



# **SMART CITIES**

## **Zarządzanie inteligentnym miastem**

Redakcja naukowa

Marcin Lis

Zdzisława Dacko-Pikiewicz

Katarzyna Szczepańska-Woszczyzna



# SMART CITIES

Zarządzanie inteligentnym miastem



# SMART CITIES

## Zarządzanie inteligentnym miastem

Redakcja naukowa

Marcin Lis

Zdzisława Dacko-Pikiewicz

Katarzyna Szczepańska-Woszczyna

Dąbrowa Górnicza 2022

*Smart Cities. Zarządzanie inteligentnym miastem*

**Redakcja naukowa**

Marcin Lis  
Zdzisława Dacko-Pikiewicz  
Katarzyna Szczepańska-Woszczyzna

**Korekta**

Anna Zdonek

**Projekt okładki**

Wojciech Ciągło Studio DTP

**DTP publikacji**

Wojciech Ciągło Studio DTP, [www.dtp-studio.pl](http://www.dtp-studio.pl)

ISBN 978-83-66794-94-8

Wydawca

Akademia WSB

ul. Ciepłaka 1c, 41-300 Dąbrowa Górnicza

tel. (32) 295 93 59

e-mail: [wydawnictwo@wsb.edu.pl](mailto:wydawnictwo@wsb.edu.pl)

[www.wsb.edu.pl](http://www.wsb.edu.pl)

**Akademia WSB**

Dąbrowa Górnicza, Cieszyń, Olkusz, Żywiec, Kraków

**WSB University**

© Copyright by Akademia WSB

Dąbrowa Górnicza 2022

Kopiowanie w całości lub we fragmentach zabronione

Druk

TOTEM.com.pl



Rzeczpospolita  
Polska

Unia Europejska  
Fundusz Spójności



Publikacja powstała w ramach projektu „Zintegrowany, partnerski system monitoringu i informacji o mieście jako narzędzie wsparcia rozwoju społeczno-gospodarczego Siemianowic Śląskich”, współfinansowanego w 85% ze środków Funduszu Spójności w ramach Programu Operacyjnego Pomoc Techniczna 2014–2020 oraz w 15% z Budżetu Państwa w ramach umowy o partnerstwie z dnia 21.08.2019 r.

# Spis treści

<i>Marcin Lis, Zdzisława Dacko-Pikiewicz, Katarzyna Szczepańska-Woszczyzna</i> Przedsiębiorcza uczelnia jako partner w rozwoju społeczno-gospodarczym regionu .....	7
<i>Patryk Kuzior</i> Otwarte dane w zarządzaniu inteligentnymi miastami z perspektywy miast województwa śląskiego, ze szczególnym uwzględnieniem miast Górnośląsko-Zagłębiowskiej Metropolii .....	25
<i>Karolina Mucha-Kuś</i> Rozwój zrównoważonej mobilności w kontekście idei Smart City .....	47
<i>Julita Mlaskawa</i> Zielona energia w rozwoju zrównoważonym inteligentnych miast .....	59
<i>Agnieszka Pasternak</i> Innowacyjne zarządzanie inteligentnymi miastami w Śląsko-Zagłębiowskiej Metropolii .....	75
<i>Grzegorz Kinelski</i> Koncepcja sterowania i zarządzania przepływami energii w Smart City .....	89
<i>Jakub Stęchły</i> Smart City a nowoczesna mobilność. Perspektywa mieszkańca .....	107
<i>Maciej Borsa</i> Inteligentne przestrzenie .....	127
<i>Małgorzata Twardzik</i> Narzędzia cyfrowe w procesie kształtowania koncepcji Smart City – dobre praktyki polskich miast .....	141

*Agnieszka Sobol*

Kierunki rozwoju średnich miast w obliczu współczesnych wyzwań środowiskowych i klimatycznych – analiza polityki miast średnich województwa śląskiego ..... 155

*Agnieszka Rzeńca*

Włączanie dzieci i młodzieży w proces kreowania rozwoju miasta obywatelskiego. Przykład miasta Tomaszów Mazowiecki ..... 171

*Waldemar Szendera*

Niebiesko-zielona infrastruktura – efekt czy fundament zrównoważonego rozwoju? Dobre przykłady rozwiązań Smart City z Norwegii ..... 191

*Andrzej Wącirz*

Projekty Smart City w małych miastach – specyfika i wyzwania ..... 209

*Adam Cyrybał*

Inteligentne miasto – nowoczesność i innowacyjność w zgodzie z naturą ... 225

*Edyta Zbyrowska*

Program Sharing Cities – holistyczne wdrażanie koncepcji Smart City ..... 241

*Magdalena Faracik-Nowak, Dorota Rus*

Rozwiązania Smart City w miastach średnich tracących funkcje społeczno-gospodarcze na przykładzie Siemianowic Śląskich ..... 253



# Przedsiębiorcza uczelnia jako partner w rozwoju społeczno-gospodarczym regionu

## Abstrakt

Celem artykułu jest analiza znaczenia uczelni w sieciach współpracy międzyorganizacyjnej zmierzającej do rozwoju społeczno-gospodarczego regionu. Elementem wielopłaszczyznowych systemów terytorialnych innowacji w regionach są instytucje wspierające obszar badawczo-rozwojowy (B+R), w tym uczelnie. Uczelnię należy postrzegać jako nowoczesną instytucję działającą w otoczeniu rynkowym, czyli między innymi w środowisku biznesowym. Współczesne uczelnie angażują się we współpracę z otoczeniem zewnętrznym, w tym szczególnie w działania służące unowocześnieniu gospodarki, i w rozwój współpracy z przedsiębiorstwami. Wyróżniającą cechą uczelni jako organizacji przedsiębiorczej, opartej na wiedzy, jest współdziałanie z przedsiębiorstwami w regionie w różnych formach współpracy międzyorganizacyjnej, która może wiązać się z realizacją przynajmniej jednej z trzech misji akademickich, tj. kształcenia, działalności naukowo-badawczej i kreowania wzajemnych relacji z otoczeniem.

**Słowa kluczowe:** przedsiębiorcza uczelnia, współpraca międzyorganizacyjna, rozwój regionu

---

<sup>1</sup> dr hab. Marcin Lis, prof. AWSB

<sup>2</sup> dr hab. Zdzisława Dacko-Pikiewicz, prof. AWSB

<sup>3</sup> dr hab. Katarzyna Szczepańska-Woszczyzna, prof. AWSB

## Wprowadzenie

Inteligentne miasta, będące centrami rozwoju regionów, są zbudowane jako wielopłaszczyznowe systemy terytorialne innowacji, które dostarczają i łączą aktywność naukową, innowacyjne podmioty i zdigitalizowaną przestrzeń. Jedną z płaszczyzn są systemy innowacji, które zawierają instytucjonalne uwarunkowania związane z tworzeniem współpracy opartej na wiedzy w dziedzinie technologii i innowacji (Kidyba, Makowski, 2017). Najważniejsze są tu instytucje wspierające obszar badawczo-rozwojowy (B+R), zbiorowa inteligencja, finansowanie innowacji, transfer technologii oraz *know-how* na rzecz innowacji. Elementem tego systemu są uczelnie.

Misją współczesnej odpowiedzialnej społecznie uczelni są: kształcenie, działalność naukowo-badawcza i kreowanie wzajemnych relacji z otoczeniem. Działalność uczelni powszechnie wiązana jest z produkcją i uwalnianiem wiedzy (Breznitz, 2014). Obecnie podkreśla się znaczenie angażowania się instytucji akademickich w procesy rozwoju społecznego na różnych poziomach, m.in. ekonomicznym czy społecznym (Leja, 2015). Jakość i przydatność wiedzy akademickiej dla otoczenia, a także sposób jej zaoferowania, w tym przygotowanie marketingowe (Olearnik, Pluta-Olearnik, 2015), oraz atrakcyjność uczelni jako partnera w różnych formach współpracy międzyorganizacyjnej, mogą być wykorzystane przez podmioty otoczenia społeczno-gospodarczego uczelni w zróżnicowany sposób, ale właściwie zaprojektowane – budują wartość dodaną zarówno dla uczelni, jak i dla pozostałych podmiotów tej relacji oraz wpływają na rozwój gospodarczy regionu. Warto zaznaczyć, iż współpraca międzyorganizacyjna w odniesieniu do uczelni powinna oznaczać nie tylko przekazywanie wiedzy na zewnątrz, ale także czerpanie wiedzy z zewnątrz, a więc w praktyce ciągłą wymianę wiedzy: w duchu przedsiębiorczości akademickiej (na zasadach rynkowych) (Poznańska, 2014, s. 164–172) lub poprzez działania związane ze społeczną odpowiedzialnością nauki (na zasadach *non-profit*) (Jasiński, 2016). Oprócz typowo edukacyjnych procesów transferu wiedzy, na uczelniach rozwijają się badania podstawowe, ale także komercyjne procesy wymiany wiedzy, m.in. wspólne prowadzenie i wykorzystywanie wyników badań w relacji uczelnia – przedsiębiorca. Ponadto mają tam miejsce procesy wymiany wiedzy zorientowane społecznie – w relacjach z samorządami bądź organizacjami pozarządowymi.

W efekcie współpracy międzyorganizacyjnej każda organizacja może osiągać cele, których realizacja pojedynczo byłaby niemożliwa lub wymagałaby zaangażowania znacznie większych sił i zasobów (Schermerhorn, 1975, s. 846–856). Współpraca międzyorganizacyjna umożliwia realizację określonych funkcji, które ułatwiają przygotowanie unikalnego projektu i zwiększają zasięg działania. Pozwala to z jednej strony uzupełniać zasoby, a z drugiej stanowi podstawę

elastycznego (a nawet wyprzedzającego) dostosowania do zmieniających się warunków. Dzięki współpracy międzyorganizacyjnej możliwe jest obniżenie kosztów działalności oraz budowanie przewagi konkurencyjnej, prowadzącej do wyróżnienia się na rynku, osiągnięcia innowacyjności oraz wpływu na zrównoważony rozwój firm (Kurowska-Pysz, Szczepańska-Woszczyzna, 2017; Kurowska-Pysz, Wróblewski, Szczepańska-Woszczyzna, 2020; Dacko-Pikiewicz, 2019).

## Współpraca międzyorganizacyjna uczelni i przedsiębiorstw w regionie

Uczelnię należy postrzegać jako nowoczesną instytucję działającą w otoczeniu rynkowym, tj. m.in. w środowisku biznesowym. Współczesne uczelnie angażują się we współpracę z otoczeniem zewnętrznym, w tym szczególnie w działania służące unowocześnieniu gospodarki, i w rozwój współpracy z przedsiębiorstwami. Współpraca międzyorganizacyjna może być więc rozwijana przez uczelnie w wielu wymiarach przestrzennych<sup>4</sup> i na różnych rynkach<sup>5</sup>:

- na rynku usług (edukacyjnych, badawczych, doradczych i eksperckich, projektowych),
- na rynku funduszy zewnętrznych (np. udział w konkursach dotyczących różnego typu funduszy dotacyjnych na realizowane przedsięwzięcia),
- na rynku pracy (kształcenie absolwentów<sup>6</sup>, działalność akademickich biur karier, procesy kadrowe dotyczące pracowników dydaktyczno-naukowych i administracyjnych uczelni, zaangażowanych w oparciu o różne modele zatrudnienia),
- na rynku usług społecznych (m.in. działania *non-profit*, akcje charytatywne, wolontariat),
- na rynku towarów związanych z wykorzystaniem tzw. infrastruktury nauki (np. sale konferencyjne, laboratoria, infrastruktura rekreacyjna, noclegowa i gastronomiczna).

Stronę popytową rynku, na którym działają uczelnie wyższe, stanowią zróżnicowani interesariusze, których rola w otoczeniu sektora akademickiego wzrasta (Popławski, Forkiewicz, Markowski, 2013), dając jednocześnie impuls do tworzenia nowej, użytecznej dla nich wiedzy (Wawak, 2019) jako produktu będącego przedmiotem wymiany z tymi interesariuszami. Wiedza powinna być tworzona nie tylko dla interesariuszy, ale także przy coraz szerszym ich udziale, tak

---

<sup>4</sup> Może być to wymiar lokalny, regionalny, ogólnokrajowy i międzynarodowy.

<sup>5</sup> Na podstawie: Jasiński, 2019, s. 469–486.

<sup>6</sup> O roli uczelni wyższej w rozwoju kompetencji zawodowych i ogólnych piszą m.in.: Borowiecki, Kusio, 2016, s. 71–90; Motoyama, Mayer, 2017, s. 787–804.

aby nie byli oni tylko odbiorcami usług uczelni, ale także ich współkreatorami (Jasiński, 2015). Jest to zatem przesłanka do rozwoju współpracy międzyorganizacyjnej pomiędzy popytową i podażową stroną rynku usług szkolnictwa wyższego. Skuteczność tych działań wymaga ze strony uczelni nie tylko zapewnienia odpowiedniej jakości i dostępności wiedzy oraz skutecznego jej transferu, ale również odpowiedniego przygotowania marketingowego, m.in. w celu kreowania różnych form współpracy międzyorganizacyjnej z odbiorcami oferty uczelni. Jak się podkreśla, orientacja przedsiębiorcza uczelni znacznie ułatwia porozumienie z interesariuszami ze sfery biznesu (De Wit-de Vries, Dolfsma, van der Windt, Gerkema, 2019) i minimalizuje bariery kulturowe utrudniające taką współpracę.

Na szczególną potrzebę intensyfikacji procesu wspólnego uczenia się przedstawiciele nauki i biznesu w „regionach uczących się” zwraca uwagę m.in. raport OECD (Ischinger, Puukka, 2009). Bliskość przestrzenna (geograficzna) to jedno z ważniejszych kryteriów doboru partnerów do współpracy międzyorganizacyjnej. Niektóre badania wskazują nawet, iż współpraca uczelni i przedsiębiorstw zwykle ma charakter lokalny, gdyż przepływy wiedzy wymagają utworzenia sieci powiązań i utrzymywania bezpośredniego kontaktu. Bliskość przestrzenna ułatwia transfer złożonej i trudnej do kodyfikacji wiedzy akademickiej (Crescenzi, Filippetti, Iammarino, 2017, s. 730–762). Firmy o małej zdolności do absorpcji wiedzy w większym stopniu wykorzystują wiedzę lokalną, a firmy o dużej zdolności do absorpcji wiedzy i firmy powiązane globalnie będą korzystać z wiedzy spoza danego regionu. Pozyskiwanie wiedzy lokalnie zależy także od tego, w jakim stopniu lokalne źródła są w stanie dostarczyć wiedzę zgodną z potrzebami informacyjnymi odbiorcy (Olszewski, 2020, s. 49–61). Współpracy międzyorganizacyjnej uczelni i przedsiębiorstw sprzyja także bliskość organizacyjna, tj. stopień podobieństwa warunków ich działania (Boschma, 2005, s. 61–74) i bliskość poznawcza, czyli dostęp do podobnych baz wiedzy referencyjnej oraz zbliżona zdolność do absorpcji wiedzy.

Bliskość poznawcza wiąże się z wiedzą wzajemnie posiadaną (Cramton, 2001, s. 346–371) przez partnerów, co jest szczególnie istotne przy wspólnym prowadzeniu badań. Organizacje tym sprawniej się komunikują, im bardziej podobną posiadają wiedzę referencyjną. Bliskość poznawcza korzystnie wpływa na szybkość i dokładność komunikacji, ale też determinuje jej zakres (Nooteboom, 2000). Wymiar poznawczy bliskości jest skorelowany z procesem uczenia się znacznie bardziej, niż bliskość geograficzna czy organizacyjna (np. wspólne uczenie się dla zapewnienia rozwoju inteligentnej specjalizacji regionu) (Orlando, Verba, Weiler, 2019, s. 407–427). Istotnym katalizatorem procesu wspólnego uczenia się może być również bliskość instytucjonalna, rozumiana jako stopień podobieństwa warunków instytucjonalnych, jednak nie w każdej sytuacji jest ona korzystna. Im większa bliskość instytucjonalna, tym lepsze warunki do transferu wiedzy oraz

interaktywnego uczenia się, jednakże nadmierna bliskość instytucjonalna może tworzyć bariery dla sprawnego działania i wprowadzać pewne rutyny (Czakon, 2010). W przypadku współpracy uczelni i przedsiębiorstw zdecydowanie większą zaletą niż bliskość instytucjonalna może być różnorodność doświadczeń.

Niezmiennie istotnym czynnikiem jest z kolei bliskość społeczna. Relacje społeczne to naturalne środowisko rozwoju interakcji gospodarczych. Struktury społeczne i gospodarcze wzajemnie wpływają na siebie poprzez przenikanie się relacji międzyludzkich, podobieństw, wspólnych działań i doświadczeń. Im większa bliskość społeczna, tym sprawniejsze uczenie się, czego wyrazem są np. wspólnoty praktyki (Molina-Morales, Martínez-Fernández, 2010). W literaturze przedmiotu wskazuje się jednak również na zagrożenia płynące z eliminowania ze współpracy zachowań oportunistycznych (Karpacz, 2014), czy też niezmiennego funkcjonowania w zamkniętym zbiorze relacji, ograniczającego skłonności i zdolności do wychodzenia poza utarte schematy działania (Oerlemans, Meeus, 2005).

Szczególną determinantą współpracy międzyorganizacyjnej uczelni i przedsiębiorstw jest wspomniana już wcześniej zdolność do absorpcji wiedzy. Jest to umiejętność rozpoznania nowych informacji zewnętrznych, asymilowania ich i wykorzystania w określonych celach, w tym biznesowych (Lane, Lubatkin, 1998). Z punktu widzenia organizacji pozyskującej wiedzę zewnętrzną współpraca międzyorganizacyjna warunkowana jest m.in. rozpoznawaniem wartości wiedzy posiadanej przez partnera i możliwości jej pozyskiwania, asymilowania, przetwarzania i wykorzystania. W układzie międzyorganizacyjnym zdolność do absorpcji wiedzy zewnętrznej zależy od rodzaju absorbowanej wiedzy i podobieństw pomiędzy współpracującymi organizacjami w zakresie struktur i uwarunkowań organizacyjnych (Lis, 2017). Ten pogląd nawiązuje do znaczenia bliskości organizacyjnej we współpracy międzyorganizacyjnej. W kontekście absorpcji wiedzy warto zwrócić uwagę na partnera udostępniającego wiedzę. To, czy będzie on gotów ujawnić wiedzę i dzielić się nią, jest istotną determinantą efektywności procesu uczenia się przez odbiorcę tej wiedzy. Pozytywne zachowania dostawcy wiedzy, wspomagające uczenie się odbiorcy, zwiększają efektywność międzyorganizacyjnego uczenia się. A zatem większy stopień przejrzystości transferu wiedzy sprzyja poprawie wyników uczenia się u odbiorcy wiedzy. Organizacja o wysokiej otwartości na uczenie się będzie miała większą wytrwałość w uczeniu się, niż w przypadku organizacji o niskiej otwartości. Nie będzie jej łatwo rezygnować z możliwości uczenia się, nawet w przypadku wystąpienia frustracji i wyzwań (Nogalski, Karpacz, Wójcik-Karpacz, 2014). Istotą efektywnej współpracy uczelni i przedsiębiorstw jest zatem wyzwolenie w obu organizacjach jak największej otwartości na wspólne uczenie się.

Globalne przemiany w gospodarce i wykreowanie społeczności opartej na wiedzy znacznie podniosły rolę uczelni w otoczeniu, ale także postawiły przed nimi

wyzwania, którym jest w stanie sprostać tylko część ośrodków akademickich. Są to wyzwania dotyczące m.in. ich polityki informacyjnej, pozostającej w bliskim związku z klasycznym cyklem pozyskiwania, utrwalania, udostępniania i rozwijania wiedzy (Kamińska, Zawila-Niedźwiecki, 2015).

## Modele współpracy nauki i biznesu

Relacje zachodzące pomiędzy biznesem, środowiskiem akademickim i administracją publiczną są opisane przez różne modele teoretyczne. Jednym z modeli jest model zaproponowany przez A. Pomykalskiego, który bazuje na otwartych innowacjach. Rekomenduje on stworzenie relacji w celu rozwoju i zastosowania kreowanych rozwiązań. Jest to nawiązanie do procesu zarządzania sieciowego. Czynnikiem łączącym jest przepływ wiedzy. Model otwartej innowacji pozwala przedsiębiorstwom korzystać z prac i projektów już stworzonych, ale które z jakichś przyczyn zostały zaniechane. Ułatwia również dostęp do patentów innowacyjnych, jak również dostęp do wiedzy, infrastruktury technicznej do prowadzenia działalności z obszaru badań i rozwoju. Dzięki temu przedsiębiorstwa mogą skuteczniej rywalizować z innymi podmiotami na rynku, a ośrodki akademickie zyskują nowe możliwości rozwoju. Współpraca jest kluczowym czynnikiem, decydującym o sukcesie każdej strony, która partycypuje w programie. Pozwala również na podniesienie świadomości własnych kompetencji i umiejętności (Mikos, 2012). W ramach systemu tworzonego przez elementy i relacje (struktury i układ instytucjonalny) następuje oddziaływanie na siebie w procesie tworzenia, dyfuzji i sposobów wykorzystania nowej, ekonomicznie użytecznej wiedzy oraz nowych technologii. W tym modelu głównym źródłem innowacji są podmioty zajmujące się badaniami naukowymi. Następnie powinny być one praktycznie wykorzystywane przez podmioty zajmujące się rozwojem produkcji i usług, bazujących na wynikach tych badań. Istotne są w tym modelu następujące czynniki: struktura i jakość systemu edukacyjnego i jego efektów; rodzaj instytucji badawczo-rozwojowych i ich zdolność do dyfuzji technologii; formy instytucjonalnego finansowania i ich wrażliwość na ryzyko; instytucje prawne i ochrona własności intelektualnej; aktywności innowacyjne obejmujące lokalny popyt na innowacje technologiczne, prywatną i publiczną aktywność inwestycyjną w przedsięwzięcia innowacyjne, efektywność szkoleń, poziom rywalizacji pomiędzy firmami (Okoń-Horodyńska, 1998).

Innym modelem współpracy nauki z biznesem jest model potrójnej helisy (*Triple Helix*). Został on stworzony przez H. Etzkowitza i L. Leydesdorffa<sup>7</sup>

---

<sup>7</sup> Por. H. Etzkowitz, *The Norms of Entrepreneurial Science: Cognitive Effects of the New University-Industry Linkages* „Research Policy”, 1998, vol. 27, no. 8, s. 823–833, [http://dx.doi.org/10.1016/S0048-7333\(98\)00093-6](http://dx.doi.org/10.1016/S0048-7333(98)00093-6); H. Etzkowitz, L. Leydesdorff, *The dynamics of innovation: from National Systems and „Mode 2” to a Triple Helix of University-industry-government relations*, „Research Policy”, 2000, vol. 29, no. 2, s. 109–123, [http://dx.doi.org/10.1016/S0048-7333\(99\)00055-4](http://dx.doi.org/10.1016/S0048-7333(99)00055-4).

i obejmuje trzy sektory: rząd (z wyłączeniem instytucji samorządowych), szkolnictwo wyższe (uniwersytety, ośrodki badawczo-naukowe, instytucje wspierające) i biznes. Wchodzą one między sobą w złożone interakcje, które zachodzą w procesie tworzenia wiedzy pomiędzy trzema rodzajami podmiotów. Dzięki temu możliwa jest zmiana tradycyjnych ról przypisanych każdemu z uczestników systemu. Poza swoimi zadaniami realizują także te przypisane pozostałym dwóm uczestnikom systemu. Przykładowo placówki akademickie mogą pełnić funkcję przemysłu, pomagając w tworzeniu nowych firm, które powstają w inkubatorach przedsiębiorczości. Mogą również realizować część działań z zakresu przedsiębiorczości, np. zajmując się marketingiem wiedzy (Czyżewska, 2016). Ośrodki rządowe mogą przejąć rolę przemysłu, wspierając nowe przedsiębiorstwa przez programy finansowe i zmiany w obowiązujących przepisach prawnych (Bojar, Machnik-Słoma, 2014). Przedsiębiorstwa w takim systemie podejmują się również działań zarezerwowanych dla uniwersytetów, przesyłając wiedzę między sobą, czy prowadząc szkolenia pracowników. Jakość potencjału współpracy uzależniona jest od relacji i powiązań między tymi trzema podmiotami; ich brak znacznie utrudnia wymianę wiedzy. Koncepcja potrójnej helisy związana jest ze zmianami społecznymi i gospodarczymi. Wynika z przejścia od ekonomii politycznej do gospodarki opartej na wiedzy. W takich warunkach kluczowym elementem rozwoju jest działanie w środowisku innowacyjnym, składającym się z uniwersyteckich firm *spin-off*, aliansów strategicznych firm działających w różnych obszarach na wielu poziomach technologicznych, w laboratoriach publicznych i akademickich grup badawczych.

Rozwinięciem systemu potrójnej helisy jest model poczwórnej helisy (*Quadruple Helix*), który do opisanych wcześniej trzech elementów dodaje media i społeczeństwo obywatelskie. Zauważono znaczenie mediów i konieczność integracji ich perspektywy oraz kultury opartej na gruncie obywateli. Społeczeństwo ma odgrywać coraz ważniejsze role w systemach badawczych oraz w rozwoju nowoczesnej gospodarki. Użytkownicy tworzący społeczeństwo obywatelskie mają być koproducentami innowacji, a ich rola jest tak samo ważna, jak instytucji badawczych, organizacji rządowych czy przedsiębiorstw sektora prywatnego. Model poczwórnej helisy podkreśla zaangażowanie całego społeczeństwa w proces innowacji w ramach nowego środowiska gospodarczego. Rezultatem jest jego połączenie z rządem, sektorem prywatnym oraz światem akademickim za pomocą sieci, partnerstw i symbiotycznych relacji (Bojar, Machnik-Słoma, 2014). Kolejnym rozwinięciem modelu poczwórnej helisy i dodaniem do niego kolejnego elementu jest model pięcioelementowej spirali. Uwzględnia on środowisko naturalne, podkreślając jego znaczenie dla procesów produkcji i innowacji opartej na wiedzy. Szczególnie istotnym aspektem jest zrównoważony rozwój gospodarki.

## Przedsiębiorcza uczelnia

Przedsiębiorczość jako misja akademicka wspierająca inicjatywy w uczelni i poza nią jest coraz bardziej zintegrowana z kształceniem i badaniami. Przedsiębiorcza uczelnia, której przykładem jest Akademia WSB, aktywnie poszukuje zasobów z różnych zewnętrznych źródeł do dalszego jej rozwoju i uczestniczy w rozwoju gospodarczym i społecznym swojego regionu. Ponieważ uczelnia przyjmuje tożsamość przedsiębiorczą w rozwoju, staje się również bezpośrednio zaangażowana w rozwój gospodarczy.

Uczelnie coraz częściej stają się źródłami regionalnego rozwoju gospodarczego. Takie działania jak: inkubatory, parki naukowe, sieci aniołów stają się źródłem aktywności gospodarczej i społecznej, akceleratorem wymiany międzynarodowej, źródłem innowacji. Przy współdziałaniu partnerów z biznesu i administracji publicznej (*Triple Helix*) powstają nowe zasoby wiedzy, będące efektem interdyscyplinarnych projektów naukowych. Uczelnie, dotychczas postrzegane przede wszystkim jako źródło zasobów ludzkich i wiedzy, są teraz również źródłem technologii. Wiele uczelni wykształciło wewnętrzną organizację formalnego transferu technologii (np. Centrum Transferu Technologii, Instytut Sztucznej Inteligencji czy Centrum Rozwoju Regionalnego Akademii WSB) w miejsce dotychczas często nieformalnych powiązań. Uczelnie łączą swoje możliwości badawcze i dydaktyczne w nowe formaty, aby stać się źródłem tworzenia nowych firm, w tym między innymi w obszarach zaawansowanej nauki i techniki.

Przedsiębiorczy model akademicki opiera się na identyfikacji potrzeb technologicznych w przemyśle lub administracji oraz wykorzystaniu zasobów uczelni do dostarczania rozwiązań. Realizując postulat przedsiębiorczej uczelni, Akademia WSB w ramach współpracy z otoczeniem społeczno-gospodarczym realizuje projekty badawczo-wdrożeniowe, m.in. strategii dla biznesu, dla miast, jednostek samorządu terytorialnego, Metropolii, Prosilesii, polityki rewitalizacji. Współpraca z otoczeniem społeczno-gospodarczym, w tym m.in. z RIG, ŚZP Lewiatan, innymi organizacjami biznesowymi, instytucjami otoczenia społeczno-gospodarczego, również w ramach Rady Ekspertów, zawierane są nowe partnerstwa, porozumienia w zakresie współpracy. Rozwój procesu cyfryzacji Akademii WSB, współpraca z partnerami z Rady Ekspertów, współpraca z Ministerstwem Edukacji i Nauki w zakresie projektów społecznej odpowiedzialności i popularyzacji nauki, jak również w zakresie studenckich kół naukowych tworzących innowacje, współpraca z Ministerstwem Funduszy i Polityki Regionalnej w zakresie CSR wpisuje się w tworzenie w regionie silnego centrum wiedzy.

Przykładem działań na rzecz podmiotów gospodarczych w regionie są następujące aktywności Akademii WSB (zrealizowane w ciągu ostatniego roku):



- projekty z biznesem i sektorem B+R:
  - realizacja badań foresightowych (system scenariuszy przyszłości Miasta w kontekście transformacji społeczno-ekonomicznej); stworzenie rdzeniowych części strategii rozwoju Miasta z uwzględnieniem koncepcji sprawiedliwej transformacji Rybnika; realizacja badań ankietowych w wybranych grupach interesariuszy rozwoju lokalnego (zrealizowany),
  - projekt z zakresu sposobów optymalizacji wykorzystania i długoterminowego zarządzania hałdami górnictwami, realizowany w oparciu o metody warsztatowe – przygotowanie i realizacja warsztatów,
  - edukacja w zakresie zarządzania strategicznego w celu przygotowania do partnerskiego opracowania i wdrożenia strategii firmy – warsztaty z kadrami zarządzającą i prace nad sformułowaniem strategii,
  - Zakład Targowisk Miejskich w Katowicach – przygotowywanie narzędzi zarządzania, innowacji społecznych i organizacyjnych, w szczególności kreowania i implementacji rozwiązań organizacyjnych, finansowych oraz metod rozwoju i zarządzania Zakładem oraz kreowania i wdrażania innowacyjnych rozwiązań w zakresie roli przedsiębiorstw w procesie rozwoju handlu targowiskowego,
  - projekt PERFECT Regionalna Inicjatywa Doskonałości w Akademii WSB – Uniwersytet jako kreator procesu rozwoju lokalnego i regionalnego i zarządzania transferem wiedzy do biznesu na przykładzie Akademii WSB,
  - projekt PERFECT Regionalna Inicjatywa Doskonałości w Akademii WSB – Koncepcja Smart City – inteligentne zarządzanie miastami Górnośląsko-Zagłębiowskiej Metropolii,
  - projekt DIALOG, Fundacja GPW, Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego – projekt *Wiedza, umiejętności, kompetencje. Innowacyjny model akceleracji współpracy międzysektorowej dla rozwoju polskiego rynku kapitałowego*: opracowanie systemu edukacji na temat rynku kapitałowego w oparciu o narzędzia *blended learningu*,
  - projekt DIALOG Rekomendacje służące wzmocnieniu współpracy na linii nauka – biznes,
  - projekt współpracy transgranicznej – Euroregion Beskidy, „NEWPERS: Nowe perspektywy Euroregionu w oparciu o rozwój transgranicznej współpracy akademickiej”, partner: Vysoká Škola Báňská – Technická univerzita Ostrava,
  - projekt „Zielony Rynek+” – kreowanie regionalnej sieci wielofunkcyjnych miejskich przestrzeni innowacji gospodarczych, społecznych i technologicznych,
  - badania dot. wykorzystania I 5.0, AI w przedsiębiorstwach przemysłowych.

Badania, których celem była analiza i ocena obszarów współpracy międzyorganizacyjnej uczelni wyższej z przedsiębiorcami w regionie województwa śląskiego, służąca określeniu dominujących zachowań i trendów, podjęto w 2020 roku. Zastosowano celowy dobór próby, a badaniem ankietowym CAWI objęto 68 przedsiębiorstw z województwa śląskiego, współpracujących z przynajmniej jedną uczelnią.

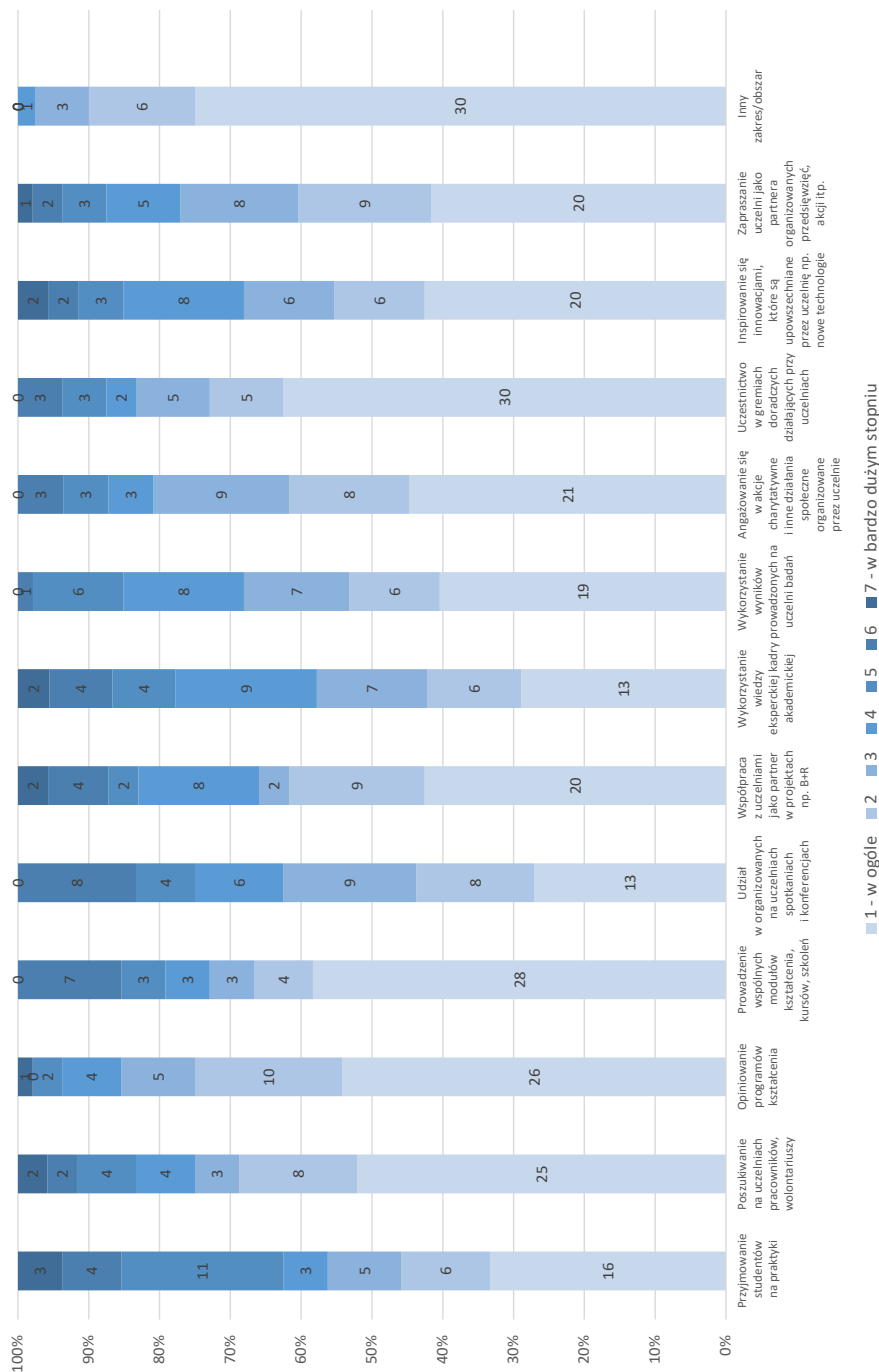
Badania wskazują, że obecny zakres współpracy przedsiębiorstw z uczelniami wyższymi w regionie najczęściej obejmuje takie formy współpracy, jak:

- wykorzystywanie wiedzy eksperckiej kadry akademickiej,
- udział w wydarzeniach organizowanych przez uczelnie (np. konferencje),
- udział w projektach, w tym badawczo-rozwojowych,
- wykorzystywanie wyników badań prowadzonych na uczelniach,
- inspirowanie się innowacjami upowszechnianymi przez uczelnię, w tym technologicznymi,
- przyjmowanie studentów na praktyki.

Najrzadsze formy współpracy uczelni i firm to:

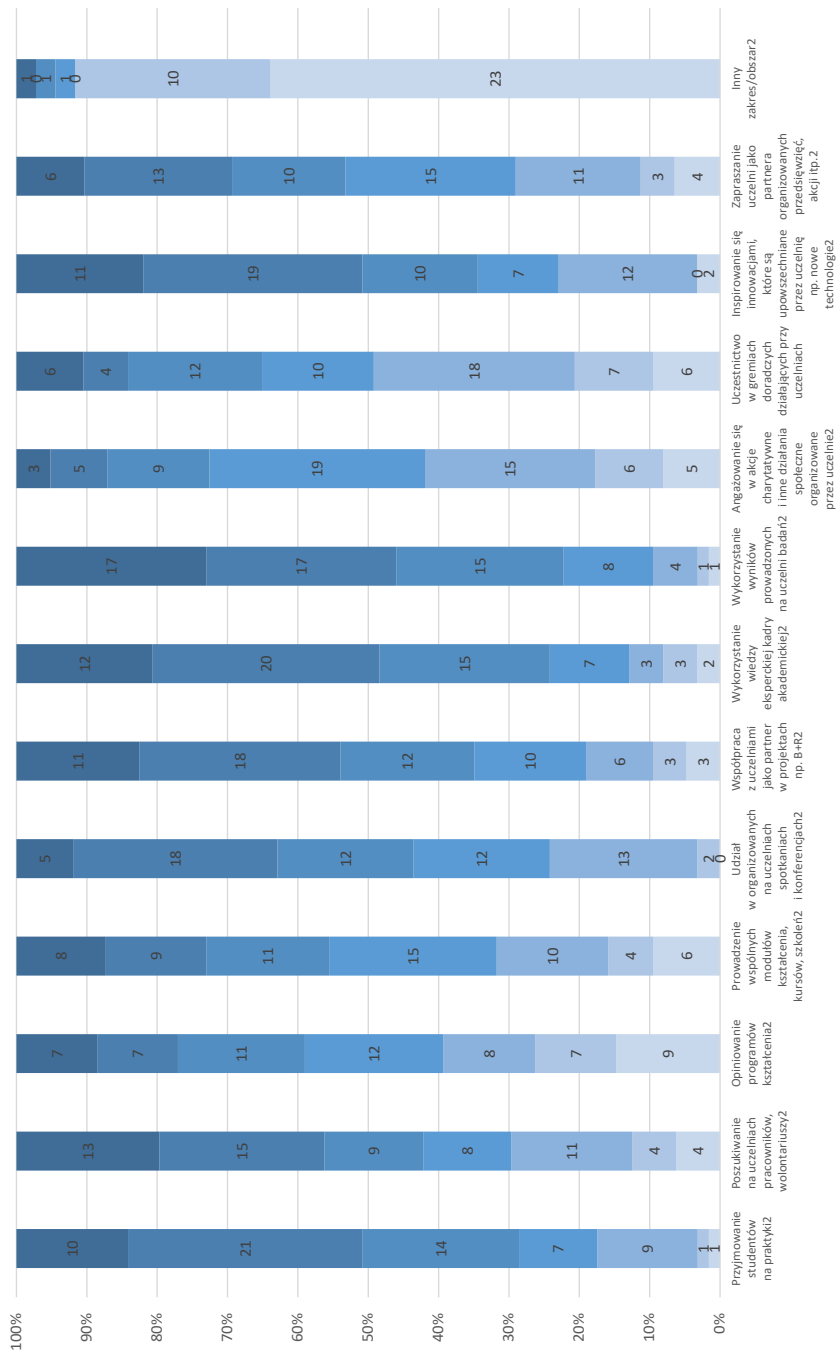
- udział w gremiach doradczych działających przy uczelniach,
- udział w opiniowaniu programów kształcenia,
- udział w akcjach charytatywnych i innych działaniach społecznych uczelni,
- korzystanie ze wsparcia uczelni w rekrutacji pracowników lub wolontariuszy,
- zapraszanie uczelni do udziału w organizacji wspólnych przedsięwzięć i akcji.

**Rysunek 1. Obecny zakres współpracy przedsiębiorstw z uczelniami wyższymi**



Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników badań, 2020 r.

