

TECHNOLOGIES AND TRENDS IN PLANNING AND DEVELOPMENT OF SMART CITY

Summary

The subject matter of the monograph, which we present to the readers, is an attempt to introduce the concept of smart cities (SC). It should be emphasized that this concept, which in the authors' intention is presented in this monograph, can be understood very broadly and refer to very different areas of science. The whole monograph consists of fourteen chapters covering a wide range of issues, ranging from the philosophical and sociological concept of SC (the first three chapters), urban planning and design problems (chapters 4–6) and the issues of modern material, digital and telecommunications technologies.

Chapter 1 by Zbigniew Orbik “On the axiological foundations of the smart city concept” attempts to capture the issues of the values underlying the SC concept. The development of SC is treated as an example of sustainable development. One can find certain philosophical assumptions, axiological, underpinning both of these projects. Selected concepts of the axiology of sustainable development and the basic emerging problems are presented. The paper also proposes to build the axiological foundation of the title concept based on the Platonic triad: the Good, Truth, Beauty supplemented with the values of Freedom and Justice.

Chapter 2 by Waldemar Czaikowski “Ontology of (smart) city and its practical relevance” focuses on the specific concept of the smart city. The main idea is to present the concept of the ontology of the city as a tool for the assessment/evaluation of knowledge about the city as a whole and the concept of the possibility of assessing the completeness/incompleteness of this knowledge is presented. According to the concept, ontology can also serve as a kind of “knowledge map” indicating which part of academic knowledge is most relevant for diagnosing and solving this or that practical problem. The perspective offered by ontology can help make such debates more substantive and rational.

Chapter 3 by Anna Lessaer-Kentzer “The smart city and smart urbanism using the master plan method in the planning and design process of implementing smart urbanism solutions” focuses on the study of possible relationships between the concept of a SC and the planning and design process. The author points out that the creation of the city's space has not yet found its proper place in scientific queries. The aim of this chapter is to try to fill this gap and to embed the planning and design processes within the concept of the SC. In order to identify what a SC is from an urban planning perspective; the author analyses the impact of demographic growth on urban development with the characteristics and factors that constitute the criteria for evaluating a SC. At the same time, the author points to the need to introduce an additional area of activity within the concept of the Smart City, which takes into account the process of creating urban space, in a creative and non-standard approach. This is defined as Smart Urbanism. The accepted understanding is that this term refers to a range of planning and design activities in the urban domain that technology cannot replace.

Chapter 4 by Grażyna Osika “Ambient design as a social innovation for smart cities of society 5.0” focuses on the analysis of the development strategy announced in Japan in 2016 referred to as Society 5.0. This strategy has become a kind of vision of the society of the future around the world and is referred to as Society 5.0. This concept implies a strong human focus that balances economic development with solving social problems, thanks to the widespread use of digital technology. This vision must take into account another global trend – urbanization, the high density of life in the city will force the introduction of solutions to preserve the well-being of its inhabitants. In this study, the potential of ambient design as a valuable complement to the SC for Society 5.0 concept is analyzed. It is assumed that the proposed approach can help to develop theoretical reflection resulting in the introduction of specific solutions within the framework of city management with the use of smart technological solutions.

Chapter 5 by Mateusz Piegza “Repurposing empty spaces as a part of municipal programs for urban regeneration” focuses on the literature of the subject. The chapter analyze mainly expert studies prepared by the Institute of Urban and Regional Development and selected Polish local programs for the revitalization of Polish cities, and then to determine the potential and barriers to the adaptation of vacant buildings as part of their revitalization programs. The paper has been enriched with illustrations

showing examples of projects implemented as part of revitalization programs. The chapter recommends extending the research on revitalization programs to include housing projects that are based on the adaptation of empty spaces into residential space.

Chapter 6 by Paulina Gama Marques “Nature-based solutions for urban water management. Analysis of housing estates in Gdańsk, Gdynia and Warsaw” focuses on nature-based solutions for urban water management. These solutions provide important contribution in mitigation to climate change and therefore research in this area has increased exponentially in the last years. The persistent gap between theory and practice continuous to pervade the design of rainwater management systems (RMS). The study conducts a systemic review of three contemporary housing estates in Gdańsk, Gdynia and Warsaw to investigate whether presented design meets criteria of nature-based solutions in the background of climate mitigation. RMS is defined as elements infiltrating, temporary retaining or infiltrating and temporary retaining rainwater that are connected together by the water flow. An innovative design-oriented approach is subsequently applied to critically review housing estates considering comprehensive spectrum of definition of RMS and criteria of NBS. The specific objects are: overall evaluation of the area division into use, identification of the terrain profile, description of the RMS for every estate, presentation of the typical element of each system. The results support a call that implementation of elements of RMS doesn't shape the system itself.

