

**Prof. dr hab. inż. Agnieszka Bitkowska**

Politechnika Warszawska

ORCID: 0000-0002-2817-8244

e-mail: agnieszka.bitkowska@pw.edu.pl

**Mgr inż. Krzysztof Łabędzki**

Politechnika Warszawska

e-mail: krzysztof.labedzki.dokt@pw.edu.pl

# Koncepcja inteligentnego miasta — definicje, założenia, obszary

The concept of smart city — definition, assumptions, areas

## Streszczenie

Celem artykułu jest pogłębienie rozważań nad koncepcją smart city — inteligentnego miasta z uwagi na potrzebę eksploracji naukowej w kontekście nowych, pojawiających się wyzwań otoczenia, m.in. rozwoju technologicznego czy ograniczonej mobilności wywołanej pandemią. Podążanie w kierunku inteligentnego miasta niesie ze sobą wiele wyzwań, a zarazem korzyści, gdyż przede wszystkim ma za zadanie poprawić funkcjonowanie mieszkańców, zwiększyć ich dostępność do infrastruktury, zapewnić bezpieczeństwo, minimalizując jednocześnie związane z tym zagrożenia. Autorzy prezentują podstawowe pojęcia i zagadnienia związane z kształtowaniem koncepcji smart city, z uwzględnieniem międzynarodowych rozwiązań oraz klasyfikacji — Ranking IESE Cities in Motion Index 2019, a także w odniesieniu do polskich uwarunkowań, w tym Warszawy.

## Słowa kluczowe

inteligentne miasto, inteligentne zarządzanie, transport publiczny

## Abstract

The main aim of the article is to deepen the considerations on smart cities, due to the need for scientific exploration in the context of new emerging environmental challenges (including technological development, limited mobility). Moving towards an intelligent one brings with it many challenges and, at the same time, benefits, as it is primarily intended to improve the functioning of residents, increase their access to infrastructure, ensure safety, and at the same time minimize the related costs. The literature review shows that there are various concepts of a smart city, and the examples illustrate that managing a smart city brings many benefits.

## Keywords

smart city, smart governance, public transport

JEL: M3, L21, L22

## Wstęp

W związku z postępującą na świecie urbanizacją i ujawniającymi się kryzysami w wielu strefach życia zarówno w literaturze, jak i praktyce następuje ponowne zainteresowanie zrównoważonym rozwojem miast. Ma to swoje źródło w rosnącej skali wyzwań i problemów, które są widoczne zwłaszcza na obszarach zurbanizowanych w efekcie zmienia-

jących się warunków otoczenia, tj. m.in. szybkiego rozwoju technologii informatyczno-komunikacyjnych, Industry 4.0 — czwartej rewolucji przemysłowej czy ograniczonej mobilności społecznej wywołanej pandemią. W poszczególnych miastach podejmowane są zmagania ukierunkowane na tzw. inteligentny rozwój smart city (Sobol, 2017). Aktywnie zmieniające się uwarunkowania otoczenia, którym miasta przyszłości powinny sprostać, wy-

nikają z implementacji działań dostosowawczych (Bitkowska, 2018). Aby odpowiednio zarządzać współczesnymi aglomeracjami, trzeba przede wszystkim wyróżnić obszary ważne dla zaspokajania potrzeb mieszkańców:

- warunki bytowe — dostępność mieszkań, planowanie przestrzenne uwzględniające odpowiedni ład, zabudowę terenu, architekturę zieleni i wydzielenie miejsc rekreacyjnych dla rodzin i dzieci, wyznaczenie obiektów sportowych oraz przestrzeni dla parkujących pojazdów;
- możliwość znalezienia pracy i sprzyjające warunki dla pracodawców — zapewnienie nie tylko miejsc pracy, ale rozwój programów dla przedsiębiorców, dbanie o właściwe traktowanie pracowników, skomunikowanie strategicznych punktów zatrudnienia z infrastrukturą miasta;
- poziom usług dla mieszkańców — dostępność do administracji, oświaty, kultury, opieki zdrowotnej, komunikacji, towarów i usług handlowych;
- ochrona środowiska — zwracanie uwagi na ekologiczne rozwiązania i usprawnienia, które nie wpływają szkodliwie na naturę i zasoby naturalne;
- bezpieczeństwo — dzięki współpracy z policją, strażą pożarną oraz jednostkami mogącymi zapewnić ochronę na terenie miasta (Adamowicz, 2003).

Zdolność koncepcji smart city konstruuje nowe cele strategiczne (technologiczne, organizacyjne, finansowe) przed miastami. Punktem wyjścia po-

winno być zrozumienie koncepcji zrównoważonego rozwoju miast i zarządzania współczesnymi metropoliami, aby następnie budować potencjał w kierunku smart city. Koncepcja smart city jest często przytaczana w badaniach naukowych, przeglądach literaturowych i opracowaniach rządowych, ale interpretowana niejednoznacznie. Aby miasto można było określić jako „smart”, trzeba je postrzegać w znacznie szerszym zastosowaniu inteligentnych technologii, nie tylko inżynierskich, lecz także organizacyjnych. Brakuje ściśle zdefiniowanych norm, standardów, według których można ocenić postęp w rozwoju inteligentnych miast (Alderete, 2019). Miasta na całym świecie są zainteresowane wykorzystaniem nowoczesnych technologii w kontekście zastosowań Industry 4.0, aby stawić czoła problemom życia codziennego (Yang, Kwon i Kim, 2021).

