gospodarkę odpadami (recyklingu i odzysku, aż do uzyskania sytuacji zerowej), przywraca zdegradowane obszary środowiska, zapewnia przyzwoite i tanie mieszkania dla wszystkich grup społeczno-ekonomicznych i etnicznych, tworzy oferty pracy dla kobiet i mniejszości oraz osób niepełnosprawnych, wspiera lokalne rolnictwo i inne produkty gospodarcze, promuje dobrowolną prostotę stylu życia, propaguje zmniejszenie zużycia materiałów, prowadzi stałą edukację ekologiczną mieszkańców, uświadamiając ich w zakresie ochrony środowiska i zrównoważonego rozwoju (<https://en.wikipedia.org/wiki/Eco-cities> oraz <http://www.ecocitybuilders.org/why-ecocities/ecocity-definition/>).

Ponadto każde ekomiasto wprowadza własne wymagania, których spełnienie sprawia, że można je uznać za przyjazne dla środowiska. Jedne stawiają na zero odpadów i zero emisji dwutlenku węgla. Przykładem jest powstające w ramach chińsko-singapurskiego projektu *eco-city* Tianjin, którego budowę rozpoczęto w 2007 roku; docelowo w mieście ma mieszkać w 2020 roku 350 tys. osób. Miasto będzie zatem przyjazne dla ludzi i środowiska i będzie efektywnie

korzystać z zasobów (więcej na: <http://www.tianjinecocity.gov.sg/>). Podobnym przykładem miasta ekologicznego jest Masdar City. Niektóre miasta, by sprostać wymogom koncepcji *eco-city*, rewitalizują swoje przestrzenie, wprowadzając tereny zieleni. Przewodzą w tym zwłaszcza miasta krajów skandynawskich (np. w Malmö Augustenborg).

Podobne założenia ma koncepcja **zielonego miasta** (*green city*). Można w niej dostrzec te same elementy składowe co w koncepcji miasta ekologicznego. Tu również propaguje się bowiem działania w kierunku zrównoważonego rozwoju miast, m.in. przez ograniczenie transportu prywatnego, popieranie transportu publicznego, redukcję zużycia energii, korzystanie z odnawialnych źródeł energii, propagowanie ekologicznego budownictwa pasywnego, poprawę gospodarki wodno-ściekowej i gospodarowania odpadami, tworzenie otwartych obszarów zieleni publicznej, dbałość o zachowanie zasobów przyrodniczych i bioróżnorodność w środowisku naturalnym.

Od kilku lat The Economist Intelligence Unit na zlecenie firmy Siemens przeprowadza ranking zielonych miast świata, Europy, Ameryki Północnej, Ameryki Południowej, Azji, Afryki, Australii i Oceanii w oparciu o Green City Index (wskaźniki, jakie są w nim uwzględniane, są podane na <http://www.siemens.com/entry/cc/en/greencityindex.htm>). Innym indeksem, który również odzwierciedla ideę *smart city*, a wpisuje się w koncepcję miast zielonych, jest Global Green Economy Index (GGEI) opracowywany dla miast stołecznych i kilku innych większych miast świata. Z raportu, który ukazał się w listopadzie 2014 roku, wynika, że pozycję lidera, po raz drugi, nadal utrzymuje Kopenhaga z maksymalną liczbą punktów – 100 (<http://www.copenhagencvb.com/copenhagen/copenhagen-worlds-greenest-city-again>; <http://www.copenhagencvb.com/sites/default/files/asp/mwoco/1024x576/ggei-report2014.pdf>).

Wydaje się, że pewnym pierwowzorem koncepcji *green city* była idea miasta ogrodu (*garden city*) wymyślona przez Ebenezera Howarda i przedstawiona w wydanej w 1898 roku książce (znanej pod późniejszym tytułem *Garden Cities of Tomorrow*). Idea ta była próbą poszukiwania rozwiązania problemów miast przełomu XIX i XX wieku. Koncepcja Howarda została zrealizowana po raz pierwszy w 1904 roku w Letchworth, Welwyn pod Londynem.

3.1. Pojęcie inteligentnego miasta

Inną koncepcją wpisującą się w wielowymiarową koncepcję *smart city* jest koncepcja **inteligentnego miasta zrównoważonego** (*smart sustainable city*), która zawiera w sobie także cechy miasta zielonego i miasta ekologicznego, a więc – miasta inteligentnego. Co to jest inteligentne zrównoważone miasto? Boyd Cohen, wypowiadając się na ten temat, stwierdził, że inteligentne zrównoważone miasto powinno wykorzystywać technologie informacyjne i komunikacyjne (ICT), powinno bardziej inteligentnie i efektywnie wykorzystywać zasoby, dbać o oszczędność energii, o poprawę jakości świadczonych usług, jakości życia, o zmniejszenie negatywnego wpływu na środowisko, powinno być wspierane innowacyjnymi rozwiązaniami w zakresie gospodarki niskoemisyjnej (Cohen, 2011, <http://www.fastcoexist.com/1679127/the-top-10-smart-cities-on-the-planet>). Odpowiedź na pytanie, co to jest inteligentne, zrównoważone miasto, padła na piątym spotkaniu grupy ds. rozwoju zrównoważonego inteligentnego miasta działającej przy International Telecommunication Union (ITU–T Focus Group on Smart Sustainable Cities) w czerwcu 2014 roku w Genewie. Przyjęto wówczas, że „inteligentne zrównoważone miasto to miasto, które wykorzystuje innowacyjne technologie informacyjne i komunikacyjne oraz inne środki w celu poprawy jakości życia, pracy i usług oraz poprawy konkurencyjności, przy jednoczesnym zapewnieniu, że zaspokaja ono potrzeby obecnych i przyszłych pokoleń w zakresie gospodarczym, społecznym i środowiskowym” (<https://itunews.itu.int/En/5215-What-is-a-smart-sustainable-city.note.aspx>).

Miasto innowacyjne (*innovative city*) również, moim zdaniem, można uznać za fragment koncepcji miasta inteligentnego. Od 2007 roku grupa analityków 2thinknow w oparciu o analizę 162 wskaźników ocenia innowacyjność miast światowych. W roku 2014 do analizy (na podstawie tych 162 wskaźników) zakwalifikowało się 445 miast. Pierwszą dwudziestkę otwiera San Francisco-San Jose, a zamyka Hongkong (por. tab. 9).

3. Inteligentne miasta – idea, koncepcje i wdrożenia

Tab. 9. Najbardziej innowacyjne miasta świata w 2014 roku

Pozycja rankingowa	Miasto	Kraj	Indeks innowacyjności
1	San Francisco-San Jose	USA	57
2	Nowy Jork	USA	56
3	Londyn	Wlk. Brytania	56
4	Boston	USA	56
5	Paryż	Francja	56
6	Wiedeń	Austria	56
7	Monachium	Niemcy	56
8	Amsterdam	Holandia	55
9	Kopenhaga	Dania	55
10	Seattle	USA	54
11	Toronto	Kanada	54
12	Seul	Korea Płd.	54
13	Berlin	Niemcy	54
14	Los Angeles	USA	54
15	Tokio	Japonia	53
16	Sztokholm	Szwecja	53
17	Sydney	Australia	53
18	Hamburg	Niemcy	53
19	Lyon	Francja	53
20	Hongkong	Chiny/Hongkong	53

Źródło: <http://www.innovation-cities.com/innovation-cities-index-2014-global/8889>.

Interesujące informacje dotyczące innowacyjnych miast czytelnik może znaleźć również na stronie <http://innovative-city2015.converve.com/>.

Istnieją też inne klasyfikacje poziomu innowacyjności danych miast. Na przykład OECD określiła innowacyjność miast na podstawie liczby złożonych wniosków patentowych w danym roku. W 2013 roku za najbardziej innowacyjne miasto świata, mierząc według liczby zgłoszonych wniosków patentowych przypadających na 10 tys. mieszkańców, uznano (z dużą przewagą)... Eindhoven, z liczbą 22,58 wniosków patentowych/10 tys. osób. Do pierwszej dziesiątki zakwalifikowały się także kolejno: San Diego (2), San Francisco (3), Malmö (4), Grenoble (5), Stuttgart (6), Boston (7), Sztokholm (8), Minneapolis (9) i Monachium – por. tab. 10.

Koncepcją, która także wpisuje się w ogólną koncepcję miasta inteligentnego, jest koncepcja **miast inteligentnych społeczności** (*in-*

3.1. Pojęcie inteligentnego miasta

telligent city). Miasto inteligentnych społeczności to miasto, które ma wysoko wykształcone społeczeństwo, społeczeństwo uczące się przez całe życie, społeczeństwo innowacyjne, chłonne i otwarte na wdrażanie nowoczesnych technologii. Miasto inteligentnych społeczności to miasto, w którym jest darmowy dostęp internetowy do różnych urzędów, do administracji miasta, do usług kulturowych, e-learningowych, edukacyjnych (bibliotek, fonotek i innych). Jest to miasto społeczeństwa obywatelskiego – uczestniczącego w zarządzaniu miastem i podejmowaniu decyzji dotyczących działań prorozwojowych w mieście.

Tab. 10. Najbardziej innowacyjne miasta świata wg liczby zgłoszeń patentowych złożonych w roku wg OECD w 2013 roku

Pozycja rankingowa	Miasto	Kraj	Liczba mieszkańców w mln	Gęstość zaludnienia na km ²	Liczba zgłoszeń patentowych	Liczba zgłoszeń/ /10 tys. mieszk.
1	Eindhoven	Holandia	0,693	577	1565	22,58
2	San Diego	USA	3,01	269	2689	8,95
3	San Francisco	USA	6,78	409	5138	7,57
4	Malmö	Szwecja	0,648	183	444	6,85
5	Grenoble	Francja	0,575	212	358	6,23
6	Stuttgart	Niemcy	1,98	997	1124	6,18
7	Boston	USA	3,80	833	2208	5,80
8	Sztokholm	Szwecja	1,90	270	1102	5,72
9	Minneapolis	USA	3,30	208	1672	5,06
10	Monachium	Niemcy	2,80	435	1378	4,97

Źródło: opracowanie własne na podstawie: <http://www.forbes.pl/najbardziej-innowacyjne-miasta-swia-ta,galeria,159002,1,1.html>.

Od 2002 roku grupa skupiona wokół Intelligent Community Forum (składająca się z niezależnych ekspertów akademickich) corocznie ogłasza w ramach cyklu „Miasta Inteligentnych Społeczności” grupę 21 miast laureatów, spośród których jest wybieranych 7 finalistów (TOP7 Intelligent Communities of the Year). Ranking ma na celu dostarczenie wzorców najlepszych praktyk światowych w tworzeniu konkurencyjnych, lokalnych gospodarek i aktywnych społeczeństw we współczesnym hiperkonkurencyjnym rozwoju gospodarczym (tab. 11).

3. Inteligentne miasta – idea, koncepcje i wdrożenia

Tab. 11. TOP7 Inteligentne Społeczności Roku (TOP7 Intelligent Communities of the Year)

Miasta	2015 rok	2014 rok	2013 rok
Arlington County	Arlington County	Arlington County	Columbus
Columbus	Columbus	Columbus	Oulu
Ipswich	Ipswich	Hsinchu	Stratfort
Mitchell	Mitchell	Kingston	Taichung
New Taipei City	New Taipei City	New Taipei City	Tallin
Rio de Janeiro	Rio de Janeiro	Toronto	Taoyuan County
Surrey	Surrey	Winnipeg	Toronto

Źródło: opracowanie własne na podstawie: https://www.intelligentcommunity.org/index.php?src=gen-docs&ref=Top7_by_Year&category=Events.

W 2015 roku za tego typu miasta uznano: Arlington County w stanie Virginia w USA, Columbus w stanie Ohio w USA, Ipswich w stanie Queensland w Australii, Mitchell w stanie Dakota Południowa w USA, New Taipei City w Tajwanie, Rio de Janeiro w Brazylii oraz Surrey w stanie Kolumbia Brytyjska w Kanadzie.

Podsumowując niniejszy podrozdział, jeszcze raz wypada wspomnieć, że stworzony przez Cohena pojęciowy model inteligentnego miasta pokazuje jedynie, jakie komponenty muszą być obecne w mieście, by można je było uznać za *smart city*. Należy jednak pamiętać, że komponenty te muszą ze sobą współdziałać, dając efekt pozytywnej synergii. Jak podkreślają badacze grupy ThinkTank, „nie wystarczy naszpikować przestrzeni miejskiej inteligentnymi systemami zarządzania ruchem, monitoringu bezpieczeństwa, zainwestować w nowoczesny tabor komunikacji miejskiej i publiczne punkty dostępu do bezprzewodowego Internetu. Inteligentne miasta to wspólne przedsięwzięcie mieszkańców, władz miasta i lokalnych przedsiębiorców” (<http://mttp.pl/pobieranie/RaportMiastoPrzyszlosci.pdf>).

Z omówionych w tym podrozdziale koncepcji wynika, że nie ma jednej jednoznacznej definicji określającej, czym jest inteligentne miasto.

Definiując inteligentne miasto, należy zatem jednoznacznie podkreślić, że miasto inteligentne to nie tylko – jak uważa większość – inteligentna mobilność, inteligentne systemy transportu i zaawansowane technologie ICT, ale przede wszystkim to społeczeństwo uczące się i inicjujące zmiany (*smart people*), prowadzące inteligentną

3.1. Pojęcie inteligentnego miasta

gospodarkę (*smart economy*), mądrze zarządzające i dbające o środowisko naturalne (*smart environment*), tworzące optymalne środowisko społeczno-gospodarcze z wszelkiego rodzaju usługami dla swojego życia (*smart living*), tworzące i wykorzystujące efektywne, przejrzyste i nowoczesne systemy komunikowania i zarządzania miastem (*smart governance*), oparte na współdziałaniu władz, mieszkańców i lokalnych podmiotów gospodarczych. Inteligentne miasta to nie tylko miasta budowane od podstaw na tzw. surowym korzeniu, ale raczej, i co najważniejsze, to miasta już istniejące, które w mniejszym lub większym zakresie przekształcają się w duchu *smart city*. Koncepcję inteligentnych miast należy pojmować wielowymiarowo. Stosując określenie „inteligentne”, trzeba uwzględniać różne aspekty funkcjonowania miasta: techniczno-technologiczny (inteligentne domy, inteligentne oświetlenie, ogrzewanie, inteligentne systemy transportowe), planistyczno-urbanistyczny (optymalny rozwój przestrzenny, optymalne użytkowanie gruntów, wykorzystanie przestrzeni), organizacyjny (odpowiednie zarządzanie i administrowanie), środowiskowo-ekologiczny i gospodarczy oraz wiele innych (por. przykłady w rozdziale 4). W każdym przypadku chodzi jednak o to, by miasta zużywały jak najmniej energii, minimalnie zanieczyszczały środowisko naturalne, były przejezdne i optymalnie wykorzystywały zasoby oraz tworzyły sprzyjające warunki życia mieszkańcom i innym użytkownikom (roślinom i zwierzętom). Idea inteligentnych miast zakłada więc optymalizację ich rozwoju (Szymańska, 2013). Jest zatem jedną z form odpowiedzi na pytanie, jak zapobiegać negatywnym skutkom działania miast i urbanizacji. Koncepcje, które ją realizują, są nowymi czynnikami rozwoju miast (np. zaawansowane technologie, pozwalające nie tylko zaoszczędzić energię, ale i czas oraz lepiej wykorzystać kapitał społeczny i infrastrukturalny).

Miasta inteligentne to zatem miasta, w których m.in. wykorzystuje się odnawialne źródła energii, redukuje hałas i zanieczyszczenie powietrza, prowadzi zrównoważoną gospodarkę odpadami, wprowadza wydajne i wydolne układy transportowe oraz rozplanowanie miasta. Są to miasta ekologiczne, w których publiczne środki transportu wykorzystują proekologiczny napęd, technologie cyfrowe, a technologie satelitarne ułatwiają kierowanie ruchem drogowym.

Są to miasta dbające o jakość środowiska naturalnego i tworzenie dużych powierzchni zieleni. W miastach inteligentnych buduje się ekologiczne, czyli energooszczędne, i inteligentne domy (pasywne), zużywające minimalną ilość energii, co ma nie tylko wymiar ekonomiczny, ale także środowiskowy. Systemy i instalacje pozwalają zarządzać domem z każdego zakątka Ziemi (często są sterowane telefonem komórkowym). Można zdalnie włączać/wyłączać w nim ogrzewanie czy zapalić ogień w kominku. Koncepcje inteligentnych miast mogą dotyczyć zarówno miast budowanych od podstaw, na tzw. surowym korzeniu, jak i miast już istniejących, w których wdraża się różne „sprytne” rozwiązania w celu poprawy jakości życia ich mieszkańców i rozwoju gospodarczego.

Analizując wyżej wymienione koncepcje, należy jednoznacznie podkreślić, że inteligentne miasta to miasta, które wdrażają zasady zrównoważonego rozwoju we wszystkich wymiarach: społecznym, ekonomicznym, urbanistycznym, przestrzennym, środowiskowym, ekologicznym itd. Dlatego koncepcję inteligentnego miasta należy pojmować wieloaspektowo, co starałam się wykazać. W każdym z tych aspektów widać zachętę do tworzenia nowej jakości miasta – miasta przyszłości. Miasta współczesne, jak i miasta przyszłości powinny być proekologiczne i funkcjonować zgodnie z zasadami zrównoważonego rozwoju w celu podniesienia jakości życia na naszej planecie.

Wdrażanie licznych koncepcji związanych z ideą *smart city* wynika zarówno z pobudek czysto ekologicznych, jak i gospodarczych, w tych działaniach upatruje się bowiem nowe mechanizmy rozwojowe danych miast. Wiele instytucji i biur badawczych tworzy i publikuje rokrocznie raporty z klasyfikacją miast (według przyjętej metodologii), kierując się następującymi kryteriami: miasta najbardziej eko, *smart*, innowacyjne, zielone itp. Rankingi te dość często są wykorzystywane jako magnesy przyciągające nowych mieszkańców, turystów, nowych inwestorów i nowe podmioty gospodarcze.

Ważne jest, by ruch wokół idei i koncepcji inteligentnych miast nie był tylko chwilowy, by nadal skupiał wiele środowisk: badaczy i naukowców, mieszkańców, władze, organizacje społeczne, biznesmenów, polityków, podmioty gospodarcze. By nadal panowała atmosfera przychylności dla inteligentnych inicjatyw miejskich, by władze miast

3.2. Wybrane podmioty i programy wspierające ideę inteligentnych miast

i mieszkańcy pamiętali o wzajemnej współpracy w tym zakresie. By koncepcje związane z jednym z najmodniejszych obecnie pojęć – pojęciem inteligentnego miasta”, były wdrażane we wszystkich zakątkach świata i stały się drogowskazem ku przyszłości dla wszystkich mieszkańców naszej planety.

3.2. Wybrane podmioty i programy wspierające ideę inteligentnych miast

Daniela Szymańska

Miasto jako z niczym nieporównywalny wytwór człowieka, płód jego rozumu, pracy i woli jest dźwignią oraz nośnikiem postępu. W mieście rodzą się i stąd rozprzestrzeniają się nowe idee. Główne miasta nazywa się często duchowymi pracowniami ludzkości, twórczymi laboratoriami (Szymańska, 2007).

Ten twórczy akt człowieka, wynikający z jego troski o przyszłość i zrównoważony rozwój naszej planety, odzwierciedla się, jak już wspomniano, m.in. w realizacji idei inteligentnych miast. Zbiorowa odpowiedzialność za stan naszej planety sprawia, że w idei tej coraz liczniej i aktywniej uczestniczą mieszkańcy miast, władze i samorządy miejskie, działacze polityczni, rządy i przywódcy poszczególnych państw, Unia Europejska, badacze i naukowcy, instytuty i jednostki naukowo-badawcze (SENSEable City Laboratory w Massachusetts Institute of Technology), firmy konsultingowe i organizacje (np. Ecocity Builders), stowarzyszenia (m.in. C40 ICLEI – Local Governments for Sustainability, URBACT, Intelligent Community Forum, Innovation Cities™ Program, grupy różnych think now, np. 2thinknow Global Innovation Agency) oraz konsorcja przemysłowe i różne firmy (m.in. centra operacyjne IBM, Siemens, Cisco, Microsoft, Living PlanIT). Powołuje się specjalistyczne docelowe spółki zajmujące się szerzeniem i wdrażaniem idei inteligentnych miast, ale co najważniejsze – w realizacji koncepcji inteligentnych miast uczestniczą zwykli mieszkańcy.

W nurt tworzenia inteligentnych miast i budowania świadomości ekologicznej włączają się korporacje i inicjatywy Urban CSR (Corpo-

rate Social Responsibility – miejskie programy odpowiedzialności), International Telecommunication Union (ITU–T Focus Group on Smart Sustainable Cities), w których firmy, np. takie jak Volvo i IBM, finansują badania dotyczące inteligentnych rozwiązań transportowych w miastach i komunikacji przyszłości.

Ideę inteligentnych miast (*smart cities* i mądrzejszych miast – *smarter cities*) wdraża się w różnych miastach świata i uwzględnia się ją zarówno podczas budowy nowych miast (na tzw. surowym korzeniu), jak i przebudowy oraz modernizacji już istniejących. Realizacja tej idei następuje w wyniku zastosowania zintegrowanego kompleksowego pakietu technologiczno-organizacyjnego, środowiskowego, społecznego, gospodarczego albo podjęcia tylko niektórych działań. Władze miast, dążąc do zapewnienia optymalnych warunków rozwoju, poszukują nieustannie coraz efektywniejszych metod analizowania danych, przewidywania problemów i koordynowania miejskich zasobów. W tym celu korzystają bądź to z rozwiązań już istniejących, bądź z propozycji różnych firm konsultingowych.

IBM (International Business Machines) na podstawie analizy ponad 2 tys. projektów realizowanych pod hasłem „inteligentne miasta” zgromadził merytoryczny i techniczny zbiór rozwiązań, dzięki którym miasta mogą funkcjonować inteligentniej, tj. mądrzej (por. <http://smartercitieschallenge.org/smarter-cities.html>). I tak, od 2010 roku liczne rozwiązania problemów miast zaproponowane w programie Smarter Cities Challenge opracowanym przez IBM pomogły 115 miastom (2010–2014) na wszystkich kontynentach. Wdrożenia te dotyczyły m.in. poprawy środowiska naturalnego, rozwoju ekonomicznego, transportu, planowania miejskiego, zarządzania, usług społecznych, mieszkańców miast. Każde miasto otrzymało dotację w wysokości 0,5 mln dolarów i wsparcie merytoryczne ze strony specjalistów IBM. Smarter Cities Challenge to największa dobroczynna inicjatywa IBM (http://smartercitieschallenge.org/static_content/html_templates/scc/application/application.html).

IBM pomaga władzom miast i liderom biznesu w ożywianiu środowisk miejskich i podnoszeniu ich konkurencyjności, oferując rozwiązania umożliwiające optymalizację funkcjonowania całych miast, podniesienie jakości i wydajności usług oraz ograniczenie ilości od-

3.2. Wybrane podmioty i programy wspierające ideę inteligentnych miast

padów i skali kosztów związanych z nieefektywnymi procesami, brakiem koordynacji i powielaniem tych samych prac. Wśród licznych beneficjentów tego programu znalazły się miasta ze wszystkich regionów świata: Antofagasta, Atlanta, Austin, Baltimore, Boston, Boulder, Chicago, Kurytyba, Durham, Edmonton, Guadalajara, Houston, Jacksonville, Louisville, Mecklenburg County, Medellín, Milwaukee, Nowy Orlean w USA, Newark, Omaha, Ottawa, Filadelfia, Pittsburgh, Providence, Reno, Rio de Janeiro, Rosario, St. Louis, Surrey, Syracuse, Toluca (Ameryka Północna i Południowa), Cebu, Chengdu, Cheongju, Chiang Mai, Danang, Delhi, Ho Chi Minh, Ishinomaki, Dżakarta, Nanjing, New Taipei City, Sapporo, Sendai, Singapur (Azja), Akra, Johannesburg, Nairobi, Rabat, Tshwane (Afryka), Katowice, Birmingham, Bukareszt, Dortmund, Eindhoven, Glasgow, Helsinki, Syrakuzy (Europa), Geraldton, Townsville (Australia i Nowa Zelandia).

W 2015 roku granty z IBM otrzymało kolejnych 16 miast (<http://smartercitieschallenge1.org/>): Allahabad (Indie), Amsterdam (Holandia), Ateny (Grecja), Denver (USA), Detroit (USA), Huizhou (Chiny), Melbourne (Australia), Memphis (USA), Rochester (USA), San Isidro (Peru), Santiago (Chile), Sekondi-Takoradi (Ghana), Surat (Indie), Taichung (Taiwan), Vizag (Indie) oraz Xuzhou (Chiny).

Każdy beneficjent grantu IBM Smarter Cities Challenge określa, jakie najważniejsze problemy musi rozwiązać z pomocą IBM. Zwycięskie miasta „otrzymują” od 5 do 6 ekspertów IBM, którzy przyjeżdżają do danego miasta i ściśle współpracują z jego kierownictwem przez okres 3 tygodni, a w razie potrzeby – jeszcze dłużej. Podczas realizacji projektu zespół IBM gromadzi i analizuje wszystkie dostępne dane, spotyka się z licznymi podmiotami z administracji, ze świata biznesu, z organizacji non profit i z innych organizacji w celu zebrania różnych opinii na temat możliwości rozwiązania danego problemu. Pokazuje przykłady miast, które osiągnęły sukces. Na koniec zespół IBM dostarcza strategiczne rekomendacje i plan wdrożenia uwzględniający pomoc techniczną, informacyjną (ze zgromadzonej bazy informacji i danych) i organizacyjną ze strony IBM.

W projekty inteligentnych miast włączają się też inne specjalistyczne firmy. Od wielu lat uczestniczy w nich np. brytyjska firma informatyczna Living PlanIT, specjalizująca się w projektowaniu sieci kompu-

terowych, które można określić mianem systemu nerwowego miasta przyszłości. Jak podaje A. Hołyst (2012: 16–21), analogia nie jest przypadkowa. Gęsta pajęczyna elektronicznych czujników i urządzeń pomiarowych monitoruje rozmaite funkcje miasta. Sensory kontaktują się drogą radiową z komputerami w centrum zarządzania, czyli z miejskim mózgiem. Ten zaś zbiera informacje, przetwarza, a następnie analizuje i rozsyła je dalej; podejmuje także samodzielnie niektóre decyzje. Ponadto taka sieć może monitorować poziom zanieczyszczeń atmosferycznych na poszczególnych ulicach, a w razie przekroczenia limitu – wszczynać alarm. Inne czujniki, aktywne nocą, mogą informować o tym, czy latarnie uliczne wystarczająco rozświetlają mrok. Kolejne urządzenia mogą sterować ruchem ulicznym, regulując sygnalizację świetlną na głównych ulicach i poszczególnych skrzyżowaniach. Inny pomysł to wykorzystanie sieci inteligentnych czujników do informowania kierowców o wolnych miejscach parkingowych, aby nie tracili czasu na krążenie po ulicach. Opracowano też programy do automatycznej ochrony budynków, wzywania pomocy czy wywożenia śmieci z posesji (czujniki informują, kiedy trzeba opróżnić pojemnik).

