

# Rola aplikacji mobilnych w kształtowaniu współczesnego miasta

## Role of mobile applications in the shaping of the modern city

### Streszczenie

Aplikacje mobilne pozwalają na zwiększoną interakcję pomiędzy mieszkańcami z miasta a miejscem, w którym żyją. Łatwiejszy dostęp do informacji pozwala ludziom w bardziej dynamiczny sposób reagować na zachodzące w ich otoczeniu zmiany. Z drugiej strony władze miejskie dzięki uzyskanym danym mogą w coraz bardziej racjonalny sposób planować swoje inwestycje i kierować rozwojem miasta. Mają też ułatwioną drogę do komunikowania się ze społeczeństwem i zdobywania informacji zwrotnych. Dzięki urządzeniom mobilnym i zainstalowanym na nich aplikacjom wiele czynności, które jeszcze na początku lat 90. XX wieku wydawały się niemożliwe do realizacji, stało się dostępne z poziomu zwykłego użytkownika telefonu komórkowego. Zastosowanie aplikacji mobilnych widzimy w wielu dziedzinach. Szczególnie ważnymi z perspektywy urbanistyki wydają się transport, ochrona środowiska oraz ochrona zdrowia (ułatwienia dla osób chorych i niepełnosprawnych).

### Abstract

Mobile applications enable increased interaction between the residents of a city and the place in which they live. Easier access to information allows people to react to the changes that occur in their environment more dynamically. On the other hand, municipal authorities, thanks to the data that they collect, are able to increase the rationality of the way in which they plan their projects and their city's development. They also have an easier way of communicating with the public, as well as of getting feedback. Thanks to mobile devices and the applications that are installed on them, many activities that were thought to be impossible in the beginning of the 1990's are now accessible at the level of an ordinary cellphone user. We can observe the use of mobile applications in numerous disciplines. From the point of view of urban design, the most important ones are transport, the protection of the environment and healthcare (advantages for sick and disabled persons).

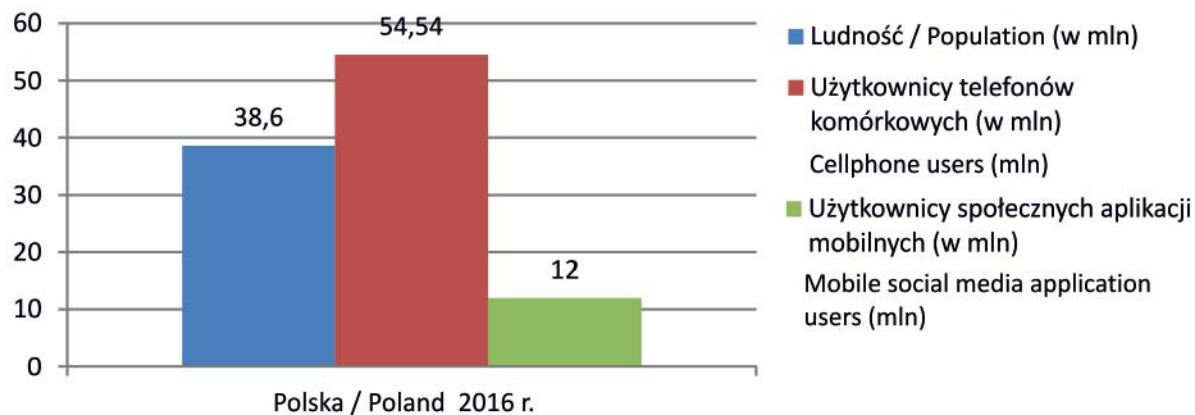
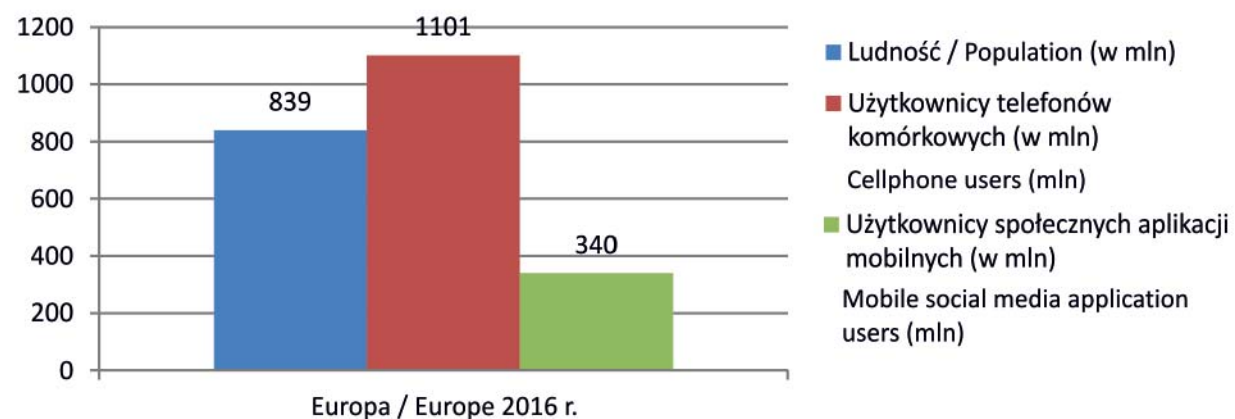
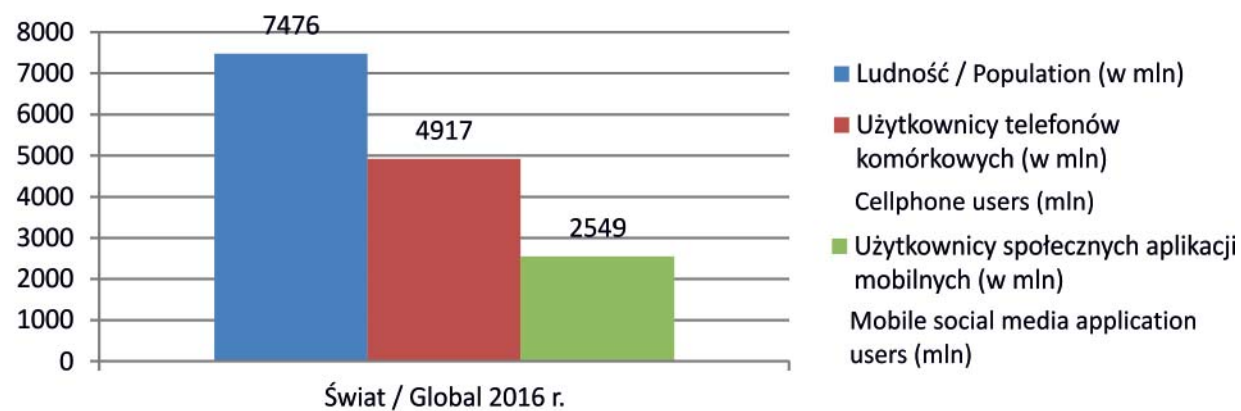
Słowa kluczowe: Aplikacje mobilne, Smart City, Internet rzeczy, Miasto

Keywords: Mobile applications, Smart City, Internet of Things, the city

Współczesne społeczeństwa dostały na przełomie XX i XXI wieku urządzenia, które umożliwiają przeskok cywilizacyjny w funkcjonowaniu organizmów miejskich. Smartfony – pozwalają na błyskawiczne pozyskiwanie informacji w praktycznie każdym miejscu, dają też szansę na szybkie reagowanie na zaistniałą sytuację, ułatwiają codzienne czynności, pomagają chronić nasze zdrowie i dbać o środowisko. Zmiany, które obserwujemy w ostatnich dwudziestu latach, można nazwać rewolucyjnymi. Według ostatniego raportu serwisu We Are Social „2017 Digital”<sup>1</sup> na świecie jest 4,917 miliarda unikalnych użytkowników telefonów komórkowych. Z tej liczby 2,549 miliarda jest użytkownikami społecznych aplikacji mobilnych. W ciągu roku zanotowano tu pięcioprocentowy wzrost użytkowników telefonów komórkowych i aż 30% wzrost użytkowników social mediów. W Europie na około 839 milionów mieszkańców przypada 1,101 miliarda telefonów, z tego 340 milionów ma zainstalowane aplikacje, które moż-