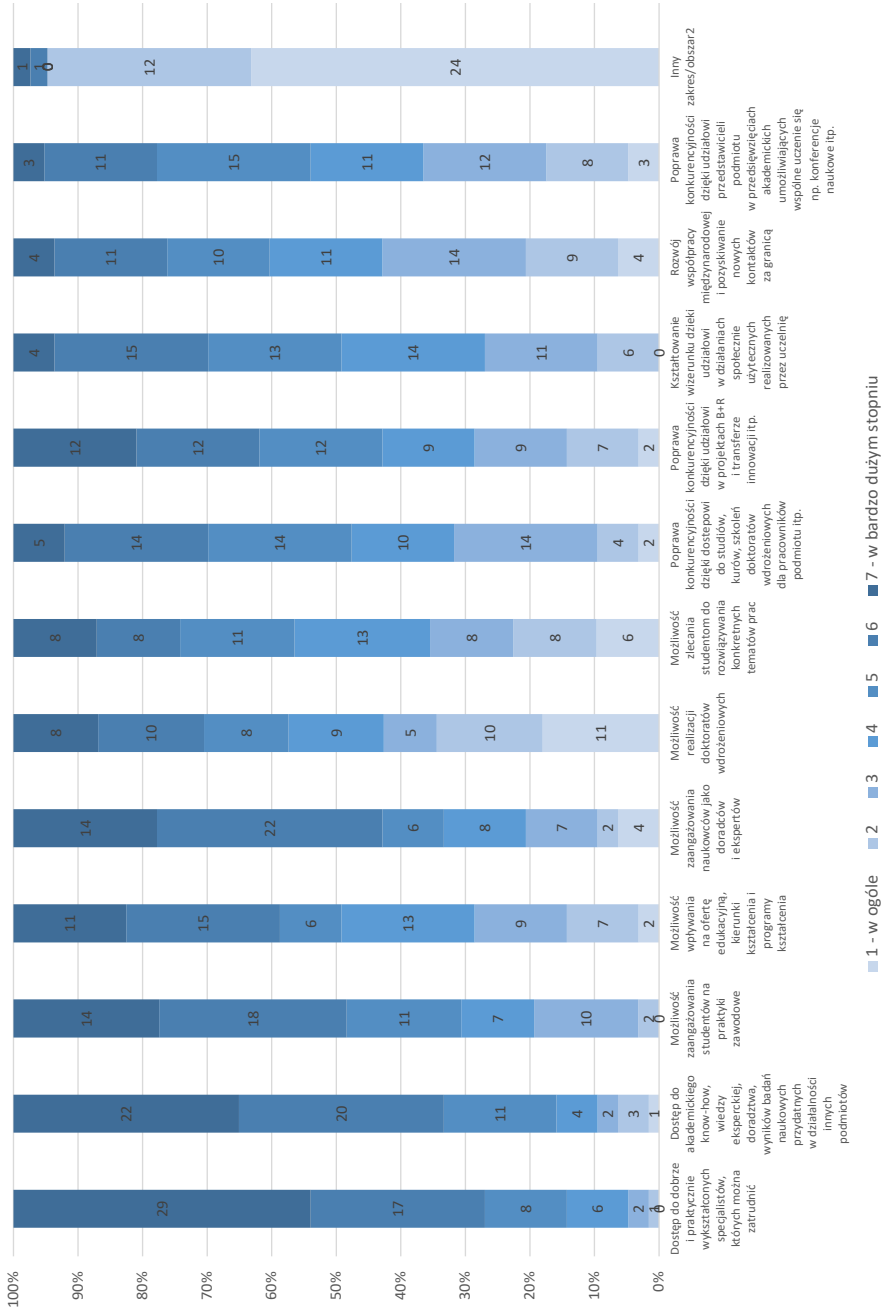
**Rysunek 2. Oczekiwany zakres współpracy przedsiębiorstw z uczelniami wyższymi**



1 - w ogóle 2 3 4 5 6 7 - w bardzo dużym stopniu

Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników badań, 2020 r.

**Rysunek 3. Ocena możliwości, jakie stwarza przedsiębiorstwom współpraca z uczelniami**



Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników badań, 2020 r.

Największe możliwości zwiększenia intensywności współpracy z uczelniami wyższymi przedsiębiorstwa upatrują w wykorzystywaniu wyników badań i wiedzy eksperckiej kadry akademickiej oraz inspirowaniu się innowacjami upowszechnianymi przez uczelnię. Wymienione zakresy współpracy uzyskały wysokie oceny w aspekcie współpracy bieżącej, ale pożądany zakres współpracy jest zdecydowanie wyższy. Przedsiębiorstwa deklarują także duże zainteresowanie przyjmowaniem studentów na praktyki (występuje bardzo duża luka między oceną sytuacji aktualnej a oczekiwaniami). Jednocześnie przedsiębiorstwa nie przejawiają większego zainteresowania, aby bardziej angażować się w opiniowanie programów kształcenia, brać udział w gremiach doradczych działających przy uczelniach czy angażować się w akcje charytatywne i działania społeczne.

Badania wskazują, że najistotniejszy czynnik decydujący o współpracy przedsiębiorstw i uczelni to dostęp do dobrze i praktycznie wykształconych specjalistów. Firmy przywiązują także dużą wagę do dostępu do wiedzy eksperckiej i doradztwa. Potwierdza to wysoka ocena zaangażowania naukowców do współpracy z przedsiębiorstwami w takich rolach oraz docenienie możliwości przyjmowania studentów na praktyki zawodowe. Wszystkie wymienione formy współpracy uczelni i przedsiębiorstw dotyczą wiedzy jako zasobu, a zarazem wartości, która w różnej formie może być udostępniana przedsiębiorstwom przez uczelnię. Z kolei do czynników, którym przypisano najmniejszą wagę w kształtowaniu współpracy uczelni wyższych i przedsiębiorstw, zaliczono możliwość realizacji doktoratów wdrożeniowych, rozwój współpracy międzynarodowej i pozyskiwanie kontaktów zagranicznych, poprawę konkurencyjności dzięki udziałowi w przedsięwzięciach akademickich oraz kształtowanie wizerunku dzięki udziałowi w działaniach społecznych uczelni. Nisko oceniono także możliwości współpracy ze studentami lub doktorantami, w tym zlecenie studentom do rozwiązania konkretnych problemów praktyki gospodarczej. Badania wskazują, iż w centrum uwagi przedsiębiorców znajduje się raczej gotowy produkt, tj. wiedza transferowana przez uczelnię w różny sposób, której zastosowanie przynosi przedsiębiorcom bezpośrednio, szybkie i pozytywne rezultaty.

Transformacja uczelni w organizację przedsiębiorczą i opartą na wiedzy sprzyja jej współpracy międzyorganizacyjnej z przedsiębiorstwami. Uczelnie przedsiębiorcze, oparte na wiedzy, łączące orientacje: ekonomiczną, rynkową, innowacyjną i menedżerską, są zdecydowanie lepiej przygotowane, aby oferować wiedzę jako atrakcyjny produkt, i wiążącą się z nią wartość, dzięki czemu lepiej radzą sobie również w procesie kształtowania długotrwałych relacji z przedsiębiorstwami. Uczelnia przedsiębiorcza oparta na wiedzy posiada bowiem bardzo często zdolność organizacyjną do zakotwiczenia swojej działalności w otoczeniu rynkowym i konkurencyjnym. Potrafi również szybciej identyfikować i rozwijać oparte na

wiedzy przewagi konkurencyjne (związane m.in. z działalnością edukacyjną i naukowo-badawczą w zakresie technologii cyfrowych), które są z kolei magnesem przyciągającym potencjalnych partnerów biznesowych.

## Podsumowanie

Wyróżniającą cechą uczelni jako organizacji przedsiębiorczej, opartej na wiedzy, jest współdziałanie z przedsiębiorstwami w regionie w różnych formach współpracy międzyorganizacyjnej, która może wiązać się z realizacją przynajmniej jednej z trzech misji akademickich, tj. kształcenia, działalności naukowo-badawczej i kreowania wzajemnych relacji z otoczeniem. Każda z tych misji może dotyczyć innych zastosowań wiedzy, np. w ramach kształcenia akademickiego, badań naukowych czy realizacji projektów aplikacyjnych. Jednocześnie każda z tych misji dla swej kompletności wymaga również oparcia się na wiedzy praktycznej i doświadczeniach, które uczelnia czerpie z otoczenia, m.in. od przedsiębiorstw. Innymi słowy współpraca na linii uczelnia – przedsiębiorstwo polega na przekazywaniu wiedzy na zewnątrz i czerpaniu wiedzy z zewnątrz, co może odbywać się na zasadach rynkowych lub jako działanie związane ze społeczną odpowiedzialnością nauki.

Współpraca międzyorganizacyjna uczelni i przedsiębiorstwa wymaga zapewnienia symetrii w strukturach i sposobach zarządzania partnerów, jak również pokonania różnic w ich kulturach organizacyjnych, które mają wpływ na przebieg i rezultaty wspólnych działań. Pozostałe warunki, które należy brać pod uwagę, chcąc z sukcesem kształtować długotrwałe relacje uczelni z podmiotami gospodarczymi, to: bliskość organizacyjna, bliskość poznawcza, bliskość instytucjonalna i bliskość społeczna.

## Bibliografia

- Bojar, M., Machnik-Słoma, J. (2014). Model potrójnej i poczwórnej helisy w budowaniu współpracy sieciowej dla rozwoju innowacyjnych projektów regionalnych. *Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej. Organizacja i Zarządzanie*, 76, 103.
- Borowiecki, R., Kusio, T. (2016). Zwiększanie zasobów kompetencyjnych przedsiębiorstw poprzez współpracę z uczelniami. *Zarządzanie i Finanse*, 14 (2), 71–90.
- Boschma, R. (2005). Proximity and Innovation – a Critical Assessment. *Regional Studies*, 39(1), 61–74.
- Breznitz, S. M. (2014). *The Fountain of Knowledge – The Role of Universities in Economic Development*. Stanford University Press.
- Cramton, C. D. (2001). The Mutual Knowledge Problem and Its Consequences for Dispersed Collaboration. *Organization Science*, 12(3), 346–371.

- Crescenzi, R., Filippetti, A., Iammarino, S. (2017). Academic Inventors – Collaboration and Proximity with Industry. *The Journal of Technology Transfer*, 42(4), 730–762.
- Czakon, W. (2010). Hipoteza bliskości. *Przegląd Organizacji*, 9, 16.
- Czyżewska, D. (2016). Cele i narzędzia współpracy nauka-biznes w dokumentach strategicznych UE i Polski. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach. *Studia Ekonomiczne*, 271, 55–56.
- Dacko-Pikiewicz, Z. (2019). The selected aspects of strategic management in the city divided by the border in the context of the development of the cross-border market of cultural services. *Polish Journal of Management Studies*, 19(1).
- De Wit-de Vries, E., Dolfsma, W. W., van der Windt, H. J., Gerkema, M. P. (2019). Knowledge transfer in university–industry research partnerships: a review. *The Journal of Technology Transfer*, 44(4), 1236–1255.
- Etzkowitz, H. (1998). The norms of entrepreneurial science: cognitive effects of the new university–industry linkages. *Research Policy*, 27(8), 823–833. [http://dx.doi.org/10.1016/S0048-7333\(98\)00093-6](http://dx.doi.org/10.1016/S0048-7333(98)00093-6).
- Etzkowitz, H., Leydesdorff, L. (2000). The dynamics of innovation: from National Systems and „Mode 2” to a Triple Helix of University–industry–government relations. *Research Policy*, 29(2), 109–123. [http://dx.doi.org/10.1016/S0048-7333\(99\)00055-4](http://dx.doi.org/10.1016/S0048-7333(99)00055-4).
- Ischinger, B., Puukka, J. (2009). Universities for Cities and Regions – Lessons from the OECD Reviews. *Change The Magazine of Higher Learning*, 41(3), 8–13.
- Jasiński, A. H. (2015). Komercjalizacja wyników prac B+R uniwersytetu – podejście marketingowe. *Zagadnienia Naukoznawstwa*, 51(1), 3–15.
- Jasiński, A. H. (2016). Polski uniwersytet na drodze do modelu przedsiębiorczego. *Zagadnienia Naukoznawstwa*, 52(4).
- Kamińska, A., Zawila-Niedźwiecki, J. (2015). Model procesu polityki informacyjnej uczelni publicznej. *Przegląd Organizacji*, 1, 23–29.
- Karpacz, J. (2014). Oportunizm w relacjach międzyorganizacyjnych w teorii i praktyce. Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu. *Zarządzanie strategiczne w teorii i praktyce*, 366, 236–247.
- Kidyba, M., Makowski, Ł. (2017). Smart city, czyli miasto jako ekosystem innowacji. *Chorzowskie Studia Polityczne*, 13.



- Kurowska-Pysz, J., Szczepańska-Woszczyzna, K. (2017). The Analysis of the Determinants of Sustainable Cross-Border Cooperation and Recommendations on Its Harmonization. *Sustainability*, 9, 2226. <https://doi.org/10.3390/su9122226>.
- Kurowska-Pysz, J., Wróblewski, Ł., Szczepańska-Woszczyzna, K. (2020). Identification and assessment of barriers to the development of cross-border cooperation [in:] *Innovation Management and Education Excellence through Vision*, Soliman, K. S. (Ed.). Milan, Italy, 3317–3327.
- Lane, P. J., Lubatkin, M. (1998). Relative Absorptive Capacity and Interorganizational Learning. *Strategic Management Journal*, 19(5), 461–477.
- Leja, K. (2015). Trzy misje uczelni, trzy ścieżki kariery. *Forum Akademickie*, 1, 21–23.
- Lis, A. (2017). Relacyjny wymiar zdolności organizacji do absorpcji wiedzy zewnętrznej. *Organizacja i Kierowanie*, 2, 313–328.
- Mikos, A. (2012). Budowanie relacji nauki z biznesem jako determinanta modelu innowacyjnej uczelni. *Zeszyty Naukowe Małopolskiej Wyższej Szkoły Ekonomicznej w Tarnowie*, 20 (1), 114.
- Molina-Morales, F. X., Martínez-Fernández, M. T. (2010). Social Networks. Effects of Social Capital on Firm Innovation. *Journal of Small Business Management*, 48(2), 258–279.
- Motoyama, Y., Mayer, H. (2017). Revisiting the Roles of the University in Regional Economic Development – A Triangulation of Data. *Growth and Change*, 48(4), 787–804.
- Nogalski, B., Karpacz, J., Wojcik-Karpacz, A. (2014). Organizacyjne uczenie się w perspektywie relacji międzyorganizacyjnych [w:] A. K. Koźmiński, D. Latusek-Jurczak (red.), *Relacje międzyorganizacyjne w naukach o zarządzaniu*. Wolters Kluwer, Warszawa, 150.
- Nooteboom, B. (2000). *Learning and Innovation in Organizations and Economies*. Oxford University Press.
- Oerlemans, L., Meeus, M. (2005). Do Organizational and Spatial Proximity Impact on Firm Performance? *Regional Studies*, 39(1), 89–104.
- Olearnik, J., Pluta-Olearnik, M. (2015). Entrepreneurial University – from Ideas to Reality. *Optimum. Studia Ekonomiczne*, 5, 110–120.
- Olszewski, M. (2020). Bliskość przestrzenna jako determinanta współpracy uczelni wyższych i przedsiębiorstw sektora usługowego – studium empiryczne. *Prace Komisji Geografii Przemysłu Polskiego Towarzystwa Geograficznego*, 34, 49–61.

- Orlando, M. J., Verba, M., Weiler, S. (2019). Universities, Agglomeration, and Regional Innovation. *Review of Regional Studies*, 49(3), 407–427.
- Okoń-Horodyńska, E. (1998). *Narodowy System Innowacji w Polsce*. Akademia Ekonomiczna im. Karola Adamieckiego, Katowice, 64.
- Popławski, W., Forkiewicz, M., Markowski, M. (2013). *Przedsiębiorczość polskich szkół wyższych. Diagnoza, uwarunkowania, perspektywy. Raport z badań*. Wyższa Szkoła Bankowa w Toruniu.
- Poznańska, K. (2014). Przedsiębiorczość akademicka: cechy i znaczenie w gospodarce światowej i polskiej. *Studia Ekonomiczne*, 183, 164–172.
- Schermerhorn, J. R. (1975). Determinants of interorganizational cooperation. *The Academy of Management Journal*, 18, 846–856.
- Wawak, T. (2019). *Doskonalenie jakości zarządzania w szkołach wyższych*. Kraków: Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego.

# Otwarte dane w zarządzaniu inteligentnymi miastami z perspektywy miast województwa śląskiego, ze szczególnym uwzględnieniem miast Górnośląsko-Zagłębiowskiej Metropolii

## Abstrakt

Współczesny świat opiera się na danych, nie może więc dziwić, że wiedza bazująca na otwartych danych jest także elementem koncepcji Smart City. Tezy te potwierdza zarówno teoria – analiza literatury przedmiotu, jak również praktyka, o czym przekonują referowane w artykule doświadczenia, w tym także te najświeższe, wynikające z kryzysów globalnych. W artykule podjęto zagadnienie wykorzystania otwartych danych w zarządzaniu inteligentnymi miastami. Przedstawione przykłady dobrych praktyk w udostępnianiu otwartych danych oraz w rozwiązywaniu problemów w oparciu o dane przy wykorzystaniu narzędzi partycypacji społecznej, w tym mechanizmów demokracji deliberatywnej, stanowią kanwę dokonanej oceny aktualnej polityki otwartości danych w miastach województwa śląskiego, zwłaszcza Górnośląsko-Zagłębiowskiej Metropolii, w tym także Siemianowic Śląskich, krótko po ustanowieniu w Polsce nowych ram prawnych dla ponownego wykorzystywania informacji sektora publicznego. Badania przeprowadzone na potrzeby niniejszego opracowania (w czerwcu i lipcu 2022 przeprowadzono badanie bezpośrednie jednostek samorządu poprzez skierowanie pisemnych zapytań oraz analizę dokumentów i zawartości samorządowych portali internetowych) pozwoliły na dokonanie analizy stanu wykorzystania w miastach GZM narzędzi przewidzianych w ustawie o otwartych danych

<sup>1</sup> dr Patryk Kuzior, Akademia WSB

i ponownym wykorzystywaniu informacji sektora publicznego, co z kolei dało podstawę do wskazania optymalnych kierunków rozwoju polityki otwartości danych w tych jednostkach samorządu terytorialnego.

**Słowa kluczowe:** otwarte dane, portal danych, polityka otwartości, Smart City, metropolia GZM

## Znaczenie otwartych danych we współczesnym świecie

Współczesny świat to świat danych. Stwierdzenie to jest w zasadzie faktem notoryjnym, ale gdyby ktoś miał co do tego wątpliwości, to przekonać powinno go choćby kilka liczb odnoszących się do aktywności ludzkiej w sieci Internet, generującej dane. Otóż, jak policzono, w 2020 roku w każdej minucie użytkownicy zamieszczali w serwisie Facebook 147 tys. zdjęć, przez aplikację WhatsApp przesyłanych było 41,7 mln wiadomości, 52 tys. osób łączyło się na spotkaniach online w aplikacji MS Teams, a Amazon wysyłał ponad 6600 paczek<sup>2</sup>. Dane generują wszyscy: pojedyncze osoby fizyczne, osoby prawne i jednostki organizacyjne, podmioty zarówno prywatne, jak i publiczne, przy czym te ostatnie są również dysponentami danych prywatnych, uzyskując je w związku ze świadczeniem usług publicznych. Co istotne, dane stały się motorem współczesnej gospodarki i w dobie „Industry 4.0”, czyli tzw. czwartej rewolucji przemysłowej, są dla niej tym, czym kiedyś była ropa naftowa<sup>3</sup>.

Według Portalu Europejskich Danych data.europa.eu „korzyści, jakie można czerpać z otwartych danych, są różne: od usprawniania administracji publicznej, przez wzrost gospodarczy w sektorze prywatnym, po zwiększanie dobrobytu społecznego. Można podnosić wydajność dzięki otwartym danym, usprawniając tym samym funkcjonowanie usług publicznych. Dzięki dzieleniu się danymi przez różne sektory możliwe jest podnoszenie wydajności procesów i usług publicznych, wskazując na przykład obszary zbędnych wydatków. Gospodarka może czerpać korzyści z łatwiejszego dostępu do informacji, treści i wiedzy, co z kolei przekłada się na tworzenie innowacyjnych usług i nowych modeli biznesowych. Dobrobyt społeczeństwa podnosi się, kiedy może ono korzystać

---

<sup>2</sup> Dane zaczerpnięte z infografiki „Data Never Sleeps 8.0”, opublikowanej pod adresem: <https://www.domo.com/learn/data-never-sleeps-8> [dostęp: luty 2022].

<sup>3</sup> Doskonale zilustrował to tygodnik „The Economist”, który w numerze z 6 maja 2017 przewodził temat „The world’s most valuable resource” (Najcenniejszy surowiec świata) opatrzył rysunkiem platform wiertniczych z logotypami największych firm działających w oparciu o dane. Opublikowany w tym wydaniu tygodnika artykuł zatytułowany „The world’s most valuable resource is no longer oil, but data” (Najcenniejszym surowcem świata nie jest już ropa, lecz są nim dane) wywołał szeroką dyskusję na temat znaczenia danych w gospodarce. Zob. m.in. K. Bhageshpur, 2019: *Data Is The New Oil – And That’s A Good Thing*. <https://www.forbes.com/sites/forbestechcouncil/2019/11/15/data-is-the-new-oil-and-thats-a-good-thing/?sh=5739d8af7304>.

z przejrzystych i dostępnych informacji. Otwarte dane wspomagają współpracę, uczestnictwo i innowacje społeczne. Gospodarka może czerpać korzyści z łatwiejszego dostępu do informacji, treści i wiedzy, co z kolei przekłada się na tworzenie innowacyjnych usług i nowych modeli biznesowych<sup>4</sup>.

W sygnowanym przez Komisję Europejską opracowaniu „*Creating Value through Open Data: Study on the Impact of Re-use of Public Data Resources*” wskazywano, że w roku 2016 wartość rynku otwartych danych w UE 28+<sup>5</sup> sięgnie 55,3 mld euro. W latach od 2016 do 2020 wielkość rynku wzrośnie o 36,9% i w roku 2020 jego wartość wyniesie 75,7 mld euro, z uwzględnieniem korekty inflacyjnej. Szacunkowa skumulowana wartość rynku w okresie 2016–2020 to 325 mld euro. Z kolei dzięki stymulowaniu gospodarki tworzone są nowe miejsca pracy i zapotrzebowanie na kadry posiadające kwalifikacje do pracy z danymi. W opracowaniu tym wskazywano, że w roku 2016 sektor prywatny w UE 28+ zatrudniać będzie w związku z otwartymi danymi 75 000 osób, przewidywano z kolei, że do 2020 roku liczba ta wzrośnie do niemal 100 000 miejsc pracy związanych z otwartymi danymi. Jeśli chodzi natomiast o wydajność sektora publicznego – może zostać podniesiona za sprawą otwartych danych. Dzięki dzieleniu się danymi przez różne sektory możliwe jest podnoszenie wydajności procesów i usług publicznych, umożliwiając szybszy dostęp do danych. Prognozowane skumulowane oszczędności w UE 28+ do roku 2020 sięgają 1,7 mld euro (Carrara, San Chan, Fischer, van Steenberg, 2015).

Istotność zagadnienia otwartych danych powinna skłaniać do podejmowania badań nad polityką otwartości danych podmiotów publicznych, w tym jednostek samorządu terytorialnego, zwłaszcza jeśli uwzględnić, że – jak zakłada koncepcja Smart City – otwarte dane mogą być wykorzystywane do poprawy jakości zarządzania przez społeczności lokalne. Jak stwierdzono bowiem w Europejskiej strategii w zakresie danych<sup>6</sup>: „obywateli należy wyposażać w odpowiednie narzędzia, umożliwiające im podejmowanie lepszych decyzji w oparciu o doświadczenia uzyskane w obszarze danych nieosobowych. Dane te powinny natomiast być dostępne dla wszystkich – niezależnie od tego, czy chodzi o podmioty publiczne, czy prywatne, duże czy małe, rozpoczynające działalność czy już ją prowadzące na ogromną skalę. Dzięki temu społeczeństwo

<sup>4</sup> Portal Europejskich Danych: *Czym są otwarte dane?* <https://data.europa.eu/pl/trening/what-open-data> [dostęp: lipiec 2022].

<sup>5</sup> W czasie powstawania cytowanego opracowania Unia Europejska obejmowała 28 państw, gdyż wówczas w jej składzie pozostawała jeszcze Wielka Brytania.

<sup>6</sup> Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów: Europejska strategia w zakresie danych z 19 lutego 2020, wersja elektroniczna dostępna pod adresem: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/?uri=CELEX:52020DC0066> [dostęp: lipiec 2022].

będzie w stanie czerpać jak największe korzyści z innowacji i konkurencji; pozwoli to również zadbać o to, by każdy miał swój udział w dywidendzie cyfrowej”. Analiza literatury naukowej wskazuje, że istnieje luka badawcza dotycząca polityki otwartości danych jednostek samorządu terytorialnego w Polsce<sup>7</sup>, zwłaszcza po ustanowieniu nowych ram prawnych w związku z uchwaleniem 11 sierpnia 2021 roku ustawy o otwartych danych i ponownym wykorzystywaniu informacji sektora publicznego<sup>8</sup>. Z tego też powodu niniejszy artykuł koncentruje się na ocenie polityki otwartości danych, w tym stanu wykorzystania narzędzi opisanych w tej ustawie w wybranych miastach województwa śląskiego, ze szczególnym uwzględnieniem miast Górnośląsko-Zagłębiowskiej Metropolii, co uczyniono na kanwie przykładów dobrych praktyk w udostępnianiu otwartych danych oraz w rozwiązywaniu problemów w oparciu o dane przy wykorzystaniu narzędzi partycypacji społecznej, w tym mechanizmów demokracji deliberatywnej.

Wracając do znaczenia danych, trzeba zauważyć, że kryzysy, z jakimi przyszło nam mierzyć się w ostatnich latach, a więc globalna pandemia wirusa SARS CoV-2 oraz wojna w Ukrainie, dobitnie pokazują znaczenie odpowiedniego wykorzystania danych. W przypadku pandemii dane o liczbie zakażeń, a następnie szczepień, umożliwiły śledzenie w czasie rzeczywistym rozprzestrzeniania się wirusa i podejmowanie decyzji o środkach zaradczych<sup>9</sup>. Z kolei w Ukrainie specjalny chatbot eVorog, dzięki któremu obywatele mogą raportować położenie jednostek wojskowych agresora, jest istotnym narzędziem dla ukraińskich systemów kierowania ogniem, które są w stanie skuteczniej stawiać opór jednostkom rosyjskim<sup>10</sup>. Obszary naszego życia, w tym także te pozostające w zainteresowaniu

---

<sup>7</sup> Publikowane opracowania dotyczą w głównej mierze problematyki formalno-prawnej. Zagadnienie od strony praktyki JST podejmowali natomiast: T. Papaj, D. Descours, 2019: *Otwarte dane publiczne jako cyfrowe wyzwanie dla Górnośląsko-Zagłębiowskiej Metropolii* [w:] P. Kosin, J. Podsiadło (red.), *Wybrane problemy funkcjonowania Górnośląsko-Zagłębiowskiej Metropolii*, Akademia WSB, PTE Katowice, Dąbrowa Górnicza/Katowice. Nie umniejszając walorów tej pracy, trzeba zauważyć jednak, że powstała przed uchwaleniem ustawy z dnia 11 sierpnia 2021 o otwartych danych i ponownym wykorzystywaniu informacji sektora publicznego, a więc w innych ramach prawnych ustalonych dla polityk otwartości danych.

<sup>8</sup> Dz. U. z 2021 r. poz. 1641, ze zm.

<sup>9</sup> Europejskie Centrum ds. Zapobiegania i Kontroli Chorób (European Centre for Disease Prevention and Control) udostępniło narzędzie COVID-19 Vaccine Tracker, które jest pewnego rodzaju interaktywną tablicą, wizualizującą postępy w szczepieniach osób dorosłych w państwach członkowskich UE i krajach EOG. <https://vaccinetracker.ecdc.europa.eu/public/extensions/covid-19/vaccine-tracker.html> – uptake-tab.

<sup>10</sup> Chatbot eVorog stworzony przez Ministerstwo Transformacji Cyfrowej Ukrainy działa w ramach komunikatora Telegram. Chatbot może być używany wyłącznie poprzez smartfon, gdzie użytkownik – przesyłając dane o zauważonych jednostkach (sprzęcie) rosyjskich sił zbrojnych – musi potwierdzić swoją tożsamość w aplikacji Diia – ukr. *Дія* (uruchomiona w 2020 roku w Ukrainie aplikacja umożliwiająca cyfrowe potwierdzenie tożsamości obywateli, zapewnia też dostęp do wielu usług publicznych oferowanych przez administrację ukraińską).

administracji publicznej, w których mogą być wykorzystywane dane do usprawniania procesów zarządczych, optymalizacji pracy czy podnoszenia jakości oferowanych usług, obejmują m.in. takie sprawy jak: zarządzanie kryzysowe<sup>11</sup>, informacja przestrzenna<sup>12</sup>, ochrona środowiska<sup>13</sup> czy ochrona zdrowia<sup>14</sup>.

<sup>11</sup> Można tu wskazać na przykład na wykorzystanie otwartych danych w zarządzaniu zasobami wodnymi i przeciwdziałaniu zagrożeniom powodziowym. Dane te mogą dostarczyć zarządzającym dowodów na to, że powódź jest nieuchronna, zapewniając też informacje w celu wdrożenia środków zapobiegawczych lub podjęcia decyzji o konieczności ewakuacji. Filozofię taką wykorzystuje m.in. niderlandzka aplikacja Waterinfo, która dostarcza danych o wodzie, powietrzu i wietrze, obrazowanych na mapie (<https://waterinfo.rws.nl>). Niderlandzkie Ministerstwo Infrastruktury i Gospodarki Wodnej (RWS) dostarcza aktualnych i dokładnych danych i prezentuje je w serwisie Waterinfo. Serwis oferuje informacje na temat poziomu wody, drenażu, temperatury, szybkości przepływu, wysokości fal, pływów, zalesienia i jakości wody. Dane te są wykorzystywane do informowania innych organów rządowych, administracji lokalnej, a także ogółu społeczeństwa. Oprócz wglądu do danych na mapie, można również uzyskać przegląd wszystkich danych uporządkowanych w tabeli lub zwizualizowanych na wykresie, które można wyeksportować do formatów nadających się do odczytu maszynowego. Podobne rozwiązanie funkcjonuje także w Niemczech. Tamtejszy Federalny Zarząd Dróg Wodnych i Żeglugi (Die Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes WSV) i każdy kraj związkowy dostarczają danych o aktualnych stanach wód i stanach ostrzegawczych przed powodzią i publikują je w specjalnym portalu – Hochwasser-portal (<https://www.hochwasserzentralen.de/>). Każdy użytkownik może śledzić poziomy wszystkich głównych dróg wodnych w kraju oraz obserwować ostrzeżenia pogodowe i opady.

<sup>12</sup> Znanym w Polsce serwisem informacji przestrzennej jest Geoport, jednakże technologia cyfrowa, dzięki wykorzystaniu zasobów danych, umożliwia budowanie jeszcze lepszych narzędzi, jak na przykład funkcjonujące w Estonii, które prezentuje dane w formule 3D. Inicjatywa Geo3D (<https://3d.maaamet.ee/ka-art/>) obejmuje lepsze wykorzystanie istniejących danych oraz opracowanie nowych zestawów danych 3D. Zintegrowano istniejące zbiory danych 3D, zapewniające pokrycie całego kraju w postaci: chmury punktów ALS, cyfrowych modeli wysokościowych, cyfrowego modelu terenu (DTM), cyfrowego modelu powierzchni (DSM). Modele 3D budynków tworzone są z danych ALS oraz śladów budynków z ETD. Aplikacja zapewnia nie tylko wgląd do danych, ale – dzięki możliwości używania z programami graficznymi – ułatwia proces projektowania. O poziomie zaawansowania rozwiązania może świadczyć to, że każdy użytkownik serwisu ma możliwość nie tylko pozyskania danych, mierzenia odległości, powierzchni, ale nawet sprawdzania zacienienia powodowanego przez konkretny budynek w dowolnie wybranej dacie.

<sup>13</sup> Przykładem takiego rozwiązania jest Krajowa Mapa Koron Drzew (<https://www.mapadrzew.com/>), dzięki której można obejrzeć wybrany teren z lotu ptaka i sprawdzić stan zadrzewienia w danej okolicy. Serwis zawiera wynik inwentaryzacji drzew rosnących na terytorium całej Polski. Prezentuje korony drzew, których wysokość jest większa niż 4 m, a powierzchnia ich koron większa niż 9 m kw. Informacje zbierane w ramach prac nad mapą to: lokalizacja korony, wysokość drzewa, powierzchnia korony i jej objętość, gatunek drzewa, kondycja drzewa, lokalizacja pnia, pierśnica (obwód pnia). Niektóre bardziej szczegółowe dane dostępne są odpłatnie. Mapę opracowano na podstawie danych uzyskanych z lotniczego skanowania laserowego. Do opracowania produktu zastosowano metody uczenia maszynowego (ang. Machine Learning), które rozwijała firma MGGP Aero. Z powietrza zinwentaryzowano ponad 3,3 mld koron drzew o łącznej powierzchni 9 669 476,2 ha, co stanowi 30,92 proc. powierzchni kraju.

<sup>14</sup> Przykładem rozwiązania opartego na danych jest IBM Watson for Oncology – najbardziej rozwinięta platforma przeznaczona do diagnostyki medycznej. Została przeszkolona przez specjalistów z Memorial Sloan Kettering i obecnie korzysta z niej 31 szpitali w Stanach Zjednoczonych, Azji i Europie. Gdy lekarz ma wątpliwości odnośnie diagnozy, Watson jest w stanie zaoferować mu poradę opierającą się na najnowszej wiedzy, pochodzącej z ponad 300 periodyków naukowych, 200 podręczników oraz niespełna 15 milionów stron zawierających teksty o sposobach leczenia i lekach oraz opisy innych przypadków. Wykorzystując do tego analizę dostępnych danych o stanie zdrowia pacjenta, system będzie mógł pomóc w zidentyfikowaniu choroby oraz wyborze najlepszej ścieżki leczenia: [www.ibm.com/watsonhealth](http://www.ibm.com/watsonhealth).

## Otwarte dane w koncepcji Smart City

W literaturze przedmiotu można spotkać wiele różnych opisów istoty Smart City, tradycyjnie pojęcie to definiowane jest jako miasto, które wykorzystuje informacje i technologie komunikacyjne, aby uczynić swoją infrastrukturę krytyczną, jej komponenty i usługi publiczne bardziej interaktywnymi i wydajnymi, dzięki czemu obywatele (mieszkańcy) są bardziej świadomi ich istnienia. W szerszej definicji miasto może być *smart*, gdy inwestuje w kapitał ludzki i społeczny, a przez infrastrukturę komunikacyjną aktywnie promuje zrównoważony rozwój gospodarczy i wysoką jakość życia, w tym racjonalne zarządzanie zasobami realizowane przez partycypacyjne władze (*Smart Cities Study*, 2017, s. 12). Warto podkreślić, że usługi otwartych danych są zazwyczaj elementem szerszego otwartego rządu (administracji), odnoszącego się do mechanizmów zarządzania, które wspierają przejrzystość, uczestnictwo i współpracę. To znaczy, że usługi otwartych danych stały się nieodłączną częścią otwartej administracji. Chociaż otwarta administracja to nie to samo co inteligentna administracja, często idą one w parze. Pierwsza z nich kładzie nacisk na przejrzystość i partycypację, natomiast druga na cyfrowe powiązania i efektywność. Wszechobecność technologii informacyjnych i komunikacyjnych (ICT) oraz upowszechnienie danych na temat wszystkiego, co się z nimi wiąże, sprawiły, że inteligentna administracja znalazła swoje miejsce w ramach określanych jako Smart City (Anthopolus, Reddick, 2016, s. 5).

Inteligentne miasta przyspieszają zmiany w kierunku bardziej zrównoważonej przyszłości miejskiej poprzez przyjęcie technologii, które mają potencjał w zakresie poprawy zrównoważonego rozwoju obszarów miejskich oraz poprzez tworzenie warunków, w których te nowe technologie i istniejące praktyki lokalne mogą się wzajemnie dostosować (Mora et. al., 2021, s. 3).

Klaus Schwab w książce *Czwarta rewolucja przemysłowa* wskazywał, że „wiele miast już łączy swoje usługi komunalne i szlaki komunikacyjne z Internetem. Te inteligentne miasta będą zarządzały dostawami energii, przepływem materiałów i ruchem drogowym. [...] Inteligentne miasta systematycznie poszerzają swoje sieci technologii czujnikowej i pracują nad platformami danych, które będą podstawą do łączenia różnych projektów technologicznych, a w przyszłości dodawania usług opartych na analizie danych i modelowaniu predyktywnym” (Schwab, 2018, s. 172).

## Otwarte dane w praktyce polskiej administracji publicznej, ze szczególnym uwzględnieniem jednostek samorządu terytorialnego

O tym, jakie wyzwania stoją przed administracją publiczną w Polsce w związku z otwieraniem danych, traktuje literatura przedmiotu, gdzie na przykład Piotr



Sitniewski wskazał, że: „ponowne wykorzystanie ma szansę stać się prawem bardziej masowym pod warunkiem, że w tym zakresie aktywnością wykaże się sama administracja lub też zostaną stworzone nowe mechanizmy, mogące zachęcić do ponownego wykorzystania sektor prywatny. Stworzenie mechanizmu pozyskiwania danych dynamicznych, objęcie ustawą również podmiotów prywatnych, powołanie sieci pełnomocników do spraw otwartości danych – to rozwiązania pozwalające mieć nadzieję na poprawę w tym zakresie” (Sitniewski, 2022, s. XV).

Choć powyższe twierdzenia trudno zanegować, na bazie choćby własnych doświadczeń wyniesionych z kilkunastu lat pracy w administracji rządowej i samorządowej, niestety, muszę zgodzić się z tezą z publikacji Ministerstwa Cyfryzacji, że „administracja publiczna nie zawsze dostrzega, że sama jest głównym beneficjentem otwierania danych. Uwalnianie danych publicznych wpływa na poprawę wymiany wiedzy i informacji pomiędzy jednostkami administracji oraz w kontaktach z obywatelami. Dane mogą być wykorzystywane przez inne podmioty publiczne do tworzenia innowacyjnych usług dla obywateli” (*Otwieranie danych. Podręcznik dobrych praktyk*, 2014, s. 6)<sup>15</sup>.

Bez wątpienia jednym z problemów polskiej administracji jest jej silosowość, dotyka ona też obszaru danych publicznych. Brak współpracy między wydziałami, nakładanie dodatkowych obowiązków czy niewystarczająca wiedza i utrudniona komunikacja wewnątrz urzędu powodują, że w miejsce spójnej polityki otwierania danych publicznych pojawiają się rozwiązania wyspowe i incydentalne, które nie realizują w efekcie celów otwierania danych publicznych<sup>16</sup>.

Jako główne problemy w procesie otwierania danych publicznych w Polsce wskazuje się:

- brak spójnej polityki otwierania danych na poziomie całego urzędu,
- sztywną, hierarchiczną strukturę urzędu,
- brak wiedzy na temat regulacji prawnych, zarówno dot. obszaru legislacyjnego, jak i zapisów umownych,
- brak wiedzy i zrozumienia wśród urzędników na temat wagi, roli otwierania danych,
- brak osoby koordynującej i inspirującej proces otwierania danych,
- brak interdyscyplinarnego zespołu zajmującego się procesem otwierania danych<sup>17</sup>.

<sup>15</sup> *Otwieranie danych. Podręcznik dobrych praktyk*. Ministerstwo Cyfryzacji – Departament Otwartych Danych i Rozwoju Kompetencji Ministerstwa Cyfryzacji, s. 6.

<sup>16</sup> *Ibidem*, s. 29.

<sup>17</sup> *Ibidem*, s. 29.

W odniesieniu do samorządowej praktyki zasadnie wskazują Jędrzej Wieczorkowski i Ilona Pawełoszek, że „udostępnianie otwartych danych przez polskie samorządy jest długim procesem, w wielu przypadkach projekty budowy stosownych mechanizmów są dopiero realizowane i znajdują się na różnym stopniu zaawansowania. Udostępnianie otwartych danych należy traktować jako rozłożony w czasie proces, w którym stopniowo wykorzystuje się coraz bardziej zaawansowane rozwiązania. Należą do nich w szczególności formaty plików oraz interfejsy programistyczne API umożliwiające automatyzację pobierania danych. Postuluje się w dalszej przyszłości wzbogacenie otwartych danych samorządowych o wymiar semantyczny poprzez definiowanie odpowiednich ontologii” (Wieczorkowski, Pawełoszek, 2019, s. 239).