Inteligentne miasta tworzy się po to, by ludziom żyło się łatwiej, wygodniej, bezpieczniej, by mieszkali w czystym środowisku i mieli pracę oraz zapewnione wszelkie usługi. Liczne firmy włączają się w projekty miejskich sieci komputerowych. Technologie informatyczne ułatwiają zarządzanie miastem. Spektakularnym przykładem jest tu Living PlanIT (jest to brytyjska firma – deweloper inteligentnych infrastruktur miejskich). Trzy lata temu firma rozpoczęła budowę *smart city* PlanIT Valley w pobliżu Porto w północnej Portugalii. W projekcie współuczestniczą tacy giganci branży komputerowej, jak: Cisco, Microsoft, IBM, Philips i wielu innych.

W mieście powstały już pierwsze budynki. Docelowo może tu mieszkać od 150 do 225 tys. osób. *Smart city* PlanIT Valley jest budowane od podstaw, dlatego każdy jego element: od sterowania ruchem ulicznym, poprzez sposób zarządzania energią, po zarządzanie wodą i odpadami, jest zaprojektowany zgodnie z najlepszymi rozwiązaniami i oczekiwaniami. Jest to swoiste laboratorium terenowe, w którym cała infrastruktura będzie monitorowana. Rano, gdy mieszkańcy wyjdą z domu, czujniki automatycznie zmniejszą tempe-

raturę, w przypadku przecieku w łazience system poinformuje o tym hydraulika, w razie zwarcia instalacji wezwie pomoc, w sytuacji zagrożenia wezwie straż, a gdy ktoś będzie szukał miejsca parkingowego, komputer pokładowy samochodu automatycznie poinformuje go o pobliskich wolnych miejscach parkingowych. Być może będzie to inteligentne miasto godne marzeń Juliusza Verne'a czy Stanleya Kubricka (<http://www.sustainable-mobility.org/innovating-for-tomorrow/services/planit-valley---the-new-smart-city-in-portugal-.html>).

Budynki w PlanIT Valley będą zużywać o 80% mniej wody, o 60% mniej prądu od tych tradycyjnych, a odpady i nieczystości będą poddawane recyklingowi. Samochody osobowe będą miały napęd elektryczny lub hybrydowy. Będzie również działał transport publiczny. Wszędzie będą zainstalowane inteligentne sieci alarmowe, mikrokamery, czujniki, systemy ochrony budynków i mieszkań. Czujniki o łącznej liczbie ok. 100 mln będą zamontowane na ulicach, w sklepach, w budynkach, w parkach, w prywatnych domach i w czasie rzeczywistym będą wysyłać informacje do systemu operacyjnego miasta.

Wiele osób ma wątpliwości co do tego, czy *smart city* PlanIT Valley będzie naprawdę częścią zasady *win-win* dla jego mieszkańców, i protestuje przeciwko ewentualnemu naruszeniu prywatności, uważając, że będzie to jeden Wielki Brat. Zdaniem Carla Rattiego, pracownika MIT SENSEable City Lab, można tego uniknąć, jeśli wszyscy będą utrzymywać kontrolę nad swoimi danymi (<http://www.sustainable-mobility.org/innovating-for-tomorrow/services/planit-valley---the-new-smart-city-in-portugal-.html>).

Miasto ma ambicje, by zamieszkali w nim głównie inżynierowie, naukowcy oraz doradcy firm, które będą chciały rozwijać technologie informatyczne przeznaczone dla inteligentnych miast. Będzie tu kampus uniwersytecki, park technologiczny, zatrudnienie znajdą tu dziesiątki tysięcy wykształconych ludzi. Budowa miasta, ze względu na kryzys w Portugalii, nieco wyhamowała. Oczekuje się, że całkowity koszt budowy wyniesie 19 mld dolarów (<http://www.citylab.com/tech/2013/09/how-are-those-cities-future-coming-along/6855/>).

Warto w tym miejscu nadmienić, że nad sieciowym rozwiązaniem dla inteligentnych miast od kilku lat pracuje z powodzeniem

również firma Cisco. Jej produkt to Smart + Connected Communities, w ramach którego firma oferuje gotowe patenty. Chętnych do zakupu takich gotowych patentów nie brakuje. Konsorcjum złożone z Cisco, Living PlanIT oraz Philipsa podpisało umowę z najmłodszym holenderskim miastem Almere.

Jak już wcześniej wspomniano, w rozwój i wdrażanie idei inteligentnych miast włącza się także Unia Europejska i różne agendy Komisji Europejskiej (np. agenda ds. transportu, ds. cyfryzacji, ds. energii), m.in. w ramach programu URBACT (URBACT I – 2002–2006, URBACT II – 2007–2013, URBACT III – 2014–2020) – projektu Smart Cities (Citizen Innovation in Smart Cities). Promują one zrównoważony i zintegrowany rozwój miast, wymianę wiedzy i doświadczeń oraz tworzenie sieci współpracy miast europejskich w celu zapewnienia ich zrównoważonego i zintegrowanego rozwoju. Na przykład głównym zadaniem projektu Smart Cities jest podniesienie poziomu wiedzy na temat nowych modeli i narzędzi współpracy w kontekście rozwijania innowacji społecznych i *smart cities* oraz transfer dobrych praktyk między specjalistami zaangażowanymi w politykę miejską. URBACT umożliwia miastom wspólne poszukiwanie rozwiązań będących odpowiedzią na pojawiające się w nich największe problemy. Mimo że beneficjentami projektu są miasta, to szczególną funkcję pełnią ich mieszkańcy. To właśnie oni określają swoje potrzeby, ustalają ich hierarchię oraz, przy wsparciu miasta i zaangażowaniu przedstawicieli władz, znajdują zasoby pozwalające na ich zaspokajanie. Realizacja projektu ma zaowocować m.in. powstaniem „banku dobrych praktyk” i utworzeniem narzędzi umożliwiających współpracę obywateli z władzami miasta w rozwiązywaniu lokalnych problemów (Szymańska, 2013). W rezultacie powinien zostać wypracowany mechanizm włączania „głosu mieszkańców” w aktywne tworzenie polityki i kreowanie zmian społecznych w mieście. Analiza zdobytych dotychczas doświadczeń ma pomóc władarzom miasta w opracowaniu lokalnego planu działania z uwzględnieniem zasad zrównoważonego rozwoju (www.pi.gov.pl/PARP/chapter...).

W latach 2007–2013 był realizowany URBACT II jako jeden z głównych programów celu trzeciego polityki spójności (Europejska Współpraca Terytorialna). Program służył ułatwianiu i finansowa-

3.2. Wybrane podmioty i programy wspierające ideę inteligentnych miast

niu wymiany doświadczeń i wzajemnemu uczeniu się przez miasta europejskie przez organizowanie sieci tematycznych lub grup roboczych. W ramach programu URBACT nie otrzymuje się pieniędzy na inwestycje, ale zwrot kosztów udziału w tzw. projektach miękkich – w sieciach tematycznych i grupach roboczych (www.urbact.eu/file-admin/generaIjibrary/U_II_OPJeprog_Final_version.pdf). Projekty te umożliwiają miastom i instytucjom publicznym wymianę doświadczeń, identyfikowanie dobrych praktyk oraz uczenie się od siebie nawzajem i rozpowszechnianie wiedzy zdobytej wśród osób zajmujących się tematyką rozwoju miast (www.urbact.eu).

Program jest skierowany do krajów Unii Europejskiej (oraz do Norwegii i Szwajcarii); istnieje też możliwość udziału w projektach partnerów spoza tego obszaru, lecz jedynie na własny koszt. Beneficjentami programu są: (1) miasta, (2) regiony i państwa członkowskie oraz (3) wyższe uczelnie i ośrodki badawcze, które rozpowszechniają doświadczenia i wiedzę z zakresu tematyki miejskiej (www.mrr.gov.pl...Urbact.aspx).

Dotychczas w program URBACT zaangażowało się kilkaset miast i kilka tysięcy uczestników. W pierwszej jego edycji (2002–2006) wzięło udział 21 miast z Polski, które stanowiły najliczniejszą grupę wśród krajów z nowych państw członkowskich uczestniczących w programie. URBACT pomaga miastom wypracować praktyczne, innowacyjne i zrównoważone metody działania, łączące wymiar ekonomiczny, społeczny i środowiskowy. Od roku 2014 (do 2020) jest realizowany program URBACT III (http://urbact.pl/index.php?option=com_k2&view=item&id=189:urbact3&Itemid=514).

Komisja Europejska wspiera również badania, dzięki którym powstają nowoczesne rozwiązania teleinformatyczne (Information and Communication Technology – ICT), wdrażane w inteligentnych miastach. Zapoczątkowała ona także Europejskie Partnerstwo Innowacji „Inteligentne Miasta i Gminy” (Smart Cities European Innovation Partnership – EIP_SCC) (http://caps2020.eu/wp-content/uploads/2014/07/CAPS2014_Wolfgang-Hoefs_EIP-WH.pdf). Ponadto Unia Europejska przyznaje środki finansowe na realizację niektórych działań związanych z ideą inteligentnych miast z programu HORIZONT 2020 (Research Programme i European Green Vehicle Initiative (EGVI)).

Komisja Europejska, wspierając ideę *smart cities*, rezerwuje na ten cel znaczne fundusze finansowe i przeznaczają je głównie na projekty z pogranicza energetyki, transportu i ICT, a ubiegać się o nie mogą konsorcja przemysłowe z tych trzech sektorów, współpracujące z co najmniej dwoma miastami. Jednocześnie Komisja Europejska wskazuje na przykłady dobrych praktyk w tym obszarze, takie jak: ciche, ekologiczne i korzystające z technologii cyfrowych autobusy, technologie satelitarne ułatwiające kierowanie ruchem drogowym, energooszczędne domy, nowe źródła energii lub też ograniczanie hałasu i zanieczyszczenia powietrza.

We wszystkich inteligentnych miastach dba się o każde ogniwo zintegrowanego i zrównoważonego rozwoju, w tym promuje się zdrowe i energooszczędne budownictwo. W tym kontekście należy zadać pytanie, czy era zwykłych domów dobiega końca. Co prawda, jest jeszcze daleko do osiągnięcia tego celu, ale już dziś warto podjąć wysiłek intelektualny, by miasta stały się zdrowe i przyjazne dla życia człowieka oraz kondycji ekologicznej naszej planety. Za pięć lat w krajach Unii Europejskiej będzie można budować tylko i wyłącznie inteligentne i pasywne domy. Do budownictwa pasywnego będą motywowały dyrektywy Unii Europejskiej, ponieważ cała Wspólnota musi zmniejszyć emisję dwutlenku węgla i zwiększyć produkcję energii ze źródeł odnawialnych, a nowoczesne, inteligentne – pasywne budownictwo ma w tym pomóc. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady Europy 2010/31/UE z dnia 19 maja 2010 roku w sprawie charakterystyki energetycznej budynków zobowiązuje państwa członkowskie do doprowadzenia do tego, aby od końca 2020 roku wszystkie nowo powstające budynki były obiektami „o niemal zerowym zużyciu energii”. Budowa domu pasywnego jest o 1/3 droższa niż budowa domu tradycyjnego, dlatego program ten funkcjonuje w państwach, w których budownictwo jest dofinansowywane. Od 2012 roku obowiązuje również w Czechach.

Koncepcja *smart cities* zakłada, że największe korzyści można osiągnąć dzięki zintegrowanemu rozwojowi wszystkich systemów społeczno-gospodarczych (zarządzania, gospodarki, mobilności, ludzi i wykształcenia, sposobu życia oraz środowiska). Miasto inteligentne to efektywne zarządzanie. W inteligentnym mieście nie ma miejsca

na nieprzemyślane działania, a jego władze współpracują z mieszkańcami, którzy mają możliwość osiągnięcia swoich indywidualnych, lokalnych celów. Inteligentne miasto szybko i skutecznie reaguje na nowe wyzwania. Wszystko to sprawia, że w inteligentnym mieście żyje się łatwiej, taniej, przyjemniej oraz zdrowiej. Ta koncepcja jest powszechnie akceptowana, jednakże ograniczenia finansowe wielu krajów świata sprawiają, że takich miast jest jeszcze zbyt mało.

3.3. Inteligentne miasta jako przestrzeń otwartych innowacji

Michał Korolko

Konkurencyjność współczesnego miasta stopniowo przestaje być mierzona zasobami o charakterze infrastrukturalnym. Te niewątpliwie decydują o jakości życia mieszkańców, ale nie przesądzają już o tempie rozwoju miejskiej wspólnoty. Inteligentne miasto, miasto *smart* czy też miasto przyszłości to połączenie inteligentnego wykorzystania nowoczesnych technologii oraz innowacyjnych systemów (ułatwiających zarządzanie poszczególnymi funkcjami aglomeracji) z potencjałem instytucji i firm oraz kreatywnością i entuzjazmem obywateli (Barber, Bendyk, Boni, Czepczyński, Grobelny, 2013: wstęp). Nowoczesne technologie w rękach kreatywnych obywateli stają się miarą konkurencyjności miasta i warunkiem jego sukcesu w globalnej rywalizacji o zdobywanie nowych zasobów o charakterze materialnym i niematerialnym. Miasto przyszłości tworzy zatem przestrzeń, w której kreatywni obywatele wykorzystują nowoczesne technologie w sposób służący rozwojowi całej wspólnoty. Inteligentne miasto tworzy przestrzeń otwartych innowacji.

Innowacja to wdrożenie nowego lub znacząco udoskonalonego produktu (wyrobu lub usługi) bądź procesu, nowej metody marketingowej lub nowej metody organizacyjnej do praktyki gospodarczej, sposobu organizacji miejsca pracy lub kształtowania relacji z otoczeniem gospodarczym. Minimalnym wymogiem zaistnienia innowacji jest to, aby produkt, proces, metoda marketingowa lub metoda or-

ganizacyjna były nowe (lub znacząco udoskonalone) dla firmy. Mogą to być produkty, procesy i metody, które dana firma opracowała jako pierwsza, oraz te, które zostały przejęte od innych firm lub podmiotów i przyswojone (*Podręcznik Oslo*, 2005: 480). We współczesnej rzeczywistości gospodarczej podstawą sukcesu przedsiębiorstwa jest jego innowacyjność rozumiana jako „zdolność do stałego poszukiwania, wdrażania i upowszechniania innowacji” (Pomykański, 2001: 18). Podobnie brzmiącą tezę można postawić w odniesieniu do współczesnego miasta. Inteligentne miasto to miejsce stałego poszukiwania, wdrażania i upowszechniania innowacji.

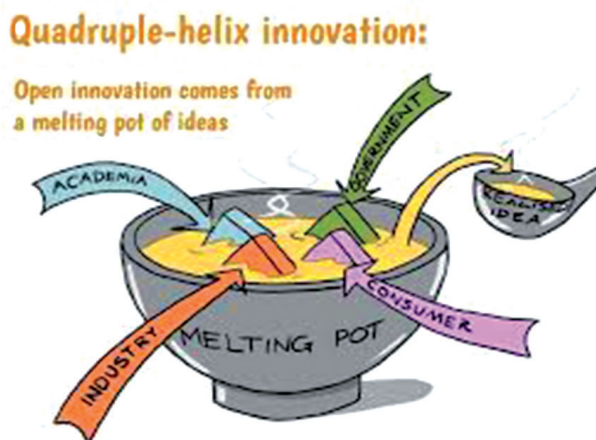
Koncepcję otwartych innowacji wprowadził do nauki o zarządzaniu innowacjami Henry Chesbrough z Uniwersytetu w Berkeley. Koncepcja ta stanowi odpowiedź postępującej globalizacji opartej na rewolucji informatyczno-komunikacyjnej na model zamkniętych innowacji charakteryzujący się samodzielnością w poszukiwaniu, wdrażaniu i upowszechnianiu innowacji. Samodzielność ta polega na poszukiwaniu przez przedsiębiorstwo najlepszych rozwiązań wyłącznie wśród własnych zasobów przy minimalnym zaangażowaniu zewnętrznego otoczenia badawczo-rozwojowego. Sam Chesbrough określa swoją koncepcję otwartych innowacji jako zdecydowanie bardziej partycypacyjną i zdecentralizowaną metodę poszukiwania najlepszych rozwiązań. Opiera się ona na stwierdzonym fakcie, że we współczesnym świecie poszukiwana wiedza jest szeroko rozpowszechniona i żadne przedsiębiorstwo, niezależnie od tego, jak duże i sprawne, nie może być innowacyjne wyłącznie samo w sobie. Najkrócej zatem otwarte innowacje można scharakteryzować jako otwarcie przedsiębiorstwa na świat zewnętrzny, w tym ujawnienie własnych zasobów, w celu poszukiwania najlepszych rozwiązań nie tylko wśród własnych pracowników, ale w całej rzeczywistości globalnej. Otwarte innowacje to wyzyskanie zamierzonych przyływów i odpływów wiedzy do przyspieszenia wewnętrznych procesów innowacyjnych i zdobywania rynku służącego zewnętrznemu wykorzystaniu innowacji. Powyższa definicja obejmuje dwa aspekty otwartych innowacji. Po pierwsze, przyływ wiedzy z zewnątrz oznacza wprowadzanie do własnych procesów innowacyjnych przedsiębiorstwa zewnętrznych pomysłów i technologii. Po drugie, odpływ wiedzy oznacza uwolnienie wła-

3.3. Inteligentne miasta jako przestrzeń otwartych innowacji

snych niewykorzystanych idei i technologii w celu umożliwienia ich wykorzystania w procesach innowacyjnych innych przedsiębiorstw (<http://www.forbes.com/sites/henrychesbrough/2011/03/21/everything-you-need-to-know-about-open-innovation/>).

Koncepcja otwartych innowacji zaznaczyła swoją obecność w unijnej polityce badawczo-rozwojowej w pierwszych latach bieżącej dekady. Punktem zwrotnym była zorganizowana w Dublinie w maju 2013 roku międzynarodowa konferencja Open Innovation 2.0, która zgromadziła ponad 350 osób reprezentujących zarówno środowiska uniwersyteckie, jak i polityków, ekspertów z dziedziny zarządzania innowacjami oraz przedsiębiorców. Uczestnicy konferencji sygnowali dokument znany jako Deklaracja dublińska, który miał otworzyć modelowi otwartych innowacji 2.0 drogę do stworzenia podwalin nowej polityki innowacyjności Unii Europejskiej. Zgodnie z wizją określoną w deklaracji, model otwartych innowacji 2.0 miał się stać nowym urzędowym językiem Unii Europejskiej.

Paradygmat otwartych innowacji 2.0 to nowy model rozwoju innowacji oparty na szerokiej współpracy i sieciowaniu (ang. *networking*) oraz kreatywnym współdziałaniu państwa, przemysłu, uczelni oraz pojedynczych jednostek. Kluczem do stworzenia skutecznego ekosystemu innowacji jest tzw. poczwórna helisa współgrających ze sobą czynników (zob. rys. 8).



Rys. 8. Model rozwoju innowacji oparty na poczwórnej helisie

Źródło: <http://ec.europa.eu/digital-agenda/en/news/bror-salmelin-innovation-can-not-be-controlled>.

Zgodnie z powyższym modelem instytucje rządowe i samorządowe, przedstawiciele przemysłu, naukowcy oraz obywatele w jednym tyglu wspólnie wykuwają nowe idee, których innowacyjność znacząco przekracza granice możliwości ich indywidualnego działania. Istotnym uzupełnieniem akcentowanego przez Henry'ego Chesbrough otwarcia na świat zewnętrzny w celu poszukiwania innowacyjnych rozwiązań jest w paradygmacie 2.0 kwestia współdziałania oraz sieciowania partnerów procesu poszukiwania innowacyjności (<http://ec.europa.eu/digital-agenda/en/growth-jobs/open-innovation>).

Model otwartych innowacji 2.0 powoli przenika do polityki innowacyjności Unii Europejskiej. Znaczącą rolę w tym procesie odgrywa zespół ekspercki powołany w celu wsparcia merytorycznego Komisji Europejskiej (ang. *Open Innovation Policy and Strategy Group*). W skład zespołu wchodzi przedstawiciele przedsiębiorstw, takich jak IBM, Intel czy Nokia, przedstawiciele świata nauki, polityki oraz indywidualni eksperci. Efektem pracy tej grupy, a zarazem istotnym *novum* w podejściu Komisji Europejskiej, jest dostrzeżenie, że sektor publiczny to efektywny partner, a nawet promotor modelu otwartych innowacji. Jak słusznie podkreślają eksperci, wiele obecnie realizowanych polityk publicznych zostało zapoczątkowanych w epoce modelu zamkniętych innowacji. Dominowały wówczas przekonania o konieczności rozwoju krajowych i regionalnych rynków, protekcyjność wobec lokalnych przedsiębiorców, dążenie do ochrony lokalnych miejsc pracy, niechęć do napływu obcej siły roboczej i wiara, że źródłem rozwoju innowacji są wyłącznie duże przedsiębiorstwa. Nowy paradygmat otwartych innowacji odwraca się od rynków krajowych i regionalnych na rzecz zdobywania rynku globalnego. Odrzucając postawę protekcyjną, zaprasza zewnętrznych wynalazców do rozwoju konkurencyjności i innowacyjności lokalnych przedsiębiorstw, promuje wymianę myśli poprzez swobodny przepływ osób studiujących i pracujących w Europie i poza nią, a także wykorzystuje środki publiczne do stymulowania innowacyjności małych i średnich przedsiębiorstw (Chesbrough, Vanhaverbeke, Bakici, Lopez, 2011: 5). Sektor publiczny nie może pozostawać obojętny na zmiany zachodzące zarówno w przestrzeni prywatnej, jak i publicznej. Nie można ignorować faktu, że kończy się epoka zamkniętych innowacji. Władze miast powinny zatem nie tylko

dostosowywać się do nowego modelu poszukiwania innowacyjnych rozwiązań, ale także angażować się w promocję i upowszechnianie otwartych innowacji w realizowanych politykach.

Na tle dokonań zespołu eksperckiego przy Komisji Europejskiej *Open Innovation and Strategy Group* należy zauważyć inicjatywę podjętą przez sektor publiczny zwaną porozumieniem otwartych i sprawnych inteligentnych miast (ang. *Open and Agile Smart Cities*). Celem tego porozumienia zawiązanego przez ponad 40 miast, przede wszystkim z krajów Unii Europejskiej, ale nie tylko (patrz tab. 12), jest wypracowanie instrumentów służących realizacji modelu otwartych innowacji poprzez współpracę z przedsiębiorstwami, uczelniami i pojedynczymi jednostkami, a więc w oparciu o poczwórną helisę. Innowacje, w oczach sygnatariuszy porozumienia, są niezbędne w procesie cyfrowego przekształcenia miast i wspólnot miejskich. Innowacje te muszą mieć charakter otwarty, aby w procesie cyfrowej transformacji mogli uczestniczyć wszyscy zainteresowani, gdyż usługi miejskie w coraz szerszym zakresie są tworzone przez zewnętrznych innowatorów. Ponadto tylko model otwartych innowacji pozwala na stworzenie konkurencyjnego rynku dla twórców aplikacji komputerowych w sferze usług publicznych. Z ich perspektywy pojedyncze miasto nie stanowi odpowiedniego rynku zbytu. Kilka krajów lub kontynent tworzy rynek godny uwagi. Rzeczywisty globalny rynek usług świadczonych w ramach inteligentnych miast może jednak powstać wyłącznie w wyniku ustanowienia globalnych *de facto* standardów interoperacyjności. Dlatego też, obok politycznej woli współpracy, miasta uczestniczące w porozumieniu dążą do ujednoczenia standardów o charakterze technicznym. Punktem wyjścia do tej standaryzacji technologii jest platforma FIWARE. Utworzono ją z inicjatywy Komisji Europejskiej w ramach partnerstwa o nazwie FI-PPP, czyli Publiczno-Prywatne Partnerstwo na rzecz Internetu Przyszłości (FI-PPP) (<http://connectedsmartcities.eu/open-and-agile-smart-cities/>).

FIWARE jest otwartą inicjatywą mającą na celu stworzenie ekosystemu sprzyjającego wykorzystaniu możliwości, które pojawią się wraz z nową falą cyfryzacji napędzaną przez integrację najnowszych technologii internetowych. Platforma FIWARE dostarcza dość prosty,

ale potężny zestaw otwartych interfejsów API (ang. *Application Programming Interfaces*), które ułatwiają rozwój inteligentnych aplikacji w wielu sektorach. Specyfikacje tych interfejsów są publiczne i nieodpłatne. Ponadto dla większości specyfikacji publicznie dostępne, w postaci otwartego oprogramowania, są również referencyjne implementacje komponentów FIWARE, umożliwiające szybkie pojawianie się wielu dostawców technologii FIWARE z konkurencyjną cenowo ofertą. Innymi słowy, celem istnienia platformy FIWARE jest stworzenie otwartej, dostępnej dla każdego i przede wszystkim bezpłatnej infrastruktury technicznej, z niezbędnymi dla programistów uniwersalnymi interfejsami API, które w innowacyjny sposób można rozwijać oraz wykorzystywać do tworzenia nowych produktów aplikacyjnych (<http://www.fiware.pl/o-fiware/>).

