

e-mentor

DWUMIESIĘCZNIK SZKOŁY GŁÓWNEJ HANDLOWEJ W WARSZAWIE
WSPÓŁWYDAWCA: FUNDACJA PROMOCJI I AKREDYTACJI KIERUNKÓW EKONOMICZNYCH

2021, nr 1 (88)



Brodowicz, D. P. (2021). Inteligentne rozwiązania w miastach w czasie pandemii – wybrane obszary, funkcje i zastosowania. *e-mentor*, 1(88), 55–63. <https://doi.org/10.15219/em88.1504>



Dominika P.
Brodowicz

Inteligentne rozwiązania w miastach w czasie pandemii – wybrane obszary, funkcje i zastosowania

Smart solutions in cities during a pandemic – selected areas, functions and applications

Abstract

Today's cities face many challenges, including those related to the aging of the population, climate change, or broadly understood public safety and health. Examples from many places around the world show that without access to modern technologies, cities, companies, and public institutions could not function, provide services or care for the safety of billions of people living in urban areas. That is especially vital in conditions of the threat to many people's health and life and shutdown of economies caused by the coronavirus SARS-CoV-2. Therefore, the article aims to present selected examples of smart solutions used in cities in the face of the challenges related to ensuring security. Their functionality in pandemic conditions is also described both at present and if the state of emergency continued for the following years. The study proved that the importance of smart solutions for contemporary cities' functioning is growing in the face of the threat to the residents' health and life caused by COVID-19. That mainly applies to tools in the area of e-government, e-education, and e-services in the healthcare sector, including applications for reporting and informing about clusters of virus infections.

Keywords: smart city, city functions, information and communication technologies, e-services, COVID-19 pandemic

Wprowadzenie

Zarządzanie miastem i zapewnienie funkcjonowania transportu, administracji publicznej czy służby zdrowia w sposób prawidłowy, a więc niezakłócony, szczególnie w warunkach pandemii stanowi istotne wyzwanie dla osób odpowiedzialnych za te obszary. Nie jest to jednak sytuacja zupełnie nowa i wyjątkowa. Już w poprzednich latach w wielu miejscach na świecie pojawiały się szczepy niebezpiecznych wirusów, w tym między innymi ptasiej grypy i SARS (Świdrak, 2020). Nierzadko pandemie powodowały, że lokalne władze musiały wprowadzać różnego rodzaju rozwiązania zapewniające bezpieczeństwo mieszkańcom i funkcjonowanie miast, w tym służb i usług miejskich, w sposób jak najmniej zakłócony (Brinkley, 2020). Obecną sytuację od wcześniejszych, w tym na przykład od zagrożenia zakażeniem SARS, odróżnia czas trwania stanu epidemii oraz szybkość i skala rozprzestrzeniania się wirusa powodującego COVID-19 (Rossi i in., 2020).

W czasie pandemii to, co sprawiało, że miasta były tętniącymi życiem ośrodkami rozwoju gospodarczego, czyli gęstość zaludnienia oraz obecność wielu pokoleń w bliskim sąsiedztwie, staje się dla służb miejskich i dla samych mieszkańców dużym wyzwaniem i problemem. Na przykład z badań London Assembly Housing Committee wynika, że pod wpływem doświadczeń z okresu pandemii wielu londyńczyków planuje opuścić stolicę w kolejnych latach i przenieść się bliżej terenów zielonych (Mathewson, 2020; Mayor of London, 2020). Z uwagi na liczne restrykcje wprowadzane w miastach istotne dla funkcjonowania wielu instytucji i świadczenia usług miejskich stają się rozwiązania oparte na nowoczesnych technologiach, nazywanych także

inteligentnymi (Pióro, 2020; PropertyDesign, 2020; Zamorowska, 2020).

W związku z powyższym sformułowane zostały dwa główne cele artykułu. Pierwszy to analiza istniejących i nowo wdrożonych inteligentnych rozwiązań wykorzystywanych w miastach podczas pandemii COVID-19 w celu usprawnienia ich funkcjonowania i zapewnienia bezpieczeństwa mieszkańcom. Drugi: określenie znaczenia inteligentnych rozwiązań dla funkcjonowania miast w przypadku, gdy stan zagrożenia COVID-19 będzie trwał dłużej niż rok oraz zidentyfikowanie obszarów, w których inteligentne narzędzia będą rozwijane w wyniku doświadczeń zdobytych przez miasta podczas pandemii.

Opisywane badanie składa się z dwóch etapów. W pierwszym dokonano analizy literatury naukowej i przykładów inteligentnych rozwiązań stosowanych w wybranych miastach na świecie w obliczu wyzwań związanych z zapewnieniem bezpieczeństwa mieszkańcom i funkcjonowania instytucji oraz dostępu do usług publicznych. Drugim etapem było badanie kwestionariuszowe przeprowadzone w grupie podmiotów zajmujących się analizą i predykcją trendów związanych z rozwojem miast.

Inteligentne miasta i rozwiązania w ujęciu teoretycznym

Przyszłość miast i ich rozwój coraz częściej utożsamia się z pojęciem „inteligentnego miasta” (ang. *smart city*) (Gołuchowski i in., 2015). Z uwagi na rosnącą popularność tego zagadnienia i liczbę podmiotów prywatnych oraz publicznych zaangażowanych w tworzenie i wdrażanie inteligentnych rozwiązań, i w praktyce, i w literaturze istnieje wiele definicji inteligentnego miasta. Odnoszą się one do rozmaitych aspektów ich funkcjonowania, technologii w nich stosowanych, jak również do kwestii społecznych. W definicji Komninos (2002) trzon inteligentnego miasta stanowią ludzie, instytucje i technologie ujęte jako:

- kreatywna populacja, która realizuje działania dzięki intensywnemu wykorzystaniu wiedzy;
- instytucje oraz procedury dotyczące tworzenia, nabywania i rozwoju wiedzy, w tym jednostki badawczo-rozwojowe i szkolnictwo wyższe;
- infrastruktura cyfrowa, narzędzia online i e-usługi wspomagające zarządzanie wiedzą;
- zdolność do efektywnego wprowadzania innowacji i uczenia się, a także efektywnego zarządzania i rozwiązywania problemów, które pojawiają się po raz pierwszy.

