

Jagienka RZEŚNY-CIEPLIŃSKA*, Małgorzata WACH-KLOSKOWSKA**

LOGISTYCZNE ASPEKTY KONCEPCJI *SMART CITY*. STUDIUM PRZYPADKU NA PODSTAWIE MIAST EUROPEJSKICH

LOGISTICS ASPECTS OF SMART CITY CONCEPT. A CASE STUDY OF SELECTED EUROPEAN CITIES

Nr DOI: 10.25167/sm2017.027.10 s. 129–141

ABSTRAKT: Liczba ludności w miastach na świecie rośnie o prawie 60 mln rocznie. Szacuje się, że do 2050 r. 2/3 ludności świata będzie mieszkać w miastach. Nadmierna urbanizacja i rosnąca liczba ludności w miastach stanowią poważne wyzwanie dla zarządzania miastem, a w szczególności dla logistyki miejskiej. Dziedzina ta, sprowadzająca się do koordynacji i synchronizacji przepływów na obszarach zurbanizowanych, zyskuje na znaczeniu w ujęciu strategicznym. Działania prowadzone w miastach europejskich, mające na celu usprawnienie logistyki miejskiej, postrzegane są jako element programu na rzecz inteligentnych miast (*smart cities*).

Celem artykułu jest przedstawienie koncepcji *smart city* oraz jej znaczenia w kontekście logistycznego zarządzania miastem. Następnie, poprzez *case study*, zaprezentowanie przykładów rozwiązań z zakresu *smart city* stosowanych w miastach europejskich. Na bazie rozwiązań europejskich w artykule przeanalizowane zostaną możliwości czterech miast polskich w zakresie adaptowania rozwiązań *smart city* na swoich obszarach.

Przedstawione w artykule wnioski sformułowano na podstawie dwóch faz badawczych – analitycznej i syntetycznej. Pierwsza zawiera przegląd literatury oraz analizę przypadków rozwiązań *smart city* pochodzących z miast europejskich. Wykorzystano w niej dane z dokumentów strategicznych Komisji Europejskiej. Na podstawie obserwacji dobrych praktyk w ramach rozwiązań *smart cities* stosowanych w miastach europejskich przeprowadzono badania metodą wywiadów pogłębionych z zarządzającymi polskimi miastami, odnosząc się do potencjalnych rozwiązań *smart city* możliwych do zastosowania w czterech polskich miastach. W fazie syntetycznej badań na bazie analiz teoretycznych oraz *case study* wyciągnięto wnioski końcowe.

SŁOWA KLUCZOWE: logistyka miejska, koncepcja inteligentnego miasta, rozwiązania *smart city*

ABSTRACT: The number of urban residents is growing by nearly 60 million people every year. It is estimated that by the year 2050 2/3 of the world population will have been urban. The increasing urbanisation requires new and innovative ways to manage the complexity of urban living and to target problems of energy consumption, resource management and environmental protection. These problems are essential for city

* Wyższa Szkoła Bankowa w Gdańsku, Katedra Ekonomii, ul. Grunwaldzka 238a Gdańsk, e-mail: jrzesny@wsb.gda.pl.

** Wyższa Szkoła Bankowa w Gdańsku, Bałtycki Ośrodek Logistyki Stosowanej, ul. Grunwaldzka 238a Gdańsk, e-mail: malgorzatakloskowska@wp.pl.

logistics. The field concerning coordination and synchronization of the flows within the urban areas is gaining strategic importance. Activities in European cities that are going to improve city logistics are included as a part for the smart city idea.

Scope: At the beginning, this paper will introduce the background of the smart city concept, as well as its meaning in the logistics-related aspects of city management. Then, through the case study, it will present solutions that make European cities smart. Moreover, using the background of the significance of the concept of a smart city and its applications in the European reality, the author will analyze the possibilities of four Polish cities (Rzeszow, Gdansk, Cracow and Bialystok – recognised as the smartest Polish cities) for approaching the smart city concept standards in the European dimension.

