

Etapy rozwoju miast typu smart

Stages of development of smart cities

Streszczenie

Miasta typu smart są efektem rozwoju technik innowacyjnych i całego sektora badań w zakresie zaawansowanych technologii. Liczne globalne firmy są zainteresowane sprzedażą swoich produktów, które są adresowane i przystosowywane do rozwiązań miejskich. Obserwując rozwój miast inteligentnych wyróżnić można rozmaite etapy wprowadzania produktów zaawansowanych technologicznie do codziennego życia miasta, a z czasem także do kreacji różnej wielkości założeń urbanistycznych a nawet całych miast. Wprowadzanie tych produktów związane jest także z prowadzonymi badaniami społeczności miejskich i ich adaptacji do przyjmowania coraz nowszych rozwiązań.

W artykule zostanie przedstawionych, wyróżnionych przez autorkę sześć etapów rozwoju miast typu smart popartych przykładami głównie z terenu Europy, oraz ich ilustracjami.

Abstract

Smart cities are the result of the development of innovative techniques and the entire advanced technology research sector. Numerous global companies are interested in selling their products, which are addressed and adapted to urban solutions. By observing the development of smart cities, you can distinguish the various stages of introducing technologically advanced products to the everyday life of the city, and over time also the creation of different sizes of urban assumptions and even cities. The introduction of these products is also related to ongoing research in urban communities and their adaptation to take more and newer fix.

The paper will be presented, distinguished by the author of six stages in the development of smart cities supported by examples mainly from Europe, and their illustrations.

Słowa kluczowe: miasto inteligentne, smart city, planowanie przestrzenne, rozwój

Keywords: intelligent city, smart city, spatial planning, development

Jedynie pomysły ludzkiego umysłu mogą budować miasta. Idea może przekształcić świat i przepisać wszystkie reguły.
Dominick, Dom Cobb, Incepcja

A single idea from the human mind can build cities. An idea can transform the world and rewrite all the rules.
Dominick 'Dom' Cobb, Inception

Miasta typu smart są efektem rozwoju technik innowacyjnych i całego sektora badań w zakresie zaawansowanych technologii. Liczne globalne firmy są zainteresowane sprzedażą swoich produktów, które są adresowane i przystosowywane do rozwiązań miejskich¹.

Kluczową rolę w tworzeniu miast inteligentnych odgrywa umiejętna implementacja technologii wspierającej rozwój miast i obsługę mieszkańców oraz tworzenie uniwersalnych przestrzeni miejskich, w których często nasze codzienne funkcjonowanie wspomaga nowoczesna technologia². Stąd za inteligentne miasta uważa się takie, w których wykorzystuje się technologie informacyjno-komunikacyjne, dla zwiększenia interaktywności i wydajności infrastruktury miejskiej oraz jej komponentów składowych, a także do podniesienia świadomości mieszkańców³.

Nicos Komninos⁴ uważa, że inteligentne miasto to obszar (miasto, region miasta, struktura zurbanizowana) składający się z czterech elementów:

- kreatywnej populacji realizującej działania intensywnie wykorzystujące wiedzę,
- efektywnie działających instytucji i procedur tworzenia wiedzy umożliwiających jej nabywanie, adaptację i rozwój,
- rozwiniętej infrastruktury szerokopasmowej, cyfrowych przestrzeni, e-usług oraz narzędzi on-line do zarządzania wiedzą,

Smart cities are an effect of development of innovative techniques and an entire sector of research in the scope of advanced technologies. Numerous global companies are interested in selling their products addressed and adjusted to urban solutions¹.

A key role in the process of creating smart cities is played by skilful implementation of the technology that supports the development of cities and providing relevant services to city inhabitants, as well as the creation of universal urban spaces, where our everyday life operations are often supported by modern technology². Hence, smart cities are regarded as cities which make use of information and communication technologies for the purposes of increasing the interactivity and efficiency of the urban infrastructure and its components, as well as of increasing the awareness of city residents³.

Nicos Komninos⁴ believes that a smart city is an area (a city, a part of a city, an urbanised structure) consisting of four elements:

- Creative population undertaking measures which make intensive use of knowledge,
- Effectively operating institutions and procedures of creating knowledge allowing for its acquisition, adaptation, and development,
- Developed broadband infrastructure, digital spaces, e-services, and online knowledge management tools,

– udokumentowanej zdolności do innowacji, zarządzania i rozwiązywania problemów, które pojawiają się po raz pierwszy, ponieważ innowacyjność i zarządzanie w warunkach niepewności są kluczowe do oceny inteligencji.

Ośrodek badawczy w MIT zajmujący się problematyką *smart city* definiuje pojęcie miasta inteligentnego jako inteligencję mieszczącą się w połączeniu coraz bardziej skutecznych cyfrowych sieci telekomunikacyjnych, wszechobecnie występującej inteligencji, czujnikach i znacznikach i oprogramowaniu. Inteligencja ta nie istnieje w oderwaniu od innych systemów miejskich. Przejawia się ona w sieci połączeń do mechanicznych i elektrycznych systemów: istniejących w budynkach, wbudowanych w sprzęty gospodarstwa domowego, infrastruktury miejskiej takich jak: transport miejski, sieci elektryczne, sieci zaopatrzenia w wodę i usuwanie ścieków oraz sposobów zapewniających bezpieczeństwo mieszkańców miast⁵.

Rodzaje miast inteligentnych

Wśród miast inteligentnych pojawiają się liczne rodzaje, które określają typologię transformacji, jakiej są poddawane współczesne obszary zurbanizowane w erze rosnącej roli nowoczesnych technologii. Choć spośród wskazanych poniżej określeń najbardziej popularna jest nazwa *smart city*, to odnosi się ona często do rozmaitych odmian miasta opartego na wiedzy. Stąd pojawiają się różne definicje miast, w których wykorzystano nowoczesne technologie cyfrowych do rozwiązywania problemów, współczesnych miast.

Najczęściej pojawiające się w literaturze określenia dotyczą wymienionych tu kilku przypadków, których definicje różnią się zdecydowanie między sobą. Zaprezentowane poniżej teoretyczne modele, spełniają określone w definicjach kryteria:

- miasto inteligentne, złożone z dwu typów: smart city (miasto inteligentnych rozwiązań), intelligent city (miasto inteligentnych ludzi),
- *digital city* (cyfrowe miasto),
- *sustainable city* (zrównoważone miasto),
- *eco city* (miasto ekologiczne),
- *future city* (miasto przyszłości),
- *ubiquitous city* (miasto wszechobecne),
- *aerotropolis* (miasto połączeń powietrznych).

Każde z tych miast jest określone przez inne kryteria. Jednak współcześnie wiele miast realizuje programy zawarte także w innych modelach opisanych poniżej, więc w rzeczywistości w jednym przykładzie miasta realizowane są dzisiaj liczne idee zawarte we wskazanych powyżej modelach.

Definicje inteligentnego miasta jest rozróżniana w literaturze przedmiotu na miasto inteligentnych rozwiązań (*Smart City*) i miasto inteligentnych ludzi (*Intelligent City*). Każde z tych modeli miast jest określone przez co najmniej sześć odrębnych kryteriów⁶.

