



Julia Lewandowska¹

Realizacja koncepcji smart city w obszarze jakości życia – analiza porównawcza miast Polski i Holandii

STRESZCZENIE Inteligentne miasta przyciągają turystów, inwestorów i przyszłych mieszkańców. Mają one wiele zalet, jednakże wdrażanie innowacyjnych rozwiązań napotyka też w nich na wiele barier, do których zaliczyć można między innymi mały poziom wykorzystania otwartych danych, brak planowania przestrzennego czy niewystarczające włączanie obywateli w zarządzanie miastem. Rozwój miast w kierunku smart city stale postępuje, co wynikać może z faktu, że koncepcja ta wychodzi naprzeciw ważnym problemom, z którymi boryka się współczesny świat, takimi jak na przykład rosnąca liczba ludności, zmiany klimatyczne czy niestabilny system gospodarczy. Sensem tych zmian jest wysoka jakość życia mieszkańców i możliwość realizacji ich bardzo różnorodnych potrzeb. Celem artykułu oraz problemem badawczym jest przybliżenie koncepcji smart city oraz zbadanie stopnia jej realizacji w obszarze jakości życia, w wybranych miastach w Polsce i Holandii. Wykorzystano metodę komparatystyczną, która polegała na porównaniu stolic państw, czyli Warszawy i Amsterdamu. Badania oparto także na przeglądzie literatury, dokumentów, stron internetowych i artykułów prasowych. Zastosowano również analizę treści o charakterze jakościowym.

SŁOWA KLUCZOWE smart city, inteligentne miasto, jakość życia, Warszawa, Amsterdam

¹ Mgr Julia Lewandowska, Uniwersytet Kazimierza Wielkiego w Bydgoszczy, e-mail: dosia98@op.pl.

Wstęp

Ponad połowa ludzi na świecie żyje w miastach. Są one punktem centralnym wzrostu gospodarczego, rozwoju i innowacji. Wpływ na to ma m.in. bliskość w wymiarze technologicznym (przepływ wiedzy i postęp technologiczny) oraz fizycznym. W obliczu pandemii COVID-19 ta bliskość sprawiła, że ludzie dostrzegli też koszty i problemy, determinowane większymi skupiskami (Szczech-Pietkiewicz, 2021). Przez długi czas byli bowiem zamknięci w swoich domach, a wiele usług związanych z funkcjonowaniem miast i przez nie realizowanych było znacznie ograniczonych. Uwidocznily się braki w cyfryzacji usług miejskich czy w zarządzaniu miastem, takie jak np. niedostosowanie technologii do potrzeb, niepełne wykorzystanie potencjału danych miejskich, brak standardów danych, niska świadomość mieszkańców na temat usług cyfrowych czy niewystarczające angażowanie się miejskich społeczności w działania podejmowane w mieście.

Zarządzający miastami stoją więc przed ogromnymi wyzwaniami. Oprócz dostosowania ośrodków miejskich do okoliczności, takich jak np. pandemii, będą one musiały radzić sobie także ze zmianami demograficznymi, zanieczyszczeniem środowiska, suburbanizacją, rosnącym zapotrzebowaniem na energię czy np. polaryzacją społeczną.

W związku z tym konieczne są zmiany w wielu obszarach. Jednym z nich jest zarządzanie przestrzenią, a więc tworzenie odpowiednich przestrzeni publicznych, umożliwiających utrzymanie dystansu fizycznego, bezpieczny ruch pieszy, rowerowy czy np. rekreację (Szzech-Pietkiewicz, 2021). Celem tych zmian powinno być zapewnienie mieszkańcom wysokiej jakości życia i wyjście naprzeciw realizacji ich zróżnicowanych potrzeb.

W obliczu tempa przeobrażeń w miastach pojawiają się zatem różne koncepcje, idee na temat tego, jak ułatwić czy usprawnić ich funkcjonowanie. Niektóre, pozornie wydają się trudne do realizacji, inne natomiast są już wdrażane, wciąż powstają też nowe. Jedną z koncepcji rozwoju miasta jest koncepcja smart city, czyli miasta inteligentnego. Odpowiada ona na wiele z problemów współczesnego świata. Wprowadzanie rozwiązań z jej zakresu wspomaga szybszy wzrost gospodarczy przez nowe miejsca pracy i konkurencyjność gospodarek. Wszystko to ma prowadzić do tego, aby w mieście żyło się coraz lepiej, wygodniej i bezpieczniej (Bogobowicz & Domański, 2015).

Zgodnie z definicją Committee of Digital and Knowledge-based Cities *smart city* to miasto korzystające z technologii informacyjno-komunikacyjnych, w celu zwiększenia interaktywności i wydajności infrastruktury i jej elementów oraz podniesienia świadomości mieszkańców na temat spraw związanych z miastem (cyt. za: Bogobowicz & Domański, 2015).

Smart city to więc miasta efektywne (sprawnie wykorzystujące zasoby, technologię, infrastrukturę), odporne (na kryzysy, np. społeczne, epidemiologiczne oraz zmiany klimatu), innowacyjne (wprowadzające nowe rozwiązania, usługi) oraz adaptacyjne (przygotowane do zmian, reagujące na wyzwania) (Wójcicka, 2020). Ciężko jednak jednoznacznie określić, które miasta są najbardziej inteligentne, ponieważ poziom ich inteligencji jest trudny do zbadania. Wynika to przede wszystkim z ograniczonego dostępu do danych statystycznych. Dodatkowo, w zależności od wybranych wskaźników, miasta mogą zajmować różne pozycje, w różnych rankingach.

Autorka artykułu postawiła sobie za cel przybliżenie koncepcji smart city oraz ukazanie jej realizacji w obszarze jakości życia na przykładzie wybranego miasta z Polski i Holandii, co stanowi problem badawczy. Sformułowała też następujące pytania badawcze: Czym jest koncepcja smart city? W jaki sposób polskie i holenderskie stolice realizują koncepcję smart city? Co wyróżnia badane miasta w kontekście realizacji koncepcji smart city? W badaniach autorka posłużyła się analizą literatury i dokumentów, stron internetowych oraz artykułów prasowych. Do porównania miast wykorzystwała również metodę komparatystyczną. Zastosowała także analizę treści o charakterze jakościowym.

Spośród miast do analizy wybrano stolice państw, czyli Warszawę i Amsterdam. Wybór Holandii determinowany był przede wszystkim tym, że uchodzi ona za jedno z najbardziej innowacyjnych państw na świecie.

Smart city – ujęcie definicyjne

Smart city, czyli miasto inteligentne, jest przedmiotem zainteresowania wielu badaczy i praktyków. Każdy z nich różnie jednak rozumie to pojęcie. Zależy to przede wszystkim od tego, na jaki element w miastach i w ich działalności zwracają większą uwagę. Część autorów używa terminu *miasto inteligentne* (*smart city*), odnosząc go do sposobu i metod zarządzania. Inni odnoszą się do rozwiązywania problemów środowiskowych, a jeszcze inni do zwalczania problemów społecznych. Są również tacy badacze, którzy określają tak miasta nasycone nowoczesną infrastrukturą ICT (*Information and Communication*

Technologies) (Korolko & Szymańska, 2015, s. 66). Inne definicje smart city to m.in. definicja pochodząca z *Rankingu europejskich miast średniej wielkości*. Wskazuje ona, że smart city to miasto, „które dobrze radzi sobie w przyszłej perspektywie w gospodarce, wśród ludzi, w zarządzaniu, mobilności, środowisku i jakości życia, zbudowane na inteligentnym połączeniu zasobów i działaniu niezależnych i świadomych obywateli” (Fertner i in., 2007, s. 11). Kolejna definicja podkreśla, że to miasto,

które monitoruje i integruje warunki całej infrastruktury krytycznej, w tym drogi, mosty, tunele, kolej, metro, lotniska, porty morskie, komunikację, wodę, energię, a nawet duże budynki, co może lepiej zoptymalizować zasoby, zaplanować działania zapobiegawcze i czynności konserwacyjne oraz monitorować aspekty bezpieczeństwa jednocześnie maksymalizując usługi dla swoich obywateli (Hall, 2000, s. 1).

Można powiedzieć, że miasta inteligentne to miasta ekologiczne, w których m.in. wykorzystuje się odnawialne źródła energii, redukuje hałas i zanieczyszczenie powietrza (np. proekologiczny napęd w publicznych środkach transportu), prowadzi zrównoważoną gospodarkę odpadami, wprowadza wydajne i wydolne układy transportowe (np. kierowanie ruchem drogowym) oraz zagospodarowanie przestrzenne miasta (np. duże powierzchnie zielone, energooszczędne i inteligentne domy) (Fertner i in., 2007, s. 11).

W literaturze przyjmuje się, że miasta mogą być definiowane jako smart, jeśli posiadają następujące elementy:

- a) Gospodarka – *smart economy*: wysoka produktywność, oparta na wykorzystaniu i łączeniu czynników produkcji na podstawie posiadanej wiedzy, innowacyjność, dostosowywanie się do zmiennych warunków, elastyczny rynek pracy.
- b) Transport i komunikacja – *smart mobility*: sieć powiązań, łączenie jego zasobów, transport tradycyjny, jak i komunikacja cyfrowa oparte na zaawansowanych technologiach, które są niezbędne do racjonalnego używania miejskiej infrastruktury.
- c) Środowisko – *smart environment*: sprawne zużycie energii, a więc np. wykorzystanie energii odnawialnej, działania, które zmniejszają emisję zanieczyszczeń do środowiska, gospodarka zasobami oparta na zasadzie rozwoju zrównoważonego, edukacja środowiskowa na wysokim poziomie.