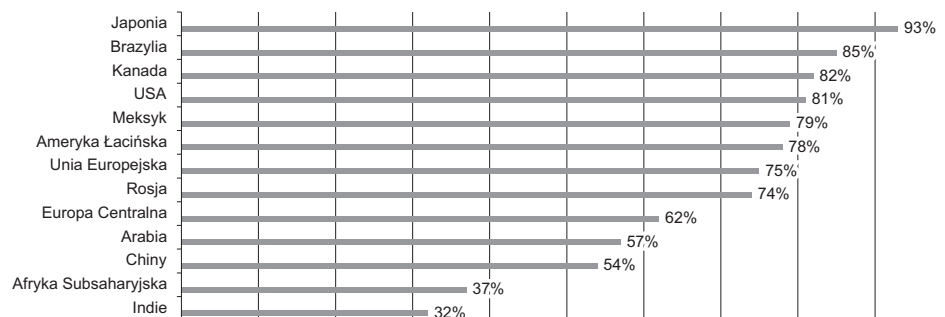
Methodology: The methodology of the paper is based on two dimensions: analysis and synthesis. The first phase included a thorough thematic literature review, an analysis of case studies of European and Polish smart cities. It was complemented by interviewing city board representatives of the examined Polish cities. In the synthetic phase, the study provided conclusions based on the theoretical analysis and the survey of the case study.

KEY WORDS: city logistics, smart city concept, smart city solutions

Wprowadzenie

Jak podaje raport „World Urbanisation Prospects” Narodów Zjednoczonych, do 2050 r. światowa populacja wzrośnie o 2–3 miliardy, do około 10 mld. Największa część mieszkańców będzie zamieszkiwała azjatyckie, afrykańskie oraz południowo-amerykańskie megamiasta, liczące od miliona do nawet 35 mln mieszkańców (por. ryc. 1).

Ten bezprecedensowy wzrost wymaga nowych wyzwań i sposobów zarządzania przeznaczonych dla różnych modeli miast. Wymaga to podjęcia przez władze ośrodków miejskich intensywnych działań strategicznych w obszarze logistyki w mieście (Taniguchi 2014). Należy zmienić sposoby zarządzania obszarami zurbanizowanymi, tak by działały zgodnie z modelem zrównoważonego rozwoju, zgodnie z ideą *smart*. Biorąc pod uwagę fakt, że wiele miast nie ma zbyt bogatego doświadczenia i wiedzy w zakresie nowoczesnego zarządzania, należy w tym względzie korzystać z dobrych praktyk, obserwować rozwiązania stosowane w miastach europejskich i wspomagać się funduszami unijnymi w ich finansowaniu.



Ryc 1. Udział ludności żyjącej w miastach w roku 2015 (świat)

Źródło: *Cities in Europe...* 2016.

Koncepcja *smart city*

Inteligentne miasto, czyli *smart city* to koncepcja pochodząca z 2007 r., która pojawiła się dzięki Unii Europejskiej i jej polityce zarządzania energią oraz walce mającej na celu zmniejszenie marnotrawstwa energii i emisji gazów cieplarnianych. W tym kontekście opracowanie modelu inteligentnych miast należy traktować nie tylko jako innowacyjny tryb działania dla poprawy życia na obszarach miejskich, lecz także jako kluczowy wymiar strategii rozwiązywania problemów nierówności, biedy czy bezrobocia. *Smart city* odnosi się do zarządzania miastami, mającego na celu poprawę jakości życia na obszarach zurbanizowanych. Jest to kompleksowa strategia miasta, łącząca infrastrukturę technologii komunikacyjnych i wiedzę podczas korzystania z zasobów naturalnych i przy jednoczesnym poszanowaniu środowiska (Deakin 2014).

Obecnie istnieje już wiele definicji inteligentnego miasta. Różnią się one naciskiem położonym na określone obszary – w jednych zwraca się uwagę na kwestie technologiczne, w innych akcentuje aspekty społeczne. Definicje podkreślające aspekty IT określają inteligentne miasto jako „miasto wykorzystujące technologie informacyjno-komunikacyjne w celu zwiększenia interaktywności i wydajności infrastruktury miejskiej i jej komponentów składowych, a także do podniesienia świadomości mieszkańców” (*Smart Cities Study...* 2012). Zgodnie z takim ujęciem miasto może być traktowane jako „inteligentne”, gdy podejmuje inwestycje w kapitał ludzki i społeczny oraz infrastrukturę komunikacyjną w celu aktywnego promowania zrównoważonego rozwoju gospodarczego i wysokiej jakości życia, w tym mądrego gospodarowania zasobami naturalnymi przez partycypację obywatelską.