Kryteriami określającymi *smart city* są: inteligentna gospodarka; inteligentna mobilność; inteligentne środowisko; inteligentne zarządzanie; środowisko funkcjonujące dzięki inteligentnym rozwiązaniom; oraz inteligentne warunki życia oparte na inteligentnych urządzeniach. Przykładów tego typu miast jest coraz więcej. W corocznych konkursach na najbar-

– Documented capability of innovation, management, and problem solving, which emerge for the first time, because innovativeness in the conditions of uncertainty is of key importance for intelligence assessment.

The MIT research centre, engaged in the topic of smart cities, defines the term 'smart city' as intelligence residing in the combination of growingly effective ITC networks, omnipresent intelligence, sensors, markers, and software. This intelligence does not exist in detachment from other urban systems. It is manifested in the network of links to mechanical and electrical systems, present in buildings, embedded in household appliances, urban infrastructure systems, such as public transport, electrical grids, water supply and wastewater disposal pipelines, and methods of protecting the safety of city residents⁵.

Types of smart cities

Amongst smart cities, there are numerous specific types, which define the typology of transformation that contemporary urbanised areas are subjected to in the era of the growing role of advanced technologies. The most popular term among the ones provided below is the term 'smart city'; nevertheless, it frequently refers to different variants of a knowledge-based city. Hence, here are different definitions of cities making use of advanced digital technologies so as to solve problems of contemporary cities.

The most common phrases appearing in the subject literature refer to several cases listed herein, and their definitions exhibit considerable differences. The theoretical models provided below satisfy the criteria specified in the definitions:

- Intelligent / smart city, consisting of two types:
 - smart city (a city of intelligent solutions),
 - intelligent city (a city of intelligent people),
- Digital city,
- Sustainable city,
- Eco city,
- Future city,
- Ubiquitous city,
- Aerotropolis (a city of air connections).

Each of these cities is defined by different criteria. Nevertheless, nowadays many cities implement agendas which are contained also in other models referred to above; therefore, in fact in one example of a city many concepts contained in the above models are implemented today.

The definition of a smart / intelligent city is divided in the subject literature into a city of intelligent solutions (Smart City), and a city of intelligent people (Intelligent City). Each of those models of cities is defined by at least six separate criteria⁶.

Criteria of a smart city are as follows: smart economy; smart mobility; smart environment; smart management; environment functioning thanks to smart solutions; and smart living conditions based on smart devices. There are more and more examples of such cities. In annually organised competitions for the smartest city in the world, in 2014 European cities were in the lead. Ones of the best known smart cities in Europe of today are – among others – Santander, Spain, and PlanIT, designed in Portugal. Criteria of an intelligent city are as follows: free access to broadband Internet; availability of a wide

* Prof. dr hab. inż. arch. Elżbieta Węclawowicz-Bilska, Instytut Projektowania Miast i Regionów, Wydział Architektury, Politechnika Krakowska / Prof. D.Sc. Eng. Arch. Elżbieta Węclawowicz-Bilska, Institute of Cities and Regions Design, Faculty of Architecture, Cracow University of Technology

dziej inteligentne miasto świata w roku 2014 dominowały miasta europejskie. Spośród miast typu smart city w Europie dzisiaj jednymi z najbardziej znanych są między innymi Santander w Hiszpanii i projektowany w Portugalii PlanIT.

Kryteriami miasta inteligentnego (intelligent city) są: darmowy dostęp do szerokopasmowego internetu; dostępność szerokiej gamy usług przez internet, w tym dostęp do bibliotek i administracji lokalnej; wysoko wykształcone społeczeństwo, stale się uczące; otwartość społeczności lokalnej na nowe rozwiązania technologiczne; rozwinięty system partycypacji społecznej w podejmowaniu decyzji o realizacji celów związanych z rozwojem miasta; oraz wielokulturowość i kosmopolityzm. Pierwszym na świecie miastem projektowanym jako inteligentne było koreańskie Songdo City.

W coroczne prowadzonych rankingach na najinteligentniejsze miasto świata⁷ wybieranych jest kilka miast (od 5 do 10 zależnie od firmy).

Dzięki odpowiedniemu know-how, innowacyjnym umiejętnościom i inicjatywie „Smarter Planet”, firma IBM jest zaangażowana w bardziej inteligentne i zrównoważone wykorzystanie przestrzeni życiowej. IBM kontynuuje ich budowę, wspierając nowymi rozwiązaniami różnorodne projekty.

Cyfrowe miasto – digital city, występuje w rozmaitych wersjach. Z jednej strony jest przedstawiane jako nierealna idea miasta, marzenie twórców istniejące jedynie w cyfrowej rzeczywistości, wygenerowana wizja miasta ze snów, pojawiająca się scenografia w filmach i w grach komputerowych science fiction. Drugim razem mamy do czynienia z projektami miast kreowanymi przez programy cyfrowe. W końcu pierwszej dekady XXI wieku, w perspektywie zwiększającego się zapotrzebowania na budowę miast podjęto próbę usprawnienia procesu budowy i zarządzania miastem szukając miejskiego systemu operacyjnego – jednej platformy zarządzającej energią, wodą, ruchem, bezpieczeństwem i jakimkolwiek innym miejskim systemem⁸,

Niektóre projekty nowych miast będą mogły być zrealizowane dopiero w przyszłości. Odłożenie w czasie ich realizacji wynika z braku materiałów niezbędnych do jego budowy, jak to ma miejsce w przypadku Mega City-Pyramid w Tokio⁹.

Ważną rolę w propagowaniu idei miasta cyfrowego odgrywa Korean Society of Basic Design & Art (KSBD) organizując coroczne kongresy i wystawy projektów takich miast w różnych częściach świata.

Określenie zrównoważone miasto – *sustainable city* odwołuje się do Raportu Gro Brundtland *Nasza Wspólna Przyszłość*¹⁰. Istnieje wiele definicji *rozwoju zrównoważonego, czy równoważenia rozwoju. Dokumenty ONZ* określają to zjawisko jako „proces mający na celu zaspokojenie aspiracji rozwojowych obecnego pokolenia, w sposób umożliwiający realizację tych samych dążeń następnym pokoleniom”.

Zgodnie z wypracowanymi przez ONZ oraz Unię Europejską standardami, miasta powinny być projektowane w sposób ograniczający do minimum ich negatywne oddziaływanie na środowisko, z szacunkiem dla lokalnej społeczności, dziedzictwa kulturowego, ale przy uwzględnieniu rachunku ekonomicznego. Prace nad tego typu miastem prowadzone od ponad 30 lat są bogato dokumentowane¹¹.

range of services on the Internet, including access to libraries and local administration; highly educated, constantly learning society; openness of the local community to new technological solutions; a well-developed system of social participation in the decision-making process regarding goals connected with the city development; and multiculturalism and cosmopolitanism. The world's first city designed as an intelligent city was Songdo City, Korea. Annually held rankings of the smartest city of the world⁷ select several cities (5 to 10, depending on the Corporation). Thanks to relevant know-how, innovative skills, and the initiative ‘Smarter Planet’, the IBM corporation is engaged in smarter and more sustainable use of the living space. IBM continues to build them, supporting diversified projects with its new solutions.

Digital city has many different versions. On one hand, it is presented as an unrealistic concept of a city; a dream of its creators existing only in the digital reality; a generated vision of a dreamlike city, occurring on sets of many movies and in science-fiction computer games. Then we can also come across designs of cities created by digital software. At the end of the first decade of the 21st century, in the perspective of the growing demand for new cities to be built, an attempt at improving the process of building and managing the city was made, searching for an urban operational system – one platform managing energy, water, traffic, security, and any other urban system⁸. Some designs of new cities will be able to be actually implemented only in the future. This delay results from the lack of materials necessary to build them, like it is the case with Mega City-Pyramid in Tokyo⁹.