- d) Ludzie – *smart people*: mieszkańcy są społeczeństwem uczącym się, powinni inicjować zmiany, co może zapobiegać nadmiernemu zużyciu energii czy zanieczyszczeniu środowiska oraz dążyć do poprawy jakości życia.
- e) Jakość życia – *smart living*: szeroki dostęp do usług publicznych, infrastruktury technicznej i społecznej, środowisko naturalne jest przyjazne, ważna jest dbałość o jego stan i o tereny zielone, wysoki poziom bezpieczeństwa, odpowiednia oferta kulturalno-rozrywkowa.
- f) Inteligentne zarządzanie – *smart governance*: odpowiedni system zarządzania, wypracowane procedury, które wymagają współdziałania władz lokalnych i pozostałych użytkowników miasta, wykorzystuje się nowoczesne technologie, a inteligentna administracja publiczna ma zdolność do tworzenia wiedzy i stosowania jej w praktyce (Sikora-Fernandez & Stawasz, 2015, s. 21–23).

Boyd Cohen sformułował trzy poziomy miast inteligentnych:

- Smart Cities 1.0 – podstawowa forma inteligentnego miasta, odpowiadają za nią firmy technologiczne i ich rozwiązania (Persona, 2020).
- Smart Cities 2.0 – najważniejszą rolę odgrywają władze miejskie, koncentrują się one na nowinkach technologicznych, jako narzędziach umożliwiających podniesienie jakości życia mieszkańców, miasta prowadzą wiele miejskich programów i projektów, które służą wdrażaniu nowoczesnych technologii w różnych obszarach życia miasta, technologia zrównuje się z czynnikiem ludzkim (Bielawska i in., b.r., s. 7–9).
- Smart Cities 3.0 – charakteryzuje się aktywną postawą mieszkańców miasta w tworzeniu dalszego rozwoju, władze lokalne tworzą przestrzenie i możliwości wykorzystania potencjału obywateli, zachęcają do korzystania z nowoczesnych technologii, umożliwiają tworzenie własnych technologii, poziom ten dotyczy wykorzystania nowych technologii do polepszania jakości życia w mieście, ale pojawia się tutaj też zainteresowanie problematyką społeczną, równościową, edukacyjną czy ekologiczną (Dominiak, 2016).

Wskazany wyżej badacz ustalił też ponad 100 różnych wskaźników, za pomocą których można określić „stopień inteligencji” określonego miasta. Na podstawie tych wskaźników miasta mogą śledzić swoje postępy w zakresie konkretnych działań. Wskaźnikiem syntetycznym jest Smart City Index, na podstawie którego od 2011 r. co roku grupa badawcza pod kierunkiem Cohena tworzy rankingi najbardziej inteligentnych miast, np. 10 najbardziej inteligentnych miast świata

czy 10 najbardziej inteligentnych miast na danym kontynencie (Korolko & Szymańska, 2015, s. 69).

Aby wyjść naprzeciw chaosowi terminologii i ram działania inteligentnych miast, podjęto kroki w kierunku usystematyzowania tego pojęcia. W 2015 r. opublikowano w Polsce pierwszą normę Smart Cities ISO 37120:2014 (Korolko & Szymańska, 2015, s. 69).

Norma ISO 37120 *Sustainable development of communities indicators for city services and quality of life – Zrównoważony rozwój społeczny – Wskaźniki usług miejskich i jakości życia* określa kompleksowy zestaw wskaźników, które mogą być wykorzystane przez miasta różnej wielkości, aby mierzyć i kontrolować poziom rozwoju pod kątem społecznym, gospodarczym oraz środowiskowym. Norma ta została opracowana i jest rozwijana przez World Council on City Data (WCCD) (Ciupa, 2016). Obejmuje ona 17 obszarów tematycznych, do których zalicza się: gospodarkę, edukację, energetykę, środowisko, finanse, reagowanie kryzysowe, zarządzanie, zdrowie, rekreację, bezpieczeństwo, schroniska, odpady stałe, telekomunikację i innowacje, transport, planowanie urbanistyczne, ścieki, wodę i kanalizację (Obserwatorium Procesów Miejskich i Metropolitalnych).

Miasta mogą otrzymać różne poziomy certyfikacji na podstawie liczby zgłoszonych i zweryfikowanych wskaźników zgodnie z normą ISO 37120. Certyfikacja prowadzona jest na pięciu poziomach: aspirującym, brązowym, srebrnym, złotym i platynowym. Z powodu dynamiki rozwoju miast musi być ona odnawiana co rok. Każdy wskaźnik ma swoje wady i zalety. Norma ISO stanowi jednak próbę określenia za pomocą wskaźników obiektywnych wyników pomiaru inteligentnego miasta (Budzewicz-Guźlecka, 2017, s. 25).

Do innych przykładowych rankingów związanych ze smart city można zaliczyć: Cities In Motion Index (IESE Business School), Global Smart City (Juniper Research), Networked Society City Index (Ericsson) (Budzewicz-Guźlecka, 2017, s. 25). Według Cities In Motion Index w 2020 r. czołowe miejsca zajęły miasta, takie jak: Londyn, Nowy Jork, Paryż, Tokio oraz Reykjavik. Według raportu IESE Cities in Motion Index 2020 dwa polskie miasta zakwalifikowały się do pierwszej setki zestawienia. Była to Warszawa na 54. miejscu oraz Wrocław na miejscu 88. (IESE Cities in Motion Index 2020). Według Global Smart City w 2020 r. najbardziej inteligentnymi miastami były: Singapur, Helsinki, Zurich, Auckland oraz Oslo (Smart City Index 2020).

Jak można zauważyć, praktycznie w każdym z rankingów występują inne miasta. Przed autorami klasyfikacji bez wątpienia pojawia się wiele problemów. Jednym z nich jest fakt, że trudno porównać największe miasta z tymi

mniejszymi. Trudno też np. porównać miasta położone w różnych strefach kulturowych (Budziewicz-Guźlecka, 2017, s. 6–7).

Rozwiązania w zakresie smart city mogą wpływać na niemal każdy obszar ludzkiego życia, poprawiając jego jakość, np. poprzez: oszczędność czasu (wydajniejsze działania miast, oszczędność czasu dla samorządów, mieszkańców, przedsiębiorstw czy pracowników miejskich), zmniejszenie kosztów (oszczędzanie wody, gazu i elektryczności), ochronę środowiska (monitorowanie warunków środowiskowych), poprawę zdrowia (zapewnienie wszystkiego, co konieczne do zdrowego życia, w tym zdrowego środowiska), zwiększenie bezpieczeństwa (monitorowanie, sterowanie systemami, alarmami w przypadku wystąpienia problemów, zwiększenie bezpieczeństwa na drogach, zintegrowana infrastruktura energetyczna), poprawę sytuacji ekonomicznej (przyciąganie przez miasto zdolnych osób, tworzenie nowych miejsc pracy, wsparcie przedsiębiorstw), zachętę do partnerskiej współpracy (współpraca między sektorem publicznym i prywatnym prowadzi do szybszej realizacji projektów) (Rzędowska, 2020).

Realizacja koncepcji smart city w obszarze jakości życia w Warszawie – stolicy przyszłości

W stolicy Polski od kilku lat można dostrzec wiele zmian. Miasto, jego władze i mieszkańcy, angażują się w projekty, mające na celu poprawę warunków codziennego funkcjonowania. Chodzi tu głównie o inwestycje w infrastrukturę, środowisko naturalne oraz sferę cyfrową, co przekłada się na jakość realizowanych usług, w tym e-usług (Klimczak, 2019a). Sposób, w jaki korzystamy z zasobów naturalnych, i tempo mogą doprowadzić do pogorszenia dobrostanu ludzi. Ma to związek z ograniczonymi możliwościami natury w zakresie zaspokajania naszych potrzeb (European Environment Agency, 2015, s. 5).

Przykładem działania wpływającego korzystnie na środowisko, a co za tym idzie – na jakość życia – jest realizowany od 2014 r. projekt *Inteligentna sieć ciepłownicza*. Warszawska sieć ciepłownicza obejmuje blisko 1800 km sieci i 19 tysięcy obiektów i jest największym tego typu systemem w Unii Europejskiej. Projekt obejmował m.in. modernizację trzech przepompowni, wdrożenie systemu telemetrii oraz telesterowania, które umożliwia sterowanie na znaczną odległość 2500 węzłami cieplnymi w Warszawie. Usprawniono monitorowanie parametrów pracy węzłów, co pozwoliło na zdalne dostosowywanie pracy sieci do potrzeb mieszkańców. 52 komory wyposażono w czujniki temperatury oraz ciśnienia, aby monitorować parametry sieci. 27 komór wyposażono w moduły

zdalnego sterowania zasuwaniami, co pozwoliło na kontrolę oraz stabilizację parametrów sieci. Dokonano modernizacji infrastruktury elektrycznej oraz komunikacyjnej (światłowody). Projekt uzyskał dofinansowanie ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej (Demańczuk, 2017). W celu przechowywania i przetwarzania danych pomiarowych utworzono Centralne Repozytorium Danych. Dane te będą zbierane w jednym miejscu, co pomoże dyspozytorom w podejmowaniu decyzji. Oprócz tego informacje te pozwolą generować analizy i prognozy sieci za pomocą specjalnych aplikacji (Smartcityblog.pl, 2017). *Inteligentna sieć ciepłownicza* przynosi korzyści dla mieszkańców, ale i także dla środowiska. Zapewnia redukcję dwutlenku węgla, wspiera i poprawia proces zarządzania siecią ciepłowniczą w Warszawie. Sieć ma możliwości monitoringu efektywności przesyłu ciepła oraz optymalizacji pracy (Szekalska, 2015).