## Różnorodność pojęcia smart city

Wypracowanie ujednoliconej definicji smart city jest trudnym wyzwaniem, co może wynikać również z faktu, że idea ta nieustannie ewoluje. Przykładowe definicje tego pojęcia zaprezentowano w tablicy 1.

Miasto inteligentne w założeniu potrafi udzielić konkretnej odpowiedzi na zmieniające się warunki i oczekiwania otoczenia. Definicje kładą nacisk na różne aspekty smart city. (Sobolewska, 2018). Ta-

Tablica 1. Definicje/koncepcje smart city

Definicja/koncepcja	Autorzy
Miasto inteligentne to takie, w którym inwestycje w kapitał ludzki i obywatelski oraz zwyczajową (transportową) i nowoczesną (ICT) infrastrukturę komunikacyjną wymagają zrównoważonego wzrostu gospodarczego i wysoką jakość życia; jest to miasto z rozumnym zarządzaniem potencjałami naturalnymi poprzez zarządzanie współdzielone	Caragliu, A. i in., 2011
Miasto mające wykształconych obywateli, wykorzystujące innowacyjne kanały komunikacji w otoczeniu na styku administracja lokalna a obywatele	Lombardi, P. i in., 2012
Smart Sustainable City to miasto, które stara się rozwiązywać kwestie publiczne za pomocą sposobów opartych na technikach informacyjno-komunikacyjnych w oparciu o partnerstwo wielu gmin. Egzystencja inteligentnego miasta jest możliwa dzięki posługiwaniu się technologiami w celu budowania przewagi konkurencyjnej i dbania o zrównoważoną przyszłość poprzez symbiotyczne zespolenie sieci ludzi, firm, technologii, infrastruktury, konsumpcji, energii i przestrzeni	Parlament Europejski, 2014
Miasto, które konsoliduje uwarunkowania funkcjonowania infrastruktury krytycznej (m.in. mostów, dróg, lotnisk, sieci energetycznych), tak aby usprawnić swoje potencjały, przy równoczesnym powiększaniu zakresu usług dla mieszkańców	Hall, P., za: Stawasz i Sikora-Fernandez, 2016, s. 52–53

Źródło: opracowanie własne na podstawie literatury przedmiotu.

kie miasta inwestują w kapitał ludzki, integrują warunki funkcjonowania infrastruktury krytycznej, stwarzają możliwości współpracy sektora publicznego i prywatnego, umieją rozwiązywać problemy biedy, wykluczenia, podnoszą komfort życia wszystkich mieszkańców. Wymaga to budowania płaszczyzny kooperacji wielu gmin, mieszkańców, a także skutecznego wykorzystywania współczesnych technologii informacyjnych.

Wyróżnia się trzy generacje smart city. W pierwszej podstawową rolę odgrywają zaawansowane technologie, ale oferowane rozwiązania nie są dopasowywane do zróżnicowanych cech miast. Władze miasta najczęściej nie mają świadomości, jakie efekty przyniesie wdrażana technologia, tym bardziej nie konsultują tych kwestii z mieszkańcami ani nie badają ich oczekiwań. W smart city drugiej generacji istotna rola przypada władzom miasta. To one są stroną aktywną i poszukują rozwiązań, które w danym mieście sprawdzą się najlepiej. Brak odpowiednich ustaleń dotyczących zarządzania dla większości miast wydaje się stanowić najpoważniejszą przeszkodę dla ich skuteczności i transformacji w miasta inteligentne (Bolivar, 2016). Technologie najnowszej generacji wspomagają realizację strategicznych zamierzeń władz miasta i przyczyniają się do podniesienia jakości życia mieszkańców. W smart city trzeciej generacji inicjatywę przejmują mieszkańcy miasta. To oni proponują nowe rozwiązania. Ich pomysły, wyrażone w postaci potrzeb i oczekiwań, przekładane są przez oferentów nowoczesnych technologii na możliwe do wdrożenia projekty. Władze miasta pełnią tutaj rolę asystenta, obserwatora bądź

wspomagają proces komunikacji. Zaangażowanie mieszkańców nie może być jednorazowe, mają oni tworzyć wspólnotę ludzi kreujących nowe pomysły i rozwiązania. Eksperci zgodnie twierdzą, że w polskich miastach dominują rozwiązania z zakresu generacji pierwszej, zdecydowanie rzadziej mamy do czynienia z generacją drugą, a na polskie smart city generacji trzeciej musimy jeszcze poczekać.

Zauważa się, że koncepcja smart city jest możliwa do zrealizowania jedynie przez ośrodki miejskie średniej i dużej wielkości. Większe miasta stanowią z reguły pewnego rodzaju wzorzec, który nie zawsze może być równie dobrym rozwiązaniem dla mniejszych miejskich ośrodków. Wyróżnia się kilka wymiarów koncepcji smart city równolegle występujących w jej ramach, co zaprezentowano w tablicy 2.

## Założenia koncepcji rozwoju smart city

Formułowanie inteligentnego miasta obejmuje stosowanie instrumentów i wdrażanie przyjętych rozwiązań. Kompleksowe dostosowanie się do idei smart city i korzystanie z jej wszystkich logistycznych aspektów musi polegać na opracowaniu i wprowadzaniu wielowymiarowych strategii. Często zamiennie używa się pojęć smart city governance lub smart city government (tablica 3).