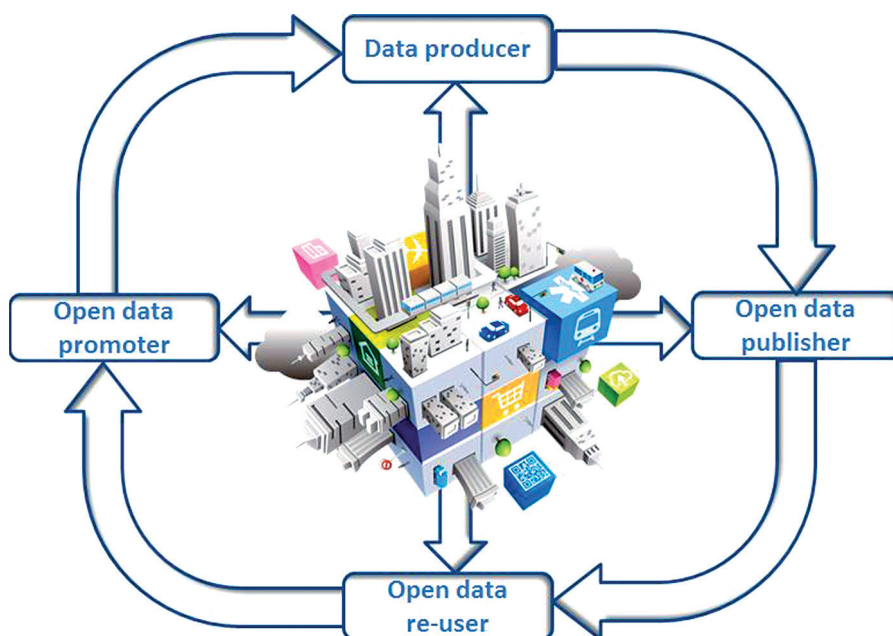
Z powyższych uwag wynika, że inicjatywę *Open and Agile Smart Cities* należy rozpatrywać w kilku płaszczyznach. Po pierwsze, jest to deklaracja polityczna mająca na celu udostępnienie posiadanych przez sektor publiczny zasobów informacyjnych (ang. *open data*) oraz promowanie modelu otwartych innowacji w sektorze publicznym. Po drugie, jest to przedsięwzięcie o charakterze gospodarczym mające na celu utworzenie jednego rynku produktów aplikacyjnych służących rozwojowi nowoczesnych usług dla mieszkańców inteligentnych miast. W tworzeniu tego rynku uczestniczą także kreatywni obywatele jako istotny element poczwórnej helisy. Po trzecie, jest to inicjatywa technologiczna zmierzająca do wprowadzenia interoperacyjności między rozwiązaniami stosowanymi przez poszczególne miasta. O przystąpieniu do porozumienia decyduje sygnowanie listu intencyjnego. Co ciekawe, nie może tego zrobić jedno miasto. List intencyjny musi zostać podpisany przynajmniej przez dwa miasta z tego samego kraju, co powinno odzwierciedlać współpracę między miastami także na szczeblu krajowym.

Przestrzeń otwartych innowacji lub miejski ekosystem innowacji to zarówno deklaracja polityczna władz inteligentnego miasta, która znajduje odzwierciedlenie w stosownych dokumentach strategicznych decydujących o kierunku rozwoju przestrzeni i społeczności miejskiej, jak i szereg praktyk wdrażanych w oparciu o postanowienia tychże dokumentów. W pełni wyczerpujący przegląd stosowanych przez mia-

Tab. 12. Miasta uczestniczące w porozumieniu

	Państwo	Miasto
Pierwsza grupa miast (przystąpienie do 16 marca 2015 r.)	Finlandia	Helsinki Espoo Vantaa Tampere Oulu Turku
	Dania	Kopenhaga Aarhus Aalborg
	Belgia	Bruksela Antwerpia Gandawa
	Portugalia	Porto Lizbona Fundao Palmela Penela Agueda
	Włochy	Palermo Mediolan Lecce
	Hiszpania	Sewilla Malaga Santander Valencia
	Brazylia	Olinda (Recife) Amapolis (Goias) Porto Alegre (Rio Grande do Sul) Vitoria (Espirito Santo) Colinas de Tocantins (Tocantins) Taquaritinga (São Paulo)
Druga grupa miast (przystąpienie do września 2015 r.)	Holandia	Amersfoort Amsterdam Eindhoven Enschede Rotterdam Utrecht
	Irlandia	Dublin Galway Cork
	Dania	Vejle
	Hiszpania	Sabadell
	Włochy	Ancona
	Brazylia	Rio das Ostras (Rio de Janeiro)

sta praktyk w zakresie wdrażania modelu otwartych innowacji nie jest możliwy z uwagi na ogromną dynamikę zachodzących zmian w tym obszarze i kreatywność społeczności globalnej, która nieustająco podpowiada nowe rozwiązania i organizuje nowe inicjatywy. W rezultacie przyjęte rozwiązania ulegają ciągłej modyfikacji, a definicyjne formy wzajemnie się przeplatają i uzupełniają. Niemniej jednak pewna charakterystyka najbardziej rozpowszechnionych zjawisk jest możliwa i pożądana. Punktem wyjścia do tworzenia przestrzeni otwartych innowacji przez władze miejskie jest udostępnienie posiadanych przez sektor publiczny zasobów informacyjnych (ang. *open data*), polegające na zaoferowaniu obywatelom dużej liczby publicznie dostępnych danych, zarówno w formie danych surowych (ang. *raw data*), jak i danych przetworzonych. Miasto w relacji do zasobów informacyjnych może występować w czterech zasadniczych rolach: jako wytwórca danych, podmiot udostępniający dane, podmiot wykorzystujący dane udostępnione lub promotor udostępniania danych (zob. rys. 9).



Rys. 9. Inteligentne miasta a zasoby informacyjne
Źródło: Garcia, 2015: 11.

Rozpatrując miasto w kategorii wytwórcy danych, należy przez to rozumieć proces wytwarzania różnego rodzaju danych przez podmioty zarządzające różnymi obszarami funkcjonowania miasta. W wyniku tego procesu miasto staje się właścicielem stopniowo rozbudowującego się zbioru danych. Takie dane mogą pochodzić z wielu rozproszonych źródeł, takich jak rejestry spraw prowadzone przez władze miejskie czy miejski monitoring uliczny. Każde miasto jest wytwórcą ogromnej ilości danych, co nie oznacza ich udostępniania. Oczywiście kluczowym zadaniem miasta na tym etapie jest pewnego rodzaju kategoryzacja danych, ustalenie zakresu ich ochrony prawnej i związanego z tym ograniczenia w dziedzinie udostępniania i rozpowszechniania danych. Po dokonaniu tego rodzaju kategoryzacji miasto może się stać podmiotem upowszechniającym dane. W tym miejscu należy zwrócić uwagę na problem, z którym próbują zmierzyć się miasta zrzeszone w *Open and Agile Smart Cities*, a mianowicie na fakt, że nie wszystkie miasta udostępniają dane w oparciu o tożsame technologie. Dlatego też udostępnianie danych powinno się dokonywać w oparciu o standardy globalne, co w konsekwencji będzie prowadziło do stworzenia większego rynku usług aplikacyjnych. Inteligentne miasto potrafi wykorzystywać udostępnione dane do własnych celów, redukując w ten sposób koszty funkcjonowania administracji publicznej. Należy bowiem pamiętać, że administracja miejska to zazwyczaj złożona struktura, w ramach której następuje ciągła wymiana i obieg informacji. Wydanie decyzji administracyjnej wymaga analizy informacji pochodzących z wielu źródeł rozproszonych w strukturze zarządczej, a proces gromadzenia tych danych bywa czasochłonny i jest związany z kosztami funkcjonowania samej administracji. Kolejnym zadaniem miasta, które otwarcie i nieodpłatnie udostępnia posiadane zasoby informacyjne, jest promowanie tego faktu wśród aktorów poczwórnej helisy, a więc zarówno wewnątrz organizacji, jak i wśród przedsiębiorców, szkół wyższych czy kreatywnych obywateli własnej społeczności miejskiej. Promocja ta może przybierać najróżniejsze formy, w tym formę otwartych konkursów, o których szerzej będzie jeszcze mowa poniżej (Garcia, 2015: 11 i nast.).

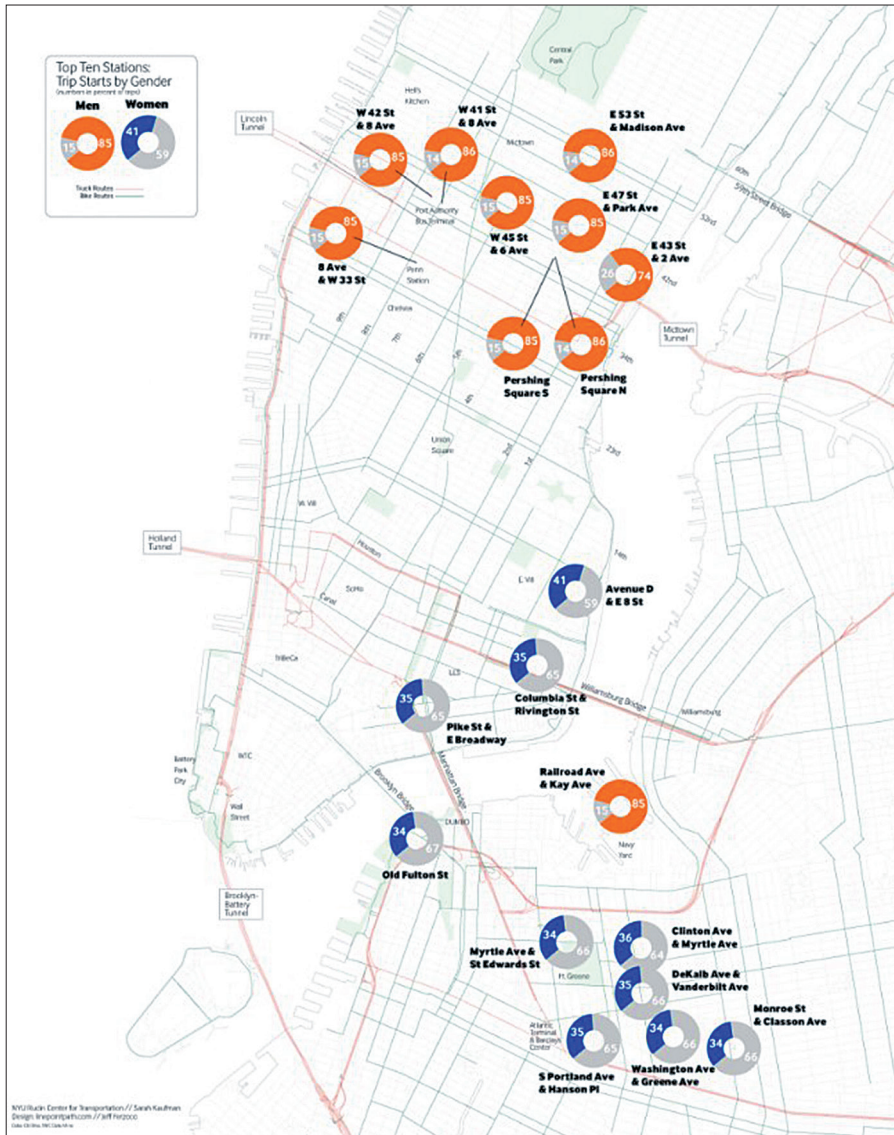
Przykładem miasta, które sukcesywnie udostępnia swoje bazy danych społeczności globalnej, jest Nowy Jork. Na mocy uchwalone-

go w dniu 29 lutego 2012 roku prawa lokalnego wszystkie agendy miejskie odpowiedzialne za zarządzanie poszczególnymi obszarami miasta zostały zobowiązane do pełnego udostępnienia posiadanych baz danych do końca 2018 roku. Udostępnianie danych odbywa się w oparciu o ujednoczone standardy technologiczne. Proces ten został zainicjowany w 2013 roku. Od tego czasu udostępniono nieodpłatnie opinii publicznej ponad 113 mln rekordów pochodzących z 60 różnych agencji odpowiedzialnych za zarządzanie różnymi obszarami miasta. Sercem przedsięwzięcia jest platforma internetowa NYC OPEN DATA (<https://data.cityofnewyork.us>). Wszystkie udostępnione na niej rekordy zostały podzielone na określone grupy tematyczne w celu ułatwienia korzystania użytkownikom z dostępnych na platformie baz danych. W zakładce „biznes” można odnaleźć informacje na temat udzielonych przez miasto pozwoleń na prowadzenie konkretnych rodzajów działalności gospodarczej. W zakładce „edukacja” użytkownik odnajdzie wyniki egzaminów organizowanych przez miasto oraz podległe instytucje edukacyjne. W zakładce „bezpieczeństwo publiczne” odnajdziemy informacje na temat wszystkich kolizji drogowych na terenie miasta udostępnione przez departament nowojorskiej policji. Znajdziemy tu także szczegółowe informacje dotyczące wykorzystania systemu rowerów miejskich, tzn. dane na temat liczby wypożyczanych rowerów na poszczególnych stacjach, długości pokonywanych tras, dni tygodnia, w których mieszkańcy najchętniej korzystają z wypożyczanych rowerów. Odrębnym portalem internetowym jest NYC DEVELOPER PORTAL (<https://developer.cityofnewyork.us>), przeznaczony dla tych, którzy na podstawie udostępnionych danych zamierzają tworzyć nowe aplikacje oraz wizualizacje służące samej administracji miasta lub mieszkańcom Nowego Jorku. Jest to także miejsce prezentacji tych aplikacji oraz forum dyskusyjne, na którym kreatywni i zaangażowani w wykorzystywanie upublicznionych danych mieszkańcy miasta, i nie tylko, mogą wyrażać swoje opinie i precyzować postulaty dotyczące wszystkich aspektów polityki *open data* wdrażanej przez miasto. Na tym portalu można również odnaleźć wizualizację stworzoną przez mieszkańca Nowego Jorku Andrew Hilla, ukazującą natężenie kolizji drogowych w mieście stosownie do pory dnia. Wizualizacja ta została wykonana na pod-

stawie udostępnionych danych na temat zdarzeń drogowych. Inna mieszkanka Nowego Jorku, Sarah M. Kaufman, wyzyskała udostępnione dane do przeprowadzenia pogłębionej analizy wykorzystania rowerów miejskich przez kobiety i mężczyzn w okresie od lipca do grudnia 2013 roku. Wynika z nich, że 76,3% subskrypcji zostało wykupionych przez mężczyzn, podczas gdy tylko 23,7% przez kobiety. Analiza geograficzna wskazuje, że kobiety zdecydowanie częściej korzystają z rowerów na Brooklynie, podczas gdy Manhattan jest zdominowany przez mężczyzn. Analizując lokalizację stacji rowerowych wykorzystywanych przez kobiety, autorka wskazała, że preferują one wypożyczanie rowerów w miejscach bezpieczniejszych, o mniejszej liczbie odnotowanych kolizji drogowych, z mniejszą liczbą pasów ruchu oraz ograniczeniami ruchu ciężarówek (<http://wagner.nyu.edu/rudincenter/2014/05/citi-bike-and-gender/>).

Analizując różne przykłady wykorzystania danych miejskich udostępnionych przez miasto Nowy Jork, należy zwrócić uwagę na dwa nasuwające się wnioski. Po pierwsze, mieszkańcy miasta angażują się w tworzenie aplikacji, których prawdopodobnie nie stworzyłaby administracja miasta we własnym zakresie. Jest to zatem potwierdzenie tezy, że stworzenie przestrzeni otwartych innowacji pozwala kreatywnym obywatelom na wykorzystanie nowoczesnych technologii w sposób, który służy rozwojowi całej wspólnoty. Po drugie, kreatywność mieszkańców zdaje się nieograniczona żadnymi barierami. Jej przykładem jest opracowana na podstawie udostępnionych danych lokalizacji budynków w mieście mapa miejsc, w których o ściśle określonej porze dnia można zaobserwować promienie zachodzącego słońca przedzierające się przez szczeliny tworzone przez nowojorskie drapacze chmur – NYChenge (<http://nychenge.com/>).

Cechę charakterystyczną projektu NYC OPEN DATA stanowi fakt, że społeczność wirtualna nie jest tylko i wyłącznie dostarczycielem pomysłów dla administracji miasta, a staje się partnerem rozwiązań innowacyjnych, wywierając tym samym zdecydowanie większy wpływ na przebieg procesu innowacyjnego. Jest to zatem klasyczna platforma uczestnictwa obejmująca produkty sterowane oprogramowaniem opartym na publicznie dostępnych interfejsach programowania aplikacji (API). Pozwalają one na opracowywanie nowych aplikacji przez



Rys. 10. Mapa wykorzystania rowerów miejskich przez kobiety i mężczyzn w Nowym Jorku
Źródło: <http://wagner.nyu.edu/rudincenter/2014/05/citi-bike-and-gender/>.

zewnątrznych użytkowników, co pomnaża wartość pierwotnego produktu, jakim są udostępnione nieodpłatnie dane publiczne. Platforma uczestnictwa jest modelem otwartych innowacji opierającym się na dwukierunkowej, partnerskiej współpracy między władzą publiczną a społecznością globalną. Takie platformy wykorzystują spontaniczną kreatywność będącą efektem rosnącego dostępu do narzędzi oprogramowania baz danych (Sopińska, 2013: 296).

Nowy Jork to przykład miasta, dla którego upowszechnianie publicznych zasobów informacyjnych jest zarówno elementem systematycznie prowadzonej polityki miejskiej, jak i uporządkowanym zbiorem działań praktycznych, w których miasto występuje jako podmiot upowszechniający dane publiczne, wykorzystujący te dane we własnej działalności związanej z zarządzaniem miastem oraz aktywnie promujący możliwość wykorzystania tych danych w twórczej aktywności mieszkańców miasta. Coraz bardziej rozpowszechnioną metodą promocji jest organizowanie imprez o charakterze konkursowym. W przypadku Nowego Jorku jest to konkurs na rozwój aplikacji komputerowych *New York City BigApps Competition* (Nowy Jork jest nazywany w slangu amerykańskim Wielkim Jabłkiem – ang. *Big Apple*), organizowany każdego roku. Jego adresatami są przedsiębiorcy oraz osoby fizyczne będące twórcami aplikacji komputerowych. Startować w nim może każdy, kto ma pomysł na stworzenie nowej nieodpłatnej aplikacji służącej mieszkańcom miasta w oparciu o udostępnione przez miasto dane. Każdego roku w ramach konkursu są realizowane setki nowych pomysłów, które następnie udostępnia się na portalu NYC DEVELOPER PORTAL. Uczestnicy rozwijają swoje aplikacje w ciągu pięciu miesięcy w kategoriach zdefiniowanych corocznie przez organizatorów konkursu. W 2015 roku są to następujące obszary funkcjonowania miasta:

- zwiększenie dostępności mieszkań poprzez wdrożenie ułatwień w odnajdywaniu atrakcyjnych cenowo mieszkań socjalnych, których na terenie miasta funkcjonuje ponad 250 tys.;
- redukcja odpadów wytwarzanych na terenie miasta;
- wykorzystanie nowoczesnych technologii do tworzenia map, systemów pomiarowych i innych narzędzi służących do zarządzania miastem;

— angażowanie mieszkańców w sprawy miasta, w tym rozwój budżetu partycypacyjnego.

Pula nagród w każdej kategorii wynosi 25 tys. dolarów. Ponadto zwycięskie pomysły otrzymują wsparcie ze strony miasta na etapie wdrażania technologii. Wszystkie projekty są dostępne na platformie z możliwością aktywnego włączenia się do nich w oparciu o zasadę kreatywnego współdziałania (<http://bigapps.nyc/>). Przykładem aplikacji rozwijanej w kategorii redukcji odpadów jest nieodpłatna aplikacja informująca mieszkańców o obniżkach cen na produkty spożywcze z upływającym terminem ważności w sklepach znajdujących się w ich najbliższej okolicy. Dzięki temu właściciele sklepów mają możliwość sprzedaży produktów, które w przeciwnym razie stałyby się, jako produkty przeterminowane, odpadem. Z drugiej zaś strony, mieszkańcy miasta mogą zakupić produkty spożywcze po obniżonych cenach. Aplikacja ta powstaje we współpracy z właścicielami sklepów spożywczych (<http://bigapps.nyc/project/1397/buymeby>).

Najbardziej charakterystyczne konkursy na tworzenie aplikacji na podstawie otwartych danych to tzw. hackathony (ang. *hackathons*), czyli maksymalnie dwudniowe spotkania zawodowych programistów i osób zajmujących się tworzeniem oprogramowania w celu wspólnego opracowania aplikacji komputerowej rozwiązującej problem zdefiniowany przez sponsora wydarzenia. Doskonałym przykładem takiego spotkania jest *Appsterdam Smart City Challenge* zorganizowany przez miasto Amsterdam w dniach 2–4 czerwca 2015 roku. Do udziału w nim zaproszono 65 programistów oraz studentów, którzy podzielili się na 12 drużyn. Każdej drużynie udostępniono ponad 100 baz danych w trzech obszarach konkursowych:

- inteligentna energia,
- inteligentna mobilność,
- inteligentny stadion.

Ponadto na czas trwania tej imprezy (48 godzin) udostępniono drużynom szereg nowych rozwiązań technologicznych, takich jak *beacony*, do wykorzystania w proponowanych aplikacjach. *Appsterdam Smart City Challenge 2015* wygrała aplikacja *Arena Q* w kategorii inteligentnych rozwiązań stadionowych. Informuje ona fanów użytkujących urządzenia mobilne o dostępności miejsc w toaletach sta-

dionowych. Rozwiązuje istotny, jak się okazało, problem korzystania z toalet podczas meczów piłkarskich. Zazwyczaj fani są zmuszeni do spędzenia 5–10 minut w kolejce do toalety, w czasie, gdy ważą się losy pojedynku piłkarskiego. Zwycięska aplikacja eliminuje ten problem, ponieważ za jej pomocą właściciel urządzenia mobilnego otrzymuje informację o liczbie osób stojących w danej chwili w kolejce do toalety zlokalizowanej w jego najbliższym otoczeniu. Kiedy telefon powiadomi go, że kolejka odpowiednio się zmniejszyła, zajmuje w niej miejsce i czeka (<http://amsterdamsmartcity.com/hackathon>).

Takie konkursy jak *New York City BigApps Competition* wydają się znacząco lepszym rozwiązaniem niż 48-godzinne hackathony. Trwają one dłużej, a zatem eliminują presję czasu, a także nie wymagają od uczestników bezpośredniego spotkania w jednej lokalizacji, dzięki czemu mają bardziej globalny wymiar. Mają też bardziej otwarty charakter, gdyż do współpracy może zgłosić się każdy, a nie tylko osoba zaproszona przez organizatorów. W tym sensie znacznie pełniej realizują one ideę kreatywnego współdziałania leżącą u podstaw modelu otwartych innowacji.

Trudno znaleźć w Polsce przykład miasta o tak kompleksowym podejściu do tworzenia polityki upowszechniania danych publicznych znajdujących się w zasobach miejskich. Klasycznym obszarem, który zazwyczaj udostępnia dane w pierwszej kolejności, jest transport publiczny. Przykładami danych, które powinny być ogólnodostępne, są informacje dotyczące komunikacji miejskiej:

- lokalizacja przystanków,
- przebieg tras publicznych środków transportu,
- rozkłady jazdy,
- utrudnienia w ruchu.

W większości polskich miast jednostkami odpowiedzialnymi za dostarczanie usług transportu publicznego są zarządy transportu miejskiego. Przedsiębiorstwa te zazwyczaj nie udostępniają API pozwalającego na swobodne dotarcie do informacji powiązanych z komunikacją miejską. Najczęściej prezentują one tego typu dane na swoich stronach internetowych. W przypadku niektórych miast na takich stronach znajdują się również informacje komunikacyjne w postaci skompresowanego pliku. Dostęp do danych o komunikacji w postaci

API jest znikomy. Należy podkreślić, że dostępność tego interfejsu programistycznego dla osób fizycznych (pojedynczych deweloperów) jest mocno ograniczona. Limitowany dostęp do danych dotyczących transportu utrudnia rozwój aplikacji i systemów służących wspieraniu komunikacji miejskiej, czego wynikiem jest brak kompleksowych rozwiązań, które będąc jednocześnie ogólnie dostępne, spełniałyby wszystkie oczekiwania pasażerów (Grabowski, Litwiniuk, Legierski, Czarnecki, 2013: 31).

Mimo ograniczonej skali udostępniania danych przez miasta w Polsce należy jednak odnotować wysiłek organizowania imprez o charakterze hackathonów. Jedno z pierwszych tego rodzaju spotkań odbyło się w Warszawie w marcu 2014 roku na Stadionie Narodowym. W trakcie tego wydarzenia programiści, działacze społeczni i designerzy z całego regionu Europy Środkowo-Wschodniej pracujący w zespołach w krótkim czasie tworzyli aplikacje obywatelskie. Organizatorami imprezy były: Fundacja ePaństwo, Fundacja Wspólna Europa i Projekt Teplitsa Technologie dla Społeczeństwa, których celem jest promocja „kodowania”, „programowania” i „bycia deweloperem” jako nowoczesnych form aktywności społecznej. Zamierzeniem imprezy było zachęcenie obywateli i organizacji pozarządowych do uczestnictwa w życiu publicznym oraz do korzystania z otwartych danych, a także zaangażowanie młodych deweloperów, grafików, działaczy społecznych do stworzenia aplikacji dla nowoczesnych usług publicznych. Programiści i autorzy aplikacji mogli korzystać ze wsparcia ponad 30 mentorów z całego świata – osób zaangażowanych w propagowanie idei otwartych danych i technologii w służbie społeczeństwu (<https://ceehack.org>).

Efektywnym narzędziem, obok otwartych danych, służącym realizacji modelu otwartych innowacji w oparciu o ideę kreatywnego współdziałania i poczwórnej helisy, są żywe laboratoria (ang. *living labs*). Żywe laboratoria to praktyczny instrument wdrażania popytowego podejścia do innowacji w Unii Europejskiej, czyli tworzenia otwartych innowacji dzięki współpracy różnych podmiotów, a przede wszystkim dzięki zaangażowaniu użytkowników, którzy inspirują ten proces i mogą stanowić jego siłę napędową. Żywe laboratorium two-

rzy środowisko, w którym powstają innowacje w wyniku procesów testowania i eksperymentowania jako efekt wspólnej pracy pomysłodawcy i użytkownika. Konsument nie jest w tym przypadku jedynie potencjalnym źródłem informacji, lecz aktywnym uczestnikiem procesu, proponującym swoje rozwiązania i mającym wpływ na kształt nowego produktu lub usługi. W żywych laboratoriach innowacyjne produkty, usługi bądź aplikacje są opracowywane i weryfikowane, a następnie udoskonalane w warunkach rzeczywistych. Całość działań odbywa się w ramach międzydyscyplinarnych zespołów obejmujących wszystkie zainteresowane podmioty – od inżynierów i badaczy, poprzez przedsiębiorców, władze lokalne, organizacje społeczne, aż po obywateli (Ferm, Hongisto, Kiviniemi, 2011: 3). Niektórzy autorzy do cech charakterystycznych żywych laboratoriów zaliczają także ich adaptacyjność. Powinny one być zorganizowane w taki sposób, aby ich działania mogły zostać przeniesione w dowolne środowisko pracy stosownie do wymagań specyficznych dla innowacji, która w nim powstaje, np. całe miasto, szkoła, szpital lub uprawa rolna (Cakir, 2015: 74).

