

**Andrzej Brzuśnian**

Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu

e-mail: andrzejbrzusnian@gmail.com

---

## WROCLAW JAKO PRZYKŁAD MIASTA INTELIAGENTNEGO

---

## WROCLAW AS AN EXAMPLE OF AN INTELLIGENT CITY

---

DOI: 10.15611/pn.2017.470.03

JEL Classification: H79

**Streszczenie:** W związku z postępującym procesem powiększania się miast oraz ze wzrostem liczby ich mieszkańców częściej jest poruszany temat zmiany podejścia do rozwoju i powiększania się miast w sposób systemowy, a nie chaotyczny, a wszystko po to, by w coraz większych miastach żyło się lepiej i zdrowiej, a także ekologiczniej. Przykładem tego typu usystematyzowanego podejścia do tematu zarówno rozwoju miast, jak i samego funkcjonowania aglomeracji jest właśnie idea *smart city*, czyli miasta inteligentnego. Celem artykułu było przedstawienie podstawowych informacji związanych z pojęciem *smart city*. Część tekstu stanowi opis najpopularniejszego i najbardziej znanego miasta inteligentnego – Barcelony – jako celu, do którego inne miasta, starające się być *smart*, powinny dążyć. W artykule zaprezentowano wszystkie elementy, jakie w zakresie *smart* dzieją się lub też już się wydarzyły we Wrocławiu – drugim mieście w Polsce pod względem technologii inteligentnych miast.

**Słowa kluczowe:** *smart city*, miasto inteligentne, Wrocław.

**Summary:** Due to the ongoing process of enlargement of cities and the increase in the number of their inhabitants more and more often the problem of changing the approach to the development and expansion of the city in a systemic way rather than well known as chaotic and unplanned is discussed. The purpose of that approach is to ensure that even in larger cities their citizens could live better and healthier and, if possible, also more ecologically. An example of that type of systematic approach to the subject of both urban development and the functioning of the agglomeration is the idea of “smart city” also called “intelligent city”. The aim of this article was to present the basic information related to the concept of “smart city”. One part of the article is the description of Barcelona – the most popular and well-known intelligent city. The last part of the article is the presentation of the most important “smart” elements that will happen or has already happened in Wrocław – the second in terms of the smart technologies city in Poland.

**Keywords:** smart city, intelligent city, Wrocław.

## 1. Wstęp

Postępująca w ostatnich dziesięcioleciach globalizacja oraz nieprzerwany proces zwiększania się liczby mieszkańców miast, którzy przenoszą się do aglomeracji miejskich – rezygnując z życia na wsi – głównie z powodu dostępu do pracy – powodują ciągle zwiększanie się powierzchni tychże miast, co jest szczególnie widoczne w krajach rozwijających się – ale nie tylko, wszak przykłady tego typu zachowań widoczne są także w Polsce. Ten wzrost liczby ludności powoduje efekt przeludnienia, co w konsekwencji prowadzi do pogorszenia warunków bytowych i zdrowotnych ludności, a także do utraty kontroli nad rozwojem miasta.

Do głównych problemów, z którymi borykają się duże aglomeracje miejskie, można zaliczyć przede wszystkim [Skoczkowski 2010]:

- niską jakość powietrza,
- duży ruch drogowy,
- wysoki poziom hałasu,
- emisję gazów cieplarnianych,
- brak terenów zielonych i rekreacyjnych,
- bezładną zabudowę.

Dlatego zarówno na całym świecie coraz częściej jest mowa o zmianie podejścia do rozwoju i powiększania się miast w sposób systemowy, a nie chaotyczny, jak ma to miejsce aktualnie. Ma się to przyczynić do tego, by w coraz większych miastach żyło się lepiej, zdrowiej, a także do tego, by miasta były przyjazne środowisku naturalnemu.

Przykładem tego typu usystematyzowanego podejścia do rozwoju miast i samego funkcjonowania aglomeracji jest właśnie idea *smart city*, czyli miasta inteligentnego.

## 2. Miasto inteligentne w literaturze

Ponieważ *smart city* jest pojęciem bardzo szerokim i niejednoznacznym, więc dostępnych jest wiele jego definicji. Najczęściej zwrot *smart city* tłumaczony jest jako inteligentne miasto. Jednakże, jak już wspomniano, ten dosłowny przekład z języka angielskiego nie oddaje całego znaczenia, które można zidentyfikować w słowie *smart*, ponieważ, jak jednogłośnie twierdzą znawcy tematyki, może mieć ono znacznie więcej znaczeń, np. sprytny, błyskotliwy.

