

Sławomira Hajduk
Politechnika Białostocka

Analiza bibliometryczna koncepcji inteligentnego miasta w światowym piśmiennictwie naukowym

Streszczenie

Celem artykułu jest zidentyfikowanie tendencji i podobszarów w zakresie koncepcji inteligentnego miasta na podstawie danych bibliometrycznych światowej literatury opublikowanej w ostatnich latach w bazie Web of Science, Elsevier oraz Scopus. W badaniu zostały wykorzystane podstawowe techniki metody bibliometrycznej przy wsparciu oprogramowania VOSviewer. Przeprowadzona analiza pozwoliła: (I) na podstawie bardzo licznej literatury światowej ocenić w aspekcie chronologicznym rozwój badań nad koncepcją inteligentnego miasta oraz (II) dokonać identyfikacji najistotniejszych publikacji i czasopism, mających kluczowe znaczenie dla tego obszaru badań, na podstawie h-index i IF.

Słowa kluczowe: inteligentne miasto, analiza bibliometryczna, ISO 37120.

Kody JEL: C18, R58.

Wstęp

Aktualnie brakuje powszechnie obowiązującej i uniwersalnej definicji inteligentnego miasta. Określa się je często przez opisy konkretnych zastosowań, projektów, wdrożeń i rozwiązań realizowanych w konkretnych miejscach. Większość z występujących obecnie definicji inteligentnego miasta koncentruje się na aspektach technologicznych i twardej infrastrukturze. Inteligentne miasto jest określane jako miejski system wykorzystujący inteligencję z połączenia urządzeń i czujników coraz wydajniejszymi cyfrowymi sieciami telekomunikacyjnymi (Giffinger 2007; Ishida 2002; Mitchell 2007; Schaffers i in. 2011; Schuler 2002). Ujęcie to podkreśla cyfrowy wymiar inteligentnego miasta. Niektórzy naukowcy dostrzegają ogromne źródło miejskiej inteligencji płynącej z kapitału społecznego. Miasto inteligentne jest postrzegane jako terytorium o wysokiej zdolności uczenia się i innowacji, kreatywne, z instytucjami badawczo-rozwojowymi i szkolnictwem wyższym (Ergazakis i in. 2004; Komninos 2006; Labra, Sanchez 2013). Tworzenie inteligentnej przestrzeni miejskiej powinno być wspólnym przedsięwzięciem mieszkańców, lokalnych przedsiębiorców i władzy samorządowej – Trip Helix. W kolejnym podejściu inteligentne miasto jest określane jako system miejski inwestujący równolegle w technologie internetowe, kapitał ludzki oraz infrastrukturę komunikacyjną promując zrównoważony rozwój gospodarczy i wysoką jakość życia (Batagan 2011; Brondizio i in. 2009; Caraligu i in. 2011; Vanolo 2014). Inwestowanie w ośrodkach miejskich w sposób zrównoważony i skuteczny jest ogromnym wyzwaniem. W realizacji tego zadania osobom zarządzającym miastem może pomóc norma

ISO 37120:2014. Pozwala ona mierzyć i oceniać poziom świadczonych usług publicznych i jakość życia w miastach.

Istotnym wyzwaniem dla polskich inteligentnych miast jest miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego, który sprzyja zrównoważonemu rozwojowi oraz wysokiej jakości życia. Miasta pokryte są planami w 49,6%, a dodatkowo 15,6% powierzchni (dla 305 gmin miejskich) objętych jest projektowanymi planami (BDL GUS 2016). Ogromnym problemem nie jest liczba, ale jakość planów miejscowych. Sporządzane są one dla terenów o zbyt małej powierzchni i nie spełniają swojej funkcji. Duże rozdrobnienie powierzchni objętej planami miejscowymi prowadzi do sytuacji, w której często sąsiadują obszary o odmiennym przeznaczeniu. Wymóg prawny określający obowiązkową zawartość planów miejscowych nie jest w żaden sposób dostosowany do istniejącej struktury przestrzennej oraz możliwości i potrzeb rozwojowych gmin. Brakuje standardów urbanistycznych, które określałyby wskaźniki prawidłowo zorganizowanej przestrzeni. Niezbędne parametry użytkowania terenów powinny dotyczyć intensywności, usytuowania zabudowy, minimalnej powierzchni terenów zielonych, dostępności do obiektów infrastruktury społecznej np. obiekty opieki zdrowotnej, instytucje edukacyjne. Na etapie opracowywania planu miejscowego brakuje prognoz rozwoju wraz z analizami demograficznymi, co skutkuje wskazywaniem pod zabudowę zbyt dużej liczby terenów oraz przekracza potrzeby i możliwości gmin. Szczególnie negatywnym zjawiskiem jest rozpraszenie zabudowy mieszkaniowej, gdyż nie prowadzi do oszczędnego korzystania z przestrzeni i ochrony terenów otwartych. Utrudniona jest efektywna gospodarka ściekowa. Tylko 37,3% mieszkańców wsi korzysta z sieci kanalizacyjnej (BDL GUS 2016). W systemie zarządzania przestrzenią brakuje integracji planowania przestrzennego z finansowym. Zobowiązania wynikające z prognoz skutków finansowych planów miejscowych nie są uwzględniane przez samorządy miejskie w wieloletnich planach finansowych, a w konsekwencji nie są umieszczane w budżecie gminy. Szacowanie przybliżonych kosztów i osiągnięcie prawdopodobnych przychodów powinno służyć optymalizacji przyjętych rozwiązań planistycznych i wpływać na zmianę niekorzystnych ustaleń w planach miejscowych.

