

## *Smart living w krakowskim smart city*

---

---

## Smart living in the Krakow smart city

*Michał Tomasz Wolszczak<sup>1</sup>, Paweł Krąż<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> Uniwersytet Jagielloński, Wydział Geografii i Geologii,  
Instytut Geografii i Gospodarki Przestrzennej  
ul. Gronostajowa 7, 30-387 Kraków

<sup>2</sup> Uniwersytet Pedagogiczny w Krakowie, Instytut Geografii  
ul. Podchorążych 2, 30-084 Kraków  
mich.wolszczak@gmail.com

*Zarys treści:* Autorzy podjęli problematykę dotyczącą *smart living* w Krakowie ujętą w stosunkowo nowej koncepcji *smart city*, omawiając główne jej założenia w odniesieniu do Krakowa, wraz z metodami oceny jej realizacji. Prezentują także główne składowe współczynnika odpowiadającego za poziom życia w Krakowie, do których należy m.in.: obiekty kultury, warunki zdrowotne, bezpieczeństwo osobiste, jakość zasobu mieszkaniowego, obiekty edukacyjne, atrakcyjność turystyczną, spójność społeczną. Głównym celem artykułu było przedstawienie kompleksowej i szczegółowej analizy wskaźnika *smart city* w ujęciu *smart living* wraz z propozycjami modyfikacji pewnych elementów wymienianego wskaźnika.

*Słowa kluczowe:* koncepcja inteligentnego miasta, Kraków, poziom życia, rozwiązania *smart city*, *smart living*

*Abstract:* The article discusses the issue of smart living in Krakow included in the relatively new concept of smart city. The authors discuss the main assumptions of the smart city concept with reference to the city of Krakow, along with the methods for assessing its implementation. It presents the main components of the quality of life indicator in Krakow, which can include, among others: cultural institutions, health conditions, personal safety,

quality of housing, educational facilities, tourism attractiveness, social cohesion. The main goal is to provide a comprehensive and detailed analysis of the smart city indicator in terms of smart living, along with proposals for the modification of certain elements of the construction of this indicator.

Keywords: Krakow, life level, smart city concept, smart city solutions, smart living

## Wstęp

Wraz z intensywnym i dynamicznym rozwojem społecznym, gospodarczym i technologicznym w dużych miastach, do których należy też Kraków, pojawiają się nowe wyzwania dla ich władz. Dotyczą one sposobów rozwiązywania takich problemów jak na przykład: zarządzanie ruchem miejskim, zarządzanie dystrybucją i zużyciem energii elektrycznej, wody, a także innych zasobów potrzebnych do funkcjonowania miasta, zanieczyszczenie środowiska, zapewnienie na odpowiednim poziomie usług komunalnych. Nową propozycją ich rozwiązania może być zastosowanie koncepcji *smart city* (Mitchell 2007; Ludzia 2016).

Opiniotwórczy portal prowadzony przez Uniwersytet Technologiczny w Wiedniu w swym raporcie (Giffinger i in. 2015) ocenił, że żadne polskie miasto nie realizuje koncepcji *smart city* we wszystkich sześciu jej kluczach lub filarach. Jedynym polskim miastem z wynikiem powyżej średniej dla Europy (0,032) był właśnie Kraków (Giffinger i in. 2007), z rezultatem własnym 0,214 dla realizacji koncepcji *smart city* w filarze *smart living* (wartości pozostałych wskaźników dla podanego miasta były poniżej średniej dla Europy i nie dotyczą treści poruszanych w tym artykule).

Dla Krakowa powstało już kilka opracowań dotyczących koncepcji *smart city*, jednak wszystkie one mają charakter przyczynkowski. Z obecnego stanu wiedzy na temat realizacji koncepcji *smart city* w Krakowie wynika, że nie prowadzi się tu polityki ani programu wdrażania rozwiązań *smart* w jakiegokolwiek dziedzinie (w holistycznym rozumieniu koncepcji). Urząd Miasta, co prawda, planuje realizację tej koncepcji w ramach Strategii Rozwoju Krakowa „Tu chcę żyć. Kraków 2030”, lecz nie ma w niej jednak wyraźnych działań mających na celu realizację tej koncepcji. Są tam m.in.: założenia o tworzeniu kompletnych i dostępnych danych w systemie *open data* i o podejmowaniu decyzji w oparciu o odpowiednie dane statystyczne i społeczne.

Kraków w statystykach wyróżnił się w filarze<sup>1</sup> odnoszącym się do poziomu życia w mieście (nazywanego dalej *smart living*). Wynik powyżej średniej jednak niezależny był od działań władz miejskich, gdyż nie były one koordynowane w dla realizacji koncepcji *smart city*. Jednym z bardziej rozwiniętych działań koncepcyjnych i projektowych był „SMART\_KOM. Kraków w sieci inteligentnych miast”. Projekt ten składał się z kilku etapów, w tym kilku konferencji, warsztatów z przedstawicielami samorządów, analiz, ekspertyz (Krakowski Park Technologiczny 2019), nie zakończył się on jednak wdrożeniem rozwiązań przyjętych i wypracowanych.

Celem autorów niniejszego artykułu była analiza wskaźnika *smart living* w koncepcji *smart city* szeroko omówionego we wspomnianym raporcie *Smart cities* (Giffinger i in. 2007), w którym Kraków osiągnął w kategorii *smart living* poziom powyżej średniej dla miast dużych (0,3–1,0 mln mieszkańców). Ponadto przedstawili oni możliwe rozwiązania i elementy, które mogą zostać ujęte w konstrukcji wskaźnika dla polskich miast w przyszłości, a po odpowiednich modyfikacjach także dla innych miast europejskich. Zaproponowano także pewne rozwiązania sprzyjające rozwojowi *smart living* w Krakowie.

## Pojęcie *smart city*

Jedna z pierwszych definicji pojęcia *smart city* określa je jako inteligentne miejskie centrum przyszłości. Ma to być ośrodek bezpieczny, ekologiczny i wydajny, ponieważ wszystkie jego struktury (w zakresie zasilania, wody, transportu, itp.) są projektowane, konstruowane i utrzymywane z wykorzystaniem zaawansowanych materiałów, czujników, elektroniki i sieci połączeń ze skomputeryzowanymi systemami, składającymi się z baz danych, śledzenia i algorytmów podejmowania decyzji (Hall i in. 2000). W publikacjach prasowych zauważalna jest tendencja do opisywania rozwiązywania problemów miejskich za pomocą inteligentnych systemów teleinformatycznych jako rozwiązań rewolucyjnych, wiekopomnych i świadczących o wielkim postępie (Majdan, Przybysz 2015). Jest to swego rodzaju rewolucja, jednak nie należy jej utożsamiać w tym przypadku z przełomem.