Z kolei Azkuna (2012, s. 21) podkreśla, że inteligentne miasta to te, które wykorzystują technologie informacyjno-komunikacyjne (ang. *information and communication technologies* – ICT) w celu zwiększenia wydajności infrastruktury miejskiej oraz podniesienia interaktywności w komunikacji z mieszkańcami. Natomiast rozpatrując wymiary inteligentnego miasta wyróżnić można (Giffinger i in., 2007; Lindfield i Steinberg, 2012):

- inteligentne życie (jakość życia) – dotyczy dostępu do inteligentnych usług, dóbr i infrastruktury w takich obszarach jak mieszkalnictwo, edukacja, zdrowie, bezpieczeństwo, kultura i turystyka, dbałość o tereny zielone. W praktyce przekłada się to np. na dostęp do bezpłatnej sieci wi-fi, tańsze lub bezkosztowe usługi edukacyjne czy analizę danych w systemie opieki zdrowotnej, która ma umożliwiać szybką diagnostykę i profilaktykę, co wobec analizowanego w artykule problemu pandemii ma zasadnicze znaczenie dla zapobiegania gwałtownemu wzrostowi liczby chorych;
- inteligentną gospodarkę (konkurencyjność) – odnosi się do wielu kwestii związanych z tworzeniem konkurencyjności przedsiębiorstw działających w mieście, w tym z innowacyjnością, zdolnością do adaptacji i wysoką produktywnością. Od strony technicznej łączy się to m.in. z wykorzystaniem chmury obliczeniowej do przechowywania i przetwarzania danych, z tworzeniem platform współpracy, dzieleniem się wiedzą i danymi między sektorami publicznym i prywatnym, w tym z mieszkańcami;
- inteligentny transport i komunikację – wsparta rozwiązaniami ICT sieć transportowa, która zapewnia w mieście płynne łączenie i wymianę zasobów (informacje o korkach i prognozy przekazywane użytkownikom dróg na bieżąco, wykorzystanie sensorów lub telefonów komórkowych w celu określenia natężenia ruchu). Należy podkreślić, że w inteligentnym mieście zwiększona mobilność powinna być przede wszystkim przyjazna środowisku dzięki zastosowaniu nowoczesnych, zielonych technologii, a więc oparta na transporcie publicznym, strefach dla pieszych, pojazdach jednośladowych itp.;
- inteligentną energię (wydajność) – rosnące zapotrzebowanie na energię w miastach, zwłaszcza gdy korzysta się z inteligentnych rozwiązań, wymusza większą wydajność sieci i bezpieczeństwo dostaw. Dlatego poza rozwiązaniami technologicznymi równie ważne są odnawialne źródła energii. To obszar, w którym idea inteligentnego miasta spotyka się z ideą zielonego miasta;
- inteligentne środowisko (zrównoważone) – dbałość o środowisko to oprócz inteligentnej energii kolejny ważny element inteligentnego miasta, w którym należy minimalizować emisję zanieczyszczeń takich jak dwutlenek węgla czy pyły PM2,5 i PM10. Gospodarka zasobami powinna opierać się na założeniach zrównoważonego rozwoju lub tzw. gospodarcze o zamkniętym obiegu (ang. *circular economy*). To obszar, w którym nowoczesne technologie wspierają także idee zielonych czy ekologicznych miast;
- ludzi (a dokładniej: inteligentnych ludzi) – żadne miasto nie będzie inteligentne, jeśli jego mieszkańcy nie zechcą korzystać z rozwiązań IT, nie będą mieli do nich zaufania albo do-

stępu z powodu wysokich kosztów czy braku infrastruktury. Ważne, by agenda uczynienia miasta inteligentnym nie przyczyniała się do wykluczenia cyfrowego obywateli. Zwłaszcza że mieszkańcy – a szerzej użytkownicy – coraz częściej z odbiorców rozwiązań stają się ich inicjatorami oraz przyczyniają się do poprawy jakości życia. Narzędzia i komunikatory dostępne w mediach społecznościowych umożliwiają wymianę pomysłów i dyskusje nad problemami zgłaszanymi przez użytkowników. Wykluczenie określonych grup społecznych lub wiekowych może przyczynić się do narastania dysproporcji i niepotrzebnych napięć wśród mieszkańców;

- inteligentne zarządzanie miastem (inteligentne władze) – ostatni, nie mniej ważny wymiar, to podejmowane przez lokalne władze działania obejmujące koordynację kluczowych obszarów polityki miejskiej, w tym komunikację publiczną, środowisko czy planowanie przestrzenne. Rozwiązania uwzględniające e-administrację czy inteligentny system transportowy nie tylko wspierają te procesy, ale i czynią zarządzanie miastem bardziej transparentnym, otwartym i responsywnym.

W praktyce nie istnieje jeden model inteligentnego miasta. To sprawia, że także w teorii nie ma jednej obowiązującej definicji, czym ono jest ani zamkniętego zbioru narzędzi opartych na nowoczesnych technologiach, który powinno ono posiadać. Poszczególne rozwiązania mogą w zasadniczy sposób różnić się w zależności od budżetu danego ośrodka, liczby mieszkańców czy nastawienia decydentów do nowoczesnych technologii.

Inteligentne rozwiązania w miastach w czasie pandemii

Miasta w czasie pandemii

W 2020 roku wprowadzono szereg restrykcji, w tym dotyczących zgromadzeń i przebywania w miejscach publicznych, a także nauczanie zdalne oraz pracę z domu. Funkcje i obszary do tej pory ważne dla mieszkańców i odwiedzających miasta z przyczyn biznesowych bądź rekreacyjnych stały się niedostępne lub straciły na znaczeniu na rzecz wirtualnych rozwiązań. Dotyczy to wielu kwestii związanych z transportem, budynkami, urzędami, służbą zdrowia, środowiskiem pracy, zakupami czy spędzaniem wolnego czasu. To, co przyciągało ludzi do metropolii, czyli dostęp do obiektów i wydarzeń kulturalnych, życie towarzyskie – stało się nagle w dużym stopniu ograniczone. Wpłynęło to znacząco na nastroje społeczne i plany dalszego mieszkania w miastach, zwłaszcza wśród tych, których pracodawcy chcą utrzymać formułę pracy zdalnej także po zakończeniu pandemii (Sherr, 2020). Coraz więcej mieszkańców metropolii zastanawia się nad ich opuszczeniem i przeniesieniem poza obszar zurbanizowany. Pragną mieć większy metraż mieszkania, dostęp do terenów zieleni czy prywatny ogródek za cenę lokalu