Celem opracowania jest identyfikacja trendów badawczych nad koncepcją inteligentnego miasta w obszarze nauk ekonomicznych przy wykorzystaniu różnych technik analizy bibliometrycznej. W pierwszej części artykułu przedstawiono charakterystykę danych i metodę badawczą. W dalszej części opracowania zaprezentowano wyniki analizy danych bibliometrycznych światowej literatury z uwzględnieniem horyzontu czasowego, frekwencyjności i zakresu problemowego. Do analizy wykorzystano oprogramowanie VOSviewer, arkusz kalkulacyjny Excel oraz narzędzia analizy danych dostępne w bazach Web of Science, Elsevier i Scopus.

Dane i metodologia badań

Dane wyjściowe do badania zostały zebrane z bazy Web of Science oraz Scopus w dniu 23 maja 2016 roku. Dokonano wyszukania publikacji naukowych, które zawierały w swo-

im tytule, abstrakcie lub słowach kluczowych wyrażenie „*smart city*” lub „*smart cities*”. Przegląd obejmował lata 1991-2016 i dotyczył dyscypliny naukowej – nauki społeczne. Łączna liczba odnalezionych dokumentów w bazach Web of Science i Scopus wynosi 4707. Pozyskane publikacje zostały dokładnie sprawdzone i zweryfikowane. Szczegółowe kryteria i wyniki filtrowania publikacji dla baz Web of Science i Scopus przedstawiono w tabeli 1.

Tabela 1

Kryteria i wyniki filtrowania publikacji w bazach Web of Science i Scopus

Kryteria filtrowania	Liczba zidentyfikowanych publikacji	
	Scopus	Web of Science
Kryterium nr 1. „ <i>smart city</i> ” lub „ <i>smart cities</i> ” – tytuł, abstrakt, słowa kluczowe	3 083	1 624
Kryterium nr 2. Dyscyplina naukowa – nauki społeczne	790	336
Kryterium nr 3. Artykuły opublikowane w czasopismach	310	187
Kryterium nr 4. Obszar – <i>business, economics, management</i>	81	54

Źródło: opracowanie własne.

Metodą badawczą wykorzystaną na potrzeby oceny publikacji w obszarze koncepcji inteligentnego miasta była analiza bibliometryczna. Na potrzeby przeprowadzonej analizy bibliometrycznej wykorzystano takie techniki badawcze, jak: analiza trendów, analiza cytowań, analiza współwystępowania słów oraz mapowanie myśli. Następnie przygotowany zbiór publikacji w obszarze koncepcji inteligentnego miasta został poddany analizie w specjalistycznym programie VOSviewer – Visualizing Scientific Landscapes, który jest dostępny na stronie <http://www.vosviewer.com>. Zakres przeprowadzonych badań obejmował następujące etapy:

- I. Ocena zmian liczby publikacji dotyczących analizowanego obszaru badań w horyzoncie czasowym w bazach Web of Science i Scopus.
- II. Identyfikacja publikacji o kluczowym znaczeniu dla analizowanego obszaru badań na podstawie h-index w bazie Scopus.
- III. Identyfikacja czasopism i państw o kluczowym znaczeniu dla analizowanego obszaru badań na podstawie h-index i IF w bazie Web of Science.
- IV. Identyfikacja podobszarów badawczych w zbiorze danych bibliometrycznych oparta o analizę najczęściej pojawiających się związków frazeologicznych w bazie Scopus z wykorzystaniem programu VOSviewer.