Trzeba uświadomić sobie jednak, że proces ten musi być przeprowadzony. Jak wskazuje się bowiem w literaturze przedmiotu: „lata 20. XXI wieku to czas, gdy samorząd terytorialny będzie funkcjonował pod dużą presją. Obywatele już teraz żądają wygodnego i intuicyjnego dostępu do usług administracyjnych, oczekują szybkiego dostępu do informacji online, w tym do rejestrów danych publicznych. Podobne oczekiwania zgłaszają podmioty gospodarcze. Kwestionuje to dotychczasowy model świadczenia usług i świadczy o tym, że wejście na ścieżkę transformacji cyfrowej jest obiektywną koniecznością, także dlatego, że »kto się nie rozwija ten się cofa«” (Kaczyńska, Kańduła, Przybylska, 2021, s. 39).

Odpowiedzią na powyższe wyzwania ma być wspomniana już we wstępie – uchwalona w 2021 roku – ustawa o otwartych danych i ponownym wykorzystaniu informacji sektora publicznego. Na gruncie nowych rozwiązań prawnych oraz w kontekście zarysowanych wcześniej problemów i wyzwań według mnie – co zresztą sygnalizowałem już na łamach „Dziennika Gazeta Prawna” – pojawia się fundamentalne pytanie o kształt polityki otwierania danych, jaką powinny kreować poszczególne jednostki samorządu. I nie chodzi tu o samo dążenie do otwarcia jak najszerszego zasobu danych, jakimi dysponują, bo to akurat jest jasno sformułowanym postulatem na gruncie ustawy, ale – jak to robić. Czy stawić na rozwój lokalnego portalu danych, czy powołać w urzędzie pełnomocnika, który będzie aktywował poszczególne komórki urzędu i jednostki podległe do prezentowania danych w celu ich udostępniania lokalnej społeczności i działającym na lokalnym rynku podmiotom gospodarczym? A może skupić się tylko na sprawach technicznych i przygotowaniu danych w formatach umożliwiających ich odczyt maszynowy, by je następnie udostępniać w ramach projektów obejmujących szerszą reprezentację JST, np. w ramach projektów realizowanych przez ich zrzeczenia albo przez centralny portal danych, prowadzony przez ministra właściwego ds. informatyzacji? (Kuzior, 2021b, s. C2).

Udzielając odpowiedzi na powyższe pytania, z pewnością trzeba mieć na uwadze, że jak wskazano w *Podręczniku dobrych praktyk* Ministerstwa Cyfryzacji – Departamentu Otwartych Danych i Rozwoju Kompetencji: „aby działania państwa były skuteczne, muszą być na każdym etapie: od planowania przez monitorowanie po ewaluację zderzane z faktami, czyli danymi o natężeniu danego zjawiska i zmianach, jakie zaszły. Co więcej, otwarty dostęp do takich informacji zwiększa transparentność działań administracji i umożliwia zaangażowanie się środowisk naukowych, pozarządowych, eksperckich we współpracę przy rozwiązywaniu problemów społeczno-ekonomicznych i kształtowaniu polityk publicznych”<sup>18</sup>.

Obserwując działania polskich samorządów w sferze otwartych danych w ramach przeprowadzonych na użytek niniejszego opracowania badań bezpośrednich, nietrudno zauważyć, że podejście do zagadnienia jest bardzo różne, tak jak z pewnością różny jest poziom świadomości co do wagi prowadzenia aktywnej polityki w tej dziedzinie. Wskazać można jednak takie samorządy, które wykazując się dojrzałym podejściem do wyzwania, jakim jest uczynienie danych o mieście jak najbardziej otwartymi, stanowić mogą przykład dobrej praktyki – wzór do naśladowania przez inne jednostki samorządu. Z przeprowadzonych analiz samorządowych portali wynika, że jednym z takich pozytywnych przykładów jest Gdynia, której Urząd Miasta od 2017 roku<sup>19</sup> prowadzi portal danych dostępny pod adresem sieciowym: <https://otwartedane.gdynia.pl/>. W serwisie tym zamieszczonych jest 238 zbiorów danych<sup>20</sup> pochodzących od 20 dostawców<sup>21</sup>, pogrupowanych w 23 kategoriach<sup>22</sup>. Najwięcej zbiorów danych, bo 88, pochodzi od Urzędu Miasta, 38 od Zarządu Dróg i Zieleni, 32 z Wydziału Strategii. Jeśli chodzi natomiast o kategorie, z których dostępnych jest najwięcej zbiorów, są to: Transport – 51, Bezpieczeństwo – 31, Edukacja – 18. Kwestią, na którą należy również zwrócić uwagę, jest fakt, że znakomita większość danych dostępna jest w formatach CSV (189 zbiorów) i JSON (161), co czyni je rzeczywiście otwartymi danymi w rozumieniu ustawy o otwartych danych i ponownym wykorzystywaniu

<sup>18</sup> Ibidem, s. 8.

<sup>19</sup> O uruchomieniu portalu danych można przeczytać w miejskim serwisie internetowym pod adresem sieciowym: <https://www.gdynia.pl/co-nowego,2774/otwarte-miasto-otwarte-dane,495721>.

<sup>20</sup> Według stanu na lipiec 2022.

<sup>21</sup> Oprócz Urzędu Miasta oraz niektórych jego wewnętrznych jednostek organizacyjnych, które traktowane są jako odrębni dostawcy (np. Wydział Edukacji, Wydział Inwestycji, Wydział Strategii, Samodzielny Referat ds. Energetyki), dostawcami danych są także: Gdyńskie Centrum Zdrowia, Miejski Ośrodek Pomocy Społecznej, Straż Miejska, Zarząd Budynków i Lokali Komunalnych, Zarząd Dróg i Zieleni, Zarząd Komunikacji Miejskiej.

<sup>22</sup> Kategorie to w porządku alfabetycznym: Administracja, Bezpieczeństwo, Bezrobocie, Budownictwo, Edukacja, Energia, Finanse, Gospodarka, Gospodarka morską, Kultura, Ludność, Odpady stałe, Organizacje pozarządowe, Planowanie przestrzenne, Podmioty gospodarcze, Pomoc społeczna, Schroniska, Środowisko, Telekomunikacja i innowacje, Transport, Wartości odniesienia, Woda i usługi sanitarne, Zdrowie.

informacji sektora publicznego<sup>23</sup>. Godne zauważenia jest również to, że gdyński portal danych udostępnia także raporty i analizy dotyczące miasta, odnośniki do aplikacji bazujących na danych<sup>24</sup> oraz zakładkę z bazą wiedzy, która zawiera miejskie i zewnętrzne materiały dydaktyczne na temat otwartych danych. Ciekawym projektem, również opartym na danych gdyńskiego samorządu, jest prowadzony przez Urząd Miasta portal dotyczący budżetu miasta Gdynia, dostępny pod adresem sieciowym: <https://gdynia.budzetyjst.pl/>. W serwisie o bardzo atrakcyjnej szacie graficznej, adresowanym przede wszystkim do mieszkańców miasta, można sprawdzić szczegółowo dochody i wydatki miasta. Wprawdzie dane prezentowane w serwisie dotyczącym finansów miejskich nie używają formatów, które czyniłyby je w pełni otwartymi, to jednak portal ma – jak można zakładać – przede wszystkim informować mieszkańców, na pierwszy plan wysuwa się zatem atrakcyjna formuła podania danych. Interesujący jest zamieszczony na stronie skrypt w postaci kalkulatora mieszkańca, który pozwala użytkownikowi sprawdzić, jaka część podatku przeznaczana jest na poszczególne cele<sup>25</sup>.

Innym przykładem, który można wskazać jako dobrą praktykę, jest serwis Otwarte Dane Wrocław, prowadzony przez Urząd Miejski Wrocławia, funkcjonujący pod adresem sieciowym: <https://opendata.cui.wroclaw.pl/>. Serwis ten – jeśli chodzi o zawartość – jest znacznie uboższy od gdyńskiego, gdyż zawiera 59 zbiorów danych<sup>26</sup> pochodzących od 23 organizacji (odpowiednik dostawcy danych)<sup>27</sup>, pogrupowanych w 11 kategoriach. Najwięcej zbiorów danych

---

<sup>23</sup> Zgodnie z art. 2 pkt 11 ustawy otwarte dane – informacje sektora publicznego udostępniane lub przekazywane w postaci elektronicznej, bezwarunkowo lub z uwzględnieniem warunków, o których mowa w rozdziale 3, kompletne, aktualne, w wersji źródłowej, w otwartym i niezastrzeżonym formacie przeznaczonym do odczytu maszynowego, które są przeznaczone do bezpłatnego ponownego wykorzystywania na tych samych zasadach dla każdego użytkownika, bez konieczności potwierdzania tożsamości przez użytkownika. Otwarte dane w rozumieniu ustawowym powinny zatem spełniać w zasadniczej części filary otwartości zdefiniowane w Programie otwierania danych publicznych z 2016 r. oraz w Standardzie prawnym otwartości danych. Warto dodać, że według art. 2 pkt 6 ustawy format pliku jest niezależny od systemu oraz jest udostępniany bez żadnych ograniczeń, które utrudniałyby ponowne wykorzystywanie.

<sup>24</sup> Gdyński portal danych zawiera odnośnik do aplikacji Morabus, która według informacji zawartej na stronie [www.morabus.pl](http://www.morabus.pl) „pomaga codziennie tysiącom ludzi w dowiedzeniu się, kiedy przyjedzie ich autobus”; do aplikacji Tristar 2.0, która poprzez przeglądarkę internetową zapewnia dostęp do danych ze stacji pogodowych, kamer miejskich i tablic interaktywnych umieszczonych w pasie drogowym w obszarze miasta; do aplikacji przyjazdy.pl, która udostępnia dane dotyczące połączeń w sieci komunikacji zbiorowej; aplikacji eGIO, która jest funkcjonującym na przeglądarce internetowej portalem poświęconym gdyńskiej oświacie.

<sup>25</sup> Użytkownik wprowadza kwotę deklarowanych przychodów do kalkulatora, a ten oblicza wg przyjętego algorytmu rozkład hipotetycznego dochodu podatkowego miasta na poszczególne zadania.

<sup>26</sup> Według stanu na lipiec 2022.

<sup>27</sup> Wśród nich gmina Wrocław oraz poszczególne komórki organizacyjne Urzędu Miasta, jak również wrocławskie jednostki organizacyjne jak: Agencja Rozwoju Aglomeracji Wrocławskiej, BWA Galerie Sztuki Współczesnej, Centrum Usług Informatycznych, Miejska Biblioteka Publiczna, Miejskie Centrum Usług Socjalnych, Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji S.A., Zarząd Dróg i Utrzymania Miasta, Zarząd Geodezji, Kartografii i Katastru Miejskiego.

pochodzi z Urzędu Miasta – Biura Rozwoju Wrocławia (9 zbiorów), Urzędu Miasta – Wydziału Partycypacji Społecznej, Urzędu Miasta – Wydziału Inżynierii Miejskiej oraz Zarządu Geodezji, Kartografii i Katastru Miejskiego – po 6 zbiorów. Niestety, przeprowadzona analiza formatów dostępnych zbiorów danych wskazuje, że wiele z nich nie spełnia warunku pełnej otwartości danych. W portalu jest również dostępny aktywny formularz umożliwiający złożenie wniosku o dane niedostępne w serwisie.

## Otwarte dane jako szansa usprawnienia zarządzania w jednostkach samorządu w duchu partycypacji społecznej

Jak już wcześniej zostało stwierdzone, istotą otwartych danych – zwłaszcza gdy rozpatrujemy ich użycie w celu realizacji koncepcji Smart City – jest nie tylko udostępnienie informacji o sprawach publicznych, ale ich wykorzystanie w zarządzaniu tymi sprawami. Jak słusznie zauważono w literaturze: „splot wiedzy i władzy przybiera coraz bardziej zróżnicowane formy, zacieśniając więzy łączące instytucje władzy państwowej z obywatelami, organizacjami pozarządowymi, grupami interesu, wspólnotami etnicznymi, ruchami religijnymi, często przekraczającymi granice państw i przełamującymi bariery kulturowe i mentalne. Współczesne, upolitycznione, zideologizowane i zwirtualizowane dyskursy władzy powstają w rozciąganej przez technologie i urzędnienia informatyczno-komunikacyjne infosferze, w której kreowanie informacji staje się codzienną praktyką setek milionów osób na kuli ziemskiej, a pozyskiwanie i przetwarzanie danych jest domeną sztucznej inteligencji” (Bajor, Gruszczyk, 2019, s. 9). Z kolei, jak przekonuje Grzegorz Rydlewski: „obecny model demokracji przedstawicielskiej będzie miał coraz mniejsze szanse utrzymania się w zderzeniu z różnymi nowymi mechanizmami demokracji bezpośredniej, w ramach których – przy wykorzystaniu narzędzi internetowych – ludzie będą mogli rozstrzygać w czasie rzeczywistym o sprawach zastrzeżonych dla organów przedstawicielskich” (Rydlewski, 2021, s. 39). Odpowiedzią na te właśnie wyzwania jest angażowanie obywateli w proces zarządzania, a więc partycypacja społeczna. Partycypacja, wykorzystująca wiedzę opartą na otwartych danych, może przyjmować postać deliberacji<sup>28</sup>.

<sup>28</sup> Pierwotnie termin „demokracja deliberatywna” został użyty przez Josepha M. Bessette’a w jego pracy z 1980 r. *Deliberative Democracy: The Majority Principle in Republican Government*. Demokracja deliberatywna, nazywana też demokracją dyskursywną, jest formą demokracji, w której deliberacja jest centralnym elementem procesu podejmowania decyzji. Przyjmuje ona elementy zarówno konsensualnego podejmowania decyzji, jak i rządów większości. Jest to forma rządów, w której wolni i równi obywatele (oraz ich przedstawiciele) legitymują decyzje w trakcie procesu polegającego na wzajemnym prezentowaniu racji, jakie są dla wszystkich do zaakceptowania i zarazem są powszechnie zrozumiałe.

Przykładem rozwiązywania problemów miasta w sposób deliberatywny jest 130-tysięczne miasto San Pedro Garza García w stanie Nuevo León<sup>29</sup>, gdzie w październiku 2016 roku uruchomiono projekt *Desafíos*<sup>30</sup>, którego celem było zaangażowanie społeczeństwa do współpracy w tworzeniu lepszej polityki i usług miejskich. Rządzący miastem przyznali, że nie mają rozwiązań na wszystkie problemy, chcą jednocześnie wykorzystać potencjał wiedzy i doświadczenia własnej społeczności, aby zrobić coś po prostu lepiej. Wśród pytań – wyzwań postawionych opinii publicznej znalazła się też kwestia, jak skrócić czas, jaki dzieci spędzają na dojazdach do szkoły, a w praktyce: jak rozwiązać kryzys mobilności? Trzeba w tym miejscu zauważyć, że miasta Ameryki Łacińskiej rozwijają się bardzo szybko – zbyt szybko, by zapewnić efektywną mobilność. Nie inaczej jest w regionie Monterrey, w stanie Nuevo León. Mieszkańcy San Pedro – miasta, w którym na 1 obywatela przypada aż 1,34 samochodu – spędzali coraz więcej czasu w ruchu ulicznym. Szczególnie dotyczyło to dzieci w wieku szkolnym, z których 85 proc. było dowożonych do szkoły indywidualnie, co miało znaczący wpływ na zdrowie i produktywność ekonomiczną. W ramach projektu realizowanego z pomocą Codeando Mexico i GovLab władze miasta poprosiły swoją społeczność o pomoc w rozwiązaniu kryzysu mobilności oraz trzech innych pilnych wyzwań miejskich, w tym: jak zredukować zanieczyszczenie, poprawić wydajność rządu i ulepszyć przestrzeń publiczną. Zaproszono mieszkańców do przesyłania propozycji, w jaki sposób rozwiązać opisane problemy, prosząc jednocześnie o utworzenie zespołów i gotowość do pomocy w rozwoju pomysłów. Władze zobowiązały się do wdrożenia 10 najlepiej ocenionych propozycji oraz do pomocy w rozwoju wybranych pomysłów poprzez coaching i mentoring ze strony wiodących ekspertów z regionu. W ten sposób, korzystając z otwartych danych dostarczonych przez miasto na temat lokalizacji szkół i tras, zespół wolontariuszy złożony z dwóch prawników, inżyniera budownictwa, architekta i politologa opracował plan dotyczący uczęszczania dzieci do szkoły, który obejmował wspólne dojazdy samochodem, autobusem i pieszo. Po wdrożeniu wypracowanego rozwiązania mniej niż 5 proc. dzieci uczęszczających do szkół zaangażowanych w program pilotażowy jeździ do szkoły z użyciem transportu indywidualnego. W wyniku programu wdrażane są również inne nowe polityki i usługi. Inne projekty obejmują cyfryzację ośmiu nowych usług publicznych, system do głosowania online w ramach budżetu partycypacyjnego, szkołę *data science* dla urzędników publicznych i społeczności oraz uruchomienie specjalnej platformy, która ma zwiększyć przejrzystość, a także współpracę w sprawach rozwoju miejskiego (Noveck, 2018).

---

<sup>29</sup> Północno-wschodni Meksyk.

<sup>30</sup> Z j. hiszpańskiego Wyzwania.

## Otwarte dane w miastach województwa śląskiego, ze szczególnym uwzględnieniem Górnośląsko-Zagłębiowskiej Metropolii

W województwie śląskim największym projektem dotyczącym otwartych danych jest realizowany we współpracy z PwC przez Górnośląsko-Zagłębiowską Metropolię projekt Data Store<sup>31</sup>, polegający na udostępnianiu danych wytwarzanych przez samorządy gmin członkowskich<sup>32</sup>. Jak wynika z badań bezpośrednich przeprowadzonych w Urzędzie Metropolitalnym GZM, istotą projektu było utworzenie platformy udostępniania danych na możliwie najwyższym poziomie otwartości, czyli w otwartych i ustrukturyzowanych formatach. Mają one pozwolić na ich automatyczne przeszukiwanie, porównywanie i przetwarzanie. Dzięki platformie ma być możliwe znalezienie w jednym miejscu wielu informacji, które mogą posłużyć do stworzenia innowacyjnych rozwiązań dla mieszkańców, np. poprzez zaprojektowanie aplikacji pomocnych w załatwianiu codziennych spraw<sup>33</sup>. Konfrontując założenia projektu ze statutowymi celami Metropolii, trzeba stwierdzić, że działania te wpisują się w misję związku metropolitalnego, którego celem – zgodnie z tym, co zapisano w par. 2 ust. 1 jego statutu<sup>34</sup> – jest wykorzystanie potencjału gmin członkowskich, pobudzenie kreatywności mieszkańców oraz inspirowanie zmian, umożliwiających przyspieszenie procesów gospodarczych i społecznych, prowadzących do stworzenia ośrodka wzrostu, mogącego skutecznie konkurować z innymi obszarami metropolitalnymi. Otwarte dane to internetowy interfejs dla miast i gmin GZM dostępny pod adresem sieciowym: <https://otwartedane.metropoliagzm.pl/>. Aktualnie<sup>35</sup> portal otwartych danych GZM zawiera 321 zbiorów danych pochodzących od 30 organizacji (dostawców danych)<sup>36</sup>, które skatalogowano w 21 grupach<sup>37</sup>.

<sup>31</sup> Projekt prowadzony w latach 2018–2021.

<sup>32</sup> W projekcie wzięło udział 28 z 41 gmin tworzących GZM.

<sup>33</sup> GZM Data Store streszczenie – dokument uzyskany z Górnośląsko-Zagłębiowskiej Metropolii.

<sup>34</sup> Nadany uchwałą nr V/1/2018 z dnia 16 lutego 2018 r. w sprawie przyjęcia Statutu związku metropolitalnego „Górnośląsko-Zagłębiowska Metropolia” (Dz. Urz. Woj. Śl. z 2018 r. poz. 1207).

<sup>35</sup> Według stanu na lipiec 2022.

<sup>36</sup> 28 gmin członkowskich GZM, tj.: Będzin, Bieruń, Bojszowy, Bytom, Chorzów, Czeladź, Gierałtówice, Imielin, Katowice, Knurów, Kobiór, Łędziny, Łaziska Górne, Mikołów, Mysłowice, Piekary Śląskie, Radzionków, Ruda Śląska, Siemianowice Śląskie, Sosnowiec, Sońnicowice, Świętochłowice, Tarnowskie Góry, Tychy, Wojkowice, Wryry, Zabrze, Zbrosławice oraz Górnośląsko-Zagłębiowską Metropolię i Zarząd Transportu Metropolitalnego.

<sup>37</sup> Grupy te w kolejności alfabetycznej to: Budżet gminy, Budżet obywatelski, Edukacja, Ekologia, Ewidencja rzeczy znalezionych, Ewidencja stowarzyszeń zwykłych, Infrastruktura drogowa, Infrastruktura rowerowa, Kultura, Nieruchomości, Odznaczenia, Prawo, Programy prozdrowotne, Rejestr instytucji kultury, Sport, Umowy zawarte przez gminę, Wnioski i interpelacje radnych, Wsparcie przedsiębiorczości, Zabytki, Zagospodarowanie przestrzenne, Zezwolenia na sprzedaż napojów alkoholowych.

Co istotne, sam projekt Data Store zakładał nie tylko zebranie danych w celu ich udostępnienia, ale także dokonanie oceny działań gmin Metropolii w obszarze otwartych danych. Pozwoliło to także sformułować wiele wniosków i rekomendacji, które mogą posłużyć jednostkom samorządu tworzącym metropole do kształtowania ich polityk otwartości danych. I tak w ramach wniosków i rekomendacji w projekcie wskazano na:

- jakość zbiorów danych – wadliwa struktura plików, brak słowników, niekompletne dane,
- ograniczenia budżetowe gmin,
- brak spójnej polityki otwierania danych na poziomie całego urzędu – niedostateczna współpraca między komórkami i wydziałami,
- deficyty świadomości i kompetencji wśród pracowników,
- trudności formalnoprawne: wątpliwości dot. danych osobowych, rozporządzenia narzucające nieużyteczne struktury plików,
- nieuwzględnienie kwestii otwartych danych w umowach i licencjach z dostawcami IT (Mucha-Kuś, Bartczak, 2021).

W związku z powyższym rekomendowano:

- konieczność silnego poparcia wóldarzy dla interdyscyplinarnych inicjatyw w zakresie otwierania danych,
- uzupełnienie kompetencji cyfrowych pracowników,
- prowadzenie i publikację zbiorów w formatach ustrukturyzowanych, przestrzeganie standardów (struktura kolumn, słowniki),
- uwzględnienie kwestii otwartych danych w nowych umowach dotyczących IT,
- współpracę między gminami – wymiana dobrych praktyk, możliwość realizacji wspólnych projektów.

Oczywiście uczestnictwo gmin tworzących GZM w metropolitalnych projektach dotyczących otwartych danych nie wyklucza też indywidualnych działań jednostek samorządu w tym obszarze. Jednakże analiza dotychczasowych działań poszczególnych gmin, w tym także o statusie miasta i miasta na prawach powiatu, wskazuje, że sfera ta ciągle pozostaje niedoceniona przez samorządy. Z uzyskanych na potrzeby niniejszego artykułu danych<sup>38</sup> wynika, że żadna z gmin GZM nie posiada własnego portalu danych w rozumieniu ustawy o otwartych danych i ponownym wykorzystywaniu informacji sektora publicznego, jedynie – jak wynika z pisma sekretarza Miasta Siemianowice Śląskie<sup>39</sup> – miasto to prowadzi por-

---

<sup>38</sup> Do wszystkich gmin tworzących GZM, a więc także tych, które nie uczestniczyły w projekcie realizowanym przez GZM, skierowane zostało na podstawie ustawy o dostępie do informacji publicznych zapytanie dotyczące ich działań dotyczących otwartych danych.

<sup>39</sup> Pismo sekretarza Miasta Siemianowice Śląskie Adama Skowronka z 25.07.2022, znak: ZO.1431.354.2022, stanowiące odpowiedź na wniosek o udostępnienie informacji publicznej.



tal danych i w czasie powstawania niniejszego opracowania trwały prace przygotowawcze do jego publicznego udostępnienia<sup>40</sup>. Informacje sektora publicznego udostępniane są więc przez te jednostki przy wykorzystaniu Biuletynu Informacji Publicznej lub przez strony internetowe gmin i jednostek organizacyjnych, co oznacza jednak, że dane te są rozproszone. Poza Siemianowicami Śląskimi żadna z gmin GZM nie skorzystała też z możliwości, jaka wynika z art. 37 ust. 4 ustawy o otwartych danych i ponownym wykorzystywaniu informacji sektora publicznego, a więc powołania pełnomocnika ds. otwartości danych i tym samym usprawnienia procesu otwierania danych<sup>41</sup>.

Z przeprowadzonych badań wynika także, że niejako w kontrze do miast Górnośląsko-Zagłębiowskiej Metropolii pozostaje Jaworzno, a więc miasto będące poza granicami obszaru związku metropolitalnego. W Jaworznie już od 2019 roku<sup>42</sup> funkcjonuje bowiem prowadzony przez tamtejszy Urząd Miejski portal <https://otwartedane.um.jaworzno.pl/>. Zasoby portalu to aktualnie<sup>43</sup> 146 zbiorów danych pochodzących od 29 dostawców<sup>44</sup>, pogrupowanych w 23 kategorie tematyczne<sup>45</sup>, przy czym 47 z tych zbiorów posiada format kwalifikujący dane jako w pełni otwarte.

## Otwarte dane w Siemianowicach Śląskich

Przeprowadzona analiza dokumentów strategicznych miasta Siemianowice Śląskie, które w Górnośląsko-Zagłębiowskiej Metropolii jest najbardziej zaawansowane w korzystaniu z narzędzi służących otwieraniu danych, ujawnia, że w diagnozie sytuacji strategicznej miasta zamieszczonej w strategii rozwoju miasta

<sup>40</sup> Oficjalne otwarcie siemianowickiego Banku Danych o Mieście zaplanowano na wrzesień 2022.

<sup>41</sup> Pierwszym miastem w Polsce, w którym powołano pełnomocnika ds. otwartości danych, jest Gdynia. Na ten temat m.in.: <https://www.themayor.eu/en/a/view/gdynia-first-city-in-poland-to-employ-a-chief-data-officer-8378>. Z kolei na temat korzyści powołania pełnomocnika ds. otwartości danych zob.: P. Kuzior, 2022, *Pełnomocnik może usprawnić proces otwierania danych w samorządzie*, „Dziennik Gazeta Prawna”, nr 7 (5669), s. C3, wersja elektroniczna: <https://serwisy.gazetaprawna.pl/samorzadz/artykuly/8330930,otwar-te-dane-w-samorzadzcie-pelnomocnik.html> [dostęp: lipiec 2022]; K. Rudol, 2021, *Pełnomocnik do spraw otwartości danych w JST*, LEX/el. <https://sip.lex.pl/#/publication/151402550/rudol-kamil-pelnomocnik-do-spraw-otwartosci-danych-w-jst?keyword=Pe%C5%82nomocnik%20do%20spraw%20otwarto%C5%9B-ci%20danych%20w%20JST&cm=SFIRST> [dostęp: lipiec 2022].

<sup>42</sup> Jaworzno uruchomiło aplikację miejską i portal otwartych danych – informacja na stronie internetowej UM w Jaworznie opublikowana pod adresem: [https://www.um.jaworzno.pl/pl/aktualnosci/5172/jaworzno\\_uruchomilo\\_aplikacje\\_miejska\\_i\\_portal\\_otwartych\\_danych.html](https://www.um.jaworzno.pl/pl/aktualnosci/5172/jaworzno_uruchomilo_aplikacje_miejska_i_portal_otwartych_danych.html) [dostęp: lipiec 2022].

<sup>43</sup> Według stanu na lipiec 2022.

<sup>44</sup> Są nimi jednostki organizacyjne Urzędu Miejskiego i Straż Miejska.

<sup>45</sup> Kategorie te to w kolejności alfabetycznej: Bezpieczeństwo, Budownictwo, Budżet, Dane teleadresowe, Demografia, Dokumenty strategiczne, Edukacja, Gospodarka, Kontrole, Kultura, Nieruchomości, Planowanie przestrzenne, Rada Miejska, Rekreacja, Sport, Spółki miejskie, Statystyka, Środowisko, Transport, Wsparcie konsumentów, Wzory dokumentów, Zamówienia publiczne, Zdrowie.

Siemianowice Śląskie do roku 2030 wśród procesów i czynników determinujących strategiczny rozwój tego miasta zidentyfikowano m.in. wdrażanie rozwiązań tworzących tzw. miasto inteligentne (Smart City) zarówno poprzez wykorzystywanie nowoczesnych technologii, jak też włączanie mieszkańców w procesy decyzyjne<sup>46</sup>.

Strategia określa trzy priorytety z dopasowanymi do nich celami strategicznymi, a mianowicie:

1. „miasto vitalne” z celem strategicznym: aktywni społecznie, zawodowo i edukacyjnie mieszkańcy kreujący Miasto;
2. „miasto nowoczesnej gospodarki” z celem strategicznym: kooperacja tradycyjnej gospodarki z nowoczesnymi technologiami, kreacja przedsiębiorczości i innowacje;
3. „miasto zrównoważonego rozwoju” z celem strategicznym: zrównoważony społecznie, gospodarczo, przestrzennie i przyrodniczo rozwój Miasta podnoszący jakość życia.

Priorytetom tym przypisano zestawy kluczowych przedsięwzięć, przy czym z punktu widzenia niniejszego opracowania najistotniejsze wydają się:

- włączenie cyfrowe – cykl szkoleń dla mieszkańców gminy z zakresu kompetencji ICT w ramach priorytetu „Miasto vitalne”,
- zintegrowany, partnerski system komunikacji miejskiej – Bank Danych o Mieście w ramach priorytetu „Miasto nowoczesnej gospodarki”<sup>47</sup>.

## Rekomendacje dla miast województwa śląskiego w zakresie otwartych danych

Mając na uwadze wyniki przeprowadzonych badań bezpośrednich dotyczących dotychczasowej działalności jednostek samorządu terytorialnego województwa śląskiego, ze szczególnym uwzględnieniem miast Górnośląsko-Zagłębiowskiej Metropolii, nieodzowne wydaje się wzmacnianie świadomości włodarzy i pracowników urzędów gmin oraz jednostek organizacyjnych w zakresie znaczenia otwartych danych we współczesnym świecie, zwłaszcza w odniesieniu do możliwości ich wykorzystania w zarządzaniu sprawami publicznymi oraz w procesie włączania mieszkańców w proces decyzyjny. Wzrost świadomości z pewnością można uzyskać, podnosząc kompetencje cyfrowe pracowników.

Miasta, które mają aspiracje do tego, by być *smart*, powinny korzystać z ustawowych narzędzi polityki otwartości danych i rozważyć utworzenie i prowadzenie własnego portalu danych, który byłby źródłem kompleksowych informacji

---

<sup>46</sup> *Strategia rozwoju Siemianowic Śląskich do 2030 roku*, s. 4; dokument dostępny jest w Biuletynie Informacji Publicznej Miasta: <https://bip.msiemianowicesl.finn.pl/res/serwisy/pliki/25263874?version=1.0>.

<sup>47</sup> *Ibidem*, s. 17.

o mieście. Oczywiście w przypadku miast, które tworzą Górnośląsko-Zagłębiowską Metropolię, zasadne jest przekazywanie również otwartych danych celem ich udostępnienia w portalu danych prowadzonym na poziomie Metropolii, który winien zachować komplementarny charakter względem działań gmin. Z punktu widzenia GZM, jej misji i zadań nieodzowne wydaje się poszerzenie katalogu zbiorów danych m.in. po to, by cechowały się one kompletnością względem całego obszaru, a więc by poszczególne zbiory dziedzinowe obejmowały dane z wszystkich gmin Metropolii. W przypadku prowadzenia portalu danych przez JST istotne jest zadbanie przede wszystkim nie o dużą całkowitą liczbę udostępnianych zbiorów danych, ale o ich wysoką jakość, na którą składają się merytoryczna wartość, aktualność danych oraz poziom ich otwartości, przy czym pożądanym jest, by jak największa liczba zbiorów spełniała warunki otwartości danych w rozumieniu ustawy o otwartych danych i ponownym wykorzystywaniu informacji sektora publicznego. Udostępniając dane w portalu danych, warto wziąć także pod uwagę, że choć ustawodawca nie określił szczegółowo katalogu danych otwieranych przez jednostki samorządu z wykorzystaniem elektronicznych publikatorów, to dobrze, by jak najwięcej informacji tam zamieścili. Bowiem o wszystkie dane niezamieszczone podmioty zainteresowane ich uzyskaniem mogą występować w trybie wnioskowym, wcześniejsze zamieszczenie informacji w portalu danych oszczędzi zatem konieczności udostępniania ich na wnioski<sup>48</sup>. Kontynuując wątek zawartości portalu danych, trzeba także zalecać zwrócenie uwagi na aspekt techniczny, zbiory danych i ich publikacja powinna odbywać się w formatach ustrukturyzowanych, przestrzegać należy standardów dotyczących struktury kolumn, słowników itd.

Jako dobrą praktykę należy wskazać także powołanie w strukturze urzędu miasta pełnomocnika ds. otwartości danych. Do zadań takiego pełnomocnika można zaliczyć:

- pozyskiwanie informacji sektora publicznego możliwych do udostępniania w portalu danych, będących w posiadaniu jednostki organizacyjnej (urzędu), w której został powołany oraz jednostek organizacyjnych podległych danej jednostce samorządu,
- wspieranie zadań związanych z realizacją programu otwierania danych,
- ocenę informacji sektora publicznego pod względem ich jakości oraz użyteczności do ich ponownego wykorzystywania, będących w posiadaniu jednostki organizacyjnej, w której został powołany oraz jednostek organizacyjnych podległych danej jednostce samorządu,

---

<sup>48</sup> P. Kuzior (2021a), *Otwieranie danych przez podmioty z sektora publicznego jest w ich interesie*, „Dziennik Gazeta Prawna”, nr 232 (5640), s. C3, <https://serwisy.gazetaprawna.pl/samorzad/artykuly/8304267,otwieranie-danych-przez-podmioty-z-sektora-publicznego.html>.

- monitorowanie jakości i aktualności informacji sektora publicznego oraz metadanych udostępnianych w portalu danych oraz formatów danych i protokołów komunikacyjnych i szyfrujących, umożliwiających odczyt maszynowy, do wymagań określonych w przepisach wydanych na podstawie art. 18 ustawy z dnia 17 lutego 2005 r. o informatyzacji działalności podmiotów realizujących zadania publiczne,
- współpracę z komórkami organizacyjnymi jednostki organizacyjnej, w której został powołany, oraz z jednostkami organizacyjnymi podległymi danej jednostce samorządu,
- podejmowanie działań mających na celu podnoszenie świadomości pracowników jednostki organizacyjnej, w której został powołany, lub pracowników jednostek organizacyjnych danej jednostki samorządu, w zakresie otwartości danych.

Wskazany katalog zadań mogą uzupełnić również kwestie związane z pozyskiwaniem i zarządzaniem informacjami wewnątrz jednostki organizacyjnej w celu usprawniania realizowanych w danym urzędzie procesów i podejmowania decyzji w ich toku. Warto zaznaczyć, że powołanie pełnomocnika ds. otwartości danych nie musi wcale oznaczać zwiększenia zatrudnienia i dodatkowych kosztów osobowych dla urzędu jako zakładu pracy. Funkcja pełnomocnika powinna być połączona z innym stanowiskiem, które ma zagwarantowaną silną pozycję w danej strukturze organizacyjnej, jak na przykład sekretarz danej jednostki samorządu, naczelnik albo dyrektor kierujący komórką do spraw strategii, komórką odpowiedzialną za organizację pracy całego urzędu albo osoba kierująca biurem czy kancelarią kierownika urzędu. Merytorycznie zakres działań pełnomocnika dobrze łączy się z zadaniami związanymi z udostępnianiem informacji publicznej, z komunikacją społeczną, prowadzeniem polityki informacyjnej i promocją jednostki samorządu terytorialnego (Kuzior, 2021a, s. C3).

## Podsumowanie

Podsumowując rozważania o wykorzystaniu otwartych danych w zarządzaniu inteligentnymi miastami, przypomnieć wypada, że Smart City to miasto, które wykorzystuje informacje i technologie komunikacyjne, aby uczynić swoją infrastrukturę krytyczną, jej komponenty i usługi publiczne bardziej interaktywnymi i wydajnymi, dzięki czemu obywatele (mieszkańcy) są bardziej świadomi ich istnienia. Z tego też powodu każde miasto, które aspiruje do miana Smart City, powinno postawić na aktywną politykę informacyjną, w której centralną rolę odgrywają rzeczywiście otwarte dane. Droga do tego wiedzie przez

udostępnienie nieograniczonemu kręgowi odbiorców możliwie największego zbioru posiadanych przez miasto danych, a w dalszej kolejności doprowadzenie do sytuacji, że dane, które tworzą wiedzę, będą podstawą podejmowanych decyzji o sprawach miasta, w tym tych wypracowywanych w partycypacji z mieszkańcami.

## Bibliografia

- Anthopolus, L., Reddick, C. (2016). *Smart City and Smart Government: Synonymous or Complementary*. Referat zaprezentowany na 25th International Conference Companion, Montreal 2016.
- Bajor, P., Gruszczyk, A. (2019). Między wiedzą a władzą – o związkach między informacją, wiedzą i bezpieczeństwem [w:] P. Bajor, A. Gruszczyk (red.), *Między wiedzą a władzą. Bezpieczeństwo w erze informacji*. Kraków: Księgarnia Akademicka.
- Bhageshpur, K. (2019). Data Is The New Oil – And That’s A Good Thing. <https://www.forbes.com/sites/forbestechcouncil/2019/11/15/data-is-the-new-oil-and-thats-a-good-thing/?sh=5739d8af7304>.
- Carrara, W., San Chan, W., Fischer, S., van Steenberg, E. (2015). *Creating Value through Open Data*. Study on the Impact of Re-use of Public Data Resources. European Commission – Directorate General for Communications Networks, Content and Technology.
- Europejska strategia w zakresie danych* z 19 lutego 2020. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/?uri=CELEX:52020DC0066>.
- Gutierrez, M., Landa, M. (2021). From Available to Actionable Data: An Exploration of Expert and Re-users Views of Open Data. *Journal of Urban Technology*, 28.
- GZM Data Store streszczenie – dokument Górnośląsko-Zagłębiowskiej Metropolii.
- Infografika „Data Never Sleeps 8.0”. <https://www.domo.com/learn/data-never-sleeps-8>
- Informacja w serwisie internetowym miasta Gdynia. <https://www.gdynia.pl/co-nowego,2774/otwarte-miasto-otwarte-dane,495721>.
- Informacja w serwisie internetowym miasta Jaworzno. [https://www.um.jaworzno.pl/pl/aktualnosci/5172/jaworzno\\_uruchomilo\\_aplikacje\\_miejska\\_i\\_portal\\_otwartych\\_danych.html](https://www.um.jaworzno.pl/pl/aktualnosci/5172/jaworzno_uruchomilo_aplikacje_miejska_i_portal_otwartych_danych.html).
- Kaczyńska, A., Kańduła, S., Przybylska, J. (2021). Transformacja cyfrowa z punktu widzenia samorządu terytorialnego – wybrane zagadnienia. *Nierówności Społeczne a Wzrost Gospodarczy*, 65.

- Kuzior, P. (2021a). Otwieranie danych przez podmioty z sektora publicznego jest w ich interesie. *Dziennik Gazeta Prawna*, 232 (5640). <https://serwisy.gazetaprawna.pl/samorząd/artykuly/8304267,otwieranie-danych-przez-podmioty-z-sektora-publicznego.html>.
- Kuzior, P. (2021b). Nowe otwarcie otwartych danych, czyli przyspieszanie cyfryzacji. *Dziennik Gazeta Prawna*, 237 (5645). <https://serwisy.gazetaprawna.pl/nowe-technologie/artykuly/8309727,nowe-otwarcie-otwartych-danych-czyli-przyspieszanie-cyfryzacji.html>.
- Kuzior, P. (2022). Pełnomocnik może usprawnić proces otwierania danych w samorządzie. *Dziennik Gazeta Prawna*, 7 (5669). <https://serwisy.gazetaprawna.pl/samorząd/artykuly/8330930,otwarte-dane-w-samorządzie-pelnomocnik.html>.
- Mora, L., Deakin, M., Zhang, X., Batty, M., de Jong, M., Santi P., Appio, F. P. (2021). Assembling Sustainable Smart City Transitions: An Interdisciplinary Theoretical Perspective. *Journal of Urban Technology*, 28.
- Mucha-Kuś, K., Bartczak, Z. (2021). Możliwość wdrożenia Open Data w samorządach terytorialnych na przykładzie projektu Data Store dla Górnośląsko-Zagłębiowskiej Metropolii, prezentacja na Smart City Forum, XII Edycja, 12–13 maja 2021.
- Noveck, B. S. (2018). City Challenges: Collaborative Governing for Public Problem Solving. *Forbes*. <https://www.forbes.com/sites/bethsimonenoveck/2018/01/24/city-challenges-collaborative-governing-for-public-problem-solving/?sh=35cca5cd6df3&fbclid=IwAR3XKek4LL3Yz0pbkOXz2HM-jd937EmFVau1rHSFwcPh7xmFHQQ3xwTzVwc>.
- Otwieranie danych. Podręcznik dobrych praktyk*, Ministerstwo Cyfryzacji – Departament Otwartych Danych i Rozwoju Kompetencji Ministerstwa Cyfryzacji, 2018.
- Papaj, T., Descours, D. (2019). Otwarte dane publiczne jako cyfrowe wyzwanie dla Górnośląsko-Zagłębiowskiej Metropolii [w:] P. Kosin, J. Podsiadło (red.). *Wybrane problemy funkcjonowania Górnośląsko-Zagłębiowskiej Metropolii*. Akademia WSB, PTE Katowice, Dąbrowa Górnicza/Katowice.
- Pape, U., Yoshida, N., Malgioglio, S. (2021). Data-driven tools can support decision-making and improve implementation – especially in crises like COVID-19. <https://blogs.worldbank.org/opendata/data-driven-tools-can-support-decision-making-and-improve-implementation-especially-crises>.