W innych definicjach podkreśla się rolę wykorzystania czujników, systemów wbudowanych, urządzeń i telefonów komórkowych do tworzenia cyfrowego wymiaru „inteligentnego miasta” (*Landscape and Roadmap...* 2012). W kolejnych interpretacjach koncepcję inteligentnego miasta definiuje się jako inteligencję mieszczącą się w połączeniu coraz bardziej skutecznych cyfrowych sieci telekomunikacyjnych, wszechobecnie występującej inteligencji, w czujnikach, znacznikach i oprogramowaniu. Inteligencja ta nie istnieje w oderwaniu od innych systemów miejskich. Co więcej, istnieje rosnąca sieć nakładających się połączeń w stosunku do mechanicznych i elektrycznych systemów istniejących w budynkach, systemów wbudowanych w sprzęty gospodarstwa domowego, systemów transportu, sieci elektrycznych, sieci zaopatrzenia w wodę i usuwanie ścieków, wreszcie systemów zapewniających bezpieczeństwo mieszkańców miast (Mitchell 2007).

Inteligentne miasto stanowi obszar, składający się z czterech głównych elementów (Komninos 2008):

- kreatywnej populacji realizującej działania intensywnie wykorzystujące wiedzę lub klastrer takich działań,
- efektywnie funkcjonujących instytucji i procedur w zakresie tworzenia wiedzy, umożliwiających jej nabywanie, adaptację i rozwój,

- rozwiniętej infrastruktury szerokopasmowej, cyfrowych przestrzeni, e-usług oraz narzędzi *on-line* do zarządzania wiedzą,
- udokumentowanej zdolności do innowacji, zarządzania i rozwiązywania problemów.

Podsumowując, można stwierdzić, iż najważniejsze aspekty koncepcji *smart city* odnoszą się do takiego miasta, gdzie kreowane są rozwiązania innowacyjne, które stają się możliwe przy zastosowaniu nowych technologii, które wpływają na tworzenie relacji pomiędzy tworzeniem wartości ekonomicznych i społecznych a konsumpcją zasobów, i które przyczyniają się do osiągnięcia wizji i celów powstałych w porozumieniu wszystkich miejskich interesariuszy.

Bez względu jednak na podkreślane w definicjach aspekty koncepcji *smart city* wyróżnia się kilka wymiarów w jej ramach równolegle występujących. Są to (Giffinger 2007):

- inteligentna gospodarka (*smart economy*), czyli gospodarka wysoce wydajna i zaawansowana technologicznie, rozwijająca nowe produkty i usługi oraz nowe modele biznesowe, sprzyjająca nawiązywaniu lokalnych i globalnych powiązań oraz międzynarodowej wymianie dóbr, usług i wiedzy,
- inteligentna mobilność (*smart mobility*), czyli inteligentne sieci transportowe; zintegrowane systemy transportowe i logistyczne, wykorzystujące głównie czystą energię,
- inteligentne środowisko (*smart environment*), oznaczające zrównoważone wykorzystanie zasobów naturalnych, czyli dążenie do zwiększenia stopnia wykorzystania odnawialnych źródeł energii,
- inteligentni ludzie (*smart people*) – 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, zapewniająca szeroki dostęp do infrastruktury ICT, umożliwiającej kreowanie stylu życia, zachowania i konsumpcji,
- inteligentne sprawowanie władzy (*smart governance*) – takie, w którym istotną rolę odgrywa partycypacja społeczna w podejmowaniu decyzji, transparentność działania, jakość i dostępność usług publicznych.

Tworzenie inteligentnego miasta, jak wcześniej wspomniano, może polegać na stosowaniu instrumentów i wdrażaniu rozwiązań w jednym z powyższych obszarów. Ale kompleksowe dostosowanie się do idei *smart city* i korzystanie z jej wszystkich logistycznych aspektów musi polegać na wdrażaniu wielowymiarowych strategii zawierających wątki wszystkich sześciu płaszczyzn.

Logistyczne wymiary koncepcji *smart city* w praktyce

Zgodnie z rankingami światowymi do najbardziej inteligentnych miast na świecie należą: Nowy Jork, Londyn, Paryż, San Francisco i Boston (IESE 2016). Na gruncie europejskim w rankingach na najbardziej inteligentne miasto zwraca się uwagę na zgodność dostosowania strategii miast z założeniami strategii Europa 2020. Najbliżej

jej celów spośród miast najinteligentniejszych w Europie znajdują się Amsterdam, Kopenhaga oraz Manchester (Europa 2020...). We wszystkich trzech miastach wdrażane są rozwiązania *smart city* o wymiarze europejskim, wspomagane funduszami unijnymi. Często miasta europejskie współpracują przy realizacji tych projektów. Oprócz tego w każdym z ośrodków miejskich stosuje się instrumenty autorskie, dostosowane do specyfiki i możliwości każdego z nich, niejednokrotnie opracowane w tzw. Living Labs.