An important role in propagating the concept of a digital city is played by the Korean Society of Basic Design & Art (KSBD), which organises annual congresses and exhibitions of designs of such cities in different parts of the world.

The term ‘sustainable city’ refers to the Report of Gro Brundtland Our Common Future¹⁰. There are many definitions of sustainable development, or development sustainability. UN documents define this phenomenon as ‘a process aimed to satisfy development-related aspirations of the current generation, without compromising the ability of future generations to achieve the same goals’.

According to the standards developed by the UN and the European Union, cities should be designed in a way that reduces to the minimum their negative effect on the natural environment, with respect for local communities, cultural heritage, but taking economic calculation into account. Works on such a city carried out for more than 30 years are documented abundantly.¹¹ Within the scheme of such projects efforts are made to transform dispersed suburban development into integrated neighbourhood communities, with the dominance of pedestrian and bike traffic. There are also reports according to which sustainable cities are perfect cities¹². Nowadays, there are a number of cities being built, designed or reconstructed according to the advocated guidelines of sustainable development of human habitat¹³. Such cities have been in the lead in rankings describing the level of residents’ satisfactions for years now, and some of them occupy leading positions in terms of the most expensive locations within the area of nearby metropolitan areas¹⁴.

Eco-cities started to emerge in the 1970s. Initially,

W ramach tych projektów dąży się do przekształcenia rozproszonej zabudowy podmiejskiej w zintegrowane wspólnoty sąsiedzkie, o dominacji ruchu pieszego i rowerowego. Pojawiają się także doniesienia określające miasta zrównoważone jako idealne¹². Powstaje współcześnie szereg ośrodków, zaprojektowanych lub przebudowanych zgodnie z postulowanymi wytycznymi zrównoważonego rozwoju siedzib ludzkich¹³. Ośrodki takie od lat utrzymują się na najwyższych pozycjach rankingów, opisujących zadowolenie mieszkańców, a kilka z nich także na listach najdroższych lokalizacji w obrębie pobliskich obszarów metropolitalnych¹⁴.

Miasta ekologiczne – *eco city* zaczęły powstawać w latach 70. XX wieku. Początkowo uważano, że w miastach tych powinna dominować niska zabudowa wznoszona z materiałów naturalnych, odnawialnych lub uzyskanych w wyniku recyklingu, wskazane jest zagęszczenie zabudowy dla oszczędności terenu oraz zapewnienie dostępności do terenów zieleni.

Współcześnie najważniejszymi kryteriami miasta ekologicznego są: samowystarczalność w pozyskiwaniu czystej energii i wody; system recyklingu odpadów – układ zero-odpadów; likwidacja emisji dwutlenku węgla; zrównoważona mobilność komunikacyjna i transportowa; przywrócenie zniszczonych ekologicznie obszarów miejskich do użytkowania; mieszkania dla wszystkich grup społecznych; edukacja ekologiczna; zdolność do wzrostu i rozwoju w miarę zmiany populacji.

Miasto przyszłości – *future city* jest powszechnie znane z wielu prezentacji artystycznych, w których była to przestrzeń silnie zurbanizowana, zdegradowana, wypełniona instalacjami przemysłowymi, pozbawiona zieleni. Te wizje nie koniecznie są realne. Obecnie wiele ośrodków korzysta z nazwy miasto przyszłości nadużywając tego terminu. Mieszczą się tu miasta inteligentne i ekologiczne. Wśród pomysłów pojawiają się także projekty *science fiction* związane z urbanizacją obcych planet jak i z kolonizacją oceanów. Usytuowane na wodzie instalacje mogą odnosić się do:

- pływających miast, które wykorzystają pływalność, aby pozostały w atmosferze planety,
- kolonizacji oceanicznej, związanej z teorią i praktyką budowania struktur umożliwiających ludziom życie na stałe na obszarach Ziemi pokrytej wodą,
- bardzo dużych konstrukcji pływających, wynikający z teoretycznych możliwości dla budowy konstrukcji pływających na morzu.

Kolonizację oceanów być może rozpocznie budowa miasta Artisanopolis, które zostanie otoczone falochronem, przypominającym mury warowni średniowiecznych i mieścić będzie kilka tysięcy mieszkańców¹⁵. Innym rozwiązaniem są pływające ekologiczne miasta-wyspy, przeznaczone nawet dla kilkudziesięciu tysięcy osób, jak np. projekt Vincenta Callebauta – Lilypad dla 50 tys. mieszkańców, kształtem przypominające lilie wodne.

Koncepcja *Ubiquitous City (U-City)* czyli miasta wszechobecnego zdefiniowano jako miasto, w którym stosuje się powszechne przetwarzanie danych dla funkcjonowania systemów miejskich jako integrację systemów informacyjnych z systemami społecznymi. Związane jest to z ciągłą inwigilacją mieszkańców. Każde urządzenie i usługa w obrębie mia-

it was believed that low buildings made of natural, renewable or recycled materials should dominate such cities, development should be dense so as to economise with land, and residents should have free access to green areas. Today, the most important criteria of an eco-city are as follows: self-sufficiency in obtaining clean energy and water; a waste recycling system – zero-waste; liquidation of the emission of carbon dioxide; sustainable traffic and transport mobility; restoration of ecologically damaged urban areas; apartments for all social groups; ecological education; ability to grow and develop along with changes in population.

The future city is broadly known from numerous artistic presentations, where it was a strongly urbanised, degraded space, filled with industrial installations, deprived of greenery. These visions are not necessarily realistic. Currently, many centres use the name of the future city, actually abusing this term. It comprises intelligent cities and eco-cities. Amongst concepts of future cities there are also science-fiction designs, referring to urbanisation of other planets, as well as to colonisation of the oceans. Installations located on the water may refer to:

- floating cities, which make use of buoyancy so as to remain within the atmosphere of the planet,
- ocean colonisation, connected with the theory and practice of building structures enabling people to live in the parts of Earth covered with water,
- enormous floating structures, resulting from theoretical possibilities of building floating structures on the sea.

Perhaps ocean colonisation will be launched by the construction of a city called Artisanopolis, which will be surrounded with breakwaters resembling defence walls of medieval fortresses and will provide housing for several thousand people¹⁵. Another solution comprises ecological floating island-cities, intended even for tens of thousands of people, like e.g. the design by Vincent Callebaut – Lilypad for 50 thousand inhabitants, resembling water lilies. The concept of the Ubiquitous City (U-City) has been defined as a city where data processing solutions are broadly used for the purposes of the operation of urban systems in the integration of IT systems with social systems. It is connected with constant invigilation of residents. Each device and service within the city is linked to the IT network, predominantly via wireless network channels. This coordination between individual components enables to reach better efficiency and synchronisation. The term ‘ubiquitous city’ is commonly regarded as a clearly Korean concept, and Songdo-City is to be the best model of this phenomenon.

Aetropolis is a model city which is determined by the infrastructure of a large, intercontinental airport¹⁶, its significance in the transit and transporting people between cities on one hand, and on the other in linking the city with its region. In light of increased mobility caused by globalisation, the Aetropolis model advocates the development of a city based on the access to effective connections for its residents.