W literaturze można spotkać wiele definicji inteligentnego miasta, wśród których najbardziej popularne podają, że jest to:

- „terytorium o wysokiej zdolności uczenia się i innowacji, kreatywne, posiadające instytucje badawczo-rozwojowe, szkolnictwo wyższe, infrastrukturę cyfrową i technologie komunikacyjne, a także wysoki poziom sprawności zarządzania” – autorstwa N. Komninos [Komninos 2002],

- „miasto, które wykorzystuje technologie informacyjno-komunikacyjne w celu zwiększenia interaktywności i wydajności infrastruktury miejskiej i jej komponentów składowych, a także do podniesienia świadomości mieszkańców” – autorstwa I. Azkuny [Azkuna (red.) 2012].

Oczywiście, przytoczone ujęcia nie wyczerpują tematu, gdyż różnice w rozumieniu i określaniu zakresu miasta inteligentnego nie sprowadzają się tylko i wyłącznie do samych definicji, ale do postrzegania tematu jako obszaru terytorialnego. Tu wymienić należy:

- podejście europejskie:
  - koncentracja na redukcji dwutlenku węgla,
  - efektywna produkcja energii,
  - efektywne wykorzystanie energii w ramach aglomeracji miejskiej,
  - wysoka zdolność uczenia się miasta,
  - wysoka sprawność zarządzania,
  - wysoki poziom innowacji;
- podejście amerykańskie:
  - zgodność z paradygmatami zrównoważonego rozwoju,
  - partycypacja mieszkańców w zarządzeniu aglomeracją.

### 3. Najważniejsze elementy i zalety *smart city*

Niezależnie od tego, które ujęcie zostanie przyjęte, występuje wiele elementów wspólnych, które uznawane są za zbiór elementów niezbędnych, by mówić o mieście inteligentnym. Zaliczyć do nich można przede wszystkim sześć podstawowych, zawartych na rys. 1; są to.

1. *Smart economy* (gospodarka) – miasto powinno wykazywać się maksymalną innowacyjnością wprowadzanych rozwiązań, wysoką produktywnością, elastycznością rynku pracy oraz tworzeniem nowych miejsc pracy, a także wysoką produktywnością.

2. *Smart mobility* (mobilność, czyli transport i gospodarka) – wprowadzenie zasobów IST (inteligentnego systemu transportu) oraz zaawansowanych technologii komunikacyjnych powinno doprowadzić do:

- zmniejszenia ruchu samochodowego w mieście,
- zwiększenia transportu miejskiego (metro, kolejka miejska, tramwaje, trolejbusy itd.),
- skrócenia czasu przejazdu przez miasto,
- dostosowania infrastruktury transportowej oraz jej dostępności do potrzeb mieszkańców,
- przekształcenia miasta w sektorową sieć powiązaną ze sobą środkami szybkiego transportu.



Rys. 1. Najważniejsze elementy *smart city*

Źródło: [Internet 2, dostęp 7.09.2016].

3. *Smart environment* (środowisko) – wprowadzenie środków i rozwiązań, które przysłużą się do:

- optymalizacji zużycia energii przez inteligentne, nowoczesne mechanizmy sterowania, jak np. wyłączniki zmierzchowe zamiast zegarowych w latarniach miejskich,
- wykorzystania odnawialnych źródeł energii, takich jak np. baterie słoneczne,
- prowadzenia gospodarki materiałowej opierającej się na zrównoważonym rozwoju,
- minimalizacji zanieczyszczenia środowiska.

4. *Smart people* (ludzie) – jest to społeczeństwo aktywne, kreatywne, świadome swojej roli w inteligentnym mieście, które dodatkowo:

- jest inicjatorem zmian,
- współrządzi w mieście,
- wspomaga działania mające na celu zwiększenie efektywności innych elementów *smart*, np. zmniejszenia zużycia energii,
- przez uczestniczenie w działaniach mających na celu ciągłe informowanie władz o problemach i niezbędnych inwestycjach oddziałujących na jakość życia.