Amsterdam zajmuje szóste miejsce w rankingu światowych inteligentnych miast opracowanym przez IESE (IESE 2016). W mieście wdraża się z powodzeniem inicjatywę *smart city* z zakresu wszystkich 6 obszarów. Projekty europejskie, które zostały wdrożone w Amsterdamie, to:

- projekt Citadel – projekt wdrażany w wielu europejskich miastach, mający na celu ułatwienie obywatelom oraz informatykom tworzenie innowacyjnych aplikacji mobilnych,

- projekt NICE – projekt europejski, w ramach którego miasta tworzą partnerstwo zmierzające do intensyfikacji wykorzystania technologii informacyjnych i komunikacyjnych oraz zwiększenia efektywności energetycznej,

- projekt Common 4U – skupiający 6 miast: Amsterdam, Barcelonę, Berlin, Helsinki, Manchester oraz Rzym, które współpracują razem w celu umożliwienia dostępu do szerokopasmowego Internetu oraz sieci światłowodowych,

- cyfrowe miasta – projekt skupia się na rozwiązaniu problemu niskiego stopnia wykorzystania technologii informatycznych przez władze miejskie na obszarach pozamiejskich, geograficznie oddalonych albo wyłączonych społecznie,

- otwarte miasta (*open cities*) – projekt finansowany ze środków Unii Europejskiej, mający na celu zintensyfikowanie wykorzystania innowacyjnych narzędzi informatycznych w administracji publicznej, realizowany w siedmiu europejskich miastach: Helsinkach, Berlinie, Amsterdamie, Paryżu, Rzymie, Barcelonie i Bolonii.

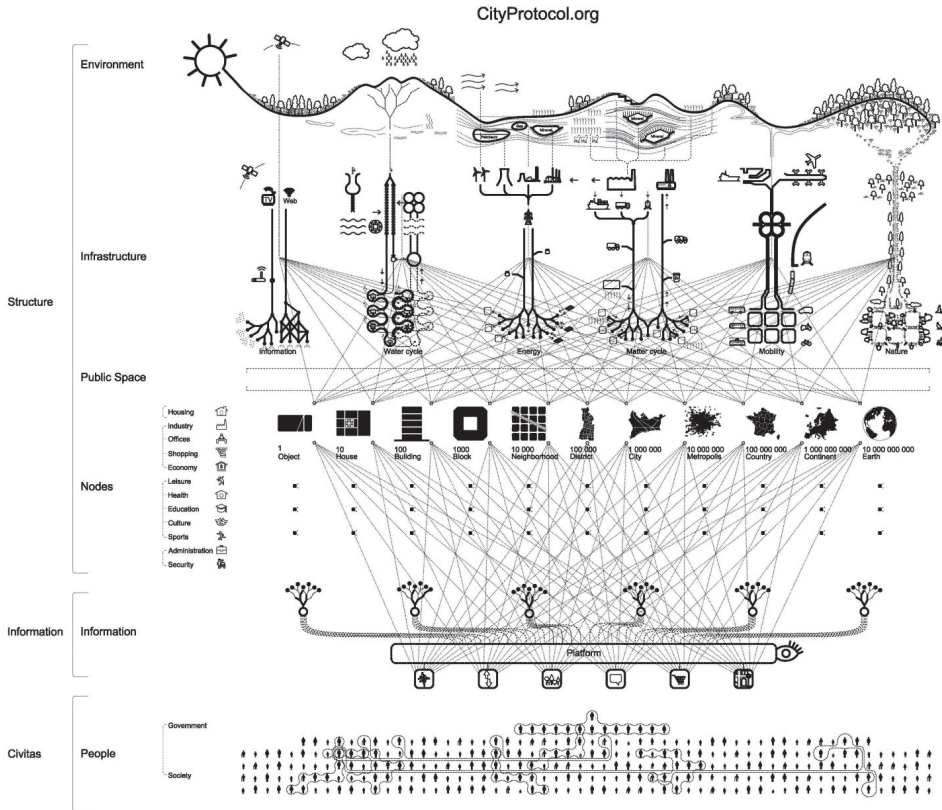
Do najważniejszych projektów *smart city* w Amsterdamie, które mają charakter autorski zaliczyć można:

- platformę miejską (ryc. 2) – stanowiącą miejsce komunikacji pomiędzy władzami, podmiotami prywatnymi, instytucjami badawczymi i obywatelami w zakresie inicjowania rozwiązań *smart city*. Głównym założeniem mającym przyświecać platformie jest generowanie rozwiązań zmierzających do ograniczania emisji dwutlenku węgla.