Rozwiązanie smart city governance przyczynia się do lepszego zarządzania miastem przez władze samorządowe (Wilhem i Ruhlandt, 2018). W znacznym stopniu prowadzi również do redukcji kosztów infrastruktury, efektywniejszego wy-

**Tablica 2. Wymiary koncepcji miast smart city**

Wymiar koncepcji	Definicja
inteligentna gospodarka (smart economy),	gospodarka wysoce wydajna i zaawansowana technologicznie, rozwijająca nowe produkty i usługi oraz nowe modele biznesowe, sprzyjająca tworzeniu lokalnych i globalnych powiązań oraz międzynarodowej wymianie dóbr, usług i wiedzy
inteligentna mobilność (smart mobility) wykorzystujące głównie czystą energię,	inteligentne sieci transportowe; zintegrowane systemy transportowe i logistyczne
inteligentne środowisko (smart environment)	wysokiej jakości kapitał społeczny i ludzki
inteligentne warunki życia (smart living)	wysoka jakość życia, która oznacza bezpieczne i zdrowe życie w mieście mającym bogatą ofertę kulturalną i mieszkaniową, zapewniającą szeroki dostęp do infrastruktury ICT, umożliwiającej kreowanie stylu życia, zachowania i konsumpcji
inteligentne sprawowanie władzy (smart governance)	istotną rolę odgrywa partycypacja społeczna w podejmowaniu decyzji, transparentność działania, jakość i dostępność usług publicznych

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Barns, S., 2017.

**Tablica 3. Pojęcia i definicje**

Pojęcia i definicje	Autorzy
Smart government — taki sposób rządzenia miastem, który konsoliduje informacje, komunikacje oraz technologie w celu planowania, zarządzania i realizacji działań w różnorodnych obszarach działania miasta w celu generowania długotrwałych i statecznych wartości wspólnych	Di Maio, A., 2010
Smart governance — połączone w obrębie miasta i całego miasta zarządzanie, w tym usługi i interakcje łączące oraz w stosownych przypadkach integrujące organizacje publiczne, prywatne, obywatelskie, aby miasto mogło funkcjonować efektywnie i skutecznie jako jeden organ. Głównymi narzędziami do osiągnięcia tego celu są technologie informacyjno-komunikacyjne (infrastruktura, sprzęt i oprogramowanie), które umożliwiają inteligentne procesy. Obejmuje to partnerstwo publiczno-prywatne i obywatelskie oraz współpracę z różnymi interesariuszami współpracującymi w dążeniu do inteligentnych celów na poziomie miasta. Inteligentne zarządzanie, jako czynnik przekrojowy, może również koordynować i integrować niektóre lub wszystkie pozostałe inteligentne cechy	Parlament Europejski, 2014

Źródło: opracowanie własne na podstawie wskazanych w tablicy pozycji.

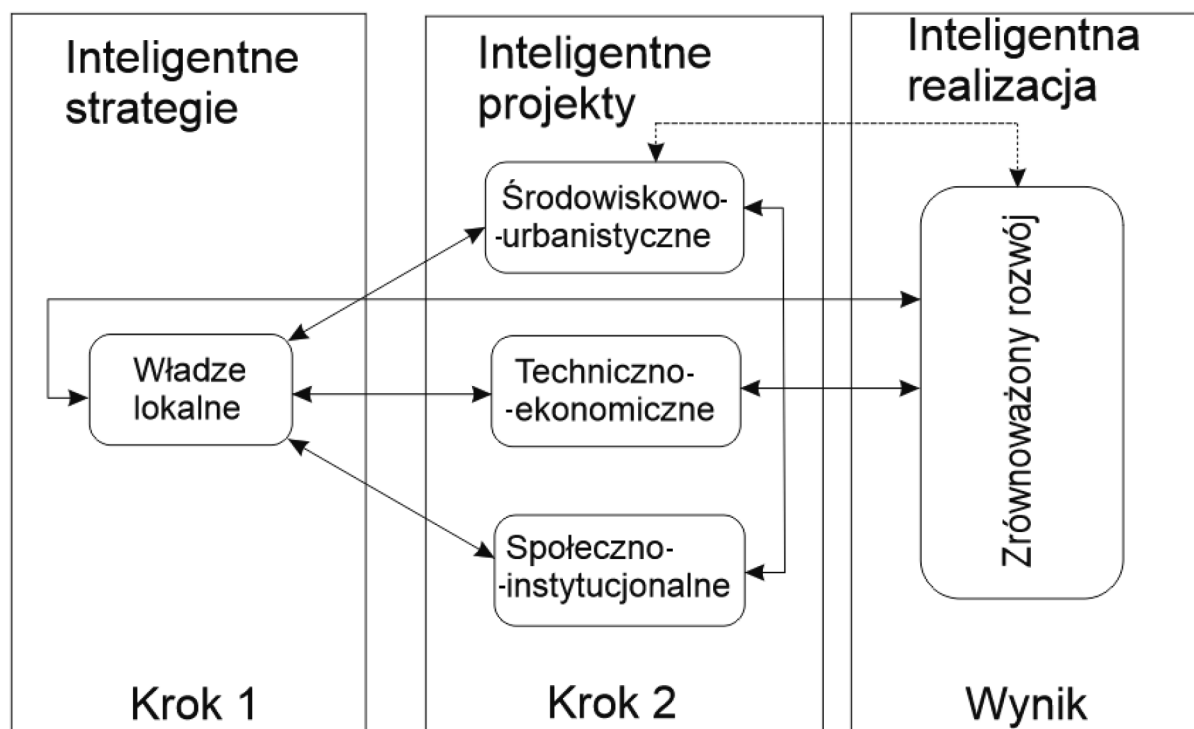
korzystania zasobów oraz w pewnym sensie sprawia, że miasta są bardziej innowacyjne. Mówimy tutaj o:

- wspieraniu pełnienia przez miasto wszystkich funkcji (gospodarczej, mieszkaniowej, nauki, pracy, wypoczynku) w sposób jak najmniej konfliktowy i spełniający wymagane prawnie lub pożądane standardy,
- dążeniu do najlepszego wykorzystania i ochrony zasobów ludzkich, przyrodniczych, kulturowych, gospodarczych,

- kształtowaniu zintegrowanej przestrzeni miasta i dobrej jakości przestrzeni publicznych,
- funkcjonowaniu ponadlokalnych struktur przestrzennych w obszarze regionalnym i krajowym,
- dążeniu do integracji wszystkich użytkowników miasta.

Do zintegrowanego zarządzania miastem potrzebna jest przede wszystkim informacja. Nie da się świadomie zarządzać żadną aglomeracją bez

**Rysunek 1. Skorelowane ramy kreowania smart city**



Źródło: opracowanie własne na podstawie Camboim, G.F., Zawislak, P.A. i Pufal, N.A., 2019, s. 142, 154–167.

aktualnych i wiarygodnych danych o mieście oraz zachodzących w nim i poza nim zjawiskach czy aktywnościach (Marek, Campbell i Bui, 2017). Na podstawie przeglądu literatury można powiedzieć, że brak jest jednolitego podejścia do inteligentnego zarządzania miastem. Badania pokazują znaczne różnice w czynnikach, technikach pomiarowych i definiowaniu pojęć inteligentnego zarządzania miastem. Duży wpływ ma także używanie podstawowych definicji: „procesów” dla smart city governance — wymiana informacji, komunikacja, podejmowanie decyzji, zaangażowanie, partycypacja współpraca (Wilhelm i Ruhlandt, 2018).

Dla pojęcia smart city governance wyróżniono:

- komponenty takie jak interesariusze, struktura organizacyjna, role, technologia, legislacja, wymiana doświadczeń,
- mierniki,
- komponenty i zespoły bazowe,
- parametry kontekstowe,
- elementy odnoszące się do wydajności i zmian proceduralnych (Odendaal, 2003; Wilhelm i Ruhlandt, 2018).

Świadczy to o konieczności dalszych badań w celu lepszego zrozumienia co składa się na smart city governance, jak je zmierzyć i jaki jest ich wpływ na osiągnięcie zamierzonych rezultatów.

## W kierunku budowy miast typu smart city

Współcześnie miasta coraz bardziej rozwijają procesy planowania strategicznego (Berrone i Ricart, 2019). Dzięki temu mogą obrać ścieżki innowacji i nadać priorytet tym aspektom, które są przyszłością wielkich miast smart city. Należy podkreślić, że ponad połowa światowej populacji mieszka w miastach (Vitunskaitė, He Ying, Brandstetter i Janicke, 2019). Oznacza to, że rozwój miast musi się dostosować do potrzeb ludności i odgrywa istotną rolę w kształtowaniu poszczególnych wymiarów koncepcji dla miast smart city (Ismagilova, Hughes, Dwivedi i Ravi Raman, 2019). Pomocą w tych staraniach jest bieżące śledzenie rankingu inteligentnych miast. Ostatnia klasyfikacja została opublikowana 25 stycznia 2019 r. pod nazwą IESE Citie in Montion Index 2019 (<https://www.smartcity.press/top-10-smart-cities-of-2019/>, dostęp 31.01.2021). Była to szósta edycja rankingu opracowanego przez profesorów P. Berrone i J.E. Ricart z IESE Business School University of Navara (Berrone i Ricart, 2019). W rankingu wzięły udział 174 miasta (w tym 79 stolic państw) z 80 państw na świecie. W tablicy 4 zaprezentowano pierwszą dziesiątkę miast z najwyższym wynikiem wskaźnika CIMI i wskazano na dwa polskie miasta, które znalazły się w pierwszej

setce. Kryterium CIMI, będące podstawą rankingu, jest wskaźnikiem syntetycznym i funkcją składników cząstkowych. Tworzenie tej wartości jest oparte na modelu ważonej agregacji wskaźników cząstkowych, reprezentowanych przez każdy z pięciu wymiarów, do których należą. Wymiary, jakie są brane pod uwagę, to: inteligentna gospodarka, mobilność, środowisko naturalne, warunki życia i zarządzanie miastem.

**Tablica 4. Ranking IESE Cities in Montion Index 2019**

Miejsce	Miasto	CIMI
1	Londyn (Wielka Brytania)	100,00
2	Nowy Jork (USA)	94,63
3	Amsterdam (Holandia)	86,70
4	Paryż (Francja)	86,23
5	Reykjavik (Islandia)	85,35
6	Tokio (Japonia)	84,11
7	Singapur (Singapur)	82,73
8	Kopenhaga (Dania)	81,80
9	Berlin (Niemcy)	80,88
10	Wiedeń (Austria)	78,85
....		
69	Warszawa (Polska)	60,13
....		
95	Wrocław (Polska)	53,39

Źródło: opracowanie własne na podstawie Berrone, P. i Ricart, J.E., 2019.