5. *Smart living* (jakość życia) – wprowadzane rozwiązania mają bezpośredni lub pośredni wpływ na jakość życia każdego z mieszkańców, przez między innymi:

- nieograniczony i bezpłatny dostęp do usług publicznych,
- nieograniczony i bezpłatny dostęp do infrastruktury technicznej i nowinek technologicznych,
- szeroką ofertę kulturową i rozrywkową,
- dostęp do obiektów zielonych, jak np. parki czy ogrody, bez konieczności wyjeżdżania z miasta,
- wysoki poziom opieki socjalnej i łatwy do niej dostęp,
- bezpieczeństwo zagwarantowane przez rozbudowaną sieć monitoringu oraz rozwiązania umożliwiające szybką reakcję w sytuacjach kryzysowych.

6. *Smart governance* (inteligentne zarządzanie, czyli współzrządzenie) – zarządzanie miastem przez współpracę i komunikację między władzami miasta a jego mieszkańcami, do realizacji której niezbędne są elementy, takie jak np.:

- stworzenie systemu komunikacji,
- ciągły kontakt między mieszkańcami za władzami miasta,
- wypracowanie procedur współdziałania między władzą a grupami społecznymi i lokalnymi (np. różnymi dzielnicami),
- realny wpływ mieszkańców na wydarzenia i sposób funkcjonowania miasta.

#### 4. Przykład miasta inteligentnego

Idea miasta inteligentnego jest znana i wykorzystywana od dziesięcioleci. Mimo upływu czasu nie ma aktualnie na świecie miasta, które można by określić jako „100% *smart*”, rozwój nowoczesnych technologii i pojawiające się ciągle nowe możliwości powodują bowiem, że idea miasta *smart* jest ideałem, do którego należy dążyć w sposób ciągły, wedle zasady koła Deminga: P (planuj) → D (wykonuj) → Regular C (sprawdzaj) → Regular A (reaguj), czyli nieprzerwanego cyklu doskonalenia.

Nie oznacza to jednakże, że nie ma na świecie miast, które są bliskie osiągnięcia takiego statusu – do najważniejszych i najbardziej znanych miast należy zaliczyć między innymi [Internet 5, dostęp 8.09.2016]:

- Singapur,
- Malte,
- Dubaj,
- Luksemburg,
- Aarhus,
- Barcelonę.

Na rysunku 2 na przykładzie Barcelony pokazano najważniejsze programy wchodzące w skład inwestycji typu *smart*, które miały znaczny wpływ na miasto i jego mieszkańców.



Rys. 2. Programy typu *smart* wprowadzone w Barcelonie

Źródło: [Internet 1, dostęp 8.09.2016].

Wprowadzenie wymienionych na rys. 2 programów i rozwiązań ma także swoje uzasadnienie i przełożenie ekonomiczne, czego efekty można zaobserwować, porównując rok 2014 (za stroną Ajuntament de Barcelona) z rokiem 2013 [Internet 1, dostęp 8.09.2016]:

- PKB wzrosło o 86 mln euro.
- Powstało ponad 1870 nowych miejsc pracy.
- 1 mln euro zainwestowane przez miast spowodowało pozyskanie 0,53 mln euro kapitału prywatnego.
- W ciągu roku oszczędzono 600 000 litrów wody wykorzystywanej w celach miejskich, takich jak nawadnianie.
- Zredukowano emisję CO<sub>2</sub> o 9700 ton w porównaniu z rokiem poprzednim.

## 5. Wrocław jako miasto smart

Polskie miasta, podobnie jak inne miasta zagraniczne, zmagają się z wieloma zmianami wynikającymi ze zmian w ich mikro- i makrootoczeniu ekonomicznym. Za najważniejsze problemy, z którymi zmagają się miasta próbujące wdrażać elementy *smart*, należy uznać [Majer 2010]:

- ucieczkę mieszkańców z centrów miast,
- degradację obszarów centralnych,
- brak elementów rozwoju zrównoważonego,
- zbyt niskie wydatki inwestycyjne miast,
- bariery strukturalne i technologiczne,
- brak koordynacji w zapisach dokumentów strategicznych sfery społecznej, gospodarczej i środowiskowej miasta, co powoduje konflikty na etapie realizacji zadań wpisanych w każdy z tych dokumentów,
- słabe wykorzystanie technologii ICT,
- brak racjonalnego planowania długookresowego, w szczególności planowania przestrzennego i ekonomicznego.

Mimo tych i innych przeszkód wiele miast Polski rozpoczęło proces przekształcania swojej infrastruktury, zabudowy i innych elementów na rozwiązania typu *smart*. W chwili obecnej za liderów polskich miast inteligentnych można uznać przede wszystkim [Internet 3]:

- Kraków,
- Warszawę,
- Wrocław,
- Gdańsk.