w mieście. Nawiązując do słów Krevera, ludzie w miastach „tolerują ciasne pomieszczenia mieszkalne, hałas i zanieczyszczenia. W zamian uzyskują żywiłość, której często brakuje obszarom wiejskim. Pandemia to przerwała. Wielu mieszkańców miast jest gotowych do przeprowadzki” (Krever, 2020). Jak wynika z badania London Assembly Housing Committee opublikowanego w sierpniu 2020 roku, w wyniku pandemii COVID-19 33% londyńczyków chce przenieść się do nowego domu, z czego połowa planuje opuścić stolicę i poszukać nowego miejsca blisko terenów zielonych (Mathewson, 2020; Mayor of London, 2020). Należy dodać, że jeszcze przed ogłoszeniem zamknięcia gospodarki prawie 250 tysięcy osób wyjechało z Londynu do innych części kraju, by spędzić ten czas z dala od wielkomiejskich tłumów (Rudgard, 2020). Podobnie dzieje się w wielu innych miastach na świecie, a w obliczu kolejnej fali pandemii takie zachowania mogą w istotny sposób wpłynąć na wiele branż i rynków. Dlatego tak ważna staje się możliwość adaptacji. Według *Słownika języka polskiego* jest to: „przystosowanie czegoś do innego użytku niż było przeznaczone”; „przystosowanie organizmów do warunków środowiska”, a także „zmniejszenie odczuwania określonych bodźców” (Adaptacja, b.d.). Jeśli chodzi o zmiany, jakie obecnie zachodzą w miastach i sposobie funkcjonowania ich mieszkańców, podmiotów publicznych i biznesowych, można stwierdzić, że wszystkie te definicje w pewnym stopniu są adekwatne w odniesieniu do wymiaru społecznego, gospodarczego i przestrzennego obszarów zurbanizowanych.

Zastosowanie inteligentnych rozwiązań w czasie pandemii

Warto podkreślić, że zarówno infrastruktura telekomunikacyjna, jak i liczne narzędzia oraz aplikacje związane z edukacją, zdrowiem czy transportem takie jak platformy do zdalnego nauczania, inteligentne tablice w przestrzeni publicznej, powiadomienia o zagrożeniach w formie esemesów czy e-recepty zostały wdrożone i były stosowane w wielu miejscach na świecie już przed pandemią. Jednak skala i częstotliwość ich wykorzystania w ostatnich miesiącach znacznie wzrosła, a w wielu przypadkach zastąpiła inne formy komunikacji i współpracy międzyludzkiej.

Liczba mieszkańców, a przede wszystkim gęstość zaludnienia mają istotne znaczenie w walce z rozprzestrzenianiem się wirusów w skali globalnej. Ważne jest więc, by mieszkańcy mieli aktualne informacje na temat zagrożeń, np. ognisk koronawirusa. Jest to możliwe dzięki stosowaniu przez administrację alertów na telefony komórkowe oraz tworzeniu dedykowanych aplikacji mobilnych i tzw. kokpitów menedżerskich (ang. *dashboards*), czyli narzędzi służących integracji i wizualizacji danych.

Miasto Seul ma taki właśnie dedykowany kokpit z informacjami związanymi z COVID-19 (Seoul Metropolitan Government, b.d.). Jest on uaktualniany kilkakrotnie w trakcie dnia i zawiera dane o liczbie nowych przypadków, wieku pacjentów, ogniskach zachorowań i dezynfekcjach (z dokładnością do konkretnej

restauracji czy kina). System ten ma być wsparciem dla mieszkańców przy podejmowaniu decyzji o wyjściu do danego miejsca, zachęca też do monitorowania i raportowania symptomów po wizycie w punkcie oznaczonym jako ognisko. Rozwiązanie to – jak wiele innych z zakresu *smart* – wymaga od użytkowników zaufania, że ich personalia są bezpieczne i pozostaną anonimowe, zwłaszcza że na ich podstawie tworzone są komercyjne aplikacje. W Korei Południowej dostępne są np. Corona 100m, Corona NOW oraz Corona Map, które zawierają m.in. dane o wieku pacjentów i miejscach, które ostatnio odwiedzili.

Inne miasta również poszukują rozwiązań i nowych narzędzi we współpracy z twórcami aplikacji mobilnych i międzynarodowymi korporacjami dostarczającymi platformy technologiczne. Na przykład w Tel Awiwie (NoCamels, 2020) w celu zaadresowania wyzwań związanych z koronawirusem i opracowania odpowiednich rozwiązań technologicznych już na początku pandemii zorganizowano wirtualny hackathon, czyli maraton projektowania dla programistów służący opracowywaniu określonych aplikacji. Poszukiwano rozwiązań w trzech obszarach: a) lokalny biznes (narzędzie informujące o tym, które firmy są narażone na bankructwo, a które nie), b) bezpieczeństwo publiczne (wirtualne i fizyczne narzędzia zachęcające mieszkańców do pomocy służbom miejskim w utrzymaniu porządku), c) wsparcie mieszkańców (narzędzia organizujące społeczność, które opiekują się ludźmi wymagającymi pomocy). Co istotne, odbył się on we współpracy z Global Resilient Cities Network (GRCN), organizacją skupiającą się w Tel Awiwie na działaniach na rzecz zwiększania odporności miasta (ang. *resilience*), która jeszcze do niedawna kojarzona była głównie ze zmianą klimatu. Kwestia odporności miasta przed pandemią oznaczała raczej to, co łączy się ze zmianami klimatycznymi. W obliczu wyzwania, jakim jest powstrzymanie transmisji wirusa, tworzy się przestrzeń dla biznesu opartego na nowoczesnych technologiach, które można sprzedawać i implementować w wielu miejscach na świecie.

W sytuacji takiej jak obecna istotnym ogniwem systemu zapobiegania pandemii jest samo społeczeństwo, a dokładniej postawy i zachowania indywidualnych ludzi, w tym wolontariuszy. W Estonii np. powstała internetowa platforma Zelos, która umożliwia kontakt osób przebywających w izolacji i samotnych z wolontariuszami chętnymi np. dostarczyć im do domu zakupy. Do przestrzegania zasad mogą ponadto zachęcać różnego rodzaju programy nagród i uznania, takie jak mediolańska platforma SharingMi. Ma ona na celu skłanianie mieszkańców do odpowiedzialnych zachowań, np. pozostania w domu w zamian za różnego rodzaju nagrody (Reynolds i Baek, 2020). Jednakże, jeśli się jest odpowiedzialnym za funkcjonowanie miasta, nie można polegać jedynie na dobrej woli i domniemaniu, że wszyscy obywatele dostosują się do wprowadzonych obostrzeń i zasad zachowania w przestrzeni publicznej. Byłoby to podejście tyleż nieracjonalne, co naiwne, a przede wszystkim nieskuteczne.