Examples of solutions of different types of cities Montpellier, France, is believed to be one of the first smart cities in Europe. This French point metropolis was furnished with an urban optical

sta są połączone z siecią informacyjną, głównie przez kanały sieci bezprzewodowych. Ta koordynacja pomiędzy różnymi komponentami umożliwi osiągnięcie większej wydajności i synchronizacji. Określenie „wszechobecne miasto” jest powszechnie uznawane za wyraźnie koreańską koncepcję, a Songdo-City ma być najlepszym wzorcem tego zjawiska.

Aerotropolis, to model miasta, które jest zdeterminowane infrastrukturą dużego międzykontynentalnego lotniska¹⁶, jego znaczeniem w transzycie i transportowaniu ludzi między miastami z jednej strony, a z drugiej z powiązań miasta z regionem. W świetle zwiększonej mobilności, spowodowanej globalizacją, model Aerotropolis opowiada się za rozwojem miasta w oparciu o dostępności jego mieszkańców do skutecznych połączeń.

Przykłady rozwiązań różnych rodzajów miast

Za jedno z pierwszych miast inteligentnych w Europie uważa się Montpellier punktową technopolię francuską, już w latach 90. wyposażone w miejską sieć światłowodową dla umożliwienia rozwoju komunikacji¹⁷. Wybranie spośród wielu założeń smart city miasta Santander, położonego w północnej Hiszpanii¹⁸, wynika z faktu realizowania w nim międzynarodowego projektu Smart Santander, w którym uczestniczą też inne ośrodki jak np. Belgrad, Guildford, Lubeka. We wszystkich miastach biorących udział w projekcie zainstalowano w sumie dwadzieścia tysięcy czujników, z czego Santander wyposażono w 12 000, wykorzystujących rozmaite technologie IoT. Powoduje to, że miasto jest ośrodkiem pilotażowym realizowanego projektu. Celem projektu jest wykorzystanie ośrodka badawczego, środowisk naukowych, użytkowników końcowych i dostawców usług dla opracowania możliwie maksymalnego ograniczenia barier technicznych i społecznych w przekazywaniu informacji o rozmaitych, oferowanych w mieście i regionie usługach oraz szerokiego wachlarza wiadomości, dla mieszkańców i wypoczywających, użytecznych w życiu codziennym. W ramach prowadzonych studiów proponuje się eksperymentalnie typowe aplikacje i usługi dla inteligentnego miasta jako badania nad technologiami i realistyczną ocenę testów akceptowalnych przez użytkowników¹⁹. Pierwsze miasto inteligentne na świecie Songdo-city²⁰ w Korei Południowej, zaplanowano na sztucznej wyspie o powierzchni 53,4 km² dla 500 tys. mieszkańców jeszcze w XX wieku, przez firmę Kohn, Petersen & Fox we współpracy z Cisco. Jego budowa trwa od początku XXI w. i ma być zakończona za kilka lat. W projekcie przewidziano wielokondygnacyjne biurowce o funkcji administracyjnej i usługowej usytuowane wokół centralnego parku nawiązując do nowojorskiego odpowiednika. Wewnątrz niskiej zabudowy apartamentowców usytuowano szkoły i usługi sportowe. Inne usługi, w tym uniwersytety²¹ powiązane z terenami zieleni, które zajmują 32% całkowitej powierzchni założenia. Miasto stanowi część Specjalnej Strefy Ekonomicznej i jest połączone 21-kilometrowym mostem drogowym z międzynarodowym lotniskiem Icheon.

Wśród wielu nowo realizowanych miast na Dalekim Wschodzie jest ośrodkiem w pełni funkcjonującym²².

Rozbudowa lotniska Incheon uzasadnia przywołanie modelu Aerotropolis do Songdo przede wszystkim ze względu na

fibre grid for the purposes of facilitating communication as early as in the 1990s¹⁷. The fact that from amongst numerous projects of a smart city Santander was selected, located in the north of Spain¹⁸, results from the fact that it is a site of implementation of an international Smart Santander project, participated by other cities, such as Belgrade, Guildford, or Lübeck. In all cities participating in the project the total of twenty thousand sensors were installed, 12,000 of which were allocated to Santander, applying different IoT technologies. This is the reason why Santander is a pilot city of the project. The goal of the project is making use of the research centre, scientific circles, final users, and service providers for the purposes of developing the maximum possible reduction of technical and social barriers in transmitting information on diversified services offered in the city and the region and a broad array of news addressed to city residents and tourists, useful in the everyday life. Within the studies performed, typical applications and services for a smart city are proposed to be used experimentally within the scheme of research into specific technologies, along with realistic evaluation of tests acceptable by users¹⁹.

The world's first smart city, Songdo-city, South Korea²⁰ was planned on an artificial island of the total area of 53.4 km² for 500 thousand people already in the 20th century, by Kohn, Petersen & Fox, in cooperation with Cisco. Its construction has been in progress since the beginning of the 21st century and is planned to be completed in several years' time. The design features multi-storied office buildings with administrative and service functions, located around the central park, which corresponds to its equivalent in New York. Low-rise apartment buildings house schools and sports facilities. Other services, including universities²¹, are linked with green areas, which occupy 32% of the total surface area of the project. The city constitutes a part of a Special Economic Zone and is linked to the international airport in Icheon by means of a 21-km-long road bridge. Amongst many newly-erected cities in the far east, it is a fully operational city²².

The extension of the airport in Incheon justifies making a reference of the model of Aerotropolis to Songdo most of all due to its geographical location²³. It allows to increase its communication and economic significance as a centre in the true sense of the word. The city may contribute to connecting numerous important large cities in the region, such as Beijing, Tokyo, Shanghai, and Hong Kong.

Songdo-City is also in the process of more and more intensive transformation into a ubiquitous city. Ubiquitous data processing allows to easily manage many aspects of the city, such as security, energy consumption, traffic. The city can cooperate with citizens on an individual basis. Children wear bracelets with micro-chips, which makes it easier to find them in the city. New technologies of waste disposal has been introduced here, as well. They consist in a network that aspirates waste and transports it to a treatment plant. Devices installed in water pipes enable to differentiate between potable water and water which is undrinkable. Songdo also qualifies to a group of cities dubbed Leaders in Energy and Environmental Design (LEED), which means that it satisfies the strictest environ-

jego położenie geograficzne²³. Pozwala to na zwiększenia jego łączności i znaczenia ekonomicznego jako „centrum” w prawdziwym tego słowa znaczeniu. Miasto może przyczynić się do skutecznego połączenia wielu liczących się wielkich ośrodków w regionie, takich jak Pekin, Tokio, Szanghaj i Hongkong. Songdo-City coraz bardziej przekształca się także w ośrodek typu Ubiquitous City. Wszechobecne przetwarzanie danych pozwala na łatwe zarządzanie wieloma aspektami miasta, takimi jak: bezpieczeństwo, zużycie energii i ruch. Miasto może współpracować z obywatelami indywidualnie. Dzieci noszą bransoletki z czipami i dlatego łatwo je odnaleźć w mieście. Wprowadzono tu także nowe technologie utylizacji odpadów, polegające na sieci zasysającej śmieci i transportującej je do oczyszczalni. Zainstalowane w przewodach wodnych urządzenia umożliwiają odróżnienie wody pitną od niezdatnej do picia. Songdo kwalifikuje się także do grupy miast określanych jako Leadership in Energy and Environmental Design (LEED), co oznacza, że spełnia najwyższe normy środowiskowe dotyczące zużycia energii i odpadów.