- Projekt Klimaatstraat (ryc. 3) – jest to koncepcja ulicy mającej łączyć różne aspekty: publiczny, logistyczny oraz związany z przestrzenią handlową. Głównym celem funkcjonowania ulicy jest ograniczenie emisji CO₂ i zużycia energii.

- Projekt Ship-to-grid portu w Amsterdamie, który do 2020 r. ma się stać najbardziej zrównoważonym portem w Europie. Główne cele działań w ramach projektu skupiają się na ograniczeniu emisji CO₂ oraz redukcji zanieczyszczeń.

Kopenhaga, zgodnie z rankingami europejskimi jest najinteligentniejszym miastem europejskim. Zgodnie z rankingiem IESE zajmuje 11 miejsce wśród miast na świecie (IESE 2016). Miasto rozwija się zgodnie z własną wizją zostania do 2025 r. pierwszą stolicą z zerową emisją dwutlenku węgla. W Kopenhadze, z projektów



Ryc. 2. Koncepcja platformy miejskiej w Amsterdamie

Źródło: amsterdamsmartcity.com.



Climate street

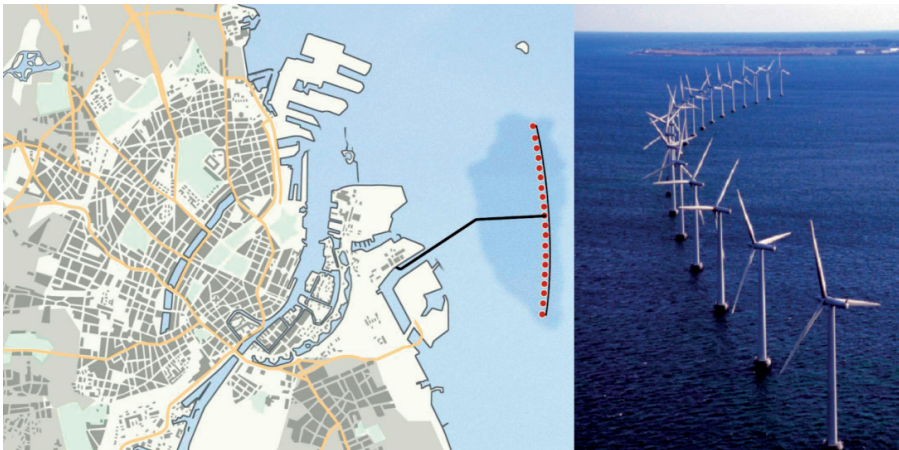
Ryc. 3. Koncepcja Klimaatstraat w Amsterdamie

Źródło: amsterdamsmartcity.com, by Joost Brinkman.

unijnych, wdrażany jest europejski projekt NICE, który jest również realizowany w Amsterdamie.

W mieście wdrożonych zostało wiele różnorodnych, autorskich inicjatyw z zakresu koncepcji *smart city*, z których większość skupiona jest na problemach oszczędności energii oraz dbałości o środowisko naturalne. Należą do nich:

- rozwinięty system ścieżek rowerowych,
- zintegrowany transport publiczny, mający na celu zminimalizowanie czasu potrzebnego na zrealizowanie podróży,
- projekt The Harbour Bath – dotyczący modernizacji systemu odprowadzania ścieków,
- system zarządzania zużyciem wody, skupiający się na monitorowaniu jakości wody pitnej,
- projekt Middelgrunden (ryc. 4), skupiający się na intensyfikacji wykorzystania odnawialnych źródeł pozyskiwania energii,



Ryc. 4. Farma wiatrowa Middelgrunden

Źródło: web.mit.edu.

- projekt Nordhavn (ryc. 5), którego głównym celem jest poszukiwanie przyszłościowych, innowacyjnych i inteligentnych rozwiązań z zakresu energetyki.

Manchester ma wiodącą pozycję, jeżeli chodzi o wykorzystanie technologii cyfrowych. Zajmuje 43 pozycję w rankingu IESE na najbardziej inteligentne miasto na świecie (IESE 2016).

W Manchesterze wdrożonych zostało 10 inicjatyw wprost dedykowanych celom strategii Europa 2020. Zaliczyć do nich można projekty europejskie oraz autorskie, miejskie inicjatywy. Do pierwszej grupy rozwiązań należą:

- TELLUS Pilot – strona internetowa pozwalająca obywatelom na dzielenie się doświadczeniami w zakresie ogrzewania ekologicznego,



Ryc. 5. Port Nordhavn

Źródło: *Nordhavnen. Urban Strategy...* 2009.