Dzielnica Wisła jest kolejnym przykładem działania wpływającego pozytywnie na jakość życia. To przestrzeń pozwalająca na oddech od miejskiego zgiełku. Znajdują się tam plaże, tereny zielone, klubokawiarnie, restauracje, kluby sportowe, jest też oferta żeglugowa – każdy znajdzie coś dla siebie. Dzielnica ma charakter partycypacyjny, społecznościowy i aktywizacyjny. Każdy rok charakteryzuje inny motyw przewodni, który łączy wszystkie działania mające miejsce w danym roku. W 2016 r. tematem przewodnim była natura, w 2017 r. – kultura, w 2018 r. – aktywność, w 2019 r. – woda (dzielnicawisla.um.warszawa.pl). Dzielnica Wisła daje możliwość spędzania wolnego czasu w bardzo różny sposób. Jest to forma kampanii społecznej, której celem jest edukacja na temat tego, jak dbać o rzekę i jej okolice oraz uświadomienie, że jest to wspólna przestrzeń. Ważną rolę przy tym odgrywają edukatorzy, którzy spacerują wzdłuż Wisły i rozdają ludziom worki na śmieci oraz pudełka (popielniczki) (Dubrowska, 2016).

Hałas drogowy, wywoływany przez samochody, ciężarówki czy autobusy to największy problem akustyczny Warszawy. Z racji tego, że miasto ciągle się rozwija, problemy z hałasem pojawiają się w nowych lokalizacjach. Miasto co pięć lat przeprowadza więc badania natężenia hałasu. Mapa akustyczna pokazuje stopień narażenia na różne rodzaje hałasu na całym terytorium miasta. Pomiarów dokonano w około 600 punktach pomiarowych (Warszawa.naszemiasto.pl, 2021). Aktualną wersję można już obejrzeć w serwisie mapowym stolicy. Celem tworzenia map akustycznych jest ostrzeżenie mieszkańców o zagrożeniach związanych z hałasem oraz lokalizowanie miejsc najbardziej narażonych na hałas (Gisplay.pl, 2022). Badania wykazują, że życie w hałasie negatywnie wpływa zarówno na ludzki organizm, jak i na środowisko, a walka

z hałasem ma poprawić komfort życia mieszkańców. Mapy akustyczne są przydatne dla osób, które odpowiadają za projektowanie infrastruktury miasta. Mapy przekazywane są Głównemu Inspektorowi Ochrony Środowiska i Marszałkowi Województwa Mazowieckiego, który opracowuje i konsultuje projekt uchwały w sprawie programu ochrony środowiska przed hałasem (Um.warszawa.pl, 2022).

Projekt *Otwarte dane po warszawsku* to pierwszy krok w stronę otwartości danych dotyczących funkcjonowania Warszawy. Są one gromadzone i udostępniane w jednolity sposób. Stanowią inspirację oraz wsparcie dla osób, organizacji i środowisk, które są zainteresowane budowaniem aplikacji bazujących na otwartych danych publicznych (Um.warszawa.pl, 2022). Miasto cały czas rozwija serwis i już planuje jego przebudowę. Obecnie udostępniane są informacje z czujników znajdujących się w mieście, np. dane ze stacji meteorologicznych, punktów pomiaru jakości powietrza czy aktualne położenie pojazdów komunikacji miejskiej. Właśnie te ostatnie dane są najbardziej popularne. Wynika to z faktu, że dane te wykorzystują m.in. twórcy takich aplikacji, jak: Jak dojadę, Real bus, Automapa. Dużą popularnością cieszą się też informacje o wolnych miejscach na parkingach miejskich (Um.warszawa.pl, 2022). Łatwe korzystanie z danych dotyczących miasta może doprowadzić do poprawy życia mieszkańców czy funkcjonowania instytucji miejskich. Otwarte dane oznaczają też przejrzystość i większe zaangażowanie obywateli w życie miasta, ponieważ jest ono dla nich bardziej zrozumiałe (Centrumcyfrowe.pl). Ważne jest prowadzenie działalności edukacyjnej związanej z działaniami miasta w tym obszarze, ale również otwartość na propozycje od odbiorców danych. Na plus wpłynęłoby organizowanie regularnych spotkań przedstawicieli biznesu, społeczności technologicznej, start-upów i organizacji pozarządowych z miastem (Szkodziński, 2015).

Warszawski Indeks Powietrza to z kolei przykład narzędzia, za pomocą którego mieszkańcy mogą uzyskać informacje i prognozy dotyczące jakości powietrza w mieście. Został stworzony przez Miasto Warszawę oraz naukowców z Politechniki Warszawskiej (Sozosfera.pl). W oparciu o dane historyczne dotyczące stężeń wybranych zanieczyszczeń powietrza, danych meteorologicznych i wskaźnikowych danych o emisjach, na stronie prezentowane są rekomendacje. Dotyczą one aktywności mieszkańców na zewnątrz czy ostrzeżeń dotyczących zanieczyszczeń, które stanowią zagrożenie dla środowiska (Pw.edu.pl, 2018). W ramach Indeksu przedstawiane są dwa indeksy powietrza: ogólny – dla ogółu mieszkańców miasta oraz zdrowotny – dla osób z chorobami układu oddechowego, układu krążenia, dzieci z astmą oraz osób starszych (Medoń, 2018).

Ciekawą inicjatywą mającą wpływ na jakość życia jest także Centrum Przedsiębiorczości Smolna, którego działania kierowane są do osób, chcących pracować na własny rachunek, a także do przedsiębiorców. Centrum powstało w ramach projektu *Warszawska Przestrzeń Technologiczna – Centrum Przedsiębiorczości Smolna*, a jego celem była integracja i aktywizacja małych i średnich przedsiębiorstw. Centrum jest inkubatorem przedsiębiorczości, gdzie można wynająć biuro po preferencyjnych stawkach czy skorzystać z sal konferencyjnych. Znajduje się tu też punkt, który zapewnia różnego rodzaju informacje dla przedsiębiorców (np. jak założyć firmę czy otrzymać dofinansowanie). Odbywają się tu też szkolenia, wykłady eksperckie czy spotkania networkingowe (Biznes.um.warszawa.pl).

Warszawa wykorzystuje również wiele aplikacji, które podnoszą jakość życia mieszkańców. Miasto można poznać z pomocą m.in. aplikacji: komunikacyjnych (Warszawa 19115, Jakdojade, Veturilo), historycznych (Pamięć Miasta, Wasza Warszawa) czy kulturalnych (Chopin in Warsaw, Selfie with Chopin). Dodatkowo można skorzystać z przewodnika po warszawskiej architekturze (aplikacja Archimapa) oraz aplikacji skupiających się na atrakcjach miasta (Tup Tup po Warszawie, Wasza Warszawa) (WTZ PSONI Warszawa, 2021). Miasto wprowadziło również aplikację dla osób z dysfunkcją wzroku – Virtualna Warszawa. Aplikacja ułatwia poszukiwania np. gabinetu lekarskiego, okienka w urzędzie czy interesujących nas punktów w mieście. Oprócz tego zawiera informacje o tym, gdzie znajduje się dany pojazd komunikacji miejskiej (Oleksiak, 2020).

Realizacja koncepcji smart city w obszarze jakości życia w Amsterdamie – mieście rowerów

Amsterdam nazywany jest miastem rowerów. Jednak nie zawsze miasto było przyjazne rowerzystom. W drugiej połowie XX w. zdominowały go samochody i problemem stały się korki. Obecnie system transportowy skupia się na rowerach i jest jednym z najefektywniejszych na świecie. Realizowana konsekwentnie od lat 70. XX w. prorowerowa polityka transportowa odmieniła miasto i uczyniła go przyjaznym cyklistom (Stawecki, 2017). Po mieście można też poruszać się komunikacją miejską czy np. taksówkami wodnymi (Zmieniamy miasto.pl, 2017).

W Amsterdamie na 750 tys. mieszkańców przypada 600 tys. rowerów. Ścieżki rowerowe mają długość 400 km (Fru.pl). Udział ruchu pieszego wynosi natomiast ponad 30% (Urbnews.pl, 2019). Warto jednak dodać, że dla pieszych rowerzyści

mogą stanowić znaczący problem. Często zdarza się bowiem, że ignorują oni czerwone światło, wjeżdżają nagle na chodniki, używają telefonów w czasie jazdy czy zostawiają rowery w różnych miejscach (Miasto2077.pl, 2019). Istnieje specjalna ustawa chroniąca rowerzystów w ruchu drogowym. Na jej mocy, w wypadkach z udziałem rowerzystów zasadniczo jest winny kierowca. Rowerzyści mają ronda, tunele, mosty czy sygnalizację świetlną. Oprócz tego w Holandii pojawia się coraz więcej dróg szybkiego ruchu (Schweighöfer, 2019).