---

<sup>1</sup> Filar to 6 podstawowych dziedzin *smart city* wymiennie nazywane w literaturze jako *pillars* (Gotlib i in. 2016; Stawasz, Sikora-Fernandez 2016)

Rewolucja (wg Słownika Języka Polskiego) jest procesem gwałtownych zmian w jakiejś dziedzinie (sjp.pwn.pl). M. Kopczyński (2009) stawia tezę, iż rewolucja przemysłowa nie jest nową, lecz continuum w odniesieniu do poprzednich. Uważa on, iż obecny rozwój świata jest dalszym ciągiem rewolucji neolitycznej. Zgodnie z tą tezą można by uznać, że miasto *smart* też nie jest tworem rewolucji, lecz następnym etapem rozwoju myśli i ewolucji człowieka.

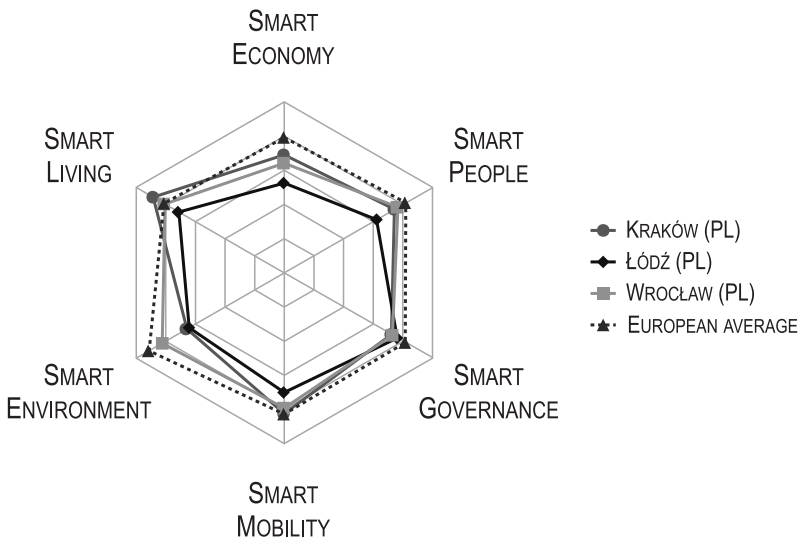
*Smart city* wg M. Muraszkiewicza (2016) jest zaś kolejną wersją utopii. Autor ten nawiązywał do utopijnego państwa platońskiego, dostrzegając zbieżność między utopią platońską a *smart city* (Muraszkiewicz 2016). Dla Platona ideałem było społeczeństwo, które umiejętnie korzysta ze swoich praw i jest odpowiedzialne w stosunku do państwa. Odnosząc to do koncepcji miasta inteligentnego, należy zwrócić uwagę na olbrzymią zależność sukcesu w rozwoju od umiejętnego wykorzystania narzędzi, jakie miasto daje. Model miasta u Muraszkiewicza (2016) zakłada budowę „na surowym korzeniu”. Natomiast J. Gądecki (2016) zauważa, że poprzednie utopie, w tym państwo platońskie oraz miasta-ogrody jutra E. Howarda, Czandigarh Le Corbusiera oraz Brasília L. Costy i O. Niemeyera są także w pewnym sensie „inteligentne”. Miasta te zaprojektowano, bowiem jako innowacyjne, oparte na licznych analizach i przemyśleniach rozwiązań urbanistycznych, których nie dało się zastosować w już istniejących ośrodkach miejskich (Howard 1898; Le Corbusier 1924). W efekcie, wymieniane miasta mogą być uznane (wraz z Singapurem czy Masdarem) za miasta *smart*. Istotą *smart city* nie jest, bowiem liczba cyfrowych i technologicznych rozwiązań ułatwiających życie mieszkańcom, lecz założenie poprawy, jakości ich życia (Gądecki 2016).

Wspomniane Masdar i Brasília są zbudowane na surowym korzeniu lub przekształcają tkankę miejską. Przykłady te świadczą o tym, że zarówno koncepcja miasta idealnego, jak i koncepcja *smart city* są utopijnymi wizjami świata. Sprawia to, że możliwość adaptacji rozwiązań z miast nowo budowanych w miastach już istniejących jest bardzo trudna, a czasem niemożliwa. Z kolei czytelność przestrzeni np. w obszarach staromiejskich polega na zdefiniowanym układzie linii wytyczających przebieg uliczek, określających usytuowanie zabudowy i terenów wolnych (Maga-Jagielnicka 2013). Tak więc, aby móc stworzyć rozwiązania *smart*, należy w pierw doprowadzić miasta do stanu zrównoważonego gospodarczo i społecznie (UN-Habitat 2009). Wprowadzenie inteligentnych rozwiązań

(np. innowacje teleinformatycznych, planistycznych czy infrastrukturalnych) do miast o środowisku niezrównoważonym doprowadzić może do niepowodzenia wdrażania koncepcji *smart city*, gdyż rozwiązania stosowane w *smart city* wynikają z wyższego etapu rozwoju społeczno-gospodarczego, kolejnego stopnia w ewolucji miast i nie mogą być stosowane tymczasowo, jako doraźne rozwiązanie problemu (UN-Habitat 2009).

### Metody oceny realizacji koncepcji *smart city*

W literaturze przedmiotu wiele jest opracowań opisujących metody oceny poziomu realizacji koncepcji *smart city* (m.in. Gotlib, Olszewski 2016; Stawasz, Sikora-Fernandez 2015, 2016). Często stosowany jest w nich wskaźnik poziomu realizacji koncepcji *smart city* (Gotlib, Olszewski 2016; Stawasz, Sikora-Fernandez 2015, 2016). Jego wartości dla polskich miast opracowane w rankingu *Smart cities* (Giffinger i in. 2015) przedstawia ryc. 1. Wskaźnik ten opracowano z wykorzystaniem równania



Ryc. 1. Poziom realizacji koncepcji *smart city* dla 3 miast w Polsce w stosunku do średniej europejskiej

Fig. 1. Level of smart city concept implementation for 3 cities in Poland in relation to the European average

Źródło Source: <http://www.smart-cities.eu/?cid=5&city=47&ver=4> (dostęp 1.06.2017).

do średniej ważonej wyliczonej z około 100 wskaźników podstawowych podzielonych na 17 dziedzin. Jest on zgodny z normą ISO 37120 (*Zrównoważony rozwój społeczny – Wskaźniki usług miejskich i jakości życia*). Elementy współczynnika powinny być badane każdego roku (Kardaś 2016). W obliczeniach 17 dziedzin łączy się w 6 podstawowych, zwanych „filarami” lub „kluczami” (ekonomia, mieszkańcy, zarządzanie, mobilność, środowisko, jakość życia). Wyniki przedstawia się w postaci wykresu radarowego (Kardaś 2016). Wielką zaletą takiego zobrazowania wyników jest możliwość prezentacji kilku wyników dla porównania kilku klas przy zachowaniu czytelności wykresu.