– cyfrowe miasta – projekt skupiający się na rozwiązaniu problemu niskiego stopnia wykorzystania technologii informatycznych przez władze miejskie w obszarach pozamiejskich, geograficznie oddzielonych oraz wyłączonych społecznie,

– projekt Common 4U, realizowany również w Amsterdamie i Kopenhadze projekt NICE.

W ramach projektów autorskich natomiast do najważniejszych rozwiązań zaliczyć można:

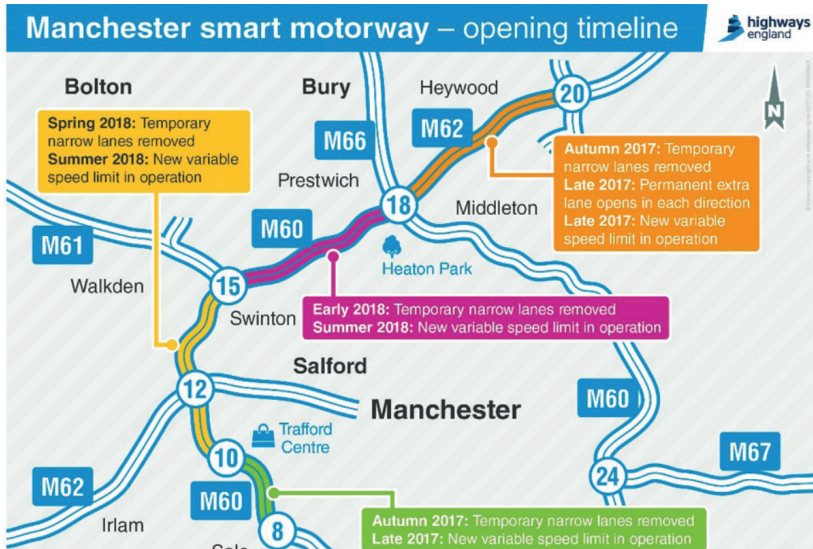
– platformę EPIC, dostarczającą rozwiązania dla elektronicznej administracji,
– system DEHEMS (Digital Environment Home Energy Management System) – cyfrowy system zarządzania zużyciem energii elektrycznej przeznaczony dla gospodarstw domowych,

– Go ON Manchester – ogólnokrajowa kampania promująca rozwój cyfryzacji,
– SMARTip – projekt ukierunkowany na zaktywizowanie ludności w zakresie projektowania aplikacji,

– projekt Cityserve – flagowy projekt Rady Miejskiej w Manchesterze poświęcony wyzwaniom odbudowania i rewitalizacji najuboższych obszarów miasta,

– projekt inteligentnej autostrady (zob. ryc. 6).

Co ważne, we wszystkich wymienionych miastach, oprócz dostosowywania instrumentów do strategii Europa 2020, wszystkie z rozwiązań można dopasować do sześciu obszarów *smart city*: inteligentnej gospodarki, inteligentnego zarządzania, inteligentnej mobilności, inteligentnego środowiska, inteligentnych mieszkańców oraz inteligentnego sposobu życia (por. tab. 1).



Ryc. 6. Inteligentna autostrada w Manchesterze

Źródło: www.smartcitiesworld.net.

Koncepcje *smart city* w miastach polskich

Smart city to stosunkowo nowa koncepcja, która przyniosła duży sukces i stosowana jest w metropoliach i dużych miastach na całym świecie. Głównymi aspektami idei są wiedza oraz technologie pomagające rozwiązać problemy związane z zanieczyszczeniem, zużyciem energii, ruchem ulicznym, ułatwiając tym samym życie w miastach. Rozwiązania wdrażane w ramach *smart city* nie są zarezerwowane tylko dla największych miast. Pomimo mniejszych możliwości małe miasta także chcą funkcjonować bardziej inteligentnie.

W artykule przeanalizowane zostaną rozwiązania *smart city* stosowane w polskich miastach. Pod uwagę zostały wzięte cztery polskie miasta, według rankingów inteligentnych miast europejskich zajmujące najwyższe pozycje – Rzeszów, Gdańsk, Kraków i Białystok.

Zgodnie z danymi Smart Cities European Project (Smart Cities... 2015) najinteligentniejszym miastem polskim jest Rzeszów. Rozwiązania *smart* wdrażane w Rzeszowie skupiają się na:

- integracji transportu publicznego,
- inteligentnych systemach zarządzania zużyciem wody,
- otwartym system informacji miejskiej.