W Amsterdamie 32% ruchu ulicznego odbywa się właśnie na rowerze, a 63% mieszkańców korzysta z tego środka codziennie. W mieście znajduje się wiele wypożyczalni rowerów. Sprzęt można wypożyczyć na kilka godzin, ale także na kilka dni. Najpopularniejszą wypożyczalnią, zwłaszcza wśród turystów, jest MacBike. Posiada on charakterystyczne czerwone jednoślady (Tokfm.pl, 2019).

Jeżeli chodzi natomiast o ruch samochodowy, stolica Holandii ma jeden z najnowocześniejszych systemów parkingowych w Europie. Przy parkingach zainstalowane są czujniki, które wykrywają, ile miejsc jest zajętych, oraz tablice świetlne z tymi informacjami. Użytkownik może dokonać opłaty w punkcie przy ulicy lub za pomocą aplikacji na smartfonie. W aplikacji ma dostęp do bieżących informacji o wolnych miejscach parkingowych w okolicy i cenie za usługę (Tokfm.pl, 2010).

Celem wyznaczonym przez zarządzających Amsterdamem jest, aby 90% podróży do 2040 r. odbywało się z udziałem energii wiatrowej, słonecznej i biomasy. W mieście wielu mieszkańców porusza się rowerami. Władze zachęcają też do zakupu ekologicznych aut poprzez finansowe wsparcie. Łącznie mniej niż 40% podróży odbywa się z wykorzystaniem auta (Green-projects.pl, 2017).

Działaniem wpisującym się w obszar smart mobilności są również autonomiczne łodzie. Nazwano je Roboats – od słów „robot” i „boat” (łódź), co w wolnym tłumaczeniu można tłumaczyć jako „Robołodź”. Nad projektem pracował amsterdamski The Advanced Metropolitan Solutions Institute, włoski projektant Carlo Ratti oraz inżynierowie z Senseable City Lab z Massachusetts Institute of Technology (Pallus, 2016). Roboat to nowy rodzaj infrastruktury na żądanie: platformy autonomiczne będą się łączyć, tworząc pływające mosty i sceny, zbierać odpady, dostarczać towary i przewozić ludzi, a wszystko to podczas zbierania danych o mieście (Shipip.com, 2021). Zainteresowanie roboatami rośnie nie tylko w sektorze morskim, ale także wśród producentów elektroniki z Niemiec i Japonii czy dostawców czujników i baterii (Tudelft.nl). Po etapie prac badawczo-rozwojowych projekt wchodzi w proces pilotażu i komercjalizacji. W 2021 r. inżynierowie koncentrowali się na opracowaniu autonomii,

m.in. w znajdowaniu punktów trasy, dokowaniu i oddokowywaniu oraz unikaniu kolizji. Pod koniec 2021 r. łódzie zaczęły przechodzić próby w użyciu: w transporcie pasażerskim, logistycznym (transporcie odpadów) oraz w badaniu infrastruktury wodnej i jakości wody. Roboaty współpracują również z firmami i innymi miastami, aby zwiększać skalę technologii (Ams-insitute.org, 2021).

Pływające zrównoważone osiedle to z kolei przykład działań korzystnych zarówno dla środowiska, klimatu, jak i otoczenia. W poprzemysłowej dzielnicy Amsterdamu 49 domów składa się na osiedle znajdujące się na wodzie. Za projekt odpowiada holenderska pracownia i29. Celem miało być stworzenie najbardziej zrównoważonej, pływającej społeczności w Europie (Propertydesign.pl, 2021). Planuje się wybudować 46 budynków, w których ma zamieszkać 100 osób. Osiedle ma być samowystarczalne energetycznie. Energię mają zapewniać panele słoneczne zamontowane na dachach budynków, a oprócz tego ciepło ma zostać wykorzystane, za pomocą specjalnych pomp, do ogrzewania mieszkań (Sukces.rp, 2021). Nowa pływająca dzielnica ma również w pełni wykorzystywać energię i wodę z otoczenia do użytku i ponownego wykorzystania, minimalizować odpady oraz tworzyć przestrzeń dla naturalnej bioróżnorodności. Dom jest zbudowany z produktów w 100% poddających się recyklingowi. Pod nadbrzeżem zamontowano wszystkie instalacje energetyczne i wodno-kanalizacyjne (Propertydesign.pl, 2021).

Rzeki wolne od plastiku to kolejny przykład działań we wskazanym wyżej zakresie. Trzech projektantów: Anne Marieke Eveleens, Saskia Studer i Francis Zoet, wpadło na pomysł stworzenia wielkiej bariery bąbelkowej. Polega to na umieszczeniu rurki z otworami na dnie rzeki. Dzięki przepompowywaniu przez nie powietrza, tworzy się barierę bąbelkową. To przeciwdziała unoszeniu się plastiku w rzece, a także kieruje odpady do brzegów, aby łatwiej było je zebrać (Macpherson, 2017). Umieszczanie bariery bąbelkowej po przekątnej rzeki sprawia, że naturalny przepływ kieruje odpady z tworzyw sztucznych na bok i do systemu zlewni. Jej konstrukcja współgra z kurtyną bąbelkową, która służy do zbierania i zatrzymywania tworzyw sztucznych. Z tego miejsca zostaną one usunięte w celu przekształcenia. Celem jest ochrona globalnego ekosystemu przed zanieczyszczeniem tworzywami sztucznymi, a także utrzymanie i poprawa jakości życia na Ziemi (Thegreatbubblebarrier.com).

Ostatnim przykładem działania, które chcę wskazać i które jest realizowane w Amsterdamie w zakresie smart środowiska, jest park czyszczący wodę. Mieści się on we wschodniej części miasta, w nowej dzielnicy mieszkaniowej Amsterdamu. Nad brzegiem jeziora IJmeer powstaje cały rozległy kompleks mieszkaniowy

Ijberg. Park nosi nazwę Het Oog (co oznacza oko) i zajmuje 22 ha. Znajduje się pomiędzy dwoma częściami osiedla: formalną i miejską Pampusbuurt oraz bardziej naturalną Muiderbuurt. Park czyszczący wodę ma pełnić trzy funkcje: pierwszą z nich jest zapewnienie ostoi dla przyrody – park ma nieregularną linię nabrzeża, co sprawia, że zaciera się granica między wodą a lądem. Tafla wody oznaczona jest mniejszymi i większymi wyspami, które zapewniają izolację od ludzi i spokój. Znajdować się tutaj będą też częściowo zatopione krzewy, drzewa i rośliny. Ma to przyciągnąć do parku ptaki, owady i płazy. Park ma być centrum rekreacji dla ludzi. Będzie można tam spacerować, ale również będzie to dzielnicowe kąpielisko. Ostatnią funkcją, jaką ma pełnić, jest oczyszczalnia. Do parku ma spływać połowa deszczówki z osiedla. Ponadto planuje się obniżenie poziomu lustra wody, aby stymulować rozwój roślin wodnych, posiadających właściwości filtracyjne (Miasto2077.pl, 2021).

Przyszłością smart city są inteligentni obywatele, którzy w tym mieście żyją. Aby smart city mogły się rozwijać, konieczna jest duża wiedza, wytrzymałość i dostęp do internetu. Miejsca, które łączą wskazane rzeczy, to laboratoria, które pojawiają się w miastach na coraz większą skalę (Waag.org, 2015). Living Labs to właśnie takie laboratoria. Niewielkie wspólnoty, które same zgłaszają się do uczestnictwa w programach pilotażowych (Miasto2077.pl, 2017b). Ich działalność również wpisuje się w wyżej wspomniany obszar. Żywe laboratorium polega na eksperymentowaniu i współtworzeniu. Użytkownicy razem z naukowcami, firmami i instytucjami publicznymi wspólnie szukają nowych rozwiązań, nowych produktów, usług czy nowych modeli biznesowych. Living Labs zajmują się też promowaniem innowacji na bazie społecznej oraz zaangażowaniem społecznym. Ma to na celu przyczynienie się do tworzenia nowego systemu innowacji, gdzie użytkownicy i obywatele stają się aktywnymi podmiotami, a nie tylko biernymi odbiorcami (*Amsterdam Living Labs*). Misją Living Labs jest projektowanie rozwiązań dla wyzwań w mieście oraz wywieranie wpływu na społeczeństwo po to, aby tworzyć lepsze miasta. Przykładem laboratorium jest Marineterrein Amsterdam Living Lab, dla którego wyzwaniem są: odporność na klimat czy inteligentna mobilność. Partnerzy współdziałają po to, by wspierać współpracę firm, naukowców, agencji rządowych i studentów. Dzięki temu tworzone są eksperymenty, testowane w terenie, a potem ostatecznie stosowane w środowiskach miejskich (Urban Living Labs).