Wyniki analizy

Pierwszym etapem analizy bibliometrycznej jest ocena zmian zainteresowania badaczy problematyką inteligentnego miasta w horyzoncie czasowym. W bazach Web of Science oraz

Scopus łącznie odnaleziono 4707 dokumentów dla lat 1991-2016, które zawierały w swoim tytule, abstrakcie lub słowach kluczowych wyrażenie „*smart city*” lub „*smart cities*”. Dalszą selekcję publikacji ograniczono do dyscypliny naukowej – nauki społeczne. Łączna liczba odnalezionych dokumentów wynosi 1126.

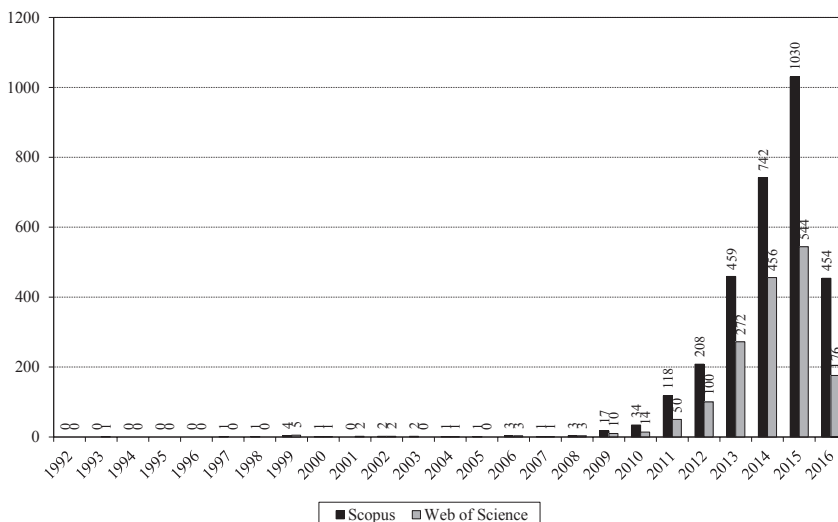
W bazie Web of Science pierwsza publikacja dotycząca koncepcji inteligentnego miasta pt. *San-Francisco style, art.-deco elements inform a smart city residence + interior-design by Arnold Val* autorstwa H. Drohojowskiej pojawiła się w 1991 roku w „Architectural Digest”. Natomiast pierwszy artykuł w bazie Scopus pt. *A tale of smart cities* opublikowany w czasopiśmie „Communications International” pochodzi z 1997 roku i jest autorstwa V. Shetty.

Informacje przedstawione na wykresie 1 potwierdzają stale rosnące zainteresowanie naukowców koncepcją inteligentnego miasta. Przegląd zmian liczby publikacji z zakresu koncepcji inteligentnego miasta w latach 1991-2016 pozwolił zidentyfikować trzy okresy czasowe:

- 1) okres definicyjny (1991-2005), w którym opublikowano 26 opracowań podejmujących próbę przybliżenia koncepcji inteligentnego miasta w podejściu cyfrowym;
- 2) okres stagnacji (2006-2010), w którym określono komponenty istotne dla koncepcji inteligentnego miasta w 89 publikacjach;
- 3) okres wzrostu (2011-2015), podczas którego opublikowano w 4609 opracowaniach kolejne wyniki badań nad ekologicznymi i innowacyjnymi aspektami koncepcji inteligentnego miasta oraz pojawiły się specjalne wydania czasopism poświęcone niniejszej problematyce.

Wykres 1

Liczba publikacji poświęconych koncepcji inteligentnego miasta w latach 1991-2016



Źródło: opracowanie własne.