W mieście trwają też przygotowania do wdrożenia w najbliższej przyszłości:

- systemu kierowania ruchem,
- systemu informacji pasażerskiej w transporcie publicznym,

Tabela 1

Rozwiązania *smart city* stosowane w miastach europejskich

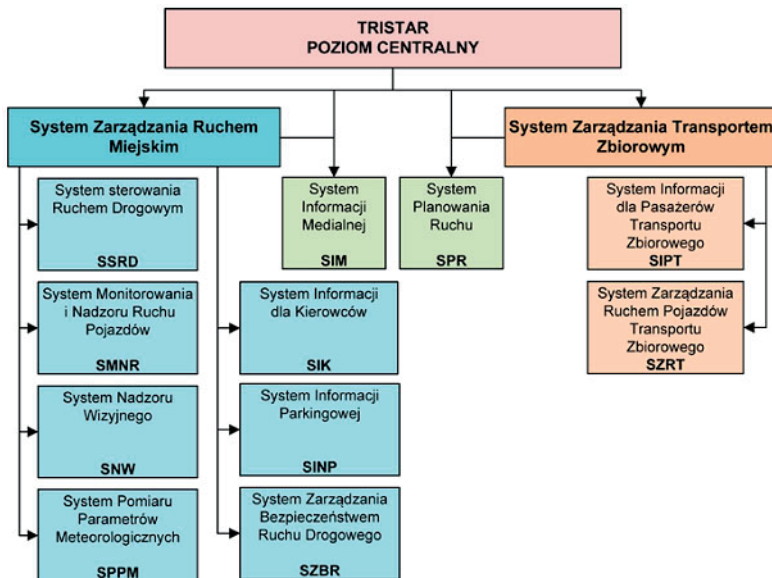
Miasto	Inteligentna gospodarka	Inteligentne zarządzanie	Inteligentna mobilność	Inteligentne środowisko	Inteligentni ludzie	Inteligentny sposób życia
Amsterdam	– platforma miejska – projekt Klimaatsraat – Citadel – Common4U – otwarte miasta	– platforma miejska – Citadel – Common4U – cyfrowe miasta	– platforma miejska – Common4U	– platforma miejska – Klimaatsraat – Ship-to-grid – NICE	– platforma miejska – Klimaatsraat – NICE – cyfrowe miasta – otwarte miasta	– platforma miejska – Klimaatsraat – Common4U – cyfrowe miasta – otwarte miasta
Kopenhaga	– integracja transportu	– integracja transportu	– integracja transportu – system ścieżek rowerowych – The Harbour Bath – zarządzanie zużyciem wody – Nordhavn – NICE	– integracja transportu – system ścieżek rowerowych – The Harbour Bath – zarządzanie zużyciem wody – Nordhavn – NICE	– NICE	– The Harbour Bath – system zarządzania wodą – projekt Nordhavn
Manchester	– Common4U – CitySDK	– EPIC – Common4U – TELLUS	– Common4U	– DEHEMS – TELLUS – NICE	– EPIC – CityServe – GO ON – SMARTip – NICE	– EPIC – Common4U – CityServe – GO ON – SMARTip

Źródło: opracowanie własne.

- e-biletu w komunikacji publicznej,
- inteligentnego systemu zarządzania parkingami,
- oraz kilku projektów z zakresu oszczędzania środowiska naturalnego.

Kolejnym inteligentnym miastem jest Gdańsk, w którym obecnie funkcjonują następujące rozwiązania z zakresu *smart city*:

- TRISTAR – inteligentny system zarządzania ruchem (ryc. 7),



Ryc. 7. Schemat funkcjonowania Inteligentnego Systemu Transportowego TRISTAR

Źródło: projekt „Zintegrowany System Zarządzania Ruchem – TRISTAR”, edroga.pl.

- ACCUS – pilotażowy projekt umożliwiający integrację różnych aplikacji odnoszących się do otwartego miasta,
- inteligentny system odprowadzania nieczystości i zarządzania zużyciem wody,
- system zarządzania oświetleniem ulicznym,
- portal otwartego miasta dla obywateli,
- system ścieżek rowerowych.

Poza tym trwają przygotowania do wdrożenia systemu zarządzania zużyciem mediów w budynkach publicznych.

Wiele inicjatyw z zakresu *smart city* wdrażanych jest również w Krakowie (krakow.pl). Zaliczyć do nich można np.:

- portal zarządzania usługami publicznymi,
- punkt dostępu do usług publicznych dla obywateli,
- zintegrowany transport publiczny,
- inteligentny system zarządzania ruchem w mieście,

– platformę miejską Obserwatorium, ułatwiającą obywatelom kontakt z urzędnikami miejskimi.