Inteligentne miasta są nastawione na zrównoważony rozwój. Infrastruktura, innowacje i technologie to elementy, które sprawiają, że smart cities są wydajne i samowystarczalne (Chamoso, Gonzáles-Briones i De La Prieta, 2020). Zbiórce zestawienie prezentujące sumaryczne wartości współczynnika CIMI, by dokładniej przeanalizować jak przekłada się na poszczególne wymiary, przedstawiono w tablicy 5. Dokładna analiza zestawienia opiera się na uzyskaniu najmniejszych wartości współczynników składowych, co w przełożeniu na wypadkową wartość CIMI pozwala osiągnąć najwyższą wartość — wynoszącą maksymalnie 100,00.

Przeglądy retrospektywne na przestrzeni ostatnich kilkunastu lat inteligentnego miasta typu smart city wydawały się utopijnym marzeniem. Jednak dzięki obecnemu postępowi technologicznemu, który coraz bardziej przyspiesza, można zakładać, że jest to realna zmiana (Vitunskaitė, He Ying, Brandstetter i Janicke, 2019). Rewolucjonizuje życie ludzi, zwiększa efektywność ekonomiczną i zmniejsza zanieczyszczenie środowiska. Takie

**Tablica 5. Klasyfikacja poszczególnych wymiarów składowych CIMI**

Miejsce	Miasto	Ekonomiczny	Środowiskowy	Mobilności	Zarządzania	Poziomu życia
1	Londyn (Wielka Brytania)	12	34	3	7	9
2	Nowy Jork (USA)	1	78	5	26	2
3	Amsterdam (Holandia)	10	28	11	27	11
4	Paryż (Francja)	8	54	4	37	50
5	Reykjavik (Islandia)	90	1	46	19	108
6	Tokio (Japonia)	3	6	29	71	24
7	Singapur (Singapur)	21	10	67	20	31
8	Kopenhaga (Dania)	25	3	25	12	75
9	Berlin (Niemcy)	50	47	6	6	40
10	Wiedeń (Austria)	57	15	7	25	45
...						
69	Warszawa (Polska)	78	96	45	77	20
...						
95	Wrocław (Polska)	92	98	49	112	46

Źródło: opracowanie własne na podstawie Berrone, P. i Ricart J.E., 2019.

rankingi jak IESE pokazują polskim miastom aspirującym do wejścia do ścisłej czołówki i bycia wizytówką miast w tej części Europy, jakie elementy miasta są do poprawy i co należy zrobić, aby stać się „smart”. Skupienie się tylko na transporcie publicznym i poziomie życia mieszkańców nie daje szans na zbliżenie się do czołówki. Kryteria takie jak ekonomia miasta, środowisko naturalne, zarządzanie miastem są równie ważne. Istotą jest też symbiotyczne zespolenie sieci — ludzi, firm, technologii, infrastruktury, konsumpcji, energii i przestrzeni. Przeprowadzona analiza według przyjętych klasyfikacji pozwala stwierdzić, że wymaga to dużego zaangażowania wszystkich zainteresowanych grup: urzędników miejskich, mieszkańców i specjalistów ze sfery akademickiej. Niebagatelną rolę w tych procesach pełnią też przedsiębiorcy.

## Warszawa — w kierunku budowy miasta typu smart city

Intensywna urbanizacja, procesy globalizacji i przepływy ludności, majątku i informacji powodują, że miasta stają przed pionierskimi wyzwaniami i poszukują stosownych strategii rozwojowych. Kluczowe staje się zapewnienie innowacyjnych metod, które zaspokoją potrzeby obywateli i jednocześnie zezwolą na racjonalne zarządzanie w myśl koncepcji zrównoważonego rozwoju. Warszawa jest miastem „wielofunkcyjnym”. Wyraża się to nie tylko w tym, że jest stolicą, w której skupiają się urzędy centralne. Na początku transformacji lat 90. XX wieku rozpoczęło i do dzisiaj kontynuuje swoją działalność wiele koncernów mię-

dzynarodowych. Stolica jest miastem z ogromnymi tradycjami, trudną historią, z którą związane są piękne zabytki. To miasto mające najwięcej instytucji kulturalnych w Polsce — teatrów, kin, sal koncertowych, muzeów, kościołów. Tu mieści się także kilkanaście klubów sportowych, w tym kilka z ogromnymi tradycjami i dorobkiem w postaci olimpijczyków, mistrzów świata czy Europy. Cudzoziemcy zwracają uwagę na piękną, zadbaną zieleń i starannie pielęgnowane parki. Stolica jest największym ośrodkiem akademickim z liczbą 66 uczelni wyższych. Realizowanych jest wiele różnorodnych przedsięwzięć, których celem jest poprawa warunków codziennego funkcjonowania w mieście. Na pierwszym miejscu jest rozwój infrastruktury transportowej, którego kierunki rozwoju spoczywają na barkach Zarządu Transportu Miejskiego w Warszawie. Głównymi zadaniami jest organizowanie i nadzorowanie komunikacji miejskiej w obszarze aglomeracji warszawskiej oraz sąsiadujących gminach. ZTM kierunkuje zmiany modernizacyjne taboru będącego w posiadaniu operatorów przewozowych. W tablicy 6 zaprezentowano ogólną liczbę dostępnego parku taborowego dla obsłużenia potrzeb komunikacyjnych 1,8 miliona mieszkańców stolicy (GUS, 2020). Analizując te dane można zaobserwować, że dążenie do bycia bardziej przyjaznym dla środowiska wymaga wielu rozwiązań, przykładem może być modernizacja autobusów, z których obecnie tylko 9% może w pełni wykorzystywać inne źródło napędowe niż konwencjonalne paliwo. Istotny jest fakt, że sprawność środków transportowych napędzanych alternatywnym źródłem energii jest zdecydowanie dłuższa od tych napędzanych konwencjonalnym paliwem.