Tabela 2

Ranking artykułów o największej liczbie cytowań dotyczących koncepcji inteligentnego miasta w bazie Scopus

Autor	Tytuł	Czasopismo	Rok	Liczba cytowań; udział (%)	Roczne cytowania
Hollands R.G.	Will the real smart city please stand up? Intelligent, progressive or entrepreneurial?	"City"	2008	247 (9,6)	27,4
Caragliu A. et al.	Smart Cities in Europe	"Journal of Urban Technology"	2011	192 (7,5)	32,0
Shapiro J.M.	Smart cities: Quality of life, productivity, and the growth effects of human capital	"Review of Economics and Statistics"	2006	177 (6,9)	16,1
Zanella A. et al.	Internet of things for smart cities	"IEEE Internet of Things Journal"	2014	129 (5,0)	43,0
Neirotti P. et al.	Current trends in smart city initiatives: Some stylised facts	"Cities"	2014	69 (2,7)	23,0
Allwinkle S. et al.	Creating smarter cities: An overview	"Journal of Urban Technology"	2011	61 (2,4)	10,2
Kitchin R.	The real-time city? Big data and smart urbanism	"GeoJournal"	2014	61 (2,4)	20,3
Mahizhnan A.	Smart cities: The Singapore case	"Cities"	1999	56 (2,2)	3,1
Jin J. et al.	An information framework for creating a smart city through internet of things	"IEEE Internet of Things Journal"	2014	54 (2,1)	18,0
Odendaal N.	Information and communication technology and local governance: Understanding the difference between cities in developed and emerging economies	"Computers, Environment and Urban Systems"	2003	53 (2,1)	3,8

Źródło: jak w tabeli 1.

Kolejnym etapem badań danych bibliometrycznych jest analiza cytowań, która wskazuje skalę oddziaływania danej publikacji naukowej. W bazie Scopus zidentyfikowano najczęściej cytowane artykuły poświęcone koncepcji inteligentnego miasta i na tej podstawie zbudowano listę Top10. Wyszukiwane opracowania dotyczące koncepcji inteligentnego miasta były cytowane 2563 razy. Najczęściej cytowaną publikacją w tej bazie, z 247 cytowaniami, co stanowi 9,6% ogólnej liczby cytowań, jest artykuł R.G. Hollands pt. *Will the real smart city please stand up? Intelligent, progressive or entrepreneurial?*, opublikowany w "City" w 2008 roku. Natomiast najwyższą roczną liczbę cytowań posiada artykuł pt. *Internet of things for smart cities* autorstwa A. Zanella opublikowany w "IEEE Internet of Things Journal" w 2014 roku. W bazie Web of Science najczęściej cytowaną publikacją jest artykuł autorstwa J.M. Shapiro pt. *Smart cities: Quality of life, productivity, and the growth effects*

of human capital, opublikowany w "Review of Economics and Statistics" (Vol. 88, Iss. 2) w 2006 roku, który doczekał się 149 cytowań. W tabeli 2 zaprezentowano ranking artykułów naukowych o największej liczbie cytowań w bazie Scopus z informacją o rocznej liczbie cytowań i udziale w ogólnej ilości cytowań.

Następnym etapem badań danych bibliometrycznych była analiza cytowań w odniesieniu do czasopism naukowych publikujących artykuły poświęcone koncepcji inteligentnego miasta w bazie Web of Science, na podstawie której zbudowano listę Top10. Liderem pod względem ogólnej liczby cytowań (174 cytowania) i średniorocznych cytowań (34,8 cytowań) jest czasopismo naukowe "Journal of Urban Technology" (h-index = 4). Identyczny h-index posiada "Cities" oraz "Technological Forecasting and Social Change". Najwyższy 2015 Impact Factor, wynoszący 2,66, charakteryzuje czasopismo "Dialogues in Human Geography". Największa liczba publikacji (14 artykułów) pojawiła się w "Sustainability". Najwyższy wskaźnik cytowań na publikację (14,33 cytowań) posiada czasopismo "Journal of Regional Science". W tabeli 3 zaprezentowano listę czasopism naukowych z bazy Web of Science o największej liczbie cytowań z informacją o h-index, IF, rocznej liczbie cytowań i liczbie publikacji.

Tabela 3

Wykaz czasopism naukowych z największą liczbą publikacji dotyczących koncepcji inteligentnego miasta w bazie Web of Science

Tytuł czasopisma naukowego	h-index	2015 IF	Cytowania	Publikacje	Cytowania na publikację	Roczne cytowania
"Journal of Urban Technology"	4	0,978	174	13	13,38	34,80
"Cities"	4	1,728	97	11	8,82	6,47
"Sustainability"	3	1,343	29	14	2,07	9,67
"Cambridge Journal of Regions Economy and Society"	3	2,111	25	7	3,57	12,50
"Smart City: How to Create Public and Economic Value with High Technology in Urban Space"	1	0,000	9	11	0,82	3,00
"Urban Studies"	2	1,934	27	5	5,40	9,00
"Technological Forecasting and Social Change"	4	1,710	50	5	10,00	12,50
"Journal of Digital Convergence"	0	0,000	0	7	0,00	0,00
"Journal of Regional Science"	3	1,630	43	3	14,33	7,17
"Dialogues in Human Geography"	1	2,660	8	8	1,00	4,00

Źródło: jak w tabeli 1.