- Pismo Sekretarza Miasta Siemianowice Śląskie Adama Skowronka z 25.07.2022, znak: ZO.1431.354.2022, stanowiące odpowiedź na wniosek o udostępnienie informacji publicznej.
- Portal – Budżet Miasta Gdynia. <https://gdynia.budzetyjst.pl/>.
- Portal danych miasta Gdynia. <https://otwartedane.gdynia.pl/>.
- Portal danych miasta Jaworzno. <https://otwartedane.um.jaworzno.pl/>.
- Portal ECDC Vaccine Tracker. <https://vaccinetracker.ecdc.europa.eu/public/extensions/covid-19/vaccine-tracker.html#uptake-tab>.
- Portal Europejskich Danych: *Czym są otwarte dane?* <https://data.europa.eu/pl/trening/what-open-data>.
- Portal Hochwasser – portal. <https://www.hochwasserzentralen.de/>.
- Portal Krajowa Mapa Koron Drzew. <https://www.mapadrzew.com/>.
- Portal Otwarte Dane Wrocław. <https://opendata.cui.wroclaw.pl/>.
- Portal Maa-amet 3D. <https://3d.maaamet.ee/kaart/>.
- Portal TheMayor.EU. <https://www.themayor.eu/en/a/view/gdynia-first-city-in-poland-to-employ-a-chief-data-officer-8378>.
- Portal Waterinfo. <https://waterinfo.rws.nl>.
- Rudol, K. (2021). *Pełnomocnik do spraw otwartości danych w JST*. LEX/el. <https://sip.lex.pl/#/publication/151402550/rudol-kamil-pelnomocnik-do-spraw-otwartosci-danych-w-jst?keyword=Pe%C5%82nomocnik%20do%20spraw%20otwarto%C5%9Bci%20danych%20w%20JST&cm=SFIRST>.
- Rydlewski, G. (2021). *Rządzenie w epoce informacji, cyfryzacji i sztucznej inteligencji*. Dom Wydawniczy Elipsa, Warszawa.
- Schwab, K. (2018). *Czwarta rewolucja przemysłowa*. Wydawnictwo Studio Emka.
- Sitniewski, P. (2022). *Otwarte dane i ponowne wykorzystywanie. Przewodnik po zmianach*. Wydawnictwo C.H. Beck, Warszawa.
- Smart Cities Study 2017. International study about the situation of ICT, innovation and knowledge in cities, The Committee of Digital and Knowledge-Based Cities of UCLG.*
- Strategia rozwoju Siemianowic Śląskich do 2030 roku*. <https://bip.msiemianowicesl.finn.pl/res/serwisy/pliki/25263874?version=1.0>.

Strona internetowa dot. narzędzia IBM Watson health, [www.ibm.com/watsonhealth](http://www.ibm.com/watsonhealth).

Uchwała nr V/1/2018 z dnia 16 lutego 2018 r. w sprawie przyjęcia Statutu związku metropolitalnego „Górnośląsko-Zagłębiowska Metropolia” (Dz. Urz. Woj. Śl. z 2018 r. poz. 1207).

Ustawa z dnia 11 sierpnia 2021 r. o otwartych danych i ponownym wykorzystywaniu informacji sektora publicznego (Dz. U. z 2021 r. poz. 1641, ze zm.).

Wieczorkowski, J., Pawełoszek, I. (2019). Otwarte dane sektora publicznego w praktyce polskich samorządów terytorialnych. *Roczniki Kolegium Analiz Ekonomicznych*, 56.



# Rozwój zrównoważonej mobilności w kontekście idei Smart City

## Abstrakt

W ostatnich dekadach problematyka tworzenia i rozwoju inteligentnych miast systematycznie zyskuje na znaczeniu, zarówno w ujęciu teoretycznym, jak i praktycznym. Niewątpliwie jednym z podstawowych wyzwań współczesności staje się przekształcanie tradycyjnie rozumianych obszarów zurbanizowanych w obszary odpowiadające na zmieniające się potrzeby mieszkańców, w tym potrzeby związane z przemieszczaniem się – mobilnością. Proces przekształcania obszarów miejskich w formy określane dość powszechnie terminem *inteligentne* lub *smart* ma charakter wyjątkowo złożony. Zagadnienia poruszane w ramach tzw. Smart Cities mają charakter interdyscyplinarny, ponieważ miasto składa się z bardzo zróżnicowanych elementów o wielorakim charakterze. Niniejszy artykuł identyfikuje działania administracji publicznej w zakresie rozwoju zrównoważonej mobilności na przykładzie projektów realizowanych przez Górnośląsko-Zagłębiowską Metropolię (GZM). Takie podejście stanowi novum w świetle istniejących badań, szczególnie że GZM jest pierwszą w Polsce metropolią powołaną na mocy ustawy, a jej charakter różni się od światowych metropolii z uwagi na występowanie nie jednej, a kilku „dominujących” jednostek wchodzących w jej skład.

**Słowa kluczowe:** Smart City, Smart Metropolia, zrównoważona mobilność, rower

---

<sup>1</sup> dr Karolina Mucha-Kuś, Akademia WSB

## Wprowadzenie

Ustawa metropolitalna przyjęta w 2017 roku<sup>2</sup> zapoczątkowała oficjalną formę współpracy 41 samorządów lokalnych na terenie Śląska i Zagłębia, powołując do życia Górnośląsko-Zagłębiowską Metropolię. Zarządzanie w sektorze publicznym obejmuje decyzje i działania władz jako podmiotów kształtujących procesy, w tym procesy rozwojowe. Zarządzanie publiczne, w tym zarządzanie strategiczne, jest przedmiotem wielu analiz, prognoz, koncepcji i modeli badawczych. Zarządzanie przez projekty i same projekty są istotną częścią strategii organizacji, w tym organizacji publicznych. Niniejszy artykuł podejmuje problematykę rozwoju zrównoważonej mobilności jako elementu realizacji zadań administracji, w szczególności koncentrując się na przedsięwzięciach mających na celu implementację koncepcji Smart City.

Smart City, szeroko dyskutowane zarówno w literaturze przedmiotu (Makiela, Stuss, Mucha-Kuś, Kinelski, Budziński, Michałek, 2022), jak również w przestrzeni biznesowej (Kurowska-Pysz & Szczepańska-Woszczyzna, 2017), nie jest jednoznaczne, a tym samym proste do zdefiniowania z uwagi na wielość proponowanych definicji, wynikających z różnych perspektyw percepcji i podejścia do tego konceptu. Jest to pojęcie złożone i może dotyczyć wielu aspektów rozwoju miejskiego (Jonek-Kowalska, Wolniak, 2019). Zgodnie z podejściem J. Szołtyśka, Smart City jest inteligentne inteligencją ludzi oraz inteligencją rozwiązań i powinno ułatwiać życie mieszkańcom (Szołtysek, 2018). Skupiając się na inteligencji rozwiązań, autor tej definicji wprowadza aspekt produktów i usług przeznaczonych dla mieszkańców, których planowanie i implementacja powinny odbywać się również w sposób *smart*. Może to dotyczyć pojedynczego miasta, ale może być również rozszerzone do zbioru miast, czego przykładem jest Górnośląsko-Zagłębiowska Metropolia. Inna definicja tego pojęcia wskazuje, że miasto inteligentne to miasto wykorzystujące potencjał ludzki i technologiczny do swojego zrównoważonego rozwoju (Kinelski, Stęchły, Bartkowiak, 2022). Skierowanie uwagi na miasta wchodzące w skład Metropolii jest niewątpliwie nowatorskim wkładem w badania, przede wszystkim ze względu na unikalny charakter, strukturę i formułę funkcjonowania GZM jako metropolii pozbawionej jednego dominującego miasta, nie tylko na skalę Polski, ale również na skalę światową.

Artykuł jest próbą przedstawienia działań mających na celu rozwój zrównoważonej mobilności w kontekście inteligentnego zarządzania miastami GZM (idei Smart City), a jego celem jest poznanie rozwiązań w obszarze administracji samorządowej poprzez identyfikację projektów realizowanych w tym zakresie w Górnośląsko-Zagłębiowskiej Metropolii.

---

<sup>2</sup> Ustawa z dnia 9 marca 2017 r. o związku metropolitalnym w województwie śląskim.

## Smart City i zrównoważony rozwój

Definicji pojęcia miasta inteligentnego (Smart City) jest wiele. Różnią się rozłożeniem akcentów – jedne zwracają uwagę na kwestie technologiczne, inne na społeczne, a jeszcze inne podkreślają znaczenie zrównoważonego rozwoju. Zgodnie z raportem przygotowanym przez Ministerstwo Inwestycji i Rozwoju, miasto prawdziwie inteligentne powinno adresować co najmniej poniższe aspekty<sup>3</sup>:

- Człowiek jako priorytet we wszelkich aspektach działalności komunalnej.
- Władze i mieszkańcy powinni myśleć nie tylko o teraźniejszości, ale również o przyszłości – zrównoważony rozwój to korzystanie z zasobów, które umożliwi pozostawienie środowiska naturalnego w niepogorszonej formie dla kolejnych pokoleń.
- Współpraca pomiędzy: mieszkańcami, władzami miasta, biznesem, światem nauki i kultury – aby osiągnąć efekt synergii, przyspieszający rozwój, a także pozwalający uniknąć bolesnych porażek.
- Używanie nowoczesnych technologii do usprawniania procesów zarządzania miastem, ułatwiających współpracę i koordynację działań.

Definicja Smart City przyjęta w tymże raporcie mówi, że miasto inteligentne to miasto wykorzystujące potencjał ludzki i technologiczny do swojego zrównoważonego rozwoju. Zrównoważony rozwój wyjaśniony z kolei został jako proces przemian, który zapewnia zaspokajanie potrzeb obecnego pokolenia bez umniejszania szans rozwojowych przyszłych generacji, m.in. dzięki zintegrowanym działaniom w zakresie rozwoju gospodarczego, społecznego oraz w zakresie środowiska. Przyjęta definicja cechuje się mocną ekspozycją czynnika społecznego. Istotne powinno być również zwrócenie uwagi na kwestie związane ze zrównoważoną mobilnością, której rozwój może wpisywać się w pełni w koncepcję smart miasta odpowiadającego na potrzeby jego mieszkańców.

Bardzo ważnymi aspektami w zakresie funkcjonowania inteligentnych miast są zagadnienia związane z obszarami społecznymi, środowiskowymi i ekonomicznymi (Lazaroiu, Roscia, 2012). Nie wystarczy szerokie wykorzystanie w mieście nowoczesnych technologii, koncepcja Smart City obejmuje bowiem znacznie szerszy zakres potrzeb mieszkańców miasta. Jako jedni z pierwszych na konieczność odwołania się w koncepcji inteligentnego miasta również do zagadnień społecznych (Krawczyk, 2017), ekologicznych i środowiskowych zwrócili uwagę Kanter i Litow (2009). Koncepcja inteligentnego miasta rozpatrywana od strony holistycznej może zawierać w sobie zagadnienia takie jak (Jonek-Kowalska, Wolniak, 2019):

<sup>3</sup> *Human Smart City. Przewodnik dla samorządów*. Ministerstwo Inwestycji i Rozwoju, dostępny online: [https://www.popt.gov.pl/media/71378/Podrecznik\\_HUMAN\\_SMART\\_CITY\\_do\\_dystrybucji.pdf](https://www.popt.gov.pl/media/71378/Podrecznik_HUMAN_SMART_CITY_do_dystrybucji.pdf) [dostęp: 11.07.2022].

- *smart people* (ludzie),
- *smart living* (jakość życia),
- ***smart mobility*** (mobilność),
- *smart environment* (środowisko),
- *smart governance* (zarządzanie),
- *smart economy* (gospodarka).

Z uwagi na fakt, że niniejszy artykuł skupia się na kwestiach związanych z mobilnością, warto przyjrzeć się temu pojęciu bliżej. Mobilność, rozumiana jako coś więcej niż transport z punktu A do punktu B, jest definiowana w głównej mierze naszym stylem życia – stylem życia świadomych mieszkańców nowoczesnych miast (Stęchły, 2020). Jednym z elementów zrównoważonego rozwoju nowoczesnych miast jest mobilność jego mieszkańców, również zrównoważona. Mobilność powinna być rozumiana szeroko – zarówno w kontekście sposobów przemieszczania się w przestrzeni (tj. biorąca pod uwagę użytkowanie różnorodnych środków komunikacji), jak i w kontekście sposobów i stylów życia w dużej ogólności – w tym sposobów realizacji i zabezpieczania potrzeb i usług społecznych, stylu pracy, sposobów spędzania wolnego czasu (Jittrapirom, Caiati, Feneri, Ebrahimigharehbaghi, Alonso-González, Narayan, 2017).

Zrównoważona mobilność to ruch, który zapewnia korzyści wykraczające poza korzyści dla środowiska. Promuje bardziej efektywny rodzaj transportu, ponieważ wykorzystuje energię z mniejszym zanieczyszczeniem i poszukuje ekonomicznego, społecznego i tranzytowego dobrobytu wszystkich mieszkańców miasta. Ośrodki miejskie o niższym wskaźniku zanieczyszczenia to te, które zapewniają zrównoważoną mobilność.

## Zrównoważona mobilność w budowaniu Smart Metropolii

### *Metropolia GZM*

Górnośląsko-Zagłębiowska Metropolia to pierwsza i jedyna w Polsce metropolia powołana formalnie na mocy dedykowanej ustawy. Rozpoczęła działalność z początkiem 2018 roku i otrzymuje dochody z budżetu państwa – 5% udziału w podatku PIT od osób mieszkających na obszarze związku. W skład Metropolii GZM wchodzi 41 miast i gmin Śląska i Zagłębia. Ustawa o związku metropolitalnym w województwie śląskim<sup>4</sup> wskazuje 6 celów:

1. Kształtowanie ładu przestrzennego.
2. Rozwój społeczny i gospodarczy obszaru związku metropolitalnego.

---

<sup>4</sup> Ustawa z dnia 9 marca 2017 r. o związku metropolitalnym w województwie śląskim. <https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/DocDetails.xsp?id=WDU20170000730> [dostęp: 13.07.2022].

3. Planowanie, koordynacja, integracja oraz rozwój publicznego transportu zbiorowego, w tym transportu drogowego, kolejowego oraz innego transportu szynowego, a także zrównoważonej mobilności miejskiej.
4. Metropolitalne przewozy pasażerskie.
5. Współdziałanie w ustalaniu przebiegu dróg krajowych i wojewódzkich na obszarze związku metropolitalnego.
6. Promocja związku metropolitalnego.

Powyższe cele zostały zoperacjonalizowane w dokumencie pn. *Program Działań Strategicznych do roku 2022* (PDS)<sup>5</sup>, który jest pierwszym dokumentem programowym GZM, uchwalonym w listopadzie 2018. Został on wypracowany przy współdziałaniu gmin członkowskich, uczelni wyższych, instytucji otoczenia biznesu, grup społecznych i organizacji pozarządowych (Musioł-Urbańczyk, Sorychta-Wojczyk, Mucha-Kuś, Zamasz, 2020). Obejmuje on ponad trzydzieści działań (projektów) w ramach zdefiniowanych pięciu priorytetów:

1. Kształtowanie ładu przestrzennego, zrównoważona zielona Metropolia.
2. Rozwój publicznego transportu zbiorowego, zrównoważona mobilność miejska.
3. Rozwój społeczny i gospodarczy obszaru związku metropolitalnego.
4. Promocja związku metropolitalnego i jego obszaru.
5. Rozwój instytucjonalny.

Efektywne zarządzanie Metropolią GZM, z perspektywy ponadlokalnej, obejmuje m.in. integrację gmin i skupienie aktywności na kluczowych problemach regionu, utworzenie ośrodka metropolitalnego, mogącego skutecznie konkurować z aglomeracjami europejskimi i stanowiącego silny ośrodek wzrostu, rozbudowę i pełniejsze wykorzystanie potencjału regionu wynikającego z położenia na styku europejskich korytarzy transportowych, synchronizację i optymalizację działań z wykorzystaniem dobrych praktyk poszczególnych gmin oraz efektu synergii. Dodatkowo również wsparcie rozwoju nowych gałęzi i rozwój oparty na technologiach i innowacjach: procesowych, organizacyjnych, społecznych i technologicznych, całościowe zarządzanie zrównoważonym rozwojem, uwzględniające wymiar ekonomiczny, społeczno-kulturowy i ekologiczny, jak również racjonalne planowanie przestrzenne, pozwalające na optymalizację i unikanie multiplikowania funkcji<sup>6</sup>.

<sup>5</sup> Program działań strategicznych do roku 2022. [https://infogzm.metropoliagzm.pl/doc/Program\\_dzialan\\_strategicznnych.pdf](https://infogzm.metropoliagzm.pl/doc/Program_dzialan_strategicznnych.pdf) [dostęp: 13.07.2022].

<sup>6</sup> Górnośląsko-Zagłębiowska Metropolia. Geneza – Struktura – Działania. 2017–2022. [https://infogzm.metropoliagzm.pl/doc/5LAT\\_RAPORT\\_GZM\\_2022.pdf](https://infogzm.metropoliagzm.pl/doc/5LAT_RAPORT_GZM_2022.pdf) [dostęp: 13.07.2022].

### *Mobilność w Metropolii GZM*

Głównym celem zrównoważonego ruchu jest poszukiwanie ośrodków miejskich, które mają mniej wskaźników zanieczyszczenia, wyższy wskaźnik bezpieczeństwa ruchu drogowego i miejsca, w których rowery i piesi mogą się przemieszczać bez komplikacji. To zdrowe środowisko może sprzyjać mobilności opartej na ograniczeniu zanieczyszczenia i korzystaniu z wysokiej jakości transportu publicznego (Mucha-Kuś, Krzyżak, 2021). Wszystkie te przestrzenie zapewniają obywatelom dobrą jakość życia. Zrównoważona mobilność zwiększa odpowiedzialność przedsiębiorstw, obywateli i administracji. Mają obowiązek promować wykorzystanie alternatywnych paliw i pojazdów, a także oszczędność energii i wydajność w sektorze transportu.

Zrównoważona mobilność, zrównoważony transport, zarządzanie mobilnością to pojęcia coraz częściej występujące, gdy mówimy o modelowaniu miejskiego systemu transportowego. Jednym z działań podejmowanych w tym zakresie jest zmiana zachowań komunikacyjnych mieszkańców miast. Zmiana ta ma polegać na zmniejszeniu popytu na podróże realizowane transportem indywidualnym (samochodami osobowymi), a zwiększeniu udziału podróży odbywanych środkami transportu publicznego, rowerem i pieszo (Holden, Banister, Gössling, Gilpin & Linnerud, 2020). Oczywiście nie chodzi o całkowite wyeliminowanie podróży samochodem osobowym, lecz o racjonalne wykorzystywanie tego typu środka przemieszczania, czyli o korzystanie z samochodu osobowego w przypadku braku możliwości wyboru innego typu środka transportu.

Mobilność w powszechnie przyjętej interpretacji utożsamiana jest ze skłonnością do zmiany miejsca zamieszkania lub miejsca pracy<sup>7</sup>. Mobilność miejska jest pojęciem znacznie szerszym niż tylko transport w mieście. Środki transportu i infrastruktura niezbędna do korzystania z nich to wycinek tego, w jaki sposób mieszkańcy miast dzisiaj się przemieszczają. Mobilność to przede wszystkim usługa podróży z miejsca A do miejsca B. Kwestią wtórną jest, w jaki sposób zostanie ona zrealizowana. W polskich realiach w mieście można przemieszczać się: pieszo, rowerem (tradycyjnym, elektrycznym, tandemem, trójkołowcem, cargo), hulajnogą (tradycyjną lub elektryczną), na rolkach lub wrotkach, na deskorolce, transportem zbiorowym (autobus, tramwaj, trolejbus, metro, kolej podmiejska, busy itp.), taksówkami i innymi odmianami przewozu osób, różnymi typami samochodów indywidualnych. Częścią mobilności miejskiej jest również transport towarów wewnątrz miasta, który może być realizowany różnymi pojazdami: rowerami cargo, małymi pojazdami dostawczymi, samochodami dostawczymi, ciężarówkami, a nawet tirami. Na stan mobilności miejskiej

---

<sup>7</sup> Ibidem.

wpływają wdrożone rozwiązania z zakresu inteligentnych systemów transportowych (ang. ITS), czy wszelkie rozwiązania ułatwiające znalezienie wolnego miejsca do parkowania (tablice informacji parkingowej czy aplikacje mobilne).

### **Zrównoważona Mobilność w Metropolii GZM**

Górnośląsko-Zagłębiowska Metropolia przygotowuje plan zrównoważonej mobilności, który będzie jednym z podstawowych dokumentów strategicznych GZM. W ramach zadań ustawowych, dzięki synergii 41 miast i gmin oraz ścisłej współpracy z samorządem województwa śląskiego i administracją rządową, dotychczas wprowadzono do realizacji projekty będące odpowiedzią na najpilniejsze potrzeby Metropolii oraz zainicjowano działania pilotażowe i demonstracyjne w zakresie transportu, gospodarki, innowacji, a także rozwoju społecznego i ochrony środowiska (Musioł-Urbańczyk, Sorychta-Wojczyk, Mucha-Kuś, Zamasz, 2020). Projekty koncentrujące się na aspektach związanych z szeroko rozumianą mobilnością<sup>8</sup> zostały pokazane na rysunku 1.

**Rysunek 1.** Zrównoważona mobilność w GZM – realizowane projekty



Źródło: opracowanie własne na podstawie materiałów GZM.

Każdego dnia setki tysięcy mieszkańców Metropolii GZM i jej otoczenia przemierzają ją różnymi trasami i na różne sposoby. Mobilność to kluczowa cecha współczesnego świata. Rozumie się ją nie tylko jako przemieszczanie się z punktu A do punktu B. Mobilność to zbiór wszystkich elementów poruszania się

<sup>8</sup> Ibidem.

i tego, co na nie wpływa. Mowa tu nie tylko o różnych środkach transportu, ale także o sposobach korzystania z nich oraz potrzebach, emocjach i sposobach myślenia, które się za tym kryją, a także o sposobach zarządzania mobilnością (Mucha-Kuś, 2020).

Z uwagi na potrzebę wypełnienia luki mobilnościowej – istotnym projektem z punktu zapewnienia mieszkańcom komplementarności środków transportu, ale przede wszystkim możliwości przebycia tzw. ostatniej mili – planowane jest wdrożenie systemu roweru metropolitalnego. Będzie to sieć wypożyczalni, która pozwoli zintegrować transportowo niemal cały obszar Metropolii GZM. Utworzy ją około 9000 rowerów czwartej generacji i około 900 stacji. Powstanie też punkt, w którym będzie można wynająć rower elektryczny na dłuższy czas. Już teraz działa zintegrowana sieć wypożyczalni miejskich, dzięki której mieszkańcy mogą oddać rower w innym mieście, niż go wypożyczyli. Koszty transportu roweru – tak zwanych relokacji – pokrywa Metropolia GZM. Jednym z ważniejszych założeń na przyszłość jest, aby wypożyczalnia działała cały rok. Takie rozwiązanie pozwoli na łatwiejsze przemieszczanie się i pomoże zbudować lepszy system zrównoważonej mobilności miejskiej. Na krótkich dystansach rower jest najszybszym i niezawodnym środkiem transportu.

Aby można było korzystać z roweru, niezbędna jest bezpieczna infrastruktura. Górnośląsko-Zagłębiowska Metropolia pracuje nad Metropolitalną Siecią Tras Rowerowych – będą to bezpieczne i bezkolizyjne drogi rowerowe łączące miasta Metropolii. Do ich realizacji wykorzystane zostaną tereny przemysłowe i nieczynne trasy kolejowe, w szczególności po kolei piaskowej (rysunek 2).

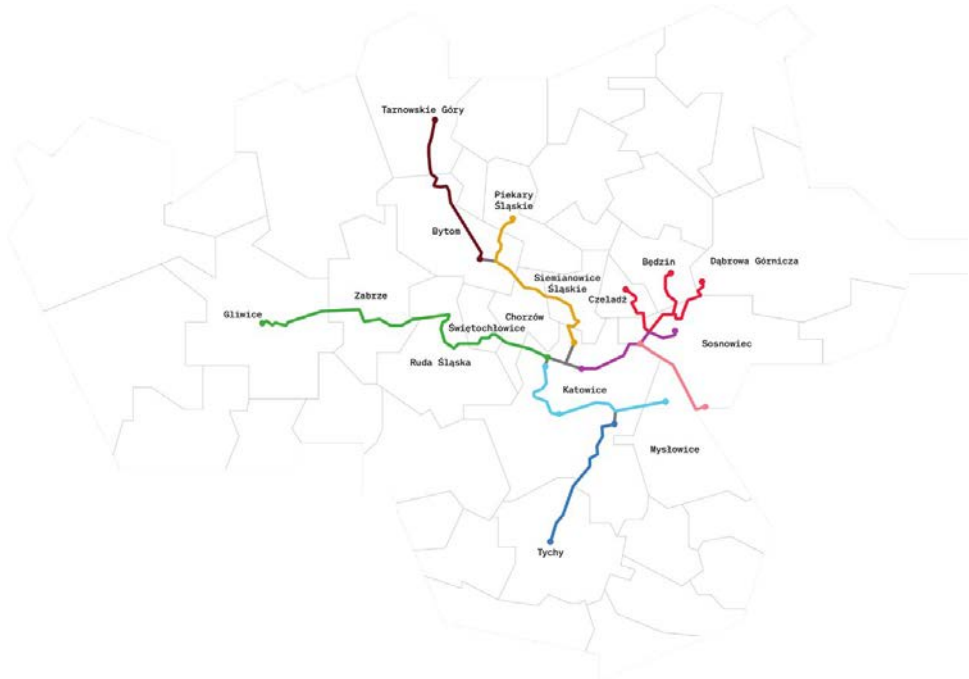
Jako pierwsza zrealizowana zostanie trasa łącząca Katowice z Sosnowcem, która ma stanowić alternatywę dla strategicznej dla regionu trasy S86. Kolejne trasy poprowadzą do Chorzowa, Siemianowic Śląskich, Rudy Śląskiej, Zabrze, Bytomia oraz Tychów. Połączone zostaną wszystkie podregiony Metropolii GZM. W ciągu kilku najbliższych lat może powstać nawet 120 km szybkich dróg rowerowych<sup>9</sup> (tabela 1).

---

<sup>9</sup> Ibidem.



## Rysunek 2. Mapa przebiegu Velostrad GZM



Źródło: materiały GZM.

**Tabela 1.** Planowane odcinki Velostrad GZM – kierunki i ich długość

Lp.	Odcinek - kierunek	Liczba km
1.	Sosnowiec – Katowice	9,7
2.	Katowice/Sosnowiec – Mysłowice	8,0
3.	Katowice Załęże/Brynów/Giszowiec – Mysłowice	15,5
4.	Piekary Śląskie – Katowice	15,5
5.	Gliwice – Katowice	30,0
6.	Tarnowskie Góry – Bytom	14,0
7.	Sosnowiec – Będzin/Czeladź/Dąbrowa Górnicza	16,9
8.	Tychy – Katowice	12,8

Źródło: materiały GZM.

Velostrady, czyli drogi rowerowe o funkcji transportowej, są odpowiedzią na realne potrzeby mieszkańców, ale stanowią również część spójnego systemu transportowego, wpisując się wprost w założenia nowej, zrównoważonej mobilności miejskiej. Promowany przy tym jest rower, tj. bezemisyjny środek transportu,

poprawiający zdrowie jego użytkowników. Budowa sieci dróg rowerowych o łącznej długości 120 km zakłada zastosowanie wysokich parametrów projektowych i jest inwestycją ponadlokalną – mającą charakter metropolitalny. Takie rozwiązanie jest efektem synergii pomiędzy gminami GZM i stanowi kręgosłup dla dalszych lokalnych inwestycji, tak by docelowo zbudować siatkę połączeń dostępną dla mieszkańców GZM i nie tylko.

Warto również zaznaczyć, że w celu zapewnienia poprawności i spójności infrastruktury w przedmiotowym zakresie, Metropolia GZM opracowała dokument pn. „Standardy i wytyczne kształtowania infrastruktury rowerowej”<sup>10</sup>, który ściśle określa parametry związane z planowaniem i realizacją tego typu inwestycji.

Powstanie Velostrad GZM to jedno ze strategicznych działań podejmowanych przez miasta Metropolii. Założenie jest takie, aby pełniły one funkcję transportową, a nie jedynie rekreacyjną. Velostrady mają zapewnić możliwość bezpiecznego przejazdu w drodze do pracy, szkoły czy na uczelnię w ramach jednego miasta lub pomiędzy miastami, tym samym dbając o zrównoważony rozwój GZM.

## Podsumowanie, rekomendacje

Problematyka zarządzania inteligentnym miastem jest niewątpliwie złożona i musi uwzględnić wiele aspektów. Początkowo specjaliści zajmujący się problematyką inteligentnych miast koncentrowali się na kwestiach techniczno-infrastrukturalnych, które rozwijały się w dużej mierze w oparciu o powstające nowe technologie i ich implementację w mieście. Współcześnie coraz częściej rozszerza się ją o kolejne aspekty – społeczne, środowiskowe i ekonomiczne, które muszą zostać połączone z technicznymi w jeden, wspólnie działający system.

Istotnym wyzwaniem stojącym przed inteligentnym miastem z mobilnościowego punktu widzenia jest zapewnienie możliwości korzystania z alternatywnych bezemisyjnych środków transportu. Takim rozwiązaniem z pewnością może być implementacja systemu roweru miejskiego/metropolitalnego, ale również zapewnienie bezpiecznej infrastruktury rowerowej. Należy przy tym zwrócić uwagę, aby narzędzia wykorzystywane do rozwoju inteligentnego miasta w jak największym zakresie przyczyniały się do zapewnienia bezpieczeństwa i spójności wdrażanych rozwiązań, do czego mogą być wykorzystane m.in. standardy i wytyczne, których należy przestrzegać w implementacji rozwiązań smart.

Na zakończenie warto dodać, że w koncepcji holistycznego podejścia do zrównoważonych miast istnieją dwie kwestie wymagające wyraźnego zdefiniowania. Pierwsza z nich dotyczy finansowania proponowanych rozwiązań

---

<sup>10</sup> Standardy i wytyczne kształtowania infrastruktury rowerowej. [https://infogzm.metropoliagzm.pl/oprac\\_gzm.html](https://infogzm.metropoliagzm.pl/oprac_gzm.html) [dostęp: 13.07.2022].

infrastrukturalnych i społeczno-środowiskowych, a druga odnosi się do decyzji o scentralizowaniu lub zdecentralizowaniu działań na rzecz tworzenia inteligentnych miast (Jonek-Kowalska, Wolniak, 2019). Bez zapewnienia odpowiednich środków realizacja koncepcji inteligentnego miasta nie będzie możliwa.

Udział Metropolii GZM w budowaniu rozwiązań *smart* jest niezastąpiony. Tylko spójne podejście i myślenie ponadlokalne może przyczynić się do odpowiedzi na potrzeby mieszkańców tego regionu. Promowanie roweru jako alternatywnego środka transportu oraz zapewnienie odpowiedniej infrastruktury do podróży rowerem wpisuje się wprost w zapewnienie zrównoważonego rozwoju mobilności nie tylko miast, ale całej Metropolii.

## Bibliografia

- Górnośląsko-Zagłębiowska Metropolia. Geneza – Struktura – Działania. 2017–2022. [https://infogzm.metropoliagzm.pl/doc/5LAT\\_RAPORT\\_GZM\\_2022.pdf](https://infogzm.metropoliagzm.pl/doc/5LAT_RAPORT_GZM_2022.pdf) [dostęp: 13.07.2022].
- Holden, E., Banister, D., Gössling, S., Gilpin, G., Linnerud, K. (2020). Grand Narratives for sustainable mobility: A conceptual review. *Energy Research & Social Science*, 65, 101454.
- Human Smart City. Przewodnik dla samorządów*. Ministerstwo Inwestycji i Rozwoju. [https://www.popt.gov.pl/media/71378/Podrecznik\\_HUMAN\\_SMART\\_CITY\\_do\\_dystrybucji.pdf](https://www.popt.gov.pl/media/71378/Podrecznik_HUMAN_SMART_CITY_do_dystrybucji.pdf) [dostęp: 11.07.2022].
- Jittrapirom, P., Caiati, V., Feneri, A. M., Ebrahimigharehbaghi, S., Alonso-González, M. J., & Narayan, J., (2017). Mobility as a service: A critical review of definitions, assessments of schemes, and key challenges. *Urban Planning*, 2 (2), s. 13–25.
- Jonek-Kowalska, I., Wolniak, R. (2019). Holistyczne podejście do rozwoju inteligentnych miast [w:] I. Jonek-Kowalska (red.), *Wyzwania i uwarunkowania zarządzania inteligentnymi miastami*. Zabrze: Wydawnictwo Politechniki Śląskiej.
- Kanter, R. M., Litow, S. S. (2009). Informed and Interconnected: A Manifesto for Smarter Cities. *Harvard Business School General Management Unit Working Papers*, 141 (9).
- Kinelski, G., Stęchły J., Bartkowiak, P. (2022). Various Facets of Sustainable Smart City Management: Selected Examples from Polish Metropolitan Areas. *Energies*, 15(9), 1–23, April.
- Krawczyk, B. (2017). Zaangażowanie społeczne fundamentem smart city. *Przegląd Komunalny*, 7.

- Kurowska-Pysz, J., & Szczepańska-Woszczyzna, K. (2017). The analysis of the determinants of sustainable cross-border cooperation and recommendations on its harmonization. *Sustainability*, 9(12), 2226.
- Lazaroiu, G. C., Roscia, M. (2012). Definition Methodology for the Smart City Model. *Energy*, 47(1).
- Makiela, Z. J., Stuss, M. M., Mucha-Kuś, K., Kinelski, G., Budziński, M., Michałek, J. (2022). Smart City 4.0: Sustainable Urban Development in the Metropolis GZM. *Sustainability*, 14, 3516.
- Mucha-Kuś, K. (2020). Extended mobility as a result of coepetition in the GZM Metropolis [w:] K. Szczepańska-Woszczyzna, K. Zamasz, G. Kinelski (red.), *Innovation in organisational Management: Under Conditions of Sustainable Development*. Wydawnictwo Naukowe Akademii WSB.
- Mucha-Kuś, K., Krzyżak, P. (2021). *On the way to the Green Metropolis. Sustainable Management in metropolis GZM*, Poland, PLANIFICACIÓN REGIONAL: PAISAJE Y PATRIMONIO, from Thompson Reuters-Aranzadi, with ISBN: 978-84-1390-856-4.
- Musioł-Urbańczyk, A., Sorychta-Wojczyk, B., Mucha-Kuś, K., Zamasz, K. (2020). Managing Metropolis [w:] K. Zamasz, K. Mucha-Kuś (red.), *Project Management in Public Administration. The case of Metropolis GZM*. Toruń: Wydawnictwo Adam Marszałek, 70–99.
- Program działań strategicznych do roku 2022. [https://infogzm.metropoliagzm.pl/doc/Program\\_dzialan\\_strategicznych.pdf](https://infogzm.metropoliagzm.pl/doc/Program_dzialan_strategicznych.pdf) [dostęp: 13.07.2022].
- Standardy i wytyczne kształtowania infrastruktury rowerowej. [https://infogzm.metropoliagzm.pl/oprac\\_gzm.html](https://infogzm.metropoliagzm.pl/oprac_gzm.html) [dostęp: 13.07.2022].
- Stęchły, J. (2020). Determinants of the development of shared mobility services based on the example of an innovative car-sharing project in city of Poznań. *Innovation in Organisational Management*, 61.
- Szołtysek, J. (2011). *Kreowanie mobilności mieszkańców miast*. Wolters Kluwer Polska.
- Szołtysek, J. (red.) (2018). *Jakość życia w mieście. Poglądy interdyscyplinarne*. Wydawnictwo CeDeWu.
- Ustawa z dnia 9 marca 2017 r. o związku metropolitalnym w województwie śląskim. <https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/DocDetails.xsp?id=WDU20170000730> [dostęp: 13.07.2022].

# Zielona energia w rozwoju zrównoważonym inteligentnych miast

## Abstrakt

Zielona energia jest zasobem występującym powszechnie w naszym otoczeniu. Możemy ją wytwarzać z wiatru, wody, słońca lub w procesie spalania biomasy. Procesy produkcji energii ze źródeł odnawialnych nie wyczerpują ograniczonych zasobów naszej planety i nie zanieczyszczają środowiska naturalnego. Miasta natomiast, choć zajmują jedynie 3% powierzchni Ziemi, zużywają około 60–80% wytwarzanej energii elektrycznej. Dlatego istotną kwestią, poruszaną w tym opracowaniu, jest identyfikowanie i wdrażanie rozwiązań implementujących odnawialne źródła energii w przestrzeniach inteligentnych miast. Działanie tego typu pozwala na synchroniczną i spójną realizację dwóch celów rozwoju zrównoważonego: celu siódmego – odpowiedzialnego za zapewnienie dostępu do źródeł stabilnej, zrównoważonej i nowoczesnej energii po przystępnej cenie, oraz celu jedenastego – odpowiadającego na pytanie, jak uczynić miasta i osiedla ludzkie bezpiecznymi, stabilnymi, zrównoważonymi oraz sprzyjającymi włączeniu społecznemu. Zgodnie z wynikami badań, pomimo niskiego poziomu wykorzystania energii odnawialnej w produkcji energii ogółem, w Polsce widoczny jest wyraźny trend podążania w kierunku zielonej energetyki, fotowoltaika jest natomiast głównym narzędziem zazieleniania energii elektrycznej w inteligentnych miastach.

**Słowa kluczowe:** rozwój zrównoważony, Smart City, zielona energia, fotowoltaika, inteligentne środowisko

---

<sup>1</sup> dr Julita Mlaskawa, Akademia WSB

## Wprowadzenie

Zgodnie z definicją sformułowaną w 1987 roku w Raporcie Światowej Komisji Środowiska i Rozwoju, rozwój zrównoważony określany jest jako „proces mający na celu zaspokojenie aspiracji rozwojowych obecnego pokolenia, w sposób umożliwiający realizację tych samych dążeń następnym pokoleniom” (NWP, 2019). Problematyka rozwoju zrównoważonego coraz częściej zajmuje czołowe miejsca w strategiach rozwoju polskich miast i regionów. Obecnie 3,5 miliarda ludzi mieszka w miastach, a według prognoz do 2030 roku liczba ta wzrośnie do 5 miliardów. Większość światowej populacji zamieszkuje obszary metropolitalne, dlatego tak ważne jest dążenie do tworzenia inteligentnych miast, które poprzez odpowiedni system zarządzania będą podążały ścieżką rozwoju zrównoważonego, uwzględniając w swoim działaniu takie kwestie, jak niedobory lub możliwość ich powstania w przyszłości w zakresie zasobów naturalnych. Pomimo że powierzchnia miast na świecie stanowi zaledwie 3% obszaru Ziemi, to właśnie te obszary są odpowiedzialne za zużycie około 60–80% energii i 75% emisji dwutlenku węgla (UNIC). Energia odgrywa dziś coraz większą rolę zarówno w gospodarce, w wymiarze społecznym i ekologicznym, jednakże rozwój energetyczny krajów i regionów nie może odbywać się jedynie poprzez zwiększanie produkcji, lecz przede wszystkim przez rozwijanie innowacyjnych i energooszczędnych technologii (Ginevičius i in., 2022). Rozwojowi gospodarstwu towarzyszy coraz większe wykorzystanie zasobów naturalnych, prowadzące do niepożądanych zmian klimatu, zwiększa się także zagrożenie dla środowiska oraz dla zdrowia ludzkiego (EEA, 2020). Jednym z podstawowych warunków rozwoju społeczno-gospodarczego miast i metropolii jest wprowadzenie mechanizmów zarządzania redystrybucją zasobów pomiędzy różnymi warstwami społeczności (Bezpálov i in., 2020). Zarządzanie miastem zrównoważonym wymaga uwzględnienia aspektu społecznego i środowiskowego, w kontekście adaptacji do zmian zachodzących w otoczeniu (Gieleciak, Szaflarski, 2021).