Chapter 7 by Sandra Przepiórkowska, Aleksandra Śliwa and Jakub Świdziński “Mycelium-based insulation materials as an ecological alternative to mineral wool” focuses on the use of modern insulation materials. Organic materials such as mycelium, which originates from fungi, are a promising alternative to the commonly used polymers, mineral wools and glass-based insulations. With comparable technical parameters it is possible to produce insulation with significantly lower energy consumption and with the possibility of subsequent natural decomposition. Technical parameters of materials based on mycelium are comparable to those represented by mineral wools. The research includes comparative analyses of both materials on the basis of conventional solutions using mineral and glass wools in order to verify the possibility of changing existing technologies to more ecological and sustainable ones.

Chapter 8 by Grzegorz Peruń “Review and development of data sources used in geographic information systems” focuses on geographic information system (GIS) sources. The overview of geographic data sources used in GIS presented in this chapter of the monograph was aimed at showing the diversity of data acquisition

methods. It is preceded by the characteristics of geographical data and all the basic information that allows you to understand the whole issue. The characteristics of the discussed data are largely determined by the way they are obtained and the form in which they feed the databases. A different set of data can be obtained with the help of data obtained during field measurements, another with the help of aerial and satellite images. The main selection factor here is the form of the data (vector or raster data) and how much additional information, the so-called metadata, accompanies it. The analysis of the development of data sources focuses mainly on satellite images, presenting the characteristics of the most famous satellites used for data acquisition, both public and private. A lot of space was devoted to the presentation of the achievements of the Landsat program, which has set certain standards for the last 50 years.

Chapter 9 by Aleksander Śliwa “Virtual reality technology in the context of smart living” focuses on virtual world. The author draws attention to the constant evolution of the idea of SC, including successive issues rooted in urbanization. The idea of SC is constantly evolving in order to address further issues of urbanization. Expansion of the field of research results from the specificity of cities themselves, which are multidimensional creations with difficult to define boundaries, both in the material and abstract sense. Contemporary agglomerations are formulated by two parallel realities: physical and virtual. The basic elements of cities understood as complex systems are dwellings that enable existence in both these spheres. Smart homes contribute to SC by using ICT technologies to create a useful environment. However, the usefulness of cyberspace is not limited to the modernization of real structures but constitutes an autonomous reality capable of satisfying selected needs of users. The research includes analyses of inhabitation processes in the context of the application of virtual reality technologies. The results indicate that cyberspace can complement the physical substance of dwellings.

Chapter 10 by Adam Dustor “Biometric systems in smart cities” examines biometric verification systems. According to the author, SC will make extensive use of identity verification and identification systems based on artificial intelligence algorithms and biometric features of residents. Despite many risks associated with this it seems that with the provision of adequate supervision of sensitive information, the potential benefits outweigh the drawbacks of such “permanent” surveillance. The paper discusses the issue of biometric recognition of people based on both physical and behavioral characteristics with particular emphasis on voice identification and verification. The classification of voice recognition systems is presented, basic

functional blocks such as parameter extraction and voice modelling are discussed, the problem of errors in voice recognition systems is also addressed. An example of identity verification system based on unique features of human voice and implemented using open-source software written in Python language was presented. Advanced statistical modelling based on Gaussian mixtures was applied to create voice models. The obtained recognition error values allow such a biometric system to be implemented as an additional security level, for example in access control systems.

Chapter 11 by Grzegorz Dziwoki, Marcin Kucharczyk and Wojciech Sułek “IMT 2020 mobile networks as universal wireless transmission platform” focuses on international mobile telecommunications systems (IMT). The authors point out that the current deployed wireless mobile systems and their future upgrades are designed to provide users with universal access to a wide range of digital services. The variety of these services influences a large variation in the nature of the processed data and thus requires a flexible approach to their transmission. In order to effectively use the available bandwidth, the system should adjust the amount of resources necessary for the transmission taking into account, among others, the required transmission speed, delay or reliability of transmitted data. It is also important to reduce the energy consumption in the case of end terminals. This chapter will present the requirements for IMT 2020 systems in relation to the type of services for which the information exchange process is carried out. In addition, the basic information processing techniques used in these systems will be discussed using the example of 5th generation (5G) networks.