At the turn of the XX and XXI centuries, modern societies were given devices that make it possible for urban organisms to undergo a civilisational leap. Smartphones allow the rapid acquisition of information in practically any place, while also providing the ability to quickly react to a given situation, making everyday activities easier, helping us to protect our health and the environment. The changes that we have been observing for the past twenty years can be called revolutionary. According to the latest report by We Are Social titled “2017 Digital”<sup>1</sup> there are 4,917 billion individual cellphone users. 2,549 of these are users of social media mobile applications. Over the course of a year, a five percent increase in the number of cellphone users and a 30% increase in the amount of social media users has been noted. In Europe, 839 million inhabitants have 1,101 phones, out of which the number of phones with applications that can be considered social media applications is 340 million. In Poland, these

\* Mgr inż. arch. Piotr Broniewicz, Katedra Kształtowania Środowiska Mieszkaniowego, Instytut Projektowania Urbanistycznego, Wydział Architektury, Politechnika Krakowska / M.Sc. Eng. Arch. Piotr Broniewicz, Chair of the Shaping of the Residential Environment, Institute of Urban Design, Faculty of Architecture, Cracow University of Technology. piotrbroniewicz@hotmail.com



na zaklasyfikować jako społeczne. W Polsce te liczby wyglądają następująco: na około 38,5mln mieszkańców przypada 54,54 mln posiadanych telefonów komórkowych i 12 mln aktywnych użytkowników aplikacji mobilnych<sup>2</sup>. Według tego raportu 72% Polaków używa Internetu z tego 62% robi to na urządzeniach mobilnych.

W 2016 roku współczynnik urbanizacji Polski wynosił około 60%. Na świecie blisko 55% populacji mieszka w miastach<sup>3</sup>, a według wszelkich prognoz liczba ta będzie dalej wzrastać. Wartości te pokazują jak wielkie wyzwanie stoi przed administratorami miast, aby ułatwić ludziom funkcjonowanie w nich. Łatwo też, korzystając z efektu skali, zobaczyć jak nawet drobne udogodnienia potrafią przełożyć się na oszczędność czasu

numbers are as follows: with a population of 38,5 million inhabitants, there are 54,54 million owned cellphones, while the number of active social media application users amounts to 12 million<sup>2</sup>. According to the report, 72% of Poles use the Internet and 62% do so using mobile devices.

In 2016 the Polish urbanisation coefficient was around 60%. Around the world, nearly 55% of people live in cities<sup>3</sup>, with practically all forecasts indicating that this percentage will increase. These values illustrate the enormity of the challenge of making it easier for people to use cities that stands before their administrators. It is also easy, using the effect of scale, to see that even the slightest conveniences can be reflected in the saving of time and

i pieniędzy, zarówno publicznych jak i prywatnych. Jednak, bez realnych inwestycji w infrastrukturę miejską, nie sprawimy, że miasto nagle zacznie działać bezbłędnie, ale wykorzystanie nowych technologii pozwoli na pewno zoptymalizować w wielu dziedzinach funkcjonowanie miasta, a co za tym idzie, umożliwić lepsze wykorzystanie już istniejących zasobów. Zastosowanie aplikacji mobilnych pozwala na przerzucenie przynajmniej częściowo kosztów wprowadzenia bardzo nowoczesnych rozwiązań na użytkowników (zakup smartfonów – odbiorników) oraz na firmy informatyczne/start up’y (aplikacje) jako podmioty wdrażające. Dzięki temu miasto może zminimalizować ewentualne straty wynikające z niepowodzenia podczas wprowadzania danego rozwiązania. Stwarza się też pole dla partnerstwa publiczno-prywatnego, wciąż nie w pełni wykorzystywanego w naszym państwie<sup>4</sup>. Kolejnym czynnikiem wpływającym na rozwój cyfrowych technologii w mieście, jest tak zwany Internet rzeczy, czyli coraz większy zasób przedmiotów/rzeczy, które gromadzą dane i są podłączone do Internetu. Dane te, przetwarzane przez różnego rodzaju aplikacje, dają łatwy dostęp do informacji mieszkańcom oraz władzom miejskim czy też różnego rodzaju przedsiębiorstwom. Co istotne, czynniki te pozwalają na oddziaływanie nie tylko w obrębie ścisłych granicy miejskich, lecz także na sąsiadujących terenach miejskich lub wiejskich. Rozwiązania takie dają możliwość kreowania rozwiązań aglomeracyjnych. Pozwalają na pobudzenie aktywności mieszkańców, którzy biorą współodpowiedzialność za swoje miasto, co opisał Boyd Cohen w swoim artykule jako Smart City 3.0. Autor zauważa tam, że oprócz mierzalnych czynników, takich jak np. PKB, równie istotne są kwestie, wmykające się statystkom, jak poczucie zadowolenia czy stopień wpływu na zachodzące w otoczeniu zmiany. Autor stwierdza, że bez udziału miejscowej ludności, wprowadzanie rozwiązań Smart City przypomina kupowanie najnowszego gadżetu apple, który koniecznie chcemy mieć, choć nie za bardzo wiemy do czego może nam się przydać<sup>5</sup>. Ilość aplikacji mobilnych, ułatwiających życie mieszkańcom miast i turystom je odwiedzającym, stanowi obszar niemożliwy do opisanego w krótkim tekście. Każdego dnia udostępniane są nowe programy, które w większym lub mniejszym stopniu ułatwiają codzienną egzystencję mieszkańcom miast. Wiele z nich powstaje przy udziale samych mieszkańców, którzy w ten sposób wykorzystują udostępnianie przez miasta dane<sup>6</sup>. W artykule opisane zostaną tylko niektóre z nich. Wydaje się, że najłatwiej wyodrębnić dwa sektory, w których aplikacje mobilne mają największe zastosowanie w mieście, a przez to najprzystępniej pozwalają ukazać skalę ich oddziaływania na współczesne „smart city”. Są to:

1. Transport.
2. Środowisko i Ochrona Zdrowia (ułatwienia dla osób chorych i niepełnosprawnych).

#### TRANSPORT

Najbardziej widoczny i odczuwalny wpływ mobilnych aplikacji na funkcjonowanie miasta jesteśmy w stanie zauważyć w sektorze transportu. Zarówno prywatnego jak i publicznego. Każdy mieszkaniec miasta zmagają się codziennie z ulicznymi korkami. Systemy sterowania ruchem nie zawsze są w stanie

money, both public and private. However, we will not cause cities to suddenly work flawlessly without investing in urban infrastructure, but the use of new technologies will surely allow us to optimise many facets of the functioning of a city, and, as a result, provide a more efficient use of existing resources. The use of mobile applications allows us to reassign at least some of the costs of introducing cutting edge solutions to the users (the purchase of smartphones – receivers) as well as to IT companies / start-ups (applications) as implementing entities. This way a city can minimise potential losses from a failed introduction of a given solution. This also creates a field for private-public partnership, which is still not fully taken advantage of in our country<sup>4</sup>. Another factor that can impact the development of digital technologies in a city is the so-called Internet of Things – the larger and larger group of items/things that collect data and that are connected to the Internet. This data, processed by various forms of applications, provides residents, municipal authorities and various businesses with easy access to information. What is important, these factors allow influence to be exerted not only in the confines of strict city limits, but also in the neighbouring urban and rural areas. These solutions provide the ability to create agglomeration solutions. They make it possible to stimulate the activity of residents who take co-responsibility for their city, which has been described by Boyd Cohen in his work as Smart City 3.0. The author points out in it that, apart from measurable factors such as GDP, issues that cannot be expressed by statistics are also important, such as the feeling of contentment or the degree of influence on the changes that happen in our surroundings. The author states that without the participation of the local population, the introduction of Smart City solutions resembles buying the newest Apple gadget that we desperately want to have, but we do not quite know of what use to us it will be<sup>5</sup>.