IRMProjekt miasta „Planit Valley” opracowany w latach 2011–2015 na powierzchni 6,7 km² jest prywatnym, inteligentnym miastem, przeznaczonym docelowo dla 225 tysięcy mieszkańców²⁴, które ma powstać w Portugalii na wschód od miasta Porto. Idea ta wniknęła z krytyki kopiowania XX wiecznych miast jakie realizowano w Dubaju i w Szanghaju. Jest to modelowe miasto przyszłości, w projekcie którego współpracowały firmy IBM, HP, Microsoft, Panasonic i inne, oparte na wizji programistycznej „Living PlanIT”²⁵ prezentującej system operacyjny „Urban Operating System” (UOS) w skali realnej²⁶. Platforma UOS gromadzi informacje pochodzące z czujników umieszczonych w całym mieście, zasilające aplikacje, które monitorują i kontrolują systemy miasta. Większość aplikacji platformy będzie dostarczana przez Living PlanIT i jego spółki partnerskie. Fundamenty budynków w mieście wykonane z prefabrykowanych bloków, będą wyposażone we wszystkie niezbędne inteligentne infrastruktury i inteligentne technologie. zainstalowane fabrycznie podobnie jak ściany budynków na rzucie sześciokątów. Zrealizowane miasto ma służyć jako żywe laboratorium, dla testowanie tych technologii, centrum innowacji, inkubatora dla początkujących firm i demonstracji, możliwości miasta cyfrowego. Testowanie produktów firm IT jest niezbędne, nie wiadomo bowiem jak mieszkańcy będą znosić stałą inwigilację i monitoring. Miasto ma spełniać wymogi LEED. Dolina Planit jest zatwierdzona przez gminę Paredes i została uznana przez rząd Portugalii za „Projekt krajowego zainteresowania”.

Z powodu trudności finansowych nie rozpoczęto jeszcze jego budowy.

Przy wyborze przykładu miasta zrównoważonego oparto się na Raporcie Najbardziej Zrównoważonych Miast Świata²⁷. Przedstawia on takie, które rozwijają się uwzględniając potrzeby ludzi i środowiska. Kryteria jakie wzięto pod uwagę w badaniach dotyczą: jakości życia mieszkańców, wpływu urbanizacji na środowisko naturalne oraz poziom rozwoju gospodarczego.

W rankingu dominują miasta europejskie²⁸. Najwyższa pozycja Frankfurtu wynika z bardzo dobrych wyników w obszarach wpływu na środowisko i potencjału do rozwoju gospo-

mental standards pertaining to the use of energy and waste.

The project of a city 'Planit Valley', developed in 2011–2015 on the surface area of 6.7 km², is a private smart city the target population of which is to reach 225 thousand²⁴. It is to be constructed in Portugal, to the East from Porto. This concept resulted from criticisms of copying 20th-century cities, erected in Dubai and Shanghai. It is a model city of the future, whose design is an effect of co-operation of IBM, HP, Microsoft, Panasonic, and other corporations. It is based on a software vision 'Living PlanIT'²⁵, presenting the Urban Operating System (UOS) in a real scale²⁶. The UOS platform collects data coming from sensors placed all over the city, feeding applications which monitor and control the systems of the city. Most applications of the platform will be supplied by Living PlanIT and its partner companies. Foundations of buildings in the city, made from prefabricated elements, will be equipped with all necessary factory-fitted smart infrastructures and smart technologies, and so will be the walls of buildings, erected on hexagonal floor plans. The city is planned to serve as a living laboratory for testing these technologies, an innovation centre, a business incubator for new companies, and a demonstration of the opportunities offered by a digital city. Testing of products of IT corporations is indispensable, as it is impossible to predict how residents will bear constant invigilation and monitoring. The city is planned to satisfy the LEED requirements. The Planit Valley is approved by the Paredes commune and has been recognised as a 'project of national interest' by the Portuguese government. Due to financial difficulties, the construction works has not been launched yet.

When choosing an example of a sustainable city, the Report of the World's Most Sustainable Cities has been taken into account²⁷. It presents cities which develop without compromising the needs of people and of the environment. Criteria which have been considered refer to the quality of life of the residents, the effect of urbanisation on the natural environment, and the level of the economic development.

The ranking is dominated by European cities²⁸. The top position of Frankfurt results from very good scores in the areas of the environmental impact and the potential of economic development. It is predicted that by 2030 the emission of greenhouse gases will have been reduced by 50%, and in 2050 the city will be using 100% of energy from renewable energy sources to cater for the needs of the city and its residents. In the city there is also Germany's largest municipal park of the total surface area of 8 thousand ha. Furthermore, the number of people riding bikes has been growing (15% of commuters to work), which is fostered by compact urban development. The city has based its development on the banking sector and numerous IT companies located in the agglomeration and in the region.

Milton Keynes, a extensively developed English town built in the 1970s, which in 2009 reached the population of 241 thousand inhabitants, is regarded as one of the first eco-cities in Europe. Today there are many towns of the kind, but the design that could be recognised as the most remarkable

darczego. Przewiduje się tu do 2030 r. redukcję o 50% emisji gazów cieplarnianych, a w roku 2050 stu procentowe wykorzystanie energii ze źródeł odnawialnych dla potrzeb miasta i jego mieszkańców. W mieście znajduje się także największy w Niemczech park miejski, o powierzchni 8 tys. ha. Dodatkowo wzrasta liczba osób korzystających z roweru (15% dojazdów do pracy), czemu sprzyja zwarta zabudowa miejska. Rozwój gospodarczy miasta oparto na sektorze bankowym i licznych firmach IT znajdujących się w aglomeracji i regionie. Za jedno z pierwszych miast ekologicznych w Europie uważa się wzniesione w latach 70. XX w, ekstensywnie zabudowane angielskie Milton Keys, które w 2009 roku osiągnęło 241 tys. mieszkańców. Dzisiaj takich miast jest wiele, ale za najbardziej niezwykle można uznać projekt założenia HavvAda w Turcji, usytuowanego na sztucznej wyspie, która powstanie z materiału skalnego uzyskanego w czasie realizacji nowego kanału łączącego Morza Marmara i Czarne. Wyspa zaprojektowana przez architekta Dror Benshetrit w roku 2012 będzie samowystarczalna energetycznie. Projekt zakłada ukształtowanie powierzchni wyspy z sześciu kopulastych wzgórz o wysokości od 230 do 400 m., pokrytych zielenią. Układ urbanistyczny wyspy tworzą te właśnie kopuły wykonane z lekkiej konstrukcji. W ich wnętrzu znajdują się przestrzenie publiczne miasta z usługami. W ścianach kopuł znajdują się mieszkania, biura i administracja, szkoły oraz inne usługi, Miasto przeznaczono dla 300 tys. mieszkańców. HavvAda Island będzie uzyskiwać energię z wiatru i słońca. Woda deszczowa, odpowiednio przygotowana ma służyć celom bytowym, a woda morska do chłodzenia przeszklonych pomieszczeń. Dzięki oczyszczalnikom i filtrom miasto ma być neutralne dla środowiska.