**Tablica 6. Udział ekologicznego środka transportu na terenie metropolii warszawskiej**

Środek transportu	Ogółem	Napędzanych alternatywnym źródłem energii	Procent ogółu	Średni wiek taboru (w latach)
Autobusy	1725	162	9	6,7
Tramwaje	363	363	100	18,3
Metro	75	75	100	12,6
SKM	77	77	100	9,8

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Zarząd Transportu Miejskiego w Warszawie, *Biuletyn Statystyczny ZTM*, grudzień 2020 r.

Pomysły na inwestycje w rozwój infrastruktury i warstwę cyfrową w rezultacie przekładają się na jakość realizowanych przez miasto usług, w tym e-usług. Jednocześnie tego rodzaju inwestycjom towarzyszy wiele działań skierowanych na budowanie kapitału ludzkiego i obywatelskiego, w tym angażowanie mieszkańców do różnych projektów. Wykorzystując innowacyjne instrumenty, działania te mają na celu poprawę jakości życia mieszkańców, a więc zbliżają stolicę do metropolii rozwijającej się inteligentnie. Merytoryczny nadzór sprawują władze miasta, opracowując i jednocześnie pozostawiając elementy smart city (Urząd m.st. Warszawy, 2018). Istotne role w tym obszarze odgrywają także: społeczeństwo w decyzjach bezpośrednio ich dotyczących, transparentność działania oraz wysoka jakość i dostępność usług wspólnych. Wymagane jest podejście na zasadzie współpracy dwóch sektorów: publicznego i prywatnego, a także zintegrowanego systemu zarządzania miastem, które korzysta z innowacyjnych technologii. Strategicznymi czynnikami są:

- wszechstronny dostęp do usług komunalnych, kulturalnych i rozrywkowych,
- troska o bezpieczeństwo mieszkańców,
- zdrowie publiczne,
- inwestycje podnoszące atrakcyjność życia w aglomeracji miejskiej.

Władze miasta, licząc na aktywną rolę mieszkańców w określaniu potrzeb i oczekiwań, nie zapominają również o rozwiązaniach technologicznych, które mają służyć poprawie jakości życia (Urząd m.st. Warszawy, 2018). Przykładem jest wykorzystanie technologii do interakcji z obywatelami, którzy mogą wpływać na tak ważne obszary jak transport publiczny (wymiana na tabor elektryczny i gazowy oraz montaż publicznych ładowarek dla kierowców indywidualnych), mobilność mieszkańców (system rowerów miejskich Veturilo, zakup elektronicznych biletów, wynajem auta na minuty Car-sharing), jakość powietrza, zagospodarowanie i użytkowanie terenów zielonych, inteligentne zarządzanie zasobami środowiska. Realizowany jest pilotażowy program we współpracy z Dublinem w zakresie przetwarzania danych — Big-data — system VaVeL. Platforma

ma za zadanie integrować i analizować dane z transportu zbiorowego i rowerowego (Veturilo), jednym z celów platformy jest stworzenie „inteligentnego planisty podróży” dla konkretnej osoby w konkretnym miejscu i czasie, polegającej na zaproponowaniu optymalnej trasy przy wykorzystaniu dostępnych na bieżąco danych komunikacyjnych (np.: <http://www.jakdojade.pl>). W Warszawie działa wiele różnorodnego rodzaju centrów i projektów wsparcia dla młodych przedsiębiorców, dających im możliwość rozwoju i współdziałania z inwestorami i znaczącym biznesem (The Heart Warsaw, Reaktor czy Akademickie Inkubatory Przedsiębiorczości). Uczynienie miasta smart może być także realizowane poprzez zaawansowaną infrastrukturę teleinformatyczną, m.in. urządzenia mobilne, sieć semantyczna lub IoT (Internet of Things — internet rzeczy) (Ferraris, Belyaeva i Bresciani, 2020). W 2020 r. na świecie do sieci było podłączonych blisko 30 mld urządzeń, co daje ~4 urządzenia na jednego mieszkańca (McKinsey, 2020). Stwarzają one możliwość pozostawiania w stałym kontakcie i wysłania w ułamku sekundy informacji do pozostałych użytkowników. Najistotniejszą cechą jest szybka łączność (spowodowana rosnącą potrzebą przesyłania i odbierania danych przez urządzenia smart), do tej pory temu zadaniu może sprostać jedynie wprowadzona w maju 2020 r. przez sieć komórkową Plus GSM łączność 5G działająca na obszarze 7 miast, m.in. w Warszawie — zapewniając transfer do 600Mb/s.