Rycina 1 przedstawia poziom realizacji koncepcji *smart city* dla trzech polskich miast: Krakowa, Łodzi i Wrocławia, z których tylko to pierwsze osiągnęło wynik powyżej średniej wartości europejskiej - 0,214 wobec 0,032 - pod względem *smart living* (w rankingu tym uwzględniono 89 miast o zaludnieniu 0,3-1,0 mln). W zakresie pozostałych 5 Kraków uplasował się poniżej średniej europejskiej. Konstrukcja wskaźnika rankingu i jego cząstkowych elementów wydaje się bardzo obiektywna i wymierna (Kardaś 2016; Stawasz, Sikora-Fernandez 2015, 2016).

Ta prawidłowo przeprowadzona metoda może być przydatnym narzędziem w weryfikowaniu polityki i diagnozowania problemów występujących w mieście (Kardaś 2016). Odpowiednio przygotowane (zebrane, opracowane, udostępniane) dane do konstrukcji tego wskaźnika można wykorzystać w planowaniu działań typu *bottom up*, czyli działań oddolnych opartych o aktywny udział mieszkańców w procesach planowania i wdrażania rozwiązań, oraz w konkretnych programach gospodarczych i społecznych (Bendyk 2014).

### **Smart living – pojęcie**

*Smart living* jest pojęciem odnoszącym się do poziomu i jakości życia w mieście (Stawasz, Sikora-Fernandez 2015, 2016). Jest to jeden z sześciu najważniejszych mierników *smart city* ([smart-cites.eu](http://smart-cites.eu)) – postulatami są: ekonomia, mieszkańcy, zarządzanie, mobilność, środowisko (ryc. 1 i 2).

Osiągnięcie pożądanego efektu jest możliwe wyłącznie wtedy, kiedy wszystkie elementy będą działać prawidłowo. Sposób funkcjonowania *smart city* oparty jest na zrównoważonym rozwoju zależnych od siebie elementów. Model ten powinien być interpretowany, jako krąg zależności. Według koncepcji każdy element



Ryc. 2. Krąg zależności w smart city według smart-cities.eu

Fig. 2. Dependency circle in *smart city* according to smart-cities.eu

Źródło/Source: <http://www.smart-cities.eu/> (dostęp 1.06.2017).

oddziałuje wzajemnie na pozostałe powodując, że możliwe jest jej realizowanie w sposób płynny we wszystkich kluczach/filarach.

Składowe elementy wskaźnika świadczące o poziomie rozwoju *smart city* w filarze *smart living* (tab. 1) w Polsce poziomie lokalnym odnoszą się do miast, a regionalnym – do województw (Stawasz, Sikora-Fernandez 2015, 2016).

### Smart living w Krakowie

Uzyskany przez Kraków wynik w rankingu *Smart cities* (Giffinger i in. 2015) jest efektem kilku czynników wynikających z dotychczasowych funkcji tego miasta. Częstkowe wyniki dla poszczególnych wskaźników podstawowych w ramach klucza/filara *smart living* wyliczono na podstawie danych z Biuletynu Informacji Publicznej (BIP), urzędów statystycznych itd. Dobrano je tak, aby były najbardziej aktualne w stosunku do 2018 roku a opisy służą do zaznaczenia poszczególnych grup wskaźników i są polemiką na temat przydatności poszczególnych wskaźników do rankingu oraz wymierności ich w poszczególnych dziedzinach.

Tab. 1 Wymiary, czynniki i poziom przestrzenny dla *smart living*

Tab. 1 Dimensions, factors and spatial scale for smart living

Wymiary/Dimensions	Czynniki/Factors	Poziom/Level
Obiekty kultury/ Cultural institutions	liczba widzów w kinach na jednego mieszkańca/ number of viewers in cinemas per capita	L/L
	liczba odwiedzających muzea na jednego mieszkańca/ number of museum visitors per capita	L/L
	liczba widzów w teatrach na jednego mieszkańca/ number of spectators in theaters per capita	L/L
Warunki zdrowotne/ Health conditions	oczekiwana długość życia/life expectancy	L/L
	liczba łóżek szpitalnych na jednego mieszkańca/ number of hospital beds per one inhabitant	L/L
	liczba lekarzy na jednego mieszkańca/ number of doctors per one inhabitant	L/L
	poziom zadowolenia, z jakości opieki zdrowotnej*/ level of satisfaction, with the quality of health care*	L/L
Bezpieczeństwo osobiste/ Personal safety	poziom przestępczości*/crime level *	L/L
	liczba zgonów w wyniku napaści/ number of deaths as a result of assault	R/R
	poziom zadowolenia z osobistego bezpieczeństwa*/ level of satisfaction with personal security*	L/L
Jakość zasobu mieszkaniowego/ The quality of the housing stock	odsetek mieszkań spełniających minimalne wymagania/ percentage of flats meeting the minimum requirements	L/L
	średnia powierzchnia użytkowa na jednego mieszkańca/ average usable area per one inhabitant	L/L
	poziom zadowolenia z osobistej sytuacji mieszkaniowej*/ level of satisfaction with the personal housing situation*	L/L
Obiekty edukacyjne/ Educational facilities	liczba studentów na jednego mieszkańca/ number of students per one inhabitant	L/L
	poziom zadowolenia z dostępności do systemu edukacji*/ level of satisfaction with access to the education system *	K/N
	poziom zadowolenia, z jakości systemu edukacji*/ level of satisfaction, with the quality of the education system*	K/N
Atrakcyjność turystyczna/ Tourist attractiveness	znaczenia, jako destynacja turystyczna (liczba osób nocujących, liczba atrakcji turystycznych)/ meanings, as a tourist destination (number of people per night, number of tourist attractions)	R/R
	liczba osób nocujących w ciągu roku na jednego mieszkańca*/ number of people staying per one inhabitant per year*	L/L
Spójność społeczna/ Social cohesion	percepcja osobistego ryzyka popadnięcia w biedę/ perception of the personal risk of falling into poverty	K/N
	odsetek osób biednych*/ Percentage of poor people *	K/N



## Obiekty kultury

Spośród różnorodnych instytucji kulturalnych istotnych dla wskaźnika w Krakowie występuje 10 teatrów, 10 muzeów i galerii (jako placówki o działalności koordynowane przez Urząd Miasta) oraz 3 placówki muzyczne prowadzone przez ten Urząd (*Kraków w liczbach 2016*). Odnosząc liczbę tych 23 instytucji do liczby mieszkańców Krakowa (765 320 os.)<sup>2</sup>, wartości wskaźników są wysokie:

- liczba widzów w kinach na jednego mieszkańca – 3,74 (StatKraK 2015),
- liczba osób odwiedzających muzea na jednego mieszkańca – 2,59 (*Kraków w liczbach 2016*),
- liczba widzów w teatrach na jednego mieszkańca – 1,31 (*Kraków w liczbach 2016*).