Miasto przyszłości – **Artisanopolis** zaprojektowane przez Instytut Seasteading²⁹, jako pływająca wyspa na oceanie, ma być zbudowana z pojedynczych, połączonych ze sobą elementów, które będą unosić się na powierzchni wody. Bloki te swobodnie mogą być przemieszczane w inną część miasta. Konstrukcje tego typu, z uwagi na zabezpieczenie przed warunkami klimatycznymi przewidziano ogrodzić falochronem. W celu zapewnienia samowystarczalności zaprojektowano szklarnie do uprawy żywności. Woda słodka ma pochodzić z odsolonej i uzdatnionej wody morskiej, a energię będą dostarczać liczne elektrownie słoneczne i wodne. Twórcy przewidują, że projekt realizowany w Polinezji Francuskiej na Pacyfiku, dodatkowo stanowić może doskonałe miejsce do testowania nowych metod rolniczych oraz alternatywnych sposobów zarządzania.

Podsumowanie i zakończenie

W Europie proces wprowadzania nowych technologii rozpoczął się w latach 70. XX w. od osadzenia się firmy MBI w regionie Montpellier. Rozwój przestrzeni technopolialnych początkowo zlokalizowanych na peryferiach powoli wkraczał do miast oferując coraz nowsze produkty dla jego mieszkańców i władz miejskich³⁰. Dzisiaj poprzez smartfony i aparaty telefoniczne w naszych kieszeniach do czujników na latarniach miejskich, w chodnikach i kanałach oraz przystankach komunikacji publicznej, współczesne miasto przeniknęło siecią technologią informacyjną.

of them is the design of HavvAda, Turkey, located on an artificial island, which will be made of rock material obtained during the execution of a canal linking the Sea of Marmara with the Black Sea. The island, designed by an architect named Dror Benshetrit in 2012, will be energy self-sufficient. The design involves forming the surface of the island as six dome-like 230 – 400 m tall hills covered with greenery. The urban layout of the island is formed by the domes made of a light structure. Inside, there will be public spaces of the city with relevant services. The walls of the domes will house apartments, offices and administration facilities, schools, and other services. The city is intended for 300 thousand people. HavvAda Island shall be getting energy from wind and the sun. Rainwater, after appropriate treatment, is to be used as household water, and seawater is to cool down glazed premises. Thanks to wastewater treatment plants and filters, the city is to be neutral towards the natural environment.

The future city – Artisanopolis designed by Seasteading Institute²⁹ as a floating island on the ocean, is planned to consist of individual interlinked elements, which will float on the surface of the water. These blocks will be able to be moved freely to another part of the city. Due to the fact that such structures need to be protected against climatic conditions, they will be surrounded by breakwaters. Greenhouses allowing to grow food have been designed so as to secure self-sufficiency of the city. Potable water will derive from desalted and treated seawater, and energy will be provided by numerous solar and water power plants. The designers envisage that the project implemented in French Polynesia on the Pacific Ocean will additionally constitute a perfect place for testing new farming methods and alternative management systems.

Summary and conclusion

The process of implementation of new technologies began in Europe in the 1970s with the settling of the MBI Corporation in the region of Montpellier. Development of technopolises, initially located in the suburbs, started to gradually enter territories of cities, offering newer and newer products for its inhabitants and authorities³¹. Today via smartphones in our pockets and sensors on lampposts, in pavements and canals, on public transport stops, the contemporary city is permeated with the IT network technology.

When observing the development of smart cities, one could distinguish stages of introducing technologically advanced products to the everyday life, and over time to the creation of urban projects of different sizes, and even entire cities.

The first stage is the period of locating IT companies in the vicinity of the city, creating parks and technological poles, which resulted in the growth of the regional GDP.

In the second stage, also upon the initiative of different associations, with the participation of local or regional authorities, cities get reconstructed, with the more and more intensive use of new technologies for the purposes of their functioning.

Boosting the application of the most advanced technologies in the city management fosters the in-

Observując rozwój miast inteligentnych wyróżnić można etapy wprowadzania produktów zaawansowanych technologicznie do codziennego życia, a z czasem także do kreacji różnej wielkości założeń urbanistycznych a nawet całych miast.

Za pierwszy etap można uznać okres osiedlania się firm IT w regionie miasta, kreowanie parków i biegunów technologicznych, co owocowało wzrostem regionalnego PKB.

W drugim etapie, często z inicjatywy różnych stowarzyszeń, z udziałem władz lokalnych czy regionalnych następuje przebudowa miasta z coraz większym wykorzystaniem nowych technologii do jego funkcjonowania.

Zwiększenie korzystanie z najnowszych technologii do zarządzania miasta sprzyja wprowadzaniu modelu Smart City, również technopolie proponują na swym obszarze tego typu rozwiązania, co można uznać za trzeci etap tworzenia miast typu smart.

Zwiększona ilość rozwiązań IT wymaga przystosowania mieszkańców do ich stosowania stąd pojawiają się *living labs*, co jest czwartym etapem.

Promowanie na przełomie pierwszych dekad XXI wieku przez przedsiębiorstwa takie jak IBM, Siemens i Cisco Systems, wizji „inteligentnego miasta” wraz z pełnym programem jego budowy np. UOS stanowi piąty etap rozwoju miasta inteligentnego, w którym ta technologia może być w różnym zakresie wykorzystywana przez miejskiego administratora bez wiedzy i kontroli mieszkańców.

Za szósty etap można by uznać czas, gdy świadomi pożytków i szkód mieszkańcy miast wskażą i przyjmą zakres rozwiązań IT niezbędnych do sprawnego funkcjonowania miasta. Czy to jednak kiedykolwiek nastąpi?

PRZYPISY

¹ Np. Facebook i Google dysponują informacjami społecznymi i informacjami opartymi na wiedzy; Apple i Samsung w zakresie produkcji smartfonów i tabletek a także urządzeń oraz sposobów przedstawiania informacji, a Fujitsu, IBM oraz Cisco oferują produkty związane z przetwarzaniem i transportem danych.

² *Dlaczego smart city warto tłumaczyć jako użyteczne miasto?* <http://smartcityforum.pl>, dostęp 23.04.2017

³ *Smart Cities Study: International study on the situation of ICT. Innovation and Knowledge in cities*, (red.) I. Azkuna, The Committee of Digital and Knowledge based Cities of UCLG, Bilbao, 2012.

⁴ N. Komninos, *Intelligent Cities and Globalisation of Innovation Networks*, London and New York, Routledge 2008.

⁵ W. Mitchell, *Intelligent cities*, e-Journal on the Knowledge Society, 2007.

⁶ Podstawowe kryteria dla tego typu miast zostały określone przez firmy dokonujące corocznych ocen rankingowych zgłoszonych miast jak np. ICF założonej przez R. Bella, czy ośrodków naukowych specjalizujących się w pracach badawczych tego typu ośrodków, jak np. Centre of Regional Science wiedeńskiego Uniwersytetu Technicznego, Department of Geography Uniwersytetu w Ljublanie, Research Institute for Housing, Urban And Mobility Studies Uniwersytetu Technicznego w Delft, które w październiku 2007 roku przedstawiły ranking 70 miast europejskich średniej wielkości.

⁷ Organizowane są przez różne firmy współpracujące na rynku globalnym z przedsiębiorstwami cyfrowymi takie jak: Forbes, ICF Roberta Bella, IoT w kategoriach the Smartest City i The Most Intelligent City.