## Podsumowanie

Osiąganie zrównoważonych celów zarządzania miastami odbywa się obecnie z wykorzystaniem koncepcji rozwoju określanej jako smart city poprzez nakierowane na potrzeby mieszkańców miast. W efekcie budowania takiego podejścia mieszkańcy odczuwają poprawę jakości życia. Miasta zbliżające się do smart city, tj. miast inteligentnych, wykorzystują rosnący potencjał rozwiązań informacyjno-komunikacyjnych (ICT), by osiągać heterogeniczne cele, które umożliwiają władzom

miasta dostęp do odpowiednich udogodnień dla mieszkańców. Poprzez technologię ICT i możliwość analizy danych inteligentne miasta dążą do poprawy: koherencji społecznej, zrównoważonego rozwoju, skuteczności w działaniu. Osiągnięcie tych celów jest możliwe tylko w ścisłej współpracy władz miasta z jego mieszkańcami oraz poprzez szczegółową dedukcję danych pozyskiwanych z sond instalowanych w infrastrukturze miejskiej, tj. w sygnalizacji świetlnej, na przystankach autobusowych lub na podstawie sygnałów pochodzących ze smartfonów. Znaczenie społeczno-ekono-

miczne opisywanej koncepcji dla struktury miejskiej jest kluczowe z punktu widzenia poprawy warunków życia mieszkańców miast. Dzięki temu powstają innowacyjne rozwiązania wpływające na jakość życia ludzi (m.in. ratowanie ludzkiego zdrowia i życia, poprawa stanu środowiska). Produkty i usługi oferowane przez miasto częściowo mają charakter usprawnień pozwalających na oszczędności czasowe i finansowe. Wiele z nich zwiększa komfort życia, otwiera nowe kanały komunikacji i poszerza dostęp do nowoczesnych rozwiązań infrastrukturalnych.

## Bibliografia/References

- Adamowicz, M. (2003). Skala lokalna w terytorialnym podziale kraju. W: M. Adamowicz (red.), *Strategie rozwoju lokalnego. t. 1: Aspekty instytucjonalne*. Warszawa: Wydawnictwo SGGW.
- Alderete, M. V. (2019). Exploring the smart city Indexes and the Role of Macro Factors for Measuring Cities Smartness. *Social Indicators Research*, (147), Springer. <https://doi.org/10.1007/s11205-019-02168-y> (14.02.2021).
- Barns, S. (2017). *Smart cities and urban data platforms: Designing interfaces for smart governance*. City, Culture and Society. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ccs.2017.09.006> (03.01.2021).
- Bitkowska, A. (2018). *Biuro zarządzania procesami, w teorii i praktyce gospodarczej*. Warszawa: Wydawnictwo Difin.
- Bolívar, M. P. R. (2016). *Mapping dimensions of governance in smart cities*. *Proceedings of the 17th international digital government research conference on digital government research*. <http://dx.doi.org/10.1145/2912160.2912176> (03.01.2021).
- Berrone, P. i Ricart, J. E. (2019). *IESE Cities in Motion Index*. Business School University of Navarra, <https://dx.doi.org/10.15581/018.ST-509> (02.01.2021).
- Camboim, G. F., Zawislak, P. A. i Pufal, N. A. (2018). Driving elements to make cities smarter: Evidences from European projects. *Technological Forecasting & Social Change*. ELSEVIER. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2018.09.014> (05.01.2021).
- Caragliu, A., Del Bo, C. i Nijkamp, P. (2011). Smart Cities in Europe. *Journal of Urban Technology*, 18(2). <http://dx.doi.org/10.1080/10630732.2011.601117> (12.12.2020).
- Chamoso, P., Gonzáles-Briones, A. i De La Prieta, F. (2020). *Smart city as a distributed platform: Toward a system for citizen-oriented management*. *Computer Communications*, ELSEVIER, <https://doi.org/10.1016/j.comcom.2020.01.059> (30.11.2020).
- Ferraris, A., Belyaeva, Z. i Bresciani, S. (2020). The role of universities in the smart city innovation: Multistakeholder integration and engagement perspectives. *Journal of Business Research*. ELSEVIER, (119). <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2018.12.010> (10.02.2021).
- Di Maio, A. (2010). *The Five Dimension of Smart Government*. Gartner. <https://www.gartner.com/en/documents/1485117> (04.12.2020).
- Imsagilova, E., Hughes, L., Dwivedi, Y. K. i Ravi Raman, K. (2019). Smart cities: Advances in research — An information systems perspective. *Information Journal of Information Management*, 47, ELSEVIER. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2019.01.004> (11.12.2020).
- Gierszewska, G. (red.). (2020). *Zarządzanie w przedsiębiorstwie N. 0. Droga do przyszłości*. Warszawa: Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej.
- GUS. (2020). *Ludność stolicy województwa*. Główny Urząd Statystyczny. Oddział w Warszawie. <https://warszawa.stat.gov.pl/dane-o-wojewodztwie/stolica-wojewodztwa/ludnosc/> (15.01.2021).
- Mc Kinsey. (2020). *Digital Challengers in the next normal*. McKinsey Report CEE. McKinsey & Company.
- Lombardi, P., Giordano, S., Farouh, H. i Yousef, W. (2012). Modelling the smart city performance. *Innovation — The European Journal of Social Science Research*, 25(2). <http://dx.doi.org/10.1080/13511610.2012.660325> (15.12.2020).
- Marek, L., Campbell, M. i Bui, L. (2017). Shaking for innovation: The (re) building of a (smart) city in a post disaster environment. *Cities*, (63). <http://dx.doi.org/10.1016/j.cities.2016.12.013> (03.12.2020).
- Odendaal, N. (2003). Information and communication technology and local governance: Understanding the difference between cities in developed and emerging economies. *Computers. Environment and Urban Systems*, 27(6), [http://dx.doi.org/10.1016/S0198-9715\(03\)00016-4](http://dx.doi.org/10.1016/S0198-9715(03)00016-4) (03.01.2021).
- Parlament Europejski. (2014). *Mapping Smart Cities in UE*. [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/etudes/join/2014/507480/IPOL-ITRE\\_ET\(2014\)507480\\_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/etudes/join/2014/507480/IPOL-ITRE_ET(2014)507480_EN.pdf) (30.12.2020).
- Sobol, A. (2017). Inteligentne miasta versus zrównoważone miasta. *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach*, (320).
- Sobolewska, O. (2018). Co dalej z miastami? Drogowskaz dla miast „SMART”. W: G. Gierszewska (red.), *Co dalej z zarządzaniem?* Warszawa: Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej.
- Stawasz, D. i Sikora-Fernandez, D. (2016). *Koncepcja smart city na tle procesów i uwarunkowań rozwoju współczesnych miast*. Łódź: Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego.
- Urząd m. st. Warszawy (2018). *Warszawa w kierunku Smart City*. <https://content.knightfrank.com/research/1500/documents/pl/warszawa-w-kierunku-smart-city-april-2018-5463.pdf/> (22.12.2020).
- Vitunskaitė, M., He Ying, Brandstetter, T. i Janicke, H. (2019). *Smart cities and cyber security: Are we there yet? A comparative study on the role of standards, third party risk management and security ownership*. *ScienceDirect. ELSEVIER*. <https://doi.org/10.1016/j.cose.2019.02.009> (15.12.2020).
- Wilhelm, R. i Ruhlandt, S. (2018). The governance of smart cities: A systematic literature review. *Cities*, (81).
- Wyczarska, A. (2016). *Miejsce i rola strategii rozwoju w systemie planowania regionalnego w Polsce*. [www.civic.edudemo.org.pl](http://www.civic.edudemo.org.pl) (21.01.2021).
- Yang, J., Kwon, Y. i Kim, D. (2021). Regional smart city Development Focus: The South Korean National Strategic smart city Program. (2020). Institute of Electrical and Electronics Engineers IEEE. *Access*, (9). <http://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.3047139> (15.02.2021).
- Zarząd Transportu Miejskiego w Warszawie. (2020 grudzień). *Biuletyn Statystyczny ZTM*. Zarząd Transportu Miejskiego w Warszawie. <https://www.ztm.waw.pl/wp-content/uploads/2021/01/www-BIULETYN-ZTM-GRUDZIE%C5%83-2020-1.pdf> (22.01.2021).