Chapter 12 by Marcin Kucharczyk, Grzegorz Dziwoki and Wojciech Sułek “Wireless connectivity standards for Internet of Things devices in smart cities” focuses on the Internet of Things (IoT). IoT is one of the technologies that changes physical objects into smart objects, with the possibilities to improve live in cities. IoT needs wireless communication protocols designed and optimized specifically for massive machine type communications, with energy efficiency and massive number of devices being the main desired features. Wireless IoT architecture standardization is important, because it enables manufacturers to deliver versatile and high-quality products. This chapter summarizes the latest wireless technology developments that play an important role in the IoT landscape. Specifically, it concentrates on the standardized technologies that are supported by the existing and developed cellular networks infrastructure, namely the EC-GSM-IoT, LTE-M and NB-IoT standards.

Chapter 13 by Piotr Kłosowski “Improving reliability of distance education infrastructure in crisis situations using artificial intelligence and deep learning applications” focuses on the assessment of the performance of the IT infrastructure. The main objective of the research presented in this paper was to try to use artificial intelligence and deep learning techniques to improve the performance of ICT servers, which are part of the Distance Education Platform of the Silesian University of Technology, during a period of the extremely intensive load caused by the operation of distance education during a pandemic. The issues described in the article show that improving server operation and performance, especially in a period of extreme loads, is a complex problem and very difficult to solve effectively. The examples of experiments presented in the article show that the application of artificial intelligence techniques may be a chance for a more effective solution to this type of problem, allowing not only to predict the daily demand for computing power and resources of servers responsible for supporting distance education but also may effectively contribute to improving the safety of server operation by properly reserving computing power and resources of servers and making them available when necessary. The results obtained appear to be very promising and offer the prospect of further research towards the use of artificial intelligence and deep machine learning techniques to improve the reliability of ICT infrastructure and the operation of network servers.

Chapter 14 by Antonio Apiyo and Jacek Izydorzyc “NOMA – aided cell-free massive MIMO – a review” presents a complex analysis of network capacity. This paper is written to systematize readers' knowledge of non-orthogonal multiple-access (NOMA) networks and massive cell-free multiple-input multiple-output (MIMO) networks. In addition to presenting the state of the art based on the analysis of current research work, a complete model of the system is provided in the chapter. According to the authors, due to its performance superior to orthogonal multi-input OMA networks, the integration of NOMA networks with cell-free massive MIMO technology is promising for future wireless communications.

TECHNOLOGIE I TRENDY W PLANOWANIU I ROZWOJU INTELIAGENTNEGO MIASTA

Streszczenie

Tematyka pracy, którą oddajemy w ręce czytelników, stanowi pewną próbę wprowadzenia do koncepcji inteligentnych miast (SC – smart city). Należy podkreślić, że pojęcie to – co w zamyśle Autorów pokazuje niniejsza monografia – może być rozumiane bardzo szeroko i dotyczyć bardzo różnych obszarów nauki. Na całość pozycji składa się czternaście artykułów obejmujących rozległe spektrum zagadnień, począwszy od filozoficznej i socjologicznej koncepcji inteligentnych miast (pierwsze trzy rozdziały), problemów urbanistyczno-projektowych (rozdziały 4–6), a skończywszy na zagadnieniach nowoczesnych technologii materiałowych, cyfrowych i telekomunikacyjnych.

W rozdziale 1 autorstwa Zbigniewa Orbika „O aksjologicznych podstawach koncepcji smart city” przedmiotem rozważań jest próba uchwycenia problematyki wartości leżących u podstaw idei inteligentnego miasta. Rozwój inteligentnych miast traktuje się jako egzemplifikację rozwoju zrównoważonego. Podwaliny obu tych projektów to pewne założenia natury filozoficznej i aksjologicznej. W pracy zaprezentowano wybrane koncepcje aksjologii zrównoważonego rozwoju oraz podstawowe wyłaniające się przy tym problemy. Artykuł zawiera również propozycję budowy aksjologicznego fundamentu tytułowej koncepcji na podstawie Platońskiej triady: dobro, prawda, piękno, uzupełnioną o wartości, jakimi są wolność oraz sprawiedliwość.