Kolejny etap badań danych bibliometrycznych poświęcony był analizie cytowań w odniesieniu do kraju, z którego pochodzą autorzy publikujący artykuły poświęcone koncepcji inteligentnego miasta w bazie Web of Science. Na podstawie tych danych zbudowano listę

Top10. Autorzy publikujący w tematyce koncepcji inteligentnego miasta najczęściej pochodzą z Włoch, Stanów Zjednoczonych, Wielkiej Brytanii, Chin oraz Hiszpanii. Najwyższa ogólna liczba cytowań (266 cytowań) jest dla Stanów Zjednoczonych, natomiast roczna liczba cytowani (50 cytowań) – Włoch. Polacy opublikowali łącznie 6 artykułów. Publikacje Holendrów charakteryzują się najwyższą liczbą cytowani na 1 publikację (9,89 cytowań). W tabeli 4 przedstawiono wykaz państw, z których pochodzą autorzy najczęściej publikujący z analizowanego obszaru badań w bazie Web of Science z informacją o h-index, rocznej liczbie cytowań i liczbie publikacji.

Tabela 4

Kraj pochodzenia autorów najczęściej publikujących w bazie Web of Science dla koncepcji inteligentnego miasta

Państwo	h-index	Cytowania	Publikacje	Cytowania na publikację	Roczne cytowania
Włochy	7	250	74	3,42	50,00
Stany Zjednoczone	7	266	44	6,05	11,57
Wielka Brytania	7	119	32	3,72	29,75
Chiny	1	3	37	0,08	1,50
Hiszpania	2	25	25	1,00	8,33
Holandia	7	188	19	9,89	37,60
Niemcy	2	12	11	1,09	1,50
Kanada	2	9	11	0,82	4,50
Singapur	3	55	8	6,88	3,44
Finlandia	2	5	10	0,50	1,67

Źródło: jak w tabeli 1.

Ostatnim etapem badania danych bibliometrycznych publikacji dotyczących koncepcji inteligentnego miasta z wykorzystaniem zasobów baz Scopus była analiza współwystępowania słów, która posłużyła grupowaniu i ocenie podobszarów badawczych. Przyjęte do analizy rekordy publikacji zostały wyłonione z uwzględnieniem zawartości słowa kluczowego „*smart city*” lub „*smart cities*” w tytule, abstrakcie lub słowach kluczowych. Ekstrakcję pojęć przeprowadzono ze wskazaniem słów, których powtarzalność w opisach bibliograficznych jest na poziomie minimum 10. W analizowanym przypadku, uwzględniając powyższe kryteria, zidentyfikowano 32 893 pojęcia, z czego 852 pojęć wystąpiło minimum 10 razy. Oprogramowanie VOSviewer wykorzystuje do tego celu metodę Binary Counting. Następnie wyłoniono 511 terminów stanowiących 60% najwłaściwszych słów. Dalej po wyeliminowaniu z zestawu pojęć niezwiązanych z analizowanym obszarem badawczym, np. *case study*, *article*, *finding*, *part*, *goal*, *author*, *volume*, *day*, *purpose*, *year*, *discussion*, *person*, pozostało 389 pojęć. Wyniki badania przedstawiono na rysunku 1.

Przeprowadzona analiza współwystępowania słów oraz próba określenia klastrów pozwoliła na wyłonienie trzech istotnych podobszarów odnoszących się do koncepcji inteligentnego miasta. Zidentyfikowane klastry dotyczą: środowiskowych aspektów, technologicznego wymiaru oraz transferu wiedzy. Podobszar badawczy z zakresu środowiskowych aspektów koncentruje publikacje odnoszące się głównie do niskoemisyjnego transportu, energooszczędnego budownictwa i zielonych technologii. Podobszar technologicznego wymiaru inteligentnego miasta dotyczy Internetu rzeczy, technologii kreatywnych i sieci geoinformatycznych. Ostatni podobszar, koncentrujący się na transferze wiedzy, odwołuje się w szczególności do innowacyjnych rozwiązań, kapitału intelektualnego i edukacji. Istotne podobszary powiązane z zagadnieniami dla koncepcji inteligentnego miasta z przykładowymi referencjami zaprezentowano w tabeli 5.