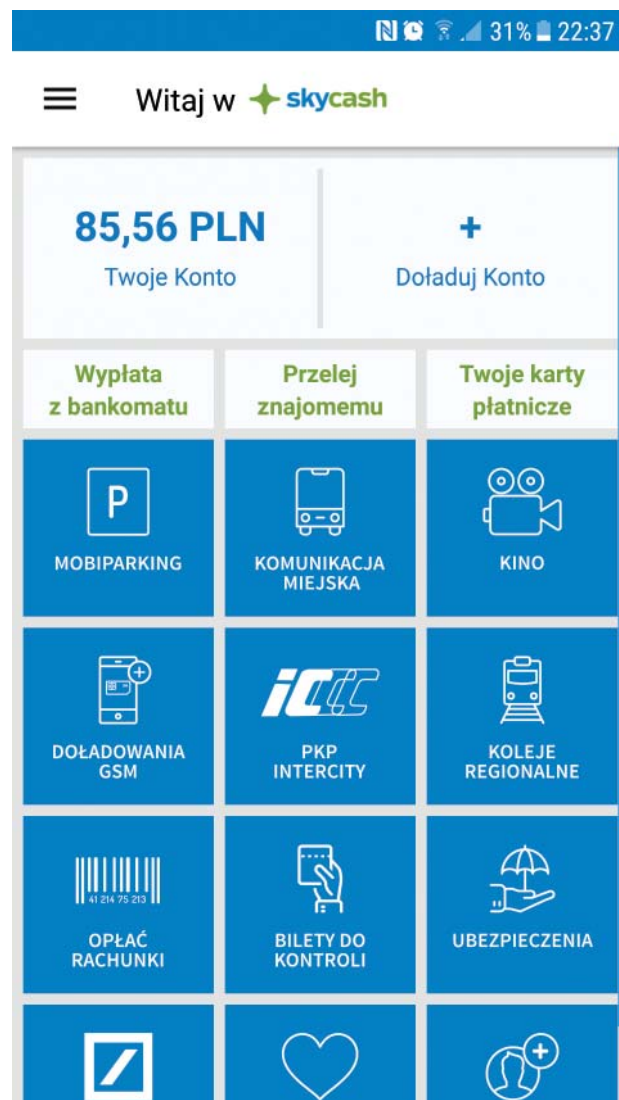
The amount of mobile applications that make the lives of residents and tourists that visit a city easier constitutes a field that is impossible to describe in such a short text. New programs that, to a varying extent, make everyday existence easier for the residents of cities are being made available every day. Many of them are being developed with the participation of the residents themselves, who use information that is shared by cities in this manner<sup>6</sup>. This article will describe only some of them. To keep matters simple, two sectors, in which mobile applications see the greatest use within a city – and thus make it possible to depict the scale of their influence on the modern “smart city” in the easiest manner – will be outlined. These are:

- 1) Transport
- 2) The Environment and Healthcare (conveniences for sick and disabled persons).

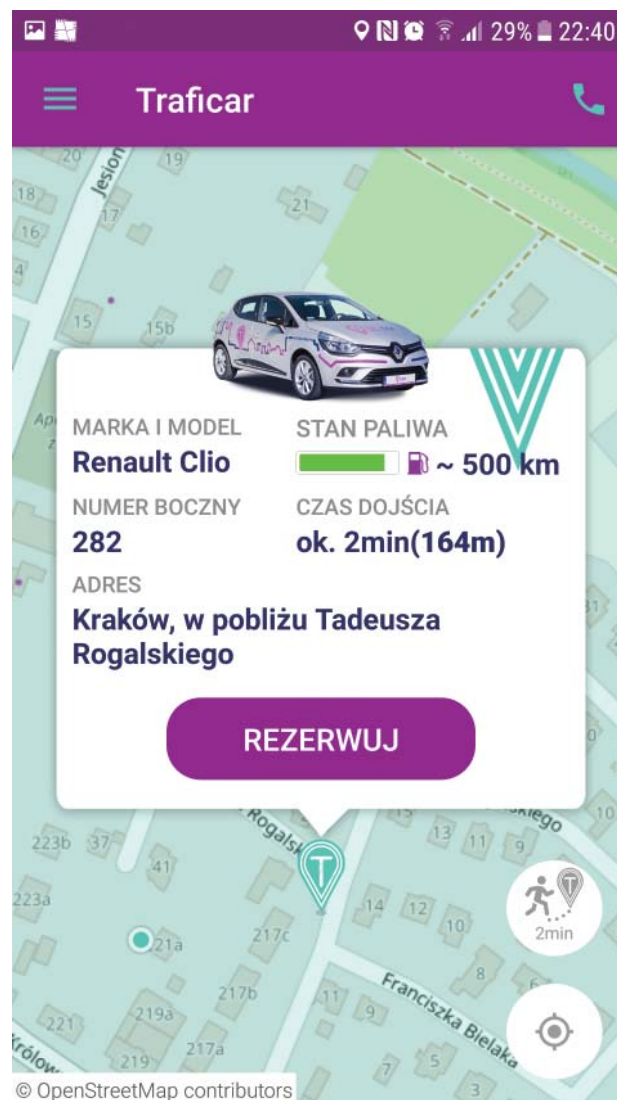
#### TRANSPORT

The most visible and tangible influence of mobile applications on the functioning of a city can be observed in the transport sector. Both the private and public one.

Every resident of a city must face traffic jams every day. Traffic management systems are not always capable of easing the increasing traffic during rush hour. Millions spent on roads are not able to immediately make the flow of traffic more efficient,



il. 1. Menu główne aplikacji Skycash, Foto. Autor / The main menu of the Skycash application. Phot. by the author  
 il. 2. Aplikacja Traficar – lokalizowanie samochodu. Foto. Autor / The Traficar application



rozładować narastające natężenie ruchu samochodów w godzinach szczytu. Wielomilionowe nakłady na drogi nie od razu usprawniają przepływ pojazdów, często jedynie przesuując problem o skrzyżowanie dalej, do czasu ukończenia następnego odcinka drogi. Problemem jest też chłonność parkingów w miejscach docelowych, duża część ruchu generowana jest przez kierowców szukających miejsc postojowych (wg danych opublikowanych przez władze miejskie Pizy jest to około 30% całego ruchu w centrum miasta)<sup>7</sup>. W USA użytkownicy map Google otrzymali do dyspozycji wersję Beta oprogramowania, w ramach zamkniętych testów prowadzonych przez tę korporację, które ułatwić ma wyszukiwanie miejsc postojowych. Kieruje ludzi tam, gdzie system zaobserwował zmniejszony ruch pojazdów (na podstawie śledzenia odbiorników GPS) i spodziewa się, że będą wolne miejsca parkingowe. Po przeanalizowaniu danych, poinformuje nas czy znalezienie miejsca na tym obszarze będzie „łatwe”, „średnie” czy „trudne”<sup>8</sup>. Nad podobnie działającymi aplikacjami pracują także inne firmy z branży.