Inteligentne miasto, podążające ścieżką rozwoju zrównoważonego, powinno synchronicznie realizować poszczególne cele rozwoju zrównoważonego. Siedemnaście celów rozwoju zrównoważonego ma za zadanie dążenie do zapewnienia przestrzegania praw człowieka w odniesieniu do wszystkich ludzi. Wspomniane cele są współzależne i niepodzielne, ich spójna realizacja zapewnia natomiast równowagę pomiędzy trzema aspektami zrównoważonego rozwoju: gospodarczym, społecznym i środowiskowym (OZ, 2015). W niniejszym opracowaniu omówiony zostanie wpływ realizacji celu siódmego: „Zapewnić wszystkim dostęp do źródeł stabilnej, zrównoważonej i nowoczesnej energii po przystępnej cenie” na założenia zamieszczone w celu jedenastym: „Uczynić miasta i osiedla ludzkie bezpiecznymi, stabilnymi, zrównoważonymi oraz sprzyjającymi włączeniu społecznemu” (UNIC).

**Tabela. 1.** Cele rozwoju zrównoważonego – cel 7.B i 11.B

Cel 11.B	Cel 7.B
Zwiększyć liczbę miast i osiedli ludzkich korzystających z opracowań i wdrażających zintegrowane polityki i plany, dążących do zwiększenia inkluzji i wydajności wykorzystywania zasobów, łagodzenia skutków i przystosowania do zmian klimatycznych, odporności na skutki katastrof	Rozbudować infrastrukturę i zmodernizować technologie umożliwiające dostęp do nowoczesnych i zrównoważonych usług energetycznych dla wszystkich mieszkańców krajów rozwijających się

Źródło: Cele zrównoważonego rozwoju, <https://www.un.org.pl>.

Wykorzystywanie energii odnawialnej, samowystarczalność energetyczna, zdecentralizowane źródła energii i jej lokalne wytwarzanie, redukcja emisji gazów cieplarnianych i zanieczyszczeń powietrza w miastach, stanowią kluczowe elementy budowania zielonego miasta. Biorąc pod uwagę stale kurczące się zasoby naturalne, dynamiczny rozwój współczesnych społeczeństw oraz tempo rozwoju polskich miast, wybór „zielonej koncepcji rozwoju” i przesunięcie koncepcji Smart City w kierunku koncepcji *green smart city* wydają się koniecznością dla ich zrównoważonego i sprawnego funkcjonowania (Casini, 2017).

## Zrównoważony rozwój miasta

Współczesne miasta mierzą się z nowymi i nieustannie ewoluującymi wyzwaniami, dotyczącymi zanieczyszczenia środowiska, smogu, dostępu do infrastruktury, zagęszczenia ruchu, mobilności oraz bezpieczeństwa i zdrowia mieszkańców. Zrównoważony rozwój inteligentnego miasta dąży do osiągnięcia równowagi lub kompromisu pomiędzy rozwojem obszarów metropolitalnych a ochroną środowiska, ze szczególnym uwzględnieniem kwestii społecznych: zatrudnienia, podstawowych usług publicznych, zapewnienia odpowiednich warunków mieszkaniowych, infrastruktury socjalnej itp. (Hiremath, i in., 2013). Zrównoważony rozwój miasta polega na kształtowaniu odpowiednich relacji pomiędzy różnorodnymi systemami miejskimi, czyli pomiędzy systemem gospodarczym, społecznym i przyrodniczym, jak również wewnątrz tych systemów. Wspomniane systemy nie mogą jednakże sprawnie funkcjonować bez człowieka, który odgrywa rolę sprawczą w kształtowaniu wspomnianych relacji (Mierzejewska, 2015). Inteligentne miasto zrównoważone dąży do tworzenia lokalnych wspólnot sąsiedzkich, tworzy poczucie lokalnej społeczności, oferuje innowacyjne rozwiązania w zakresie infrastruktury oraz – poprzez rozwój czystej i sprawnej komunikacji publicznej – wpływa

na ograniczenie zanieczyszczenia środowiska naturalnego (Pilch, 2019). Smart City powinno w równym stopniu inwestować nakłady i zaangażowanie w obszarze technicznym, społecznym, ekonomicznym. Jednakże w praktyce władze miejskie skupiają swoją uwagę głównie na rozwoju aspektów technologicznych, logistycznych i informatycznych, zaniedbując kwestie środowiskowe (Yeh, 2017; Silva i in., 2018; Aina, 2017; Kramers i in., 2014; Chen i in., 2017; Melo i in., 2017; Artmann, 2018). Przyczyną takiego stanu rzeczy jest przede wszystkim brak komercyjnego charakteru wdrażanych rozwiązań ekologicznych oraz pozostawienie sprawczości w rękach lokalnych władz. Dodatkowym czynnikiem ograniczającym chęć inwestowania w rozwiązania proekologiczne jest długi czas oczekiwania na rezultaty wdrażanej zmiany w zakresie ochrony środowiska. W projektowaniu ekologicznych rozwiązań często eksponuje się jedynie aspekty pozytywne, przykładowo inteligentną mobilność jako metodę dekarbonizacji miejskiego transportu, pomijając wtórne zanieczyszczenia, generowane w procesie utylizacji baterii czy akumulatorów (Jonek-Kowalska, 2018). Koncepcja *Smart City* realizowana jest w sześciu obszarach (Banaszuk, 2019; Augustyn i in., 2017):

1. **Inteligentna gospodarka (*smart economy*)** – stosowanie innowacyjnych rozwiązań, nowoczesnych technologii oraz transferu wiedzy i technologii z ośrodków akademickich do praktyki gospodarczej.
2. **Inteligentna mobilność (*smart mobility*)** – poszukiwanie i wdrażanie rozwiązań zmieniających transport na czystszy, bezpieczniejszy i bardziej wydajny.
3. **Inteligentne środowisko (*smart environment*)** – szereg działań mających na celu zapobieganie oraz niwelowanie skutków zanieczyszczenia środowiska.
4. **Inteligentny sposób życia (*smart living*)** – tworzenie atrakcyjnych i przyjaznych miejsc w przestrzeni publicznej, łączących potrzeby i oczekiwania różnych grup społecznych, z uwzględnieniem funkcji społecznych, zdrowotnych, sportowych, rekreacyjnych i kulturowych.
5. **Inteligentni ludzie (*smart people*)** – budowanie świadomej i aktywnej społeczności, która akceptuje wprowadzane innowacje w przestrzeni miejskiej, potrafiącej użytkować proponowane rozwiązania w sposób właściwy i świadomy.
6. **Inteligentne zarządzanie (*smart governance*)** – zmiany w sferze zarządzania miastem w zakresie przyjaznej dla mieszkańców transformacji administracji publicznej, tworzenia procedur ułatwiających współpracę władz lokalnych z mieszkańcami, integracji systemów infrastruktury publicznej i komunalnej, organizacji życia publicznego oraz wsparcia lokalnych przedsiębiorców w podejmowaniu strategicznych decyzji.

Istotną kwestią wpływającą na poziom świadomego partycypowania w rozwoju zrównoważonym inteligentnych miast jest zaangażowanie poszczególnych



członków lub grup społecznych. Ważna jest także struktura własności, gdyż osoba lub grupa osób, która czuje się odpowiedzialna za dany obszar, za konkretne działanie, przykładowo: posiada własną instalację produkującą energię ze źródeł odnawialnych, ma większą świadomość ekologiczną i motywację do dbania o środowisko. Czuje się współtwórcą nowej urbanistyki, nowego ekologicznego miasta i będzie aktywnym ambasadorem tego typu rozwiązań wśród pozostałych osób i grup społecznych. W przypadku konsumentów niebędących prosumentami, czyli wyłącznie korzystających z zasobów energetycznych dostępnych w sieci, występuje zjawisko „tragedii wspólnego pastwiska”, czyli rozmycie odpowiedzialności, często przywoływane w debacie na temat polityki klimatycznej. Inteligentne środowisko to szereg działań obejmujących zapewnienie czystej i taniej energii, pochodzącej ze źródeł odnawialnych, oraz poprawę zarządzania odpadami, redukcję zanieczyszczenia wód, powietrza i gleby, ochronę ekosystemów (Deloitte, 2021). Wdrażanie koncepcji inteligentnego miasta znacząco wpływa na ograniczenie emisji dwutlenku węgla do atmosfery, co z kolei pozwala na podążanie ścieżkami realizacji celów rozwoju zrównoważonego (Curzon i in., 2019; Cvetković i in., 2022). W koncepcji *green smart city* mieści się także promowanie wykorzystania czystszych i odnawialnych źródeł energii (Letkiewicz, Szulc, 2022).

## Energia odnawialna w Smart City

Rosnąca dynamika zmian klimatycznych w połączeniu z kurczącymi się zasobami naturalnymi oraz wzrostem cen energii i paliw kopalnych coraz częściej kierują uwagę polskich miast na pozyskiwanie energii ze źródeł odnawialnych. Zgodnie z definicją zamieszczoną w artykule 2 pkt 1 dyrektywy UE 2018/2001 „energia ze źródeł odnawialnych lub energia odnawialna oznacza energię z odnawialnych źródeł niekopalnych, a mianowicie energię wiatru, energię promieniowania słonecznego (energię słoneczną termiczną i energię fotowoltaiczną) oraz energię geotermalną, energię otoczenia, energię pływów, fal i inną energię oceanów, hydroenergię, biomasę oraz gaz pochodzący z wysypisk śmieci, oczyszczalni ścieków i ze źródeł biologicznych (biogaz)” (UE, 2018). Koncepcja „*smart energia*” dąży do zmniejszenia zużycia energii w skali miejskiej i dotyczy modyfikacji i usprawnienia miejskiej sieci elektroenergetycznej w kierunku „inteligentnej sieci”, związanej ze zwiększeniem efektywności gospodarowania energią elektryczną. Dużym wyzwaniem dla lokalnych samorządów jest tworzenie inteligentnego systemu zarządzania inwersją przepływów energii z węzłów peryferyjnych w kierunku centrum systemu, jak i wszelkich lokalnych nadwyżek energii ze źródeł odnawialnych, w celu równoważenia popytu i podaży energii (Casini, 2017). Dostęp do czystej i taniej energii ma także zasadnicze znaczenie dla włączenia

społecznego. Przeciwdziałanie ubóstwu energetycznemu niesie rozliczne korzyści, w tym zmniejszenie wydatków na zdrowie, zmniejszenie zanieczyszczenia powietrza, poprawę komfortu i dobrostanu oraz poprawę budżetów gospodarstw domowych. Zgodnie z zaleceniem nr C(2020)9600, wydanym przez Dyрекcję Generalną ds. Energii, krajowe strategie długoterminowe w zakresie efektywności energetycznej powinny zostać ukierunkowane na ochronę gospodarstw domowych dotkniętych ubóstwem energetycznym i wzmocnienie pozycji odbiorców energii znajdujących się w trudnej sytuacji, pomagając równocześnie zaoszczędzić im pieniądze wydawane na rachunki za energię, zapewniając zdrowsze warunki życia i zmniejszając ubóstwo energetyczne (EC, 2020), co wpisuje się w założenia siódmego i jedenastego celu rozwoju zrównoważonego (Augustyn, 2020). Ze względu na duży stopień urbanizacji polskich miast konieczne jest zwiększenie udziału energii ze źródeł odnawialnych, zarówno na poziomie produkcji energii dla przemysłu, jak i dla odbiorców komunalnych i indywidualnych (Kyprianou, Serghide, 2019). Inwestowanie w odnawialne źródła energii wpisuje się w założenia koncepcji inteligentnego środowiska Smart City. Poniżej przedstawiono trendy rozwoju dla energii elektrycznej pochodzącej z instalacji odnawialnych źródeł energii w Polsce w latach 2019–2021 (tab. 2–4).

**Tabela 2.** Produkcja energii elektrycznej – dane za okres od początku roku (styczeń–grudzień) (GWh)

	2019	2020	2021
1. Elektrownie ciepłe konwencjonalne	137 860.8	128 956.1	148 274.8
2. Instalacje odnawialnego źródła energii	25 327.9	27 970.1	30 370.3
2.1. Elektrownie wodne	1 957.7	2 114.8	2 338.6
2.2. Elektrownie wiatrowe	15 094.6	15 731.4	16 473.5
2.3. Elektrownie biogazowe	1 121.8	1 231.4	1 285.1
2.4. Elektrownie biomasowe	4 633.7	4 756.1	4 660.3
2.5. Współspalanie biomasy/biogazu	1 804.9	2 164.3	1 771.1
2.6. Fotowoltaika	715.3	1 972.2	3 841.7
<b>RAZEM</b>	<b>163 188.7</b>	<b>156 926.2</b>	<b>178 645.1</b>
<b>Struktura</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>
1. Elektrownie ciepłe konwencjonalne	84.48%	82.18%	83.00%
2. Instalacje odnawialnego źródła energii	15.52%	17.82%	17.00%
2.1. Elektrownie wodne	1.20%	1.35%	1.31%
2.2. Elektrownie wiatrowe	9.25%	10.02%	9.22%

2.3. Elektrownie biogazowe	0.69%	0.78%	0.72%
2.4. Elektrownie biomasowe	2.84%	3.03%	2.61%
2.5. Współspalanie biomasy/biogazu	1.11%	1.38%	0.99%
2.6. Fotowoltaika	0.44%	1.26%	2.15%
<b>Dynamika</b>	<b>2020/2019</b>	<b>2021/2020</b>	<b>2021/2019</b>
1. Elektrownie ciepłone konwencjonalne	93.54%	114.98%	107.55%
2. Instalacje odnawialnego źródła energii	110.43%	108.58%	119.91%
2.1. Elektrownie wodne	108.02%	110.58%	119.46%
2.2. Elektrownie wiatrowe	104.22%	104.72%	109.14%
2.3. Elektrownie biogazowe	109.77%	104.36%	114.56%
2.4. Elektrownie biomasowe	102.64%	97.99%	100.57%
2.5. Współspalanie biomasy/biogazu	119.91%	81.84%	98.13%
2.6. Fotowoltaika	275.72%	194.79%	537.08%
<b>Produkcja energii elektrycznej łącznie dla pozycji 1 i 2</b>	<b>96.16%</b>	<b>113.84%</b>	<b>109.47%</b>

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Informacja Statystyczna o Energii Elektrycznej, nr 12 (324), grudzień 2020; Informacja Statystyczna o Energii Elektrycznej, nr 12 (336), grudzień 2021.

W latach 2021–2019 w Polsce odnotowano wzrost produkcji energii elektrycznej o 109,47% – z wartości 163 188.7 GWh do 178 645.1 GWh. Największy udział w produkcji energii elektrycznej w roku 2021 miały elektrownie ciepłone konwencjonalne, których dynamika wzrostu wyniosła 107,55%, lecz pomimo wzrostu wartości tego parametru udział w strukturze produkcji energii elektrycznej ogółem obniżył się z wartości 84,48% w roku 2019 do wartości 83,00% w roku 2021. Odwrotny trend odnotowano w przypadku produkcji energii elektrycznej z instalacji odnawialnych źródeł energii. Udział w strukturze produkcji energii elektrycznej ogółem wzrósł z wartości 15,52% w roku 2019 do 17,00% w roku 2021. Dynamika wzrostu udziału produkcji energii elektrycznej wytwarzanej przez instalacje odnawialnych źródeł energii na przestrzeni lat 2019–2021 wynosiła 119,91%, przy czym najwyższa wartość dynamiki została odnotowana w przypadku instalacji fotowoltaicznych, dla których dynamika wzrostu w latach 2019–2021 osiągnęła poziom 537,08%. Wskazana sytuacja jest wyraźnym sygnałem zmiany w kierunku odnawialnych źródeł energii elektrycznej, jednakże nadal udział fotowoltaiki w wartości produkcji energii elektrycznej ogółem pozostaje na stosunkowo niskim poziomie, wzrost z wartości 0,44% do 2,15% w roku 2021, co jest wyraźnym sygnałem dla lokalnych władz w zakresie możliwości wykorzystania tego typu rozwiązania w budowaniu inteligentnego środowiska w Smart City.

**Tabela 3.** Stan mocy elektrycznej zainstalowanej na koniec miesiąca sprawozdawczego (grudzień) (MW)

	2019	2020	2021
1. Elektrownie ciepłe konwencjonalne	36 432.9	37 957.3	37 612.0
2. Instalacje odnawialnego źródła energii	9 546.4	12 490.3	16 935.4
2.1. Elektrownie wodne	970.8	974.1	976.9
2.2. Elektrownie wiatrowe	5 911.1	6 401.9	7 116.7
2.3. Elektrownie biogazowe	232.1	247.7	259.4
2.4. Elektrownie biomasowe	903.3	906.7	912.3
2.5. Fotowoltaika	1 529.2	3 960.0	7 670.0
<b>RAZEM</b>	<b>45 979.2</b>	<b>50 447.6</b>	<b>54 547.4</b>
<b>Struktura</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>
1. Elektrownie ciepłe konwencjonalne	79.24%	75.24%	68.95%
2. Instalacje odnawialnego źródła energii	20.76%	24.76%	31.05%
2.1. Elektrownie wodne	2.11%	1.93%	1.79%
2.2. Elektrownie wiatrowe	12.86%	12.69%	13.05%
2.3. Elektrownie biogazowe	0.50%	0.49%	0.48%
2.4. Elektrownie biomasowe	1.96%	1.80%	1.67%
2.5. Fotowoltaika	3.33%	7.85%	14.06%
<b>Dynamika</b>	<b>2020/2019</b>	<b>2021/2020</b>	<b>2021/2019</b>
1. Elektrownie ciepłe konwencjonalne	104.18%	99.09%	103.24%
2. Instalacje odnawialnego źródła energii	130.84%	135.59%	177.40%
2.1. Elektrownie wodne	100.34%	100.29%	100.63%
2.2. Elektrownie wiatrowe	108.30%	111.17%	120.40%
2.3. Elektrownie biogazowe	106.71%	104.75%	111.78%
2.4. Elektrownie biomasowe	100.38%	100.63%	101.01%
2.5. Fotowoltaika	258.97%	193.69%	501.58%
<b>Stan mocy elektrycznej zainstalowanej łącznie dla pozycji 1 i 2</b>	<b>109.72%</b>	<b>108.13%</b>	<b>118.63%</b>

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Informacja Statystyczna o Energii Elektrycznej, nr 12 (324), grudzień 2020; Informacja Statystyczna o Energii Elektrycznej, nr 12 (336), grudzień 2021.

W latach 2021–2019 odnotowano wzrost stanu mocy elektrycznej zainstalowanej z wartości 45 979.2 MW w roku 2019 do wartości 54 547.4 MW w roku 2021, co oznacza wzrost o 118,63%. Największy udział w stanie mocy elektrycznej zainstalowanej miały elektrownie ciepłe konwencjonalne, jednakże pomimo

dotatniej wartości dynamiki zmiany na przestrzeni lat 2019–2021, wynoszącej 103,24%, wartość wskaźnika struktury uległa obniżeniu z wartości 79,24% w roku 2019 do 68,95% w roku 2021. Podobnie jak dla produkcji energii elektrycznej, w przypadku stanu mocy elektrycznej zainstalowanej odnotowano wzrost wartości dla wskaźnika instalacji odnawialnych źródeł energii. Wskaźnik struktury dla tej pozycji zwiększył swoją wartość z 20,76% w roku 2019 do 31,05% w roku 2021. Szczególnie duże zmiany wartości odnotowano w przypadku instalacji fotowoltaicznych, które zwiększyły swój udział w stanie mocy elektrycznej zainstalowanej w roku 2019 z poziomu 3,33% do 14,06% w roku 2021. Dynamika zmiany w przypadku stanu mocy elektrycznej zainstalowanej dla instalacji fotowoltaicznych na przestrzeni lat 2019–2021 osiągnęła wartość 501,58%.

**Tabela 4.** Struktura odnawialnych źródeł energii w produkcji i mocy zainstalowanej

<b>Produkcja energii elektrycznej</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>
Instalacje odnawialnego źródła energii, w tym:			
1. Elektrownie wodne	7.73%	7.56%	7.70%
2. Elektrownie wiatrowe	59.60%	56.24%	54.24%
3. Elektrownie biogazowe	4.43%	4.40%	4.23%
4. Elektrownie biomasowe	18.29%	17.00%	15.34%
5. Współspalanie biomasy/biogazu	7.13%	7.74%	5.83%
6. Fotowoltaika	2.82%	7.05%	12.65%
<b>Stan mocy zainstalowanej</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>
Instalacje odnawialnego źródła energii, w tym:			
1. Elektrownie wodne	10.17%	7.80%	5.77%
2. Elektrownie wiatrowe	61.92%	51.25%	42.02%
3. Elektrownie biogazowe	2.43%	1.98%	1.53%
4. Elektrownie biomasowe	9.46%	7.26%	5.39%
5. Fotowoltaika	16.02%	31.70%	45.29%

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Informacja Statystyczna o Energii Elektrycznej, nr 12 (324), grudzień 2020; Informacja Statystyczna o Energii Elektrycznej, nr 12 (336), grudzień 2021.

Porównując strukturę produkcji energii elektrycznej do stanu mocy zainstalowanej dla instalacji odnawialnych źródeł energii, największy udział w produkcji (54,24%) w roku 2021 miały elektrownie wiatrowe, które stanowiły 42,02% stanu mocy zainstalowanej. Jednakże aktualnie obowiązujące przepisy w znacznym stopniu ograniczają możliwość budowania elektrowni wiatrowych na terenie

miast. Pomimo dużego udziału fotowoltaiki w stanie mocy zainstalowanej, w roku 2021 wartość wskaźnika struktury produkcji energii elektrycznej w ramach odnawialnych źródeł energii wynosiła jedynie 12,65%. Jednakże mała inwazyjność instalacji fotowoltaicznych, niski koszt ich wykonania oraz możliwość umieszczenia instalacji na dachach budynków, które w Polsce zajmują około jednej piątej powierzchni miast (Pilch, 2019), są czynnikami, które w sposób wymierny mogą wpływać na rozbudowę zielonej energetyki w inteligentnych miastach. Panele i instalacje fotowoltaiczne są jednym z najprostszych i wydajnych źródeł odnawialnej energii elektrycznej, coraz częściej stanowiącym element krajobrazu zrównoważonych miast. Rosnące zainteresowanie energią odnawialną ze słońca wynika w głównej mierze ze wzrostu cen energii elektrycznej oraz kosztów eksploatacyjnych związanych z prowadzeniem działalności gospodarczej. Osoby i instytucje, które decydują się na produkcję zielonej energii fotowoltaicznej, nazywane są prosumentami. Produkcja energii elektrycznej na własne potrzeby firm i organizacji użyteczności publicznej skutecznie wspiera rozwój zrównoważonych miast i coraz mocniej uniezależnia jednostki miejskie od energii elektrycznej wytwarzanej poza jej granicami. Fotowoltaika w miastach rozwija się zasadniczo w dwóch głównych nurtach, jako:

1. Instalacje typu *on-grid*, które są podłączone do sieci energetycznej,
2. Instalacje typu *off-grid*, które nie są podłączone do sieci, a energię wyprodukowaną magazynują w specjalnych akumulatorach.

W inteligentnych miastach najczęściej spotykane są instalacje fotowoltaiczne typu *on-grid*, montowane na dachach budynków jedno- i wielorodzinnych, na budynkach użyteczności publicznej, na dachach stacji benzynowych, myjni samochodowych, przystanków autobusowych oraz zakładów produkcyjnych. Rozwiązania typu *off-grid* mogą być stosowane w miastach do zasilania ławek, sygnalizacji świetlnej, latarni, placów zabaw oraz w fontannach. Ogniwa fotowoltaiczne mogą stanowić dodatkowe źródło zasilania automatycznych wypożyczalni rowerów i hulajnóg elektrycznych, co z kolei przekłada się na ograniczenie ruchu komunikacyjnego w mieście, zmniejszenie zanieczyszczenia powietrza, hałasu i tłoku na ulicach. Aktywne użytkowanie rowerów i hulajnóg elektrycznych zachęca mieszkańców do ruchu na świeżym powietrzu, zmniejsza tłok na lokalnych parkingach i znacznie skraca czas dojazdu do pracy w centrum miasta. Ciekawym i innowacyjnym rozwiązaniem są ławki solarne, które poza możliwością naładowania smartfonu, laptopa lub tabletu, coraz częściej oferują użytkownikowi możliwość posłuchania określonych utworów muzycznych. W ławkach solarnych można instalować także dźwięki mające charakter relaksacyjny, co w połączeniu z otoczeniem, parkiem, fontanną, kwiatami, może korzystnie wpływać na nastrój i samopoczucie mieszkańców inteligentnego miasta. Innowacyjnym rozwiązaniem

jest także umieszczanie ogniw fotowoltaicznych na dachach autobusów komunikacji miejskiej, w celu uzyskania dodatkowego źródła zasilania drobnych urządzeń elektrycznych instalowanych w autobusach: przykładowo do kasowników lub monitoringu.

Coraz częściej panele fotowoltaiczne stosowane są do zasilania oświetlenia i oznakowania przejść dla pieszych, co w znacznym stopniu wpływa na zwiększenie bezpieczeństwa osób korzystających z przejścia oraz kierowców, którzy dzięki ekologicznemu oświetleniu bezpieczniej poruszają się po miejskich drogach. Ważnym zastosowaniem fotowoltaiki jest wytwarzanie energii elektrycznej do zasilania latarni ulicznych. W dobie dynamicznych wzrostów cen energii elektrycznej wiele ośrodków miejskich jest zmuszonych do wyłączania latarni w godzinach nocnych. Działanie tego typu pozwala na zmniejszenie rachunków za energię elektryczną i przesunięcie oszczędzanych w ten sposób środków finansowych do innych deficytowych gałęzi budżetu miasta. W tym przypadku zastosowanie paneli fotowoltaicznych i niewielkich akumulatorów pozwala zmniejszyć zapotrzebowanie na energię elektryczną pobieraną z sieci. Dzięki takim rozwiązaniom inteligentne miasta stają się coraz bardziej bezpieczne, zrównoważone i przyjazne mieszkańcom. Stosowanie niewielkich źródeł energii fotowoltaicznej do zasilania drobnych urządzeń użyteczności publicznej w miastach niesie szereg korzyści ekonomicznych, ekologicznych oraz edukacyjnych dla społeczności zamieszkujących daną metropolię w zakresie konieczności dbania o środowisko naturalne oraz świadomej partycypacji w budowaniu zrównoważonego, inteligentnego miasta przyjaznego mieszkańcom i środowisku (Wąsowicz, 2022).

## Podsumowanie i rekomendacje

Realizacja koncepcji zrównoważonego Smart City powinna bazować na regulacjach prawnych wprowadzanych centralnie, tak aby – poprzez transfery środków pieniężnych w sektory społeczno-gospodarcze wymagające wsparcia oraz do jednostek samorządu regionalnego – odpowiedzialnie budować komfortowe środowisko życia obywateli w skali pojedynczych jednostek administracyjnych. Chcąc stworzyć zrównoważone społeczności, nie można skupiać się wyłącznie na poprawie jakości życia, utożsamianego ze wzrostem dochodów *per capita*, lecz należy zadbać także o specyficzny dla danej struktury miejskiej balans w realizacji celów ekologicznych, ekonomicznych, społecznych, a także psychologicznych, w szczególności w kontekście równowagi pomiędzy dobrobytem materialnym i niematerialnym społeczeństw (Augustyn, 2020). Ażeby osiągnąć stan równowagi pomiędzy poszczególnymi obszarami funkcjonowania miasta, konieczne jest także zaangażowanie lokalnych firm. Niestety, duża grupa przedsiębiorców

nie ma wiedzy na temat możliwości i korzyści płynących z realizacji koncepcji rozwoju zrównoważonego inteligentnych miast. Wynika to w głównej mierze ze zbyt skomplikowanych i niejednoznacznych przepisów w tym zakresie, niedostosowania lub braków w komunikowaniu zmian wprowadzanych w przepisach prawnych oraz dużej częstotliwości modyfikacji przepisów (Grondys i in., 2020). Istotną kwestią jest budowanie i stosowanie przez organy ustawodawcze oraz władze lokalne zachęt i programów wsparcia dla firm decydujących się na aktywną partycypację w realizacji celów rozwoju zrównoważonego polskich miast (Grondys i in., 2020). Chcąc osiągnąć wysoki poziom zielonych innowacji, władze lokalne muszą aktywnie wspierać implementację orientacji ekologicznej przedsiębiorczości do strategii biznesowych MŚP (Muangmee i in., 2021). Skuteczna polityka publiczna powinna uwzględniać także mechanizmy reagowania i przezwycięzania niskiego poziomu dostaw energii dla ludności o różnym statusie społecznym w kontekście rzeczywistych rezultatów reform rynku energii (Smirnova, 2021). Jednym z rozwiązań umożliwiających przyspieszenie zielonej transformacji polskich miast jest popularyzacja lokalnych społeczności i spółdzielni energetycznych i w konsekwencji decentralizacja sektora energetycznego. Spółdzielnią energetyczną jest organizacja, której przedmiotem działalności jest produkcja energii elektrycznej, ciepła lub biogazu wyłącznie na potrzeby własne spółdzielni energetycznej i jej członków (U1, U2, U3). Warto podkreślić, że nie wszyscy odbiorcy energii mogą stać się właścicielami własnych źródeł wytwórczych i być prosumentami. Dzieje się tak np. ze względu na ograniczenia lokalizacyjne, brak miejsca na zagospodarowanie źródła czy wysokie koszty inwestycji. Model spółdzielni energetycznej gwarantuje bardzo wymierne korzyści dla każdego z jej członków. Dodatkowo w ramach społeczności energetycznej możliwe staje się budowanie więzi i relacji, które mają na celu poszukiwanie najlepszego efektu finansowego, widzianego z perspektywy społeczności i przekładającego się na indywidualne korzyści (Mucha-Kuś i in., 2021).

## Podsumowanie

Energia odnawialna zajmuje coraz wyższe pozycje w strategiach rozwoju inteligentnych miast. Jest jednym z kluczowych elementów realizacji założeń celów rozwoju zrównoważonego oraz wpisuje się w obszar *smart environment* – jeden z kluczowych segmentów Smart City. Pomimo niskiego poziomu wykorzystania energii odnawialnej w produkcji energii ogółem, widoczny jest wyraźny trend podążania w kierunku zielonej energetyki. Ograniczenia urbanistyczne związane z gęstością zaludnienia oraz budownictwa w miastach kierują uwagę lokalnych władz na zieloną energię wytwarzaną przez instalacje fotowoltaiczne. Ze względu na krótki czas montażu, małą



inwazyjność oraz możliwość stosowania paneli fotowoltaicznych w różnych obszarach Smart City, fotowoltaika jest głównym narzędziem zazieleniania energii elektrycznej w inteligentnych miastach. Aspekt środowiskowy Smart City wymaga także odpowiedniej edukacji najmłodszych – dzieci i młodzieży – w zakresie dbałości o środowisko oraz wzrostu świadomości ekologicznej w rodzinach i lokalnych społecznościach (Rozmiarek i in., 2022). Jedynie kompleksowe podejście, łączące dbałość o różne aspekty rozwoju zrównoważonego, może w wymierny sposób wspomagać dynamiczny rozwój inteligentnego *green city*.

## Bibliografia

- Aina, Y. A. (2017). Achieving smart sustainable cities with GeoICT support: The Saudi evolving smart cities. *Cities*, 71, 49–58, doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.cities.2017.07.007>.
- Artmann, M., Kohler, M., Meinel, G., Gan J., & Ioja I.-C. (2018). How smart growth and green architecture can mutually support each other – A conceptual framework for compact and green city. *Ecological Indicators*, in press.
- Augustyn, A. (2020). *Zrównoważony rozwój miast w świecie idei smart city*. Wydawnictwo Uniwersytetu w Białymstoku.
- Augustyn, A., Florek, M., Hereźniak, K. (2017). Koncepcja smart city w budowaniu marki miasta – możliwości i ograniczenia. *Marketing i Rynek*, 10, 60–74.
- Banaszuk, P. (2019). *Zeroemisyjny BOF. Plan Działań na Przyszłość*. Stowarzyszenie Białostockiego Obszaru Funkcjonalnego, Białystok.
- Bezpalov, V. V., Lochan, S. A., Fedyunin, D. V. (2020). The Signs of Economic Disparity in Russia Following the Implosion of the USSR. *Visual Anthropol.*, 33, 116–127.
- Casini, M. (2017). *Green Technology for Smart Cities*. IOP Conf. Ser. Earth Environ. Sci. 83, 012014.
- Cele zrównoważonego rozwoju*. <https://www.un.org.pl>, [data dostępu 16.07.2022] (UNIC).
- Chen, Y., Ardila-Gomez, A., & Frame, G. (2017). Achieving energy savings by intelligent transportation systems investments in the context of smart cities. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 54, 381–396, doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.trd.2017.06.008>.
- Curzon, J., Almeahadi, A., & El-Khatib, K. (2019). A survey of privacy enhancing technologies for smart cities. *Pervasive and Mobile Computing*, 55, 76–95.

- Cvetković, A. S., & Radojčić, V. (2022). Economic justification of applying information technologies to the creation of smart cities. *The European Journal of Applied Economics*, 19(1), 98–109, doi: 10.5937/EJAE19-36597.
- Delloite, (2021). *Europejski Zielony Ład – Neutralność klimatyczna Europy do 2050* (cz. I). Delloite.
- Dhingra, M., Chattopadhyay, S. (2016), Advancing smartness of traditional settlements-case analysis of Indian and Arab old cities. *International Journal of Sustainable Built Environment*, 5(2), 549–563.
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/2001 z dnia 11 grudnia 2018 w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych, s. 21. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018L2001&from=en> [dostęp: 19.07.2022].
- European Environment Agency (2019). Knowledge for transition to a sustainable Europe. In *The European Environment–State and Outlook 2020*; EEA: Copenhagen, Denmark.
- Gieleciak, Z., & Szaflarski, K. (2021). Zarządzanie inteligentnym miastem – smart city (na przykładzie miasta TYCHY). *Zeszyty Naukowe Wydziału Zarządzania GWSH. Globalna Gospodarka, Zarządzanie, Prawo i Administracja*, 39, Warszawa.
- Ginevičius, R., Trishch, R., Bilan, Y., Lis, M., Pencik, J. (2022). Assessment of the Economic Efficiency of Energy Development in the Industrial Sector of the European Union Area Countries. *Energies*, 15(9), 3322. <https://doi.org/10.3390/en15093322>.
- Grondys, K., Androniceanu, A., Dacko-Pikiewicz, Z. (2020). Energy Management in the Operation of Enterprises in the Light of the Applicable Provisions of the Energy Efficiency Directive (2012/27/EU). *Energies*, 13(17), 4338. <https://doi.org/10.3390/en13174338>.
- Hiremath, R. B., Balachandra, P., Kumar, B., Bansode, S. S., Murali, J. (2013). Indicator-based urban sustainability: a review. *Energy for Sustainable Development*, 17(6), 555–563.
- Jonek-Kowalska, I. (2018). Zrównoważony rozwój inteligentnych miast. Dotychczasowe osiągnięcia i nowe wyzwania. *Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej*.
- Kramers, A., Höjer, M., Lövehagen, N., Wangel, J. (2014). Smart sustainable cities – Exploring ICT solutions for reduced energy use in cities. *Environmental Modelling & Software*, 56, 52–62, doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.envsoft.2013.12.019>.

- Kyprianou, I., Serghide, D. (2019). *Challenges in regional approaches: Lessons from Energy Poverty research in a small scale European member state*. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science Open Access, 410, 124, January 2020, Sustainability in the Built Environment for Climate Change Mitigation, SBE 2019, Thessaloniki, 23 October 2019, doi: 10.1088/1755-1315/410/1/012086.
- Lehmann, S., Mainguy, G. (2010). Green Urbanism: Formulating a Series of Holistic Principles. *S.A.P.I.EN.S*, 3(2).
- Letkiewicz, A., Szulc, K. (2022). W kierunku green smart city – case study Trójmiasta. *Współczesna Gospodarka*, 13(1), 59–73.
- Melo, S., Macedo, J., Baptista, P. (2017). Guiding cities to pursue a smart mobility paradigm: An example from vehicle routing guidance and its traffic and operational effects. *Research in Transportation Economics*, 65, 24–33, doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.retrec.2017.09.007>.
- Mierzejewska, L. (2015). Zrównoważony rozwój miasta – wybrane sposoby pojmowania, koncepcje i modele. *Problemy Rozwoju Miast*, 3.
- Muangmee, C., Dacko-Pikiewicz, Z., Meekaewkunchorn, N., Kassakorn, N., Khalid, B. (2021). Green Entrepreneurial Orientation and Green Innovation in Small and Medium-Sized Enterprises (SMEs). *Social Sciences*, 10(4), 136. <https://doi.org/10.3390/socsci10040136>.
- Mucha-Kuś, K., Sołtysik, M., Zamasz, K., Szczepańska-Woszczyna, K. (2021). Coopetitive Nature of Energy Communities–The Energy Transition Context. *Energies*, 14(4), 931, <https://doi.org/10.3390/en14040931>.
- Nasza wspólna przyszłość*. Raport Światowej Komisji do spraw Środowiska i Rozwoju. Państwowe Wydawnictwo Ekonomiczne, 1991.
- OZ (2015). Rezolucja przyjęta przez Zgromadzenie Ogólne w dniu 25 września 2015: „Przekształcamy nasz świat: Agenda na rzecz zrównoważonego rozwoju 2030”.
- Pilch, R. (2019). Współczesne tendencje przeobrażeń urbanistycznych w małych i średnich miastach na przykładzie budownictwa zielonego. *Przegląd Budowlany*, 90.
- Rozmiarek, M., Nowacki, K., Malchrowicz-Mośko, E., Dacko-Pikiewicz, Z. (2022). Eco-Initiatives in Municipal Cultural Institutions as Examples of Activities for Sustainable Development: A Case Study of Poznan. *Sustainability*, 14(2), 682.

- Silva, B. N., Khan, M., Han, K. (2018). Towards sustainable smart cities: A review of trends, architectures, components, and open challenges in smart cities. *Sustainable Cities and Society*, 38, 697–713, doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.scs.2018.01.053>.
- Smirnova, E., Szczepańska-Woszczyzna, K., Yessetova, S., Samusenkov, V., Rogulin, R. (2021). Supplying Energy to Vulnerable Segments of the Population: Macro-Financial Risks and Public Welfare. *Energies*, 14(7), 1834. <https://doi.org/10.3390/en14071834>.
- Ustawa z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii, Dz. U. 2015, poz. 478, z późn. zm. <http://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/DocDetails.xsp?id=w-du20150000478> (U1).
- Ustawa z dnia 16 września 1982 r. Prawo spółdzielcze, Dz. U. 1982, nr 30, poz. 210, z późn. zm. <https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/DocDetails.xsp?id=W-DU19820300210> (U2).
- Ustawa z dnia 4 października 2018 r. o Spółdzielniach Rolników, Dz. U. 2018, poz. 2073, z późn. zm. <https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/DocDetails.xsp?id=W-DU20180002073> (U3).
- Wąsowicz, K. (2022). *Diagnoza efektywności gospodarki komunalnej w polskich miastach. Miasto przyszłości*. Attyka s.c., Kraków, 49.
- Yeh, H. (2017). The effects of successful ICT-based smart city services: From citizens' perspectives. *Government Information Quarterly*, 34, 3, 556–565, doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.giq.2017.05.001>.
- ZALECENIE KOMISJI dotyczące ubóstwa energetycznego, zalecenie nr C(2020)9600 z dnia 15.10.2020, Dyrekcja Generalna ds. Energii, 1. <https://ec.europa.eu/transparency/regdoc/rep/3/2020/PL/C-2020-9600-F1-PL-MAIN-PART-1.PDF> [dostęp: 18.07.2022].

# Innowacyjne zarządzanie inteligentnymi miastami w Śląsko-Zagłębiowskiej Metropolii

## Abstrakt

Tematyka poruszona w artykule związana jest z inteligentnym zarządzaniem w gminach Metropolii GZM. W oparciu o analizę dokumentów o charakterze strategicznym, uchwał rad gmin, studia literaturowe, zdiagnozowano kierunki rozwoju wybranych miast GZM. Analiza dokumentów lokalnych została uzupełniona o wywiady z osobami zarządzającymi gminami lub wskazanymi przez nie osobami. Badanie przeprowadzono w trzech miastach Górnośląsko-Zagłębiowskiej Metropolii wybranych pod względem zróżnicowania wielkości i funkcjonalności. W publikacji przedstawiono jedynie najbardziej interesujące rozwiązania wdrażane w wybranych gminach. Szczegółowe opracowanie znacznie wykraczałoby poza ramy niniejszego opracowania. Jest to jednak sygnał, że wdrażanie nowoczesnych rozwiązań zarówno technologicznych jak i społecznych stanowi bogate źródło współczesnych badań nad dojrzałością jednostek samorządu terytorialnego.