W rozdziale 2 przedstawiona została praca autorstwa Waldemara Czajkowskiego „Ontologia (inteligentnego) miasta i jej praktyczne znaczenie”. W opisywanym rozdziale zaprezentowano koncepcję ontologii miasta jako narzędzia do oceny/ewaluacji wiedzy o mieście jako całości oraz koncepcję możliwości oceny kompletności/niekompletności tej wiedzy. Zgodnie z przedstawioną koncepcją ontologia może również służyć jako swego rodzaju „mapa wiedzy” wskazująca, która część wiedzy akademickiej jest najbardziej istotna dla diagnozy i rozwiązania tego czy

innego problemu praktycznego. Perspektywa oferowana przez ontologię może pomóc uczynić takie debaty bardziej rzeczowymi i racjonalnymi.

W rozdziale 3 „Inteligentne miasto i inteligentna urbanistyka. Metoda master planu w procesie planowania, projektowania i wdrażania rozwiązań smart urbanism” Anna Lessaer-Kentzer koncentruje się na badaniu możliwych związków pomiędzy koncepcją inteligentnego miasta a procesem planistyczno-projektowym. Autorka zwraca uwagę, że kreacja przestrzeni miasta nie znalazła dotychczas właściwego miejsca w kwerendach naukowych. Celem artykułu jest próba uzupełnienia tej luki i osadzenia procesów planistycznych i projektowych w koncepcji inteligentnego miasta. W celu przedstawienia, czym jest tak rozumiane miasto z perspektywy urbanistycznej, Autorka analizuje wpływ zjawiska wzrostu demograficznego na rozwój miast, a także cechy i czynniki tworzące ramy do jego oceny. Autorka wskazuje przy tym potrzebę wprowadzenia dodatkowego obszaru działań w ramach strategii inteligentnego miasta, która uwzględnia proces tworzenia przestrzeni miasta w sposób kreatywny i niestandardowy. Autorka określa te działania mianem inteligentna urbanistyka.

W przyjętym rozumowaniu pojęcie to odnosi się do licznych działań planistycznych i projektowych w obszarze miasta, których technologia nie jest w stanie zastąpić.

W rozdziale 4 autorstwa Grażyny Osiki „Ambient design jako innowacja społeczna dla inteligentnych miast „społeczeństwa 5.0” skupiono się na analizowaniu ogłoszonej w Japonii w 2016 roku strategii rozwojowej określanej mianem społeczeństwa 5.0. Strategia ta jest swoistą wizją społeczeństwa przyszłości na całym świecie. Koncepcja ta zakłada silne skoncentrowanie się na człowieku, które zrównoważy rozwój gospodarczy z rozwiązywaniem problemów społecznych przez wykorzystanie technologii cyfrowej. W wizji tej musi zostać uwzględniony inny globalny, trend jakim jest urbanizacja. Duże zagęszczenie życia w mieście będzie wymuszało wprowadzanie rozwiązań pozwalających zachować dobrostan jego mieszkańców. W niniejszych rozważaniach przeanalizowano pod kątem potencjału „ambient design” jako cenne uzupełnienie koncepcji inteligentnego miasta dla społeczeństwa 5.0. Wykorzystano tu analizę konceptualną, przyjmując, że proponowane podejście może pomóc w rozwijaniu teoretycznej koncepcji skutkującej w efekcie wprowadzaniem konkretnych rozwiązań w ramach zarządzania miastem z wykorzystaniem technologicznych rozwiązań SMART.

W rozdziale 5 przedstawiona została praca autorstwa Mateusza Piegzy „Zmiana przeznaczenia pustych przestrzeni w ramach miejskich programów rewitalizacji

obszarów miejskich”. Celem artykułu jest analiza literatury przedmiotu, głównie opracowań eksperckich przygotowanych przez Instytut Rozwoju Miast i Regionów, oraz wybranych polskich lokalnych programów rewitalizacji polskich miast, a następnie określenie potencjału i barier adaptacji pustostanów w ramach programów ich rewitalizacji. Artykuł wzbogacony został o ilustracje przedstawiające przykładowe projekty realizowane w ramach programów rewitalizacyjnych. W pracy rekomenduje się poszerzenie badań nad programami rewitalizacyjnymi o projekty mieszkaniowe, które opierają się na adaptacji pustych przestrzeni na przestrzeń mieszkalną.