Miasto Wrocław rozpoczęło swoją przygodę z rozwiązaniami typu *smart* już ponad 10 lat temu – w 2007 roku przez program MAN-Wrocław.

Aktualnie we Wrocławiu funkcjonuje wiele projektów mających zbliżyć go do miasta inteligentnego, które można podzielić na sześć obszarów, zgodnie z diagramem przedstawionym na rys. 3.

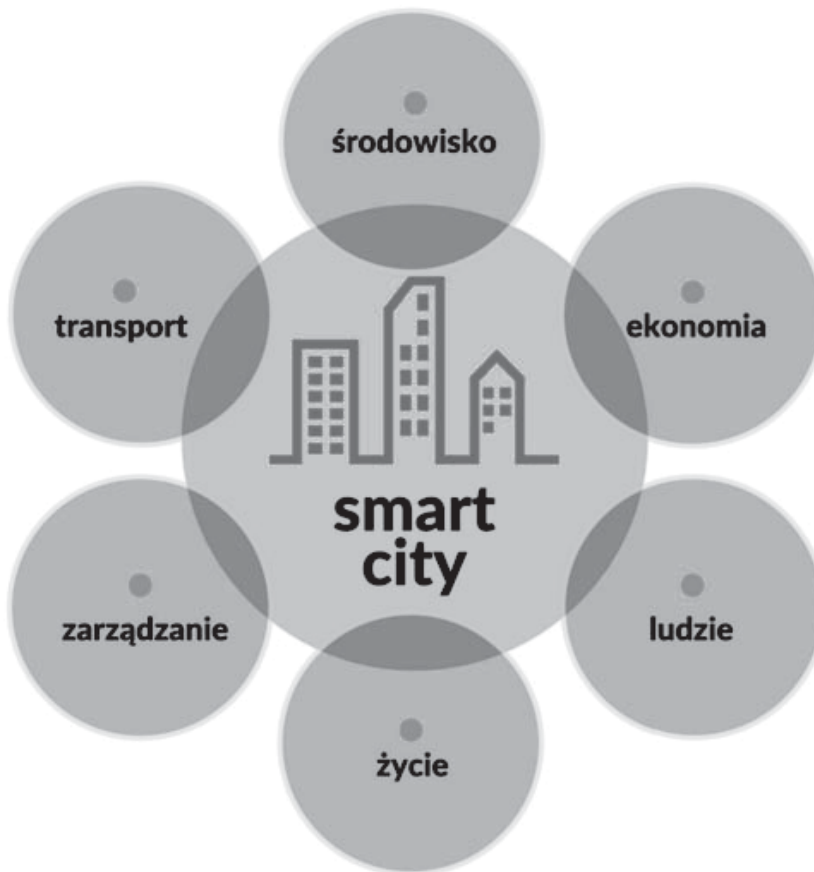
Podobnie jak w opisywanym we wcześniejszej części modelu, tak i tutaj można wyróżnić podział działań podejmowanych w mieście na sześć obszarów; są to:

### 1. *Smart* środowisko:

- inwestowanie w zielone technologie i redukcja zużycia zasobów naturalnych i energetycznych,
- zarządzanie zużyciem wody oraz energii,
- redukcja emisji gazów cieplarnianych.

### 2. *Smart* ekonomia:

- tworzenie nowych miejsc pracy,
- zwiększanie wydajności przy jednoczesnej redukcji zużywanych zasobów,
- pozyskiwanie innowacyjnych rozwiązań technologicznych i organizacyjnych,
- reedukacja kosztów poprzez zastosowanie nowoczesnych technologii.



**Rys. 3.** Idea *smart city* Wrocław

Źródło: [Internet 6, dostęp .8.09.2016].

### 3. *Smart* ludzie:

- zwiększenie zaangażowania społeczeństwa w sprawy miasta,
- edukacja i uświadamianie wagi rozwiązań *smart* i rozwiązań proekologicznych,
- inwestycje w edukację i dostęp do wiedzy,
- cykliczne spotkania z mieszkańcami celem zbierania ich uwag i/lub propozycji.

### 4. *Smart* życie:

- propagowanie zachowań proekologicznych,
- propagowanie zaangażowania w wydarzenia w mieście,
- zwiększenie dostępu do podstawowych dóbr społecznych i ochrony zdrowia,
- podnoszenie poziomu bezpieczeństwa mieszkańców,
- tworzenie nowych terenów zielonych i rekreacyjnych, a także rewitalizacja już istniejących.