**Słowa kluczowe:** Smart City, miasta przyszłości, zarządzanie, administracja publiczna

---

<sup>1</sup> dr Agnieszka Pasternak, Akademia Wychowania Fizycznego im. J. Kukuczki

## Wprowadzenie

Lata dwudzieste XXI wieku przynoszą nowe wyzwania w obszarze zarządzania w administracji publicznej. Ponad trzydzieści lat funkcjonowania odrodzonego samorządu terytorialnego w Polsce przyniosło wiele dynamicznych zmian w sposobie zarządzania, modelu przywództwa, postaw, kompetencji i umiejętności liderów organizacji samorządowych. Koniec ubiegłego wieku to zarządzanie intuicyjne, oparte na osobistych cechach lidera, zwykle bez niezbędnych analiz i oparcia w wiedzy. Według T. Markowskiego zarządzanie gminą to działanie polegające na oddziaływaniu na ludzi w celu skłonienia ich do wykonywania oznaczonych działań oraz takiego wykorzystania zasobów organizacji, aby osiągnąć zamierzone cele. Markowski podkreśla jednocześnie znaczenie specjalistycznej wiedzy w kształtowaniu zachowań podległych pracowników oraz sprawnej realizacji funkcji zarządzania (Markowski, 1999). Zarządzanie miastem jest rozumiane jako działalność zmierzająca do zapewnienia sprawnego funkcjonowania i zrównoważonego rozwoju historycznie ukształtowanych osiedli (Pęski, 1999, s. 17). W ostatnich latach zarządzający organizacjami samorządowymi coraz lepiej rozumieją problemy lokalnych społeczności, dynamicznie rozwija się partycypacja społeczna w zarządzaniu jednostkami samorządu terytorialnego. Nowoczesny lider zmienił administrowanie na zarządzanie, dąży do wprowadzania idei Smart City w swoim mieście. Powyższe działania sprawiają, że miasta lat dwudziestych XXI wieku stają się coraz bardziej inteligentne i innowacyjne. Górnośląsko-Zagłębiowska Metropolia aktywnie wspiera powyższe procesy.

## Miasta przyszłości

Zgodnie z ideą promowaną przez Komisję Europejską, Europejskie Miasta Przyszłości to miejsca zaawansowanego postępu społecznego, charakteryzujące się wysoką jakością życia i dobrobytem we wszystkich społecznościach i dzielnicach miasta, o wysokim stopniu spójności społecznej, równowagi i integracji, poziomie bezpieczeństwa i stabilności w mieście i jego dzielnicach, przy nieznacznych różnicach w dzielnicach i między nimi, oraz niskim poziomie segregacji przestrzennej i wykluczenia społecznego. Należy dążyć do ugruntowanej sprawiedliwości społecznej, ochrony, opieki społecznej, braku ubóstwa, wykluczenia społecznego i dyskryminacji. Celem są przyzwoite warunki życia dla wszystkich, przy łatwym dostępie do ogólnych usług, profilaktyki zdrowotnej i opieki medycznej. Miasta Przyszłości to miejsca przyrodniczej, ekologicznej i środowiskowej odnowy<sup>2</sup>. Wyzwania stojące przed Miastami Przyszłości związane są ze stale

---

<sup>2</sup> *Miasta przyszłości, wyzwania, wizje, perspektywy*. Komisja Europejska, Dyrekcja Generalna ds. Polityki Regionalnej, 2011, s. 10–11.

powiększającą się liczbą osób zamieszkujących w obszarach miejskich. Już dziś szacuje się, że ponad 2/3 mieszkańców Europy mieszka na terenach silnie zurbanizowanych i trend ten zarówno w Europie, jak i na świecie, stale się powiększa.

Potencjał powstałego w 1998 roku województwa śląskiego jest olbrzymi. Blisko 4,5 mln mieszkańców na obszarze ponad 12 000 km kw.<sup>3</sup>. Współpracujący ze sobą przy licznych projektach władarze miast dostrzegli potrzebę wspólnej realizacji celów makro. Droga do pierwszej polskiej Metropolii wiodła przez Górnośląski Związek Metropolitalny, który funkcjonował przez 10 lat (2007–2017)<sup>4</sup>. W powołanej ustawie<sup>5</sup> pierwszej metropolii, od momentu jej powstania w dniu 1 lipca 2017 r., Górnośląsko-Zagłębiowska Metropolia koncentruje się na działaniach zmierzających do realizacji idei Europejskich Miast Przyszłości. Po rozpoczęciu realizacji ustawowych zadań, Metropolia podjęła szereg przedsięwzięć poprawiających warunki życia mieszkańców, wspierających środowiska gospodarcze, naukowe. Obecnie z powodzeniem wdrażane są innowacyjne rozwiązania w gminach należących do Metropolii, które dążą do wdrażania rozwiązań Smart City. Tym, co wyróżnia *Smart City* na tle innych ośrodków jest jego „inteligencja”. Może być ona rozumiana jako suma różnych usprawnień dotyczących funkcjonowania miejskiej infrastruktury i zasobów miasta, a także usług publicznych (Allwinkle, Cruickshank, 2011; Boulton, Brunn, Devriendt, 2011; Chourabi et al., 2012; Hollands, 2008; Nam, Pardo, 2014). Mimo że w definiowaniu *Smart City* centralne miejsce zajmują technologie ICT, nie funkcjonuje ono jednak wyłącznie dzięki ich wdrożeniu. Technologie są tylko narzędziem umożliwiającym postęp w sferze społecznej, środowiskowej, gospodarczej i kulturalnej (Nam, Pardo, 2014). *Smart City* ma rozwiązać różnorodne problemy miasta: ograniczoną dostępność lub brak pewnych usług publicznych, korki, zbyt szybki rozwój, ograniczoną powierzchnię gruntów, degradację środowiska i in., wykorzystując do tego technologie ICT. *Smart City* jest przewidziane jako kreatywne, bardziej zrównoważone miasto, w którym jakość życia ulega poprawie, środowisko staje się bardziej przyjazne, a perspektywy rozwoju gospodarczego są silniejsze (Lee, Gong Hancock, Hu, 2014). Co ważne, inteligentne miasta są wspólnymi przedsięwzięciami mieszkańców, władz, lokalnych przedsiębiorców oraz innych instytucji wykorzystujących bogactwo różnorodności ról, w jakich występują. Miasta przyszłości nie stworzy się jedynie przez wszczęcie w jego przestrzeń innowacyjnych systemów. Rozwiązania inteligentne muszą współgrać z potrzebami użytkowników

<sup>3</sup> [www.katowice.stat.gov.pl](http://www.katowice.stat.gov.pl) [data dostępu: 20.07.2022].

<sup>4</sup> [https://pl.wikipedia.org/wiki/Górnośląski\\_Związek\\_Metropolitalny](https://pl.wikipedia.org/wiki/Górnośląski_Związek_Metropolitalny) [data dostępu: 20.07.2022].

<sup>5</sup> Ustawa z dnia 9 marca 2017 o związku metropolitalnym w województwie śląskim (Dz. U. 2017.730 z dnia 06.04.2017, z późn.zm.).

miasta<sup>6</sup>. Region śląsko-dąbrowski innowacyjność oraz inteligentne zarządzanie ma wpisane w DNA. Obecnie trwają prace nad Strategią Rozwoju Górnośląsko-Zagłębiowskiej Metropolii na lata 2022–2027 z perspektywą do 2035 roku, które zakończą się w IV kwartale 2022<sup>7</sup>.

## Inteligentne zarządzanie – metodologia badań

Celem niniejszego opracowania jest przedstawienie dobrych praktyk inteligentnego zarządzania w administracji publicznej, a także wskazanie kierunków rozwoju inteligentnej organizacji – jednostki samorządu terytorialnego. Na podstawie badań literaturowych oraz analizy dostępnych danych w wybranych gminach Metropolii GZM, autorka przedstawia rozwój inteligentnych organizacji. Makroprojekty, które nie były możliwe do realizacji przez pojedyncze miasta, wdrażane są wspólnie z Metropolią GZM. Cel poznawczy niniejszego opracowania to zdefiniowanie inteligentnych rozwiązań stosowanych w administracji publicznej. W wybranych gminach przeprowadzono wywiady (indywidualne wywiady pogłębione IDI) z zarządzającymi miastem: prezydent, z-ca prezydenta, burmistrz lub wskazana przez niego osoba odpowiedzialna za wdrożenie projektów o charakterze *smart*. W badaniu uczestniczyły trzy miasta: Katowice, wybrane jako stolica Metropolii, miasto liczące 287 000 mieszkańców<sup>8</sup>, Dąbrowa Górnicza, wskazana jako miasto z olbrzymim potencjałem, licząca 117 515 mieszkańców<sup>9</sup> oraz Wojkowice, jako mniejsza gmina, licząca 8844 mieszkańców<sup>10</sup>. Wszystkie powyższe gminy są członkami Metropolii. Czy gminy wykorzystują swój potencjał? Jakie są współczesne kierunki rozwoju? Czy mieszkańcy są zaangażowani w zarządzanie miastem? Autorka poszukuje odpowiedzi na powyższe pytania badawcze w niniejszym opracowaniu.

## Katowice jako prymus innowacji

Katowicki Inteligentny System Monitoringu i Analizy (KISMIA) to jeden z najnowocześniejszych systemów monitoringu miejskiego w Polsce. Ponad 300 kamer przez całą dobę obserwuje ulice miasta, a pracę operatorów wspomaga sztuczna inteligencja. System stworzony został w oparciu o rozwiązanie Milestone XProtect z technologią IBM IOC i AI ze zintegrowanym systemem rozpoznawania tablic rejestracyjnych

---

<sup>6</sup> Raport *Przyszłość miast, miasta przyszłości*, 2013.

<sup>7</sup> <https://metropoliagzm.pl/stategia/> [data dostępu: 22.07.2022].

<sup>8</sup> Stan na dzień 31.12.2021. <https://katowice.stat.gov.pl/> [data dostępu: 20.07.2022].

<sup>9</sup> [https://www.polskawliczbach.pl/Dabrowa\\_Gornicza](https://www.polskawliczbach.pl/Dabrowa_Gornicza) [data dostępu: 20.07.2022].

<sup>10</sup> <https://www.polskawliczbach.pl/Wojkowice> [data dostępu: 20.07.2022].



oraz oprogramowaniem do analizy twarzy Vix Vizion Imagus. Katowicki Inteligentny System Monitoringu i Analizy wspiera także kontrole dróg w mieście. Punkty kamerowe LPR (Licence Plate Recognition), umieszczone na bramownicach wjazdowych do miasta, nie monitorują prędkości samochodów w mieście, ale służą do monitorowania natężenia ruchu kołowego na głównych arteriach drogowych Katowic. Tak zaawansowane rozwiązanie daje według statystyk wymierne korzyści. Dzięki wykorzystywaniu tych kamer przez policję, skuteczniejsza stała się walka z procederem kradzieży pojazdów. Z danych katowickiej policji wynika, że liczba kradzieży samochodów w Katowicach spadła z poziomu 337 w roku 2016 do 83 przypadków w roku 2021. Jednocześnie wzrosła wykrywalność w tej kategorii przestępstw z poziomu 16,4% do 55,8%. Obecnie trwają prace nad zaszcyciem w systemie kolejnych analityk w ramach ITS (Inteligentnego Systemu Transportu). Na infrastrukturze KISMIA będzie działał Katowicki Inteligentny System Zarządzania Transportem. To rozwiązanie, które pozwoli zoptymalizować przepływy ruchu w mieście za pomocą kamer, czy zarządzać dostępnością miejsc parkingowych, wykorzystując dwie technologie (sztuczną inteligencję analizującą obraz z kamer i czujniki magnetyczne zatopione w podłożu). Projekt realizowany jest z dofinansowaniem ze środków UE – całość będzie kosztowała 85 milionów zł, z dofinansowaniem na poziomie 67 milionów zł. Wdrożenie powinno się zakończyć do końca 2023 roku. Miejski Zakład Ulic i Mostów cały czas doposaża i modernizuje strefy płatnego parkowania<sup>11</sup>. Stale rozwijający się system jest unikatowy w skali kraju.

W ramach międzynarodowego projektu o nazwie „AWAIR” miasto Katowice, wraz z partnerami z innych miast europejskich, otrzymało dofinansowanie z programu „INTERREG EUROPA CENTRALNA”. W ramach realizacji projektu istniejący „Plan Działań Krótkoterminowych dla miasta Katowice” został zaktualizowany, uzupełniony oraz wyposażony w procedury wdrażania i monitorowania zadań. Dodatkowo projekt obejmuje realizację zadania pilotażowego, polegającego na montażu w wybranych lokalizacjach (żłobki, przedszkola, domy dziecka, domy pomocy społecznej) czujników zanieczyszczeń powietrza i multimedialną prezentację wyników na utworzonej platformie internetowej oraz w wybranych lokalizacjach jednostek (127 czujników powietrza i 154 ekrany multimedialne). Utworzony system monitoringu jakości powietrza to największy w kraju system, który stanowi własność jednostki samorządu terytorialnego (0,77 czujnika na km kw.). Oficjalne dane dotyczące jakości powietrza pochodzą z czujników umieszczonych na stacjach WIOŚ (Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska). Wartości uzyskane na tych stacjach pomiarowych stanowią podstawę oceny jakości powietrza w mieście. Dane z pozostałych czujników mają charakter wyłącznie

<sup>11</sup> Opracowanie na podstawie informacji z wywiadu z z-cą prezydenta oraz naczelnikiem Wydziału Rozwoju Miasta.

poglądowy. Wdrażane rozwiązania wpisują się w ideę Smart City, zgodnie z koncepcją, która zakłada, że inteligentne miasto to takie, które jest monitorowane, zarządzane i regulowane w czasie rzeczywistym, z zastosowaniem infrastruktury ICT i wszechobecnej komputeryzacji. Takie systemy umożliwiają wydajną kontrolę użytkowania publicznego i usług, zapewnienie publicznego bezpieczeństwa i dobrych wyników w dziedzinie ekonomii i środowiska. Dodatkowo wykorzystywane informacje mogą stymulować przyszły rozwój miasta (Kitchin, 2014).

Katowice były pierwszym miastem, które zrealizowało zapisy ustawy o elektromobilności i paliwach alternatywnych<sup>12</sup>. W ramach współpracy z sektorem prywatnym do roku 2019 w przestrzeni miasta powstało 50 ładowarek. W roku 2022 na terenie Katowic zlokalizowanych jest 67 stacji ładowania, które obsługują 149 punktów ładowania. Regularnie doposażana jest również flota Przedsiębiorstwa Komunikacji Miejskiej. Po drogach jeździ 20 autobusów elektrycznych, planowany jest zakup kolejnych 20. Pojazdy są obsługiwane przez ładowarki pantografowe. Zgodnie z ideą zielonej mobilności Katowice cały czas rozbudowują system rowerów miejskich. Obecnie w systemie „City by bike” dostępnych jest 118 stacji (106 miejskich i 12 partnerskich) oraz 954 rowery (850 miejskich i 104 partnerskie), w tym 20 w typie cargo, które mogą przewozić ładunki o masie do 100 kg lub czwórkę dzieci (tyle jest dostępnych kompletów pasów bezpieczeństwa w każdym rowerze cargo). Docelowo zakłada się, że całkowita wielkość systemu „City by bike” w 2022 roku wynosić będzie 125 stacji zlokalizowanych na terenie całego miasta<sup>13</sup>.

Jak na stolicę Górnośląsko-Zagłębiowskiej Metropolii przystało Katowice doskonale rozumieją potrzebę budowania inteligentnego miasta. W celu zintensyfikowania działań, w IV kwartale 2022 prezydent Katowic zamierza powołać Oficera Smart City, który zbuduje komórkę wewnętrzną w UM odpowiedzialną za wdrażanie projektów o charakterze *smart* w różnych obszarach usług publicznych. Przykładem wykorzystania już istniejących wydarzeń odbywających się w mieście do przełożenia na koncepcję Smart City są działania Showroom Innowacji IoT. Od kwietnia 2021 w Miejskim Inkubatorze Przedsiębiorczości Rawa.Ink, we współpracy z Polskim Klastrem Internetu Rzeczy i Sztucznej Inteligencji SINOTAIC, działa Showroom Innowacji IoT. Jest to miejsce, które stanowiło element przygotowań do aplikacji o Europejski Hub Innowacji Cyfrowych w zakresie Smart City, gdzie Katowice są partnerem samorządowym. Showroom pozwala zobaczyć przykłady technologii i pozwala na sieciowanie dostawców technologii, szczególnie z sektora MŚP, z jej biorcami – przede wszystkim spośród jednostek samorządu terytorialnego. Miasto zostało zaproszone przez Ideas NCBR (spółkę córkę Narodowego

---

<sup>12</sup> Ustawa z dnia 11 stycznia 2018 r. o elektromobilności i paliwach alternatywnych (Dz. U. 2018 poz. 317 z późn. zm.).

<sup>13</sup> Opracowanie na podstawie wywiadu z pracownikiem Wydziału Rozwoju Miasta UM Katowice.

Centrum Badań i Rozwoju) do konsorcjum, które w ramach projektu Horyzont Europa stworzy Excellence Hub w dziedzinie sztucznej inteligencji i uczenia maszynowego. Zaakceptowanie aplikacji pozwoli stworzyć metodologie badawcze, którymi z wykorzystaniem sztucznej inteligencji będzie można badać takie czynniki, jak: efektywność energetyczna, jakość życia w mieście, zmienne wpływające na zrównoważony rozwój dzielnic. Showroom jest przestrzenią cyberfizyczną. Prezentowane w nim technologie można zobaczyć na dedykowanej stronie internetowej, jednak przede wszystkim w sposób namacalny można doświadczyć ich w Miejskim Inkubatorze Przedsiębiorczości Rawa.Ink w Katowicach (ul. Teatralna 17a). W Showroomie można podejrzeć m.in. rozwiązania w obszarze inteligentnych domów i miast, w zakresie zrównoważonej urbanistyki oraz innowacji wykorzystujących IoT w technologiach środowiskowych. Ponadto w centrum Katowic można sprawdzić, w jaki sposób informacje satelitarne wspomagają miasta w reagowaniu na czynniki meteo, a czujniki informują mieszkańców o aktualnym stanie powietrza w mieście. Showroom IoT przybliży technologie cyberbezpieczeństwa oraz tematykę sztucznej inteligencji. Showroom to miejsce, które cały czas będzie rozwijane w kierunku prezentowania coraz nowszych rozwiązań. Pojęcie Internetu Rzeczy (IoT – Internet of Things) towarzyszy nam już od ponad dwudziestu lat. Technologia wpływa na nasze codzienne życie, daje nowe możliwości, jak chociażby łączenie się ze swoimi domowymi elektronicznymi sprzętami za pomocą smartfonów i przeglądarek internetowych. Szacuje się, że w najbliższych latach koncepcja Internet of Things będzie rozwijać się – a wraz z nią technologie – równie dynamicznie jak do tej pory, a ich wykorzystanie w praktyce będzie coraz powszechniejsze. IoT to dynamicznie rozwijająca się branża, którą tworzą również polscy inżynierowie i spółki technologiczne. Na mapie kraju pojawiło się kilka ośrodków o innowacyjnym charakterze, wśród których nie mogło zabraknąć Śląska. Dlatego tak ważne stało się utworzenie miejsca, które pozwala użytkownikom wręcz fizycznie dotykać innowacji technologicznych, a jej twórcom instalować i prezentować nowinki w „żyjącej” przestrzeni.

## Katowicki Hub Gamingowo-Technologiczny

Branża gamingowa i e-sportowa to prawdziwa perła w sektorze IT działającym w Katowicach. Gaming to jeden z najprężniej rozwijających się sektorów na świecie, do tego młody i spektakularny. Firmy gamingowe z jednej strony prowadzą działalność komercyjną na dużą skalę, a z drugiej – badawczą. Katowickie firmy realizują projekty badawcze dotyczące sztucznej inteligencji, zachowania graczy, rozszerzonej rzeczywistości, czy też doskonalenia mechaniki gier. Działają tutaj m.in.: Artifex Mundi, Anshar Studios, JUJUBEE, Incuvo, Spectral Games, Torquemada

Games, Code Horizon czy też Keywords Studios, globalny dostawca usług dla producentów gier wideo. Koncentracja firm, ich pracowników, świata nauki i odbiorców gier powoduje, że Katowice są miejscem licznych spotkań branży, a także rozgrywek e-sportu. Celem projektu jest stworzenie na terenach postindustrialnych (wyłączonej z produkcji kopalni „Wieczorek” w Katowicach) nowoczesnej infrastruktury, w której funkcjonowałby „Katowicki Hub Gamingowo-Technologiczny”. Koncentracja w jednym miejscu firm z branży wysokich technologii ma na celu nie tylko wykorzystanie efektu synergii i kreatywnej współpracy podmiotów tego sektora gospodarki, ale również pozytywny wpływ na społeczny i infrastrukturalny rozwój całej okolicy. Docelowym efektem kompleksowych działań będzie wykreowanie „Dzielnicy Nowych Technologii”, która byłaby kolejnym ważnym elementem wyróżniającym miasto w skali kraju i podkreślającym jego charakter, już dziś kojarzony z sektorem nowoczesnych usług biznesowych i zaawansowanymi technologiami. Utworzenie „Katowickiego Hubu Gamingowo-Technologicznego” w znaczący sposób wzmocni pozycję Katowic i całego regionu w staraniach o przyciągnięcie najbardziej pożądanym dziś inwestorów technologicznych. Koncentracja firm z branży gamingowej oraz e-sportowej jest szansą nie tylko na wzmocnienie potencjału gospodarczego, ale również na wypromowanie tego miejsca jako liczącego się na świecie ośrodka kreatywnego przemysłu, wykorzystującego najnowsze technologie. Kluczowe branże i dziedziny działalności, na których będzie oparta idea funkcjonowania Hubu, to: IT, game development, e-sport, wirtualna rzeczywistość (VR), rzeczywistość rozszerzona (AR), programowanie, sztuczna inteligencja (AI) oraz kreacja i realizacja audio-wideo, grafika użytkowa i artystyczna. Miejsce to dedykowane będzie przede wszystkim: przedsiębiorcom, innowatorom, start-upom, studentom, inżynierom, grafikom, web developerom. W 2021 roku przeprowadzono szereg działań zmierzających do powstania Hubu. Zostały sfinalizowane rozmowy ze Spółką Restrukturyzacji Kopalń S.A., prowadzące do przejęcia przez Miasto terenu wraz z nieruchomościami oraz ruchomym wyposażeniem zabytkowych budynków. Wytyczne wypracowano w porozumieniu ze Śląskim Wojewódzkim Konserwatorem Zabytków. Miasto ogłosiło konkurs na opracowanie koncepcji architektoniczno-urbanistycznej dla I etapu inwestycji pn. „Dzielnica Nowych Technologii – Katowicki Hub Gamingowo-Technologiczny”, obejmującego adaptację i rewitalizację istniejących budynków po KWK „Wieczorek” pod funkcje Hubu gamingowo-technologicznego oraz zagospodarowanie terenów przyległych wraz z rozwiązaniami drogowymi w ul. Szopienickiej dla skomunikowania terenu Hubu.

Z powyższych analiz wynika, że Katowice są miastem stawiającym na innowacje i inteligentne zarządzanie. Przedstawione działania są jedynie częścią wdrażanych rozwiązań. Miasto kreuje i wdraża polityki lokalne oraz GZM w wielu innych obszarach.

## Dąbrowa Górnicza – miasto o wielu obliczach

Gmina Dąbrowa Górnicza jest powierzchniowo jednym z większych miast w Polsce. Z powierzchnią blisko 189 km kw. jest dziesiątym miastem w Polsce pod względem zajmowanego obszaru<sup>14</sup>. Konsekwentnie realizuje swoją strategię rozwoju, przyjętą uchwałą Rady Miasta 25 listopada 2015 roku<sup>15</sup>. Służą temu cztery nadrzędne cele strategiczne:

- poprawa jakości życia w mieście (perspektywa społeczna),
- zwiększenie liczby osób w mieście z wykształceniem i umiejętnościami umożliwiającymi funkcjonowanie na rynku pracy (perspektywa kapitału ludzkiego),
- wzrost liczby inwestycji w obszarach uznanych w strategii za priorytetowe (perspektywa inwestycyjna),
- wzrost dochodów budżetu miasta wraz z dywersyfikacją źródeł finansowania (perspektywa finansowa)<sup>16</sup>.

Zarówno uwarunkowania geograficzne, jak i struktura społeczna stwarzają wiele wyzwań. Dąbrowa Górnicza to przestrzeń aktywności społecznej, biznesowej, kulturalnej, ekologicznej i sportowej. Zarządzający miastem konsekwentnie dążą do realizacji polityk miejskich zarówno samodzielnie, we współpracy z Metropolią, a także korzystając z dobrych praktyk. Miasto stawia również na partycypację społeczną, realizuje budżet partycypacyjny, w przeszłości również obywatelski, a w 2022 roku tworzy dokument strategiczny Strategia Rozwoju Miasta do roku 2030 we współpracy z mieszkańcami<sup>17</sup>.

Ciekawymi działaniami są poszukiwania tzw. Trzeciego Wymiaru Miasta, czyli zagospodarowania przestrzeni na poziomie 120 metrów. Już nie tylko podziemne tunele, metro, ale wyzwaniem staje się możliwość działań nad miastem. Bezzałogowe statki powietrzne (BSP) dla administracji, biznesu, służb bezpieczeństwa. Od 2019 roku miasto jest w projekcie Drony nad Metropolią, współpracuje z GZM w zakresie wprowadzania rozwiązań opartych o bezzałogowe statki powietrzne (drony) w ramach Centralnoeuropejskiego Demonstratora Dronów. Przedstawiciel miasta uczestniczy w Metropolitalnym Zespole ds. Bezzałogowych Statków Powietrznych, w warsztatach dot. wypracowania innowacyjnych usług publicznych z wykorzystaniem dronów. W dniu

<sup>14</sup> [http://wikizaglebie.pl/wiki/Dąbrowa\\_Górnicza](http://wikizaglebie.pl/wiki/Dąbrowa_Górnicza) [data dostępu: 25.07.2022].

<sup>15</sup> Uchwała nr XII/257/2015 Rady Miejskiej w Dąbrowie Górniczej z dnia 25 listopada 2015 r. w sprawie przyjęcia *Strategii Rozwoju Miasta: Dąbrowa Górnicza 2022 – Aktualizacja*.

<sup>16</sup> Ibidem.

<sup>17</sup> Uchwała nr XXXVIII/723/2022 Rady Miejskiej w Dąbrowie Górniczej z dnia 2 lutego 2022 r. w sprawie określenia szczegółowego trybu i harmonogramu opracowania projektu *Strategii Rozwoju Miasta: Dąbrowa Górnicza 2030*, w tym trybu konsultacji.

11 września 2020 przestrzeń powietrzna na granicy Dąbrowy Górniczej i Sławkowa była miejscem testów systemu platformy BFPaaS (Beyond Visual Line of Sight Flights Planning Platform as a Service), która chce znaleźć swoje zastosowanie m.in. przy planowaniu tras przelotów dronów poza zasięgiem wzroku operatora.

Zrównoważona mobilność miejska to kolejny obszar nierozzerwalnie związany z ideą *Smart City*. Od 2022 roku gmina Dąbrowa Górnicza uczestniczy w projekcie BOSMAL – ELEKTROMOBILNOŚĆ. Zakres współpracy obejmuje uczestnictwo i tworzenie konsorcjów dla przygotowania projektów w celu uczestniczenia w konkursach organizowanych przez instytucje Unii Europejskiej, by pozyskać fundusze europejskie w ramach HORIZON Europe na lata 2021–2027. Do najważniejszych działań należą:

- współpraca przy konkursach dotyczących projektów związanych z rozwojem miast i terenów zurbanizowanych pod kątem rozwoju ekologicznego i wprowadzania czystego transportu,
- współpraca w partnerstwie „2 Zero” dotyczącym rozwoju elektromobilności, w tym infrastruktury ładowania baterii pojazdów w miastach,
- współpraca w partnerstwie planowanym przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju z krajowymi firmami, które wesprą rozwój innowacji na rzecz elektromobilności w Polsce, w synergii z realizowanym partnerstwem „2 Zero”,
- współpraca w partnerstwie „Batteries”,
- współpraca w partnerstwie dotyczącym pojazdów zasilanych wodorem w transporcie miejskim.

W grudniu 2021 roku podpisano list intencyjny pomiędzy Gminą a Instytutem Badań i Rozwoju Motoryzacji BOSMAL Sp. z o.o. dotyczący rozwoju baterii na potrzeby elektromobilności, jak i rozwoju magazynów energii przy rozwoju energetyki odnawialnej.

W Urzędzie Miasta m.in. wdrażany jest projekt cyfryzacji dokumentów związanych z planowaniem przestrzennym. Wdrożone narzędzie informatyczne usprawni pracę wydziału, a także zostanie uruchomiony portal dla interesariuszy prezentujący dokumenty przestrzenne gminy. Pilotażowo wykorzystano narzędzia teleinformatyczne (geoankieta) do konsultacji planu zagospodarowania przestrzennego dla przestrzeni parkowej.

W obszarze społecznym utworzono serwis internetowy: Zielone światło dla Dąbrowian, prowadzone są warsztaty i konsultacje z mieszkańcami dotyczące zrównoważonej mobilności miejskiej oraz rozwiązań w tym zakresie. Zbudowano aktywne przejścia dla pieszych w pięciu miejscach w Dąbrowie

Górnicy – wyposażone są w podświetlane oznakowanie poziome i pionowe oraz czujniki ruchu wykrywające pieszego zbliżającego się do przejścia<sup>18</sup>.

## Wojkowice małą, silną gminą

W działaniach opartych na idei Smart City Wojkowice jako mała gmina – powierzchnia blisko 13 km kw. i niecałe 9000 mieszkańców<sup>19</sup> – stawiają przede wszystkim na ekologię. Gospodarka odpadami, szeroko pojęta ochrona klimatu stanowi obecnie jedno z ważniejszych wyzwań ludzkości. W maju 2021 powołano Eko Patrol złożony z pracowników Urzędu Gminy – biura zarządzania kryzysowego, który wyposażono w dron (przede wszystkim pozwoli monitorować dzięki wysypywanie śmieci, zarówno w dzień, jak i w nocy, czy też wyszukiwać osoby podpalające trawę). Działania stawiające na ekologię gmina wdraża od wielu lat. Miejskowa oczyszczalnia ścieków zasilana jest z elektrowni fotowoltaicznej o mocy blisko 200 kW. W sieci oczyszczalni, do której wpięta jest elektrownia, wykorzystywany jest system inteligentnego zarządzania. Dalszym etapem rozwoju elektrowni jest budowa magazynu energii oraz punktu bezpłatnego ładowania pojazdów elektrycznych. Inwestycja ta została sfinansowana przy wsparciu środków z RPO woj. śląskiego na lata 2014–2020. Wartość projektu to blisko 1 mln zł. Wojkowice starają się również usprawnić usługi publiczne, przeprowadzono pełną cyfryzację Zakładu Opieki Zdrowotnej, a także rozwijana jest konsekwentnie partycypacja społeczna<sup>20</sup>.

Gminy zrzeszone w Metropolii GZM to przede wszystkim ludzie. Zarządzający starają się tworzyć miejsca przyjazne mieszkańcom. Jednym z celów wszystkich członków Metropolii jest wyrównywanie różnic między gminami i miastami. W tym celu został powołany Fundusz Solidarności, aby móc wspierać lokalne inwestycje. Z powyższych opracowań jednoznacznie wynika, że ilość zaangażowanych środków finansowych wpływa na możliwość zastosowania najnowocześniejszych rozwiązań w administracji publicznej. Najbliższe lata będą decydujące dla rozwoju regionu.

## Podsumowanie i rekomendacje

Niniejsze opracowanie stanowi próbę przeglądu inteligentnego zarządzania w administracji publicznej. Zidentyfikowanie inteligentnych organizacji oraz ocena poziomu dojrzałości wymagają przeprowadzenia szerokich badań jakościowych

<sup>18</sup> Opracowano na podstawie wywiadu z naczelnikiem Wydziału Rozwoju, Przedsiębiorczości i Obsługi Inwestorów UM DG.

<sup>19</sup> <https://www.polskawliczbach.pl/Wojkowice> [data dostępu: 25.07.2022].

<sup>20</sup> Opracowano na podstawie wywiadu z burmistrzem gminy.

w gminach Metropolii w oparciu o obiektywne zmienne, porównywalne i mierzalne dla całego zbioru. Rozwój Smart City w Śląsko-Zagłębiowskiej Metropolii w przyszłości wymaga wielu skoordynowanych działań, zarówno na poziomie samorządu województwa, jak i 41 gmin tworzących pierwszą polską metropolię. Miasta będące członkami Metropolii winny wspólnie uczestniczyć w kreowaniu i wdrażaniu polityk miejskich w oparciu o politykę GZM. Zapowiadane powstanie w IV kwartale 2022 roku dokumentu Strategia Rozwoju Metropolii<sup>21</sup> winno być podstawą do dyskusji i współpracy w realizacji priorytetów. Wspólne cele, kierunki rozwoju pozwolą zmienić oblicze regionu. Wydaje się, że województwo śląskie stoi przed niepowtarzalną szansą nowego kształtu i oblicza. Innowacyjne zarządzanie wsparte środkami Funduszu Sprawiedliwej Transformacji na zawsze może zmienić region. Budowa spójnej marki Metropolii, rozwój kapitału społecznego, procesy rewitalizacyjne, decyzje oparte na Open Data to największe wyzwania najbliższych lat.

## Bibliografia

- Allwinkle, S., Cruickshank, P. (2011). Creating Smarter Cities: An Overview. *Journal of Urban Technology*, 18(2).
- Boulton, A., Brunn, S. D., Devriendt, L. (2011). Cyberinfrastructures and 'Smart' World Cities: Physical, Human and Soft Infrastructures [in:] B. Derudder, M. Hoyler, P. J. Taylor, F. Witlox (Eds.), *International Handbook of Globalization and World Cities*. Edward Elgar Publishing.
- Chourabi, H., Nam, T., Walker, S., Gil-Garcia, J. R., Mellouli, S., Nahon, K., Pardo, T. A., Scholl, H. J. (2012). Understanding Smart City Initiatives: An Integrative and Comprehensive Theoretical Framework [in:] *Proceedings of the 45th Hawaii International Conference on System Sciences*, 2289–2297.
- Hollands, R. (2008). Will the Real Smart City Please Stand up? *City*, Vol. 12(3).
- Kitchin, R. (2014). Big Data, new epistemologies and paradigm shifts. *Big Data & Society*, 1(1), 1–12.
- Lee, J. H., Gong Hancock, M. and Hu, M.-C. (2014). Towards an effective framework for building smart cities: Lessons from Seoul and San Francisco. *Technological Forecasting and Social Change*, 89, 80-99. <https://econpapers.repec.org/article/eetefoso>.
- Makiela, Z., Mucha-Kuś, K., Kinelski, G. (red.) (2022). *Koncepcja Smart City i potencjały 4T*. Akademia WSB, Dąbrowa Górnicza.

---

<sup>21</sup> <https://metropoliagzm.pl/stategia/> [data dostępu: 28.07.2022].



Markowski, T. (1999). *Zarządzanie rozwojem miast*. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN.

*Miasta przyszłości, wyzwania, wizje, perspektywy*. Komisja Europejska, Dyrekcja Generalna ds. Polityki Regionalnej, 2011.

Pasternak, A. (2016). *Zarządzanie funduszami unijnymi a rozwój przedsiębiorczości w gminach województwa śląskiego*. EXANTE, Wrocław.

Pęski, W. (1999). *Zarządzanie zrównoważonym rozwojem miast*. Warszawa: Wydawnictwo Arkady.

*Potencjał gospodarczy i społeczny Górnośląsko-Zagłębiowskiej Metropolii*, raport KPMG Advisory sp. z o.o., 2021.

Raport *Przyszłość miast, miasta przyszłości*, 2013.

Uchwała nr XII/257/2015 Rady Miejskiej w Dąbrowie Górniczej z dnia 25 listopada 2015 roku w sprawie przyjęcia *Strategii Rozwoju Miasta: Dąbrowa Górnicza 2022 – Aktualizacja*.

Uchwała nr XXXVIII/723/2022 Rady Miejskiej w Dąbrowie Górniczej z dnia 2 lutego 2022 r. w sprawie określenia szczegółowego trybu i harmonogramu opracowania projektu *Strategii Rozwoju Miasta: Dąbrowa Górnicza 2030*, w tym trybu konsultacji.

Ustawa z dnia 11 stycznia 2018 r. o elektromobilności i paliwach alternatywnych (Dz. U. 2018, poz. 317, z późn. zm.).

Ustawa z dnia 9 marca 2017 r. o związku metropolitalnym w województwie śląskim (Dz. U. 2017.730 z dnia 2017.04.06, z późn. zm.).

[www.katowice.stat.gov.pl](http://www.katowice.stat.gov.pl)

[www.metropoliagzm.pl](http://www.metropoliagzm.pl)

[www.polskawliczbach.pl](http://www.polskawliczbach.pl)

[www.wikipedia.pl](http://www.wikipedia.pl)

[www.wikizaglebie.pl](http://www.wikizaglebie.pl)



# Koncepcja sterowania i zarządzania przepływami energii w Smart City

## Abstrakt

Artykuł porusza kwestię wykorzystania nowych technologii *smart* do uzyskania oszczędności energii oraz ograniczenia zanieczyszczenia środowiska. Prezentowany przykład podsumowuje zastosowanie rozwiązań inteligentnych w warszawskim systemie ogrzewania miejskiego, w którym zużycie ciepła jest porównywalne do Metropolii GZM. Opierając się na tym podsumowaniu, autorzy przeprowadzili symulację możliwości zaoszczędzenia energii oraz redukcji szkodliwych emisji na obszarze Metropolii GZM, jak również w oparciu o dane z roku 2020 dla Poznania. Korzystając z rozwiązań technologicznych opartych na inteligentnych zdalnych systemach zarządzania, usługa umożliwia optymalizację zużycia energii cieplnej w budynkach. Stały monitoring parametrów sieciowych, analiza prognozy pogody, wielomiejscowy pomiar temperatury oraz system zdalnego sterowania gwarantują komfort cieplny przy jednoczesnej redukcji zużycia energii cieplnej w budynku, co przekłada się na pozostawianie mniejszego śladu węglowego podczas produkcji ciepła i niższe rachunki dla mieszkańców. Ponadto system zwiększa niezawodność i skuteczność zainstalowanych podstacji. Optymalne zużycie energii prowadzi do redukcji emisji gazów szkodliwych dla środowiska naturalnego, dlatego usługę BES-Hubgrade oferuje się przede wszystkim w regionie, gdzie około 90% wyprodukowanego ciepła pochodzi ze spalania węgla. W dalszej części rozdziału określenie Metropolia GZM odnosi się do zbioru powiatów, które do niej należą. Granice Górnośląsko-Zagłębiowskiej Metropolii ustalone w 2017 roku objęły 41 gmin, w tym 13 miast na prawach powiatu i 13 gmin miejskich. Można to prezentować jako konurbację górnośląską z większymi miastami Polski, wybrano do tego przykładu Poznań. W artykule przedstawiono rozwiązania, które mogą być stosowane we wszystkich miastach, gdzie są rozproszone miejskie czy też lokalne sieci ciepłownicze.

**Słowa kluczowe:** *smart*, Hubgrade, sterowanie inteligentne, systemy inteligentne, zarządzanie energią

---

<sup>1</sup> dr Grzegorz Kinelski, Akademia WSB

## Wprowadzenie

Rok 2022 na rynkach surowców energetycznych skłania do szukania rozwiązań z zakresu uzyskiwania wymiernych oszczędności i efektywności w zużyciach energii cieplnej, energii elektrycznej czy też gazu. Gwałtownie postępująca industrializacja w Polsce odciska znaczące piętno na środowisku naturalnym (Gorynia, Matysek-Jędrych and Mińska-Struzik, 2021). Mimo stałego wzrostu ekonomicznego w ostatnich latach, obecnie, w dobie działań wojennych na Ukrainie i po pandemii koronawirusa (Gorynia, 2020; Dyduch i in., 2021; Siksnelyte-Butkiene, 2021; Sołtysik, Kozakiewicz and Jasiński, 2021), polska gospodarka musi odnaleźć nową drogę, która uwzględnić będzie obietnicę transformacji cyfrowej oraz oczekiwania interesariuszy (Jedynak et al., 2021; Wójcik-Jurkiewicz et al., 2021). Sektor energetyczny jest w centrum uwagi tych procesów, gdyż odzwierciedla zarówno wyzwania, jak i możliwości stojące przed rozwojem gospodarczym (Malec, Kinelski and Czarnecka, 2021). W przeszłości energia była dostępna w różnych formach, nie zwracano uwagi na wpływ metod jej pozyskiwania na środowisko naturalne. Rosnące zapotrzebowanie na technologie inteligentne, mające zredukować koszty utrzymania miast, stwarza konieczność dostosowania instrumentarium procesów decyzyjnych inicjowanych przez rządzących. Powinny one uwzględniać zaawansowane technologie oraz działania społeczne o charakterze współpracy z mieszkańcami i mechanizmy wsparcia kapitału społecznego (Makieła, 2015; Dzieńdziora and Smolarek, 2018; Bolesnikov et al., 2019; Stuss, Szczepańska-Woszczyzna and Makieła, 2019). Metropolia GZM doświadczyła już podobnego procesu podczas modernizacji sieci transportowej, w wyniku której jej obsługa przez użytkowników uległa poprawie dzięki integracji przewoźników i technologii inteligentnych. Miejskie ogrzewanie to kolejny obszar zarządzania sieciowego, w którym waloryzowanie potencjału kompetencji miękkich, szczególnie budowanie zaufania między interesariuszami, może zaowocować podniesieniem sprawności energetycznej i przyczynić się do realizacji założeń Europejskiego Zielonego Ładu (Kinelski, Zamasz and Lis, 2019; Drożdż et al., 2021; Kinelski et al., 2021a).