⁸ Wypowiedź z roku 2012 byłego prezesa Sony Nobuyuki Ito za: G. Lindsay, *Miasto w chmurze: Living PlanIT definiuje miasta jako oprogramowanie*. <https://www.fastcompany.com>

⁹ Projekt Pyramid City w Tokio autorstwa Firmy Shimizu za: <https://anarchytects.wordpress.com>. 2012/12/22/ tokyo-mega-pyramid-project-the-future-of-cities/, dostęp 23.04.2017

¹⁰ Przygotowany przez Światową Komisję ds. Środowiska i Rozwoju (WCED) w roku 1987 tzw. Raport Brundtland; patrz też S. Kozłowski *W drodze do ekorozwoju*, Warszawa 1997 PWN,

¹¹ Warte odnotowania są zasady wypracowane przez Kongres Nowej Urbanistyki (CNU), czy w ramach Habitat

¹² Miasto idealne – miasto zrównoważone. Planowanie przestrzenne terenów zurbanizowanych i jego wpływ na ograniczenie skutków zmian klimatu. Red. A. Kalinowska, Uniwersyteckie Centrum Badań nad Środowiskiem Przyrodniczym i Zrównoważonym Rozwojem. Warszawa 2015

roduction of the Smart City model. Technopolises propose such solutions, as well, which could be regarded as the third stage of creating smart cities. Increased volume of IT solutions requires adjusting residents to their use; hence living labs, which constitute the fourth stage.

Promoting the vision of a smart city in the first decades of the 21st century by such corporations as IBM, Siemens, and Cisco Siemens, along with a full programme of its construction, e.g. UOS, constitutes the fifth stage of the development of a smart city, where this technology can be used to diversified extents by the municipal administrator without the knowledge and control on the part of the city residents.

The sixth stage could be the time when city residents, aware of the benefits and damages, will determine and approve a scope of IT solutions necessary for efficient operation of the city. But will it ever happen at all...?

ENDNOTES:

¹ E.g. Facebook and Google possess social information and knowledge-based information; Apple and Samsung in the scope of production of smartphones and tables, as well as information display devices and methods, and Fujitsu, IBM, and Cisco offer products connected with data processing and transport.

² *Dlaczego smart city warto tłumaczyć jako użyteczne miasto?* <http://smartcityforum.pl>, access 23.04.2017

³ *Smart Cities Study: International study on the situation of ICT. Innovation and Knowledge in cities*, (ed.) I. Azkuna, Committee of Digital and Knowledge-Based Cities of UCLG, Bilbao, 2012.

⁴ N. Komninos, *Intelligent Cities and Globalisation of Innovation Networks*, London and New York, Routledge 2008.

⁵ W. Mitchell, *Intelligent cities*, e-Journal on the Knowledge Society, 2007.

⁶ Basic criteria for cities of the type have been defined by corporations which perform annual ranking assessments of applying cities, such as e.g. ICF established by R. Bell, or scientific centres specialising in research works of such centres, such as e.g. the Centre of Regional Science of the Technical University in Vienna, Department of Geography of the University in Ljubljana, Research Institute for Housing, Urban and Mobility Studies Technical University in Delft, which in October 2007 presented a ranking of 70 European medium-sized cities.

⁷ They are organised by different companies cooperating on the global market with digital corporations, such as Forbes, ICF Roberta Bella, IoT in categories of the Smartest City and the Most Intelligent City.

⁸ Statement of former CEO of Sony, Nobuyuki Ito in 2012, after: G. Lindsay, *Miasto w chmurze: Living PlanIT definiuje miasta jako oprogramowanie*. <https://www.fastcompany.com>

⁹ Design of Pyramid City in Tokyo by Shimizu after: <https://anarchytects.wordpress.com>. 2012/12/22/ tokyo-mega-pyramid-project-the-future-of-cities/, access on 23.04.2017

¹⁰ Drawn up by the World Commission for Environment and development (WCED) in 1987, the so-called Brundtland Report; see also: S. Kozłowski *W drodze do ekorozwoju*, Warsaw 1997 PWN,

¹¹ The principles developed by the Congress of New Urbanism (CNU), or within the scheme of Habitat, are worth attention in this respect.

¹² Miasto idealne – miasto zrównoważone. Planowanie przestrzenne terenów zurbanizowanych i jego wpływ na ograniczenie skutków zmian klimatu. Ed. A. Kalinowska, University Centre for Environmental Studies and Sustainable Development. Warsaw 2015

¹³ Examples of the implementation of this concept are e.g. Hammarby Sjöstad – a district of Stockholm, Kirchsteigfeld in Potsdam, Vauban in Germany, or Curitiba, Brazil. In the United States several hundred projects making use of the principles of New Urbanism have been implemented, with Seaside, Florida (designed by D. Plater-Zyberk). In the United Kingdom projects like that include a new district of Dorchester, Poundbury, designed by Leon Krier, and built under the patronage of Prince Charles.

¹³ Przykładami realizacji tej koncepcji to m.in. dzielnica Sztokholmu Hammarby Sjöstad, Kirchsteigfeld w Poczdamie, Vauban w Niemczech, czy brazylijska Kurytyba. W Stanach Zjednoczonych powstało kilkadziesiąt projektów wykorzystujących założenia Nowej Urbanistyki w tym położone na Florydzie Seaside (proj. D. Plater-Zyberk). W Wielkiej Brytanii za takie należy uznać nową dzielnicę Dorchester, Poundbury, zaprojektowaną przez Leona Kriera, a realizowaną pod patronatem księcia Karola.

¹⁴ W Polsce pierwsza zrównoważona dzielnica jest realizowana w Siewierzu – Jeziorniej nad Zalewem Przezycko-Siewierskim na terenie Metropolii Śląskiej.

¹⁵ Prace związane z realizacją tego przedsięwzięcia prawdopodobnie się zaczynają w ciągu kilku lat za: www.polsatnews.pl, dostęp 19.01.2017.

¹⁶ Historycznie porty lotnicze zostały zbudowane w znacznej odległości od centrów miast i były nieco uciążliwe, a wartości nieruchomości spadały znacząco w pobliżu lotniska.

¹⁷ W połowie lat 80. XX w. w Montpellier z inicjatywy okręgu miejskiego, regionu Langvedoc-Roussillon i uniwersytetów powstało Stowarzyszenie Montpellier L.R. Technopolie dla stymulowania rozwoju regionalnego poprzez wzrost zatrudnienia, modernizację produkcji, waloryzację potencjału naukowego i technicznego, co wpłynęło na wykreowanie nowej ery urbanizacji miasta.

¹⁸ Miasto liczy ponad 200 tys. mieszkańców, jest portem morskim i kąpieliskiem odwiedzanym przez turystów jako popularny ośrodek letni.

¹⁹ Podczas sesji RWI Future Internet Assembly w Pradze na początku 2009 roku zidentyfikowano główne wymagania dotyczące rzeczywistej platformy eksperymentalnej IOT.

²⁰ Znane też jako New Sondo City, Songdo International Business District (SIBD)

²¹ W roku 2014 w mieście zainicjowały swą działalność filie czterech uniwersytetów amerykańskich

²² Liczba ludności w ciągu ostatnich 11 lat wzrosła ośmiokrotnie, w IFZ osiedliło się 75 przedstawicielstw międzynarodowych koncernów i firmy z 15 krajów,

²³ Jedną trzecią populacji świata znajduje się w odległości trzech i pół godziny lotu od lotniska Incheon.