## Warunki zdrowotne

Z uwagi na tak przybliżone dane dotyczące liczby osób w Krakowie trudno było oszacować warunki zdrowia. W podobnej sytuacji są także inne miasta, nieobjęte tą analizą (Kryk, Włodarczyk-Śpiewak 2006). Wynik składowych wskaźnika bywa niewymierny z uwagi na brak danych dla odpowiedniej skali przestrzennej. W niniejszym opracowaniu wykorzystano dane o liczbie łóżek szpitalnych w placówkach publicznych i prywatnych (łącznie 8504 łóżek) oraz ogólnej liczbie lekarzy (2550):

- oczekiwana długość życia – 80,1 lat,
- liczba łóżek szpitalnych na jednego mieszkańca – 0,011 (*Kraków w liczbach 2017*),
- liczba lekarzy na jednego mieszkańca – 0,003 (*Kraków w liczbach 2017*),
- poziom zadowolenia z jakości systemu opieki zdrowotnej – brak danych na poziomie lokalnym.

<sup>2</sup> Rzeczywista liczba mieszkańców Krakowa jest trudna do oszacowania – jest ona zapewne znacznie wyższa, ponieważ miasto zamieszkuje liczna grupa studentów (154 564 os.) oraz wielu przyjezdnych podejmujących tu stałą pracę (96,5 tys. os. – *Kraków w liczbach 2016, Dojazdy do pracy...* 2015).

Objaśnienia tab 1: Poziom: L – lokalny, R – regionalny, K – krajowy, \* sposób obliczenia tego parametru wg Stawasz, Sikora-Fernandez 2016.

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Giffinger i in. 2007 oraz Stawasz, Sikora-Fernandez 2016.

Explanations for table 1: Level: L – local, R – regional, N – national, \* the method of calculating this parameter according to Stawasz, Sikora-Fernandez 2016.

Source: the authors own study based on: Giffinger i in. 2007 and Stawasz, Sikora-Fernandez 2016.

## **Bezpieczeństwo osobiste**

Bezpieczeństwo należy do najważniejszych elementów *smart city* zawartych w ramach 6 kluczy/filarów. Bez zapewnienia bezpieczeństwa niezasadne jest tworzenie przestrzeni publicznych, w których realizowane muszą być pozostałe cele wynikające z tej koncepcji (np. społeczne). W przypadku Krakowa sytuacja związana z bezpieczeństwem osobistym jest złożona. Negatywnie wpływają na to ciągle konflikty między grupami tzw. „kiboli” i bojówek piłkarskich.

Trudność w wyliczeniu wskaźników na poziomie lokalnym stanowi też brak publikowania przez Komendę Wojewódzką Policji dokładnych danych dotyczących śmierci w wyniku napaści. Z kolei poziom wskaźnika przestępczości jest publikowany na poziomie 18 dzielnic, dla całego miasta wynosi on 63,9% (StatKraK 2015) i obejmuje wszystkie przestępstwa niezależnie od ich poziomu (oszustwa, kradzieże, pobicia, morderstwa).

## **Jakość zasobu mieszkaniowego**

*Smart living* bezpośrednio odnosi się do mieszkalnictwa, stąd jakość przestrzeni mieszkaniowych winna być tu określona w prawidłowy sposób. Wskaźnik odnoszący się do odsetka mieszkań spełniających minimalne wymagania jest ważny. Jeśli dane miasto prowadzi realną politykę kontroli, jakości zabudowy i jej standardu. W przypadku Krakowa powierzchnia użytkowa na jednego mieszkańca wynosi 27,3 m<sup>2</sup> (StatKraK 2015). Poziom zadowolenia mierzony jest na poziomie krajowym i wynosi 69,5% (GUS 2014), jednak nie uwzględniono go w analizie ze względu na skalę przestrzenną.

## **Obiekty edukacyjne**

Kraków jest miastem akademickim, co wynika z dużej liczby uczelni i studentów. W 2016 roku studiowało w Krakowie 171 535 osób, w 23 uczelniach (*Kraków w liczbach 2017*). Liczba studentów przypadająca na jednego mieszkańca wynosi 0,21, co potwierdza pozycję Krakowa wśród polskich ośrodków akademickich.

## **Atrakcyjność turystyczna**

W 2016 roku Kraków odwiedziło blisko 12,2 mln osób, ok. 21% więcej niż w 2015 roku. Udział w tym wzroście miały organizowane wówczas Światowe

Dni Młodzieży, z inicjatywy papieża Franciszka. Dalszy wzrost nastąpił również w 2017 roku, kiedy Kraków odwiedziło około 12,9 mln turystów – o dalsze 6% w stosunku do poprzedniego roku (*Kraków w liczbach 2017*). Liczba osób nocujących w ciągu roku przypadająca na jednego mieszkańca miasta wyniosła 7,45 (StatKraK 2014). Informacji na temat potencjalnego znaczenia Krakowa, jako docelowego punktu podróży turystycznych dostarczają poniższe dane:

- liczba nocujących w Krakowie to 5,7 mln osób (StatKraK 2014),
- liczba atrakcji turystycznych w Krakowie: 1336 (TripAdvisor; nie są wliczane wydarzenia z bazy danych TripAdvisor, aktualność na 15.01.2019).

### **Spójność społeczna**

Wskaźnik ten odnosi się do poziomu zróżnicowania społecznego opartego na strukturze klasowej wynikającej z zasobności finansowej. Na poziomie Polski problemu tego nie należy bagatelizować, ponieważ według GUS w roku 2017 poniżej ustawowej granicy ubóstwa znajdowało się 10,7% społeczeństwa (GUS 2018). Wskaźnik ten nie był jednak uwzględniony w niniejszej analizie. Percepcja osobistego ryzyka popadnięcia w biedę jest trudna do wyliczenia, a nawet oszacowania, choć można uznać, że jest to odsetek ludzi znajdujących się na granicy ubóstwa uprawniającej do ubiegania się o zasiłek społeczny.

### **Podsumowanie zestawienia omówionych składowych**

Czynnikiem przemawiającym za tym, że nie jest to polityka mająca za cel stworzenie *smart city*, jest obecność dużej liczby uczelni wyższych, które przyciągają studentów z całego kraju i innych części świata do Krakowa, powodując, że liczba studentów na 1 mieszkańca jest bardzo duża. Następnym czynnikiem, zawyżył wartość wskaźnika dla Krakowa, była stale wzrastająca liczba turystów każdego roku, stąd, że stosunek liczby mieszkańców do liczby turystów jest znaczący, z przewagą turystów. Z wielu elementów *smart* dedykowanych turystom mogą korzystać także mieszkańcy miasta. Ważne jest też to, iż omawiane miasto opisuje się w licznych przewodnikach, jako ciekawe i przyjemne do spędzania wolnego czasu. Sprzyjają temu również bardzo dobra dostępność transportowa Krakowa i przynależność Polski do układu z Schengen, co ułatwiają dostęp do miasta z innych państw Europy. Przedstawione wyniki świadczą o tym, że realizacja

koncepcji *smart city* w aspekcie *smart living* jest efektem zbiegu kilku czynników pozytywnych dla wartości wskaźnika, a nie zaś bezpośrednim działaniem władz samorządowych.