Polityka UE doprowadziła do znaczącego ograniczenia całkowitej emisji zawieszonych cząsteczek stałych (TSP) z 1156 kt w 1990 roku do 343 kt w 2019 roku. W 1990 roku emisja gazów cieplarnianych wynosiła 382 Mt, a w 2019 roku 322 Mt (Piontek and Piontek, 2018; Muangmee et al., 2021; Zych et al., 2021). Poniższa praca prezentuje udział rozwiązania opartego na systemie Hubgrade w redukcji szkodliwych emisji miejskiej sieci ciepłowniczej w Warszawie oraz symulację jego zastosowania w systemach ciepłowniczych wykorzystywanych na terenie Górnośląsko-Zagłębiowskiej Metropolii (odtąd Metropolia GZM) oraz odniesienie wyników do Metropolii Poznańskiej.

Metropolia GZM to określenie odnoszące się do związku 41 gmin i miast w południowej części Polski. Ustanowiono ją w celu wypełniania zadań regionalnych, dążących do budowania obszaru silnie rozwiniętego przemysłowo w skali państwa i międzynarodowej oraz kreowania jego obrazu jako miejsca atrakcyjnego do życia, inwestowania i zwiedzania. Wszystkie cele miast, gmin i metropolii można osiągnąć za pomocą rozmaitych środków, pod warunkiem, że będą one spełniać ambitne standardy wyznaczone w ramach Europejskiego Zielonego Ładu (*The European Green Deal*. [https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal\\_en](https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en); Ossewaarde and Ossewaarde-Lowtoo, 2020; Leonard et al., 2021). Istnieje jednak powód, dla którego neutralność klimatyczna została wyznaczona jako pierwszy strategiczny cel GZM. Ponadto omawiany cel jest zgodny z ideą Europejskiego Zielonego Ładu, według której sprawność energetyczna musi znaleźć się w centrum uwagi, a podaż energii na terenie państw Unii Europejskiej musi być bezpieczna i przystępna cenowo dla klientów indywidualnych oraz biznesowych (*The European Green Deal*. [https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal\\_en](https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en); Wierzbowski, Filipiak and Łyżwa, 2017; Bałdowski i in., 2020; Michalski and Hawranek, 2021).

Wskazane założenie można osiągnąć na różne sposoby. Idea ekonomii współdzielenia może być częściowym rozwiązaniem ukierunkowanym na minimalizację zużycia energii (Wojcik-Jurkiewicz et al., 2021). Jednak sprostanie wysokim wymaganiom Europejskiego Zielonego Ładu wymaga realizacji wszystkich zaprezentowanych celów jednocześnie, i to nie tylko celów biznesowych (Wróblewski, 2017; Wróblewski, Gaio and Rosewall, 2019). Jednym z nich jest zwiększanie sprawności energetycznej (Saługa et al., 2021; Kaszyński et al., 2021). Dzięki relatywnie dużej gęstości populacji i rozbudowanej sieci miejskich systemów ciepłowniczych na terenie Metropolii GZM występuje duży potencjał oszczędności poprzez wykorzystanie inteligentnych technologii w miejskich systemach ciepłowniczych.

Wybór GZM daje zatem możliwość szerokiego poznania podejścia do koncepcji Smart City w wielu miastach, funkcjonujących jednocześnie wspólnie w ramach Górnośląsko-Zagłębiowskiej Metropolii. W tym kontekście szczególnie ważne stają się badania GZM i jej uczestników oraz poszukiwanie nowych, efektywnych form współpracy (Kinelski et al., 2021b).

Aby w pełni wykorzystać sprzyjające warunki geoprzestrzenne, konieczny jest wysoki poziom koordynacji działań między interesariuszami. Metropolia GZM ma szansę odegrać kluczową rolę w tym procesie, co może przełożyć się na praktyczne wdrożenie idei Smart City (Zamasz, Mucha-Kuś, Sorychta-Wojczyk, Musioł-Urbańczyk, Tchorzewski, Kinelski, Lis, 2020).

Skutki implementacji technologii inteligentnych w miejskich sieciach ciepłowniczych nie zostały w pełni omówione w literaturze przedmiotu, choć wątek ten

pojawił się w różnych pozycjach (Grzegórska et al., 2021; Li and Nord, 2018). Prezentowany przykład podsumowuje zastosowanie rozwiązań inteligentnych w warszawskim systemie ogrzewania miejskiego, w którym zużycie ciepła jest porównywalne do Metropolii GZM. Opierając się na tym podsumowaniu, autorzy przeprowadzili symulację możliwości zaoszczędzenia energii oraz redukcji szkodliwych emisji na obszarze Metropolii GZM, jak również w oparciu o dane z roku 2020 dla Poznania. Warto nadmienić, że w przeciwieństwie do rynków energii elektrycznej, monopolistyczny charakter sektora systemów ogrzewania miejskiego jest zjawiskiem naturalnym, jednak niestety powodującym ich stagnację (Wójcik-Jurkiewicz et al., 2021; Kinelski, 2017).

## Rozwój rozwiązań Smart City w obszarze sieciowego zarządzania miastem

Wraz ze wzrostem znaczenia informacji i wiedzy jako kluczowego zasobu organizacyjnego, sieci stały się istotnym elementem współczesnych społeczeństw i organizacji. Immanentną cechą organizacji jest zdolność do współdziałania pomiędzy ludźmi ją tworzącymi (Gorynia, 2002, 2019). To dzięki współdziałaniu, opartemu między innymi na talencie, tolerancji i zaufaniu, przy wsparciu technologii, możliwe jest efektywniejsze i skuteczniejsze osiągnięcie celów organizacyjnych, czy też osiągnięcie celów, których realizacja w pojedynkę nie byłaby możliwa. Wraz z rozwojem technologii, wzrostem złożoności otoczenia biznesowego, coraz wyraźniejszy staje się trend tworzenia więzi międzyorganizacyjnych – zarządzania relacjami z podmiotami z otoczenia organizacji (Kurowska-Pysz and Szczepańska-Woszczyzna, 2017; Szczepańska-Woszczyzna et al., 2020). Pojęcie współpracy sieciowej pozwala nam opisywać te relacje. Sieć międzyorganizacyjna to punkty (zwane również węzłami sieci) powiązane ze sobą połączeniami, zwanymi również więzami, o wielorakim, złożonym i nadmiarowym charakterze. By mówić o istnieniu sieci, relacje pomiędzy podmiotami powinna cechować trwałość, zależność i interpersonalność. Jeden z badaczy (Filip, 2015), wychodząc od modelu miasta przedstawionego przez kolejnego naukowca (*A City is Not a Tree*, 2020), dochodzi do wniosku (Emmi, 2008), że najnowsze prace na temat procesów zarządzania i modelowania społeczno-prze-strzennych relacji podają w wątpliwość podejście hierarchiczne, domagając się większej uwagi dla przestrzennej rozciągłości różnych sieci, które splatają się w obszarach miejskich. Kolejni badacze (Przygodzka and Kożuch, 2012), opisując uwarunkowania współpracy sieciowej w zarządzaniu organizacjami publicznymi, wskazują, że istnieje siedem głównych obszarów problemowych w zarządzaniu publicznymi sieciami. Należą do nich: istota zadań i funkcji zarządzania sieciami, grupowy proces współpracy, elastyczność sieci, odpowiedzialność za siebie oraz partnerów sieci,

czynniki spójności sieci, władza i jej oddziaływanie na rozwiązywanie problemów w sieci oraz wyniki zarządzania siecią (Kulpa et al., 2022). Wskazują również, że najczęściej kontrowersji dotyczy procesu sprawowania władzy i podejmowania decyzji oraz wdrażania zmian. Jeden z badaczy (Czakon, 2011) zwraca uwagę na fakt, że podmioty rynkowe działają w porozumieniu nie tylko ze względu na ceny, umowy czy polecenia służbowe, ale także ze względu na więzi społeczne, prestiż czy normy zachowań. Pierwotnie próbowano te zjawiska usytuować pomiędzy rynkiem a hierarchią, następnie proponowano, by rozumieć sieć jako tymczasową hybrydę, jednak szybko uznano rolę zaufania w koordynacji współdziałających przedsiębiorstw. Relacyjna czy społeczna koordynacja współdziałania opiera się na zaufaniu stron, ale także na obowiązujących w danej społeczności normach zachowań, wspartych intensywną wymianą informacji.

Z kolei inny badacz (Betlej, 2017) analizuje istotną kwestię odpowiedzi na pytanie o rolę technologii informacyjno-komunikacyjnych w procesie społecznego konstruowania pewnych narracji zrównoważonego rozwoju, zwracając uwagę, że społeczeństwo sieci jest definiowane jako przykład nowej formacji społeczno-gospodarczej, bazującej na połączeniu dwóch najistotniejszych cywilizacyjnych filarów: technologii i wartości. Stanowi to dobry punkt wyjścia do refleksji nad związkami pomiędzy aspektami sieciowymi a kwestią emisji w kontekście miejskim.

## **Wzorcowy projekt wybrany do badań inteligentnych systemów sterowania ciepłem dla Smart City**

Do badań przyjęto wyniki pozyskane z systemu Building Energy Services-Hubgrade (BES-Hubgrade) to usługa oferowana przez polską spółkę Veolia Energia Warszawa S.A. (*BES—Hubgrade (Building Energy Services—Hubgrade)*). <https://energiadlwarszawy.pl/zarządzanie-energia-cieplna-w-budynku/>). Korzystając z rozwiązań technologicznych opartych na inteligentnych zdalnych systemach zarządzania, usługa umożliwia optymalizację zużycia energii cieplnej w budynkach. Stały monitoring parametrów sieciowych, analiza prognozy pogody, wielomiejscowy pomiar temperatury oraz system zdalnego sterowania gwarantują komfort cieplny, przy jednoczesnej redukcji zużycia energii cieplnej w budynku, co przekłada się na pozostawianie mniejszego śladu węglowego podczas produkcji ciepła i niższe rachunki dla mieszkańców. Ponadto system zwiększa niezawodność i skuteczność zainstalowanych podstacji. Optymalne zużycie energii prowadzi do redukcji emisji gazów szkodliwych dla środowiska naturalnego, dlatego usługę BES-Hubgrade oferuje się przede wszystkim w regionie, gdzie około 90% wyprodukowanego ciepła pochodzi ze spalania węgla (*REPORT The Structure of Primary Fuels Used to Generate Heat in 2020 for the Needs of the Warsaw District Heating*

*System.* <https://energiadlawaarszawy.pl/wp-content/uploads/sites/4/2021/04/Struktura-paliw-2020.pdf>).

Smart Heat Grid Solutions™ i Smart Heat Building Solutions™ to biznesowe oferty inteligentnych systemów zarządzania firmy NODA Intelligent Systems (NODA Smart Heat Grid Solutions & NODA Smart Heat Building Solutions. <http://noda-polska.pl/>). NODA Smart Heat Building to rozwiązanie, które wykorzystuje samouczący i adaptujący się model matematyczny, pozwalający na różne scenariusze działania. Posiada czujniki umożliwiające systemowi stały monitoring temperatury, obliczanie bilansu energetycznego nieruchomości i regulację systemu zarządzania ogrzewaniem, zainstalowanego w podstacji. Rozwiązanie to jest podobne to usługi BES-Hubgrade pod względem założonych celów i wdrożonych mechanizmów. NODA Smart Heat Grid to narzędzie umożliwiające zredukowanie zużycia lub wyeliminowanie eksploatacji szczytowych źródeł ciepła podczas szczytowych okresów obciążenia. Dzięki kontroli interakcji między warunkami produkcji a zapotrzebowaniem konsumentów NODA Smart Heat Grid jest w stanie także lepiej chłodzić wodę na powrocie, co przekłada się na zwiększenie efektywności produkcji energii elektrycznej w systemach kogeneracyjnych z turbiną parową, a w efekcie ogólnej sprawności energetycznej. Ponadto omawiane narzędzie pozwala na wykorzystanie połączonych jednostek jako wirtualnych zbiorników ciepłej wody.

Smart Active Box (SAB) to system obsługi predykcyjnej zaprojektowany przez szwedzką firmę Arne Jensen AB do zarządzania stanem rur w miejskiej sieci ciepłowniczej (SAB—Smart Active Box. <https://www.smartactivebox.com/sab/>). System ten posiada inne funkcje niż wcześniej wspomniane rozwiązania. Jest to usługa polegająca na gromadzeniu ściśle określonych danych dotyczących wibracji akustycznych ( $\Delta t$ ), dzięki czemu możliwe jest przewidywanie wycieków w miejskiej sieci ciepłowniczej. Posługując się statystykami, system może monitorować poziom zużycia lub skorodowania rur i poinformować operatora o konieczności wymiany. Takie rozwiązanie zwiększa efektywność eksploatacji rur, a także zmniejsza jej koszty oraz emisję śladu węglowego powodowaną energochłonną produkcją samych rur. Jednakże najważniejszą cechą omawianego systemu jest to, że skraca czas wyłączenia. Czujniki, takie jak mierniki poziomu tlenu, temperatury i napełnienia, dostarczają dodatkowych informacji na temat sytuacji w komorze grzewczej.

iSENSE™ jest kolejnym rozwiązaniem inteligentnym przeznaczonym dla miejskich sieci ciepłowniczych. Zaprojektowane zostało przez fińską firmę Vexve Oy ("Vexve iSENSE" (no date). <https://www.vexve.com/en/isense/>). System ten składa się z trzech rozwiązań: iSENSE Opti do monitorowania w czasie rzeczywistym i optymalnego kontrolowania miejskiej sieci ciepłowniczej, iSENSE Pulse do wykrywania wycieków oraz iSENSE Chamber do zdalnego monitorowania warunków panujących w komorze grzewczej.



## Metody badawcze rozwiązań wzorcowych zastosowane w projekcie dla Hubgrade

W dalszej części rozdziału określenie Metropolia GZM odnosi się do zbioru powiatów, które do niej należą. Granice Górnośląsko-Zagłębiowskiej Metropolii ustalone w 2017 roku objęły 41 gmin, w tym 13 miast na prawach powiatu i 13 gmin miejskich. Można to prezentować jako konurbację górnośląską z większymi miastami Polski, przedstawiając ją jako zespół graniczących ze sobą miast województwa śląskiego, w tym: Gliwic, Zabrze, Katowic, Bytomia, Świętochłowic, Siemianowic Śląskich, Sosnowca, Dąbrowy Górniczej, Jaworzna, Czeladzi, Mysłowic, Będzina, Tychów, Rudy Śląskiej, Piekar Śląskich, Chorzowa, Mikołowa, Tarnowskich Gór, Knuruwa.

GZM pokrywa obszar 2553 km kw. Zamieszkuje ją około 2300 tys. mieszkańców.

Metropolię Poznańską zamieszkuje 30,2% ludności województwa. W Metropolii Poznańskiej, która jest mocno zurbanizowana, oddano do użytkowania 47,0% ogółu mieszkań w województwie. Pracujący w Metropolii Poznańskiej stanowią 41,4% pracujących w województwie, a zarejestrowani bezrobotni 20,9%. Metropolia Poznańska obejmuje 10,3% powierzchni województwa. Do stowarzyszenia Metropolia Poznań w 2020 roku należały: Poznań, gminy powiatu poznańskiego oraz Oborniki, Skoki, Szamotuły i Śrem. Powierzchnia Metropolii Poznańskiej to 3082 km kw., zamieszkiwane przez ponad 1050 tys. mieszkańców.

Metropolia Warszawska, obejmująca Miasto Stołeczne Warszawa, jest największym miastem w Polsce pod względem liczby ludności i powierzchni. Jest również jedynym polskim miastem, którego ustrój jest określony odrębną ustawą. Od 2002 roku jest gminą miejską mającą status miasta na prawach powiatu. W jej skład wchodzi 18 jednostek pomocniczych – dzielnic m.st. Warszawy. Warszawa jest ważnym ośrodkiem naukowym, kulturalnym, politycznym oraz gospodarczym. Tutaj znajdują się siedziby m.in. Prezydenta RP, Sejmu i Senatu, Rady Ministrów oraz Narodowego Banku Polskiego. Warszawa jest także siedzibą agencji Frontex, odpowiedzialnej za bezpieczeństwo granic zewnętrznych Unii Europejskiej, oraz Biura Instytucji Demokratycznych i Praw Człowieka (ODIHR), agendy OBWE. Warszawa zajmuje powierzchnię 517 km kw., zamieszkuje ją około 1800 tys. mieszkańców.

Tabela 1 obrazuje, że wybór warszawskiego systemu miejskiego ogrzewania jako punktu odniesienia jest zasadny ze względu na porównywalną długość sieci (jedynie o 17% krótszą), kubaturę ogrzewanych budynków (o 37% większa w Warszawie niż na terenie Metropolii GZM), a także ilość sprzedanej energii cieplnej, która była o 25% większa w Warszawie, choć przy wartości mniejszej o 19% w przeliczeniu na 1 dekametr.

**Tabela 1.** Porównanie warszawskiego systemu ciepłowniczego ze zbiorczymi danymi systemów ciepłowniczych funkcjonujących na terenie Metropolii GZM

Nazwa jednostki	Długość sieci ciepłowniczej	Kubatura ogrzewanych budynków	Ilość sprzedanej energii
warszawski system ciepłowniczy	1847 km (2019)	341,270 dam <sup>3</sup> (2018)	26,443 TJ (2019)
systemy ciepłownicze GZM (suma)	2168 km (2019)	213,340 dam <sup>3</sup> (2018)	19,731 TJ (2019)
Poznańska Metropolia	703 km (2019)	90,783 dam <sup>3</sup> (2018)	7,209 TJ (2019)

Źródło: opracowanie własne.

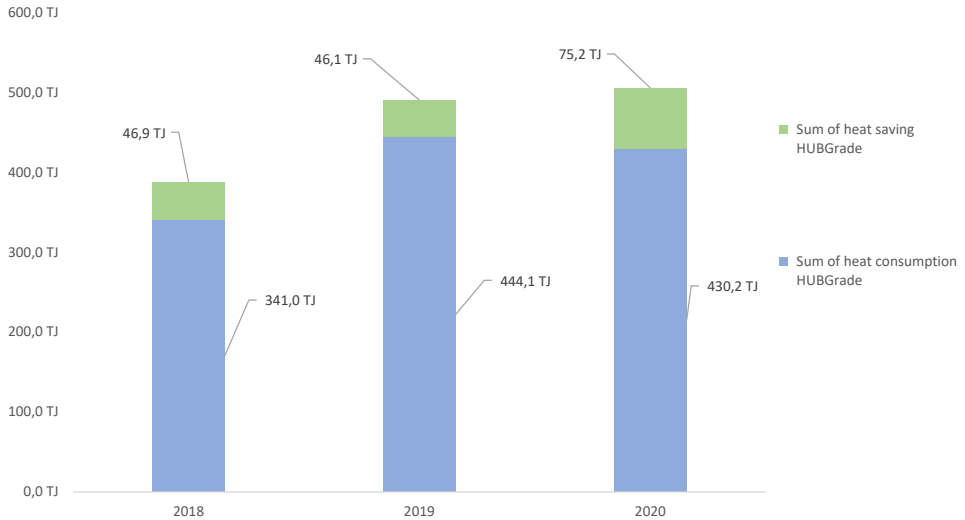
## Wyniki badań w zakresie ograniczenia emisji powietrza w metropoliach

Jak wspomniano już w niniejszym artykule, aby porównać realny wpływ zastosowanych rozwiązań, pod uwagę wzięto liczby stopniodni grzania jako linie bazowe dla danych lat.

Ocenę wydajności systemu Hubgrade jako poziomu osiągniętych oszczędności rozpoczęto od odrzucenia niepełnych danych i doboru kompletnych zbiorów danych dotyczących zużycia i oszczędności w latach 2018–2020. Jej wyniki zaprezentowano na wykresie 1.

Następnie zadano kolejne pytanie: czy zastosowanie systemu Hubgrade przyczyniło się do osiągnięcia poziomu oszczędności. Obliczony współczynnik korelacji zastosowania systemu Hubgrade dla uzyskania oszczędności jest bliski 1, co oznacza, że istnieje ścisły związek między jego wykorzystaniem a oszczędzaniem energii cieplnej.

**Wykres 1.** Poziomy zużytej i oszczędzonej energii cieplnej w latach 2018–2020 w odniesieniu do liczby bazowej w miejskiej sieci ciepłowniczej w Warszawie



Opracowanie własne na podstawie danych Hubgrade Warszawa.

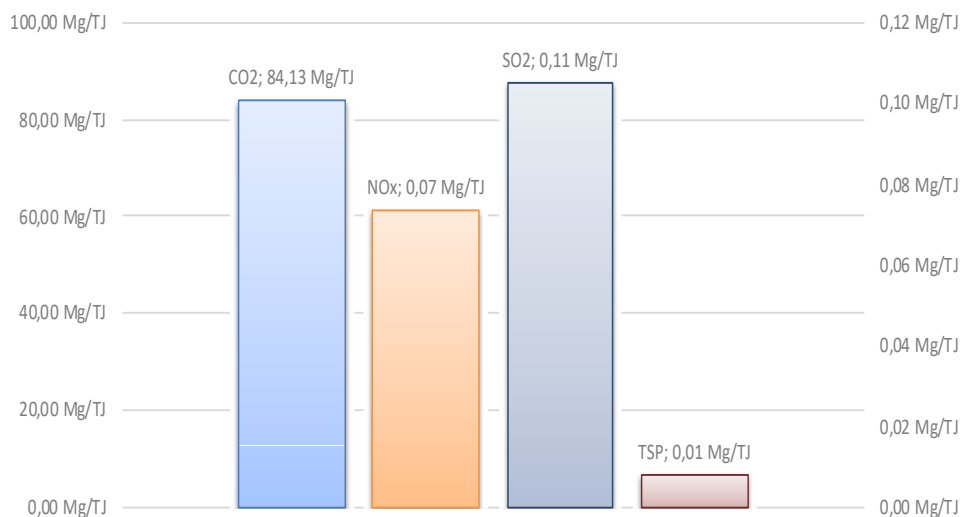
Średni poziom zaoszczędzonej energii cieplnej w latach 2018–2020 wynosił 13,8%. Warto nadmienić, że zdecydowana większość budynków w Warszawie, które zostały poddane ocenie, przeszła termomodernizację.

Opierając się na osiągniętych wynikach porównawczych dla systemów miejskiego ogrzewania w Warszawie i Metropolii GZM, zaproponowano następującą tezę: zarówno Warszawę, jak i Metropolię GZM cechuje podobny potencjał zastosowania systemu Hubgrade, a dzięki temu, że znajdują się w tej samej strefie klimatycznej, możliwe jest osiągnięcie podobnych rezultatów.

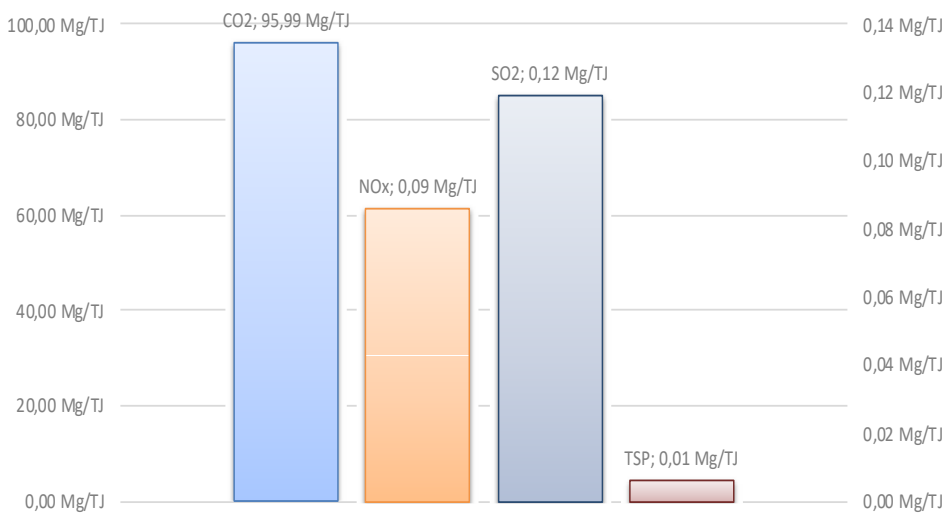
Wykres 2 przedstawia mieszankę gazów emitowanych na terenie metropolii GZM i Warszawy. Dane do wykresu zostały pozyskane z oficjalnych sprawozdań lokalnych producentów ciepła i wyglądają następująco:

**Wykres 2.** Zestawienie całkowitych wartości emisji w trzech metropoliach. (A) Poziom emisji w Metropolii GZM: wartości całkowite. (B) Poziom emisji w Warszawie: wartości całkowite. (C) Poziom emisji w Poznaniu: wartości całkowite. Rok 2019

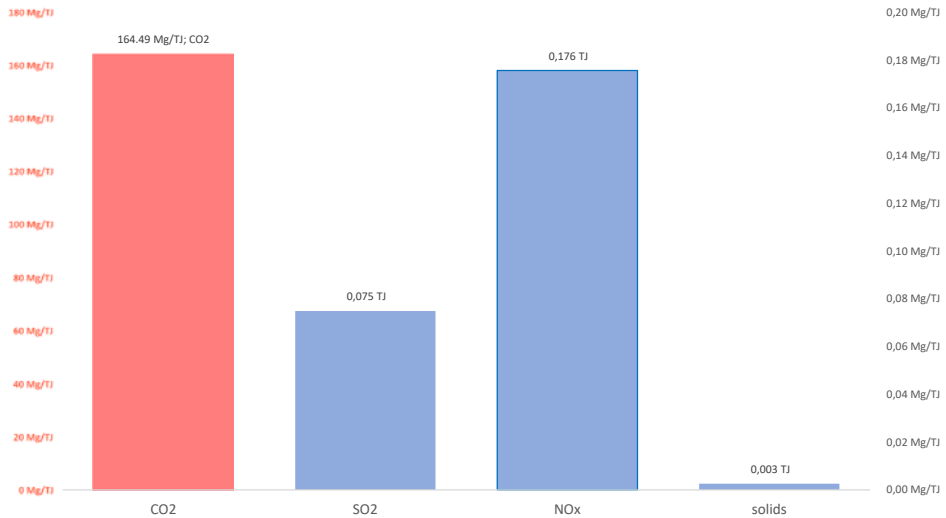
**(A)**



**(B)**



(C)



Opracowanie własne na podstawie danych Hubgrade Warszawa oraz raportów badań dla projektu Smart City.

Przedstawione wartości przełożyłyby się na redukcję emisji według danych zaprezentowanych w tabeli 2.

**Tabela 2.** Całkowite wartości potencjału redukcji emisji na terenie Metropolii GZM

Emitowana substancja	Jednostka emisji	Oszczędność energii w 2019 roku	Redukcja emisji
CO <sub>2</sub>	84.13 Mg/TJ	3273.8 TJ	275,424.8 Mg
SO <sub>2</sub>	0.11 Mg/TJ		360.1 Mg
NO <sub>x</sub>	0.07 Mg/TJ		229.2 Mg
TSP	0.01 Mg/TJ		32.7 Mg

Opracowanie własne na podstawie danych z badań Hubgrade Warszawa odniesionych do emisji GZM.

Obliczone wartości zmniejszenia szkodliwych emisji pokazują, że istnieje potencjał redukcji poprzez zastosowanie systemu inteligentnego sterowania w lokalnej podstacji. Ponadto pokazują one również, że emisja zawieszonych cząstek stałych przez źródła centralnego ogrzewania jest na niskim poziomie w porównaniu z lokalnymi, nienadzorowanymi źródłami energii cieplnej. Odnosząc te wyniki

do Metropolii Poznańskiej, możemy spodziewać się obniżenia CO<sub>2</sub> o około 91 Mg w kolejnych latach po wdrożeniu pełnego systemu Hubgrade.

## Rekomendacje w zakresie zastosowania w miastach województwa śląskiego

1. Poprawa jakości powietrza, zwłaszcza w sezonie grzewczym, w istotnym stopniu możliwa jest poprzez redukcję niskiej emisji. Podejście sieciowe do zarządzania systemami ciepłowniczymi pozwala zredukować łączne emisje, ale również podnosi atrakcyjność ciepła systemowego w stosunku do zdecydowanie bardziej emisyjnych alternatyw poprzez podnoszenie efektywności technologicznej i kosztowej, wykorzystując rozwiązania Smart City. GZM, ze względu na swoją unikatową pozycję, może podjąć rolę orkiestratora i doprowadzić do częściowej lub pełnej integracji technologicznej systemów ciepłowniczych funkcjonujących na jej terytorium, dostarczając wartość dodaną dla mieszkańców i przedsiębiorstw ciepłowniczych.
2. Osiągnięcie celów redukcji emisji dwutlenku nie jest możliwe przy użyciu jednej technologii, czy też w przypadku zastosowania wyłącznie w jednym obszarze gospodarczym. Niezbędne jest podejście wieloaspektowe, wykorzystujące różne technologie, wpływające na wszystkie obszary życia w mieście, m.in. wysokosprawne wytwarzanie oraz efektywne wykorzystanie nośników energii, budownictwo niskoemisyjne (zielone), zrównoważona gospodarka przestrzenna czy elektromobilność. By skutecznie zarządzać tak złożonym systemem, niezbędne jest zastosowanie (wdrożenie lub rozwój) rozwiązań Smart City oraz równoczesne dostosowanie narzędzi zarządczych w jednostkach administracji lokalnej.
3. Zrównoważony rozwój to także rozwój kapitału społecznego i współpracy międzysektorowej, dookreślony jako wielowymiarowe wsparcie dla działań mających na celu wzmocnienie, a czasem odbudowywanie jakości środowiska naturalnego. W tym przypadku ważna będzie komunikacja i wymiana informacji. Rozwój współpracy międzysektorowej może być prowadzony z wykorzystaniem narzędzi, takich jak np.: urban laby, multifunkcjonalne platformy dialogu, spotkania formalne i nieformalne prowadzące do kreowania partnerskich projektów.
4. Aby można było prowadzić szeroko zakrojone inwestycje, konieczny jest rozwój *open data* dla ułatwiania procesów decyzyjnych i minimalizacji ryzyka, obejmujący w szczególności: wzrost informatyzacji i automatyzacji w gromadzeniu i udostępnianiu danych, w tym *open data*, skutkujący zwiększoną użytecznością i dostępnością danych i zmniejszonym ryzykiem

w procesach decyzyjnych podmiotów z wszystkich sektorów. Niezbędne może być także poszerzenie zbioru wiarygodnych danych umożliwiających realizację procesu decyzyjnego oraz wspierającą partycypację podmiotów lokalnych w kreowaniu innowacyjnej przyszłości miast.

5. Low Carbon jako polityka będzie bardziej znana i rozumiana, gdy będzie uruchomiona systemowa edukacja w zakresie Smart City i budowa spójnej marki Metropolii dotycząca budowy i umacniania spójnej marki Metropolii zarówno w relacjach zewnętrznych na arenie krajowej i międzynarodowej oraz w odniesieniu do wnętrza Metropolii. Tę systemową edukację z zakresu Smart City należy rozwijać jako skierowaną w szczególności do urzędników samorządowych oraz do dzieci, młodzieży i seniorów, w połączeniu ze wzrostem znaczenia potencjału edukacyjnego, w tym akademickiego, Metropolii.

## Podsumowanie - aspekty sieciowe zarządzania ciepłem a redukcja emisji

Niewątpliwie istnieje możliwość wdrożenia systemów sterowania inteligentnego w miastach Metropolii GZM. Wdrożenia z mierzalnymi, pozytywnymi skutkami dla czystości powietrza w miastach i ich okolicach. W całej Polsce istnieje duży potencjał zastosowania innowacyjnych technologii inteligentnych w systemach ogrzewania miejskiego w celu zredukowania poziomu szkodliwych emisji. Te obniżenia, które są jeszcze możliwe, mogą przełożyć się na istotną poprawę atrakcyjności i konkurencyjności gmin (Wrana, 2019). Zaprezentowana symulacja zmniejszenia emisji w GZM o 275 kt CO<sub>2</sub> świadczy, że możliwa jest redukcja rzędu 16%, co z kolei dla Metropolii Poznańskiej daje spadek o 91 kt CO<sub>2</sub>. Koszt zastosowania systemu Hubgrade jest niższy, niż koszt wymiany technologii produkcji ciepła, a także przyczynia się do znaczących osiągnięć na rzecz ochrony środowiska naturalnego, bez obniżenia komfortu cieplnego odbiorców końcowych. Przekłada się również na zrównoważony wzrost funkcjonalnych ośrodków miejskich (Kmieć, Wrana, Raczek, Kmieć, 2015).

Porównanie dwóch podobnych systemów miejskiego ogrzewania pokazuje, że wciąż występuje duża różnorodność środków produkcji energii cieplej, wskutek czego całkowite wartości emisji w jednym regionie Polski mogą różnić się od innych. Wyniki przeprowadzonej analizy dowodzą, że całkowite wartości emisji na terenie Metropolii GZM są niższe, niż dla systemu ogrzewania miejskiego w Warszawie, a jednocześnie potencjał redukcji szkodliwych emisji na tym obszarze wciąż jest bardzo duży. Podobnie sytuacja kształtuje się w Metropolii Poznańskiej, gdzie już częściowo wdrożono system sterowania ciepłem.

W bardziej rozproszonych systemach stopień redukcji szkodliwych emisji może być jeszcze większy. Ponadto jednocześnie rośnie liczba sposobów redukcji emisji, np. poprzez łączne zastosowanie centralnie sterowanych pomp ciepła z istniejącymi systemami ogrzewania miejskiego. Redukcja emisji pochodzących z sektora ciepłowniczego czy związanej z mobilnością (Zamasz et al., 2021) przekłada się na poprawę jakości życia, a w konsekwencji stanowi stymulant rozwoju potencjałów 4T. Tego rodzaju zagadnienia będą przedmiotem dalszych badań naukowych.

## Bibliografia

- A City is Not a Tree* (2020) in *The Urban Design Reader*. <https://doi.org/10.4324/9780203094235-25>.
- Bałdowski, M. i in. (2020). *Prawo energetyczne. Ustawa o odnawialnych źródłach energii. Ustawa o rynku mocy. Ustawa o inwestycjach w zakresie elektrowni wiatrowych: komentarz*. Warszawa: Wydawnictwo CH Beck.
- BES—Hubgrade (Building Energy Services—Hubgrade). <https://energiadlawarszawy.pl/zarzadzanie-energia-cieplna-w-budynku/> [dostęp: 13.06.2021] (no date).
- Betlej, A. (2017). Wyzwania zrównoważonego rozwoju w społeczeństwie sieci. *Zeszyty Naukowe. Organizacja i Zarządzanie/Politechnika Śląska* [Preprint].
- Bolesnikov, M. et al. (2019). Development of a business model by introducing sustainable and tailor-made value proposition for SME clients. *Sustainability* (Switzerland), 11(4). <https://doi.org/10.3390/su11041157>.
- Czakon, W. (2011). Paradygmat sieciowy w naukach o zarządzaniu. *Przegląd Organizacji* [Preprint]. <https://doi.org/10.33141/po.2011.11.01>.
- Departament Monitoringu i Informacji o Środowisku Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska (2015) *PROGRAM PAŃSTWOWEGO MONITORINGU ŚRODOWISKA*. Warszawa. [https://www.gios.gov.pl/images/dokumenty/pms/pms/PPMS\\_2016-2020.pdf](https://www.gios.gov.pl/images/dokumenty/pms/pms/PPMS_2016-2020.pdf) [dostęp: 10.02.2022].
- Drożdż, W. et al. (2021). Determinants of decarbonization—how to realize sustainable and low carbon cities? *Energies*, 14(9). <https://doi.org/10.3390/en14092640>.
- Dyduch, W. et al. (2021). Dynamic capabilities, value creation and value capture: Evidence from SMEs under Covid-19 lockdown in Poland, *PLoS ONE*, 16(6), June. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0252423>.



- Dzieńdziora, J. and Smolarek, M. (2018). Perception Ethical Norms and Values on the Example of Professional Lobbyists. *Marketing i Zarządzanie*, 51. <https://doi.org/10.18276/miz.2018.51-05>.
- Emmi, P. C. (2008). Urban Complexity and Spatial Strategies: Towards a Relational Planning for Our Times. *Journal of the American Planning Association*, 74(1). <https://doi.org/10.1080/01944360701755584>.
- Filip, A. J. (2015). Miasto jako struktura sieci współzależnych. *Studia Ekonomiczne. Uniwersytet Ekonomiczny w Katowicach. Zarządzanie*, 1(217).
- GIOŚ (2020), *Wyniki pomiarów jakości powietrza w Polsce*. Warszawa. <https://powietrze.gios.gov.pl/pjp/archives#> [dostęp: 13.02.2022].
- Gorynia, M. (2002). Teoretyczne aspekty konkurencyjności [w:] E. Łązniewska, M. Gorynia (red.), *Kompendium wiedzy o konkurencyjności*. Wydawnictwo Naukowe PWN, 48–89.
- Gorynia, M. (2019). Competition and globalisation in economic sciences. Selected aspects. *Economics and Business Review*, 5(3). <https://doi.org/10.18559/ebr.2019.3.7>.
- Gorynia, M. (2020). Will COVID-19 Kill Globalization? [in:] *COVID-19 and International Business*, 66–73. <https://doi.org/10.4324/9781003108924-6>.
- Gorynia, M., Matysek-Jędrych, A. & Mińska-Struzik, E. (2021). Poland on the path of competitiveness growth [in:] *Competitiveness and Economic Development in Europe: Prospects and Challenges*. <https://doi.org/10.4324/9781003095361-11>.
- Grzegórska, A. et al. (2021). Smart asset management for district heating systems in the baltic sea region. *Energies*. <https://doi.org/10.3390/en14020314>.
- Jedynak, M. et al. (2021). Digital transformation of organizations: what do we know and where to go next? *Journal of Organizational Change Management*, 34(3). <https://doi.org/10.1108/JOCM-10-2020-0336>.
- Kaszyński, P. et al. (2021). Capacity Market and (the Lack of) New Investments: Evidence from Poland. *Energies*, 14(23), 7843.
- Kinelski, G. (2017). Competitive market and sources of its advantages in the electric energy subsector. *Progress in Economic Sciences* [Preprint].
- Kinelski, G. et al. (2021a). Application of smart technologies in metropolis GZM to reduce harmful emissions in district heating systems. *Energies*, 14(22). <https://doi.org/10.3390/en14227665>.

- Kinelski, G., Zamasz, K. and Lis, M. (2019). Recommendation for the Efficient Implementation of Project Management Systemie the Metropolitan Office and Other Self-Governmental Administration Institution [in:] *Project Management In Public Administration The Case of Metropolis GZM*. Toruń: Adam Marszałek, 151–164.
- Kmieć, T., Wrana, K., Raczek, M., Kmieć, B. (2015). Koncepcja kształtowania i rozwoju miejskich obszarów funkcjonalnych na przykładzie woj. śląskiego / Strategic Concept of Shaping and Development of Urban Functional Areas in Silesian. *Voivodeship* [Preprint].
- Kulpa, J. et al. (2022). Comparison of support programs for the development of photovoltaics in Poland: My electricity program and the RES auction system. *Energies*, 15(1). <https://doi.org/10.3390/en15010121>.
- Kurowska-Pysz, J. and Szczepańska-Woszczyna, K. (2017). The analysis of the determinants of sustainable cross-border cooperation and recommendations on its harmonization. *Sustainability* (Switzerland), 9(12). <https://doi.org/10.3390/su9122226>.
- Leonard, M. et al. (2021). The geopolitics of the European Green Deal. *International Organisations Research Journal*, 16(2). <https://doi.org/10.17323/1996-7845-2021-02-10>.
- Li, H. and Nord, N. (2018). Transition to the 4th generation district heating – Possibilities, bottlenecks, and challenges. *Energy Procedia*, 149, 483–498. <https://doi.org/10.1016/j.egypro.2018.08.213>.
- Makieła, Z. (2015). Entrepreneurship and Innovation as a Factor in the Competitiveness of Local Authority Units [in:] J. Kaczmarek, P. Krzemiński (Eds.), *Development, Innovation and Business Potential in View of Economic Changes*. Kraków: Foundation of the Cracow University of Economics, 47–55.
- Malec, M., Kinelski, G. and Czarnecka, M. (2021). The impact of COVID-19 on electricity demand profiles: A case study of selected business clients in Poland. *Energies*, 14(17). <https://doi.org/10.3390/en14175332>.
- Michalski, D. and Hawranek, P. (2021). Financing the green revolution through power purchase agreements (PPAs), internetowy *Kwartalnik Antymonopolowy i Regulacyjny*, 2(10).