W rozdziale 6 przedstawiona została praca autorstwa Pauliny Gama Marques „Nature-based solutions w zarządzaniu miejską wodą deszczową. Analiza osiedli mieszkaniowych w Gdańsku, Gdyni i Warszawie”. Przedmiotem badań są tu naturalne rozwiązania w zakresie gospodarki wodnej w miastach, wnoszące istotny wkład w łagodzenie zmian klimatu. W opracowaniu dokonano systemowego przeglądu trzech współczesnych osiedli mieszkaniowych w Gdańsku, Gdyni i Warszawie pod kątem zgodności projektu z kryteriami rozwiązań naturalnych w kontekście łagodzenia zmian klimatu. Systemy zagospodarowania wody deszczowej (SZWD) definiuje się jako elementy infiltrujące, czasowo zatrzymujące lub infiltrujące i czasowo zatrzymujące wodę deszczową, które są ze sobą połączone dzięki przepływającym strumieniom wody. Innowacyjne podejście zorientowane na projektowanie jest następnie stosowane do krytycznego przeglądu osiedli mieszkaniowych z uwzględnieniem szerokiego spektrum definicji SZWD i kryteriów NBS (nature-based solutions). Poszczególne elementy oceny to: ogólna ocena podziału powierzchni do wykorzystania, identyfikacja profilu terenu, opis SZWD dla każdego osiedla, prezentacja typowego elementu systemu.

W rozdziale 7 autorstwa Sandry Przepiórkowskiej, Aleksandry Śliwy i Jakuba Świdzińskiego „Materiały izolacyjne na bazie mycelium jako ekologiczna alternatywa dla wełny mineralnej” skupiono się na zastosowaniu nowoczesnych materiałów izolacyjnych. Materiały pochodzenia organicznego, takie jak mycelium, stanowią obiecującą alternatywę dla stosowanych powszechnie polimerów, wełny mineralnej oraz izolacji na bazie szkła. Przy zachowaniu porównywalnych parametrów technicznych możliwa jest produkcja izolacji przy znacznie mniejszym zużyciu energii oraz z możliwością późniejszego naturalnego rozkładu. Parametry techniczne materiałów na bazie mycelium są porównywalne z tymi reprezentowanymi przez wełnę mineralną. Badania obejmują analizy porównawcze obu materiałów na podstawie konwencjonalnych rozwiązań wykorzystujących wełnę mineralną w celu weryfikacji możliwości zmiany istniejących technologii.

W rozdziale 8 autorstwa Grzegorza Perunia „Przegląd i rozwój źródeł danych wykorzystywanych w systemach informacji geograficznej” skupiono się na źródłach GIS (Geographic Information System). Przedstawiony w niniejszym rozdziale monografii przegląd źródeł danych geograficznych wykorzystywanych w GIS miał na celu ukazanie różnorodności sposobów pozyskiwania danych. Poprzedza go charakterystyka danych geograficznych oraz wszystkich podstawowych informacji pozwalających zrozumieć całe zagadnienie. Charakterystyka omawianych danych jest w dużej mierze zdeterminowana przez sposób ich pozyskiwania oraz formę, w jakiej zasilają bazy danych. Inny zestaw danych można uzyskać za pomocą danych pozyskanych podczas pomiarów terenowych, inny za pomocą zdjęć lotniczych i zdjęć satelitarnych. Głównym czynnikiem wyboru jest tutaj forma danych (dane wektorowe czy rastrowe) oraz ile dodatkowych informacji, tzw. metadanych, im towarzyszy. Analiza rozwoju źródeł danych skupia się głównie na zdjęciach satelitarnych, prezentujących charakterystykę najsłynniejszych satelitów wykorzystywanych do pozyskiwania danych zarówno publicznych, jak i prywatnych. Wiele miejsca poświęcono prezentacji osiągnięć programu Landsat, który przez ostatnie 50 lat wyznaczał pewne standardy.