### **Dodatkowe elementy *smart living* nieujęte we wskaźniku**

W opisanym wcześniej wskaźniku nie ujęto elementów codziennego życia, które sprawiają, że funkcjonowanie w mieście staje się *smart*, np. transportu zbiorowego i indywidualnego, dostępu do Internetu ani projektowania urbanistycznego. Wskaźnik wyliczono na podstawie danych ilościowych niebędących pogłębionymi informacjami na temat danego problemu. W przypadku Krakowa dużym problemem jest jakość otoczenia oraz chaotyczna zabudowa z utrudnionym dojazdem oraz braki w pokryciu miasta miejscowymi planami zagospodarowania przestrzennego (tylko 50,9% powierzchni miasta – *Kraków w liczbach* 2017).

Do elementów *smart living*, nieujętych w omawianym tu wskaźniku dla rankingu *Smart cities* (Giffinger i in. 2007, 2015), a stanowiących ważny czynnik dla kształtowania poziomu i jakości życia należy zatem zaliczyć: rower miejski, komunikację elektroniczną i komunikację publiczną oraz projektowanie urbanistyczne. Elementy te powinny zostać ujęte w przyszłych opracowaniach wskaźników.

### **Rower miejski – Wavelo**

Rower miejski stanowi element mobilności, która jest jedną z dziedzin filaru *smart living*. Jego uwzględnienie może stanowić element oceny dostępności do usług poprzez liczbę rowerów przypadających na 10 000 mieszkańców. Nieujmowanie w rankingu możliwości korzystania z miejskiego roweru jest rzadkie. Bezemisyjny transport w ramach ścisłych zabudowań centrów miast Europy (jak np.: Amsterdam, La Rochelle czy Kopenhaga), stał się standardem, który poprawia wizerunek miasta w zakresie ochrony środowiska (Bużałek 2010), co jest ważne dla koncepcji *smart city*. Rower miejski przez niektórych mieszkańców nie jest postrzegany jako uzupełnienie infrastruktury transportu publicznego, a zaś jedynie, jako rekreacja (Montgomery 2015), choć nie wszystkie miasta upatrują w tym próbę dywersyfikacji sieci połączeń transportowych.

W Kopenhadze np. rower często wręcz zastępuje samochód osobowy – udział roweru w transporcie stanowi 3% (*Transport* 2012). W strukturze wykorzystania

środków transportu w 2013 roku w Krakowie rower było to tylko 1,2% (KBR 2013). W 2016 roku wśród miast przyjaznych rowerom (Dachtera-Wałędziak 2016) Kraków znalazł się na 11 miejscu – jak 6 lat wcześniej. Miasto nie wykonuje, bowiem działań zachęcających do podróżowania rowerem, ponieważ poza budową potrzebnej infrastruktury nie zapewnia jej wystarczającej obsługi ani promocji (Dachtera-Wałędziak 2016).

W Krakowie system rowerów miejskich składa się z prawie 160 stacji i 1500 pojazdów (Wavelo 2019). Stacje nie są rozmieszczone w dzielnicach w sposób równomierny – największą ich koncentrację cechuje się Dzielnica I Stare Miasto, a jednocześnie są obszary pozbawione tej infrastruktury jak np. Dzielnica XVII (Wzgórza Krzesławickie – Oficer rowerowy 2017). W tamtej dzielnicy gęstości zaludnienia wynosi 876 osób na km<sup>2</sup> i jej mieszkańcy codziennie wyjeżdżają z niej do pracy samochodami, generując przy tym duży ruch oraz zanieczyszczanie powietrza (KBR 2013).

System miejskiego roweru Wavelo jest jednym z ciekawszych rozwiązań zastępczych dla samochodu w mieście, co potwierdza ich wykorzystanie w różnych porach dnia (*Dzień z życia...* 2017). Nie ma przy tym ograniczeń czasowych – rowery są dostępne przez całą dobę i jedynie w sezonie zimowym ogranicza się ich liczbę (Wavelo 2019).

Wraz z rozwojem i wykorzystywaniem infrastruktury rowerowej jako alternatywnego środka transportu publicznego i prywatnego (samochód) należy dołożyć wszelkich starań, aby można było poruszać się na rowerach w bezpieczny i wygodny sposób. Niestety w przypadku Krakowa trudne jest opracowanie spójnego systemu dróg rowerowych dla całego miasta i ich łączna długość jest niewystarczająca (Oficer rowerowy 2017).

Możliwe jest w Krakowie wykorzystanie rozwiązań zastosowanych w innych miastach. Przykładowo w Nowym Jorku przy szerokich i wielopasmowych drogach jeden pas ruchu przeznaczony jest dla urządzeń transportu osobistego (rowerów, hulajnóg, rolek i deskorolek). Jest on zwykle odgródzony i oznaczony, aby umożliwić swobodny i bezkolizyjny transport rowerowy (Sadik-Khan, Solomonow 2017). W Wiedniu wprowadzono podobne rozwiązania, ale z pasami węższymi – w odróżnieniu od nowojorskich – są dostępne wyłącznie dla rowerzystów.

## **Komunikacja elektroniczna**

Truizmem jest stwierdzenie, że większość mieszkańców dużych miast posiada telefon komórkowy z dostępem do sieci komórkowej (Wirtualnemedi.pl 2017). Transmisja danych za pomocą GSM, GPRS, 3G oraz LTE zapewnia dostęp do Internetu każdemu posiadaczowi odpowiedniego telefonu komórkowego, zwanego „smartfonem”. Rozwijanie sieci internetowej opartej na światłowodowych łączach jest teraz jednym z większych projektów finansowanych z funduszy unijnych (CPPC 2017). Projekty POPC (Program Operacyjny Polska Cyfrowa) 1, 2 i 3 mają na celu podłączenie obiektów do sieci o dużym znaczeniu dla rozwoju lokalnego, czyli placówek oświatowych oraz szeroko pojętych punktów administracji publicznej. Dzięki temu możliwe jest poszerzenie zasięgu działania czujników zbierających informacje o mieście. Elementem dodatkowym, najbardziej widocznym dla użytkowników miasta, jest dostęp do bezpłatnych sieci Wi-Fi opartych na radiowym przesyłaniu sygnału, czyli w skrócie WLAN (*Wireless Local Area Network*). Dzięki temu z Internetu można korzystać bez opłat w urzędach, restauracjach czy parkach.

Obecnie w Krakowie działa 21 tzw. miejskich hot spotów (Krakow.pl). Jest to darmowy dostęp do sieci internetowej za pomocą Wi-Fi oferowany przez Urząd Miasta dla mieszkańców. System jego udostępnienia nie jest jednak równomierny, gdyż skupia się on głównie w okolicach centrum miasta i instytucjach miejskich takich, jak muzea i szkoły. W dobie cyfryzacji niemalże każdego elementu życia dostęp do sieci internetowej jest ważnym elementem codzienności. Ujęcie tego w omówionym tu wskaźniku powinno opierać się na ocenie poziomu wykluczenia cyfrowego. Wskaźnik ten oprócz można na udziale osób starszych w społeczeństwie i umiejętności obsługi komputera wśród nich, lub na liczbie abonentów, którzy korzystają z sieci światłowodowej w stosunku do ogółu abonentów na badanym obszarze. Wyliczenie obu możliwych wskaźników pozwoliłoby lepiej określić zapotrzebowanie na rozwój sieci i potrzebę kształcenia osób starszych, oraz umożliwienie im korzystania z sieci internetowej.