Wśród całej różnorodności organizacyjnej żywych laboratoriów można odnaleźć takie, które są bardziej powiązane z przedsiębiorstwami i służą realizacji ich strategii rozwoju innowacji (ang. *firm-driven innovation labs*) lub z uniwersytetami i służą poszukiwaniu powiązań rynkowych dla innowacji powstających z udziałem pracowników uczelni (ang. *academic-driven innovation labs*). Mimo tej różnorodności w sposobie funkcjonowania każde laboratorium stanowi zespół narzędzi służących rozwojowi innowacji w modelu otwartym. W tym znaczeniu oferuje ono uczestnikom procesu tworzenia innowacji przestrzeń fizyczną wyposażoną w biurka, komputery, niezbędne urządzenia i materiały, które można elastycznie aranżować. Narzędzia te nie mają z góry przewidzianego przeznaczenia, przeciwnie, powinny być twórczo wykorzystywane przez uczestników procesu stosownie do ich potrzeb i pomysłów. Żywe laboratorium powinno organizować swoje działania w taki sposób, aby pobudzać twórcze myślenie. Aranżacja przestrzeni laboratorium nie jest zatem dowolna. Powinny w nim funkcjonować świadomie zorganizowane „przestrzenie kolizji twórczej”, w których dochodzi do konfrontacji różnych

użytkowników procesu tworzenia innowacji, co potencjalnie może się przerodzić w kreatywne współdziałanie. Żywe laboratorium to także przestrzeń edukacyjna, w której są organizowane warsztaty, seminaria czy wspomniane wyżej hackathony o tematyce, która powinna wesprzeć twórców innowacji w realizacji ich pomysłów. Cechą takich laboratoriów, szczególnie istotną dla władz miast angażujących się w ich tworzenie, jest ich czasowy charakter. Infrastruktura, nawet jeśli została stworzona dla dłuższej perspektywy czasowej, jest wypełniona zasobami o charakterze przejściowym. Urządzenia, materiały, uczestnicy procesu tworzenia innowacji funkcjonują w laboratorium tak długo, jak długo trwają ich projekty. W tym sensie żywe laboratorium nie jest miejscem długofalowego wsparcia rozwoju przedsiębiorstwa, nawet jeśli obejmuje funkcję inkubowania przedsiębiorczości w oparciu o tworzone innowacje (Kleibrink, Schmidt, 2015: 71).

Praktyczne zastosowanie powyższych zasad można odnaleźć w funkcjonowaniu organizacji członkowskich Europejskiej Sieci Żywych Laboratoriów (ang. *European Network of Living Labs – ENoLL*). Jest to wspólnota mająca na celu systemowe wspieranie procesów innowacyjnych oraz rozwój i rozprzestrzenianie idei otwartych innowacji z udziałem użytkowników. Została powołana w 2006 roku i istotnie przyczyniła się do rozwoju koncepcji żywych laboratoriów w całej Europie i poza nią. W roku 2015 do sieci należy 370 organizacji zarówno o charakterze publicznym, jak i prywatnym. Wspólnota oferuje w ramach swojej działalności szereg usług dla organizacji, które zostały zakwalifikowane do sieci jako osiągające jej cele. Do najbardziej typowych usług należy możliwość wykorzystania znaku graficznego sieci, ułatwianie współpracy i interakcji między członkami stowarzyszenia lub zapewnianie komunikacji internetowej między podmiotami stowarzyszonymi przez prowadzenie rejestru organizacji i aktualnych informacji na ich temat. Ponadto sieć angażuje się w poszukiwanie wspólnych projektów i możliwości ich finansowania, przygotowywanie i publikację najlepszych praktyk, lobbowanie w zakresie polityki innowacyjnej na szczeblu europejskim, narodowym i regionalnym. Uczestnictwo w sieci wiąże się z koniecznością uiszczenia składki członkowskiej uprawniającej do głosu podczas zgromadzenia ogólnego sieci lub uiszczenia niższej opłaty

administracyjnej, która takiego prawa głosu nie zapewnia (<http://openlivinglabs.eu/>).



Rys. 11. Znak graficzny Europejskiej Sieci Żywych Laboratoriów
Źródło: <http://openlivinglabs.eu>.

W roku 2015 Europejska Sieć Żywych Laboratoriów organizuje swoje coroczne drzwi otwarte w Istambule. Lokalizacja ta została wybrana celowo z uwagi na to, że w gminie Basaksehir wchodzącej w skład miasta Istambuł w 2014 roku zostało otwarte pierwsze w Turcji żywe laboratorium. Koncentruje się ono na tworzeniu środowiska przyjaznego rozwojowi produktów i usług z zakresu technologii informacyjno-komunikacyjnych znajdujących zastosowanie w inteligentnych miastach, ochronie zdrowia, e-edukacji, inteligentnym budownictwie czy projektowaniu przemysłowym. Stworzone w Basaksehir żywe laboratorium mieści się w budynku o łącznej powierzchni 3,5 tys. m² i obejmuje inkubator innowacji, centrum doświadczalne użytkowników oraz przestrzeń społeczną. Inkubator stanowi przede wszystkim przestrzeń biurową i warsztatową, w której jest dostępny sprzęt komputerowy, oprogramowanie oraz inne urządzenia, ułatwiające osobom indywidualnym lub przedsiębiorcom rozwijanie innowacji. Znajduje się tu także laboratorium elektroniczne oraz urządzenia niezbędne do szybkiego prototypowania. Centrum doświadczalne użytkowników jest miejscem, w którym nowe usługi i produkty technologiczne są udostępniane użytkownikom i partnerom biznesowym w celu ich testowania. Na podstawie wyników tych testów produkty i usługi są ewaluowane i dalej rozwijane, aby spełnić oczekiwania klientów. Udział użytkowników w tym procesie przynosi wymierne korzyści ze względu na wcześniej rozpoznane po-

trzeby i preferencje. Ma to kluczowe znaczenie, ponieważ większość nieudanych produktów i usług wynika nie z braków o charakterze technologicznym, ale z niezrozumienia potrzeb konsumentów. Przestrzeń społeczna jest wykorzystywana jako miejsce, w którym można spożyć posiłek i odpocząć w towarzystwie innych osób. Jej aranżacja nie jest przypadkowa, przeciwnie, ma służyć twórczej kolizji prowadzącej do kreatywnego współdziałania (Cakir, 2015: 75 i nast.; <http://basaksehir-livinglab.com>).



Fot. 6. Żywe laboratorium w Basaksehir – inkubator innowacji
Źródło: Cakir, 2015.

Przykład pierwszego tureckiego laboratorium, które cechuje popytowe podejście do innowacji, jednoznacznie wskazuje na to, że jednym z istotnych czynników decydujących o sukcesie tego przedsięwzięcia jest odpowiednia infrastruktura i właściwie zorganizowana przestrzeń fizyczna. Żywe laboratorium Helsinki w Finlandii kładzie nacisk na inny kluczowy aspekt w działalności tego rodzaju instytucji, a mianowicie na sieć powiązań (ang. *networking*) oraz kreatywne współdziałanie wielu partnerów w procesie tworzenia innowacji, w tym oczywiście ich użytkowników. Helsińskie żywe laboratorium nie jest bowiem jedną dobrze zorganizowaną instytucją lub przestrze-

nią fizyczną, a stanowi raczej węzeł komunikacyjny oraz markę, której zadaniem jest ułatwienie nawiązywania relacji i rozwój współpracy między przedsiębiorcami i instytucjami publicznymi a wszystkimi laboratoriami kierującymi się zasadą popytowego podejścia do innowacji, które funkcjonują na terenie aglomeracji helsińskiej. W tym sensie żywe laboratorium Helsinki to sieć instytucji wzajemnie ze sobą współpracujących:

- Forum Virium Helsinki,
- Laurea Living Labs,
- Pasila Living Lab,
- Neloskierre.

Centralne miejsce w tej sieci powiązań zajmuje Forum Virium Helsinki, które stanowi klaster instytucji prywatnych oraz publicznych. Celem jego funkcjonowania jest realizacja projektów, których przedmiotem są nowoczesne usługi w sektorze publicznym, oraz ich promocja na rynku międzynarodowym. Kluczowym partnerem Forum jest miasto oraz szereg instytucji i organizacji miejskich, takich jak zarząd transportu regionu Helsinki, biblioteka miejska czy miejskie centrum planowania i rozwoju gospodarczego. Partnerzy prywatni to zarówno niewielkie przedsiębiorstwa lokalne, jak i duże firmy, takie jak IBM i Siemens (<https://www.forumvirium.fi/en>).

Z kolei Laurea Living Labs to sieć laboratoriów związanych ze środowiskiem akademickim (Laurea University of Applied Science). Jej zasadniczym celem jest integracja funkcji edukacyjnych, działalności badawczo-rozwojowej oraz polityki rozwoju regionalnego. W jej skład wchodzi szereg żywych laboratoriów koncentrujących się na różnych sektorach usług publicznych, które łączy idea popytowego podejścia do innowacji (<https://www.laurea.fi/>).

Zaprezentowane powyżej przykłady żywych laboratoriów funkcjonujących w Istambule oraz Helsinkach wskazują na kilka istotnych cech, które wymagają uwypuklenia w kontekście zaangażowania miast w tworzenie przestrzeni otwartych innowacji. Po pierwsze, nie jest to przestrzeń o charakterze tylko i wyłącznie wirtualnym. Żywe laboratorium to konieczność stworzenia odpowiedniej infrastruktury, w której mogą się rozwijać procesy innowacyjne. Po drugie, rozwój tych procesów w znacznej mierze jest uzależniony od dobrze funk-

cjonującej sieci powiązań między instytucjami publicznymi, przedsiębiorcami, przedstawicielami uniwersytetów oraz obywatelami. Żywe laboratorium stanowi zatem fizyczne środowisko rozwoju modelu poczwórnej helisy. Po trzecie, miasto i jego agendy administrujące poszczególnymi obszarami miejskiej rzeczywistości odgrywają bardzo istotną rolę w tej złożonej sieci powiązań. Niezbędna jest zatem świadomość korzyści wynikających z zaangażowania władz miejskich w funkcjonowanie żywych laboratoriów. Korzyści te odnoszą przede wszystkim mieszkańcy miasta, którym oferuje się nowe usługi i produkty podnoszące jakość życia w przestrzeni miejskiej. Korzyści odnosi też sama administracja miejska, która otrzymuje nowe narzędzia do sprawniejszej realizacji swoich zadań publicznych.

Rozwój żywych laboratoriów w Polsce znajduje się w początkowej fazie. Obecnie (w połowie 2015 roku) członkami Europejskiej Sieci Żywych Laboratoriów są tylko cztery polskie laboratoria. Pierwsze z nich zostało utworzone w 2002 roku przez Fundację Progress and Business z Krakowa. Głównym celem laboratorium jest wspieranie innowacyjnych firm w zakresie opracowywania strategii rozwoju technologicznego na bazie technologii informatycznych i komunikacyjnych, w tym rozwoju komputerowych metod podejmowania decyzji oraz metod optymalizacyjnych. Laboratorium to rozwija się w ramach Małopolskiego Parku Technologii Informatycznych przy Krakowskim Parku Technologicznym (<http://www.kpt.krakow.pl/>). Kolejnym członkiem sieci europejskiej jest Turkowski Living Lab (<http://www.lgd-tur.org.pl/pl/>), którego celem jest podejmowanie działań na rzecz rozwoju społeczności wiejskich w ramach partnerstw tworzonych zarówno na arenie lokalnej, jak i międzynarodowej. Kolejny rodzimy przykład to Kielecki Park Technologiczny (<http://www.technopark.kielce.pl/>), który w marcu 2012 roku przystąpił do międzynarodowego projektu *Central European Living Lab for Territorial Innovation (CentralLAB)*. Projekt ten miał na celu przekształcenie Europy Środkowej w szeroko zakrojone laboratorium innowacji realizowanych w wymiarze społecznym, organizacyjnym i technologicznym. Kielecki Park miał prowadzić prace badawcze w małych i średnich przedsiębiorstwach metodą „żywych laboratoriów”. Kolejnym polskim członkiem europejskiej sieci jest od 30 sierpnia 2013 roku Poznan

Living Lab (Żywe Laboratorium Poznań) reprezentowane przez Poznańskie Centrum Superkomputerowo-Sieciowe, będące dostawcą mocy obliczeniowej i systemów archiwizacji, Internetu i usług sieciowych, posiadające centrum badawczo-rozwojowe w zakresie sieci komputerowych nowych generacji. W styczniu 2015 roku w Gdyni zostało uruchomione pierwsze w Polsce żywe laboratorium energetyczne, mianowicie Energa Living Lab (www.elivinglab.pl). W tej inicjatywie bierze udział 300 gospodarstw domowych z siedmiu dzielnic Gdyni, posiadających liczniki zdalnego odczytu i korzystających z taryfy G11. Uczestnicy projektu mają szansę obniżyć swoje rachunki za prąd, a także nauczyć się, jak świadomie korzystać z energii, testując nowe rozwiązania. Testowany system pozwoli włączać i wyłączać na odległość domowe urządzenia oraz taryfy z cenami za prąd zależnymi od pory dnia. Faza testów potrwa 18 miesięcy, a udział w projekcie jest bezpłatny. Projekt jest współfinansowany ze środków Komisji Europejskiej oraz Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w ramach Instrumentu LIFE+, a jego całkowity budżet wynosi ponad 1 mln 360 tys. euro (<http://wirtualne-centrum.pl/rola-zywych-laboratoriow-w-rozwoju-innowacji/>).

Podsumowując powyższe rozważania, należy raz jeszcze podkreślić, że czynnikiem decydującym o konkurencyjności współczesnego miasta przestaje być infrastruktura miejska. Coraz większe znaczenie zyskuje konkurencyjny kapitał ludzki. Stworzenie przestrzeni otwartych innowacji będzie w najbliższej przyszłości wyznaczało poziom atrakcyjności przestrzeni miejskiej. Rywalizacja między miastami toczy się dziś o wykształconego, kreatywnego obywatela biegle posługującego się technologiami informacyjno-komunikacyjnymi oraz gotowego do czynnego zaangażowania się w życie swojej wspólnoty w sposób podnoszący jakość życia wszystkich jej członków, a szczególnie osób starszych i niepełnosprawnych. Rywalizacja ta ma charakter globalny, gdyż kreatywny kapitał ludzki jest we współczesnym świecie znacznie bardziej mobilny i skłonny do poszukiwania szans rozwojowych poza granicami własnego kraju. W konsekwencji polskie miasta, jeżeli nie podejmą wyzwania tworzenia miejskich ekosystemów rozwoju innowacji, stopniowo utracą swych najbardziej kre-

atywnych obywateli na rzecz takich miast, jak Helsinki, Amsterdam czy Nowy Jork. Symptomatyczny jest brak udziału jakiegokolwiek polskiego miasta w porozumieniu otwartych i sprawnych inteligentnych miast (ang. *Open and Agile Smart Cities*).

Z drugiej zaś strony, to właśnie polskie miasta otrzymują szansę rozwojową w postaci środków finansowych Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego oraz Europejskiego Funduszu Społecznego w perspektywie finansowej 2014–2020. Umowa partnerstwa, która jest dokumentem określającym strategię wydatkowania funduszy unijnych w latach 2014–2020, dostrzega potrzebę rozwoju otwartych innowacji w Polsce. Znaczna część środków unijnych nowej perspektywy zostanie zainwestowana w rozwój e-administracji, którą należy rozumieć jako stosowanie technologii informatycznych w administracji publicznej, w powiązaniu ze zmianami organizacyjnymi i nowymi umiejętnościami służb publicznych, które poprawiają jakość świadczonych przez administrację usług. Umowa partnerstwa podkreśla także wagę tworzenia treści cyfrowych oraz zapewnienia powszechnego i otwartego dostępu w postaci cyfrowej do zasobów będących w posiadaniu instytucji publicznych, w tym wagę digitalizacji i cyfrowego udostępniania zasobów nauki, kultury i dziedzictwa narodowego. Informacje sektora publicznego bowiem w coraz większym stopniu stanowią podstawę, na której różne podmioty mogą tworzyć wartość dodaną. Służą więc wspieraniu innowacyjności oraz rozwojowi gospodarczemu (<https://www.funduszeuropejskie.gov.pl/strony/o-funduszach/dokumenty/umowa-partnerstwa/>).

Dzięki funduszom europejskim polskie miasta powinny zainicjować proces przekształcania rzeczywistości miejskiej w kierunku modelu otwartych innowacji. Po pierwsze, niezbędna w tym celu będzie wola polityczna władz miejskich wyrażona w zapisach odpowiedniej rangi dokumentów strategicznych. Idealnym przykładem strategicznego podejścia do tego zagadnienia jest polityka miasta Nowy Jork. Podobny przykład stanowi fińska strategia sześciu miast – otwarte i inteligentne usługi (ang. *The six city strategy – open and smart services*). Jest to strategia zrównoważonego rozwoju sześciu największych miast w Finlandii: Helsinek, Espoo, Vantaa, Tampere, Turku oraz Oulu. Koncentruje się ona wokół trzech priorytetowych zagadnień:

3.3. Inteligentne miasta jako przestrzeń otwartych innowacji

platformy otwartych innowacji, otwarte dane i otwarte uczestnictwo oraz orientacja na klienta (ang. *customership*). Największe miasta Finlandii w takim właśnie podejściu upatrują szanse na tworzenie nowych miejsc pracy oraz poprawę jakości życia swoich mieszkańców. Strategia ta zostanie wdrożona przy wykorzystaniu wsparcia finansowego w wysokości prawie 80 mln euro pochodzących z Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego (<https://www.forumvirium.fi/en/the-six-cities-strategy>). Drugim, lecz nie mniej ważnym elementem niezbędnym w kształtowaniu modelu otwartych innowacji jest budowanie szerokiego partnerstwa między instytucjami publicznymi, przedsiębiorcami, uniwersytetami oraz mieszkańcami miast jako końcowymi użytkownikami innowacyjnych produktów i usług. To właśnie mieszkańcy stoją w centrum popytowego podejścia do innowacji i to ich pomysły i rozwiązania powinny wypełniać przestrzeń otwartych innowacji inteligentnego miasta przyszłości, zarówno tę wirtualną – utworzoną przez udostępnione w otwartej technologii zasoby cyfrowe, jak i tę fizyczną – wyznaczoną przestrzenią żywego laboratorium.

4. DOŚWIADCZENIA MIAST EUROPEJSKICH W ZAKRESIE WDRAŻANIA KONCEPCJI INTELIAGENTNYCH MIAST

Daniela Szymańska

Europa może być wzorem dla reszty świata w zakresie wdrażania idei *smart city*, można się od niej wiele nauczyć. Europejskie miasta już od dawna starają się poprawiać swą efektywność, polepszać warunki życia w mieście, wprowadzać innowacyjne, niskoemisyjne rozwiązania w transporcie, w energetyce, optymalizować gospodarkę odpadami (zero odpadów), gospodarkę wodno-ściekową, kłaść większy nacisk na transport publiczny, ruch pieszy i rowerowy. Jednak, co jest chyba najistotniejsze, wszystko to opiera się na silnym zaangażowaniu władz i mieszkańców miast w sprawy zrównoważonego i ekologicznego rozwoju miast – rozwoju zgodnego z ideą *smart city*.

Należy przypomnieć, że w skład koncepcji miasta inteligentnego (por. podrozdz. 3.1) wchodzi takie elementy, jak: inteligentni ludzie, inteligentna gospodarka, inteligentne środowisko, inteligentne zarządzanie, jakość życia i inteligentna mobilność. Miasta inteligentne to miasta, w których mieszka inteligentna społeczność, społeczeństwo uczące się, inicjujące zmiany, wykorzystujące ICT, społeczeństwo informacyjne, społeczeństwo, które dąży do poprawy funkcjonowania miasta oraz optymalizowania warunków życia. Z kolei, gdy mówimy o inteligentnej gospodarce, mamy na myśli innowacyjność, kreatyw-

ność, wysoką produktywność, elastyczność rynku pracy, elastyczność w profilach działalności miasta. W odniesieniu do składowej, jaką jest inteligentne środowisko, należy przypomnieć, że mieszczą się w niej działania miasta w zakresie racjonalnego, ekologicznego gospodarowania zasobami naturalnymi, w zakresie poprawy jakości środowiska naturalnego poprzez redukcję emisji zanieczyszczeń, optymalizację zużycia energii, wprowadzanie budownictwa ekologicznego, wykorzystywanie odnawialnych źródeł energii, gospodarowanie na zasadach rozwoju zrównoważonego, stosowanie zrównoważonego planowania przestrzennego. Trzeba także pamiętać, że inteligentne miasto to miasto wdrażające inteligentne zarządzanie, które tworzy efektywny i przejrzysty system zarządzania, oparty na współdziałaniu i współpracy władz, mieszkańców i lokalnych podmiotów gospodarczych, wykorzystujące nowoczesne technologie komunikowania i zarządzania (e-zarządzanie). Inteligentne miasto tworzy optymalne środowisko życia dla mieszkańców, zapewnia wysoką jakość życia poprzez zintegrowany dostęp do świadczonych na wysokim poziomie usług publicznych z zakresu zdrowia, bezpieczeństwa, życia kulturalnego, sportu i rekreacji, dba o wysoką jakość środowiska naturalnego. Nierozłącznym elementem funkcjonowania każdego miasta jest jego transport i łączność (inteligentna mobilność). Miasto inteligentne tworzy inteligentne systemy transportu, wykorzystuje transport zeroemisyjny, wprowadza zintegrowane zarządzanie ruchem, stosuje technologie ICT, które przetwarzają, gromadzą i przesyłają informacje w formie elektronicznej. Dzięki ICT zasoby miasta tworzą ogromną sieć powiązań.

Mając to wszystko na uwadze, należy podkreślić, że wdrażanie idei inteligentnych miast przybiera w miastach europejskich różne formy: jedne wdrażają ją kompleksowo we wszystkich wymiarach i aspektach (por. rys. 1, podrozdz. 3.1 – sześć wymiarów i 18 różnych aspektów), inne tylko częściowo, koncentrując się na wybranych aspektach, np. na zmniejszaniu emisji zanieczyszczeń, poprawie partnerstwa publiczno-prywatnego lub wdrażaniu ICT (technologii informacyjnych i komunikacyjnych). Ponadto idee te Europejczycy wdrażają zarówno w dzielnicach miast/miastach budowanych od podstaw, tj. na tzw. surowym korzeniu, jak i – co najważniejsze – w miastach

już istniejących. Miasta, które wykorzystują inteligentne, niekiedy „sprytne” rozwiązania, są często blisko nas. Oto kilka przykładów.

To, jak sobie radzą takie miasta, pokazują liczne rankingi pozwalające pozycjonować miasta według wskaźnika *smart* w różnych wymiarach i aspektach.

Na przykład w rankingu na podstawie sumarycznego wskaźnika Smart City Index (wyliczonego ze 100 wskaźników z wszystkich sześciu wymiarów) wśród dziesięciu najbardziej inteligentnych/najinteligentniejszych miast świata (w 2012 roku) znalazło się aż sześć miast z Europy: Wiedeń, Paryż, Londyn, Berlin, Kopenhaga i Barcelona, które zajęły odpowiednio 1., 3., 5., 7., 8. i 10. miejsce. W 2014 roku w pierwszej dwudziestce najbardziej innowacyjnych miast świata (analiza na podstawie sumarycznego wskaźnika Innovation City Index ze 162 wskaźników cząstkowych) było aż dziesięć miast europejskich (Londyn, Paryż, Wiedeń, Monachium, Amsterdam, Kopenhaga, Berlin, Sztokholm, Hamburg i Lyon) (por. podrozdz. 3.1). Podobnie w klasyfikacjach OECD, które są opracowywane na podstawie zgłoszonych patentów, dominują miasta europejskie – w 2013 roku bowiem w pierwszej dziesiątce najbardziej innowacyjnych miast świata (według liczby zgłoszeń patentowych) było aż sześć miast z Europy (Eindhoven, Malmö, Grenoble, Stuttgart, Sztokholm, Monachium), a pozostałe cztery z USA (San Diego, San Francisco, Boston, Minneapolis).

Z powyższego zestawienia wynika, że miasta europejskie należą do czołówki miast wdrażających ideę inteligentnego miasta i pojmują ją bardzo kompleksowo. Nie ograniczają się tylko do wąsko pojmowanego *smart city*, tj. do wdrażania i korzystania z technologii informacyjnych i komunikacyjnych w celu świadczenia usług dla obywateli, ale kompleksowo spoglądając na miasto, dodają do tego: wdrażanie bardziej inteligentnego i efektywnego wykorzystania zasobów w wyniku oszczędności kosztów i energii, poprawę świadczonych usług oraz jakości życia i zmniejszenie śladu środowiskowego, wspieranie wszystkich działań w zakresie innowacji i gospodarki niskoemisyjnej.

Spójrzmy, jak wygląda ranking inteligentnych miast w Europie na podstawie kompleksowego wskaźnika Smart City Index (klasyfikacji wypracowanej przez prof. Boyda Cohena – por. podrozdz. 3.1). Nie-

4. Doświadczenia miast europejskich w zakresie wdrażania koncepcji inteligentnych miast

kwestionowane najwyższe miejsca zajmują od kilku lat Kopenhaga, Amsterdam i Wiedeń (tab. 13).

Tab. 13. Najbardziej inteligentne miasta w Europie w 2012 i 2013 roku

Pozycja w rankingu	Inteligentne miasto (<i>smart city</i>) 2012	Pozycja w rankingu	Inteligentne miasto (<i>smart city</i>) 2013
1	Kopenhaga	1	Kopenhaga
2	Sztokholm	2	Amsterdam
3	Amsterdam	3	Wiedeń
4	Wiedeń	4	Barcelona
5	Paryż	5	Paryż
6	Berlin	6	Sztokholm
7	Londyn	7	Londyn
8	Barcelona	8	Hamburg
9	Monachium	9	Berlin
10	Frankfurt	10	Helsinki

Źródło: opracowanie własne na podstawie: <http://www.fastcoexist.com/1680856/the-top-10-smartest-european-cities>; <http://www.fastcoexist.com/3024721/the-10-smartest-cities-in-europe>.

Nie będę tu omawiać wszystkich miast, które znalazły się na tej liście, odniosę się jedynie do kilku z nich.