W rozdziale 9 autorstwa Aleksandra Śliwy „Technologia wirtualnej rzeczywistości w kontekście inteligentnego zamieszkiwania” skupiono się na wirtualnej rzeczywistości. Autor zwraca uwagę na stałą ewolucję idei inteligentnych miast obejmującą kolejne zagadnienia zakorzenione w urbanizacji. Rozszerzanie pola badań wynika tu ze specyfiki samych miast stanowiących wielowymiarowe twory o trudnych do zdefiniowania granicach tak w sensie materialnym, jak i abstrakcyjnym. Współczesne aglomeracje są formułowane przez dwie równoległe rzeczywistości: fizyczną oraz wirtualną. Podstawowymi elementami miast rozumianych jako złożone systemy są mieszkania umożliwiające egzystencję w obu tych sferach. Inteligentne domostwa współtworzą inteligentne miasta, wykorzystując technologie ICT (Information and Communications Technology) do kreacji użytecznego środowiska. Użyteczność cyberprzestrzeni nie ogranicza się jednak do modernizacji realnych struktur, ale stanowi autonomiczną rzeczywistość zdolną do zaspokajania wybranych potrzeb użytkowników. Badania przedstawione w pracy obejmują analizy procesów zamieszkiwania w kontekście wykorzystania technologii wirtualnej rzeczywistości. Wyniki badań wskazują, że cyberprzestrzeń może uzupełniać fizyczną tkankę mieszkań.

W rozdziale 10 autorstwa Adama Dustora „Systemy biometryczne w inteligentnych miastach” analizowano systemy weryfikacji biometrycznej. Zdaniem Autora inteligentne miasta w szerokim zakresie wykorzystywać będą systemy weryfikacji i identyfikacji tożsamości oparte na algorytmach sztucznej inteligencji oraz wykorzystujących biometryczne cechy mieszkańców. Pomimo wielu zagrożeń z tym związanych wydaje się, że przy zapewnieniu odpowiedniego nadzoru nad informacjami wrażliwymi potencjalne korzyści przeważają nad wadami takiej permanentnej inwigilacji. W pracy omówiono problematykę biometrycznego rozpoznawania osób opartego na cechach zarówno fizycznych, jak i behawioralnych ze szczególnym uwzględnieniem głosowej identyfikacji i weryfikacji tożsamości. Przedstawiona została klasyfikacja systemów rozpoznawania głosu, omówiono podstawowe bloki funkcjonalne, takie jak ekstrakcja parametrów i modelowanie głosu, oraz poruszono zagadnienie błędów w systemach rozpoznawania głosu. Zaprezentowany został przykładowy system weryfikujący tożsamość, opierający się na unikalnych cechach głosu ludzkiego i zrealizowany za pomocą otwartego oprogramowania napisanego w języku Python. Do stworzenia modeli głosu użyto zaawansowanego modelowania statystycznego opartego na mieszaninach gaussowskich. Uzyskane wartości błędów rozpoznawania pozwalają na zastosowanie takiego systemu biometrycznego jako dodatkowego zabezpieczenia przykładowo w systemach kontroli dostępu.

W rozdziale 11 autorstwa Grzegorza Dziwoki, Marcina Kucharczyka i Wojciecha Sułka „Sieci mobilne IMT 2020 jako uniwersalna bezprzewodowa platforma” skupiono się na systemach mobilnych (IMT – International Mobile Telecommunications). Autorzy zwracają uwagę, że obecnie wdrażanym bezprzewodowym systemom mobilnym oraz ich przyszłym aktualizacjom stawia się za zadanie zapewnienie użytkownikom powszechnej dostępności do szerokiego wachlarza usług cyfrowych. Różnorodność tych usług wpływa na duże zróżnicowanie charakteru przetwarzanych danych, a tym samym wymaga elastycznego podejścia do ich transmisji. Aby efektywnie wykorzystać dostępną przepustowość, system powinien dostosować ilość zasobów niezbędnych do przeprowadzenia transmisji, uwzględniając m.in. wymaganą prędkość transmisji, opóźnienie czy wiarygodność przesyłanych danych. Nie bez znaczenia jest także redukcja zapotrzebowania energetycznego w przypadku terminali końcowych. W niniejszym rozdziale przedstawiono wymagania stawiane systemom IMT 2020 w odniesieniu do rodzaju usług, na rzecz których

realizowany jest proces wymiany informacji. Ponadto omówione zostały podstawowe techniki przetwarzania informacji zastosowane w tych systemach na przykładzie sieci 5 generacji (5G).