often only shifting the problem to the next crossing until the completion of the next section of the road is complete. The parking capacity in destination areas are also a problem, as a lot of traffic is generated by drivers searching for parking spaces (according to data published by the municipal authorities of Pisa they constitute around 30% of the entire traffic within the city centre)<sup>7</sup>. In the US the users of Google Maps have been given a beta version of software to perform closed tests performed by the corporation, which is meant to make it easier to search for parking spaces. It directs people to the place where the system has observed low traffic (on the basis of tracking GPS devices) and where free parking space are to be expected. After analysing this information, it informs us whether the difficulty of finding a parking space within an area will be “easy”, “medium” or “hard”<sup>8</sup>. Other companies from the IT sector are also working on similar applications. Some of them are slowly being released, like in Pisa, where the city, along with Deutsche Telekom and the Kiunsys company that produces

Niektóre z nich powoli wchodzi w życie tak, jak to jest w Pizie, gdzie miasto wraz z Deutsche Telekom oraz firmą produkującą czujniki Kiunsys uruchomiło pierwszy Smart Parking. Aplikacja sama zaprowadzi użytkownika do wolnego miejsca postojowego oraz umożliwi wniesienie opłaty. Do tego celu użyto czujników montowanych w asfalcie wielkości portfela, które po najechaniu na nie samochodem sygnalizują zajęcie miejsca. Pomysł opierający się na doskonale znanym z galerii handlowych wskazywaniu wolnych miejsc, sygnalizowanych zielonymi lub czerwonymi lampkami nad danym stanowiskiem. Dodatkową funkcją, przydatną w szczególności dla turystów, choć docenią ją też niektórzy mieszkańcy, jest możliwość odnalezienia swojego samochodu dzięki lokalizacji poszczególnych miejsc postojowych w aplikacji w smartfonie.

Po dojechaniu na miejsce, kolejnym wyzwaniem jest znalezienie parkometru i opłacenie czasu postoju. Znow z pomocą przychodzą nam aplikacje mobilne np. działający w większości polskich miast Skycash (il.1). Dzięki niej, w łatwy sposób opłacimy strefę płatnego parkowania, dodatkowo płacąc dokładnie tyle ile wynosi czas naszego postoju. Za pomocą jednej aplikacji zrobimy to zarówno w Warszawie, Krakowie czy też Wejherowie. Z perspektywy miasta, istotnym czynnikiem jest obniżenie kosztów serwisowania tradycyjnych parkometrów, gdzie często koszt eksploatacji przekracza w perspektywie 10-letniej, koszt zakupu urządzenia. Rozwiązanie to pozwala także odpowiednim służbom na śledzenie realnego średniego czasu zajmowania miejsc w poszczególnych rejonach strefy płatnego parkowania. Próbuje się lepiej wykorzystać posiadaną bazę miejsc parkingowych, np. przez wprowadzenie stanowisk z ograniczonym czasem maksymalnego postoju lub podjęcie decyzji o budowie parkingu podziemnego.

Dodatkowo aplikacje, służące do opłacenia postoju samochodu, często oferują możliwość zakupu biletu komunikacji miejskiej. Wspomniana aplikacja Skycash oferuje taką usługę w ponad 40 ośrodkach miejskich na terenie całej Polski. Dodatkowo użytkownik zapłaci za jej pośrednictwem za kino, pociąg, opłaci rachunki czy wykupi ubezpieczenie. O skali jej popularności świadczy blisko 5 mln pobrań ze sklepu Play<sup>9</sup>.

Jedną z podstaw funkcjonowania społeczności w *Smart City 3.0* jest tak zwana ekonomia współdzielenia (*sharing economy*). Również w tym sektorze na przeciw potrzebom społeczności wychodzą programiści. Aplikacje mobilne, takie jak Car2go (1mln–5mln pobrań), DriveNow Carshering (100tys–500tys pobrań), Traficar (50tys–100tys pobrań)<sup>10</sup>, pozwalają na korzystanie z carsheringu, który w coraz bardziej dynamiczny sposób wchodzi do europejskich miast. Współdzielenie samochodów pozwalające ograniczyć ilość aut na ulicach, szczególnie odciążające parkingi. Mamy tu do czynienia z krótkoterminowym wynajmem. W większości systemów na świecie, najkrótszy czas, na który można wypożyczyć samochód to 15 minut.auta mają wbudowany nadajnik GPS, dzięki któremu z łatwością można zlokalizować najbliższy wolny samochód. Samochód (np. w działającej w Krakowie firmie Traficar (il. 2)) otwiera się za pomocą aplikacji. Za pomocą smartfonu czytujemy QR kod umiejscowiony na karozerii. W schowku znajdują się kluczyki do auta. Opłata za

sensors, has opened the first Smart Parking. The application will lead a user to a free parking space and make it possible to pay the necessary fee. To this end, sensors the size of a wallet have been placed in the asphalt, which, after a car has ridden over them, signalise that the spot has been taken. The system has been based on the widely known scheme of highlighting the availability of parking spaces with green and red lights over a given parking spot. Another function, which is useful for tourists in particular, although some residents will surely appreciate it, is the ability to find one’s car thanks to the tracking of individual parking spaces through a smartphone application.

After reaching a parking spot, the challenge shifts to finding a parking meter and paying for the parking time. Again, we are aided by mobile applications, for instance by skycash, which operates in most Polish cities (see phot. 1). It allows us to conveniently pay a fee for using a paid parking zone, in addition to paying exactly the amount that reflects our parking time. Using a single application, we can do this in Warsaw, Krakow or Wejherów. From the perspective of a city, the lowering of the costs of maintaining traditional parking meters is a significant factor, as the cost of the maintenance of one over a period of 10 years exceeds the cost of the device’s purchase. This solution also allows the appropriate agencies to track the actual average occupation of parking spaces in the various paid parking zones. There are attempts to make better use of existing parking spaces, for instance through the introduction of spaces with limited parking time or by making decisions to built underground parking lots.

In addition, applications that are used to pay parking fees often provide the option to purchase public transport tickets. The aforementioned skycash applications offers such a service in over 40 urban centres all around Poland. In addition, a user can use it to pay for a cinema or train ticket, pay their bills or to buy insurance. Evidence of its popularity can be seen in the fact that it has been downloaded over 5 million times from the Google Play Store<sup>9</sup>.

One of the foundations of the functioning of a community within a *Smart City 3.0* is the so-called sharing economy. Programmers are meeting the needs of the community in this sector as well. Mobile applications such as Car2go (1 mln – 5 mln downloads), DriveNow Carshering (100 thousand – 500 thousand downloads), Traficar (50 thousand to 100 thousand downloads)<sup>10</sup> make it possible to participate in car sharing, which is more and more dynamically entering European cities. The sharing of cars allows the number of concurrent vehicles that are on the streets to be lower, particularly lessening the load on parking spaces. This is basically a short term rental. In most systems around the world, the shortest time that we can rent a car is 15 minutes. The cars have an inbuilt GPS tracker, which makes it easy to locate the closest free car. The car (for instance in the case of the Traficar company, which operates in Krakow – see phot. 2) can be opened with the use of the application. We use the smartphone to scan a QR-code on the car’s body. The car keys are in the glove compartment. The fee for a single minute is around a dozen grosze, and includes all the costs, like fuel and a parking fee in a paid parking zone.