Idea inteligentnych miast spotyka się z dużym zainteresowaniem w wielkich metropoliach świata, w tym szczególnie europejskich (Kopenhaga, Amsterdam, Londyn, Barcelona czy Wiedeń – to ostatnie miasto, moim zdaniem, najbardziej wielotorowo wdraża ideę *smart city*). Kopenhaga już od kilku lat zajmuje pierwsze miejsce w rankingu (na podstawie Smart City Index) na najbardziej inteligentne miasto Europy. Wpisuje się w ogólną strategię tworzenia marki Danii jako kraju zielonych technologii – miasto chce być najbardziej „zielonym” (w sensie ekologicznym) miastem świata. Nie bez powodu w rankingu przeprowadzonym przez Siemens na podstawie wielkości Green City Index Kopenhaga została uznana w 2014 roku za Zieloną Stolicę Europy. Miasto to ma jeden z najniższych wskaźników emisji dwutlenku węgla na jednego mieszkańca na świecie, który wynosi tu mniej niż dwie tony na mieszkańca (w Polsce, według Banku Światowego, roczna emisja dwutlenku węgla ze spalania paliw kopalnych wynosiła 8,2 t w 2014 roku – <http://data.worldbank>.

org/indicator/EN.ATM.CO2E.PC). Kopenhaga ma również najbardziej ambitny plan redukcji dwutlenku węgla, chce bowiem jako pierwsze miasto na świecie osiągnąć neutralność pod względem jego emisji do 2025 roku. Aby zrealizować tak ambitny plan, miasto ustanowiło wymagające cele odnoszące się do efektywności energetycznej i odnawialnych źródeł energii oraz do ekologicznych rozwiązań budowlanych (wszystkie nowe budynki do 2020 roku muszą być niskoemisyjne). Prawie 75% redukcji emisji ma przynieść wdrożenie niskoemisyjnych sposobów ogrzewania i produkcji energii. Pomocny jest w tym również rozpoznawalny na całym świecie środek transportu ekologicznego, jakim jest rower kopenhaski (słynne koło kopenhaskie). W Kopenhadze od kilku lat funkcjonuje Inteligentny System Transportu (*Intelligent Transport System – ITS*), którego zadaniem jest zarządzanie ruchem i wdrażanie koncepcji zrównoważonej mobilności. Miasto stworzyło sprawnie działającą infrastrukturę miejską, w której około 38% mieszkańców porusza się rowerem, 33% za pomocą transportu miejskiego, 7% na piechotę i tylko 22% podróżuje samochodem.

Miasto zaczęło wprowadzać do komunikacji miejskiej inteligentne rowery wyposażone w czujniki dostarczające rowerzystom i administratorom informacje w czasie rzeczywistym, zasilające Open Database w dane dotyczące m.in. zanieczyszczenia powietrza, korków w mieście, wypadków itp. Powszechnie występują tu rowery towarowe, pasażerskie riksze, taksówki Velo, także policja i duńska poczta przemieszczają się rowerami. Stosunkowo dobrze rozwinięta w Kopenhadze kultura rowerowa dała początek terminowi *copenhagenization*, a inne miasta biorą przykład ze stolicy Danii, m.in. Melbourne, które zostało uznane w sierpniu 2015 roku przez ośrodek badawczy Economist Intelligence Unit podlegający magazynowi *The Economist* za najlepsze miasto do życia, za nim znalazły się: Wiedeń, Vancouver i Toronto, Adelajda i Calgary (<http://life.forbes.pl/melbourne-najlepszym-miastem-do-zycia-piaty-raz-z-rzedu,artykuly,198193,1,1.html>).

Miasto wprowadziło również inteligentny system zarządzania zasobami, którego celem jest zoptymalizowanie zużycia zasobów miasta. Władze miasta podkreślają, że Kopenhaga ma potencjał,

4. Doświadczenia miast europejskich w zakresie wdrażania koncepcji inteligentnych miast

by odgrywać rolę światowej lokomotywy w pobudzaniu rozwoju gospodarczego poprzez wdrażanie innowacji czystych technologii (*clean-tech*).

Duże doświadczenie w szerzeniu idei inteligentnych miast ma Holandia. Amsterdam, największe miasto tego kraju, jest jedną z najbardziej aktywnych metropolii na świecie, jeśli chodzi o wdrażanie i testowanie inteligentnych rozwiązań, poprawiających funkcjonowanie przestrzeni miejskiej. W przeprowadzonym przez markę Siemens rankingu European Green Cities Index Amsterdam zajął pierwsze miejsce w kategoriach uzdatniania wody, zagospodarowania odpadów oraz efektywnego wykorzystania przestrzeni (<http://www.siemens.com/entry/cc/en/greencityindex.htm>).

Obecnie miasto pracuje nad wieloma projektami, będącymi częścią szeroko zakrojonego planu, którym jest przedsięwzięcie o nazwie Amsterdam Smart City (www.iamsterdam.com/en...smart-city). Na przykład w ramach projektu *Ship to Grid* w jednej z amsterdamskich przystani dla statków rzecznych jest instalowanych prawie 200 punktów poboru energii wytwarzanej z odnawialnych źródeł. Dawniej przycumowane statki były w większości zaopatrywane w energię pochodzącą z agregatów prądotwórczych napędzanych ropą, przez co emitowały wiele spalin, w tym dwutlenek węgla. Prąd pochodzący z hałaśliwych i nieprzyjaznych dla środowiska agregatów zostanie zastąpiony nowymi punktami poboru prądu wytwarzanego z całkowicie odnawialnych źródeł.

Pierwsza faza projektu obejmowała budowę nowych punktów poboru energii w przystani dla statków rzecznych i żeglugi śródlądowej. W przyszłości realizacja być może zostanie rozciągnięta na port dla dużych statków pełnomorskich. Dostęp do prądu umożliwia system *pay-by-telephone*. Kapitan statku, wykonując telefon, będzie mógł się połączyć z siecią energetyczną, podając odpowiednie hasło. Aby odłączyć się od sieci, należy się wylogować lub po prostu wyciągnąć z niej wtyczkę, wtedy też naliczona kwota zostanie automatycznie przelana z konta operatora statku na rachunek zakładu energetycznego (Szymańska, 2013).

W dniach 29–30 maja 2013 roku Amsterdam Smart City był gospodarzem konferencji Smart Event City, na której zaprezentowano

4. Doświadczenia miast europejskich w zakresie wdrażania koncepcji inteligentnych miast

najnowsze osiągnięcia z zakresu innowacji i inteligentnych projektów oraz zrównoważonego rozwoju miast. Burmistrzowie i przedstawiciele korporacji oraz różnych firm podzielili się na warsztatach i kreatywnych sesjach doświadczeniami z realizacji udanych inteligentnych projektów. W debacie wzięło udział wielu uczestników, m.in. z Amsterdamu, Barcelony, Birmingham, Kopenhagi, Manchesteru, Ghent, Helsinek i z innych miast. Należy podkreślić, że Amsterdam, jako jedyne miasto z Europy, w 2009 roku znalazł się w pierwszej dziesiątce *smartest cities* na świecie w rankingu amerykańskiego biznesowego magazynu *Forbes*. Zajął on piąte miejsce, tuż za Singapurem, Hongkongiem, Kurytybą, Monterrey (w Meksyku), a przed Seattle, Houston, Charleston, Huntsville i Calgary (www.iamsterdam.com/en...smart-city).

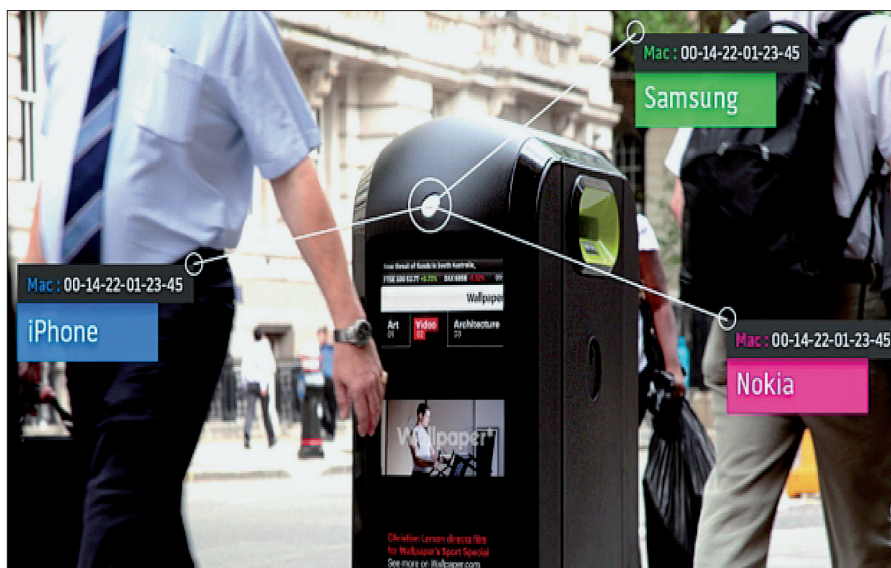
Metropolią, która silnie wdraża idee *smart city*, jest Londyn. Miasto od kilku lat zajmuje w światowych i europejskich rankingach bardzo wysokie lokaty, zarówno w zakresie wdrażania inteligentnej mobilności (transport, łączność), gospodarki niskoemisyjnej, jak i kształtowania społeczeństwa informacyjnego, mądrego zarządzania (por. podrozdz. 3.1 – tab. 8 i 9), ponadto ma najlepszą w Europie ogólnodostępną bazę danych o różnych elementach życia w mieście oraz największy wśród wszystkich stolic europejskich kapitał dla startupów.

Miasto cały czas zadziwia zarówno różnorodnością, jak i tempem działań proekologicznych. W stolicy Wielkiej Brytanii po raz pierwszy na świecie podczas przygotowywania infrastruktury na igrzyska olimpijskie zastosowano wiele zrównoważonych i przyjaznych dla środowiska rozwiązań. Znalazło to również odzwierciedlenie w kosztach organizacji olimpiady, które były prawie trzykrotnie niższe od tych poniesionych w Pekinie. Podczas budowy sportowych obiektów olimpijskich i wioski olimpijskiej szeroko wykorzystano odnawialne źródła energii i inne rozwiązania proekologiczne. Na przykład mieszczący 6 tys. osób Velodrom można nazwać budynkiem zrównoważonym (pasywnym), ma on bowiem całkowicie naturalny system wentylacji (wykorzystanie powietrza zewnętrznego), wykorzystuje naturalne oświetlenie w ciągu dnia (jeśli sytuacja tego wymaga, stosuje się oświetlenie fluorescencyjne), a jego pochyły dach zbiera wodę desz-

4. Doświadczenia miast europejskich w zakresie wdrażania koncepcji inteligentnych miast

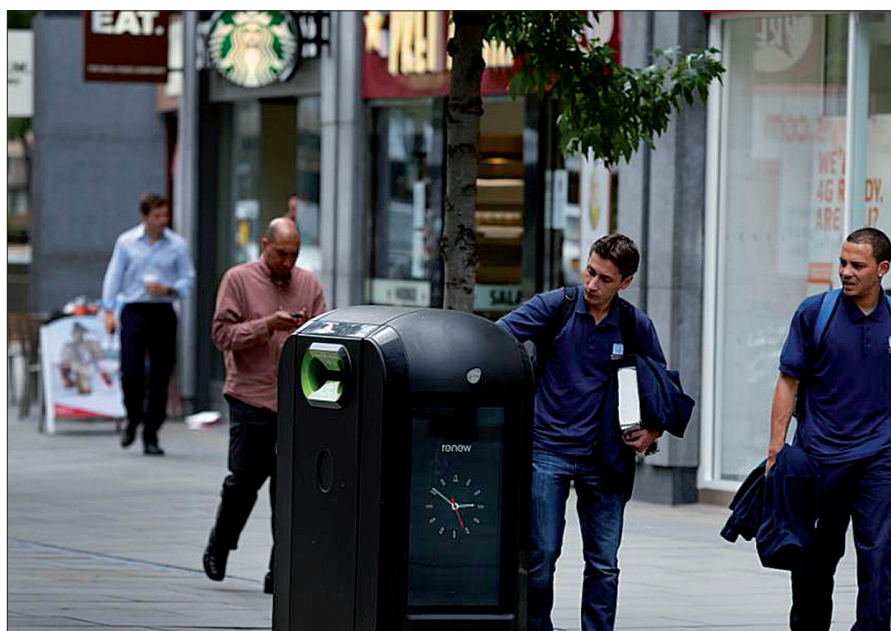
czową. Również dach innego obiektu sportowego – pływalni olimpijskiej, został zbudowany z materiału PVC, który jest łatwy do ponownego wykorzystania i rozbiórki po zakończeniu igrzysk. Z materiałów nadających się do recyklingu (stalowych ram) i z materiałów pochodzących z recyklingu (pokrycie stadionu 20 tys. m² białego, pochodzącego z recyklingu, materiału PVC) zbudowano też stadion do koszykówki. Podobna idea przyświecała konstruktorom najokazalszego budynku w Parku Olimpijskim – Copper Box Arenie, której zewnętrzna część jest pokryta 3 tys. m² miedzi w większości pochodzącej z recyklingu; arena jest wyposażona w 88 rur, które wprowadzają naturalne światło, dzięki czemu rocznie oszczędza się 40% na kosztach oświetlenia, ponadto dach areny zbiera wodę deszczową, która jest wykorzystywana w toaletach, co prowadzi do obniżenia kosztów wody o 40% rocznie (<http://energy.gov/articles/2012-london-olympics-go-green-its-energy-efficient-sustainable-and-recyclable-design>).

Nawet kosze w mądrym mieście mogą być *smart*. W wielu miastach świata takie kosze są już w użyciu. Również w Londynie przed igrzyskami olimpijskimi zamontowano inteligentne śmietniki, zaprojektowane przez firmę Renew. To inteligentne urządzenie wyposażono w hotspoty sieci Wi-Fi (warto tu nadmienić, że Londyn jest również w trakcie budowy największej sieci Wi-Fi w Europie). Miały one służyć bezpieczeństwu podczas olimpiady (śledzić – skanować zawartość śmietnika, czy wraz ze śmieciami nie ma w nim materiałów wybuchowych). Inteligentne śmietniki, zintegrowane z łącznością Wi-Fi, wyposażono w wyświetlacze LCD (fot. 7, 8). Ekrany stale się zmieniają, aby wyświetlać różne informacje, począwszy od prognozy pogody, wiadomości magazynu *The Economist*, po ceny akcji. Kosze te zbyt mocno ingerowały jednak w przestrzeń człowieka, monitorowały bowiem wychodzące z telefonów komórkowych i smartfonów sygnały Wi-Fi i tym sposobem mogły kierować do poszczególnych osób różne reklamy. Dlatego zostały one zakazane przez urzędników miejskich, a sprawa ta została nawet skierowana do sądu (<http://www.itpro.co.uk/mobile/20380/london%E2%80%99s-smartphone-tracking-bins-banned>).



Fot. 7. Inteligentny śmietnik w Londynie i odbierane sygnały

Źródło: <http://www.v3.co.uk/v3-uk/news/2288299/city-of-london-bans-datacollecting-wifi-smart-bins>.



Fot. 8. Inteligentny pojemnik – młodzież wrzucająca śmieci

Źródło: <http://news.yahoo.com/uk-bars-trash-cans-tracking-people-wi-fi-153800800.html>, fot. Lefteris Pitarakis.

4. Doświadczenia miast europejskich w zakresie wdrażania koncepcji inteligentnych miast

W Londynie wybuchł skandal, ponieważ śmietniki te, oprócz funkcji składowania i śledzenia zawartości pojemnika, śledziły ludzi chodzących po londyńskiej dzielnicy finansowej City of London Corporation. Szacuje się, że w ten sposób zebrano dane od 4 mln osób. Dlatego władze miasta zażądały od firmy Renew wyciągnięcia wtyczki od programu, który mierzył sygnały Wi-Fi emitowane przez smartfony osób przechodzących i wyrzucających śmieci (<http://news.yahoo.com/uk-bars-trash-cans-tracking-people-wi-fi-153800800.htm>, Rafael Satter). Sprawa polega na tym, że czujniki sieci bezprzewodowej zainstalowane w koszach gromadziły informacje z komórek przechodniów. Wszystko to pozwalało następnie na wysyłanie właścicielom telefonów reklamy docelowej. Użytkownicy ukrywają się, co prawda, pod adresem IP, który ma każdy komputer, lecz śmietniki te mogły dokładnie ustalić, gdzie te osoby były, do jakich sklepów chodziły i gdzie się zatrzymywały.

Warto też odnotować, że w jednej z 32 gmin Wielkiego Londynu – w mieście Ealing (miasto wchodzi w skład tzw. Londynu Zewnętrznego, jest położone w jego zachodniej części) znajdują się inne inteligentne kosze – firmy BigBelly, zasilane w 100% energią słoneczną (fot. 9). Kosze te, kiedy jest w nich za dużo odpadów, potrafią uruchamiać prasę do ich zgniatania (dzięki czemu kosz jest w stanie pomieścić osiem razy więcej śmieci), a nawet są wyposażone w moduł, który wysyła e-maile do zakładu oczyszczania miasta. Kiedy kosz osiągnie 85% pojemności, zgłasza, że należy go opróżnić, ponieważ śmieci jest za dużo (http://www.ealing.gov.uk/news/article/1225/the_bin_with_a_big_appetite).

Wspomniana wyżej firma BigBelly produkuje inteligentne kosze również dla innych miast świata. W bogatych metropoliach w ich substandardowych – biednych dzielnicach, gdzie ze względów finansowych mieszkańcy mają utrudniony dostęp do Internetu, kosze tej firmy działają jako bezpłatne hotspoty Wi-Fi. Takie kosze są zainstalowane np. w kilku punktach w Nowym Jorku na Manhattanie – są to miejsca, w których działa Internet (fot. 10). Kosze te są w 100% zasilane energią słoneczną.



Fot. 9. Kosz umieszczony przed budynkiem ratusza miejskiego (Ealing Town Hall)
Źródło: http://www.ealing.gov.uk/news/article/1225/the_bin_with_a_big_appetite.



Fot. 10. Nowy Jork – inteligentne kosze na śmieci jako bezpłatne hotspoty Wi-Fi
Źródło: <http://www.treehugger.com/clean-technology/solar-powered-smart-trash-cans-are-bringing.html>.

4. Doświadczenia miast europejskich w zakresie wdrażania koncepcji inteligentnych miast

Kosze firmy BigBelly zapewniają bezprzewodowy dostęp do Internetu od 50 do 75 megabitów na sekundę (szybkość ta pozwala pobrać film HD w zaledwie dziewięć minut). Prawdopodobnie jesienią 2015 roku, gdy tylko burmistrz Nowego Jorku podpisze stosowną umowę, zostanie tam zainstalowanych kilkaset takich pojemników. Kosze na śmieci rzeczywiście działają jak „wielkie gorące punkty”; ponieważ są one ulokowane w otwartej przestrzeni (nie ma przeszkód na drodze), mają w miarę silny sygnał. Dodatkowym plusem jest ich rozmieszczenie na rogach poszczególnych ulic na Manhattanie, co czyni je bardzo łatwo dostępnymi. Inteligentne kosze będą w stanie zaoferować bezpłatny bezprzewodowy dostęp do Internetu, gdyż będą świadczyły dodatkową usługę – będą się utrzymywały z płatnych reklam wyświetlanych na ich ekranach (<http://www.treehugger.com/clean-technology/solar-powered-smart-trash-cans-are-bringing.html> – informacja z 21 lipca 2015 roku, autorka: Megan Treacy).

Innym obiektem zasilanym za pomocą odnawialnych źródeł energii – paneli fotowoltaicznych – jest londyński ratusz (City Hall). Jest on wyrazem radykalnej zmiany w podejściu do formy architektonicznej – zaprojektowano go z zastosowaniem zaawansowanych technik komputerowego modelowania budynku (fot. 11). Forma ta ma znaczny wpływ na charakterystykę energetyczną obiektu. Jego kształt i orientacja osiągają optymalną efektywność energetyczną poprzez maksymalizację cieniowania i minimalizację powierzchni narażonych na bezpośrednie działanie promieni słonecznych. Dzięki temu jest zapewniony minimalny zysk ciepła w lecie i minimalna strata ciepła w zimie. Biura są tu naturalnie wentylowane, a budynek jest chłodzony za pomocą wód gruntowych. Pompy gruntowe są zasilane z ogniw fotowoltaicznych umieszczonych na dachu. Woda użyta do celów chłodniczych służy następnie do spłukiwania toalet. Każdy z 3844 szklanych paneli elewacji został wykonany oddzielnie za pomocą lasera. Ratusz jest jednym z najbardziej efektywnych energetycznie budynków w Londynie. Wykorzystuje on około 25% energii, jakiej potrzebuje konwencjonalny budynek użyteczności publicznej podobnej wielkości (https://pl.wikipedia.org/wiki/Ratusz_w_Londynie).

4. Doświadczenia miast europejskich w zakresie wdrażania koncepcji inteligentnych miast



Fot. 11. City Hall w Londynie

Źródło: https://pl.wikipedia.org/wiki/Ratusz_w_Londynie.

Również w innych biurowcach w Londynie zaczęto myśleć o oszczędnościach energetycznych. Między innymi takim pierwszym „zrównoważonym” biurowcem jest 30 St Mary Axe „The Gherkin” – zwany inaczej ogórkiem (fot. 12). Zaprojektowano go (wykorzystując materiały z recyklingu i surowce wtórne) tak, aby zmniejszał parcie boczne wiatru i przeciągi na poziomie ulicy. Jego podwójna szklana elewacja zabezpiecza przed upałem w lecie i chłodem w zimie. Okna – swoiste „studnie świetlne” – umożliwiają nie tylko wykorzystanie naturalnego oświetlenia, ale także naturalną wentylację – otwierają się automatycznie, aby rozszerzyć system klimatyzacji z naturalnej wentylacji. Łącznie zastosowane w budynku rozwiązania pozwalają na 40-procentową redukcję zużycia energii w stosunku do zwykłych wieżowców.

Warto w tym miejscu nadmienić, że Londyn zadziwia również innymi rozwiązaniami proekologicznymi. Tuż przed olimpiadą w 2009 roku zainstalowano bowiem przed miejskim centrum handlowym (Westfield Stratford City) pierwsze płyty chodnikowe, po których wystarczy po prostu chodzić, by wytwarzały energię elektryczną (fot. 14).



Fot. 12. Budynek 30 St Mary Axe „The Gherkin”, Londyn
Źródło: <https://www.en.wikipedia.org>, fot. Robert Bauer, 21.08.2011 r.



Fot. 13. Nocna sylweta budynku 30 St Mary Axe „The Gherkin”, Londyn
Źródło: <https://en.wikipedia.org>; photo by David Iliff. License: CC-BY-SA 3.0; https://commons.wikimedia.org/wiki/File:30_St_Mary_Axe_-_The_Gherkin_from_Leadenhall_St_-_Nov_2006.jpg oraz https://en.wikipedia.org/wiki/Portal:London/Featured_picture#/media/File:30_St_Mary_Axe_-_The_Gherkin_from_Leadenhall_St_-_Nov_2006.jpg.

4. Doświadczenia miast europejskich w zakresie wdrażania koncepcji inteligentnych miast



Fot. 14. Londyn – płyty chodnikowe, System PaveGen, przekształcające energię kinetyczną ludzkich stóp w energię elektryczną, miejskie centrum handlowe w Londynie

Źródło: George Webster, CNN; <http://edition.cnn.com/2011/10/13/tech/innovation/pavegen-kinetic-pavements/>.

Eksperci wyliczyli, że jedna płyta chodnikowa na zatłoczonej ulicy jest w stanie przyjąć do 50 tys. kroków dziennie. Fakt ten wykorzystła firma PaveGen Systems i stworzyła płyty zdolne do przetwarzania „marnowanej” codziennie energii kinetycznej w elektryczność. Płyta pod naciskiem ludzkiej stopy nieznacznie się ugina, absorbując tym samym energię kinetyczną i jest w stanie wytworzyć w ciągu godziny 2,1 watów elektryczności. Energia ta jest następnie magazynowana przez baterie polimerowo-litowe i dystrybuowana do pobliskich lamp ulicznych, tablic informacyjnych, reklam i innych elementów miejskiej infrastruktury wymagających prądu. Wyliczono, że wystarczy pięć rozmieszczonych wzdłuż ruchliwego deptaka płyt, by oświetlić jeden przystanek autobusowy przez całą noc. Nie tylko sama idea płyt jest „zielona”. Co ważne, płyty wykonano z wykorzystaniem materiałów pochodzących z recyklingu (np. z gumy ze starych opon).

Jeśli płyty sprawdzą się w Londynie, to w Wielkiej Brytanii pojawi się ich więcej. Planowane jest również rozmieszczenie ich w innych miastach świata, np. na Times Square w Nowym Jorku,

4. Doświadczenia miast europejskich w zakresie wdrażania koncepcji inteligentnych miast

a także przed wieżą Eiffla w Paryżu (<http://biznes.interia.pl/swiat/news/elektrycznosc-wydeptana-z-chodnika,1389455,4201> oraz <http://www.chemgeneration.com/pl/news/najbardziej-innowacyjne-%C5%BAr%C3%B3d%C5%82a-energii.html>).

Planuje się, że systemy PaveGen będą powszechnie wykorzystywane w gęsto zaludnionych centrach miast, na stacjach metra i na korytarzach szkolnych do zasilania urządzeń sieci publicznej, takich jak: oświetlenie, podświetlane mapy ulic i reklamy.

Innym przykładem wdrożenia idei *smart* w zakresie zmniejszania zużycia energii i działań proekologicznych jest jedna z londyńskich dyskotek – Bar Surya. Jest ona zasilana przez panele słoneczne i turbiny wiatrowe. Ponadto dyskotekę tę zbudowano, wykorzystując jedynie surowce pochodzące z odzysku: drewno, szkło, butelki oraz inne elementy metalowe. Ściany w dyskotece zrobiono ze starych telefonów komórkowych, na jej wyposażenie składają się stoliki wykonane z gazet, ceramiczne wanny pełniące funkcje sof itd., a podłoga w klubie zasila klimatyzację. Takie rozwiązanie uzyskano dzięki wykorzystaniu zjawiska piezoelektryczności (generowania potencjału elektrycznego przez niektóre kryształy poddawane mechanicznemu ściskaniu lub rozciąganiu, czyli w tym przypadku podczas tańca). Umieszczone pod podłogą kryształy poruszają się przy każdym kroku. To z kolei powoduje generowanie prądu elektrycznego (<http://www.energiaidom.pl/londyn-ma-ekologiczna-dyskoteke>).

Miasto prowadzi wiele innych inwestycji związanych z produkcją energii ze źródeł odnawialnych. W centrum Londynu nad Tamizą zbudowano największy na świecie most solarny z wykorzystaniem XIX-wiecznego mostu kolejowego Blackfriars, który jest całkowicie pokryty panelami fotowoltaicznymi (łącznie 6 tys. m² powierzchni), przetwarzającymi energię słoneczną w elektryczną (<https://www.youtube.com/watch?v=NbBJOIr-mbs>). Na moście zainstalowano 4,4 tys. paneli fotowoltaicznych (firmy Panasonic), które rocznie oferują łączną moc 1103 MW, produkując szacunkowo 900 tys. kWh „zielonej” energii elektrycznej na rok. Dzięki temu 50% energii zużywanej przez supernowoczesny dworzec i stację kolejową Blackfriars będzie pochodziło ze źródeł odnawialnych, zmniejszając emisję dwutlenku węgla o 511 t rocznie (www.globalrailnews.com...). Pane-

le słoneczne na moście Blackfriars są symbolem włączenia się firmy Panasonic w ideę wykorzystania odnawialnych źródeł energii.