Najciekawszym przypadkiem zastosowania Wi-Fi jest NYCwireless. Jest to firma typu start-up założona w 2001 roku przez A. Townsend'a. Opiera się na promowaniu budowania i rozszerzania dostępu do sieci Wi-Fi w Nowym Jorku i okolicach. Dzięki dostępowi do tej infrastruktury każdy mieszkaniec i przyjezdny może korzystać bez

ograniczeń z dostępu do informacji o funkcjonowaniu miasta, w tym o korkach i czasie oczekiwania na autobus (Bendyk 2014).

## **Komunikacja konwencjonalna**

Komunikacja konwencjonalna, jako najważniejsza część funkcjonowania miasta, nazywana bywa jego „krwiobiegiem” (Kulczycki 2012). Rozwijanie technologii transportowych w wielu miastach pochłania olbrzymie środki, nie przynosząc zamierzonego skutku. Ciekawym przykładem wykorzystania starej technologii w nowym wydaniu jest użycie w Medellín (Kolumbia) kolejki linowej. Ze względu na zróżnicowane ukształtowanie terenu, na którym znajduje się to miasto, rozwiązanie takie pozwala zaoszczędzić na konwencjonalnym transporcie osobowym (m.in. autobus, samochód) (Bendyk 2014). W Londynie rozwiązanie takie służy przeprawie przez Tamizę, a w Lizbonie (Teleférico), jako łączy wieżę Vasco da Gama a Oceanarium. Dzięki takim rozwiązaniom możliwe jest zniwelowanie kosztów generowanych przez konwencjonalny transport. Innym aspektem rozwijania technologii miejskich jest wymiana taboru autobusowego z silnikami spalinyowymi na taki z silnikami hybrydowymi, elektrycznymi i gazowymi (LPG, CNG), a w przyszłości może i wodorowymi paliwami.

Obecnie kontrolowanie położenia pojazdu w czasie rzeczywistym za pomocą nadajników GPS w wielu miastach jest standardem, podnosi się, jakość usług w ramach transportu publicznego. W Krakowie (TTSS Kraków) dostęp do informacji pasażerskiej jest możliwy za pośrednictwem strony internetowej, na której można na bieżąco śledzić autobusy i tramwaje, oraz dzięki tablicom na każdym przystanku tramwajowym, podającym szacowany czas przyjazdu tramwaju danej linii. Rozwiązania takie pozwalają skrócić czas podróży pasażera dzięki lepszemu zaplanowaniu podróży w oparciu o informacje o rzeczywistym położeniu pojazdu i czasie podróży z uwzględnieniem czynników zewnętrznych (braku przepustowości lub uszkodzeniach torowiska, itp.).

Uwzględnienie komunikacji konwencjonalnej we wskaźnikach omawianego tu rankingu byłoby istotne ze względu na to, że jakość takich usług jest ważna dla poziomu życia w mieście. Możliwość kontrolowania lokalizacji pojazdów ułatwia zarządzanie ruchem i informacją pasażerską. Elementem dodatkowym, który mógłby być zastosowany, jest wskaźnik liczby pojazdów przyjaznych środowisku

w całości taboru komunikacji miejskiej lub udziału pojazdów wyposażonych w GPS, udostępniających swoją lokalizację w czasie rzeczywistym.

### **Urbanistyka w projektowaniu *smart living***

Każde miasto składa się z typowych elementów (Węclawowicz 2007) – trzy najważniejsze stanowią ludność, przestrzeń publiczna i budynki. Z nich, bowiem powstaje życie miejskie oparte na ruchu między budynkami (Gehl 2014), a zależności między pozwalają stwierdzić, że tworzenie odpowiedniej przestrzeni dla człowieka jest z pozoru łatwe (Gehl 2014), a w istocie trudne do realizacji. W 1922 roku Le Corbusier, proponując miasto współczesne dla 3 milionów mieszkańców, spotkał się z brakiem zrozumienia swych idei (Le Corbusier 1924). Była to koncepcja urbanistyczno-architektoniczna przewidująca założenie miasta w idealnych warunkach naturalnych (zasoby środowiska muszą występować w konkretnych obszarach). Miała ona zaspokajać ówczesne potrzeby człowieka oraz rozwiązywać problemy miast XIX i XX wieku (Le Corbusier 1924). Projekt ten spotkał się z krytyką innych architektów (Le Corbusier 1924), zarzucających mu idealizowanie przestrzeni jako błąd, gdyż rzeczy idealne nie istnieją, a człowiek nie działa tak jak zaplanuje architekt, zakładający, że *Hinterland* jest niemożliwy w krajach rozwiniętych (Le Corbusier 1924). Mimo że jego utopijny projekt nie sprawdził się, Le Corbusier przewidział wiele innych ważnych problemów związanych z miastem (nazwanym przez Le Corbusiera – „Bestią”) oraz trudność walki z nimi. „Bestia” jest przeskalowanym tworem miejskim, trudnym do sterowania przez władze, a życie w nim często też jest niełatwe. Wyzwaniem dla współczesnych planistów jest dziś rozwiązywanie problemów, które dostrzegł dawniej Le Corbusier. Punktem odniesienia dla skali projektowania miast wg J. Gehla (2013, 2014) powinien być człowiek (*human scale*).

Miasto *smart* powinno być przystępne dla użytkowników, oferować im narzędzia ułatwiające funkcjonowanie w nim. Z tego powodu za cel projektowania nowych osiedli i dzielnic należy przyjąć, że muszą być one proste i przejrzyste. Ascetyzm formy architektonicznej jest daleki od prostoty przestrzeni miejskich. Ważne, aby w przestrzeniach między budynkami odnaleźć się mógł każdy. Dlatego istotne jest, aby projektując nowe chodniki, drogi i oznaczenia były czytelne i zrozumiałe, niezależnie od przestrzeni. Szachownicowy układ ulic umożliwia tworzenie



prostych i przejrzystych przestrzeni, lecz zabija miękkość i płynność form. Dobrze funkcjonująca przestrzeń publiczna winna składać się z przestrzeni zabudowanej i niezabudowanej, w odpowiednio dobranych proporcjach (Wantuch-Matla 2016). Aranżowanie przestrzeni miejskich jest trudne, zwłaszcza w już zabudowanych obszarach. Wyburzanie i tworzenie nowych osiedli, dzielnic, jak w przypadku G. Haussmanna w Paryżu w połowie XIX w., obecnie praktycznie byłoby niemożliwe ze względu na prawo własności. Projektując *smart city* pod kątem urbanistycznym, warto skorzystać ze starej, lecz wartościowej pracy E. Howarda *Miasta – ogrody jutra*, której autor przedstawił trzy „magnesy”, czyli czynniki przyciągające ludzi do obszaru miejskiego, wiejskiego i miejsko-wiejskiego. Tworząc nową inwestycję, należy jasno określać takie potencjalne magnesy, które mogą być kluczowe dla danego miejsca. Są nimi, bowiem pożyteczne kontakty, możliwości zatrudnienia, anonimowość i wiele innych (Howard 1898). Rozrost dzielnic suburbanalnych stwarza możliwości ich kompletnego zaprojektowania, tak to było w przypadku Berlina (Bendyk 2014). Powinno się zostawiać miejsca pod skromne uprawy rolne, będące nie tyle terenami działalności gospodarczej, lecz elementem wspólnoty miejskiej i organizacji przestrzeni publicznych. Parki nie muszą pełnić tylko funkcji sportowo-rekreacyjnej, lecz także edukacyjną i (w mniejszym stopniu) gospodarczą (Bendyk 2014).