Sieć teleinformatyczna Things Network to kolejne działanie, którego celem jest poprawa jakości życia. Sieć została stworzona przez prywatne firmy oraz osoby. Mimo tego jest siecią publiczną i ma służyć wszystkim mieszkańcom

bez żadnych opłat (Miasto2077.pl, 2017b). Rozwój sieci finansowany jest przez użytkowników, którzy sami instalują anteny, aby zwiększyć zasięg. Ludzie z ponad 600 miast z 90 krajów obecnie pomagają w urzeczywistnieniu się projektu. Amsterdam od lipca 2015 r. objęty jest otwartą siecią LoRa. Jest ona bezpłatna i bezpieczna. Technologia zaprojektowana jest w taki sposób, aby niedrogie i energooszczędne czujniki komunikowały się na duże odległości. Takie rozwiązania stosowane są np. w inteligentnych systemach parkingowych czy inteligentnym zarządzaniu wodą (Thethingsnetwork.org).

Platforma Civocracy ułatwia rozmowy, rozwiązywanie problemów, a także podejmowanie decyzji (Amsterdamsmartcity.com). Celem działania platformy jest polepszenie relacji między obywatelami a rządami przy pomocy metod cyfrowych (Civocracy.com). Civocracy umożliwia konsultacje (omawianie planowanych projektów z interesariuszami i obywatelami), zbieranie pomysłów od społeczności i zmienianie ich w projekty, które będą możliwe do realizacji, przeprowadzanie ankiet, eMapping (lokalizowanie swoich projektów na mapie, która jest interaktywna, i dodawanie szczegółowych informacji) oraz analizę danych (wejrzenie i poznanie potrzeb i problemów społeczności) (Civocracy.com). Przedstawiciele samorządów mogą w łatwy sposób połączyć się z obywatelami i dzięki temu lepiej współpracować przez dzielenie się wiadomościami na temat projektów. Oprócz tego platforma gwarantuje wsparcie ekspertów, którzy prowadzą konsultacje i szkolenia (Amsterdamsmartcity.com).

Amsterdam wpisuje się także w nurt polegający na tworzeniu społecznych urzędów. Jednym z nich jest Nocny Burmistrz, który stanowi ciało doradcze. Do jego zadań należy wskazywanie pomysłów, jak lepiej organizować życie nocne. Działa bez uprzedzeń. Jedno z jego działań dotyczyło godzin funkcjonowania klubów nocnych. Mieszkańcy chcieli, aby były one zamykane jak najwcześniej, by nie budzili ich ludzie wychodzący z imprezy w lokalach (Miasto2077.pl, 2017a). Potrzeby i oddolne inicjatywy są wskazywane przez przedsiębiorców i obywateli. Niezbędne do ulepszenia współpracy przez udostępnianie prywatnych danych i informacji są zaufanie i wspólna koncentracja. Dzielenie się informacjami na temat przestrzeni miejskiej czy potrzeb, podjęto starania, aby połączyć systemy miejskie (Tuinzing, 2020).

Ostatnim przykładem realizowanego działania mającego wpływ na jakość życia w analizowanym mieście jest Platforma Smart City Amsterdam. Stanowi ona serce strategicznego podejścia miasta. Współpraca 12 partnerów publicznych, prywatnych i uniwersyteckich czy badawczych działa jako scentralizowane forum komunikacji i koordynacji pomysłów i projektów inteligentnego miasta.

Jest rodzajem rynku, gdzie pomysły inicjatorów projektu można dopasować do potencjalnych partnerów. Takim partnerem może być każdy (start-upy, firmy, agencje rządowe, instytucje badawcze, uniwersytety, prywatni obywatele). Amsterdam Smart City ułatwia weryfikację pomysłów i przekształcanie ich w projekty. Kiedy taki projekt okaże się pomyslny i skuteczny podczas testu na małą skalę, jest rozszerzany na większy obszar lub ulepszany pod względem funkcjonalności. Platforma grupuje te pomysły, projekty i rozwiązania w sześć głównych obszarów projektowych: Infrastruktura i technologia; Energia, woda i odpady; Mobilność; Circular City; Zarządzanie i edukacja; Citizens & Living. Do 2017 r. platforma internetowa mogła pochwalić się 240 projektami na różnych etapach rozwoju oraz społecznością prawie 4000 aktywnych członków (Smith, 2017). Celem jest przekształcenie Amsterdamu w inteligentne miasto, posiadające podwyższoną jakość życia, w którym codzienne przebywanie i praca są przyjemne. Przejście to ma być stymulowane przez platformę ASC w trzech krokach: łączenie się (przedstawianie przez różne strony innowacyjnych rozwiązań dotyczących głównych problemów miasta i łączenie tych stron), przyspieszenie (wykorzystanie platformy, aby szybciej dojść do inteligentnego miasta) oraz wzmocnienie (wspieranie rozwoju nowych rynków i modeli biznesowych, a także danie możliwości powielenia projektów w różnych częściach miasta) (European Commission).

Podsumowanie

W 2007 r. po raz pierwszy liczba ludności miast, według danych Organizacji Narodów Zjednoczonych, była wyższa niż łączna liczba ludności mieszkającej na wsi. Motorem napędzającym urbanizację nie mają być tylko kraje azjatyckie, niektóre prognozy bowiem pokazują, że około 2070 r. dwie największe aglomeracje znajdować się będą w Afryce (Badowski, 2021). To właśnie postępująca cyfryzacja i urbanizacja powodują, że smart rozwiązania znajdują coraz większe zastosowanie w miastach.

W Polsce, jak wskazuje Dorota Sikora-Fernandez, rozwiązania smart city najbardziej widoczne są w transporcie miejskim, gdzie zastosowanie znajdują całe systemy inteligentnego zarządzania ruchem lub jego pojedyncze elementy. Pewne rozwiązania dotyczą także oszczędzania energii. Wiele jest natomiast do zrobienia w obszarze włączania mieszkańców do zarządzania miastem czy w obszarze wyzwań związanych z zanieczyszczeniem powietrza (Businessinsider.com.pl, 2017).

Największymi barierami wdrażania koncepcji smart city w Polsce, w mojej opinii, są takie czynniki, jak: niewystarczające zaangażowanie obywateli w zarządzanie miastem, małe wykorzystywanie otwartych danych, brak planowania przestrzennego czy chaos urbanizacyjny. Oprócz tego wiele polskich miast przekracza normy zanieczyszczenia powietrza. W Polsce realizowane są poszczególne, indywidualne projekty, które nie stanowią spójnej koncepcji rozwoju. Są one również realizowane bez współpracy np. z sąsiednimi gminami. Wprowadzane rozwiązania naśladują działania z innych miast, jednak tworzenie nowych jest w naszym kraju wciąż na niskim poziomie.

Holandia ma natomiast rozwiniętą i bezpieczną infrastrukturę transportową, również dla rowerów. Prowadzi to do zmniejszenia smogu oraz dbania o środowisko naturalne. Występują tutaj także rozwiązania dotyczące inteligentnego sterowania oświetleniem ulic, dostępu do informacji publicznej, a także współpracy z mieszkańcami, którzy są mocno zaangażowani w zarządzanie miastem. Holendrzy wspierają też przedsiębiorców – w Amsterdamie są to np. programy dla startupów (Czubak, 2018).

Polska jest umiarkowanym innowatorem, a Holandia jest liderem innowacji. Polska osiąga wysokie oceny w obszarze: zatrudnienia w faktycznie rozwijających się przedsiębiorstwach z innowacyjnych sektorów, przedsiębiorczości napędzanej szansami, ludności z wyższym wykształceniem i projektowaniem aplikacji (*European Innovation Scoreboard 2020*). Holandia charakteryzuje się dobrze wykształconą ludnością aktywną zawodowo, większość pracowników zna więcej niż jeden język obcy. Kraj jest wiodącą gospodarką opartą na wiedzy i podkreśla swoją tradycję i historię, która była kształtowana przez wynalazców i innowatorów (Gov.pl). Niskie oceny nasz kraj osiąga w zakresie: innowatorów i atrakcyjnych systemów badawczych. Holandia słabo wypada w zakresie: inwestycji firm, wpływu na sprzedaż oraz aktywów intelektualnych. W Polsce niskie wskaźniki dotyczą małych i średnich przedsiębiorstw (MŚP) z innowacjami marketingowymi lub organizacyjnymi, doktorantów zagranicznych, absolwentów studiów doktoranckich oraz MŚP, które realizują innowacje we własnym zakresie. W Holandii niskie wskaźniki dotyczą wydatków na innowacje niezwiązane z badaniami i rozwojem, eksportu produktów o średnim lub wysokim poziomie technologii oraz MŚP z marketingowymi innowacjami organizacyjnymi (*European Innovation Scoreboard 2020*).