To nie jest jedyne przedsięwzięcie Londynu związane z produkcją odnawialnej energii. Kilkadziesiąt kilometrów od Londynu, na morzu u wybrzeży Wysp Brytyjskich, powstaje London Array – największa na świecie farma wiatrowa, rozpościerająca się na powierzchni 230 km², o mocy 1000 MW. Inwestycja warta 2,2 mld funtów zapewni po ukończeniu dostawę energii elektrycznej dla ponad 750 tys. gospodarstw domowych. Turbiny wiatrowe dostarczy firma Siemens (www.londonarray.com).

Ważnym elementem inteligentnego miasta są rozwiązania transportowe oraz zarządzanie ruchem. Wiele miast świata wprowadza opłaty za wjazd samochodów do centrum miasta. Tak jest w Nowym Jorku, Sztokholmie, a także w Londynie. Dzięki temu ruch uliczny staje się bardziej płynny, samochodów jest znacznie mniej, co wpływa korzystnie na jakość powietrza. Ceny opłat zależą od pory dnia i dni tygodnia. W miastach skandynawskich kamery fotografują tablice rejestracyjne wjeżdżających aut, a system automatycznie obciąża właścicieli opłatą. Wjazdy do centrów miast zmniejszyły się o 25%, a wykorzystanie transportu publicznego sprawiło, że poziom zanieczyszczenia powietrza w miastach zmniejszył się o około 15%.

W Londynie wydzielono strefy najbardziej zatłoczonych miejsc, gdzie nie można bezpłatnie wjechać autem. Dzięki temu systemowi natężenie ruchu w mieście jest mniejsze, daje on też wymierne korzyści finansowe. Miasto wydało na jego wdrożenie 231 mln euro, ale co roku uzyskuje z opłat 272 mln euro – za te pieniądze są kupowane nowe autobusy, obniżane ceny biletów komunikacji miejskiej oraz jest poprawiana infrastruktura drogowa. Okazało się, że wprowadzenie strefy płatnej spowodowało spadek ruchu w centrum miasta, co skłoniło turystów do dłuższego w nim przebywania i korzystania z usług, zarówno restauratorów, jak i sklepikarzy. Ich obroty wzrosły w rezultacie o kilkanaście procent. Wcześniej przeładowane samochodami centrum historyczne miasta wręcz zniechęcało do zwiedzania i dłuższego w nim przebywania. Doskonałym sposobem na rozwój miasta jest wprowadzenie inteligentnej sygnalizacji świetlnej. Odlicza ona, ile czasu pozostało do zmiany koloru światła. Dzięki temu kierowca

4. Doświadczenia miast europejskich w zakresie wdrażania koncepcji inteligentnych miast

reaguje szybciej, a ruch drogowy odbywa się sprawniej. W Wielkiej Brytanii istnieją systemy świetlne, które np. na przejściach i przejazdach są w stanie odróżnić pieszego od rowerzysty czy motocyklisty. Pozwala to na dostosowanie czasu, w jakim pali się zielone światło, potrzebnego do przejścia lub przejechania na drugą stronę ulicy (<http://tvn24bis.pl/wiadomosci-gospodarcze,71/madre-zycie-w-madrych-miastach-smart-cities-wygodne-i-oszczedne,410400.html>).

Ponadto Londyn zachęca mieszkańców do nabywania ekologicznych elektrycznych samochodów. Wkrótce stanie się on miastem wyjątkowo przyjaznym dla posiadaczy samochodów elektrycznych. Już wprowadzenie ulgi podatkowej, zwalniającej kierowców pojazdów typu EV (Model Smart ev) z opłaty za wjazd do centrum, było dużym udogodnieniem, a planowane są kolejne (<http://www.reo.pl/londyn-ruszaja-testy-bezprzewodowego-ladowania-ev> oraz <http://www.deon.pl/wiadomosci/biznes-gospodarka/art,1196,samochody-elektryczne-pozadane-w-w-brytanii.htm>). Władze miasta zainwestowały ogromne pieniądze w zakup kolejnych kilkuset stacji ładowania samochodów elektrycznych. Stacje są nowoczesne (140 nowych stacji), dzięki czemu akumulator pojazdu elektrycznego ładuje się zaledwie w ciągu 30 minut. Celem Londynu jest zdobycie pozycji światowego lidera wśród użytkowników samochodów elektrycznych (www.citiesoftomorrow.eu/blog/london-smart-city/).

Również transport rowerowy jest w Londynie bardzo powszechny. System odpłatnej wypożyczalni rowerów zaczął działać w lipcu 2010 roku jako Barclays Cycle Hire (BCH). Barclays początkowo dysponował 5 tys. rowerów i 315 stacjami. Koszt wdrożenia projektu i jego funkcjonowania przez sześć lat został oszacowany na 140 mln funtów. W założeniach BCH miał przynieść zyski po trzech latach, okazało się jednak, że był to pierwszy w strukturze system Transport for London, który przyniósł zyski już po 10 tygodniach. Obecnie system transportu rowerowego w Londynie posiada 11,5 tys. rowerów i 742 stacje rowerowe. Program jest finansowany przez Santander UK, głównego sponsora od kwietnia 2015 roku. Pierwszym sponsorem – od 2010 do marca 2015 roku – był Barclays Bank, który zasilił program 25 mln funtów (18% początkowych kosztów) w ciągu pięciu lat (https://en.wikipedia.org/wiki/Santander_Cycles).

4. Doświadczenia miast europejskich w zakresie wdrażania koncepcji inteligentnych miast

Ponadto w Londynie, tak jak w wielu innych aglomeracjach brytyjskich, stosuje się rozwiązania usprawniające przejazdy. W Londynie jest to karta Travelcard London – London Pass (www.londonpass.com/london-transport), którą można płacić za przejazdy, ale też za bilety do muzeów lub teatrów. Stanowi ona zarazem kartę biblioteczną i kartę do klubu fitness. W Southampton wprowadzono wielofunkcyjną Smartcities card, która pozwala na dostęp do wielu różnych usług i produktów. Może to być: bilet autobusowy, karta biblioteczna, karta wypoczynkowa lub karta ID. Jest to również nowy sposób zapłaty za przejazd na Itchen Bridge; taką kartą można nawet płacić za posiłki w szkołach, co ma tę zaletę, że nie pozwala klasyfikować dzieci na te, które korzystają z dofinansowania, i te, za których posiłki płacą rodzice (www.southampton.gov.uk...). Tak reklamują kartę władze Southampton.

Najważniejszym kapitałem Londynu są jego mieszkańcy. Jest to społeczność metropolitarna stosująca ICT, posiadająca wiedzę o mieście, wykorzystująca nowoczesne technologie w komunikowaniu i współrzędzeniu miastem w ramach partnerstwa publiczno-prywatnego.

W ramach takich działań miasto utworzyło w 2010 roku stale aktualizowany, bezpłatny portal zbierania i wymiany danych London Data Store (<http://data.london.gov.uk/>), w którym każdy może uzyskać dostęp do danych. Witryna zawiera ponad 580 zestawów danych, które pomagają zrozumieć i rozwiązywać problemy miasta. Za ten portal Londyn otrzymał 9 lipca 2015 roku nagrodę Open Data Awards 2015 (<http://awards.theodi.org/2015-finalists/>). Jest on jednym z najlepszych portali miejskich na świecie. London Data Store upublicznił niedostępne wcześniej dane na temat różnych aspektów życia w Londynie, takich jak zdrowie, przestępczość, statystyki zatrudnienia i emisja dwutlenku węgla. London Data Store doprowadził do powstania ponad 200 aplikacji, które na bieżąco pokazują w ramach różnych kategorii danych, gdzie i ile przestępstw popełniono, stan i liczbę ludności, jak zmieniają się wskaźniki zatrudnienia, jak zanieczyszczamy środowisko, jak gospodarstwa domowe segregują śmieci, ile śmieci poddano recyklingowi, ile te gospodarstwa wytworzyły śmieci. I tak, dowiadujemy się np., że w Londynie na jedno gospodarstwo domowe przypada 887 kg odpadów, co w porównaniu

4. Doświadczenia miast europejskich w zakresie wdrażania koncepcji inteligentnych miast

z rokiem ubiegłym stanowi wzrost o 1%. Wszystkie dane są bogato ilustrowane tabelami, mapami, wykresami i poparte analizami, dokonywanymi również przez mieszkańców miasta.

Należy też wspomnieć o innych, nieraz szokujących, proekologicznych rozwiązaniach transportowych – np. o autobusach jeżdżących na paliwie (biogazie – biometanie) produkowanym z ludzkich odchodów (rys. 12). Pojazdy napędzane gazem nie są nowością, jeżdżą po drogach już od dawna, ale zasilane „takim gazem” – to szokująca nowość. Takie autobusy jeżdżące na gazie produkowanym z ludzkich odchodów i odpadów żywnościowych wyprodukowała angielska firma Bath Bus Company.



Rys. 12. Autobusy jeżdżące „na ludzkich odchodach” w Wielkiej Brytanii (bus na Poo Human Waste)

Źródło: <http://time.com/3601077/poo-bus-united-kingdom/>.

Autobusy kursują na trasie od lotniska w Bristolu do Bath City Center. Miesięcznie przewożą około 10 tys. pasażerów. Biobus, zwany pieśczożliwie *bus poo*, zabiera jednorazowo 40 osób i może podróżować na jednym zatankowaniu zbiornika gazu (zbiornik umieszczony na dachu) do 300 km (186 mil), co odpowiada rocznej produkcji odchodów od około 5 osób. Według doniesień BBC roczne odchody i odpady żywnościowe od jednej osoby wystarczają na przebycie 37 mil (60 km) (<http://www.bbc.com/news/uk-england-bristol-30115137>). Autobus emituje około 30% mniej dwutlenku węgla niż konwencjonalne pojazdy na tradycyjne paliwo, dzięki czemu jest bardziej proekologiczny i przyjazny dla środowiska naturalnego (fot. 15).

4. Doświadczenia miast europejskich w zakresie wdrażania koncepcji inteligentnych miast



Fot. 15. Biobus zasilany biometanem generowanym z ludzkich odchodów i odpadów żywnościowych

Źródło: <http://www.theguardian.com/environment/2014/nov/20/uks-first-poo-bus-hits-the-road>.

Biometan pochodzi z oczyszczalni ścieków w Bristolu, która rocznie przetwarza około 75 mln m³ odpadów ściekowych i 35 tys. t odpadów spożywczych. Rocznie w procesie fermentacji beztlenowej powstaje 17 mln m³ biometanu, co wystarcza do zasilenia 8300 domów.

Jak podkreślają specjaliści, pojazdy zasilane gazem odgrywają niezwykle ważną rolę w zakresie poprawy jakości powietrza w miastach brytyjskich. Jednakże Biobus ma nad nimi przewagę, ponieważ faktycznie jest zasilany przez mieszkańców miasta i okolicy. I są to stale odnawiające się zasoby. Działania te wpisują się w dążenia do ogólnej poprawy jakości powietrza, a miasto Bristol i okoliczne miejscowości oraz lotnisko nadal będą się koncentrowały na potencjale tego paliwa. Biobusy zaś w pewnym sensie przyczyniły się do uzyskania w 2015 roku przez to 442-tysięczne miasto tytułu Zielonej Stolicy Europy.

Miasto Bristol nie bez powodu otrzymało miano The European Green Capital Award, ma bowiem ogromne osiągnięcia we wdrażaniu gospodarki ekologicznej, jest w Wielkiej Brytanii najbardziej zielonym miastem, z powietrzem bardzo dobrej jakości. W ostatnich pięciu la-

tach podwoiła się liczba osób korzystających z rowerów. Miasto zobowiązało się, że do 2020 roku liczba ta ulegnie dalszemu podwojeniu (w stosunku do roku 2010). Bristol ma ambicję stać się w Europie ośrodkiem niskoemisyjnych działalności gospodarczych, mającym na celu utworzenie do 2030 roku 17 tys. nowych miejsc pracy w sektorach niskoemisyjnych, w przemyśle kreatywnym i technologiach cyfrowych. Miasto cały czas przeznaczają ogromne fundusze finansowe na inwestycje w zwiększenie efektywności energetycznej i odnawialne źródła energii. Miasto ma ambitne cele, aby zmniejszyć zużycie energii o 30% i emisji dwutlenku węgla o 40% do roku 2020 i o 80% do roku 2050 (w porównaniu z rokiem 2005). W Bristolu zużycie energii zostało już zredukowane o 16% (w latach 2005–2010), a efektywność energetyczna mieszkań wzrosła o 25% (od 2000 do 2011 roku). Po otrzymaniu tytułu Zielonej Stolicy Europy miasto promuje swoje działania na całym świecie, wykorzystując przy tym wszystkie ambasady brytyjskie, w celu pokazywania swych osiągnięć proekologicznych. Hasło miasta: „Pracownia na rzecz Zmian” (*Laboratory for Change*) opiera się na mądrym połączeniu innowacyjności, nauki i przywództwa oraz partnerstwa publiczno-prywatnego. Miasto chce być wzorem nie tylko dla Europy, ale i dla świata (<http://ec.europa.eu/environment/europeangreencapital/winning-cities/2015-bristol/>).

Obiekty transportowe, jakimi są lotniska, także wykorzystują ekologiczne źródła zasilania. I tak, lotnisko w Birmingham wyposażono w nowoczesne baterie słoneczne. To jedno z większych lotnisk Wielkiej Brytanii zainstalowało ostatnio 200 paneli słonecznych na dachu terminali. Ma to pomóc zredukować emisję dwutlenku węgla do środowiska. Obecnie lotnisko emituje 22 t dwutlenku węgla rocznie. Fotowoltaiczne ogniwa zainstalowane na lotnisku w Birmingham przemieniają energię promieniowania słonecznego w energię elektryczną. Jako że proces ten jest całkowicie ekologiczny, należy go uznać za jeden z efektywniejszych sposobów ograniczenia emisji dwutlenku węgla i tym samym zapobiegania zmianom klimatycznym. Te nowe technologie są coraz częściej wykorzystywane na lotniskach na całym świecie (www.lotniska.info/publikacja,nowoczesne-baterie-sloneczne-na-lotnisku-w-birmingham,121.html), w tym również w Polsce. Na przykład na podzeshowskim lotnisku w Jasionce zamontowano

4. Doświadczenia miast europejskich w zakresie wdrażania koncepcji inteligentnych miast

dużą instalację fotowoltaiczną, dzięki czemu spółka zarządzająca lotniskiem zaoszczędzi rocznie około 80 tys. zł. Montaż instalacji kosztował 15 mln zł, połowa to dofinansowanie z UE (<http://wiadomosci.onet.pl/rzeszow/lotnisko-w-jasionce-zaoszczedzilo-ok-80-tys-zl-dzieki-fotoogniwom/edfej>). Również Port Lotniczy w Bydgoszczy zarezerwował część posiadanego terenu pod dużą farmę fotowoltaiczną. Także władze Lotniska Chopina informują, że port lotniczy będzie jednym z większych producentów energii odnawialnej w kraju. Na dachu zostaną zamontowane panele fotowoltaiczne o mocy 800 kW (<http://www.rynekinfrastruktury.pl/wiadomosci/lotnisko-chopina-stawiana-energie-odnawialna-11773.html>). Zainstalowane panele zaspokoją jedynie 1–1,5% zapotrzebowania lotniska na energię.

Ideę inteligentnych miast wdraża się także w mniejszych ośrodkach. Na przykład w hiszpańskiej prowincji La Rioja buduje się na obszarze 56 ha ekologiczne miasto Montecorvo. Powstanie tam 3 tys. domów dla 130 tys. mieszkańców. Budynki będą usytuowane wzdłuż pasa kilometrowej długości i ustawione w osi północ-południe w celu jak najlepszego wykorzystania nasłonecznienia i naturalnej wentylacji. Energia elektryczna będzie pochodziła wyłącznie z baterii słonecznych i farm wiatrowych ustawionych na tym pagórkowatym terenie. Zabudowa zajmie jedynie 10% obszaru przeznaczanego pod inwestycję, a pozostała część będzie parkiem. Jeśli projekt zostanie zrealizowany, Montecorvo stanie się miastem o neutralnym poziomie emisji dwutlenku węgla i najwyższej w Hiszpanii efektywności energetycznej (www.forbes...utopie-czy-miasta-idealne).

Zamiarem tej książki nie jest omawianie polskich wdrożeń idei *smart city*, ponieważ są one polskiemu czytelnikowi bardziej znane, jednakże nie można tu nie wspomnieć o inicjatywie Urzędu Miasta Gdańska, który podpisał memorandum o współpracy z Politechniką Gdańską, Fundacją Interizon oraz z InnoBaltica Sp. z o.o. na rzecz wdrożenia systemu dla inteligentnych przestrzeni miejskich, który jest wprowadzany w ramach międzynarodowego projektu ACCUS (Adaptive Cooperative Control of Urban Subsystems). Przedsięwzięcie to ma na celu zintegrowanie w ramach jednego systemu różnych aplikacji miejskich, co pozwoli na monitorowanie ruchu na ulicach i warunków na drogach, na inteligentne sterowanie oświetleniem ulicznym,

4. Doświadczenia miast europejskich w zakresie wdrażania koncepcji inteligentnych miast

na zarządzanie energią w budynkach, na numeryczne prognozowanie pogody, na automatyczną identyfikację pojazdów, a także na przekazywanie mieszkańcom w czasie rzeczywistym informacji o groźnych zjawiskach pogodowych, o natężeniu ruchu, o korkach i o tym, jak je ominąć. Zostanie również stworzona mapa 3D Trójmiasta. Projekt ACCUS jest realizowany przez międzynarodowe konsorcjum, w skład którego wchodzi blisko 30 firm i instytucji z ośmiu krajów UE, m.in. z Polski. Podpisanie w 2014 roku memorandum rozpoczyna fazę testów pilotażowej wersji systemu w Gdańsku. Zakończenie projektu jest planowane na czerwiec 2016 roku (<http://inteligentnemiasta.pl/5448/5448/>).

Wiele inteligentnych rozwiązań można zastosować przy rewitalizacjach i przebudowach poszczególnych części miast. Dawna przemysłowa dzielnica Barcelony – Poblenou, nazywana katalońskim Manchesterem, po głębokiej przebudowie stała się kompaktowym miastem wewnątrz macierzystego miasta. Głównym celem największego w Europie projektu rewitalizacji systemu miasta – Projektu 22@ District (zwanego *Districte de la innovació* – „innovacyjny powiat”), realizowanego od 2000 roku, jest większe zintegrowanie tego obszaru z pozostałą częścią miasta, przy jednoczesnym zachowaniu fragmentu jego pierwotnej tożsamości. Dawne fabryki i magazyny znajdujące się obok nowo wybudowanej Wioski Olimpijskiej przekształcono w lofy, sklepy oraz szkoły i galerie Art & Design, co przyciąga młodych artystów i twórców. Wśród zabudowy można odnaleźć fragmenty kominów nieistniejących już fabryk. Nowa dzielnica, w przeciwieństwie do przemysłowej poprzedniczki, ma służyć różnorodnym celom. Oprócz zagłębia technologicznych firm i laboratoriów znajdą się tam mieszkania oraz miejsca do prowadzenia działalności kulturalnej i rekreacji (https://www.en.wikipedia.org...El_Poblenou). Chcąc stworzyć inteligentną, uczącą się dzielnicę, która sama w sobie jest miastem, władze miejskie zorganizowały City Lab, którego celem jest przekształcanie innowacyjnych pomysłów w programy pilotażowe, dzięki czemu można badać stopień ich przydatności w polepszaniu funkcjonowania miejskiej przestrzeni. Uczące się miasto może bowiem znacznie szybciej poprawić poziom jakości życia swoich mieszkańców. Oprócz inkubatorów biznesu, Projekt 22@ District

4. Doświadczenia miast europejskich w zakresie wdrażania koncepcji inteligentnych miast

wspomaga edukację ludzi starszych, zapoznając ich z najnowocześniejszymi technologiami. Jednym z zadań Projektu 22@ District Barcelona-Poblenou jest stworzenie różnorodnej funkcji przestrzeni, a nie terytorialnej specjalizacji, czyli kreowanie modelu mieszanego, który sprzyja spójności społecznej oraz zrównoważonemu i trwałemu rozwojowi społeczno-gospodarczemu i funkcjonalno-przestrzennemu. Wdrożenia odzwierciedlone w Poblenou znajdują naśladowców w takich miastach, jak Rio de Janeiro, Boston, Istambuł i Kapsztad (https://www.en.wikipedia.org...El_Poblenou). Również w polskich miastach mamy przykłady rewitalizacji w duchu *smart*: Poznański Browar, Łódzka Manufaktura czy Hotel Bulwar w Toruniu i inne.

Wdrożenia idei *smart* mogą dotyczyć pionierskich wdrożeń w budowie inteligentnej sieci energetycznej i wodociągowej – przykładem jest Malta. Władze tej śródziemnomorskiej wyspy, we współpracy z IBM, modernizują liczniki elektryczne, wodomierze i systemy informatyczne. Dzięki temu Malta staje się coraz bardziej samowystarczalna i rozwija się w sposób zrównoważony, dając innym państwom przykład modelowej transformacji całego łańcucha wartości w branży energetycznej (www.ibm.com/smarterplanet...).

W niemieckim, 58-tysięcznym uniwersyteckim mieście Friedrichshafen, położonym nad Jeziolem Bodeńskim, Deutsche Telekom zaczęła realizować od 21 lutego 2007 roku projekt T-City, którego celem jest poprawa jakości życia mieszkańców dzięki wykorzystaniu nowoczesnych technologii. Zbudowano tu sieci szerokopasmowe i mobilne. Wdrożono 31 projektów. W ramach jednego z nich lekarze z pobliskiej Konstancji, zajmujący się leczeniem raka piersi, zamiast dojeżdżać (i zanieczyszczać powietrze spalinami z samochodów), mogą łączyć się z miejscowym szpitalem za pomocą Internetu. Na ekranach oglądają radiogramy, stawiają diagnozy, oszczędzając przy tym czas i pieniądze, zarówno swoje, jak i pacjentów. Inne rozwiązania to np. bezpłatna aplikacja dla turystów wędrujących po okolicznych szlakach lub oparty na technologiach mobilnych system alarmowy dla służb ratunkowych (<http://de.wikipedia.org/wiki/T-City>).

Wiele rozwiązań w miastach, jak opisywano powyżej, ma na celu łagodzenie problemów komunikacyjnych, tj. braku miejsc parkingowych oraz zatłoczenia ulic. Rozwiązania te można powielać.

4. Doświadczenia miast europejskich w zakresie wdrażania koncepcji inteligentnych miast

Na przykład władze francuskiej Tuluzy wdrożyły system, który pozwala wyszukać miejsce parkingowe za pomocą aplikacji na smartfon. System korzysta z doświadczeń branży kosmicznej – podczas lądowania łazika na Marsie zastosowano rozwiązania, które mogą także pomóc w czasie parkowania w garażach podziemnych miasta. W centrum Tuluzy rozlokowano 3 tys. czujników, których zadaniem jest przekazywanie informacji do serwera. Stamtąd informacje te trafiają do kierowców. Obraz jest tak dobrej rozdzielczości, że odróżnia auta osobowe od ciężarowych (ja również – czy są to śmieciarki, czy samochody dostawcze). Ułatwienie wyszukiwania miejsca parkingowego to nie tylko wygoda dla kierowców, ale też korzyść dla całego miasta. Jak podkreślają ekonomiści we Francji, 10% kierowców szukających w danym momencie miejsca do parkowania generuje aż 60% zanieczyszczeń, ponadto tracą oni przy tym łącznie 700 mln godzin, spalając paliwo za prawie 700 mln euro (Szymańska, 2013).

Zdaniem autorki najbardziej kompleksowo i z wielkim sukcesem wdraża ideę *smart city* stolica Austrii – Wiedeń. Według raportu opracowanego przez firmę Mercer jest ona od kilku lat z rzędu najlepszym miastem na świecie pod względem jakości i warunków życia. Miasto otrzymało również najwyższe oceny pod względem wielu kryteriów środowiskowych, takich jak: jakość wody, dostępność wody, odprowadzanie ścieków, kanalizacja itp.

Stworzony przez władze miejskie plan Smart City Vienna Initiative, którego celem jest przekształcenie Wiednia w inteligentne miasto o niskim poziomie emisji dwutlenku węgla, opiera się m.in. na takich projektach, jak Action Plan 2012–2015, Roadmap 2020 oraz Smart Energy Vision 2050, które są kompleksową, dalekosiężną wizją rozwoju miasta.

Dzięki programowi Vienna Climate Protection, którego pierwszy etap wdrożono w latach 1999–2009, emisję dwutlenku węgla zredukowano o 3 mln t.

Jednym z innowacyjnych rozwiązań wprowadzanych przez Wiedeń są termiczne tunele nowo budowanych odcinków metra. Są one wyściełane specjalnymi materiałami gromadzącymi energię, która jest rozprowadzana za pomocą instalacji do budynków znajdujących się w ich sąsiedztwie.

4. Doświadczenia miast europejskich w zakresie wdrażania koncepcji inteligentnych miast

W 1998 roku Wiedeń wystartował z programem EcoBusinessPlan, w którym do tej pory uczestniczyło prawie 1041 podmiotów (małych i średnich przedsiębiorstw w ramach partnerstwa publiczno-prywatnego), zaangażowanych w 11 tys. środowiskowych projektów i działań (dotyczących m.in. odnawialnych źródeł energii). Na skutek wdrożenia zrównoważonych modeli działania były one w stanie zaoszczędzić blisko 121 mln euro, ograniczając przy tym stopień negatywnego oddziaływania na środowisko. Uniwersalność EcoBusinessPlan sprawia, że może on być zastosowany w wielu innych miastach (<https://www.wien.gv.at/english/environment/protection/eco/>). Program został zaimplementowany w ramach Eco-city Eco Partnership (Eco-City Eco Business Partnership Programme) w kilku miastach Indii, np. w Chennai, czwartym co do wielkości mieście kraju (<http://www.ipec.org/solutions/projectlist/id/91.html>).