##### 5. *Smart* zarządzanie:

- elektroniczne urzędy,
- zintegrowane zbieranie i przetwarzanie informacji,
- zbieranie opinii mieszkańców i reagowanie w miarę możliwości na ich zgłoszenia.

##### 6. *Smart* transport:

- system transportowy wykorzystujący technologię ICT,
- wprowadzanie ekologicznych środków transportu (autobusy elektryczne czy zasilane gazem),
- wykorzystanie paneli słonecznych,
- wypożyczalnie rowerów i samochodów elektrycznych,
- transport intermodalny.

Wdrożenie wszystkich elementów miasta inteligentnego nie byłoby, oczywiście, możliwe bez wprowadzenia w mieście wielu programów, które w założeniu powinny wspierać realizację powyższej wizji i stanowić jej elementy składowe.

Dlatego więc – podobnie jak w Barcelonie – we Wrocławiu przygotowano i wdrażano programy o charakterze rozwiązań *smart*, wśród których na uwagę zasługują między innymi [Internet 6, dostęp .8.09.2016]:

- Blogi Wrocław – bezpłatna platforma wymiany myśli i poglądów na zasadzie ogólnodostępnego bloga, które prowadzone są zarówno przez urzędników, jak i przez mieszkańców; traktują one o mieście, ale także o sprawach z Wrocławiem bezpośrednio związanych.
- EZD – Elektroniczne Zarządzanie Dokumentacją – rozwiązanie informatyczne, które ułatwia i skraca czas załatwiania najczęstszych spraw w urzędach miejskich, Urzędzie Skarbowym czy też np. ZUS.
- Elektryczne autobusy – wprowadzenie w gminie Wrocław niskoemisyjnego systemu transportu publicznego opartego na autobusach o napędzie elektrycznym.
- IST – Inteligentny System Transportowy – jest to zestaw rozwiązań teleinformatycznych wykorzystujących zintegrowany system, w skład którego wchodzi między innymi kamery, czujniki na skrzyżowaniach, systemy łączności itd., który ma na celu monitorować natężenie ruchu drogowego, zdarzenia niepożądane (jak np. wypadki) i w optymalny sposób sterować ruchem w mieście tak, aby optymalizować czas przejazdu i minimalizować konsekwencje nieprzewidzianych wydarzeń.
- Jeden Numer – jest to przeznaczone dla mieszkańców miasta *call center*, w którym dzwoniąc pod jeden numer, można uzyskać wiele niezbędnych informacji lub też bez potrzeby poszukiwania numerów zostać przekierowanym do odpowiedniej osoby lub placówki.
- Program KAWKA – inicjatywa wspierająca wymianę starych i nieefektywnych, a co najważniejsze nieekologicznych pieców węglowych na ogrzewanie ekologiczne. Wprowadzenie tej inicjatywy wpłynęło na znaczne zwiększenie wymian rozwiązań przestarzałych na ekologiczne dzięki nawet 70% dopłatom do wymiany.

- Kod Kultury Miasta – program mający za zadanie propagowanie oferty kulturalnej dostępnej we Wrocławiu przez stworzenie aplikacji agregujących i umożliwiających łatwy dostęp do oferty kulturalnej poprzez urządzenia mobilne – smartfony oraz tablety.
- Miasto w Formie – program promocji zdrowego stylu życia mieszkańców Wrocławia i edukacji na temat zdrowego życia. W ramach programu organizowane są bezpłatne spotkania, szkolenia, eventy oraz konkursy dla uczestników.
- Miejska Wypożyczalnia Samochodów Elektrycznych – to kolejna po wypożyczalni rowerów inwestycja mająca na celu propagowanie ekologicznych środków transportu i ograniczenie korzystania z własnych aut w ramach poruszania się po mieście.
- Spójny system tras rowerowych – utworzenie powiązanego ze sobą systemu tras transportu rowerowego, umożliwiającego przemieszczanie się po całym Wrocławiu za pomocą ścieżek rowerowych bez konieczności korzystania z dróg publicznych. Na system składają się ścieżki, pasy, śluzy rowerowe i organizowane cyklicznie eventy i happeningi propagujące ten rodzaj transportu.
- Wrocław Rozmawia – jest to elektroniczna platforma służąca do konsultacji społecznych między mieszkańcami miasta a urzędnikami. W trakcie takiej konsultacji można wyrazić swoją opinię, zadawać pytania czy też zasięgnąć porady ekspertów.