Dystans społeczny, który w zależności od rekomendacji danego kraju wynosi od 1,5 do 2 metrów, stanowi kolejny obszar zastosowania inteligentnych rozwiązań, w tym kamer, czujników i robotów. Specjaliści z DXC Technology podają przykład, że przestrzeganie zasad obowiązujących w miejscu pracy znacząco ułatwiłoby nadające się do noszenia czujniki emitujące alarmy odległości. Z kolei w otwartej przestrzeni coraz częściej wykorzystuje się roboty monitorujące skupiska ludzi, dzielący ich dystans i sposoby przemieszczania się w ruchu pieszym. W Singapurze tzw. Spot (czyli robot pies, stworzony przez Boston Dynamics) jest używany do patrolowania parków i informowania osób w nich obecnych o zachowaniu odpowiedniej odległości od siebie (Nalewicki, 2020; SmartCitiesWorld, 2020). Tego typu rozwiązania są istotne w czasie łagodzenia restrykcji, gdyż dzięki nim przebywanie w przestrzeni publicznej staje się bezpieczniejsze. Ponadto uruchomiona została mapa do monitorowania w czasie rzeczywistym skupisk ludzi w parkach, tak by móc omijać tłumy (Utomo, 2020).

W walce z rozprzestrzenianiem się wirusa wykorzystuje się także kamery termowizyjne, inteligentne przystanki czy bezdotykowe kioski (budki) (Chandran, 2020). Służą one do wykrywania podwyższonej temperatury u osób chcących skorzystać z transportu miejskiego lub uczestniczyć w imprezach masowych. Dla przykładu w dzielnicy biznesowej Seongdong-gu w Seulu testowano wiaty autobusowe zasilane energią słoneczną i wyposażone w sterylizatory ultrafioletowe oraz kamery termowizyjne do mierzenia temperatury ludzi czekających na autobus. Poza kamerami używa się także opasek do mierzenia temperatury. W mieście Fort Lauderdale na Florydzie wyposażono w nie pracownikó magistratu (WSVN, 2020), tak by mogli na bieżąco monitorować temperaturę ciała. W działaniach na rzecz ograniczenia rozprzestrzeniania się wirusa wykorzystane zostały także drony. Na przykład w wielu chińskich miastach drony, które były do tej pory stosowane w rolnictwie, obecnie używane są do dezynfekcji powierzchni, do transportu próbek krwi analizowanych na obecność wirusa lub do dostawy towarów do klientów (Yang i Reuter, 2020). Wszystkie te rozwiązania mają na celu ograniczenie liczby kontaktów międzyludzkich, które są głównym sposobem przenoszenia się wirusa.

Dodatkowo administracja publiczna w Singapurze korzystała z mediów społecznościowych jako narzędzi do komunikacji z mieszkańcami na temat COVID-19, w tym z WhatsAppa, Facebooka, Twittera czy Instagrama (Hasija, 2020). Jest to jeden z wielu pozytywnych przykładów stosowania nowoczesnych form komunikowania się. Jednakże w tej formie wątpliwość budzi zapewnienie prywatności i bezpieczeństwa użytkowników (w tym przypadku mieszkańców). Inteligentne rozwiązania często wymagają od nich dobrowolnego przekazywania danych. Na przykład informowanie obywateli w czasie rzeczywistym o zatłoczeniu w przestrzeni publicznej zależy od gromadzenia indywidualnych danych o lokalizacji osób w tej przestrzeni (Hasija, 2020). Jeśli nie chcemy, aby

Inteligentne rozwiązania w miastach w czasie pandemii...

orwellowska wizja powszechnej inwigilacji obywateli stała się rzeczywistością, niezbędne jest wyznaczenie granic, zasad, a przede wszystkim transparentności systemu.

Wykorzystanie danych w inteligentnych rozwiązaniach

Wątpliwości użytkownika mogą także budzić aplikacje firm Google i Apple do monitorowania osób zakażonych koronawirusem. Być może słuszne jest podejście zawarte w tytule artykułu opublikowanego na stronie MIT Technology Review: *Sledzi nas zalew aplikacji koronawirusowych. Nadszedł czas, aby je śledzić* (O'Neil i in., 2020). W tekście przedstawione zostały wyniki projektu Covid Tracing Tracker, którego celem było udokumentowanie i przeanalizowanie funkcji aplikacji stosowanych w wybranych krajach na świecie w odniesieniu do pięciu kategorii:

1. Dobrowolność – czy korzystanie z aplikacji powinno być dobrowolne, czy narzucone decyzją administracyjną?
2. Wykorzystanie danych – czy istnieją ograniczenia co do sposobu i celu spożytkowania danych, w tym przede wszystkim w związku z ochroną społeczeństwa przed zachorowaniem na COVID-19?
3. Przechowywanie danych – czy zebrane dane zostaną zniszczone po pewnym czasie?
4. Zakres – czy gromadzone informacje są ograniczone do niezbędnego minimum?

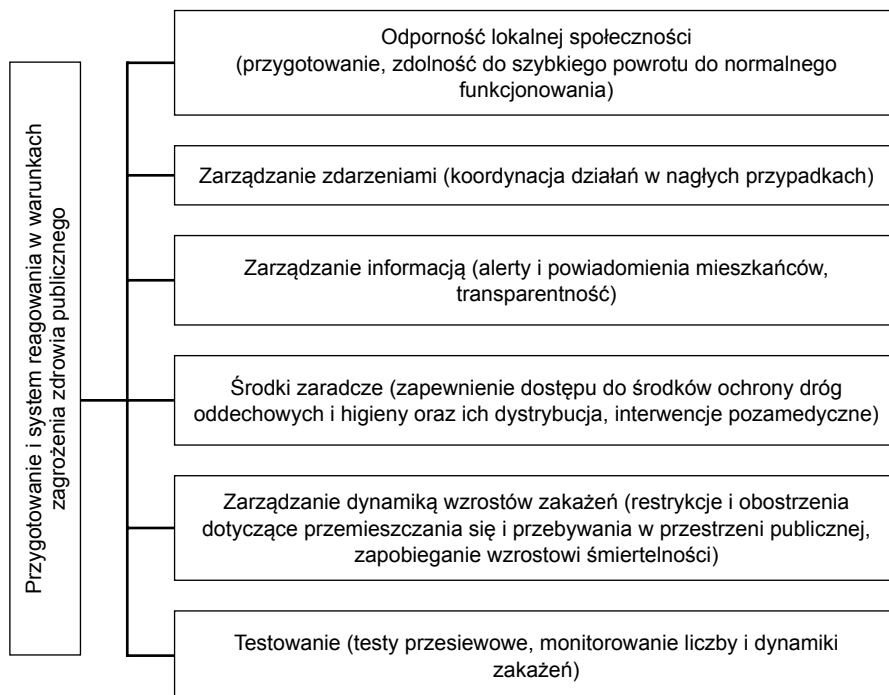
5. Transparentność – czy proces zbierania, analizowania i przechowywania danych jest przejrzysty?