Wiedeń jest miastem nowoczesnym, inteligentnym, oszczędnym i samowystarczalnym, dbającym o jakość życia mieszkańców, z najnowocześniejszą gospodarką komunalną na świecie. Po wdrożeniu doskonałych rozwiązań w zakresie transportu publicznego rzadko doświadczają tu zakorkowanych ulic. Wiedeńska sieć komunikacji miejskiej liczy 937 km. Jest tu 5 linii metra, 29 linii tramwajowych i 145 linii autobusowych, które szybko i niezawodnie rozwożą ludzi po mieście. Międzynarodowe Stowarzyszenie Transportu Publicznego (International Association of Public Transport) uznało system transportu publicznego i transport w Wiedniu za najlepszy i najsprawniejszy na świecie. Warto także dodać, że po mieście kursują też autobusy elektryczne, które do ładowania baterii wykorzystują istniejącą sieć tramwajową (czyli nie trzeba budować nowej infrastruktury, by działać ekologicznie).

Wiedeńczykom nie opłaca się więc korzystać z samochodów prywatnych (chyba że muszą), które w ogólnej strukturze ruchu stanowią jedynie 27%. W Wiedniu aż 73% codziennych przejazdów odbywa się transportem publicznym, pieszo lub rowerem i motocyklem (w Innsbrucku 67%, w Linzu 49%). W stolicy Austrii wskaźnik zmotoryzowania wynosi 513 samochodów na 1000 mieszkańców (w Grazu 476, w Innsbrucku 438, w Linzu 513, w Eisenstadt 661 – <http://oee.orf.at/news/stories/2656291/>), a więc podobnie jak w Poznaniu,

4. Doświadczenia miast europejskich w zakresie wdrażania koncepcji inteligentnych miast

przy czym różnica jest taka, że w Wiedniu tych samochodów nie widać na ulicach, większość wiedeńczyków korzysta bowiem z innych środków transportu. Nie ma tam takiego nasycenia samochodami jak na ulicach Poznania.

Transport usprawnia Wien-Karte (od stycznia 2014 roku kosztuje 18,90/21,90 euro), która upoważnia do bezpłatnego przejazdu metrem, autobusem, tramwajem oraz do ponad 210 zniżek do muzeów, zabytków i teatrów, na koncerty, do sklepów, kawiarni, restauracji i winiarni przez 48 lub 72 godziny. W 2012 roku Wien-Karte została uznana za najlepszą europejską kartę spośród 16 kart miejskich innych miast europejskich.

Wien-Karte jest jedną z najlepiej ocenianych na świecie, a wiedeńskie rozwiązania transportowe znajdują uznanie nie tylko u przyjezdnych, ale także u mieszkańców miasta. Miasto wprowadziło również system komputerowej informacji o wolnych miejscach na stołecznych parkingach. Z tramwajów, metra i autobusów korzysta łącznie 39% wiedeńczyków, z rowerów 7%, z motocykli 1%, a pieszo przemieszcza się aż 26% (dane za 2014 rok, według raportu – <http://www.wien.gv.at/verkehr/zufussgehen/pdf/zufuss-report.pdf>). Wiedeńczycy lubią chodzić pieszo. Z badań wynika, że wskaźnik ten z roku na rok wzrasta, a propagowaniem „chodzenia pieszo” zajmują się władze miasta oraz liczne stowarzyszenia i agencje. Rok 2015 ogłoszono rokiem pieszego (por. rys. 13). Jednym z wydarzeń będzie zorganizowana w październiku 2015 roku przez Wiedeńską Agencję Mobilności międzynarodowa konferencja „Walk21”.



Rys. 13. Logo „2015 rok – rokiem pieszego”

Źródło: <https://www.wien.gv.at/verkehr/zufussgehen/zufuss-2015.html>.

4. Doświadczenia miast europejskich w zakresie wdrażania koncepcji inteligentnych miast

Miasto w swoich strategiach proekologicznego rozwoju propaguje zwiększanie udziału ruchu pieszego i rowerowego. Dlatego, by mieć i szerzyć wiedzę na temat transportu w mieście, władze sporządzają we współpracy z pracownikami Uniwersytetu Technicznego liczne diagnozy i raporty. Z ostatniego raportu (2014 rok) wynika, że wiedźńczycy z roku na rok zwiększają swoją pieszą mobilność. Wprawdzie jest ona nieco mniejsza niż w Nowym Jorku, Londynie i Hamburgu (gdzie udział ruchu pieszego wynosił w 2014 roku odpowiednio 39%, 30%, 28%), ale większa niż w Warszawie (21%) czy Lizbonie (16%) (<http://www.wien.gv.at/verkehr/zufussgehen/pdf/zufuss-report.pdf>).

Oczywiście ten 73-procentowy udział transportu publicznego, rowerowego, motocyklowego i ruchu pieszego jest, z jednej strony, przejawem dużej świadomości ekologicznej (ekologizacji społecznej) wiedźńczyków, z drugiej zaś był w pewnym stopniu podyktowany względami finansowymi, m.in. wprowadzeniem swoistego myta, czyli opłat za wjazd do danej strefy, np. do centrum. Od kilku lat taką strategię transportową realizuje Wiedeń, gdzie wjazd samochodem prywatnym do centrum miasta jest 15 razy droższy niż ten sam przejazd środkami komunikacji publicznej. Dzięki takim zabiegom ruch w mieście przebiega płynnie i nie ma korków komunikacyjnych. Ponadto jest mniejsze zanieczyszczenie powietrza, a prawie dwumilionowa metropolia jest przejezdna, niezatłoczona i czysta. Podobne rozwiązanie wprowadziły m.in. władze Berlina. W ramach walki z wysokim zanieczyszczeniem powietrza w centrum miasta mogą do niego wjeżdżać jedynie pojazdy spełniające odpowiednie wymagania dotyczące spalin i wyposażone w odpłatną „plakietkę ekologiczną”.

Wprowadzony przez władze Wiednia program wspierający działania mające na celu zmniejszenie indywidualnego ruchu samochodowego na rzecz ekomobilności, tj. łączenie środków transportu publicznego, rowerów i ruchu pieszego, przyczynia się znacząco do obniżenia emisji gazów cieplarnianych. Dbałość o czyste powietrze i jakość klimatu przejawia się stałym jego monitorowaniem. Jakość powietrza (stężenie dwutlenku azotu, dwutlenku siarki i węgla, pyłu zawieszonego) w mieście jest mierzona w licznych punktach stacjonarnych i mobilnych autobusach pomiarowych (www.wien.gv.at/stadtentwicklung...smartcity).

4. Doświadczenia miast europejskich w zakresie wdrażania koncepcji inteligentnych miast

Wiedeńczycy, tam gdzie jest to tylko możliwe, wykorzystują odnawialne źródła energii. W mieście znajduje się mnóstwo paneli słonecznych, ponadto wytwarza się energię w supernowoczesnych spalarniach, tj. zakładach termicznego przetwarzania odpadów: w Spittelau, Simmeringer Haide i Pfaffenau. Zakłady te nie tylko generują zyski dla miasta, ale przyczyniły się również do tego, że Wiedeń jest miastem, które nie składa odpadów na wysypiskach. Wiedeń ma duże osiągnięcia w zakresie segregacji i utylizacji odpadów. Służy do tego około 15 tys. specjalnie oznakowanych pojemników na odpady (7 kategorii pojemników; są tu m.in. pojemniki na szkło o różnych barwach, bioodpady, papier, metal, plastik).

W 2010 roku międzynarodowe organizacje ds. gospodarki odpadami – WTERT (Waste-to-Energy Research and Technology Council) oraz Sur (Rada ds. zrównoważonego wykorzystywania zasobów) przyznały Wiedniowi, za zasługi we wdrażaniu odpowiedniej gospodarki odpadami, tytuł światowego lidera w tym zakresie i uznały to miasto za wzór do naśladowania.

W Wiedniu w celu trwałej poprawy oddziaływania na środowisko systemu gospodarki odpadami stosuje się trzy zasady: najmniejszej produkcji odpadów, segregowania i recyklingu (*avoidance – separation – recycling*). Selektywna zbiórka odpadów wzrosła ponad 3-krotnie. Odpady, które nie nadają się do recyklingu, są utylizowane w sposób przyjazny dla środowiska i wykorzystywane do produkcji energii elektrycznej w zakładach spalania odpadów w Spittelau, Simmeringer Haide i Pfaffenau. Termiczna obróbka w tych trzech spalarniach zaspokaja prawie 40% rynku ciepłowniczego Wiednia (www.wieninternational.at/en...green-space-en). Przeciwnicy spalania twierdzą jednak, że powinno się je zastąpić „zimnym procesem jako alternatywnym dla spalania. Jest on bowiem tańszy, bardziej przyjazny i ekologiczny.

Kompleks Spittelau składa się z dwóch części: ze spalarni i elektrociepłowni. Spalarnia Spittelau, z wysokim kominem, z kulistymi, podświetlanymi elementami i kolorowymi wzorami, wygląda bajkowo, jak park rozrywki dla dzieci, urozmaica otoczenie i jest atrakcją turystyczną (fot. 16). Spalarnia, utworzona w 1971 roku, swój obecny wygląd „zawdzięcza” pożarowi w 1987 roku, po którym po-

4. Doświadczenia miast europejskich w zakresie wdrażania koncepcji inteligentnych miast

stanowiono odrestaurować obiekt. Artysta i propagator ochrony środowiska Friedensreich Hundertwasser pomalował elewację budynku, ożywił ją kolorami, sprawił, że obiekt jest odwiedzany przez licznych turystów.

W spalarni zastosowano nowoczesne rozwiązania techniczne, m.in. filtry eliminujące zanieczyszczenie powietrza i nieprzyjemne zapachy. Spalarnia przetwarza ponad 250 tys. t odpadów rocznie, z których produkuje się około 60 MW energii cieplnej. Cały kompleks produkuje około 460 MW energii cieplnej i około 40 MW energii elektrycznej. Wytworzona energia cieplna trafia do ponad 60 tys. mieszkań we Wiedniu (<http://odpadyblog.pl/spalarnie-swiata-spittelau/>).



Fot. 16. Spalarnia w Spittelau – Wiedeń

Źródło: <http://www.funnybuildings.com/pagegal.php?id=288>.

Równie nowoczesna i kolorowa (fasada w pomarańczowym kolorze) jest spalarnia Pfaffenau, która może przerobić ponad 700 t niepodlegających recyklingowi odpadów dziennie (fot. 17). Odpady przechodzą przez system urządzeń sortujących, następnie pali się je i poddaje różnym procesom chemicznym, w wyniku których otrzymu-

4. Doświadczenia miast europejskich w zakresie wdrażania koncepcji inteligentnych miast

je się masę pyłu i sporo metalu podlegającego recyklingowi. Termiczne przetwarzanie odpadów w spalarni Pfaffenau pozwala na ogrzanie około 50 tys. gospodarstw domowych i zapewnienie energii elektrycznej około 25 tys. rodzin. Wiosną 2013 roku obok zakładu Pfaffenau otwarto nowe „centrum logistyczne odpadów”, którego zadaniem jest przetwarzanie odpadów wielkogabarytowych i ich przechowywanie do późniejszego spalania; w przypadku niedoborów jest również możliwa dostawa odpadów z innych spalarni (Szymańska, 2013).



Fot. 17. Spalarnia Pfaffenau – Wiedeń

Źródło: <http://www.zt-vatter.at/referenzen/tragwerksplanung/gewerbe-und-industriebau/muellverbrennungsanlage-pfaffenau-wien/>.

W Wiedniu we wrześniu 2007 roku oddano do użytku biokompostownię BiogasVienna, w której w wyniku fermentacji (bioodpadów kuchennych i z miejskich pojemników na śmieci oraz bioodpadów z targowisk) pozyskuje się ciepło do ogrzewania 600 wiedeńskich gospodarstw domowych (www.wieninternational.at/en...green-space-en).

Dzięki efektywnemu zarządzaniu odpadami Wiedniowi udało się dokonać ekologicznego cudu: śmieci to już nie ogromny problem miasta, ale swoiste dobro, z którego należy korzystać. W Wiedniu nie zapomina się oczywiście również o oczyszczaniu ścieków (miasto oczyszcza je w 100%).

Wiedeń może się także poszczycić największą w Europie elektrownią na biomasę leśną – Simmering Biomass Power Station, która

4. Doświadczenia miast europejskich w zakresie wdrażania koncepcji inteligentnych miast

pracuje już od 2006 roku i wytwarza energię elektryczną dla 48 tys. gospodarstw domowych oraz ogrzewa 12 tys. gospodarstw domowych (www.wieninternational.at/en...green-space-en).

W ciągu najbliższych kilku lat w Wiedniu udział energii elektrycznej z odnawialnych źródeł energii ma stanowić około 80%, a bioelektrownia Simmering będzie odgrywała ważną rolę w osiągnięciu tego celu.

Władze Wiednia i jego mieszkańcy dbają o redukcję hałasu i mają w tym zakresie duże sukcesy, wyprzedzają bowiem większość europejskich i światowych stolic. Natężenie hałasu w dzielnicach mieszkaniowych ograniczono do poziomu znacznie niższego od norm przewidywanych przez Unię Europejską. Osiągnięto to m.in. przez wprowadzenie do przestrzeni miejskiej supernowoczesnych ekranów dźwiękochłonnych ze szkła. Było to rozwiązanie kosztowne, ale skuteczniejsze niż stawianie betonowych lub metalowych barier. Zamyśl ten udało się zrealizować dzięki współpracy w ramach partnerstwa publiczno-prywatnego z firmą, która pokryła szklane ekrany płatnymi reklamami. Rozwiązanie to zaakceptowały wszystkie zainteresowane strony, w tym mieszkańcy miasta (Szymańska, 2013).

Dla władz Wiednia priorytetem jest to, by wdrażane działania i pomysły w zakresie zintegrowanego i inteligentnego rozwoju miasta zyskiwały zrozumienie i akceptację mieszkańców. Postępują one w myśl zasady, że nawet najbardziej nowoczesne rozwiązania i przełomowe inicjatywy się nie sprawdzają, jeżeli mieszkańcy ich nie „kupią”. W związku z tym miasto, wdrażając nowe rozwiązania, organizuje szeroko zakrojone konsultacje społeczne, a istniejące już programy promuje i stara się dotrzeć do wszystkich grup społecznych oraz wiekowych. W ramach polityki informacyjnej miasta powstał np. zabawny „śmieciowy potwór”, za pomocą którego propaguje się idee recyklingu wśród dzieci, natomiast na pytania dorosłych z tego zakresu odpowiada specjalny 350-osobowy zespół ds. odpadów. Członkowie tego zespołu mają również prawo nakładać kary na tych, którzy naruszają przepisy dotyczące odpadów komunalnych (www.krakow.pl/otwarty...).

Wiedeń jest jedną z najbardziej zielonych metropolii na świecie (fot. 18). Z analizy zdjęć lotniczych wynika, że ponad 51% przestrzeni miasta to obszary zielone. Statystycznie na 1 mieszkańca przypa-

4. Doświadczenia miast europejskich w zakresie wdrażania koncepcji inteligentnych miast

da 120 m² zieleni. Odsetek ten stale rośnie dzięki sadzeniu nowych drzew i finansowaniu projektów *green up*, wspomagających zazielenianie dziedzińców i fasad budynków oraz przyczyniających się do tworzenia dobrego mikroklimatu (<https://www.wieninternational.at/en/content/environmental-city-vienna-50-green-space-en>).





Fot. 18. Wiedeń – zazielenianie fasad jest subwencionowane przez miasto Wiedeń i przyczynia się do tworzenia dobrego mikroklimatu

Źródło: www.wieninternational.at; <https://www.wieninternational.at/de/content/umweltstadt-wien-5050-gruen-de>; <http://www.wien.gv.at/umweltschutz/raum/bildergalerie.html>.

4. Doświadczenia miast europejskich w zakresie wdrażania koncepcji inteligentnych miast

W Wiedniu ochrona środowiska to zadanie dla wszystkich, dba się również o to, co już istnieje. Miasto powołało ponadto oddzielne grupy administracyjne, które są odpowiedzialne za środowisko w swoich rewirach. Ponad 35% terenu Wiednia należy do jednej z kilku kategorii ochrony (są tu: park narodowy, rezerваты przyrody, obszary chronionego krajobrazu, chronione elementy krajobrazów, ekologiczne obszary rozwoju i chronionych biotopów oraz 429 pomników przyrody). Warto nadmienić, że w Wiedniu znajduje się najstarszy naturalny pomnik – 1000-letni cis (*Taxus baccata*, który uważa się za relikw gaju cisowego z czasów rzymskich – <https://www.wieninternational.at/en/content/environmental-city-vienna-50-green-space-en>).

Wymienione wcześniej przykłady to tylko niewielka część działań na rzecz środowiska oraz polepszenia komfortu i jakości życia mieszkańców. Wszystkie te poczynania koncentrują się na osiągnięciu podstawowego celu, którym jest redukcja do 2050 roku emisji gazów cieplarnianych aż o 80% w stosunku do poziomu z lat 90. ubiegłego wieku. Jest to zadanie bardzo ambitne, ale Wiedeń pokazuje światu, że wybrał najlepszą drogę do jego realizacji.

Przykład prawie dwumilionowego Wiednia świadczy o możliwości prowadzenia inteligentnych, zintegrowanych, wielkoobszarowych działań związanych z funkcjonowaniem wielkiego miasta. Dzięki kreatywnemu połączeniu przemyślanej inwestycji, innowacyjnej polityce miejskiej i doskonałej polityce informacyjnej oraz współpracy z mieszkańcami udaje się tu wprowadzać w życie nowoczesne projekty. Z pełnym przekonaniem można stwierdzić, że Wiedeń w ciszy i spokoju, z ogromną determinacją realizuje ideę inteligentnego miasta, zapewniając mu zintegrowany i zrównoważony rozwój. Miasto po raz kolejny udowadnia, że jego aspiracje do miana metropolii przyszłości i *smart city* są w pełni uzasadnione i realne.

* * *

Warto nadmienić, że są też inne rankingi dotyczące określenia poziomu inteligencji miasta, sporządzane przez różne instytucje naukowo-badawcze, zespoły think-tank, organizacje i stowarzyszenia. Na przykład od 2007 roku w ramach projektu European Smart Cities zespół pracowników naukowych Politechniki Wiedeńskiej, Politechniki

4. Doświadczenia miast europejskich w zakresie wdrażania koncepcji inteligentnych miast

w Delft (Holandia) oraz Uniwersytetu w Lublanie (Słowenia) dokonuje klasyfikacji wybranych miast europejskich, przyjmując za kryterium ich poziom inteligencji. Wskazano sześć komponentów inteligentnego miasta, podobnie jak to wcześniej uczynił Boyd Cohen w opracowanym przez siebie modelu inteligentnego miasta (omówionym w podrozdz. 3.1). W ramach tych sześciu komponentów wybrano 81 różnych wskaźników (w 2015 roku – 90 wskaźników), które stały się podstawą określenia poziomu inteligencji analizowanych miast. Miasta te zostały wytypowane spośród 1600 miast europejskich badanych w ramach projektu ESPON. Z polskich miast w 2007 roku poddano analizie Białystok, Bydgoszcz, Kielce, Rzeszów i Szczecin. W 2013 roku ogólnie poddano analizie 71 miast europejskich. Z polskich miast do wyżej wymienionych dołączyły Suwałki. Od 2013 roku do chwili obecnej projekt prowadzi Katedra Planowania Przestrzennego na Wydziale Architektury i Planowania Przestrzennego Politechniki Wiedeńskiej. W 2014 roku pracownicy tej katedry opracowali kolejny raport na temat poziomu inteligencji miast europejskich. Do analizy wybrano 77 miast – w pierwszej dziesiątce znalazły się trzy miasta z Danii, trzy z Wielkiej Brytanii, po jednym z Holandii, Islandii i Słowenii, a pierwsze miejsce zajął Luksemburg. Z polskich miast w tym rankingu uwzględniono te same miasta co w poprzednich jego edycjach (por. tab. 14). Najwyżej w klasyfikacji, na 60. miejscu, znalazła się Bydgoszcz, 63. miejsce zajął Rzeszów, 64. Szczecin, 67. Suwałki, 68. Białystok i 71. Kielce. Jak widać, polska szóstka plasuje się na bardzo odległych miejscach (od 60. do 71. miejsca, na ogółem 77 miejsc). W poszczególnych kategoriach pozycje tych miast są nieco inne. W kategorii gospodarczej najlepszą pozycję zajmują Suwałki (45), w kategorii inteligentne społeczeństwo – także Suwałki (46), w kategorii inteligentne zarządzanie – Szczecin (40), w kategorii inteligentna mobilność – Bydgoszcz (37), w kategorii środowisko naturalne – Kielce (22), w kategorii warunki życia – Białystok (58). Nie wkraczając tu w metodologię tego opracowania i doboru miast, należy jedynie nadmienić, że sytuacja tych miast niewiele się zmieniła od czasu rankingu z 2013 roku.

W 2015 roku opublikowano wyniki badań, obejmujące profile 90 miast od 300 tys. do 1 mln mieszkańców (z 21 krajów europej-

4. Doświadczenia miast europejskich w zakresie wdrażania koncepcji inteligentnych miast

skich, z Polski: Bydgoszcz, Gdańsk, Katowice, Kraków, Łódź, Lublin, Poznań, Szczecin i Wrocław). Dzięki temu można porównywać ze sobą profile analizowanych miast na podstawie znormalizowanego wskaźnika dla każdej z sześciu wspomnianych kategorii (od wartości ujemnych do wartości dodatnich). Wybrane do analizy polskie miasta mają bardzo wysokie ujemne wskaźniki, tylko w niektórych kategoriach wskaźniki są dodatnie, ale osiągają bardzo małe wartości. Na przykład w kategorii inteligentna gospodarka, w kategorii inteligentne społeczeństwo i w kategorii inteligentne zarządzanie wszystkie miasta mają wartości ujemne, w kategorii inteligentna mobilność jedynie Kraków ma dodatni, aczkolwiek bardzo mały wskaźnik, w kategorii środowisko naturalne pięć miast ma małe, ale dodatnie wartości (Gdańsk, Bydgoszcz, Szczecin, Wrocław i Katowice), w kategorii warunki życia jedynie Poznań, Wrocław i Kraków mają małe, ale dodatnie wskaźniki. Natomiast Lublin i Łódź w żadnej kategorii nie osiągnęły wartości dodatnich.

Tab. 14. Ranking wybranych miast europejskich na podstawie poziomu inteligencji miasta opracowany przez zespół badaczy z Katedry Planowania Przestrzennego, Wydziału Architektury i Planowania Przestrzennego Politechniki Wiedeńskiej – 2014 rok

		Eco	Peo	Gov	Mob	Env	Liv	Total
LU	LUXEMBOURG	1	18	56	4	16	4	1
DK	AARHUS	2	3	6	3	19	27	2
IE	CORK	24	5	2	34	1	13	3
DE	REGENSBURG	21	1	7	24	3	41	4
NL	EINDHOVEN	10	11	5	14	14	10	5
SI	LJUBLJANA	32	13	3	11	2	26	6
UK	LEICESTER	13	9	4	20	9	40	7
UK	ABERDEEN	23	8	1	47	5	25	8
UK	PORTSMOUTH	16	2	15	31	12	14	9
DK	AALBORG	27	24	29	2	27	1	10
AT	LINZ	20	6	12	15	18	29	11
UK	CARDIFF	14	4	9	39	13	35	12
DK	ODENSE	35	27	26	12	6	3	13
FI	OULU	11	23	31	8	25	7	14
BE	GENT	6	7	34	33	21	21	15
FI	TAMPERE	26	21	33	9	28	2	16
DE	KIEL	5	12	24	1	49	49	17

		Eco	Peo	Gov	Mob	Env	Liv	Total
NL	GRONINGEN	4	17	37	10	37	11	18
DE	GOETTINGEN	29	20	16	46	4	30	19
FI	TURKU	15	29	27	6	41	9	20
SE	ESKILSTUNA	18	14	11	30	54	12	21
DE	ERFURT	28	10	8	18	57	43	22
FI	JYVÄSKYLÄ	44	37	13	23	11	20	23
SE	UMEAA	19	15	25	40	42	18	24
IT	VERONA	47	38	10	44	8	15	25
AT	GRAZ	38	40	18	36	10	17	26
AT	SALZBURG	30	33	19	16	48	19	27
NL	NIJMEGEN	17	26	28	22	34	52	28
FR	MONTPELLIER	36	19	23	17	61	33	29
DE	TRIER	22	28	30	7	51	38	30
UK	STOKE-ON-TRENT	12	32	44	19	58	16	31
SE	JOENKOEPING	3	39	57	28	39	24	32
IT	VENEZIA	46	31	20	29	20	44	33
IT	PADOVA	8	25	52	42	43	32	34
AT	INNSBRUCK	52	41	21	41	7	22	35
NL	ENSCHEDÉ	9	30	42	13	65	53	36
IT	TRIESTE	39	52	22	27	52	5	37
FR	CLERMONT-FERRAND	41	34	14	54	36	34	38
BE	BRUGGE	7	35	46	5	67	63	39
ES	OVIÉDO	42	22	43	49	15	51	40
ES	PAMPLONA	55	16	35	52	26	55	41
SI	MARIBOR	49	36	36	35	44	31	42
IT	TRENTO	48	56	38	59	32	6	43
FR	NANCY	50	47	32	53	24	37	44
LT	KAUNAS	31	42	47	26	55	60	45
DE	ROSTOCK	33	63	68	32	59	8	46
FR	POITIERS	40	45	41	64	45	46	47
ES	SANTIAGO de Compostela	72	50	17	71	17	36	48
DE	MAGDEBURG	25	57	61	45	66	28	49
ES	VALLADOLID	51	43	73	38	63	23	50
CZ	PLZEN	53	53	69	25	50	54	51
FR	DIJON	43	48	74	62	30	39	52
CZ	USTI nad Labá	37	58	66	66	31	47	53
IT	ANCONA	73	51	48	58	33	48	54
EE	TARTU	63	64	49	56	56	50	55
LV	LIEPAJA	64	62	50	55	47	65	56
IT	PERUGIA	57	54	65	68	53	42	57
EL	LARISA	56	49	71	21	40	75	58

		Eco	Peo	Gov	Mob	Env	Liv	Total
EL	PATRAI	77	60	60	51	23	57	59
PL	BYDGOSZCZ	76	59	58	37	38	66	60
BG	RUSE	34	44	75	60	73	45	61
BG	PLEVEN	60	68	54	50	64	64	62
PL	RZESZÓW	66	72	53	48	46	69	63
PL	SZCZECIN	65	69	40	70	60	59	64
HU	PECS	54	66	72	67	29	62	65
HU	GYOR	68	67	45	61	72	61	66
PL	SUWAŁKI	45	46	67	43	76	67	67
PL	BIAŁYSTOK	71	65	51	65	68	58	68
HU	MISKOLC	69	71	39	63	69	70	69
RO	TIMISOARA	67	70	55	57	71	68	70
PL	KIELCE	58	61	76	74	22	74	71
PT	COIMBRA	61	74	70	69	62	72	72
SK	BANSKA BYSTRICA	74	76	62	73	74	56	73
RO	SIBIU	59	55	77	77	35	77	74
RO	CRAIOVA	62	73	64	76	70	73	75
SK	KOSICE	70	75	63	72	75	71	76
SK	NITRA	75	77	59	75	77	76	77

Objaśnienia: Eco – inteligentna gospodarka, Peo – inteligentna społeczność, Gov – inteligentne zarządzanie, Mob – inteligentna mobilność, Env – inteligentne środowisko naturalne, Liv – inteligentne warunki życia.