W rozdziale 12 autorstwa Marcina Kucharczyka, Grzegorza Dziwoki i Wojciecha Sułka „Standardy łączności bezprzewodowej dla urządzeń internetu rzeczy w inteligentnych miastach” skupiono się na internecie rzeczy (IoT – Internet of Things). Internet rzeczy to jedna z technologii, która zmienia obiekty fizyczne w inteligentne obiekty, z możliwością poprawy życia w miastach. Wymaga on protokołów komunikacji bezprzewodowej zaprojektowanych i zoptymalizowanych specjalnie pod kątem masowej komunikacji urządzeń, przy czym głównymi pożądanymi cechami są efektywność energetyczna i obsługa ogromnej ich liczby. Standaryzacja architektury bezprzewodowego IoT jest ważna, ponieważ umożliwia producentom dostarczanie wszechstronnych produktów wysokiej jakości. W tym rozdziale podsumowane zostały najnowsze osiągnięcia w dziedzinie technologii bezprzewodowych, które odgrywają ważną rolę w krajobrazie IoT. W szczególności skoncentrowano się na ustandaryzowanych technologiach, które są wspierane przez istniejącą i rozwijaną infrastrukturę sieci komórkowych, a mianowicie na standardach EC-GSM-IoT, LTE-M i NB-IoT.

W rozdziale 13 autorstwa Piotra Kłosowskiego „Poprawa niezawodności infrastruktury informatycznej platformy zdalnej edukacji w sytuacjach kryzysowych z wykorzystaniem sztucznej inteligencji oraz głębokiego uczenia maszynowego” skupiono się na ocenie wydajności infrastruktury informatycznej. Głównym celem badań przedstawionych w niniejszym rozdziale była próba wykorzystania sztucznej inteligencji i technik głębokiego uczenia maszynowego do poprawy wydajności infrastruktury informatycznej, wchodzącej w skład Platformy Zdalnej Edukacji Politechniki Śląskiej, w okresie niezwykle intensywnego wzrostu obciążenia spowodowanego koniecznością masowej obsługi kształcenia na odległość w czasie pandemii spowodowanej koronawirusem. Opisane w artykule zagadnienia pokazują, że poprawa działania i wydajności serwerów, zwłaszcza w okresie ekstremalnych obciążeń, jest problemem złożonym i bardzo trudnym do skutecznego rozwiązania. Przedstawione w pracy przykłady eksperymentów pokazują, że zastosowanie technik sztucznej inteligencji może być szansą na skuteczniejsze rozwiązanie tego typu problemów. Zastosowanie sztucznej inteligencji może również pozwalać na przewidywanie dziennego zapotrzebowania na moc obliczeniową i zasoby serwerów odpowiedzialnych za obsługę nauczania na odległość, przyczynić się do poprawy bezpieczeństwa ich pracy oraz dostępności w sytuacji, gdy zachodzi taka konieczność.

Uzyskane w pracy wyniki są perspektywiczne i stwarzają możliwość dalszych badań w kierunku zastosowania sztucznej inteligencji oraz technik głębokiego uczenia maszynowego w zagadnieniach poprawy niezawodności infrastruktury informatycznej.

W rozdziale 14 autorstwa Antonio Apiyo i Jacka Izydorzycyka „Integracja sieci NOMA z masywną bezkomórkową siecią MIMO – stan wiedzy” przedstawiono złożoną analizę dotyczącą przepustowości sieci. Celem rozdziału jest tu usystematyzowanie wiedzy czytelników na temat nieortogonalnych sieci wielowejsściowych NOMA oraz masywnych bezkomórkowych sieci MIMO. W rozdziale oprócz przedstawienia stanu wiedzy na podstawie analizy aktualnych prac badawczych dostarczono kompletny model systemu. Zdaniem autorów ze względu na wydajność przewyższającą ortogonalne wielowejsściowe sieci OMA integracja sieci NOMA z bezkomórkową technologią massive MIMO jest obiecująca dla przyszłej komunikacji bezprzewodowej.

WYDAWNICTWO POLITECHNIKI ŚLĄSKIEJ
ul. Akademicka 5, 44-100 Gliwice
tel. (32) 237-13-81,
wydawnictwo@polsl.pl

www.wydawnictwopolitechniki.pl

UIW 48600

Sprzedaż i Marketing
tel. (32) 237-18-48
wydawnictwo_mark@polsl.pl

Nakł. 60 + 44

Ark. wyd. 21

Ark. druk. 18

Papier 80 g

Zam. 5/24
Monografia 1015