Tabela 5

Główne podobszary dla koncepcji inteligentnego miasta z przykładowymi referencjami

Podobszary	Zagadnienia	Referencje
Środowiskowy	Niskoemisyjny transport Energooszczędne budownictwo Zielone technologie	Lazaroiu et al. 2012 Paskaleva 2011 Ricciardi 2013
Technologiczny	Internet rzeczy Technologie kreatywne Sieci geoinformacyjne	Zanella et al. 2014 Schaffers et al. 2011 Naphade et al. 2011
Wiedza	Innowacyjność Badania naukowe Edukacja	Hollands 2008 Ergazakis et al. 2004 Kominos, 2006

Źródło: jak w tabeli 1.

Podsumowanie

Przeprowadzona analiza bibliometryczna światowych publikacji naukowych w zakresie koncepcji inteligentnego miasta jest pierwszym tego typu badaniem. Pozwoliła ona, mimo wielu ograniczeń, dokonać w ujęciu czasowym rekonstrukcji efektów produktywności naukowej w zakresie inteligentnego miasta. Wspomniane bariery wynikały głównie z natury samych badań bibliometrycznych odnoszących się w tytule, abstrakcie lub słowach kluczowych do inteligentnego miasta oraz z wykorzystanych baz Scopus i Web of Science obejmujących artykuły naukowe, recenzje i publikacje konferencyjne.

Utrzymująca się na wysokim poziomie liczba rocznych publikacji w ostatnich pięciu latach dotycząca koncepcji inteligentnego miasta świadczy o tym, iż jest to nadal interesujący przedmiot badań w dziedzinie ekonomii. Wyniki przeprowadzonej analizy należy traktować jako wstępne i wymagające weryfikacji. Stanowiąc mogą ważny głos w dyskusji na temat ewolucji koncepcji inteligentnego miasta w naukach ekonomicznych. Wskazane byłoby dokonanie dalszych, pogłębiających badań. Z punktu widzenia metodologii badań można przygotować bar-

dziej wnikliwą analizę cytowań. Warto przeprowadzić analizę liczby pobrań artykułu z bazy. Taki wskaźnik jest trafny miernikiem ważności publikacji w danej dziedzinie naukowej.

Bibliografia

- Allwinkle S., Cruickshank P. (2011). *Creating Smarter Cities: An Overview*, "Journal of Urban Technology", Vol. 18, No 2.
- Bank Danych Lokalnych GUS (2016), <http://stat.gov.pl> [dostęp: 26.06.2016].
- Batagan L. (2011). *Smart cities and sustainability models*, "Revista de Informatica Economica", Vol. 15, No 3.
- Brondizio E.S., Ostrom E., Young O.R. (2009), *Connectivity and the governance of multilevel social-ecological systems: the role of social capital*, "Annual Review of Environment and Resources", Vol. 34.
- Caragliu A., del Bo C., Nijkamp P. (2011), *Smart cities in Europe*, "Journal of Urban Technology", Vol. 18, No. 2.
- Drohojowska H. (1991), *San-Francisco style, art.-deco elements inform a smart city residence + interior-design by Arnold Val*, "Architectural Digest", Vol. 48, No. 5.
- Ergazakis M., Metaxiotis M., Psarras T. (2004), *Towards knowledge cities: conceptual analysis and success stories*, "Journal of Knowledge Management", Vol. 8, No. 5.
- Giffinger R., Fertner C., Kramar H., Kalasek R., Pichler-Milanoić N., Meijers E. (2007), *Smart Cities. Ranking of European Medium-Size Cities*, Centre of Regional Science (SRF), University of Technology, Vienna.
- Hollands R.G. (2008), *Will the real smart city please stand up? Inelligent, progressive or entrepreneurial?*, "City", Vol. 12, No. 3.
- Ishida T. (2002), *Digital city Kyoto*, "Communications of the ACM", Vol. 45, No. 7.
- Kitchin R. (2014), *The real-time city? Big data and smart urbanism*, "GeoJournal", Vol. 79, No. 1.
- Jin J., Gubbi J., Marusic S., Palaniswami M. (2014), *An information framework for creating a smart city through internet of things*, "IEEE Internet of Things Journal", Vol. 1, No. 2.
- Komninos N. (2006), *The architecture of intelligent cities: Integrating human, collective, and artificial intelligent to enhance knowledge and innovation*, 2nd International Conference Intelligent Environment, Athens.
- Labra R., Sanchez M.P. (2013), *National intellectual capital assessment models: a literature review*, "Journal of Intellectual Capital", Vol. 14, No. 4.
- Lazaroiu G.C., Roscia M. (2012), *Definition Methodology for the Smart Cities Model*, "Energy", Vol. 47, No. 1.
- Mahizhnan A. (1999), *Smart cities: The Singapore case*, "Cities", Vol. 16, No. 1.
- Mitchell W.J. (2007), *Intelligent cities*, "E-Journal on the Knowledge Society", Iss. 5.
- Naphade M., Banavar G., Harrison C. et al. (2011), *Smarter cities and their innovation challenges*, "Computer", Vol. 44, No. 6.
- Neirotti P., De Marco A., Cagliano A.C. et al. (2014), *Current trends in Smart City initiatives: Some stylised facts*, "Cities", Vol. 38.
- 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", Vol. 27, No. 6.