Warszawa jest jednym z najlepiej rozwiniętych smart city w Polsce, na co wpływ ma fakt, że jest stolicą kraju. Znajdują się tutaj siedziby agencji rządowych i krajowych instytucji, a także wielu prywatnych firm. Odbywają

się tutaj międzynarodowe targi, to też miejsce dla startupów (Citiesabc.com, *Warsaw*). W mieście rozwija się miejska i komunikacyjna infrastruktura przez m.in. aplikacje transportu publicznego (Smartcity.pl, 2022). Stolica realizuje wiele projektów, mających poprawić warunki codziennego funkcjonowania w mieście. Chodzi tu głównie o inwestycje w infrastrukturę i sferę cyfrową, co przekłada się na jakość realizowanych przez miasto usług, w tym e-usług (Klimczak, 2019b). Warszawa w 2019 r. zajęła 30. miejsce pod względem jakości życia według Raportu Deutsche Bank Research (na temat cen i standardu życia w miastach świata). Wyprzedza ją Seul, a za nią znajduje się Nowy Jork. W badanym roku poziom dochodów był dość niski. Dodatkowo słabo oceniono klimat i system opieki zdrowotnej. Drogie są również nieruchomości. Czas dojazdu do pracy jest jednak krótki. Koszty utrzymania są stosunkowo niskie. Czynnikiem, który najbardziej podnosi jakość życia w mieście jest poziom bezpieczeństwa (Alebank.pl, 2019). Badania Barometru Warszawskiego również z 2019 r. wskazują, że 94% warszawiaków ma pozytywne odczucia w stosunku do miasta. Wysoko oceniono komunikację miejską, a 91% badanych uznało, że miasto jest przyjazne dla rowerzystów. Mieszkańcy uznają Warszawę za miasto bezpieczne, pozytywnie postrzegają ofertę kulturalną i sportowo-rekreacyjną oraz dbałość o tereny zielone. Spadła jednak jakość funkcjonowania publicznej służby zdrowia (Klimczak, 2019a).

Wysokie miejsca Amsterdamu w rankingach Smart City to zasługa inteligentnej sieci energetycznej czy rozbudowanego systemu ekologicznych pojazdów (2020 *Smart City Winners*). Miasto rozwija też technologie finansowe i informacyjno-komunikacyjne. Buduje również klimat dla start-upów (Turrillo, 2020). Podkreśla się również światowej klasy infrastrukturę logistyczną oraz wysoki poziom opieki zdrowotnej (Citiesabc.com, *Amsterdam*). Oprócz tego w stolicy Holandii zasady wzajemnego szacunku, wspólnoty i współpracy są aktualne od stuleci. Dawniej, jeśli ktoś dobrze nie zajmował się swoimi uprawami (nie dbał o system wałów przeciwpowodziowych, barier czy system irygacyjny), woda mogła zalać uprawy sąsiadów. Te zasady łączą ludzi i sprawiają, że Amsterdam jest wzorem innowacji (Macpherson, 2017). Jedną z największych firm konsultingowych Mercer od 20 lat publikuje ranking miast, które są najlepsze do życia. Bierze pod uwagę dane na temat zdrowia, rozwoju kariery, zamożności. Wiele firm korzysta z tego rankingu podczas relokacji swoich pracowników. Amsterdam w 2019 r. zajął 12. miejsce. Oznacza to, że dużo osób chciałoby tutaj zamieszkać (Soroko, 2019).

Amsterdam zajmuje wysokie miejsce w rankingach inteligentnych miast dzięki takim elementom, jak:

- rozbudowany systemu ekologicznych pojazdów – 90% gospodarstw domowych korzysta z rowerów;
- do 2025 r. ma zostać wprowadzony całkowity zakaz używania samochodów benzynowych czy pojazdów z silnikami Diesla – miasto zostanie pierwszym niewytwarzającym zanieczyszczeń komunikacyjnych do środowiska;
- jedna z potęg w FinTech – technologiach finansowych i informacyjno-komunikacyjnych (Rutillo, 2020);
- siedziba dużych korporacji i banków;
- infrastruktura logistyczna – port;
- infrastruktura cyfrowa;
- silny i zrównoważony system edukacji;
- dostęp mieszkańców do zaawansowanych metod leczenia i opieki profilaktycznej;
- wysoki poziom opieki zdrowotnej;
- popularne miejsce turystyczne (Amsterdam).

Z kolei czynniki, które wyróżniają Warszawę, to:

- siedziba agencji rządowych i krajowych;
- miasto alfa – łączy regiony gospodarcze z gospodarką światową;
- organizacja międzynarodowych targów;
- przyciąganie inwestorów;
- lider w inwestycjach zagranicznych w Europie Środkowo-Wschodniej (Citiesabc.com, *Warsaw*).

Smart miasta muszą sobie radzić także z kryzysami. Urządzenia techniczne pomagają tworzyć prognozy niepożądanych zdarzeń oraz scenariusze wyjścia z kryzysu. Jednym z nich była pandemia COVID-19. Czasami jednak nie trzeba inwestować w technologię, ale m.in. w działania dotyczące kapitału społecznego czy zagospodarowania przestrzennego. Miasta przeszły również zmiany w przestrzeni publicznej, aby można było zachować większy dystans między osobami (Sikora-Fernandez, 2018). W kolejnych latach w miastach pojawią się sieci 5G. Dzięki temu będą one mogły gromadzić więcej informacji i analizować je w czasie rzeczywistym. Smart city będą musiały zapewnić wysoki poziom bezpieczeństwa danych oraz radzić sobie z cyberprzestępczością. Będą musiały również poradzić sobie z rosnącą liczbą pojazdów na ulicach i reagować na zmiany klimatu. Wspomniana pandemia natomiast wymusiła na władzach

miast konieczność przemyślenia ich codziennego funkcjonowania. Miasta będą musiały zastanowić się nad systemami, które pozwolą przygotować się na kolejne wyzwania, jak np. pandemie, lub im zapobiec (Badowski, 2021).

Bibliografia

- Alebank.pl (2019, 25 maja). *Ranking miast według jakości życia. Warszawa przed Nowym Jorkiem*. Pobrano z lokalizacji: <https://alebank.pl/ranking-miast-wedlug-jakosci-zycia-warszawa-przed-nowym-jorkiem/?id=285919&catid=25927&cat2id=361> [dostęp: 11.12.2022].
- Ams-institute.org (2021, 27 października). *Roboat ready for self-deiving pilots on the Amsterdam Canals*. Pobrano z lokalizacji: <https://www.ams-institute.org/news/roboat-ready-self-driving-pilots-amsterdam-canals/> [dostęp: 12.11.2022].
- Badowski, K. (2021, 10 czerwca). *Smart City 2021. 7 trendów w rozwoju inteligentnych miast*. A&S Polska. Pobrano z lokalizacji: <https://aspolska.pl/smart-city-2021-7-trendow-w-rozwoju-inteligentnych-miast/> [dostęp: 8.10.2023].
- Bielawska, M., Dominiak, B., Korneluk, K., Kruczek, A. & Zygadło, S. (b.r.). *Human Smart City. Przewodnik dla samorządów. Ministerstwo Inwestycji i Rozwoju*. s. 7–9. Pobrano z lokalizacji: https://www.popt.gov.pl/media/71378/Podrecznik_HUMAN_SMART_CITY_do_dystrybucji.pdf [dostęp: 7.02.2021].
- Biznes.um.warszawa.pl (b.r.). *O Centrum Przedsiębiorczości Smolna*. Pobrano z lokalizacji: <https://biznes.um.warszawa.pl/-/o-nas> [dostęp: 9.11.2022].
- Bogobowicz, M. & Domański, J. (2015, czerwiec). *Kiedy miasto jest inteligentne? Arcanagis*. Pobrano z lokalizacji: <https://www.arcanagis.pl/kiedy-miasto-jest-inteligentne/> [dostęp: 26.08.2022].
- Budziejewicz-Guźlecka, A. (2017). Wybrane aspekty Smart City na przykładzie Szczecina. *Informatyka Ekonomiczna*, 4(46), 6–25.
- Businessinsider.com.pl (2017, 29 października). *Stawiamy pierwsze kroki w dziedzinie „smart cities”. Dwa polskie miasta są w pierwszej setce*. Pobrano z lokalizacji: <https://businessinsider.com.pl/wiadomosci/stawiamy-pierwsze-kroki-w-dziedzinie-smart-cities-dwa-polskie-miasta-sa-w-pierwszej-pvqw3h4> [dostęp: 29.11.2022].
- Citiesabc.com (b.r.). *Amsterdam*. Pobrano z lokalizacji: <https://www.citiesabc.com/city/amsterdam/> [dostęp: 11.12.2022].
- Citiesabc.com (b.r.). *Warsaw*. Pobrano z lokalizacji: <https://www.citiesabc.com/city/warsaw/> [dostęp: 11.12.2022].
- Ciupa, S. (2016, 19 września). *ISO 37120 – standard dla inteligentnych miast*. Smartcity expert. Pobrano z lokalizacji: <http://smartcity-expert.eu/iso-37120-standard-dla-inteligentnych-miast/> [dostęp: 26.08.2022].
- Civocracy (b.r.). *Amsterdam Smart City*. Pobrano z lokalizacji: <https://amsterdamsmartcity.com/organisations/civocracy> [dostęp: 26.10.2022].
- Czubak, Ł. (2018, 29 czerwca). *10 smart miast, które warto odwiedzić. APA Group*. Pobrano z lokalizacji: <https://apagroup.pl/apalab/10-smart-miast-ktore-warto-odwiedzic/> [dostęp: 8.10.2023].