Przeanalizowano aplikacje z różnych krajów, które oczywiście są stosowane także przez mieszkańców miast. Najwyżej oceniono duńską Smittestopp, czeską eRouskę i irlandzki Covid Tracker. Norweska Smittestopp i australijska COVIDSafe nie uzyskały maksymalnej liczby gwiazdek. Ta pierwsza nie spełniła oczekiwanych norm pod względem zakresu i transparentności danych, ta druga pod względem transparentności. Na liście znalazło się także polskie ProteGO, wzorowane na singapurskim Trace Together. Rodzima aplikacja otrzymała cztery na pięć możliwych gwiazdek (negatywnie oceniono wykorzystanie danych) (O'Neil i in., 2020).

Dla skuteczniejszego zarządzania podstawowymi funkcjami miast opracowywane są nowe (lub rewidowane obecnie obowiązujące) protokoły postępowania w sytuacjach kryzysowych wywołanych przez pandemię. Jednym z nich jest, proponowane przez grupę Strategy of Things, rozwiązanie pod nazwą *Smart cities COVID-19 public health emergency* (Chan, 2020a; Chan, 2020b). Opiera się ono na współpracy lokalnej administracji ze społeczeństwem przy wykorzystaniu inteligentnych technologii i analizy danych. Obejmuje sześć elementów: od odporności społeczeństwa na niebezpieczeństwa i szoki (ang. *community resilience*), po zarządzanie incydentami, informacjami oraz szeroko rozumianym zdrowiem publicznym (rys. 1). Kluczo-

Rysunek 1

Przygotowanie i system reagowania w warunkach zagrożenia zdrowia publicznego



Źródło: tłumaczenie własne na podstawie „Responding to COVID-19 – a framework for smart cities”, B. Chan, 2020a (<https://strategyofthings.io/smart-cities-covid-19>) oraz „Smart cities & public health emergency collaboration framework”, B. Chan, 2020b (<http://bit.ly/3t46Jf4>).

wą kwestią jest międzysektorowe podejście, dostęp do relatywnie dużej liczby danych oraz otwartość i transparentność procesu. Podobne protokoły mogą dotyczyć innych obszarów funkcjonowania miasta, w tym transportu, edukacji czy usług komunalnych.

Uogólniając, administracja publiczna szuka rozwiązań, które wspierają monitorowanie i zarządzanie priorytetowymi obszarami miast, w tym edukacją, transportem, zdrowiem i środowiskiem (Kuźnik, 2012). Jednakże same nowoczesne technologie nie sprawiają, że miasta staną się bezpieczne i odporne na wstrząsy, w tym te związane z rozprzestrzenianiem się chorób zakaźnych (Sterling, 2018).

Badanie kwestionariuszowe

W celu określenia znaczenia inteligentnych rozwiązań dla funkcjonowania miast w przypadku, gdy stan zagrożenia COVID-19 trwa dłużej niż rok oraz obszarów, w których inteligentne narzędzia będą rozwijane w wyniku doświadczeń zdobytych przez nie podczas pandemii, przeprowadzone zostało badanie kwestionariuszowe. Ze względu na poruszane zagadnienia, w tym prognozowanie rozwoju inteligentnych narzędzi dla miast, kwestionariusz został skierowany do przedstawicieli firm i jednostek badawczych zajmujących się rozwojem miast oraz analizą trendów związanych z wdrażaniem inteligentnych rozwiązań na obszarach zurbanizowanych. Badanie nie zostało zawężone do kraju lub kontynentu, gdyż jego celem było określenie trendów i zmian w szerszym ujęciu, na bazie wiedzy ekspertów z różnych krajów. Natomiast istotne przy wyborze ekspertów było ich zaangażowanie w analizowanie lub we wdrażanie inteligentnych rozwiązań w miastach. W celu zapewnienia prawidłowej reprezentacji do udziału w badaniu zaproszonych zostało 40 specjalistów, co stanowiło dostateczną liczbę zapewniającą reprezentatywność grupy. Wszyscy adresaci byli znani autorce, a każdy z nich reprezentował inną jednostkę, między innymi Institute for the Future (ITF), Toffler Associates, Foresight Factory, Sidewalk Labs.

Badanie przeprowadzono na przełomie września i października 2020 roku. Do dystrybucji wykorzy-

stano e-maile oraz komunikator platformy LinkedIn, a kwestionariusz został zamieszczony na platformie SurveyMonkey oraz był przesyłany jako załącznik do wiadomości. Ankieta składała się z pięciu półotwartych pytań, tzn. respondenci mogli wybierać spośród podanych odpowiedzi i dodatkowo wpisać swoje propozycje. Z 40 przedstawicieli firm i jednostek badawczych zajmujących się problematyką rozwoju miast zaproszonych do udziału w badaniu na pytania odpowiedziało 18 ($N = 18$), co oznacza, że wskaźnik zwrotu odpowiedzi wyniósł 0,45.

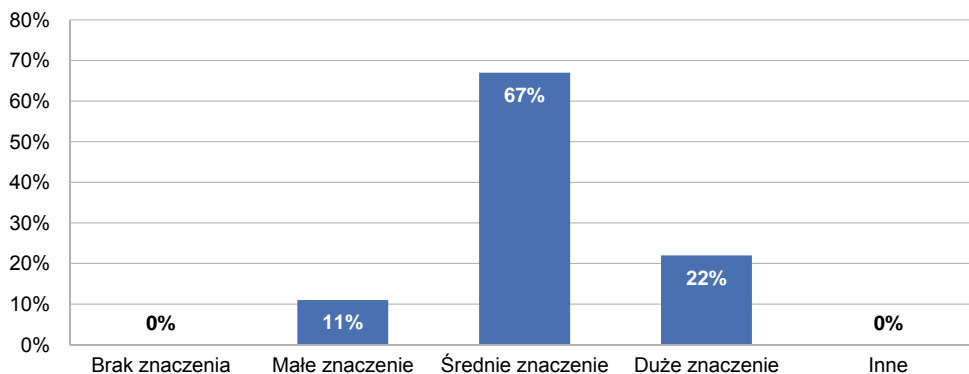
Pierwsze z zadanych pytań dotyczyło znaczenia inteligentnych rozwiązań w miastach zmagających się z pandemią (zadane pytanie to: Jakie jest znaczenie obecnie stosowanych inteligentnych rozwiązań dla prawidłowego funkcjonowania miast? Przy czym określenie „prawidłowe funkcjonowanie” odnosi się do stanu sprzed pandemii i obejmuje usługi publiczne, w tym służbę zdrowia, transport miejski i oświatę, które są kluczowe dla dobrostanu mieszkańców. Określenie „obecnie” dotyczyło przełomu września i października 2020 roku). Respondenci zostali poproszeni o wybór jednej z czterech odpowiedzi – od braku znaczenia, poprzez małe, średnie, po duże lub określenie innego stanu. Ponad 67% respondentów odpowiedziało, że w chwili badania znaczenie inteligentnych rozwiązań można było określić jako średnie, 22% uznało je za duże, a 11% za małe (patrz rys. 2).