Źródło: <http://www.smart-cities.eu/?cid=01&ver=3>.

5. INTELIGENTNE MIASTA – WYZWANIA XXI WIEKU

Daniela Szymańska

Kluczowymi sprawami dla społeczności światowej, polityków oraz władz są: zwiększanie efektywności energetycznej i redukcja emisji gazów cieplarnianych; ograniczenie nadmiernego transportu prywatnego; dostępność i oszczędność wody oraz dostępność zasobów słodkiej wody; utylizacja i zarządzanie odpadami; gospodarka wodno-ściekowa. W rozwiązywaniu i łagodzeniu tych problemów pomaga wdrażanie idei inteligentnych miast. Nie jest to jedyne panaceum na bolączki współczesnych miast, ale chyba jedno z najlepszych.

Przykłady niektórych miast świadczą o tym, że można podjąć te wyzwania (jeśli nie kompleksowo, to chociaż częściowo) i im sprostać. Nie zawsze musi to wynikać z inicjatywy odgórnej, czasem wystarczą działania oddolne, wpływające od społeczności lokalnych. Nie zawsze musi to być również kosztowna inwestycja, czasami wystarczy np. wprowadzić mechanizmy sprawnego zarządzania miastem, zbudować ścieżki rowerowe i wypożyczalnię rowerów, udrożnić transport, stworzyć parking, polepszyć dostęp do służby zdrowia, usprawnić gospodarkę wodno-ściekową.

Należy oczywiście pamiętać, że idea tworzenia inteligentnych miast ma podstawowe znaczenie, ale ważne jest to, żeby zrozumieć, że przyczynić się do ich powstania możemy sami (jak wskazują

np. doświadczenia programu URBACT, programu C40 czy ICLEI – Local Governments for Sustainability).

Do odniesienia sukcesu przez miasta i ich zrównoważonego i zintegrowanego rozwoju są potrzebne nie tylko najnowsze technologie (często bardzo drogie). Należy równocześnie pamiętać, że wiele można osiągnąć, ukierunkowując politykę miejską i ulepszając to, co już jest, chociażby poprzez kształtowanie świadomości ekologicznej, a także nowelizację prawa budowlanego, która wymusi większą sprawność energetyczną budynków (np. w wyniku poprawy izolacji) oraz odpowiednią kolorystykę budynków i dachów.

Wszystkie działania, nawet te pojedyncze, są bardzo wskazane. Nie zawsze także trzeba budować nowe kosztowne miasta; miast mamy dużo na naszej planecie. Budowa nowych miast ekologicznych, supernowoczesnych to jedna z dróg rozwoju miast przyszłości. Jednakże bardziej wskazana i chyba skuteczniejsza (na co wskazują liczne przykłady omówione w niniejszej książce) jest modernizacja i przekształcanie już istniejących miast w ośrodki bardziej przyjazne dla środowiska i mniej kosztowne dla życia mieszkańców. Niejednokrotnie wystarczy je unowocześnić, poprawić ich rozplanowanie, by stały się bardziej przewietrzane, wznosząc nowe budynki, orientować je w sposób optymalny do stron świata, zoptymalizować transport miejski, zadrzewić nowe przestrzenie, by miasta były bardziej ekologiczne i zmniejszyły swą presję na środowisko (np. High Line w Nowym Jorku, w zachodniej części Manhattanu). Nie zawsze muszą to być kosztowne przedsięwzięcia. Nieraz trzeba uruchomić wyobraźnię, kreatywność, stosując zasadę *out of the box*. Potencjał inteligentnego miasta tkwi w jego mieszkańcach, władzach, podmiotach gospodarczych i ich współuczestniczącym, odpowiedzialnym rozwiązywaniu problemów i wdrażaniu idei inteligentnych miast.

W niniejszej pracy chcieliśmy wykazać, że inteligentne miasto to nie – tak jak niektórzy sądzą – miasto naszpikowane systemami ICT, mocno usieciowione, ale jest to miasto, które szeroko rozumie ideę *smart city*, włączając w nią rozwiązania ekologiczne, dbałość o środowisko naturalne, optymalne planowanie, zarządzanie i wiele innych elementów.

Największym zadaniem, które czeka mieszkańców i władze miast, jest zatem praca nad poprawą materii istniejących miast. Idea inteligentnych miast to szansa i wyzwanie, jakie stawia przed ludzkością i całą naszą planetą XXI wiek. Jest to istotne tym bardziej, że stale powiększa się liczba mieszkańców miast, wzrasta liczba miast i wielkich metropolii (Szymańska, 2013). Już za niespełna 40 lat prawie 80% ludności świata będzie mieszkać w miastach, co znacznie pogorszy stan środowiska naturalnego i komfort życia. W niechlubnym rankingu najbardziej zanieczyszczonych miast, oprócz New Delhi, Meksyku, Bombaju, Kalkuty i Pekinu, pojawiają się nowe, takie jak Baku, Dacca, Szanghaj, Bangkok i wiele innych, również europejskich (np. Ateny). Musimy wdrażać wszystkie możliwe przedsięwzięcia, by tak się nie stało.

Przed ludzkością stoją wciąż ogromne, nowe wyzwania, ale działania nowo powstałych miast i modernizacje już istniejących napawają optymizmem. Ponadto ludność kumulująca się w miastach, zarówno w krajach rozwiniętych, jak i rozwijających się oraz słabo rozwiniętych, ma „kreatywną moc” tworzenia coraz to nowych technologii i rozwiązań w celu optymalizacji życia w miastach i ich funkcjonowania w przestrzeni (Glaeser, 2011a: 36–41). Mówi się wręcz, że bogactwo myśli i kreatywności, inspiracje rodzą się właśnie w miastach. Miasta na całym świecie przyciągają ludność, której zbiorowy wysiłek warunkuje postęp. Jak twierdzi Edmund L. Glaeser (Glaeser, 2011b – www.economics.harvard.edu/..._glaeser), kreatywność, bogactwo pomysłów, inspiracje powstają w zatłoczonych uliczkach i kontaktach międzyludzkich, z których emanuje twórcza energia owocująca wielkimi osiągnięciami w dziejach ludzkości.

Nie należy walczyć z miastem jako zjawiskiem cywilizacyjnym, ale trzeba podjąć walkę z problemami, jakie niesie za sobą urbanizacja. Właśnie miasta dowiodły bowiem, że potrafią rozwiązywać te problemy. To w miastach od setek lat rodzą się śmiałe pomysły i odważne działania – rozwiązania największych problemów, a omówione przykłady (słowa uczą, a przykłady pociągają) świadczą o tym, że można je przewycięzać.

Należy uczynić wszystko, by życie w miastach obecnych i przyszłych było czystsze, zdrowsze, tańsze i wygodniejsze, z jak najmniej-

szą presją na środowisko. Czy to osiągniemy, zależy tylko od nas. Powstają więc projekty nowoczesnych miast przyszłości oraz przebudowy i modernizacji już istniejących, w których nie będzie zanieczyszczeń przemysłowych, dzikich wysypisk śmieci, brudnej wody w kranach czy starych, dymiących i smrodzących samochodów, w których będzie sprawny i wydajny transport, miejsca na rekreację, w których będzie cicho i wygodnie. Są to nie tylko wizje, ale, jak wskazano w niniejszej książce, już realnie wdrożone projekty. Niestety, jest ich zbyt mało i większość mieszkańców miast nadal doświadcza negatywnych skutków galopującego procesu urbanizacji.

BIBLIOGRAFIA

- Air quality in Europe – 2014 report*, EEA Report, No. 5/2014.
- Barber B., Bendyk E., Boni M., Czepczyński M., Grobelny R., 2013, *Przyszłość miast, miasta przyszłości. Strategie i wyzwania. Innowacje społeczne i technologiczne*, THINKTANK, Warszawa.
- Bettencourt L.M.A., West G.B., 2011, *Świat Nauki* 10, s. 38–39.
- Cakir Y., 2015, *Basaksehir Living Lab*, „Open Innovation 2.0. Yearbook 2015”, Luxemburg Publication Office for the European Union.
- Caragliu A., Del Bo C., Nijkamp P., 2009, *Smart Cities in Europe*.
- Caragliu A., Del Bo C., Nijkamp P., 2011, Smart Cities in Europe, *Journal of Urban Technology*, 18: 2, s. 65–82, DOI: 10.1080/10630732.2011.601117.
- Chesbrough H., Vanhaverbeke W., Bakici T., Lopez H., 2011, *Open Innovation and Public Policy in Europe*, ESADE Business School and Science Business Innovation Board AISBL.
- Chodkowska-Miszczuk J., Szymańska D., 2012a, Technologie słoneczne szansą promocji regionu?, *Polska Elektroenergetyka Słoneczna* 1–4, s. 63–68, <http://repozytorium.umk.pl/handle/item/544>.
- Chodkowska-Miszczuk J., Szymańska D. 2012b, Odnawialne źródła energii w produkcji energii elektrycznej w Polsce, (w:) *Nauczanie przedmiotów przyrodniczych. Biuletyn Polskiego Stowarzyszenia Nauczycieli Przedmiotów Przyrodniczych* 41 (1), s. 3–7, URI: <http://repozytorium.umk.pl/handle/item/537>.
- Cohen Boyd, 2011, *The Top 10 Smart Cities On The Planet*, Fast Company, 11 Jan. 2011, <http://www.fastcoexist.com/1679127/the-top-10-smart-cities-on-the-planet>.
- Cytan J., 2013, Miejskie wyspy ciepła, *Wiedza i Życie* 12.
- Demographic Yearbook 2014*, UN, New York 2015.
- Ferm T., Hongisto P., Kiviniemi O., 2011, *Developing ICT infrastructure for a Living Lab using Living Lab methodology – experiences and challenges*, www.efita.net.

- Florida R., 2002, <http://www.theatlantic.com/national/archive/2009/06/homo-urbanus/18884/>.
- Garcia M., 2015, *New Business Around Open Data, Smart Cities and Fiware*, ePSIplatform.
- Glaeser E., 2011a, Motory postępu, *Świat Nauki* 10.
- Glaeser E., 2011b, www.economics.harvard.edu/..._glaeser.
- Grabowski S., Litwiniuk K., Legierski J., Czarnecki T., 2013, Aplikacje dla pasażerów komunikacji miejskiej zbudowane w modelu open government, *Przegląd Teleinformatyczny* 1 (19).
- Grzeszczak J., 1996, Tendencje kontrurbanizacyjne w krajach Europy Zachodniej, *Prace Geograficzne* 167, IG i PZ PAN, Wrocław.
- Hall P., 1984, *The World Cities*, 3rd ed., Martin's Press, New York.
- Hołyst A., 2012, Metropolie przyszłości, *Wiedza i Życie* 12, s. 16–21.
- Kalinowska A., 1992, *Ekologia – wybór przyszłości*, Kraków.
- Kleibrink A., Schmidt S., 2015, *Communities of practice as new actors: innovation labs inside and outside government*, „Open Innovation 2.0. Yearbook 2015”.
- Kumaniecki K., 1981, *Słownik łacińsko-polski*, Warszawa, PWN.
- Komninos N., 2002a, <http://www.slideshare.net/Komninos/intelligent-cities-5what-makes-cities-smart>.
- Komninos N., 2002b, *Intelligent Cities: Innovation, Knowledge Systems and Digital Spaces*, Spon Press, London.
- Motchell J.G., 2003, *National Geographic* (Polska) 1.
- Müller N.L., 1975, Brazil, (w:) *Essays on World Urbanization*, ed. R. Jones, Wyd. George Philip and Son Limited, London, s. 212–222.
- „Open Innovation 2.0. Yearbook 2015”, Luxemburg Publication Office for the European Union.
- Podręcznik Oslo. Zasady gromadzenia i interpretacji danych dotyczących innowacji*, 2005, OECD/Eurostat, wyd. 3.
- Polityka* 32/VIII/2014.
- Pomykański A., 2001, *Zarządzanie innowacjami*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Roche S., Nabian N., Kloeckl K., Ratti C., <http://www.gsdi.org/gsdiconf/gsdi13/papers/182.pdf>.
- Schöller P., 1975, The problems and consequences of urbanization, (w:) *Essays on World Urbanization*, ed. R. Jones, Wyd. George Philip and Son Limited, London, s. 37–46.
- Solid Waste Management in the World's Cities: Water and Sanitation in the World's Cities 2010*.

- Sopińska A., 2013, Otwarte innowacje bazujące na mądrości „łumu” – podstawa sukcesu współczesnego przedsiębiorstwa, *Zarządzanie i Finanse* 4 (1).
- The State of the World's Cities 2001*, UNCHS (Habitat), New York 2001.
- The State of the World's Cities 2010*, UN, New York 2011.
- Szymańska D., 1993, *New towns in regional development*, Wydawnictwo Uniwersytetu Mikołaja Kopernika, Toruń.
- Szymańska D., 2002, Niektóre aspekty urbanizacji w Polsce w drugiej połowie XX w., (w:) *Przemiany bazy ekonomicznej i struktury przestrzennej miast*, red. J. Słodczyk, Uniwersytet Opolski, Opole, s. 53–71, <http://repozytorium.umk.pl/handle/item/1202>.
- Szymańska D., 2007, *Urbanizacja na świecie*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Szymańska D., 2013, *Geografia osadnictwa*, wyd. 2 zmienione, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, <http://repozytorium.umk.pl/handle/item/1025>.
- Szymańska D., 2016, *Inteligentne miasto*, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Mikołaja Kopernika, Toruń (w druku).
- Szymańska D., Biegańska J., 2011a, Obszary podmiejskie dużych miast w Polsce w świetle migracji stałych, (w:) *Człowiek w przestrzeni zurbanizowanej*, red. M. Soja, A. Zborowski, IGIPZ Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków, s. 83–98, <http://repozytorium.umk.pl/handle/item/512>.
- Szymańska D., Biegańska J., 2011b, Fenomen urbanizacji i procesy z nim związane, (w:) *Procesy urbanizacji i ich uwarunkowania na początku XXI wieku*, red. J. Słodczyk, M. Śmigielska, Uniwersytet Opolski, Opole, s. 13–39, <http://repozytorium.umk.pl/handle/item/532>.
- Szymańska D., Chodkowska-Miszczuk J., 2011, Endogenous resources utilization of rural areas in shaping sustainable development in Poland, *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 15 (3), s. 1497–1501, DOI: 10,1016 / j.rser.2010.11.019.
- Szymańska D., Grzelak-Kostulska E., 2005, Małe miasta w Polsce – zmiany ludnościowe i funkcjonalne w drugiej połowie XX wieku, (w:) *Małe miasta a rozwój lokalny i regionalny*, red. K. Heffner, Wydawnictwo Uczelniane Akademii Ekonomicznej w Katowicach, Katowice, s. 59–90, <http://repozytorium.umk.pl/handle/item/545>.
- Szymańska D., Matczak A., 2002, Urbanisation in Poland: tendencies and transformation, *European Urban and Regional Studies* 9 (1), Copyright SAGE Publications, London, Thousand Oaks, CA and New Delhi, s. 39–46, <http://repozytorium.umk.pl/handle/item/579>.

Bibliografia

- UNCHS-Habitat, 2011, UN, New York.
- UN-HABITAT, 2013, UN, New York.
- Van der Meer A., Van Winden W., 2003, E-governance in Cities: A Comparison of Urban Information and Communication Technology Policies, *Regional Studies* 37 (4).
- World Urbanization Prospects 2012*, UN-HABITAT, New York 2013.
- World Urbanization Prospects 2014*, UN, New York 2015.
- <http://www.zt-vatter.at/referenzen/tragwerksplanung/gewerbe-und-industriebau/muellverbrennungsanlage-pfaffenau-wien/>.
- <http://www.wien.gv.at/umweltschutz/raum/bildergalerie.html>.
- <http://edition.cnn.com/2014/05/08/world/asia/india-pollution-who/>.
- <http://life.forbes.pl/melbourne-najlepszym-miastem-do-zycia-piaty-raz-z-rzedu,artykuly,198193,1,1.html>.
- <http://www.theguardian.com/environment/chinas-choice/2013/oct/24/china-airpocalypse-harbin-air-pollution-cancer>.
- <http://news.nationalgeographic.com/news/energy/2013/10/131022-harbin-ice-city-smog-crisis-china-coal/foto.China Daily/Reuters>.
- http://www.wiadomosci24.pl/artykul/10_najbardziej_zanieczyszczonych_miast_swiata_319428.html.
- <http://www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2014>.
- <http://www.lemonde.fr/pollution/>.
- <https://energythaas.wordpress.com/2014/01/13/slutsky-strikes-again-greeces-air-pollution-problem/>.
- <http://www.ekathimerini.com/148888/article/ekathimerini/news/athens-air-pollution-found-at-15-times-above-eu-alert-level>.
- <http://www.index.hr/najnovije>.
- <https://en.wikipedia.org/wiki/Squatting>.
- <http://www.theguardian.com>.
- <http://www2.deloitte.com/pl/pl/pages/public-sector/articles/raport-koszty-stania-w-korkach-2015.html>.
- <http://www.polskieradio.pl/42/3168/Artykul/1392871>.
- <https://en.wikipedia.org/wiki/Eco-cities> oraz <http://www.ecocitybuilders.org/why-ecocities/ecocity-definition/>.
- <http://mttp.pl/pobieranie/RaportMiastoPrzyszlosci.pdf>.
- <http://www.enterrasolutions.com/2013/04/a-thought-probe-series-on-tomorrow-population-big-data-and-personalized-predictive-analytics-part-1.html>.
- <http://www.fastcoexist.com/1680856/the-top-10-smartest-european-cities>.
- <http://www.urbanecology.org.au/eco-cities/what-is-an-ecocity/>.
- <http://www.tianjinecocity.gov.sg/>.

Bibliografia

- <http://www.siemens.com/entry/cc/en/greencityindex.htm>.
- <http://www.copenhagencvb.com/copenhagen/copenhagen-worlds-greenest-city-again>.
- <http://www.copenhagencvb.com/sites/default/files/asp/mwoco/1024x576/ggei-report2014.pdf>.
- <https://itunews.itu.int/En/5215-What-is-a-smart-sustainable-city.note.aspx>.
- <http://www.urenio.org/wp-content/uploads/2008/11/What-makes-cities-smart-Edinburgh-30062011.pdf>.
- <http://www.innovation-cities.com/innovation-cities-index-2014-global/8889>.
- <http://innovative-city2015.converve.com/>.
- <http://www.forbes.pl/najbardziej-innowacyjne-miasta-swiata,galeria,159002,1,1.html>.
- https://www.intelligentcommunity.org/index.php?src=gendocs&ref=Top7_by_Year&category=Events
- <http://smartercitieschallenge.org/smarter-cities.html>.
- http://smartercitieschallenge.org/static_content/html_templates/scc/application/application.html.
- <http://www.sustainable-mobility.org/innovating-for-tomorrow/services/planit-valley---the-new-smart-city-in-portugal-.html>.
- <http://www.sustainable-mobility.org/innovating-for-tomorrow/services/planit-valley---the-new-smart-city-in-portugal.html>.
- <http://www.citylab.com/tech/2013/09/how-are-those-cities-future-coming-along/6855/>.
- http://urbact.pl/index.php?option=com_k2&view=item&id=189:urbact3&Itemid=514.
- http://caps2020.eu/wp-content/uploads/2014/07/CAPS2014_Wolfgang-Hofers_EIP-WH.pdf.
- <https://data.cityofnewyork.us>.
- <http://bigapps.nyc>.
- <http://connectedsmartcities.eu/open-and-agile-smart-cities/>.
- <http://ec.europa.eu/digital-agenda/en/growth-jobs/open-innovation>.
- <http://www.forbes.com/sites/henrychesbrough/2011/03/21/everything-you-need-to-know-about-open-innovation/>
- <https://developer.cityofnewyork.us>.
- <http://wagner.nyu.edu/rudincenter/2014/05/citi-bike-and-gender/>.
- <http://nychange.com/>.
- <https://ceehack.org>.
- <http://bigapps.nyc/project/1397/buymeby>.
- <http://openlivinglabs.eu/>.

Bibliografia

- <https://www.forumvirium.fi/en>.
<https://www.laurea.fi/>.
<http://www.kpt.krakow.pl/>.
<http://www.lgd-tur.org.pl/pl/>.
<http://www.technopark.kielce.pl/>.
<http://www.elivinglab.pl>.
<http://wirtualne-centrum.pl/rola-zywych-laboratoriow-w-rozwoju-innowacji/>.
<https://www.funduszeuropejskie.gov.pl/strony/o-funduszach/dokumenty/umowa-partnerstwa/>.
<https://www.forumvirium.fi/en/the-six-cities-strategy>.
<http://basaksehir-livinglab.com>.
<http://www.fiware.pl/o-fiware/>.
<http://amsterdamsmartcity.com/hackathon>.
<http://www.fastcoexist.com/1680856/the-top-10-smartest-european-cities>.
<http://www.fastcoexist.com/3024721/the-10-smartest-cities-in-europe>.
<http://energy.gov/articles/2012-london-olympics-go-green-its-energy-efficient-sustainable-and-recyclable-design>.
<http://www.itpro.co.uk/mobile/20380/london%E2%80%99s-smartphone-tracking-bins-banned>.
<http://www.v3.co.uk/v3-uk/news/2288299/city-of-london-bans-datacollecting-wifi-smart-bins>.
<http://news.yahoo.com/uk-bars-trash-cans-tracking-people-wi-fi-153800800.html>.
http://www.ealing.gov.uk/news/article/1225/the_bin_with_a_big_appetite.
<http://www.treehugger.com/clean-technology/solar-powered-smart-trash-cans-are-bringing.html>.
<http://www.treehugger.com/clean-technology/solar-powered-smart-trash-cans-are-bringing.html>.
https://pl.wikipedia.org/wiki/Ratusz_w_Londynie.
https://commons.wikimedia.org/wiki/File:30_St_Mary_Axe_The_Gherkin_from_Leadenhall_St_-_Nov_2006.jpg.
https://en.wikipedia.org/wiki/Portal:London/Featured_picture#/media/File:30_St_Mary_Axe_-_The_Gherkin_from_Leadenhall_St_-_Nov_2006.jpg.
<http://edition.cnn.com/2011/10/13/tech/innovation/pavegen-kinetic-pavements/>.
<http://biznes.interia.pl/swiat/news/elektrycznosc-wydeptana-z-chodnika,1389455,4201>.
<http://www.chemgeneration.com/pl/news/najbardziej-innowacyjne-%C5%BAR%C3%B3d%C5%82a-energii.html>.

Bibliografia

- <http://www.energiaidom.pl/londyn-ma-ekologiczna-dyskoteke>.
- <http://tvn24bis.pl/wiadomosci-gospodarcze,71/madre-zycie-w-madrych-miastach-smart-cities-wygodne-i-oszczedne,410400.html>.
- <http://www.reo.pl/londyn-ruszaja-testy>
- <http://www.deon.pl/wiadomosci/biznes-gospodarka/art,1196,samochody-elektryczne-pozadane-w-w-brytanii.html>.
- https://en.wikipedia.org/wiki/Santander_Cycles.
- <https://www.en.wikipedia.org>.
- https://www.en.wikipedia.org...El_Poblenou.
- <http://data.london.gov.uk/>.
- <http://www.bbc.com/news/uk-england-bristol-30115137>.
- <http://time.com/3601077/poo-bus-united-kingdom/>.
- <http://www.theguardian.com/environment/2014/nov/20/uks-first-poo-bus-hits-the-road>.
- <http://ec.europa.eu/environment/europeangreencapital/winning-cities/2015-bristol/>.
- <http://wiadomosci.onet.pl/rzeszow/lotnisko-w-jasionce-zaoszczedzilo-ok-80-tyszl-dzieki-fotoogniwom/edfej>.
- <http://www.rynekinfrastruktury.pl/wiadomosci/lotnisko-chopina-stawia-na-energie-odnawialna-11773.html>.
- <http://inteligentnemiasta.pl/5448/5448/>.
- <http://www.wien.gv.at/verkehr/zufussgehen/pdf/zufuss-report.pdf>.
- <https://www.wien.gv.at/verkehr/zufussgehen/zufuss-2015.html>.
- <http://odpadyblog.pl/spalarnie-swiata-spittelau/>.
- <http://www.funnybuildings.com/pagegal.php?id=288>.
- <https://www.wien.gv.at/english/environment/protection/eco/>.
- <http://www.ipeec.org/solutions/projectlist/id/91.html>.
- <http://ooe.orf.at/news/stories/2656291/>.
- <http://www.smart-cities.eu/?cid=01&ver=3>.
- <https://www.wieninternational.at/en/content/environmental-city-vienna-50-green-space-en>.
- <https://www.youtube.com/watch?v=NbBJOIr-mbs>.
- www.eea.europa.eu/waste.
- www.samaratoday.ru.
- www.polityka.pl/tygodnikpolityka/swiat/1562617,1,smok-walczy-ze-smogiem.read.
- www.ibm.com/smarterplanet.
- www.lotniska.info/publikacja_nowoczesne-baterie-sloneczne-na-lotnisku-w-birmingham,121.html.

Bibliografia

www.southampton.gov.uk.
www.wien.gv.at/stadtentwicklung/projekte/smartcity.
www.wieninternational.at.
www.wieninternational.at/en/content/environmental-city-vienna-50-green-space-en.
www.krakow.pl/otwarty.
www.wieninternational.at.
www.wieninternational.at/de/content/umweltstadt-wien-5050-gruen-de.
www.forbes.pl/styl-zycia/artukul/techno/utopie-czy-miasta-idealne,22620,1.
www.londonarray.com.
www.citiesoftomorrow.eu/blog/london-smart-.
www.globalrailnews.com.
www.siemens.com/entry/cc/en/greencityindex.htm.
www.iamsterdam.com/en-GB/Eco-Cluster/facts-figures/smart-city.
www.economics.harvard.edu/..._glaeser.
www.pi.gov.plIPARP/chapter_86197.asp?soid=76089E190AOF45C1A67F1E4987530344.DoA09.11.2012.
www.urbact.eu/fileadmin/generalLibrary/U_II_OPJeprog_Final_version.pdf.
www.urbact.eu.
www.mrr.gov.pl/rozwoj_regionalny/Polityka_przestrzenna/URBAcr/Strony/Urbact.aspx.