- CentrumCyfrowe.pl (b.r.). *Dane po warszawsku*. Pobrano z lokalizacji: <https://centrumcyfrowe.pl/projekty/dane-po-warszawsku/> [dostęp: 29.03.2021].
- Demańczuk, T. (2017, 26 października). Warszawa ma Inteligentną Sieć Ciepłowniczą. *Miasto Stołeczne Warszawa*. Pobrano z lokalizacji: <https://www.um.warszawa.pl/aktualnosci/warszawa-ma-inteligentn-sie-ciep-ownicz?page=0> [dostęp: 11.02.2021].
- Dominiak, B. (2016, 2 marca). Inteligentne miasta trzeciej generacji. *Smart city forum*. Pobrano z lokalizacji: <https://smartcityforum.pl/arttykul/inteligentne-miasta-trzeciej-generacji/> [dostęp: 26.08.2022].
- Dubrowska, M. (2016, 8 września). Dzielnica Wisła: jesteśmy uzależnieni od pogody i od rzeki. *Cojestgrane24.wyborcza.pl*. Pobrano z lokalizacji: <http://cojestgrane24.wyborcza.pl/cjg24/1,347,20659066,153443,Dzielnica-Wisla--jestesmy-uzalezniendopogody-i-.html> [dostęp: 28.03.2021].
- Dzielnicawisla.um.warszawa.pl (b.r.). *Dzielnica Wisła*. Pobrano z lokalizacji: <https://dzielnicawisla.um.warszawa.pl/> [dostęp: 9.11.2022].
- European Commission (b.r.). *Amsterdam Smart City*. Pobrano z lokalizacji: <https://ec.europa.eu/growth/tools-databases/regional-innovation-monitor/organisation/amsterdam-smart-city> [dostęp: 30.03.2021].
- European Commission (b.r.). *European Innovation Scoreboard 2020*. Pobrano z lokalizacji: <https://ec.europa.eu/docsroom/documents/41886>, <https://ec.europa.eu/docsroom/documents/41885> [dostęp: 11.12.2022].
- European Environment Agency (2015). *Jakość naszego życia a środowisko: budowanie zasoobszczonej i zrównoważonej gospodarki w Europie*. [b.m.]: Publications Office.
- Fertner, C., Giffinger, R., Kalasek, R., Kramar, H., Meijers, E. & Pichler-Milanović, N. (2007). *Smart Cities: Ranking of European Medium-Sized Cities*. Vienna, Austria: Centre of Regional Science (SRF), Vienna University of Technology. Pobrano z lokalizacji: https://www.researchgate.net/publication/261367640_Smart_cities_-_Ranking_of_European_medium-sized_cities [dostęp: 7.02.2021].
- Fru.pl (b.r.). *Rowery w Amsterdamie*. Pobrano z lokalizacji: <https://www.fru.pl/city-break-amsterdam/rowery-w-amsterdamie> [dostęp: 12.11.2022].
- Gisplay.pl (2022, 16 sierpnia). *Gdzie najgłośniej w Warszawie? Nowa mapa hałasu już dostępna*. Pobrano z lokalizacji: <https://gisplay.pl/gis/10174-gdzie-najglosniej-w-warszawie-nowa-mapa-halasu-juz-dostepna.html> [dostęp: 9.11.2022].
- Gov.pl (b.r.). *Informator ekonomiczny. Polska w Holandii*. Pobrano z lokalizacji: <https://www.gov.pl/web/holandia/informator-ekonomiczny> [dostęp: 11.12.2022].
- Green-projects.pl (2017, 8 maja). *Oslo, Londyn i Amsterdam to superekologiczne miasta*. Pobrano z lokalizacji: <https://www.green-projects.pl/ekologiczne-miasta-oslo-londyn-amsterdam/> [dostęp: 12.11.2022].
- Hall, R.E. (2000, 28 września). *The vision of a smart city, Presented at the 2nd International Life Extension Technology Workshop Paris*. Pobrano z lokalizacji: <https://www.osti.gov/servlets/purl/773961> [dostęp: 15.12.2020].
- Inteligentnybudynek.eu (2021, 10 marca). *Smart City 2021 – 7 trendów w rozwoju inteligentnych miast*. Pobrano z lokalizacji: <https://inteligentnybudynek.eu/smart-city-2021-7-trendow-w-rozwoju-inteligentnych-miast/> [dostęp: 29.11.2022].

- Klimczak, K. (2019a, 23 sierpnia). Stolica oczami mieszkańców – wyniki Barometru Warszawskiego. *Miasto Stołeczne Warszawa*. Pobrano z lokalizacji: <https://www.um.warszawa.pl/aktualnosci/stolica-oczami-mieszka-c-w-wyniki-barometru-warszawskiego> [dostęp: 28.03.2021].
- Klimczak, K. (2019b, 28 marca). Warszawa – smart city. *Miasto Stołeczne Warszawa*. Pobrano z lokalizacji: <https://www.um.warszawa.pl/aktualnosci/warszawa-smart-city> [dostęp: 26.03.2021].
- Korolko, M. & Szymańska, D. (2015). *Inteligentne miasta – idea, koncepcje i wdrożenia*. Toruń: Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Mikołaja Kopernika.
- Macpherson, L. (2017, 7 września). 8 Years On, Amsterdam is Still Leading the Way as a Smart City. *Towards Data Science*. Pobrano z lokalizacji: <https://towardsdatascience.com/8-years-on-amsterdam-is-still-leading-the-way-as-a-smart-city-79bd91c7ac13> [dostęp: 12.02.2021].
- Medoń, S. (2018, 7 grudnia). Warszawski Indeks Powietrza. Lokalna alternatywa indeksu ogólnokrajowego. *SmogLAB*. Pobrano z lokalizacji: <https://smoglab.pl/warszawski-indeks-powietrza/> [dostęp: 10.11.2022].
- Miasto2077.pl (2017a, 10 maja). *Miasta będą zarządzane przez wszystkich mieszkańców (innowacje w zarządzaniu miastem)*. Pobrano z lokalizacji: <https://www.miasto2077.pl/miasta-beda-zarządzane-przez-wszystkich-mieszkanow-innowacje-w-zarządzaniu-miastem/> [dostęp: 12.11.2022].
- Miasto2077.pl (2017b, 24 maja). *Jak budować inteligentne miasto (innowacje technologiczne w mieście)*. Pobrano z lokalizacji: <https://www.miasto2077.pl/jak-budowac-inteligentne-miasto-innowacje-technologiczne-w-mieście/> [dostęp: 26.10.2022].
- Miasto2077.pl (2019, 26 września). *Promując ruch rowerowy, nie możemy zapominać o pieszych*. Pobrano z lokalizacji: <https://www.miasto2077.pl/promujac-ruch-rowerowy-nie-mozemy-zapominac-o-piesznych/> [dostęp: 12.11.2022].
- Miasto2077.pl (2021, 18 stycznia). *Park stworzony jako lokalny ekosystem: dla ludzi, zwierząt i czystej wody*. Pobrano z lokalizacji: <https://www.miasto2077.pl/park-stworzony-jako-lokalny-ekosystem-dla-ludzi-zwierzat-i-czystej-wody/> [dostęp: 12.11.2022].
- Oleksiak, E. (2020, 17 lipca). Projekt Virtualna Warszawa. *Polski Związek Niewidomych*. Pobrano z lokalizacji: <https://pzn.org.pl/projekt-virtualna-warszawa/> [dostęp: 26.08.2022].
- Pallus, P. (2016, 19 września). Amsterdam testuje autonomiczne łodzie. Będą przewozić ludzi i towary. *Business Insider*. Pobrano z lokalizacji: <https://businessinsider.com.pl/technologie/autonomiczne-lodzie-w-amsterdamie/x1rk246> [dostęp: 12.11.2022].
- Persona, M. (2020, 23 stycznia). Jak będzie wyglądać miasto przyszłości? Smart city w kontekście PEM i sieci bezprzewodowych. *Na Fali Nauki*. Pobrano z lokalizacji: <https://nafalinauki.pl/jak-bedzie-wygladac-miasto-przyszlosci-smart-city-w-kontekscie-pem-i-sieci-bezprzewodowych/> [dostęp: 26.08.2022].
- Propertydesign.pl (2021, 25 stycznia). *Pływające zrównoważone osiedle. Tak w Amsterdamie zrewitalizowano opuszczony kanał*. Pobrano z lokalizacji: https://www.propertydesign.pl/dossier/132/plywajace_zrownowazone_osiedle_tak_w_amsterdamie_zrewitalizowano_opuszczony_kanal,33149.html [dostęp: 12.11.2022].
- Pw.edu.pl (2018, 2 lutego). *Ruszył Warszawski Indeks Powietrza*. Pobrano z lokalizacji: <https://www.pw.edu.pl/Badania-i-nauka/Aktualnosci/Ruszy-l-Warszawski-Indeks-Powietrza> [dostęp: 28.03.2021].