minutę użytkowania to kilkanaście groszy, zawiera w sobie już wszystkie koszty łącznie z paliwem i opłatą za parkowanie w strefie płatnego postoj. Wiele miast wspomaga tego typu inicjatywy, nauczone doświadczeniem miejskich wypożyczalni rowerowych, działających na podobnych zasadach, które sprawdziły się w wielu miejscach w Europie i na świecie. Doskonałym przykładem jest Paryż z Autolib (nazwa nawiązuje do miejskiej sieci wypożyczalni rowerowych Velib), gdzie władze ogłosiły przetarg wart 60mln euro, który wygrała firma Vincenta Bolloré. Zwycięzca ma zapewnić funkcjonowanie 1100 stacji mieszczących średnio po 6 samochodów elektrycznych rozlokowanych po całym Paryżu. Samochody te zostały zaprojektowane w legendarnym biurze Pininfarina, odpowiedzialnym między innymi za karoserie takich aut jak Ferrari czy Maserati. Roczny abonament 144 euro za rok plus koszt za pół godziny użytkowania wynoszący około 5 euro, wydaje się atrakcyjną ceną. Na podobne rozwiązanie zdecydował się Berlin z programem Multicity stworzonym wraz z firmą Citroen, która dostarczyła elektryczne samochody. Odwrotnie niż w Paryżu, postawiono na gotowy model francuskiego producenta C-Zero. W obu przypadkach większość niezbędnych formalności załatwić można za pomocą aplikacji zainstalowanych w urządzeniu mobilnym. Dodatkowo aplikacja zbierze dane, pozwalające na rozbudowę systemu i rozbudowę stacji tam gdzie to niezbędne. Pojazdy te mogą często liczyć na dodatkowe przywileje w postaci zarezerwowanych miejsc postojowych, czy też możliwości jazdy w strefach niedostępnych dla „cywilnych” aut.

Alternatywnym sposobem ułatwienia mieszkańcom poruszania się po mieście, są miejskie wypożyczalnie rowerów. Działają na tej samej zasadzie co carsharing, ale są znacznie bardziej przyjazne dla środowiska. Podobnie jak w wypadku samochodów, wypożyczenia dokonujemy za pomocą mobilnej aplikacji (Velib-Paryż, Wavelo-Kraków (il. 3), Veturilo-Warszawa i wiele innych). W wielu miastach pierwsze minuty są oferowane dla użytkowników za darmo. Często czas ten pozwala na pokonanie całej zaplanowanej trasy. Ma to na celu zachęcenie coraz większej liczby mieszkańców do korzystania z rowerów jako środka transportu zastępczego zamiast prywatnego samochodu. Każdy rower wyposażony jest w lokalizator GPS, przez co w łatwy sposób można dowiedzieć się gdzie znajdują się najbliższy wolny jednoślad. Dodatkowo, analizując kierunki przejazdów rowerowych, można ustalić gdzie sieć ścieżek rowerowych wymaga poszerzenia, a gdzie miasto może wstrzymać się z inwestycjami. Dla operatora sieci, można dać wskazówkę, gdzie konieczna jest rozbudowa stacji. Ciekawą aplikacją, dzięki której można skorzystać z wypożyczalni na całym świecie jest Nextbike. Rozliczenie następuje pomiędzy poszczególnymi operatorami bez czynnego udziału klienta. Jest to spore ułatwienie, szczególnie dla osób, które dużo podróżują.

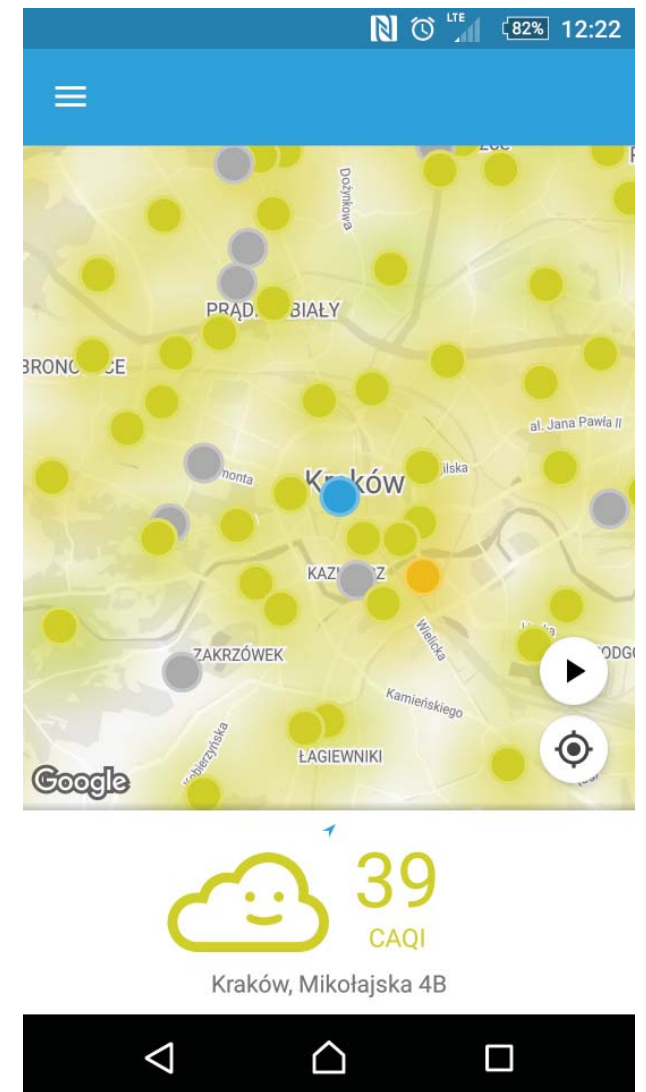
Kolejnymi, upraszczającymi poruszanie się po mieście za rozsądną cenę aplikacjami, są te w rodzaju: Uber czy Mytaxi. Choć w założeniach biznesowych ciężko doszukać się odwołań do Smart City 3.0, to jednak, dzięki możliwości kojarzenia kierowców z pasażerami wpisują się w ten trend. Pozwalające w szybki sposób zamówić taksówkę lub osobę świadczącą

Many cities support these types of initiatives due to the experience they have gained operating city bicycle rentals, which operate using similar principles and that have proven to be successful in many places in Europe and around the world. A perfect example of this is Paris with its Autolib (the name is a reference to the municipal bicycle rental service called Velib), where the municipal authorities had organised a tender for a contract worth 60 million euro, which was won by the company of Vincent Bolloré. The winner is to ensure the functioning of 1100 stations which can be occupied by, on average, 6 electric cars each, to be located all around Paris. These cars were designed by the legendary Pininfarina design company, which had developed the body designs of cars such as Ferrari or Maserati. The yearly plan costs 144 euro plus the cost of a half-hour parking fee, which is around 5 euro, which appears to be a reasonable price. Berlin has decided to implement a similar solution in the form of the Multicity programme developed with Citroen, which provides electric cars. Differently than in Paris, the programme is based on an already existing car model by the French car company, the C-Zero. In both cases, the majority of the necessary formalities can be taken care of using applications installed on a mobile device. An additional application is going to gather data making it possible to expand the system, as well as to set up stations in places in which it will be necessary. The drivers of these cars can also enjoy additional privileges in the form of reserved parking spaces or the right to travel in areas where “civilian” cars are not allowed.