Wymienione programy stanowią tylko niewielki wycinek funkcjonujących obecnie we Wrocławiu programów mających na celu przybliżenie mieszkańcom idei miasta inteligentnego i cyklicznego przekształcania samej aglomeracji.

Oczywiście, jeśli porównamy Wrocław z takimi liderami, jak np. Barcelona, to okaże się, że przepaść dzieląca te miasta jest jeszcze bardzo duża i potrzeba wielu lat i olbrzymiej pracy, by one zrównały się ze sobą – oczywiście, o ile to kiedykolwiek nastąpi, gdyż, jak wspomniano, ideą miasta *smart* jest ciągły, cykliczny i nieprzerwany rozwój.

## 6. Podsumowanie

Celem artykułu było przedstawienie podstawowych informacji związanych z pojęciem *smart city*, a następnie próba zaprezentowania i scharakteryzowania działań dokonanych zgodnie z ideą *smart city* we Wrocławiu. Bazując na kilku przytoczonych, najpopularniejszych definicjach, można wywnioskować, iż pojęcie *smart city* nie jest precyzyjne i dla każdego z autorów oznacza coś innego.

Część artykułu stanowił opis Barcelony – najpopularniejszego i najbardziej znanego miasta inteligentnego – jako celu, do którego inne miasta starające się być *smart* powinny dążyć. Jak zaznaczono w opracowaniu, ponieważ bycie miastem inteligentnym polega na postępowaniu zgodnie z cyklem Deminga, oznaczającym nieprzerwane doskonalenie się, także Barcelona cały czas będzie się rozwijała, by

stawać się miastem coraz nowocześniejszym, bardziej ekologicznym i bardziej przyjaznym jego mieszkańcom.

W tekście przedstawiono, jakie elementy koncepcji *smart city* wykorzystano we Wrocławiu, gdzie podjęto wiele działań mających na celu poprawienie jego funkcjonowania, stopnia bycia przyjaznym środowisku oraz zwiększenia komfortu życia mieszkańców. Są to dopiero początkowe działania, jakie będzie podejmowało miasto na drodze swojego dalszego rozwoju. Niestety, w przeciwieństwie do takich miast, jak Barcelona czy Dubaj, przed stolicą Dolnego Śląska jeszcze wiele pracy, by równać się z konkurentami z zagranicy. Na niekorzyść miast Polski działają przede wszystkim lata zaniedbań kolejnych rządów na poziomie państwowym i w poszczególnych metropoliach oraz, do niedawna jeszcze nieprzemyślana, polityka rozwoju, niemająca nic wspólnego z teorią zrównoważonego rozwoju miast lub planowania przestrzennego.

Teoria rozwoju ewolucji, rozwoju miast w stronę inteligentnych nie jest nowa, jednakże jeszcze kilka lat temu była, szczególnie w centralnej części Europy, mało znana i popularna. Aktualnie, w opinii autora niniejszego artykułu, stanowi remedium na chaotyczny rozwój dużych miast, problemy komunikacyjne, zanieczyszczenie środowiska naturalnego oraz obniżające się standardy życia mieszkańców dużych i dynamicznie rozwijających się miast. Można przyjąć, iż w najbliższych latach coraz więcej miast będzie się starało zostać miastami inteligentnymi, a te, które rozpoczęły już swoją przygodę z koncepcją *smart*, będą ją kontynuowały.

## Literatura

- Azkuna I. (red.), 2012, *Smart Cities Study: International Study on the Situation of ICT, Innovation and Knowledge in Cities*, The Committee of Digital and Knowledge-based Cities of UCLG, Bilbao.
- Komninos N., 2002, *Intelligent Cities: Innovation, Knowledge Systems and Digital Spaces*, Spon Press, London.
- Majer A., 2010, *Socjologia i przestrzeń miejska*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Skoczkowski T., 2010, *Smart city – nowy element lokalnej polityki energetycznej*, KAPE, Warszawa.
- Stawasz D., Turała M., 2011, *Koncepcja smart city jako wyznacznik podejmowania decyzji związanych z funkcjonowaniem i rozwojem miasta*, Zeszyty Naukowe Studia Informatica, Uniwersytet Szczeciński.

## Internet

- [1] <http://ajuntament.barcelona.cat/en/>.
- [2] <http://www.innowacjairozwoj.eu>.
- [3] <http://www.inteligentnemiasta.pl/>.
- [4] <http://www.polskiemiastoprzyszlosci.pl/>.
- [5] <http://www.smart-cities.eu/ranking.html>.
- [6] <http://www.wroclaw.pl>.