Kolejne, drugie pytanie w badaniu dotyczyło obszarów, w których inteligentne rozwiązania mają największe znaczenie dla sprawnego funkcjonowania miast. Odnosiło się to do czasu trwania pandemii (pytanie: W którym z podanych obszarów inteligentne rozwiązania mają największe znaczenie dla prawidłowego funkcjonowania miast?). Jak przedstawiono na rysunku 3 najwięcej respondentów wskazało na edukację i administrację (po 28%), następnie służbę zdrowia (22%), a najmniej – na transport oraz przestrzeń publiczną i parki (po 11%).

Pytanie numer trzy związane było z przewidywaną ważnością inteligentnych rozwiązań w miastach, jeżeli stan zagrożenia pandemią COVID-19 potrwa dłużej niż rok (pytanie brzmiało: Jakie będzie znaczenie inteli-

Rysunek 2

Znaczenie obecnie stosowanych inteligentnych rozwiązań dla prawidłowego funkcjonowania miast

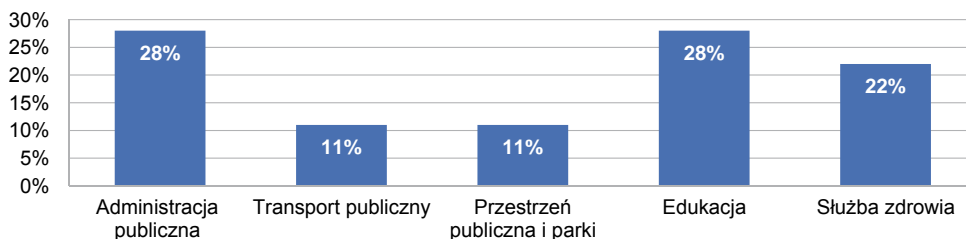


Źródło: opracowanie własne.

Inteligentne rozwiązania w miastach w czasie pandemii...

Rysunek 3

Obszary, w których inteligentne rozwiązania są istotne dla prawidłowego funkcjonowania miast



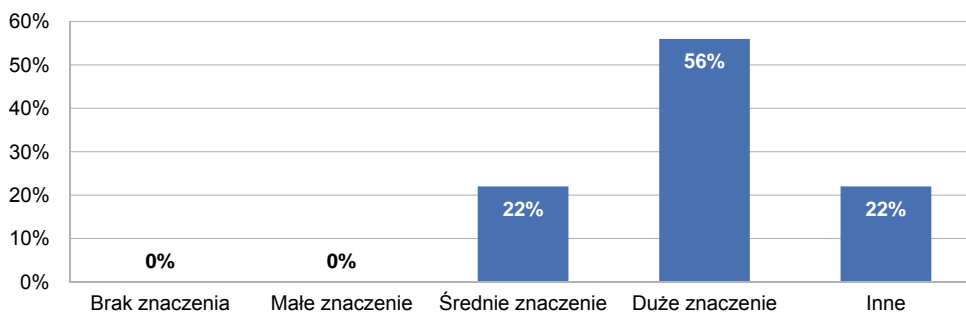
Źródło: opracowanie własne.

gentnych rozwiązań dla miast, jeżeli stan zagrożenia COVID-19 utrzyma się dłużej niż rok? W momencie, gdy formułowano pytania do badania i przekazywano je respondentom, nie było jeszcze wiadomo, czy okres pandemii potrwa dłużej niż rok). Ponad połowa (56%) respondentów uznała, że inteligentne rozwiązania będą miały duże znaczenie dla funkcjonowania i bezpieczeństwa miast. 22% ankietowanych wybrało odpowiedź *Inne*, dodając komentarze wskazujące na zdecydowanie większe ich znaczenie niż dotychczas. Również tyle samo uznało, że w rozpatrywanej perspektywie będzie to średni poziom znaczenia (patrz rys. 4).

Czwarte pytanie w badaniu dotyczyło przydatności konkretnych rozwiązań stosowanych przez samorządy lokalne podczas pandemii (pytanie: Które z podanych rozwiązań uważasz za najbardziej przydatne dla miast podczas pandemii?). Jak przedstawiono na rysunku 5 zdaniem respondentów najbardziej przydatne do tej pory były: aplikacje do monitorowania zakażeń (44%), informacje i ostrzeżenia przesyłane bezpośrednio do mieszkańców na telefony komórkowe (22%), kamery termowizyjne i inne narzędzia do pomiaru temperatury (17%), kokpity menedżerskie (11%), inne – drony używane w przestrzeni miejskiej podczas zgromadzeń i manifestacji (6%).

Rysunek 4

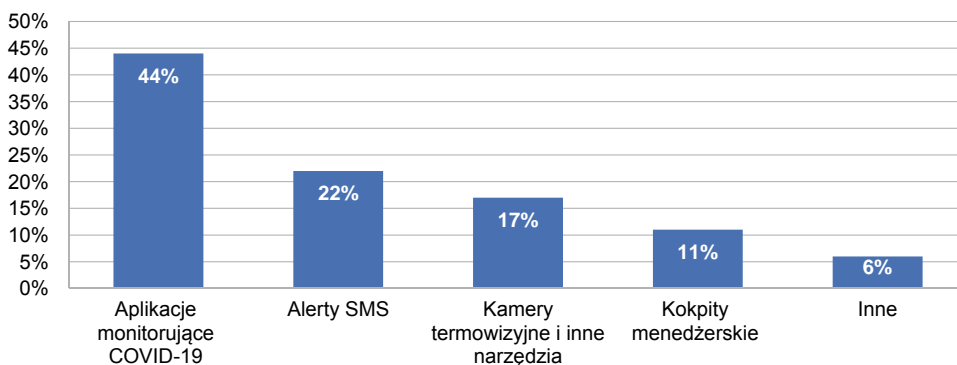
Znaczenie inteligentnych rozwiązań dla prawidłowego funkcjonowania miast w przypadku, gdy stan zagrożenia pandemią COVID-19 będzie trwał dłużej niż rok



Źródło: opracowanie własne.