W kwestii adaptacji miasta i istniejących tkanek miejskich do koncepcji *smart city* często przywołuje się pojęcie rewitalizacji, które odnosi się nie tylko do poprawy warunków technicznych, lecz także do ożywienia gospodarczego, funkcjonalnego i społecznego zdegradowanej przestrzeni (Stawasz, Sikora-Fernandez 2016). Rewitalizacja taka nie kończy się jednak na poprawie szeroko pojętej infrastruktury. Najważniejszym celem tworzenia rozwiązań typu *smart* nadawanie społeczeństwu cech *smart*. Dlatego tak ważne jest, aby już w planowaniu rewitalizacji uczestniczyli przedstawiciele lokalnych społeczności, sugerujący potrzebne działania.

Realizacja koncepcji *smart city* związana jest ściśle ze zbieraniem i analizowaniem danych na temat działania i funkcjonowania miasta. Wdrażając ją, trzeba pamiętać, że miejska przestrzeń winna być adaptowalna (możliwa do przystosowania) do przyszłych rozwiązań technologicznych. Ważne, jest też, aby przy bieżącej adaptacji tej przestrzeni nie zapominać o jej unikalnym charakterze i potrzebach. Nowe inwestycje powinny być realizowane tak, aby nie niszczyły istniejącej tkanki

miejskiej, a odpowiednio lokowały się w niej. Tworząc rozwiązania *smart* w historycznych centrach miast, należy naśladować metody stosowane w konserwacji zabytków, czyli adaptować przy zachowaniu jak największej liczby oryginalnych elementów. Nie należy wyburzać czy dobudowywać nowych instalacji, jeśli nie jest to konieczne, lecz raczej adaptować już istniejące rozwiązania.

## Wnioski

Po analizie części składowych realizacji koncepcji *smart city* w ujęciu *smart living* autorzy doszli do wniosku, że istota *smart living* w Krakowie jest w dużej mierze zbiegiem okoliczności i mocnych stron miasta niekształtowanych jego obecną polityką. Mimo niedoskonałości opisanej tu metody należy stwierdzić, że otrzymany dla Krakowa wynik wskaźnika jest niski, bo uwzględnione zostały wyłącznie, jakość zasobów mieszkaniowych, atrakcyjność turystyczna i kulturalna oraz poziom edukacji. Kraków istotnie ma duży zasób placówek akademickich, kulturalnych i turystycznych. Badane miasto jest jednym z najważniejszych ośrodków akademickich w Polsce, co jednak nie zawsze przekłada się na poziom życia mieszkańców niezwiązanych z życiem akademickim i zawyża wyliczaną wartość wskaźnika. Modyfikacji powinien więc ulec sposób ujęcia poziomu życia w ramach *smart living*. Ze względu na złożoność życia w mieście analiza tylko kilku wskaźników odnoszących się do mieszkalnictwa nie jest wystarczająca. Życie w mieście nie opiera się wyłącznie na turystach, wydarzeniach kulturalnych czy uczelniach, których w Krakowie jest tak wiele. Ważnym aspektem jest zaś możliwość spędzania wolnego czasu na świeżym powietrzu, korzystania z różnorodnych usług oferowanych w pobliżu miejsca zamieszkania oraz spotkań towarzyskich w obrębie przestrzeni miejskich. *Smart living* zakłada bowiem tworzenie przestrzeni przyjaznych mieszkańcom, które zaspokajają niemal wszystkie ich potrzeby społeczne, kulturalne i gospodarcze. Dodatkowym aspektem jest zapewnienie mieszkańcom wysokiego poziomu życia opartego o racjonalne wykorzystywanie wszelkich zasobów. Należy podkreślić, że spójność koncepcji *smart city* wymaga realizacji wszystkich 6 filarów, wzajemnie współzależnych.

## Literatura

- Bendyk E., 2014, *Miasto i ludzie, Niezbędnik inteligenta*, Polityka, Warszawa.
- Bużalek T., 2010, *Transport miejski* [w:] Kronenberg J., Bergier T. (red.) *Wyzwania zrównoważonego rozwoju w Polsce*, Fundacja Sendzimira, Kraków, 265–293.
- Centrum Projektów Polska Cyfrowa (CPPC), 2017, Programy. PO PC, <https://cppc.gov.pl/programy/popc-2/> (dostęp: 12.06.2017).
- Dachtera-Wałędzia I., 2016, Miasta dla rowerów – ranking, *RowerTour*, 105(11), s. 43
- Dojazdy do pracy w województwie Małopolskim w 2011 roku.*, Urząd Statystyczny w Krakowie (USwK), 2015
- Dzień z życia rowerów Wavelo*, ZDMK Kraków, 2017, <https://www.youtube.com/watch?v=Z-POk8CF4ANY>, (dostęp: 15.01.2019).
- Gadecki J., 2016, *Miasto sprytne czy inteligentne? Czyje jest smart city?*, *Autoportret*, 52(1), 10–17.
- Gehl J., 2013, *Życie między budynkami*, Wydawnictwo RAM, Kraków
- Gehl J., 2014, *Miasta dla ludzi*, Wydawnictwo RAM, Kraków.
- Giffinger R., Fertner C., Kramar H., Kalasek R., Pichler-Milanović N., Meijers E., 2007, *Smart cities. Ranking of European medium-sized cities*, Centre of Regional Science, Vienna UT, Vienna.
- Giffinger R., Fertner C., Kramar H., Kalasek R., Pichler-Milanović N., Meijers E., 2015, *Smart cities. Ranking of European Larger European cities. Cities from 300 000 to 1 million inhabitants*, Centre of Regional Science, Vienna UT, Vienna.
- Główny Urząd Statystyczny (GUS), 2014, *Mieszkańcy Polski o swojej jakości życia*.
- Główny Urząd Statystyczny (GUS), 2018, *Zasięg ubóstwa ekonomicznego w Polsce w 2017 r.*
- Gotlib D., Olszewski R., 2016, *Smart city, informacja przestrzenna w zarządzaniu inteligentnym miastem*, Wydawnictwo PWN, Warszawa.
- Hall E.R., Bowerman, B. Braverman, J. Taylor, J. Todosowvon, H.Wimmersperg U., 2000, *The vision of a smart city*, 2nd International Life Extension Technology Workshop, Paris, 28.09.2000.
- Howard E.; 1898 (tłum. Trykozko M., 2015), *Miasta ogrody jutra*, Wydawnictwo Fundacja Centrum Architektury, Warszawa.
- Kardaś A., 2016, *Metodyka wyznaczania poziomu zaawansowania realizacji idei inteligentnego miasta* [w:] D. Gotlib, R. Olszewski, 2016, *Smart city, informacja przestrzenna w zarządzaniu inteligentnym miastem*, Wydawnictwo PWN, Warszawa, 45–53.