- Paskaleva K.A. (2009). *Enabling the smart city: the progress of city e-governance in Europe*, "International Journal of Innovation and Regional Development", Vol. 1, No. 4.
- Ricciardi F., Za, S. (2014). *Smart city research as in interdisciplinary crossroads: a challenge for management and organization studies*, (w:) Mola L., Pennarola F., Za S. (Eds.), *From Information To Smart Society: Environment, Politics and Economics. Lecture Notes in Information System and Organization*, Springer International Publishing, Switzerland.
- Schaffers R., Sallstrom A., Komninos N., Pallot M., Trousse B., Senach B., Hielkema H. (2011), *Landscape and Roadmap of Future Internet and Smart Cities*, Fireball Deliverable D2.1.
- Schuler D. (2002), *Digital cities and digital citizens*, (w:) Tanabe M., van den Besselaar P., Ishida T. (Eds.), *Digital Cities II: Computational and Sociological Approaches*, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg.
- Shapiro J.M. (2006), *Smart cities: Quality of life, productivity, and growth effects of human capital*, "Review of Economics and Statistics", Vol. 88, No. 2.
- Shetty V. (1997), *A tale of smart cities*, "Communications International", Vol. 24, No. 8.
- Vanolo A. (2014), *Smartmentality: The Smart City as Disciplinary Strategy*, "Urban Studies", Vol. 51, No. 5.
- Zanella A., Bui N., Castellani A. et al. (2014), *Internet of Things for Smart Cities*, "IEEE Internet of Things Journal", Vol. 1, No. 1.

Bibliometric Analysis of the Concept of the Smart City in International Scientific Literature

Summary

This article aims to identify the trends and dynamics of changes in the field of smart city on the basis of bibliometric data of international literature published in the Web of Science, Scopus and Elsevier databases in recent years. The study made use of basic techniques of the bibliometric method with the support of the VOSviewer software. On the basis of a huge number of literary works, the analysis allowed for assessment, in terms of chronological development, of research concerned with the smart city and identification of main publications and journals being of crucial significance to this area of research.

Key words: smart city, bibliometric analysis, ISO 37120.

JEL codes: C18, R58

Библиометрический анализ концепций интеллигентного города в мировой научной литературе

Резюме

Цель статьи – выявить тенденции и сферы в области концепции интеллигентного города на основе библиометрических данных мировой литературы, опубликованной в последние годы в базе *Web of Science*, *Elsevier* и *Scopus*.

В изучении использовали основные техники библиометрического метода при поддержке программного обеспечения *VOSviewer*. Проведенный анализ позволил: (1) на основе весьма богатой мировой литературы оценить в хронологическом аспекте развитие исследований концепции интеллигентного города и (2) выявить самые существенные публикации и журналы, имеющие основное значение для этой области изучения, на основе *h-index* и *IF*.

Ключевые слова: интеллигентный город, библиометрический анализ, ISO 37120.

Коды JEL: C18, R58.

Artykuł nadesłany do redakcji w marcu 2017 roku

© All rights reserved

Afiliacja:

dr inż. Sławomira Hajduk

Politechnika Białostocka

Wydział Zarządzania

ul. Ojca Tarasiuka 2

16-001 Białystok

e-mail: s.hajduk@pb.edu.pl