Rysunek 5

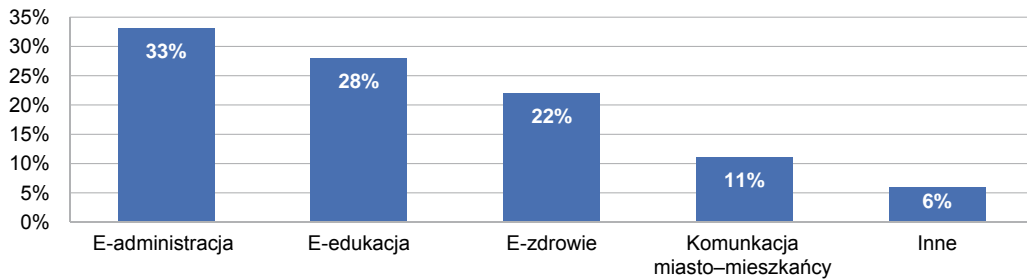
Przydatność inteligentnych rozwiązań podczas pandemii



Źródło: opracowanie własne.

Rysunek 6

Obszary, w których inteligentne narzędzia będą rozwijane w wyniku doświadczeń zdobytych przez miasta podczas pandemii



Źródło: opracowanie własne.

Ostatnie, piąte pytanie dotyczyło przewidywań, w których obszarach inteligentne narzędzia będą rozwijane i stosowane częściej w wyniku doświadczeń wyniesionych z okresu pandemii w celu usprawnienia funkcjonowania miast i zapobiegania pogorszeniu się jakości życia mieszkańców (pytanie: Które z wymienionych narzędzi będą twoim zdaniem rozwijane dalej? Patrz rys. 6). Według respondentów będą to rozwiązania związane z e-administracją (33%), e-edukacją (28%) i e-zdrowiem (22%). Ponadto 11% badanych wybrało komunikację miasto–społeczeństwo. Jeden uczestnik badania wybrał *Inne* i wskazał na „rozwój inwigilacji, zagrożenie bezpieczeństwa danych, prywatności oraz pogłębiającą się współpracę miast z korporacjami prowadzącymi swój biznes w obszarze przetwarzania danych użytkowników”.

Podsumowanie

Fundamentem inteligentnego miasta są ludzie, instytucje i technologie rozumiane jako kreatywna populacja, instytucje wspierające tworzenie i rozwój wiedzy, narzędzia online i e-usługi umożliwiające zarządzanie wiedzą oraz zdolność do efektywnego wprowadzenia nie tylko innowacji, ale i rozwiązywania problemów. W takim ujęciu i wobec wyzwań powodowanych przez pandemię COVID-19 każde ze współczesnych miast powinno być inteligentne, aby funkcjonować bez zakłóceń, szczególnie w warunkach rosnącej niepewności co do długości jej trwania, możliwych zamknięć gospodarki i licznych problemów społecznych oraz gospodarczych.

W ostatnich latach wprowadzono w miastach wiele inteligentnych rozwiązań, w tym usługi internetowe oparte na chmurze, między innymi w transporcie, edukacji, służbie zdrowia czy bankowości. Wdrożenia te miały miejsce w różnych rejonach świata, a ich skala zależała głównie od wielkości budżetu i nastawienia decydentów do technologii informacyjnych. Wypracowane zostały rozwiązania, które w okresie pandemii okazały się kluczowe nie tylko dla funkcjonowania miast, ale także dla całych krajów. Odnosząc się bezpośrednio do miast i ich mieszkańców zaznaczyć należy, że np. wcześniejsze wdrożenie i przetestowanie systemu powiadomień esemesowych o niebezpieczeństwach, teleporad

lekarskich, elektronicznych recept (e-recept) czy platform edukacyjnych w szkolnictwie okazały się istotne dla sprawnego działania podmiotów publicznych i umożliwienia mieszkańcom dostępu do usług. Od Singapuru i Tel Awiwu po Dolinę Krzemową zarówno wdrożone przed pandemią, jak i nowe inteligentne rozwiązania stanowią istotny element zapewnienia bezpieczeństwa i prawidłowego funkcjonowania miast. Są nimi przede wszystkim narzędzia z obszaru e-administracji, e-edukacji i e-usług w służbie zdrowia, w tym na przykład aplikacje do raportowania i informowania o skupiskach zakażeń koronawirusem, roboty monitorujące dystans między osobami przebywającymi w przestrzeni publicznej czy opaski do pomiaru temperatury.

Z przeprowadzonego badania kwestionariuszowego wynika, że znaczenie inteligentnych rozwiązań dla funkcjonowania miast rośnie w obliczu zagrożenia zdrowia i życia mieszkańców spowodowanego COVID-19. Szczególnie jest to widoczne w obszarze edukacji, zdrowia oraz administracji. Nie oznacza to jednak wymogu wdrażania wielu kosztownych rozwiązań ICT w bardzo krótkim czasie. Świadczą o tym przedstawione przykłady z miast z różnych rejonów świata, które wprowadzają lub modyfikują już istniejące inteligentne narzędzia, ale nie w sposób kompleksowy i nie na dużą skalę. Są to najczęściej konkretne rozwiązania stosowane w określonym celu, na przykład kokpity menedżerskie w Seulu czy opaski do pomiaru temperatury dla urzędników magistratu w Fort Lauderdale.

Mimo przedstawionych w niniejszym artykule pozytywnych przykładów zastosowania narzędzi i rozwiązań określanых potocznie jako *smart* należy podkreślić, że skuteczne zarządzanie miastem w czasach pandemii nie musi zależeć tylko od nich. Nie każde posiada i nie każde ma możliwość ich sfinansowania w relatywnie krótkim czasie. Niezbędne są natomiast mechanizmy i protokoły analizowania dostępnych danych, które uwzględniają podejście wielosektorowe, w tym obejmują m.in. administrację publiczną, służbę zdrowia, niezależnych ekspertów z różnych dziedzin (np. zarządzania kryzysem i komunikacją interpersonalną). Nieocenione jest także zaangażowanie mieszkańców i stosowanie się przez nich do zasad dystansu społecznego, gdyż żadne rozwiązanie technologiczne nie zastąpi zdrowego rozsądku.