An alternative form of making it easier for residents to travel around a city are municipal bicycle rentals. They operate on the same principle as car sharing, but are much friendlier to the environment. Similarly to the case with cars, we rent a bicycle with the use of a mobile application (Velib – Paris, Wavelo – Krakow, see phot. 3, Veturilo – Warsaw and many others). In many cities, the first couple of minutes are free. Often, this is enough time to travel the entire length of a planned route. This is meant to encourage a larger amount of residents to use bicycles as a means of alternative transport to the car. Every bicycle is equipped with a GPS tracker, which makes it easy to see where the nearest free bicycle is located. In addition, by analysing the directions of travel routes, it can be ascertained where the bicycle network needs to be expanded and where the city can halt its projects for the time being. It can also be an indicator for the network operator regarding where additional stations are needed. An interesting application that makes it possible to use bicycle rentals all over the world is Nextbike. Payment is performed between individual operators without the active participation of the client. It is a considerable convenience, especially for persons who travel a lot. Additional applications that make it possible to travel around a city for a reasonable price are come in the form of Uber or Mytaxi. Although it is difficult to find references to the Smart City 3.0 model in their business models, they support this trend due to providing the ability to connect drivers with passengers. They allow to quickly order a taxi or a person who performs transport services to the location of our phone. It is a considerable convenience both for tourists and the residents of enormous agglomerations, who do not need to know all the street names in a city. In addition, they are provided with informa-



il. 3. Aplikacja Wavelo – informacja o ilości rowerów w okolicy / The Wavelo application – information about the number of bicycles in an area. Phot. by the author  
il. 4. Aplikacja Airly – informacja o stanie powietrza / The Airly application – information about current air pollution levels. Phot. by the author



usługi transportowe, której lokalizację pokazują nasz telefon. Jest to duże ułatwienie zarówno dla turystów jak i mieszkańców ogromnych aglomeracji, którzy nie muszą znać wszystkich ulic w mieście. Dodatkowo dostają informacje na temat przebiegu trasy oraz przybliżonej cenie przejazdu. Całość transakcji odbywa się bezgotówkowo, co pozytywnie wpływa na bezpieczeństwo zarówno pasażerów jak i kierowcy. Dodatkowym atutem jest uniknięcie, często uciążliwej, konieczności dodzwonienia się na centrale, gdyż każdy użytkownik sam widzi czy i gdzie są dostępne wolne samochody. Na tym przykładzie doskonale widać, że zastosowanie idei Smart City i aplikacji mobilnych może przynieść korzyści nie tylko urzędowi lub mieszkańcom, ale może posłużyć do optymalizacji kosztów prywatnych firm.

#### ŚRODOWISKO I OCHRONA ZDROWIA

Inną dziedziną gdzie widać gwałtowny rozwój rynku aplikacji mobilnych jest sektor ochrony środowiska oraz zdrowia.

tion regarding the length of a route and an approximation of the driver's fee. The entire transaction is performed electronically, which positively affects the safety of both passengers and drivers. Another advantage is the avoiding of the often uncomfortable necessity to connect to a taxi booking phone service, as every user can see if there are cars in the area and if there are, their location. This example perfectly shows that the implementation of the idea of the Smart City and mobile applications can bring benefits not only to offices or residents, but can also serve as a means of optimising the costs of private businesses.

#### HEALTHCARE AND THE ENVIRONMENT

Another field in which the rapid development of the mobile application market is visible is the sector of environmental protection and healthcare. In the context of urban planning, of particular importance is the segment that is meant to make it easier for sick and disabled residents to move around a city without barriers.

W kontekście urbanistycznym szczególnie ważny jest ten jego segment, który na celu ma ułatwienia chorym i niepełnosprawnym mieszkańcom poruszanie się bez barier po mieście.

Problemem nękaącym miasta na całym świecie, w Polsce zaś szczególnie w miesiącach zimowych, jest smog. Nie bez wpływu na jego występowanie są tu opisane wcześniej problemy komunikacyjne. Często mieszkańcy nie zdają sobie sprawy, jakim powietrzem aktualnie oddychają. Polskie przepisy są w tym wypadku wyjątkowo liberalne. Doskonale widać to przy porównaniu poziomów alarmowych dla pyłów zawieszonych PM 10. W Polsce za poziom alarmowy przyjmują się stężenie wynoszące  $300\mu\text{g}/\text{m}^3$ , w sąsiednich Czechach do ogłoszenia alarmu wystarczy  $100\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Airly startup (il. 4), założony przez krakowskich studentów, pozwala w łatwy i przystępny sposób dowiedzieć się czy przebywanie aktualnie na zewnątrz jest bezpieczne dla zdrowia, czy też wręcz przeciwnie. Gęsta sieć czujników pozwala wychwycić nie tylko aktualne zanieczyszczenia, ale także wskazać rejon skąd one pochodzą oraz kierunek ich przemieszczania. Informacje praktyczne mogą ułatwić życie osobom w podeszłym wieku oraz tym z chorobami układu oddechowego. Ciekawym rozwiązaniem jest oferowanie czujników kontrolujących jakość powietrza, zarówno instytucjom jak i osobom prywatnym. Dzięki temu sieć punktów pomiarowych stale się rozrasta i pokrywa już praktycznie cały obszar kraju. Nie byłoby to możliwe, gdyby nie oddolna inicjatywa mieszkańców, którzy zyskują niezbędne narzędzie do walki z zanieczyszczeniem powietrza. Oczywiście nie jest to jedyna firma, która udostępniła swoje oprogramowanie do sprawdzania jakości powietrza (podobną usługę oferuje: Air Quality, Kanarek – jakość powietrza czy Global Air Quality Index)<sup>11</sup>. Godnym odnotowania jest tu model funkcjonowania całego systemu. Stale powiększającego się dzięki aktywności mieszkańców w myśl założeń Smart City 3.0.

Coraz więcej miast, w przypadku wystąpienia smogu, oferuje darmową komunikację dla wszystkich tych, którzy postanowią wybrać komunikację zbiorową zamiast prywatnego samochodu<sup>12</sup>. Dla wielu kierowców wybór ten stwarza trudność w doborze trasy, środka transportu, ceny biletu czy przewidywanego czasu podróży. Z aplikacjami, takim jak np. jakdojade, WikiRoutes lub Google Maps(Transit)<sup>12</sup>, w łatwy sposób każdy użytkownik zaplanuje swoją trasę, nawet taką, która wymaga kilku przesiadek. Użytkownik otrzyma te oraz inne informacje wprost do swojego smartfonu. Sama nawigacja opiera się na wskazaniu punktu, do którego chcemy się dostać, telefon z załączonym modułem GPS sam zlokalizuje pozycję usługobiorcy i wskaże najlepszą z możliwych tras do celu. Dzięki możliwości komentowania, aplikacje te stają się też platformą wymiany uwag, mogących pomóc osobom, które pierwszy raz znalazły się w danym mieście. Z punktu widzenia władz miejskich, istotna jest możliwość optymalnego wykorzystania taboru, poprzez zminimalizowanie zbędnych podróży błędzących mieszkańców.

Bardzo ciekawy projekt mający na celu ułatwienie korzystania z przestrzeni miejskiej osobom z wadami wzroku oraz, jak się później okazało, także turystom, wprowadza Warsza-