W Białymstoku również wdraża się wiele inicjatyw z zakresu *smart city*, w większości finansując je ze środków europejskich. Należą do nich:

- promocja elektrycznych autobusów w transporcie miejskim (ryc. 8),



Ryc. 8. Promocja elektrycznych autobusów w Białymstoku

Źródło: bialystok.pl.

- budżet obywatelski,
- projekt „Kultura dla obywateli”,
- innowacyjny system parkowania,
- system ścieżek rowerowych,
- system zarządzania odpadami,
- specjalna strefa ekonomiczna z preferencyjnymi warunkami działania dla przedsiębiorców.

W najbliższej przyszłości, w mieście planuje się wdrożenie inteligentnego systemu sterowania ruchem, z położeniem nacisku na ekologiczną flotę w transporcie publicznym, zintegrowany transport publiczny oraz rozwiniętą infrastrukturę rowerową.

Wnioski

Przeprowadzona analiza zmierzała do wskazania postępu, jaki został osiągnięty w polskich miastach w zakresie wdrażania koncepcji *smart city*. Próba usystematyzowania czynników wpływających w największym stopniu na zaklasyfikowanie miasta jako *smart* wskazuje, że należy w tym względzie rozpatrywać jednocześnie 6 wymiarów: inteligentną gospodarkę, inteligentną mobilność, inteligentne środowisko, inteligentnych ludzi, inteligentne życie oraz inteligentne zarządzanie. W niniejszym opracowaniu pokazano, jakie rozwiązania inteligentne są już stosowane w polskich miastach. W poniższej tabeli 2 wskazane zostają potencjalne rozwiązania, które w najbliższej przyszłości mogłyby być zaadaptowane do warunków polskich ośrodków miejskich.

Tabela 2

Potencjalne rozwiązania *smart city* w polskich miastach

Wyszczególnienie	Rzeszów	Gdańsk	Kraków	Białystok
Platforma miejska		X		
Otwarte miasta				
Cyfrowe miasta		X		X
System ścieżek rowerowych	X			
Odnawialne źródła energii	X	X	X	
Zintegrowany transport miejski				X
System zarządzania transportem				X
Zarządzanie zużyciem wody	X	X	X	X

Źródło: opracowanie własne.

Bibliografia

- Cities in Europe. Facts and Figures on cities and urban areas*, 2016, PBL Publications.
- Deakin M., 2014, *Defining Smart and Sustainable Cities*, Edinburg.
- Giffinger R., 2007, *Smart Cities: Ranking of European Medium-Sized Cities*, Centre of Regional Science (SRF), Vienna University of Technology, Vienna. <https://amsterdamsmartcity.com/themes/mobility10> (dostęp: 8.09.2017).
- IESE Business School, 2016, *IESE Cities Motion Index*, IESE Insight.
- Komninos N., 2008, *Intelligent Cities and Globalisation of Innovation Networks*, London and New York, Routledge.
- Landscape and Roadmap of Future Internet and Smart Cities*, 2012, red. H. Schaffers.
- Mitchell W., 2007, *Intelligent cities*, e-Journal on the Knowledge Society.
- Smart Cities Study: International study on the situation of ICT, innovation and Knowledge in cities*, 2012, red. I. Azkuna, The Committee of Digital and Knowledge-based Cities of UCLG, Bilbao.
- Taniguchi E., 2014, *Concepts of city logistics for sustainable and liveable cities*, "Procedia – Social and Behavioral Sciences" 151, <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042814054718> (dostęp: 8.09.2017).

Materiały źródłowe

- Europa 2020, 2010, *Strategia na rzecz inteligentnego i zrównoważonego rozwoju sprzyjającego włączeniu społecznemu*, <http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2010:2020:FIN:PL:PDF> (dostęp: 20.02.2016).
- Projekt „Zintegrowany System Zarządzania Ruchem – TRISTAR”, edroga.pl (dostęp: 8.09.2017).
- Smart cities. Ranking of European medium-sized cities, 2015.
- Nordhavnen. Urban Strategy*, 2009, http://www.nordhavnen.dk/~media/_newnordhavnen/nordhavnen_strategy_271009.pdf?la=da-dk (dostęp: 8.09.2017).
- amsterdamsmartcity.com (dostęp: 8.09.2017).
- bialystok.pl (dostęp: 8.09.2017).
- krakow.pl (dostęp: 8.09.2017).
- www.smartcitiesworld.net (dostęp: 8.09.2017).
- web.mit.edu (dostęp: 8.09.2017).