Bibliografia

- Adaptacja (hasło). (b.d.). W *Słownik języka polskiego*. Pobrane 15 stycznia 2021 z <https://sjp.pwn.pl/sjp/adaptacja;2548744.html>
- Azkuna, I. (red.). (2012). *Smart Cities Study: International study on the situation of ICT, innovation and Knowledge in cities*. The Committee of Digital and Knowledge-based Cities of UCLG. http://www.uclg-digitalcities.org/app/uploads/2015/06/en_smartcitiesstudy.pdf
- Brinkley, C. (2020, 18 maja). *How pandemics have changed American cities – often for the better*. The Conversation. <https://bit.ly/3b6ryQz>
- Chan, B. (2020a). *Responding to COVID-19 – a framework for smart cities*. Strategy of Things. <https://strategyofthings.io/smart-cities-covid-19>
- Chan, B. (2020b). *Smart cities & public health emergency collaboration framework*. Meeting of the Minds. <http://bit.ly/3t46Jf4>
- Chandran, R. (2020, 14 sierpnia). *Asian cities virus-proof public transit with smart shelters, thermal scanners*. Thomson Reuters Foundation News. <https://news.trust.org/item/20200814073905-7ojit/>
- Giffinger, R., Fertner, C., Kramar, H., Kalasek, R., Pichler-Milanovic, N. i Meijers, E. (2007). *Smart cities. Ranking of European medium-sized cities*. TU Wien, University of Ljubljana, TU Delft. <https://bit.ly/3j1eqOG>
- Gołuchowski, J., Korzeb, M. i Weichbroth, P. (2015). *Udział podmiotów gospodarczych determinantą transformacji współczesnego miasta w kierunku inteligentnego miasta*. *Studia Ekonomiczne. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach*, 243, 119–150.
- Hasija, S. (2020, 2 czerwca). *Smart cities can help us manage post-COVID life, but they'll need trust as well as tech*. The Conversation. <http://bit.ly/3czvJvX>
- Komninos, N. (2002). *Intelligent cities. Innovation, knowledge systems and digital spaces*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203857748>
- Kreuer, M. (2020, 17 sierpnia). *'The benefits of London are gone.' Why one young couple is moving to the country*. CNN Business. <http://cnn.it/2YElo1k>
- Kuźnik, F. (2012). *Polityka rozwoju i zarządzanie usługami publicznymi w strukturach samorządowych*. Komitet Przemysłowego Zagospodarowania Kraju PAN.
- Lindfield, M. i Steinberg, F. (red.) (2012). *Green cities*. Asian Development Bank.
- Mathewson, J. (2020, 21 sierpnia). *Coronavirus: One in seven Londoners want to leave city*. The Guardian. <http://bit.ly/2YBEwy9>
- Mayor of London. (2020, 21 sierpnia). *Half of Londoners wanting to move home want out of London*. <https://www.london.gov.uk/press-releases/assembly/escaping-the-city-post-covid>
- McCarney, P. (2015). *The evolution of global city indicators and ISO 37120: The first International standard on city indicators*. *Statistical Journal of the IAOS*, 31, 131–142.
- Nalewicki, J. (2020, 21 maja). *Singapore is using a robotic dog to enforce proper social distancing during COVID-19*. Smithsonian Magazine. <http://bit.ly/2Yt765d>
- NoCamels. (2020, 5 kwietnia). *Tel Aviv virtual hackathon to address global coronavirus challenges*. <https://nocamels.com/2020/04/tel-aviv-yafo-hackathon-coronavirus-challenges/>
- O'Neil, P. H., Ryan-Mosley, T. i Johnson, B. (2020). *A flood of coronavirus apps are tracking us. Now it's time to keep track of them*. MIT Technology Review. <http://bit.ly/2MNtZgA>
- Pióro, G. (2020, 5 października). *Pandemia koronawirusa napędza rozwój systemów smart city. Coraz bardziej inteligentne stają się także polskie miasta*. Newseria. <https://innowacje.newseria.pl/news/pandemia-koronawirusa.p492176602>
- PropertyDesign. (2020, 28 sierpnia). *Transformacja miast w smart cities przyspiesza za sprawą pandemii*. <http://bit.ly/3otEB1A>
- Reynolds, S. i Baek, P. (2020, 10 czerwca). *Smart cities during COVID-19: How cities are turning to collective intelligence to enable smarter approaches to COVID-19*. Digital Leaders. <http://bit.ly/39rgbBh>
- Rossi, G. A., Sacco, O., Mancino, E., Critiani, L. i Midulla, F. (2020). *Differences and similarities between SARS-CoV and SARS-CoV-2: spike receptor-binding domain recognition and host cell infection with support of cellular serine proteases*. *Infection*, 48, 665–669. <https://doi.org/10.1007/s15010-020-01486-5>
- Rudgard, O. (2020, 18 kwietnia). *Almost 250,000 people fled London ahead of coronavirus lockdown*. The Telegraph. <http://bit.ly/3pw0uyy>
- Seoul Metropolitan Government. (b.d.). Pobrane 15 stycznia 2021 z <http://english.seoul.go.kr/covid/>
- Sherr, I. (2020, 29 maja). *The new work-from-home policies at Facebook, Twitter, Apple and more*. Cnet. <http://cnet.co/3rfspTW>
- SmartCitiesWorld. (2020, 12 maja). *Singapore pilots robot dog to assist safe distancing in parks*. <http://bit.ly/39vjK3i>
- Sterling, B. (2018, 12 lutego). *Stop saying 'Smart Cities' Digital stardust won't magically make future cities more affordable or resilient*. The Atlantic. <https://www.theatlantic.com/technology/archive/2018/02/stupid-cities/553052/>
- Świdrak, K. (2020, 30 kwietnia). *Koronawirus nie jest pierwszy. Największe epidemie ostatnich lat*. Medonet. <http://bit.ly/2MzLDZY>
- Utomo, D. (2020, 5 kwietnia). *NParks launches a real-time map where you can monitor crowd levels at Singapore's parks*. TimeOut. <http://bit.ly/3pwtBS5>
- WSVN. (2020). *City of Fort Lauderdale rolls out temperature monitoring bracelets for employees* [plik wideo]. <http://bit.ly/3oDHpZN>
- Yang, J. i Reuter, T. (2020, 16 marca). *3 ways China is using drones to fight coronavirus*. World Economic Forum. <http://bit.ly/3tm7OPk>
- Zamorowska, K. (2020, 18 czerwca). *Czy samorządowcy są za pan brat z ideą Smart City?* Teraz Środowisko. <http://bit.ly/39DAKus>

Dr Dominika Paulina Brodowicz jest adiunktem w Katedrze Miasta Innowacyjnego, Kolegium Nauk o Przedsiębiorstwie w Szkole Głównej Handlowej w Warszawie. Pełni funkcję kierownika Cooperative Heritage Lab w projekcie OpenHeritage, w ramach programu Horyzont 2020, OW SARP. Ukończyła Dublin Institute of Technology (dyplom PhD) i New York University. Jest autorką projektów badawczych i stypendystką m.in.: NCN, NCBR, ZEIT-Stiftung, Departamentu Stanu USA oraz Fundacji Kościuszkowskiej. Specjalizuje się w tematyce zielonych i inteligentnych miast, materialnym i niematerialnym dziedzictwie miast oraz społecznej odpowiedzialności inwestorów na rynku nieruchomości.