²⁴ Powierzchnia miasta i proponowana liczba ludności ujawnia, że miasto będzie bardzo intensywnie zabudowane, tak, że będzie tu większe zagęszczenie niż w Bombaju, Kalkucie, Karaczi czy Lagos. Za: A. Greenfield, *Against Smart City*. New York 2013

²⁵ Pomysł Steve'a Lewisa i Malcolma Hutchinsona i byłych pracowników IBM i Microsoft. Założeniem było zbudować prototyp inteligentnego, zielonego miasta w Portugalii, który może być wykorzystany na całym świecie.

²⁶ UOS to modułowa, inteligentna platforma miejska, którą Living Planit ma nadzieję sprzedać w Chinach i Indiach dla budowy nowych miast. Za: M. Angelidou, *Smart City Strategy: PlanIT Valley Portugal* <http://www.urenio.org>. dostęp 15 lutego 2016.

²⁷ Arcadis Sustainable Cities Index 2015, w którym objęto badaniem 50 miast z 31 krajów na świecie. Przy opracowywaniu raportu korzystano z danych m.in. ONZ, Banku Światowego, Światowej Organizacji Zdrowia, Międzynarodowej Organizacji Pracy i wielu innych. <https://www.arcadis.com>.

²⁸ Wśród pierwszych dziesięciu miast znajduje się siedem ośrodków europejskich i tylko trzy z Azji. Są nimi: Frankfurt, Londyn, Kopenhaga, Amsterdam, Rotterdam, Berlin i Madryt oraz Seul, Hong Kong i Singapur. Ibidem

²⁹ Instytut zatrudnia m.in. architektów, biologów i działaczy na rzecz ochrony środowiska

³⁰ Wspomniany przykład Montpellier, czy podobne działania stowarzyszenia SICIVAL w Tuluzie

LITERATURA

- [1] Angelidou M., *Posted in Intelligent/Smart Cities Strategies* <http://www.urenio.org/2015/01/26/smart-city-strategy-planit-valley-portugal/>
- [2] Eccles, RG, Edmondson, AC, Thyne, S., i Zuzul, T., *Książka robocza Living PlanIT*, Harvard Business School 2013
- [3] Greenfield A., *Against the Smart City*, New York 2013
- [4] Mitchell W., *Intelligent cities*, e-Journal on the Knowledge Society, 2007.
- [5] Komninos N., *Intelligent Cities and Globalisation of Innovation Networks*, London and New York, Routledge 2008.
- [6] Lindsay, G. *Miasto w chmurze: Living PlanIT definiuje miasta jako oprogramowanie*. Strona internetowa <https://www.fastcompany.com>
- [7] Strona internetowa <https://www.mcgill.ca/channels/news/ubiquitous-city—songdo-236653>
- [8] Wdowiarz-Bilska M., *Od miasta naukowego do smart city. From science city to smart city*. Czasopismo Techniczne 1-A/2/2012 s. 305-314
- [9] Wdowiarz-Bilska M., *Concept of the city in the ag of knowledges-based economy. Idea miasta w kontekście rozwoju gospodarki opartej na wiedzy. Czasopismo Techniczne 12-A/2015 s. 223-239*
- [10] Węclawowicz-Bilska E., *Miasto przyszłości – tendencje, koncepcje, realizacje. The city of the future – trends, concepts, implementation*. Czasopismo Techniczne 1-A/2/2012 z.1 s. 323-342

¹⁴ In Poland the first sustainable district is being implemented in Siewierz-Jeziorna on Przezycko-Siewierski Lake within the territory of the Silesian Metropolis.

¹⁵ Works relating to the implementation of this project will be probably launched within several years; after: www.polsatnews.pl, access on 19.01.2017.

¹⁶ Historical airports were built quite far from city centres and were a bit burdensome, and the values of properties would drop drastically near airports.

¹⁷ In mid-1980s in Montpellier the Montpellier L.R. Technopolie Society was established upon the initiative of the metropolitan district for the purposes of stimulation of regional development by employment increase, production modernisation, valorisation of the scientific and technical potential, which had its effect on the creation of a new era of urbanisation of the city.

¹⁸ The population of the city is over 200 thousand people. The city is a sea port and a resort visited by tourists as a popular summer destination.

¹⁹ During the session of RWI Future Internet Assembly in Prague held in the beginning of 2009 the main requirements pertaining to the experimental platform IOT were identified.

²⁰ Also known as New Sondo City, Songdo International Business District (SIBD)

²¹ In 2014 branches of four American universities launched their activities in the city.

²² Over the last 11 years the population rose 8 times; 75 branches of international corporations and companies from 15 countries located their services in IFZ.

²³ One third of the world's population stays within the distance of a 3.5-hour flight from the airport in Incheon.

²⁴ The surface area of the city and the population proposed reveals that the city will be very intensely developed, so that its density will be higher than in Mumbai, Calcutta, Karachi, or Lagos. After: A. Greenfield, *Against Smart City*. New York 2013

²⁵ Idea of Steve Lewis and Malcolm Hutchinson and former employees of IBM and Microsoft. The plan was to build a prototype of a smart, green city in Portugal, which could be applied all over the world.

²⁶ UOS is a module-based, smart urban platform, which Living Planit hopes to sell in China and India for the purposes of building new cities. After: M. Angelidou, *Smart City Strategy: PlanIT Valley Portugal* <http://www.urenio.org>. access on 15 February 2016.

²⁷ Arcadis Sustainable Cities Index 2015, which covered 50 cities from 31 countries in the world. The report makes use of data from e.g. UN, World Bank, World Health Organisation, International Labour Organisation, and many more. <https://www.arcadis.com>.

²⁸ Amongst the first ten cities there are seven European cities and only three cities from Asia. These are: Frankfurt, London, Copenhagen, Amsterdam, Rotterdam, Berlin, and Madrid, as well as Seoul, Hong Kong, and Singapore. Ibidem.

²⁹ The Institute employs e.g. architects, biologists, and environmental protection activists.

³⁰ The aforementioned example of Montpellier, or similar activities carried out by the SICIVAL society in Toulouse.

BIBLIOGRAPHY

- [1] Angelidou M., *Posted in Intelligent/Smart Cities Strategies* <http://www.urenio.org/2015/01/26/smart-city-strategy-planit-valley-portugal/>
- [2] Eccles, RG, Edmondson, AC, Thyne, S., i Zuzul, T., *Książka robocza Living PlanIT*, Harvard Business School 2013
- [3] Greenfield A., *Against the Smart City*, New York 2013
- [4] Mitchell W., *Intelligent cities*, e-Journal on the Knowledge Society, 2007.
- [5] Komninos N., *Intelligent Cities and Globalisation of Innovation Networks*, London and New York, Routledge 2008.
- [6] Lindsay, G. *Miasto w chmurze: Living PlanIT definiuje miasta jako oprogramowanie*. Website <https://www.fastcompany.com>
- [7] Website <https://www.mcgill.ca/channels/news/ubiquitous-city—songdo-236653>
- [8] Wdowiarz-Bilska M., *Od miasta naukowego do smart city. From science city to smart city*. *Czasopismo Techniczne 1-A/2/2012* pp. 305-314
- [9] Wdowiarz-Bilska M., *Concept of the city in the ag of knowledges-based economy. Idea miasta w kontekście rozwoju gospodarki opartej na wiedzy*. *Czasopismo Techniczne 12-A/2015* pp. 223-239
- [10] Węclawowicz-Bilska E., *Miasto przyszłości – tendencje, koncepcje, realizacje. The city of the future – trends, concepts, implementation*. *Czasopismo Techniczne 1-A/2/2012* V.1 pp. 323-342