One problem that plagues all cities around the world, particularly so during the winter months in Poland, is smog. The abovementioned traffic problems are not without their influence on its appearance. Oftentimes, residents are not aware of the condition of the air that they are currently breathing. Polish regulations are outstandingly liberal in this regard. This can be perfectly seen when comparing the alarm levels for PM 10 atmospheric particulate matter. In Poland, a concentration of  $300\mu\text{g}/\text{m}^3$  is considered the alarm level, while in the neighbouring Czech Republic it takes only  $100\mu\text{g}/\text{m}^3$  for a state of alarm to be declared. Airly startup (phot. 4), founded by students from Krakow, allows us to easily and conveniently learn whether going outside is currently safe for our health or not. A dense network of sensors makes it possible to detect not only current pollution levels, but also point to the region from which it originates and the direction in which it moves. Practical information can make life easier for senior citizens, as well as for those with respiratory tract diseases. An interesting solution is the offering of air quality sensors to institutions, as well as individuals. This causes the sensor network, which currently covers practically the entire area of the country, to expand. This would not be possible if not for the grassroots initiative of the residents, who are being given the necessary tool in the fight against air pollution. Of course, this is not the only company that makes its software available in order to assess air quality (a similar service is being offered by: Air Quality, Kanarek – jakość powietrza or Global Air Quality Index)<sup>11</sup>. Of particular note is the model of the functioning of the entire system, which is constantly expanding thanks to the activity of residents, in line with the principles of Smart City 3.0. More and more cities offer free public transport to all persons who decide to choose public transport instead of a private car in the event of smog<sup>12</sup>. For many car users, this choice creates a difficulty in the plotting of a route, the means of transport, assessing the ticket price or estimated travel time. With applications such as, for example, jakdojade, WikiRoutes or Google Maps (Transit)<sup>13</sup> any user can easily plan their route, even one that requires multiple transfers. A user can access this data, as well as additional information, straight through their smartphone. The navigation itself is based on selecting a point to which we want to get to and the phone, with an initiated GPS module, will locate the position of the user by itself and point to the best possible route to the target destination. Thanks to the option of commenting, the applications are also becoming a platform for exchanging tips that can help persons who have found themselves in a given city for the first time. From the point of view of municipal authorities, the ability to optimally use their transport fleet through the minimisation of redundant travel routes used by lost residents is of considerable importance.

Warsaw is currently introducing a very interesting project which is aimed at making it easier to use urban spaces by persons with visual impairment, and, as it has turned out, by tourists as well. Virtualna Warszawa is meant to help a person orientate themselves not only along streets, but also inside public buildings. It is based on GPS and a network of beacons (it is to be composed of between 200 and 400 thousand receivers), as well as smartphones that have the application installed. Persons

wa. Virtualna Warszawa ma na celu pomoc w odnajdywaniu się nie tylko na ulicach, ale także w budynkach użyteczności publicznej. Opiera się na GPSie, sieci beaconów (docelowo sieć ma liczyć od 200 do 400tys. odbiorników) oraz smartfonów z zainstalowaną aplikacją. Osobom słabo widzącym, dzięki funkcji wybierania głosowego, pozwala odnaleźć się wewnątrz budynku, wskazać drogę do właściwego urzędnika, czy pobrać numerkę w kolejce. O skali innowacyjności tego przedsięwzięcia niech świadczy fakt, że Warszawa wygrała dzięki niemu konkurs Mayors Challenge organizowany przez fundację Michaela Bloomberg'a pokonując przy tym 150 innych ośrodków miejskich. Stolica Polski otrzyma dodatkowo 50mln zł z Unii Europejskiej na realizację tego projektu<sup>13</sup>. Podobne aplikacje powstają też w innych miastach. W Krakowie zdecydowano się na dwie aplikacje: jedną dla turystów (Kraków.pl), a drugą dla osób niepełnosprawnych (Kraków Dla Niepełnosprawnych)<sup>14</sup>. Użytkownicy dowiedzą się z nich ciekawostek o mieście, znajdą najbliższy sklep, restaurację czy też toaletę. Niestety, nie umożliwiają one załatwienia spraw w urzędach, co z pewnością wpłynęłoby na ich popularność wśród mieszkańców.

#### PODSUMOWANIE

Wszystkie wymienione aplikacje oraz wiele innych, równie ciekawych, pozwalają na nowo zdefiniować przestrzeń miasta i jego funkcjonalność, czyniąc ją bardziej przyjazną i przystępną dla mieszkańców i turystów. Dzięki nim, „używanie” miasta staje się prostsze, a korzystanie z jego walorów dużo łatwiejsze. Ilość użytkowników technologii mobilnych z roku na rok rośnie i będzie rosnać w dynamicznym tempie, co obrazują dane z ostatnich lat. Smartfony stały się swoistymi kluczami do współczesnych miast. Koniecznym stanie się więc, uwzględnienie i wykorzystanie tego w ich kształtowaniu. W latach 2014–2020, z unijnego budżetu spójności Polska otrzyma ponad 10 mld euro na inteligentny rozwój i cyfryzację<sup>15</sup>. Daje to szansę aby proces tworzenia *Smart City* w polskich aglomeracjach jeszcze bardziej przyspieszył. Bardzo ważnym czynnikiem, który jest niezbędny do funkcjonowania Smart City 3.0 są aktywni mieszkańcy, których z dnia na dzień przybywa. Dzięki coraz większej liczbie informacji i aplikacji, które w szybki sposób dostarczają im przetworzonych danych, są w stanie zmieniać swoje otoczenie. Pozwalają na przywrócenia miasta osobom, które z różnych przyczyn, zostały z niego wykluczone. Dają możliwość zadbania o zdrowie i środowisko. Ułatwiają przemieszczanie się po mieście. A wszystko to przy pomocy urządzenia, które waży mniej niż 200 gramów.

#### PRZYPISY:

<sup>1</sup> S. Kemp, *Report We Are Social i Hootsuite „Digital in 2017 Global Overview”*, www.wearesocial.com, data publikacji 24 stycznia 2017.

<sup>2</sup> S. Kemp, *Report We Are Social i Hootsuite „Digital in 2017: Eastern Europe”*, www.slideshare.net/wearesocialsg/digital-in-2017-eastern-europe, data publikacji 26 stycznia 2017.

<sup>3</sup> Ibidem

<sup>4</sup> K. Sobiech-Grabka, *Rola partnerstwa publiczno-prywatnego w świadczeniu usług publicznych*, www.intelignentniasto.com, dostęp 18 kwietnia 2017.

<sup>5</sup> Cohen B., *The 3 Generations Of Smart Cities*, www.fastcompany.com, data publikacji 8 października 2015.

<sup>6</sup> B. Domniak, *Smart City 3.0*, www.intelignentniasto.com, dostęp 19 kwietnia 2017.

with visual impairment, thanks to the function of issuing verbal commands, can orientate themselves inside a building, be pointed in the direction of the appropriate official or obtain a number in a line. The fact that Warsaw won the Mayors Challenge competition, organised by Michael Bloomberg's foundation, thus beating 150 other urban centres, shows the scale of this endeavour. The capital of Poland is also going to receive 50 million PLN from the European Union to fund the implementation of this project<sup>14</sup>. Similar applications are also being developed in other cities. Krakow has opted for two applications, one for tourists (Kraków.pl), and another for disabled persons (Kraków Dla Niepełnosprawnych)<sup>15</sup>. Their users will be able to learn interesting facts about the city, locate the nearest store, restaurant or toilet. Unfortunately, they will not make it possible to take care of official administrative matters, which would have surely increased their popularity among residents.

#### CONCLUSION

All of the abovementioned applications, as well as many other equally interesting ones, allow us to define a city's space and its functionality anew, making it friendlier and more convenient for residents and tourists. They make “using” a city much simpler, and partaking in its qualities a lot easier. The number of users of mobile technologies increases from year to year and will continue to do so at a dynamic pace, as data from recent years have shown. The smartphone has become a sort of key to a modern city. Thus it is becoming necessary to take this into account and make use of it in its shaping. Poland will receive 10 billion euro for intelligent development and digitisation from the European Integrity Fund in the years 2014–2020<sup>16</sup>. This provides an opportunity for the process of establishing Smart Cities in Polish agglomerations to increase its pace even more. Active residents, the number of which is rising each day, are a very important factor that is necessary for a Smart City 3.0 to function. Thanks to the larger and larger amount of information and applications that can quickly provide it with processed data, they are able to change their surroundings. They allow the city to be reclaimed by persons who have, for various reasons, been excluded from it. They provide the ability of protecting our health and our environment. They make it easier to travel around a city. And all of this thanks to a device that weighs less than 200 grams.