- Ruttillo, H. (2020, 25 marca). Cities in Motion Index: Top 10 Smart Cities. *Citiesabc.com*. Pobrano z lokalizacji: <https://www.citiesabc.com/cities-in-motion-index-top-10-smart-cities/> [dostęp: 11.12.2022].
- Rzędowska, A. (2020, 15 czerwca). Jak smart city ułatwi ludziom życie. *My company Polska*. Pobrano z lokalizacji: <https://mycompanypolska.pl/arttykul/jak-smart-city-ulatwi-ludziom-zycie/3399> [dostęp: 26.08.2022].
- Schweighöfer, K. (2019, 3 września). Królestwo rowerzystów. *Deutschland.de*. Pobrano z lokalizacji: <https://www.deutschland.de/pl/topic/zycie/kraina-rowerow-holandia-dlaczego-jazda-na-rowerze-jest-tak-popularna> [dostęp: 30.03.2021].
- Shipip.com (2021, 5 lutego). *Transforming Amsterdam's canals with a fleet of autonomous boats*. Pobrano z lokalizacji: <https://shipip.com/transforming-amsterdams-canals-with-a-fleet-of-autonomous-boats/> [dostęp: 12.11.2022].
- Sikora-Fernandez, D. & Stawasz, D. (2015). *Zarządzanie w polskich miastach zgodnie koncepcją Smart City*. Warszawa: Wydawnictwo Placet.
- Smartcityblog.pl (2017, 27 października). *Inteligentna Sieć Ciepłownicza w Warszawie ukończona*. Pobrano z lokalizacji: <https://smartcityblog.pl/inteligentna-siec-cieplownicza-w-warszawie-ukonczona/> [dostęp: 28.03.2021].
- Smart City Index 2020. Imd.cld.bz. Pobrano z lokalizacji: <https://imd.cld.bz/Smart-City-Index-2020> [dostęp: 8.10.2023].
- Smartcity.press (2020, 22 lipca). *2020 Smart City Winners: IESE's Top 10 By Dimension*. Pobrano z lokalizacji: <https://smartcity.press/top-10-smart-cities-of-2020/> [dostęp: 15.11.2022].
- Smartcity.press (2022, 16 lutego). *Smart Waste Management Isn't Just for the First World*. Pobrano z lokalizacji: <https://smartcity.press/smart-waste-management-world/> [dostęp: 15.11.2022].
- Smith, L. (2017, 10 grudnia). Amsterdam Smart City: A world leader in smart city development. *Beesmartcity*. Pobrano z lokalizacji: <https://www.beesmart.city/city-portraits/smart-city-portrait-amsterdam> [dostęp: 12.11.2022].
- Soroko, A. (2019, 29 stycznia). Amsterdam zajął 12. miejsce na liście miast o najwyższej jakości życia na świecie. Warszawa daleko w tyle. *Mojaniderlandia.pl*. Pobrano z lokalizacji: <https://www.mojaniderlandia.pl/aktualnosci/amsterdam-zajal-12-miejsce-na-liscie-miast-o-najwyzszej-jakosci-zycia-na-swiecie-warszawa-daleko-w-tyle-3702.html> [dostęp: 31.03.2021].
- Sozosfera.pl (b.r.). *Warszawski Indeks Powietrza*. Pobrano z lokalizacji: <https://sozosfera.pl/ochrona-powietrza/warszawski-indeks-powietrza/> [dostęp: 28.03.2021].
- Stawecki, R. (2017, 15 listopada). Pięć powodów, dla których Amsterdam jest rowerową stolicą świata. *Transport-publiczny*. Pobrano z lokalizacji: <https://www.transport-publiczny.pl/wiadomosci/piec-powodow-dla-ktorych-amsterdam-jest-rowerowastolica-swiata-56852.html> [dostęp: 14.02.2021].
- Sukces.rp. (2021, 25 stycznia). *Amsterdam: pływające osiedla. To ma być przyszłość miasta*. Pobrano z lokalizacji: <https://sukces.rp.pl/pekne-rzeczy/apartamenty-domy/29516-amsterdam-holandia-wodny-swiat-plywajace-osiedla/> [dostęp: 25.03.2021].
- Szzech-Pietkiewicz, E. (2021, 7 stycznia). Pandemia jako katalizator zmian w miastach. *Gazeta SGH*. Pobrano z lokalizacji: <https://gazeta.sgh.waw.pl/meritum/pandemia-jako-katalizator-zmian-w-miastach> [dostęp: 26.08.2022].

- Szekalska, E. (2015, 21 czerwca). Inteligentna sieć ciepłownicza w Warszawie. *Teraz Środowisko*. Pobrano z lokalizacji: <https://www.teraz-srodowisko.pl/aktualnosci/Inteligentna-siec-cieplownicza-w-Warszawie-580.html> [dostęp: 26.08.2022].
- Szkodziński, M. (2015, 21 czerwca). Dane po warszawsku. *Koduj dla Polski*. Pobrano z lokalizacji: <https://kodujdlapolski.pl/dane-po-warszawsku/> [dostęp: 29.03.2021].
- The Bubble Barrier (b.r.). *Thegreatbubblebarrier.com*. Pobrano z lokalizacji: <https://thegreatbubblebarrier.com/technology/> [dostęp: 12.11.2022].
- The Civocracy platform (b.r.). *Civocracy.com*. Pobrano z lokalizacji: <https://www.civocracy.com/platform> [dostęp: 26.10.2022].
- The Things Network (b.r.). *Thethingsnetwork.org*. Pobrano z lokalizacji: <https://www.thethingsnetwork.org/country/the-netherlands/> [dostęp: 26.10.2022].
- Tokfm.pl (2019, 17 grudnia). *Amsterdam to nie tylko rowery. To światowy lider w rozwoju smart city*. Pobrano z lokalizacji: <https://www.tokfm.pl/Tokfm/7,172871,25517596,amsterdam-to-nie-tylko-rowery-to-swiatowy-lider-w-rozwoju-smart.html> [dostęp: 12.02.2021].
- Tudelft.nl (b.r.). *Roboats in Amsterdam*. Pobrano z lokalizacji: <https://www.tudelft.nl/stories/articles/roboats-in-amsterdam> [dostęp: 12.11.2022].
- Tuinzing, D. (2020). Amsterdam: The Balanced Smart City! *Thesmartcityjournal*. Pobrano z lokalizacji: <https://www.thesmartcityjournal.com/en/articles/amsterdam-balanced-smart-city> [dostęp: 12.11.2022].
- Turrillo, H. (2020, 25 marca). Cities in Motion Index: Top 10 Smart Cities. *Citiesabc*. Pobrano z lokalizacji: <https://www.citiesabc.com/cities-in-motion-index-top-10-smart-cities/> [dostęp: 15.11.2022].
- Urban Living Labs (b.r.). *Amsterdam Institute for advanced metropolitan solutions*. Pobrano z lokalizacji: <https://www.ams-institute.org/how-we-work/living-labs/> [dostęp: 29.11.2022].
- Um.warszawa.pl (2021, 5 sierpnia). *Warszawska mapa akustyczna – dlaczego to ważne?* Pobrano z lokalizacji: <https://um.warszawa.pl/-/warszawska-mapa-akustyczna-dlaczego-to-wazne> [dostęp: 9.11.2022].
- Umwarszawa.pl (2022, 22 czerwca). *Dane po warszawsku*. Pobrano z lokalizacji: <https://um.warszawa.pl/-/dane-po-warszawsku> [dostęp: 10.11.2022].
- Urbnews.pl (2019, 17 listopada). *Holandia publikuje kolejny raport o mobilności*. Pobrano z lokalizacji: <http://urbnews.pl/holandia-publikuje-kolejny-raport-o-mobilnosci/> [dostęp: 12.11.2022].
- Us.edu.pl (b.r.). *Smart City*. Pobrano z lokalizacji: <https://us.edu.pl/centra-badawcze/opmim/456-2/> [dostęp: 7.10.2023].
- Waag.org (b.r.). *Amsterdam Living Lab*. Pobrano z lokalizacji: <https://waag.org/en/project/amsterdam-living-lab/> [dostęp: 26.10.2022].
- Waag.org (b.r.). (2015, 1 grudnia). *Smart People make Smart. Sustainable Cities*. Pobrano z lokalizacji: <https://waag.org/en/event/smart-people-make-smart-sustainable-cities/> [dostęp: 12.11.2022].
- Warszawa.naszemiasto.pl (2021, 27 lipca). *Akustyczna mapa Warszawy. Sprawdź, gdzie w stolicy jest najgłośniej*. Pobrano z lokalizacji: <https://warszawa.naszemiasto.pl/akustyczna-mapa-warszawy-sprawdza-gdzie-w-stolicy-jest/ar/c1-8383672> [dostęp: 9.11.2022].

- Wójcicka, M. (2020, 27 lipca). Czym jest smart city? *Kongres Ruchów Miejskich*. Pobrano z lokalizacji: <https://kongresruchowmiejskich.pl/nasze-tematy/wyzwania-spoeczne/item/54-smart-city> [dostęp: 26.08.2022].
- Zmieniamy miasto.pl (2017, 31 lipca). *Amsterdam – wzór miejskich przemian?* Pobrano z lokalizacji: <http://cojestgrane24.wyborcza.pl/cjg24/1,510,18,22172426,159409,Amsterdam---wzor-miejskich-przemian-.html> [dostęp: 12.11.2022].

Implementation of the smart city concept in the area of quality of life – comparative analysis of cities from Poland and the Netherlands

SUMMARY Smart cities attract tourists, investors, and future residents. They have many advantages, but they also face many barriers to the implementation of innovative solutions, including low use of open data, lack of spatial planning, and insufficient involvement of citizens in city management. The evolution of cities towards a smart city is constantly progressing, which may be due to the fact that this concept addresses the major issues facing the modern world, such as population growth, climate change or an unstable economic system. The importance of these changes is the high quality of life of the inhabitants and the ability to meet their very diverse needs. The purpose of the article and the research problem is to present the concept of a smart city and to examine the degree of its implementation in the area of quality of life in selected cities in Poland and the Netherlands. A comparative method was used, which consisted in comparing the capitals of the countries, i.e. Warsaw and Amsterdam. The research was also based on a review of literature, documents, websites, and press articles. Qualitative content analysis was also applied.

KEYWORDS smart city, smart city, quality of life, Warsaw, Amsterdam