- Kompleksowe Badania Ruchu w Krakowie* (KBR), 2013, Urząd Miasta Krakowa, Kraków.
- Kopczyński M., 2009, *Ludzie i technika. Szkice z dziejów cywilizacji przemysłowej*, Wydawnictwo: Mówią Wieki, Warszawa.
- Krakowski Park Technologiczny, 2019, SMART\_KOM, <http://sse.krakow.pl/pl/smart-kom.html>, (dostęp 15.01.2019).
- Kraków.pl, *Miejskie hot spoty - darmowe Wi-Fi*, [http://krakow.pl/196800,artykul,miejskie\\_hot\\_spoty\\_-\\_darmowe\\_wi-fi.html](http://krakow.pl/196800,artykul,miejskie_hot_spoty_-_darmowe_wi-fi.html), (dostęp: 15.01.2019)
- Kraków w liczbach 2016, Wydział Rozwoju Miasta Urząd Miasta Krakowa.
- Kraków w liczbach 2017, Wydział Rozwoju Miasta Urząd Miasta Krakowa.
- Kryk B., Włodarczyk-Śpiewak K., 2006, *Wybrane aspekty jakości życia na przykładzie województwa zachodniopomorskiego* [w]: Kopycińska D., (red.), *Zachowania rynkowe gospodarstw domowych i przedsiębiorstw w okresie transformacji systemowej w Polsce*, Katedra Mikroekonomii Uniwersytetu Szczecińskiego, Szczecin, 96–110.
- Kulczycki E., 2012, Źródła transmisyjnego ujęcia procesu komunikacji, *Studia Humanistyczne AGH*, 11(1), 21–36.
- Le Corbusier, 1924 (tłum. Swoboda T., 2015), *Urbanistyka*, Fundacja Centrum Architektury, Warszawa.
- Ludzia M., 2016, *Wybrane aspekty związane z realizacją strategii informatyzacji w urzędach miejskich w Polsce w kontekście koncepcji inteligentnych miast*, *Roczniki Kolegium Analiz Ekonomicznych*, 42, 115–125.
- Maga-Jagielnicka R., 2013, *Granice w kompozycji przestrzeni miejskiej: bariery i zobowiązania*, *Studia Etnologiczne i Antropologiczne* 13, 17–31.
- Majdan K., Przybysz A., 2015, *Smart city, czyli jak nowe technologie rozwijają miasta*, *Gazeta Wyborcza*, [http://wyborcza.pl/1,155287,18266950,Smart\\_City\\_\\_czyli\\_jak\\_nowe\\_tehnologie\\_rozwijaja\\_miasta.html](http://wyborcza.pl/1,155287,18266950,Smart_City__czyli_jak_nowe_tehnologie_rozwijaja_miasta.html) (dostęp 1.06.2017).
- Mitchell W., 2007, *Intelligent cities*, *UOC Papers*, 5, 3–8.
- Mobilna Informacja Pasażerska w Krakowie (TTSS Kraków), <http://www.ttss.krakow.pl/>, (dostęp: 12.06.2017).
- Montgomery C., 2015, *Miasto szczęśliwe*, Wydawnictwo Wysoki Zamek, Kraków.
- Muraszkiewicz M., 2016, *Ku nowej utopii, ku inteligentnym miastom* [w:] D. Gotlib, R. Olszewski, 2016, *Smart city, informacja przestrzenna w zarządzaniu inteligentnym miastem*, Wydawnictwo PWN, Warszawa, s. , 14-26. .

Oficer rowerowy w Zarządzie Infrastruktury Komunalnej i Transportu w Krakowie,  
<https://zikit.carto.com/me> (dostęp: 12.06.2017).

*Planning sustainable cities: global report on human settlements*, United Nations Human Settlements Programme (UN Habitat) 2009, Earthscan, London.

Sadik-Khan J., Solomonow S., 2017, *Walka o ulice. Jak odzyskać miasto dla ludzi*, Wydawnictwo Wysoki Zamek, Kraków

Słownik Języka Polskiego, *Rewolucja*, <http://sjp.pwn.pl/szukaj/rewolucja.html> (dostęp: 12.06.2017).

StatKrak, <http://msip2.um.krakow.pl/statkrak> (dostęp 25.11.2017).

Stawasz D., Sikora-Fernandez D., 2015, *Zarządzanie w polskich miastach zgodnie z koncepcją smart city*, Wydawnictwo Placet, Warszawa.

Stawasz D., Sikora-Fernandez D., 2016, *Koncepcja smart city na tle procesów i uwarunkowań rozwoju współczesnych miast*, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź.

*Strategia Rozwoju Krakowa „Tu chcę żyć. Kraków 2030”*, Uchwała NR XCIV/2449/18 Rady Miasta Krakowa z dnia 7 lutego 2018 r. w sprawie przyjęcia dokumentu „Strategia Rozwoju Krakowa. Tu chcę żyć. Kraków 2030”.

*Transport*, Statistical Yearbook, 2012, <http://www.dst.dk/Site/Dst/Udgivelser/GetPubFile.aspx?id=16251&sid=13tra>, (dostęp: 30.12.2017).

TripAdvisor, *Atrakcje w Krakowie*, [https://pl.tripadvisor.com/Attractions-g274772-Activities-Krakow\\_Lesser\\_Poland\\_Province\\_Southern\\_Poland.html](https://pl.tripadvisor.com/Attractions-g274772-Activities-Krakow_Lesser_Poland_Province_Southern_Poland.html), (dostęp: 15.01.2019).

Wantuch-Matla D., 2016, *Przestrzeń publiczna 2.0. Miasto u progu XXI wieku*, Dom Wydawniczy Księży Młyn, Łódź

Wavelo, 2019, *Rowerowa zima na sto dwa...tysiące kilometrów!*, <https://wavelo.pl/wavelo-presspack.zip> (10.02.2019)

Węclawowicz G., 2007, *Geografia społeczna miast: uwarunkowania społeczno-przestrzenne*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.

Wirtualnedia.pl, 2017, *Mniej użytkowników telefonów komórkowych w Polsce, spada liczba kart pre-paid*, <http://www.wirtualnedia.pl/artukul/uzytownicy-telefonow-komorkowych-w-polsce-raport-gus-2017> (dostęp: 12.06.2017).

<http://www.smart-cities.eu/>.