#### ENDNOTES:

<sup>1</sup> KS. Kemp, *Report We Are Social i Hootsuite „Digital in 2017 Global Overview”*, www.wearesocial.com, published on the 24th of January 2017.

<sup>2</sup> S. Kemp, *Report We Are Social i Hootsuite „Digital in 2017: Eastern Europe”*, www.slideshare.net/wearesocialsg/digital-in-2017-eastern-europe, published on the 26th of January 2017.

<sup>3</sup> Ibidem

<sup>4</sup> K. Sobiech-Grabka, *Rola partnerstwa publiczno-prywatnego w świadczeniu usług publicznych*, www.intelignentniasto.com, retrieved on 18th of April 2017.

<sup>5</sup> B. Cohen, *The 3 Generations Of Smart Cities*, www.fastcompany.com, published on the 8th of October 2015.

<sup>6</sup> B. Domniak, *Smart City 3.0*, www.intelignentniasto.com, retrieved on the 19th of April 2017.

<sup>7</sup> P. Grabiec, *Smart cities w praktyce: na przykładzie nowo otwartego inteligentnego parkingu w Pizie – relacja Spider's Web*, www.spidersweb.pl, published on the 24th of June 2014.

<sup>7</sup> P. Grabiec, *Smart cities w praktyce: na przykładzie nowo otwartego inteligentnego parkingu w Pizie – relacja Spider's Web*, www.spidersweb.pl, data publikacji 24 czerwca 2014.

<sup>8</sup> P. Grabiec, *Tę funkcję docenią wszyscy kierowcy. Google powie, czy tam gdzie jedziesz są wolne miejsca parkingowe*, www.spidersweb.pl, data publikacji 17 stycznia 2017.

<sup>9</sup> Stan na dzień 5 kwietnia 2017 za play.google.com

<sup>10</sup> Ibidem

<sup>11</sup> Ibidem

<sup>12</sup> D. Kosiński, *Smog w całej Polsce! Jutro w trzech miastach komunikacja miejska będzie darmowa*, www.spidersweb.pl, data publikacji 8 stycznia 2017.

<sup>13</sup> play.google.com

<sup>14</sup> W. Karpieszuk, *Rewolucyjna aplikacja na smartfony dla Warszawy. Mapa i przewodnik*, www.warszawa.wyborcza.pl, data publikacji 31 marca 2015.

<sup>15</sup> www.krakow.pl/aplikacje/199948,artykul,krakow\_dla\_niepelnosprawnych.html, dostęp z dnia 20 kwietnia 2017

<sup>16</sup> S. Bień-Chudarek, *Smart City – czym jest inteligentne miasto i z jakich czynników się składa*, www.gomobi.pl, data publikacji 23 lipca 2015.

## LITERATURA

[1] Kemp S., *Digital in 2017 Global Overview*, Raport We Are Social i Hootsuite, www.wearesocial.com, 24. 01. 2017.

[2] Kemp S., *Digital in 2017: Eastern Europe*, Raport We Are Social i Hootsuite, www.slideshare.net/wearesocialsg/digital-in-2017-eastern-europe, dostęp 10. 04. 2017.

[3] Sobiech-Grabka K., *Rola partnerstwa publiczno-prywatnego w świadczeniu usług publicznych*, www.intelignentmiasto.com, dostęp 18. 04. 2017.

[4] Cohen B., *The 3 Generations Of Smart Cities*, www.fastcompany.com, dostęp 10. 04. 2017.

[5] Domniak B., *Smart City 3.0*, www.intelignentmiasto.com, dostęp 19. 04. 2017.

[6] Grabiec P., *Smart cities w praktyce: na przykładzie nowo otwartego inteligentnego parkingu w Pizie – relacja Spider's Web*, www.spidersweb.pl, dostęp 19. 04. 2017.

[7] Grabiec P., *Tę funkcję docenią wszyscy kierowcy. Google powie, czy tam gdzie jedziesz są wolne miejsca parkingowe*, www.spidersweb.pl, dostęp 17. 04. 2017.

[8] Kosiński D., *Smog w całej Polsce! Jutro w trzech miastach komunikacja miejska będzie darmowa*, www.spidersweb.pl, dostęp 7. 04. 2017.

[9] Karpieszuk W., *Rewolucyjna aplikacja na smartfony dla Warszawy. Mapa i przewodnik*, www.warszawa.wyborcza.pl, dostęp 7. 04. 2017.

[10] Bień-Chudarek S., *Smart City – czym jest inteligentne miasto i z jakich czynników się składa*, www.gomobi.pl, dostęp 6. 04. 2017.

<sup>8</sup> . Grabiec, *Tę funkcję docenią wszyscy kierowcy. Google powie, czy tam gdzie jedziesz są wolne miejsca parkingowe*, www.spidersweb.pl, published on the 17th of January 2017.

<sup>9</sup> Statistics for the 5th of April 2017 by play.google.com

<sup>10</sup> Ibidem

<sup>11</sup> Ibidem

<sup>12</sup> D. Kosiński, *Smog w całej Polsce! Jutro w trzech miastach komunikacja miejska będzie darmowa*, www.spidersweb.pl, published on the 8th of January 2017.

<sup>13</sup> play.google.com

<sup>14</sup> W. Karpieszuk, *Rewolucyjna aplikacja na smartfony dla Warszawy. Mapa i przewodnik*, www.warszawa.wyborcza.pl, published on the 31st of March 2015.

<sup>15</sup> www.krakow.pl/aplikacje/199948,artykul,krakow\_dla\_niepelnosprawnych.html, retrieved on the 20th of April 2017

<sup>16</sup> S. Bień-Chudarek, *Smart City – czym jest inteligentne miasto i z jakich czynników się składa*, www.gomobi.pl, published on the 23rd of July 2015.

## BIBLIOGRAPHY

[1] Kemp S., *Digital in 2017 Global Overview*, Raport We Are Social i Hootsuite, www.wearesocial.com, 24. 01. 2017.

[2] Kemp S., *Digital in 2017: Eastern Europe*, Raport We Are Social i Hootsuite, www.slideshare.net/wearesocialsg/digital-in-2017-eastern-europe, dostęp 10. 04. 2017.

[3] Sobiech-Grabka K., *Rola partnerstwa publiczno-prywatnego w świadczeniu usług publicznych*, www.intelignentmiasto.com, dostęp 18. 04. 2017.

[4] Cohen B., *The 3 Generations Of Smart Cities*, www.fastcompany.com, dostęp 10. 04. 2017.

[5] Domniak B., *Smart City 3.0*, www.intelignentmiasto.com, dostęp 19. 04. 2017.

[6] Grabiec P., *Smart cities w praktyce: na przykładzie nowo otwartego inteligentnego parkingu w Pizie – relacja Spider's Web*, www.spidersweb.pl, dostęp 19. 04. 2017.

[7] Grabiec P., *Tę funkcję docenią wszyscy kierowcy. Google powie, czy tam gdzie jedziesz są wolne miejsca parkingowe*, www.spidersweb.pl, dostęp 17. 04. 2017.

[8] Kosiński D., *Smog w całej Polsce! Jutro w trzech miastach komunikacja miejska będzie darmowa*, www.spidersweb.pl, dostęp 7. 04. 2017.

[9] Karpieszuk W., *Rewolucyjna aplikacja na smartfony dla Warszawy. Mapa i przewodnik*, www.warszawa.wyborcza.pl, dostęp 7. 04. 2017.

[10] Bień-Chudarek S., *Smart City – czym jest inteligentne miasto i z jakich czynników się składa*, www.gomobi.pl, dostęp 6. 04. 2017.