**Prof. dr hab. inż. Agnieszka Bitkowska**

Pracownik Katedry Procesów Zarządzania na Politechnice Warszawskiej, autorka licznych publikacji z zakresu podejścia i zarządzania procesowego.

**Prof. dr hab. inż. Agnieszka Bitkowska**

Professor, employee of the Department of Management Processes at the Warsaw University of Technology, author of numerous publications on process approach and management.

**Mgr inż. Krzysztof Łabędzki**

Doktorant Wydziału Zarządzania w Katedrze Procesów Zarządzania na Politechnice Warszawskiej, specjalista w dziedzinie transportu publicznego, autor publikacji z zakresu transportu publicznego i smart city.

**Mgr inż. Krzysztof Łabędzki**

Master of Engineering, PhD student at the Warsaw University of Technology, Chair of Process Management, specialist of public transport, author publications on public transport and smart city.

## ZAPOWIEDŹ



Przedmiot niniejszej pracy stanowi problematyka innowacyjności przedsiębiorstw usługowych. Dynamiczne zmiany systemowe, które zachodzą w krajach wysoko rozwiniętych, przyczyniają się do wzrostu znaczenia przedsiębiorstw usługowych, zatem w nich powinno się upatrywać możliwości rozwoju gospodarczego. Głównym celem dociekań badawczych było opracowanie koncepcji modelu innowacyjnego przedsiębiorstwa usługowego oraz odniesienie go do koncepcji gospodarki opartej na wiedzy. Opracowanie może stanowić punkt wyjścia do kreowania wzorców sprzyjających podnoszeniu innowacyjności przedsiębiorstw usługowych, które zwykle reprezentują niższy poziom innowacyjności, niż przedsiębiorstwa produkcyjne, dla których zestaw wytycznych, głównie związanych z wprowadzaniem nowych technologii, został stosunkowo szeroko opisany w literaturze. Podjęta perspektywa badawcza i konstrukcja opracowania stanowią o oryginalności publi-

kacji, zwłaszcza że tego rodzaju podejście do innowacyjności przedsiębiorstw nie posiada bogatej literatury. Wprawdzie ostatnie dekady obfitują w liczne opracowania na temat innowacji, jednak problematyka jest na tyle istotna, że istnieją znaczące przesłanki do jej pogłębiania.

**Księgarnia internetowa: [www.pwe.com.pl](http://www.pwe.com.pl)**