- Muangmee, C. et al. (2021). Green entrepreneurial orientation and green innovation in small and medium-sized enterprises (Smes). *Social Sciences*, 10(4). <https://doi.org/10.3390/socsci10040136>.
- NODA Smart Heat Grid Solutions™ & NODA Smart Heat Building Solutions™. <http://noda-polska.pl/> [dostęp: 13.06.2021] (no date).
- Ossewaarde, M. and Ossewaarde-Lowtoo, R. (2020). The eu's green deal: A third alternative to green growth and degrowth? *Sustainability* (Switzerland), 12(23). <https://doi.org/10.3390/su12239825>.
- Piontek, F. and Piontek, B. (2018). The paradigm of Social consensus for shaping the structural order in development management. *Problemy Ekorozwoju*, 13(2), 199–209.
- Przygrodzka, R. and Kożuch, B. (2012). Współpraca sieciowa w zarządzaniu organizacjami publicznymi. *Studia i Prace Kolegium Zarządzania i Finansów Szkoły Głównej Handlowej w Warszawie*, 25–35.
- REPORT The Structure of Primary Fuels Used to Generate Heat in 2020 for the Needs of the Warsaw District Heating System. <https://energiadlawarszawy.pl/wp-content/uploads/sites/4/2021/04/Struktura-paliw-2020.pdf> [dostęp: 13.06.2021] (no date).
- SAB—Smart Active Box. <https://www.smartactivebox.com/sab/> [dostęp: 13.06.2021] (no date).
- Saługa, P. W. et al. (2021). Risk-Adjusted Discount Rate and Its Components for Onshore Wind Farms at the Feasibility Stage. *Energies*, 14(20), 6840. <https://doi.org/10.3390/en14206840>.
- Siksnelyte-Butkiene, I. (2021). Impact of the COVID-19 pandemic to the sustainability of the energy sector. *Sustainability* (Switzerland), 13(23). <https://doi.org/10.3390/su132312973>.
- Sołtysik, M., Kozakiewicz, M. and Jasiński, J. (2021). Profitability of prosumers according to various business models—an analysis in the light of the COVID-19 effect. *Energies*, 14(24). <https://doi.org/10.3390/en14248488>.
- Stuss, M. M., Szczepańska-Woszczyzna, K. and Makieła, Z. J. (2019). Competences of graduates of higher education business studies in labor market I (results of pilot cross-border research project in Poland and Slovakia). *Sustainability* (Switzerland), 11(18). <https://doi.org/10.3390/su11184988>.

- Szczepańska-Woszczyzna, K. et al. (2020). *Innovation in Organisational Management: Under Conditions of Sustainable Development*. WSB University.
- The European Green Deal. [https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal\\_en](https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en) [dostęp: 13.11.2021] (no date).
- Vexe iSENSE. <https://www.vexve.com/en/isense/> [dostęp: 13.06.2021].
- Wierzbowski, M., Filipiak, I. and Lyzwa, W. (2017). Polish energy policy 2050 – An instrument to develop a diversified and sustainable electricity generation mix in coal-based energy system. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 74, July, 51–70. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2017.02.046>.
- Wojcik-Jurkiewicz, M. et al. (2021). Legal Aspects of Sharing Economy: The Case of Games' Platforms. *European Research Studies Journal*, XXIV (Special Issue 1). <https://doi.org/10.35808/ersj/2098>.
- Wójcik-Jurkiewicz, M. et al. (2021). Determinants of Decarbonisation in the Transformation of the Energy Sector: The Case of Poland. *Energies*, 14(5). <https://doi.org/10.3390/en14051217>.
- Wrana, K., Klasik, A. (2019). Attractiveness and Competitiveness as the Pillars of Sustainable Urban. *Biuletyn KPZK PAN*, 97–121.
- Wróblewski, Ł. (2017). Łukasz Wróblewski – Aranżowanie nie-miejsc. Od ekspozycji afektu do medium zmiany. *Przegląd Humanistyczny* [Preprint], (1). <https://doi.org/10.5604/01.3001.0009.9240>.
- Wróblewski, Ł., Gaio, A. and Rosewall, E. (2019). Sustainable cultural management in the 21st century. *Sustainability* (Switzerland). <https://doi.org/10.3390/su11174665>.
- Zamasz, K. et al. (2021). The impact of fleet electrification on carbon emissions: A case study from Poland. *Energies*, 14(20). <https://doi.org/10.3390/en14206595>.
- Zamasz, K., Mucha-Kuś, K., Sorychta-Wojczyk, B., Musioł-Urbańczyk, A., Tchórzewski, S., Kinelski, G., Lis, M. (2020). *Project Management in Public Administration: The Case of Metropolis GZM*. Edited by K. Zamasz. Toruń: Adam Marszałek.
- Zych, G. et al. (2021). Concept, Developments, and Consequences of Greenwashing, *European Research Studies Journal*, 24(4B), 914–922.

# Smart City a nowoczesna mobilność. Perspektywa mieszkańca

## Abstrakt

Celem artykułu jest uświadomienie niecierpiących zwłoki wyzwań stojących przed śląskimi miastami i ich systemami transportowymi oraz zaproponowanie działań, które ograniczą negatywne efekty tego stanu rzeczy – na poziomie jednostek (mieszkańców, obywateli), lokalnych społeczności, miast i metropolii, środowiska naturalnego, jak również ekonomii.

Usługi Nowej Mobilności zdążyły już zadomowić się w wielu polskich miastach, lecz w ocenie autora ich transformacyjny potencjał dotychczas nie mógł w pełni się ujawnić. Usługi Nowej Mobilności mogą bowiem, w połączeniu z aktywną mobilnością i transportem zbiorowym, stanowić rzeczywistą alternatywę dla zmotoryzowanego transportu indywidualnego, a w konsekwencji prowadzić do zrównoważenia, dziś dalece niezrównoważonej, mobilności.

Założeniem artykułu jest przedstawienie uwarunkowań, najlepszych praktyk oraz rekomendacji użytecznych do stworzenia na terenie śląskich miast zintegrowanego i zrównoważonego ekosystemu transportowego. Ekosystemu opartego na możliwie najbardziej efektywnych i ekologicznych formach zorganizowanego przemieszczania się po miastach, a więc na publicznym transporcie zbiorowym, aktywnej mobilności oraz usługach Nowej Mobilności.

**Słowa kluczowe:** Nowa Mobilność, Smart City, zrównoważona mobilność, Plan Zrównoważonej Mobilności Miejskiej

---

<sup>1</sup> mgr Jakub Stęchły, Akademia WSB

## Wprowadzenie

Usługi Nowej Mobilności zdążyły już zadomowić się w wielu polskich miastach, lecz w ocenie autora ich transformacyjny potencjał nie mógł się dotychczas w pełni ujawnić. Usługi Nowej Mobilności mogą bowiem, wspólnie z aktywną mobilnością i transportem zbiorowym, stanowić rzeczywistą alternatywę dla zmotoryzowanego transportu indywidualnego, a w konsekwencji prowadzić do zrównoważenia, dziś dalece niezrównoważonej, mobilności. Wszystko po to, by w obliczu rosnących wyzwań ekonomicznych, społecznych, środowiskowych i klimatycznych w miastach przyszłości żyło (i przemieszczało) nam się lepiej (Drożdż, Kinelski, Czarnecka, Wójcik-Jurkiewicz, Maroušková, Zych, 2021). Dziś jeszcze nie da się odpowiedzieć na pytanie, czy oczekiwania stawiane przed Nową Mobilnością zostaną spełnione, ale tym ważniejsze jest przyjrzenie się temu zjawisku, chociażby po to, aby Nowa Mobilność nie przyniosła efektów odwrotnych do zamierzonych. Z perspektywy interesariuszy niezbędne jest również zwymiarowanie ryzyk związanych z pojawieniem się i rozwojem Nowej Mobilności (Saługa, Zamasz, Dacko-Pikiewicz, Szczepańska-Woszczyna, Malec, 2021).

Założeniem artykułu jest przedstawienie uwarunkowań, najlepszych praktyk oraz rekomendacji użytecznych do stworzenia na terenie śląskich miast zintegrowanego i zrównoważonego ekosystemu transportowego. Ekosystemu opartego na możliwie najbardziej efektywnych i ekologicznych formach zorganizowanego przemieszczania się po miastach, a więc na publicznym transporcie zbiorowym, aktywnej mobilności oraz usługach Nowej Mobilności.

## Tło koncepcyjne charakteryzujące znaczenie obszaru dla wdrażania idei Smart City

Koncepcja Smart City wyłoniła się z badań inteligentnych środowisk miejskich (Caragliu, Del Bo, Nijkamp, 2006). Termin „miasto inteligentne” oznacza miasto posiadające pewną zdolność intelektualną, która odnosi się do innowacyjnych socjotechnicznych i społeczno-ekonomicznych aspektów rozwoju (Katz, Bradley, 2013). Można ją rozpatrywać w sześciu wymiarach (Toppeta, 2014): inteligentni ludzie, inteligentne życie, inteligentna gospodarka, inteligentna mobilność, inteligentne środowisko i inteligentne zarządzanie. N. Komninos zdefiniował trzy etapy rozwoju Smart City, odpowiednio: Smart City poziom 1, Smart City poziom 2 i Smart City poziom 3 (Komninos, 2020). Definicja ta podlega ciągłej ewolucji, obecnie koncepcja Smart City 4.0 zyskuje coraz większe zainteresowanie.

*Smart City 1.0* odnosi się do inteligentnych miast w najwcześniejszej fazie tworzenia i głównie napędzanych technologią. Motorem zmian są firmy

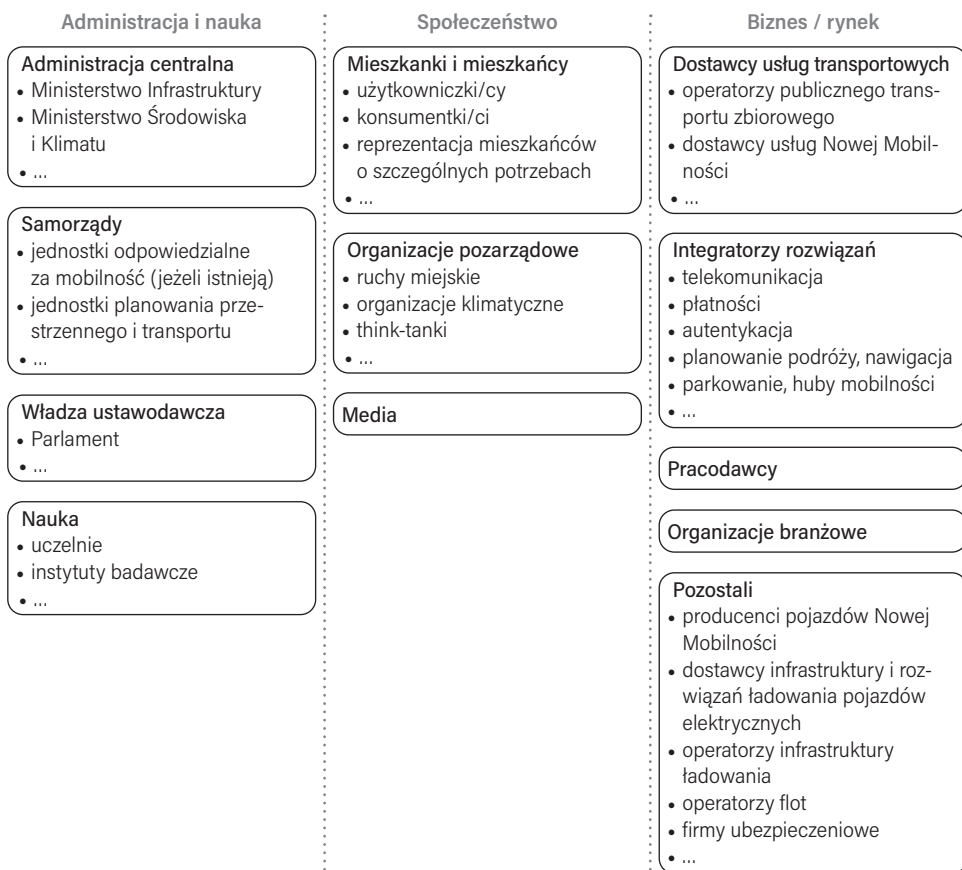
teleinformatyczne, wdrażające różne rozwiązania, niezależnie od tego, czy są one potrzebne miastom, czy nie. Godnym uwagi przykładem jest miasto Songdo w Korei Południowej (Hussain, Haseeb, Kamarudin, Dacko-Pikiewicz, Szczepańska-Woszczyzna, 2021). W *Smart City 2.0* dominującą rolę odgrywa administracja publiczna. Wykorzystanie nowoczesnych technologii jest inicjowane przez władze lokalne, a wprowadzanie nowych rozwiązań ma na celu poprawę jakości życia mieszkańców. Według badacza Smart City, Boyda Cohena, dziś większość miast realizujących projekty Smart City należy do generacji 2.0.

Od 2015 roku obserwuje się nowe podejście do tworzenia inteligentnych miast – model *Smart City 3.0* (Lis, Jeżyna, Szkudlarek, Szumiał, 2021). Miasta zachęcają swoich obywateli do aktywnego podejścia. Rola władz lokalnych przesuwają się w kierunku tworzenia przestrzeni i możliwości wykorzystania różnorodnego potencjału swoich mieszkańców.

*Smart City 3.0* opiera się na nowych technologiach w celu poprawy jakości życia w miastach, jednak zakres jego zainteresowania poszerzył się o kwestie sprawiedliwości społecznej, edukacyjne i ekologiczne. Władze miasta z zadowoleniem przyjmują coraz aktywniejszy udział obywateli.

Nowa Mobilność powstała w wyniku postępu technologicznego, w odpowiedzi na zmieniające się potrzeby mobilnościowe mieszkańców miast, i wymaga również nowego podejścia zarządczego – uwzględniającego złożony ekosystem współczesnej mobilności, w którym podmioty publiczne i prywatne, lokalne i międzynarodowe, o ugruntowanej pozycji i nowo powstałe, muszą równocześnie współpracować i konkurować. W miastach przyszłości wpływ na funkcjonowanie systemów transportowych będzie więc miało szerokie grono interesariuszy, przedstawionych na rysunku 1.

**Rysunek 1. Schemat interesariuszy Nowej Mobilności (opracowanie własne)**



Zanim przejdziemy do omówienia i zaproponowania definicji Nowej Mobilności, warto wprowadzić pojęcie *zrównoważonej mobilności*, a uczynimy to, posługując się opracowaniem *Grand Narratives for sustainable mobility: A conceptual review* (w wolnym tłumaczeniu: Główne narracje na temat zrównoważonej mobilności: przegląd koncepcyjny) (Holden, Banister, Gössling, Gilpin, Linnerud, 2020), które oceniamy jako udaną, syntetyczną, ale też interdyscyplinarną próbę usystematyzowania wymiarów składających się na zagadnienie zrównoważonej mobilności.

Logicznie rzecz biorąc, mobilność może stać się bardziej zrównoważona, jeśli podróżujemy mniej (redukcja w obszarze generowania popytu na przemieszczanie się), jeśli podróżujemy inaczej (bardziej różnorodnie, do czego potrzebna jest zmiana zachowań transportowych) i/lub jeśli podróżujemy wydajniej (bardziej



efektywnie, do czego potrzebny jest inny mechanizm niż transport indywidualny). Na tej podstawie można wyróżnić trzy główne strategie równoważenia mobilności: redukcję, zmianę i wydajność, co jest spójne z podejściem A-S-I<sup>2</sup> (Avoid – redukcja, Shift – zmiana, Improve – poprawa). Co ważne przy tym, Nowa Mobilność wpisuje się w każdą z omawianych strategii, ponieważ zarówno skłania do redukcji liczby przemieszczeń, zmienia zachowania transportowe na bardziej zrównoważone (łączenie mobilności, ze szczególnym uwzględnieniem mobilności aktywnej i transportu zbiorowego), a także zwiększa wydajność systemów transportowych.

Wracając do zasygnalizowanych na początku rozdziału narracji na temat zrównoważonej mobilności, w celu ich realizacji należy jednocześnie zająć się trzema elementami: „co?”, „kto?” i „jak?”. „Co?” skupia się na ww. strategiach równoważenia mobilności (redukcji, zmianie, wydajności), a „kto?” na interesariuszach, którzy mogą przejąć inicjatywę (interesariusz to podmiot lub grupa osób mających potencjał do wywierania wpływu, w oparciu o różne motywacje). Łącząc te dwa elementy, możemy stworzyć matrycę wypełnioną narracjami „jak?” – mówiącymi, w jaki sposób uczynić mobilność bardziej zrównoważoną. Połączone wiersze (co?), kolumny (kto?) i komórki (jak?) w tabeli 1 tworzą swoistą **typologię do zrozumienia zjawiska zrównoważonej mobilności**. Konceptualna prostota tej tabeli zakłada przy tym, rzecz jasna, wzajemne nakładanie się i przenikanie poszczególnych obszarów, co oznacza, że z praktycznego punktu widzenia strategie, interesariusze i narracje mogą się częściowo pokrywać. Żadna z narracji nie będzie też w stanie samodzielnie zrealizować celu w postaci zrównoważonej mobilności, stąd niezbędne jest równoległe działanie wielowymiarowe i – co równie ważne – współdziałanie wszystkich interesariuszy. Tłumaczenie poszczególnych elementów poniższej tabeli na język polski zostało zaproponowane przez autorów Strategii, niemniej dla pełnego obrazu i kontekstu pozostawiono również treści źródłowe w języku angielskim.

<sup>2</sup> Źródło: Prezentacja Sustainable Urban Transport Project (SUTP), GIZ (2019). <https://sutp.org/publications/sustainable-urban-transport-avoid-shift-improve-a-s-i-inua-9/>

**Tabela 1.** Typologia zrównoważonej mobilności

Narracje równoważenia mobilności („jak?”) <b>Administracja i nauka</b> (Leave it to the experts – <i>homo bureaucratis</i> )		Interesariusze („kto?”)		
		<b>Spółceństwo</b> (Leave it to the people – <i>homo civitus</i> )	<b>Biznes / Rynek</b> (Leave it to the firms – <i>homo economicus</i> )	
<b>Strategie równoważenia mobilności („co?”)</b>	<b>Wydajność</b> (efficiency)	<b>Zielony regulator</b> (The green government)	<b>Zielony konsument</b> (The green purchaser)	<b>Czysty transport</b> (The clean vehicles)
	<b>Zmiana</b> (alteration)	<b>Publiczny transport zbiorowy</b> (The public transport provider)	<b>Odpowiedzialne podróżowanie</b> (The responsible traveller)	<b>Współdzielona mobilność</b> (The shared mobility schemes)
	<b>Redukcja</b> (reduction)	<b>Miasta 15-minutowe</b> (The compact city)	<b>Przewartościowanie potrzeb</b> (The essential life)	<b>Usługi zdalne / cyfrowe</b> (The travelling electrons)

Źródło: *Grand Narratives for sustainable mobility: A conceptual review* (2020).

Strategia wydajności sugeruje, że efektywność środowiskowa i dostępność mogą zostać poprawione dzięki bardziej wydajnym nowatorskim technologiom, w których technologia jest stosowana w szerokim znaczeniu, obejmującym wykorzystanie zarówno „twardej technologii” (np. bardziej wydajna technologia pojazdów i zmiana rodzaju paliwa), jak i „miękkiej technologii” (np. informacje, łączenie podróży, aplikacje i logistyka). Technologie efektywnościowe mogą być wdrażane we wszystkich częściach systemu transportowego, w tym w zmotoryzowanych pojazdach transportowych (np. pojazdy elektryczne), w infrastrukturze transportowej (np. węzły transportowe, huby mobilności, stacje ładowania) oraz w systemie energetycznym (np. odnawialne źródła energii).

Strategia zmian próbuje zmienić istniejące wzorce transportowe poprzez tzw. przesunięcie modalne (ang. *modal shift*). W związku z tym główne wzorce transportu, które są obecnie zdominowane przez samochody w użytku prywatnym, powinny przejść w kierunku bardziej zbiorowych form transportu, a mianowicie przystępnego cenowo i dobrze funkcjonującego systemu transportu publicznego, który spowodowałby zastępowanie podróży samochodem zwiększonym wykorzystaniem autobusów, pociągów i tramwajów – przy obecnym obciążeniu bardziej energooszczędnych niż samochody. Ponadto przystępny cenowo i dobrze funkcjonujący system transportu publicznego zwiększyłby jego inkluzywność,

w tym dostępność dla grup o ograniczonej mobilności, szczególnych potrzebach, czy też niskim statusie ekonomicznym. Strategia ta obejmuje również ideę zwiększonego udziału współdzielonej mobilności i zastępowania zindywidualizowanych podróży zmotoryzowanych modalnością pieszą i rowerową.

Chociaż poprzednie dwie strategie są konieczne i zapewniłyby pewne zmniejszenie zużycia energii i emisji, redukcje te nie są wystarczająco duże, aby osiągnąć zrównoważoną mobilność. Co więcej, ciągły wzrost transportu może zniwelować wszelkie redukcje zużycia energii i emisji osiągnięte dzięki wdrażaniu nowych technologii i zmianie zachowań transportowych. Tak więc strategia redukcji zachęca do wysiłków na rzecz ograniczenia podróży zmotoryzowanych (z wyjątkiem tych, których podstawowe potrzeby transportowe nie zostały jeszcze zaspokojone) poprzez rzadsze podróżowanie i krótsze podróże, na przykład poprzez kompaktowe planowanie zagospodarowania terenu (koncepcja tzw. miast 15-minutowych), telepracę i zmianę ustalonych preferencji podróży.

Omówione zagadnienia dotyczące zrównoważonej mobilności stanowią krajobraz, do którego niniejszy artykuł wprowadza nową kategorię transportową – Nową Mobilność. Mianem „nowej” mobilności określa się zwyczajowo takie jej formy, które niejako wyprzedzają swoją epokę i są stosunkowo niedawno powstałymi formami transportu. Będzie tak z pewnością w przypadku dostępnych cyfrowo/zdalnie (za pośrednictwem technologii mobilnych, określanych też jako IoT: Internet Rzeczy) form korzystania z całej gamy współdzielonych środków transportu. W skład Nowej Mobilności wchodzi m.in. systemy współdzielonej mikromobilności (w tym systemy tzw. roweru miejskiego/publicznego, rowery towarowe, elektryczne hulajnogi i skutery), różne rodzaje systemów współdzielenia samochodów (*car sharing*, *car pooling*), usługi mobilności na żądanie (np. przejazdy z kierowcą, czyli taxi- lub *ride-hailing*, a także *ride-pooling*, który w ramach usług DRT może uzupełniać sieć transportu zbiorowego), współdzielenie przejazdów (*ride-sharing*), cyfrowe połączenie wszystkich usług Nowej Mobilności z tradycyjnym transportem zbiorowym na cyfrowych platformach „mobilności jako usługi” określanych mianem MaaS (*Mobility-as-a-Service*), jak również usługi mobilności dostarczane przez pojazdy autonomiczne i/lub drony (osobowe, towarowe). Elementem infrastrukturalnym Nowej Mobilności są zaś infrastruktura ładowania pojazdów elektrycznych oraz „huby mobilności”, czyli miejsca gromadzące multimodalną ofertę Nowej Mobilności, a zlokalizowane w bezpośredniej bliskości węzłów transportowych i generatorów ruchu.

Podsumowując, Nową Mobilność definiujemy jako usługi transportu umożliwiające przemieszczanie się przy użyciu współdzielonych pojazdów w zorganizowanym systemie informatycznym, stanowiące uzupełnienie tradycyjnego transportu zbiorowego oraz realizujące ideę zrównoważonej mobilności.

## Prezentacja rozwiązań wzorcowych

Nowa Mobilność ma być w pierwszej kolejności odpowiedzią na wyzwania, które przyniósł ze sobą rozwój motoryzacji indywidualnej. Obecnie nawet 35–50% (Goetz, 2010) przestrzeni w miastach przeznaczone jest bowiem na infrastrukturę drogową (sieć dróg i parkingi), a miasta mierzą się z nadmiarem samochodów w użytku prywatnym. Zarówno Polska, jak i polskie miasta biją rekordy tzw. wskaźników motoryzacji indywidualnej, czyli liczby samochodów osobowych przypadających na 1000 mieszkańców. Polska zajmuje tu wg danych Eurostat za 2019 r. (po odrzuceniu niewielkich państw: Liechtensteinu, Luksemburga i Cypru) drugie miejsce w Europie z wynikiem 642 pojazdów na 1000 mieszkańców. Statystyki dla miast wyglądają przy tym jeszcze bardziej alarmująco. Przykładowo, na koniec 2021 r. w Warszawie, która miała w tamtym czasie ok. 1,8 mln mieszkańców, przekroczony został próg 2 mln zarejestrowanych aut, a wskaźniki takie np. w Berlinie, Wiedniu czy Oslo oscylują wokół poziomów 300–400 aut na 1000 mieszkańców. Bolączką aut w użytku indywidualnym jest fakt, iż nie są one efektywnie wykorzystywane (statystyczny samochód stoi przez 95% czasu zaparkowany, a przewozi średnio mniej niż 1,5 osoby), a tym samym powodują znaczące uciążliwości dla miasta i jego mieszkańców, m.in. w postaci korków, zaboru cennej przestrzeni, zanieczyszczenia powietrza, generowanego hałasu, obniżonego bezpieczeństwa publicznego oraz wysokich kosztów finansowych, społecznych i środowiskowych. Nowa Mobilność to szereg usług, które mają udrożnić i zrównoważyć mobilność miejską – w sposób dużo bardziej efektywny, ekonomiczny, ekologiczny i przyjazny dla swojego otoczenia, jak również dla użytkowników, nakłaniając przy tym mieszkańców do aktywnego korzystania z transportu zbiorowego czy mobilności aktywnej. Wpisuje się to w globalne trendy walki ze zmianami klimatycznymi oraz potrzebę poprawy jakości życia w obszarach zurbanizowanych (Bhatt, Hariharasudan, Lis, Grabowska, 2021), która nie idzie w parze z rosnącymi wskaźnikami motoryzacji indywidualnej.

Zjawisko Nowej Mobilności zrodziło się w obszarze zagadnień transportowych m.in. jako odpowiedź na wyzwania, z którymi mierzą się dzisiejsze miasta. Wyzwania te są z jednej strony spowodowane postępującymi procesami urbanizacji, a z drugiej równoległym rozrastaniem się i rozlewaniem miast, co skutkuje generowaniem coraz większej liczby podróży na coraz gęściej zamieszkanym i coraz silniej zabudowanym terytorium miast. Według prognoz Organizacji Narodów Zjednoczonych (ONZ, 2018) poziom urbanizacji w Europie w latach 2020-2050 wzrośnie o 8,8%, by osiągnąć pułap 83,7% w 2050 r., przy czym w Polsce dynamika ta w tym samym okresie będzie jeszcze wyższa: 10,3% wzrostu z poziomem urbanizacji w 2050 r. wynoszącym 70,4%. Taki stan rzeczy stawia przed miastami szereg wyzwań.

## POPRAWA STANU JAKOŚCI POWIETRZA

W corocznym raporcie jakości powietrza Airly #OddychajPolsko<sup>3</sup> możemy przeczytać: „W Polsce rocznie z powodu fatalnej jakości powietrza umiera blisko 50 tys. osób. To 50 tys. przedwczesnych zgonów, których moglibyśmy uniknąć. Porównując to np. do wypadków samochodowych, okazuje się, że więcej osób w Polsce umiera z powodu fatalnej jakości powietrza. Są to liczby zatrważające i patrząc na stan jakości powietrza w Polsce, można twierdzić, że tak naprawdę wszyscy oddychamy fatalnym powietrzem. Zła jakość powietrza w Polsce to nie jest tylko Kraków czy Śląsk. To są zarówno duże miasta, jak i mniejsze miejscowości, w których często informacji na temat jakości powietrza nie ma”. Autorzy raportu zwracają uwagę m.in. na dwutlenek azotu (NO<sub>2</sub>), toksyczny gaz zanieczyszczający powietrze, który jest szczególnie istotny w kontekście rozważań dotyczących mobilności, gdyż stanowi główną przyczynę powstawania smogu fotochemicznego w miastach o największym ruchu samochodowym. Tlenki azotu mają również związek z tworzeniem się efektu cieplarnianego oraz zjawiska kwaśnych deszczów, zakwaszających gleby. W czasie pandemii, kiedy nasza mobilność została istotnie ograniczona (wg badań Uniwersytetu w Waszyngtonie<sup>4</sup> był to spadek mobilności Polek i Polaków w szczytowych falach pandemii sięgający nawet 55% w 2020 i 34% w 2021 roku), w europejskich stolicach odnotowano istotny spadek średniego stężenia NO<sub>2</sub> do wartości 22 g/m<sup>3</sup>, co było istotną poprawą w stosunku do średniej przedpandemicznej z lat 2013–2019, wynoszącej 31 g/m<sup>3</sup>. Zmiana ta, będąca wypadkową wysiłków ograniczenia emisji oraz bezpośrednim następstwem pandemii, nie była jednak wystarczająca, by osiągnąć poziom normy rocznej ustanowionej przez Światową Organizację Zdrowia (WHO), wynoszący 10 g/m<sup>3</sup> (WHO, 2021)<sup>5</sup>.

Nowa Mobilność może stanowić istotny element redukcji szkodliwych emisji, zarówno bezpośrednio – zastępując systemami współdzielenia część przemieszczeń realizowanych wysoce emisyjnymi pojazdami prywatnymi, jak i pośrednio – kreując i utrwalając wzorce mobilnościowe oparte na nisko- i zeroemisyjnym transporcie zbiorowym, mobilności aktywnej i multimodalności.

## POPRAWA ZARZĄDZANIA PRZESTRZENIĄ MIEJSKĄ

Rozważaniom na temat równoważenia ekosystemu mobilności miejskiej towarzyszą też kwestie dotyczące jakości życia, w tym jakości zarządzania przestrzenią

<sup>3</sup> M. Szwagrzyk, A. Konio, P. Kowalski, M. Kusy, J. Izydorczy, J. Bartman, P. Konanecki, I. Ptak, J. Michalczyk, E. Nowiński et al., Raport o Stanie Powietrza #OddychajPolsko, Airly Onet. <https://airly.org/pl/raport-airlyoddychaj-polsko-2021/> [dostęp: 03.08.2022].

<sup>4</sup> University of Washington School of Medicine, the Institute for Health Metrics and Evaluation (IHME) 2022 report. <https://covid19.healthdata.org/> [dostęp: 03.08.2022].

<sup>5</sup> World Health Organization (2021). *WHO global air quality guidelines: particulate matter (PM<sub>2.5</sub> and PM<sub>10</sub>), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide*. World Health Organization.

miejską. Musimy mieć świadomość, że obsłudze transportu drogowego w miastach (w postaci m.in. sieci dróg i przestrzeni parkingowych) służy nawet 35–50% powierzchni miast (Rodrigue, 2020). Tak wysokie wskaźniki bezpośrednio przekładają się na to, jak wyglądają i funkcjonują nasze miasta. Pośrednio wiążą się również z jakością życia w mieście, jak również kwestią zarządzania przestrzenią miejską, która zgłasza m.in. takie głosy w literaturze związanej z tym zagadnieniem:

- „Władze lokalne nie mogą samodzielnie stawić czoła wszystkim problemom związanym z mobilnością; istnieje potrzeba współpracy i koordynacji na szczeblu krajowym i międzynarodowym. Kluczową kwestią mobilności w miastach należy zająć się w ramach wspólnych wysiłków na wszystkich poziomach: lokalnym, regionalnym, krajowym i międzynarodowym. Aby uniknąć nierówności społecznych związanych z dostępem do mobilności (tj. gospodarstw domowych, które nie mają alternatywy dla samochodu lub dysponują ograniczonymi zasobami), ważne jest, aby rozważyć zrównoważony rozwój nie jako prostą odpowiedzialność indywidualną, ale raczej jako wezwanie do ponownego zbadania, jak zorganizowana jest nasza przestrzeń miejska i nasz sposób życia w mieście, i podjęcie odpowiednich kroków” (Calabrese, 2012).
- „Koncentracja na wymianie i ograniczaniu liczby pojazdów nie jest rozwiązaniem. Musimy przemyśleć cały system. Sama dostępność do mieszkań jest kluczową kwestią, ale nie mniej ważna jest odpowiednia dostępność do codziennych usług. W tym celu właściwe wydaje się ponowne skoncentrowanie naszych działań na strefach mieszkalnych i węzłach usługowych oraz ograniczenie i staranne rozważenie codziennego użytkowania takich pojazdów, które są lżejsze, zużywają mniej energii i mniej zanieczyszczają środowisko niż ma to miejsce obecnie” (Marsden, Docherty, Dowling, 2020).

Jak nietrudno wydedukować z powyższego, samochód osobowy w użytku indywidualnym nie może już być centralnym punktem dostępu do mobilności miejskiej czy metropolitalnej. Transformację społeczną i technologiczną należy rozpatrywać jako system łączący różne aspekty, o których już wspomniano. Oznacza to, że transformacja mobilności, uwzględniająca Nową Mobilność, nie może nastąpić bez pomocy władz lokalnych oraz intensywnej komunikacji w celu uczynienia lokalnych interesariuszy i obywateli współodpowiedzialnymi za zachodzącą zmianę. Chociaż rozwój pojazdów elektrycznych i nowych usług może prowadzić do pojawienia się nowych operatorów z rozwiązaniami na przyszłość, ważne jest, aby również administracja centralna przyczyniła się do rozwoju tego trendu – poprzez wprowadzenie zmian i udrożeń legislacyjnych uwzględniających m.in. założenia koncepcji Planów Zrównoważonej Mobilności Miejskiej (SUMP), miast 15-minutowych, stref niskiej i zerowej emisji (np. Stref Czystego Transportu).

W europejskich miastach, w strategiach związanych z odpowiedzią na konsekwencje pandemii COVID-19, można zauważyć pewną zbieżność modeli regeneracji, które koncentrują się na reorganizacji mobilności, tworzeniu nowych „geografii bliskości” oraz na waloryzacji przestrzeni publicznej odebranej samochodom i zwróconej lokalnej społeczności. Wymienić tu można chociażby barcelońskie Superilles (Boeri, Longo, Orlandi, Roversi, Turci, 2022) czy też francuską koncepcję miasta 15-minutowego (Moreno, Allam, Chabaud, Gall, Pralong, 2021), które coraz częściej stają się przewodnikiem nie tylko dla tymczasowych (ale docelowych) interwencji w przestrzeni publicznej wielu miast, w których coraz więcej przestrzeni przeznaczana jest na tereny zielone i służące rekreacji, w tym sprawnej komunikacji mikromobilnościowej (sieć połączeń dla mobilności aktywnej: pieszej i rowerowej), a coraz mniej – obsłudze transportu samochodowego.

### POPRAWA WARUNKÓW ŻYCIA W AGLOMERACJACH MIEJSKICH

Ruch generowany jest w miastach przez różne grupy osób i z różnych powodów. Są to zarówno osoby zamieszkujące, jak i odwiedzające dane miasto, a ich motywacje do przemieszczania się po jego terenie charakteryzują się dużą różnorodnością. Mogą to być tzw. codzienne sprawunki (typu dom, praca, nauka, zdrowie, zakupy czy czas wolny), ale też czynności zawodowe, w tym cały obszar logistyki miejskiej. Niewątpliwym pozostaje przy tym fakt, iż przedmiotowy ruch wywiera istotny wpływ na warunki życia, a tym samym na jakość życia w mieście. Duże natężenie ruchu powoduje duży zabór przestrzeni miasta, w tym jego terenów zielonych, które przeznaczone są na obsługę tego ruchu w postaci infrastruktury transportowej, w tym głównie drogowej i parkingowej. Idąc dalej, duży ruch generuje również hałas, zanieczyszczenie powietrza oraz zagrożenie bezpieczeństwa, co negatywnie oddziałuje na zdrowie i spokojne funkcjonowanie, a tym samym ujemnie wpływa na jakość życia w mieście. Jeśli dodamy do tego fakt, że za sprawą zbyt dużego udziału ruchu samochodowego miejskim systemom transportowym brakuje efektywności, zrozumiemy, że mobilność ma duże przełożenie na warunki życia w mieście. Przykładowo, w rankingu warunków życia *Global Liveability Index 2022* (Allam, Nieuwenhuijsen, Chabaud, Moreno, 2022) brana jest pod uwagę jakość sieci drogowej i jakość transportu publicznego, a w tegorocznym zestawieniu, w którym ocenione zostały 173 miasta, na dziesięciu czołowych miejscach można znaleźć aż 6 europejskich miast słynących ze zrównoważonego podejścia do mobilności: Wiedeń (miejsce 1), Kopenhaga (2), Zurych (3), Genewa (6), Frankfurt (7) i Amsterdam (9). W pierwszej dziesiątce znalazły się także aż trzy miasta kanadyjskie (Calgary, Vancouver, Toronto), jedno japońskie (Osaka) i jedno australijskie (Melbourne).

Jak wskazano powyżej, **zrównoważona mobilność idzie w parze z jakością życia**. Usługi Nowej Mobilności korzystnie oddziałują na warunki życia w miastach.

Czynią to na co najmniej kilka sposobów. Przede wszystkim oferują – za sprawą mechanizmu współdzielenia – wyraźnie efektywniejszą formę transportu w porównaniu do przemieszczania się pojazdem posiadanym na własność. Następnie, za sprawą multimodalnego charakteru swoich usług oraz ich systemowego łączenia z transportem zbiorowym, Nowa Mobilność pozwala uniezależnić się od posiadania samochodu, a tym samym obniżyć wskaźnik motoryzacji indywidualnej, zmniejszyć natężenie ruchu i uczynić wybory komunikacyjne społeczeństwa bardziej zrównoważonymi. Co ważne, mniejsza potrzeba i presja posiadania samochodu w mieście to korzyści nie tylko w wymiarze przestrzennym, środowiskowym czy społecznym, lecz także finansowym. Wszyscy interesariusze miejscy – i jednostki, i instytucje – mogą bowiem ograniczyć wysokie finansowe koszty posiadania i eksploatacji samochodów w użytku prywatnym, zmniejszając stan ich posiadania, i otwierając się bardziej na zrównoważony transport: mobilność aktywną, transport zbiorowy oraz usługi Nowej Mobilności.

## REZYLIENCJA SYSTEMÓW TRANSPORTOWYCH

Rozwój miast w oparciu o rozwój infrastruktury transportu ciężkiego przyczynił się do tego, że społeczeństwo w coraz większym stopniu uzależnione jest od mobilności opartej na samochodach, a w konsekwencji miasta są bardziej narażone na różne zagrożenia wynikające z użytkowania samochodów i innych (spalinowych) pojazdów silnikowych (Wiersma, Bertolini, Straatemeier, 2017). Jednocześnie żyjemy w czasach kryzysu klimatycznego. Organizacja Narodów Zjednoczonych i Unia Europejska dążą do podjęcia zdecydowanych środków na rzecz redukcji emisji gazów cieplarnianych, również ze względu na to, że w wyniku zmian klimatu z większą dotkliwością i większą częstotliwością występują poważne zakłócenia w funkcjonowaniu miast. Również niepewność społeczna i gospodarcza wpływa na mobilność (Azolin, da Silva, Pinto, 2020). Ramy i agenda Celów Zrównoważonego Rozwoju ONZ mają na celu stworzenie bardziej inkluzywnych obszarów i miast dla zrównoważonego rozwoju i wzrostu miejskiego (ONZ, 2015). Ramy zrównoważonego rozwoju miast na ogół obejmują bardziej wydajne systemy transportowe i zmniejszoną zależność od mobilności samochodów prywatnych (Zhao, 2010).

Jednym z ważnych elementów życia w mieście jest odporny system mobilności, który zapewnia niezawodny dostęp do pracy, opieki zdrowotnej, żywności, rekreacji oraz innych usług i obszarów istotnych dla życia i jego jakości. Zapewnienie odporności jest jednak trudne, ponieważ systemy transportowe opierają się na złożonej sieci infrastruktury i wielu komponentach dynamicznych, w tym konkurujących dostawcach usług mobilności. Samo pojawienie się nowych form mobilności może przyczyniać się jednak do wzrostu rezyliencji.



Jak zauważa prof. Jacek Szoltysek, rozważając wpływ pandemii na mobilność, zapewnienie komfortu poruszania się będzie wymagało m.in. odizolowania ruchu pieszych, umożliwiając bezkolizyjne poruszanie się po jezdniach tych części miasta, w których pojazdy samochodowe miały dotychczas pierwszeństwo. Ważnym elementem będzie strategia odzyskiwania przestrzeni miejskiej na potrzeby spotkań, czyli tworzenia wielofunkcyjnych przestrzeni publicznych. Zapewnienie mobilności (obok bezpieczeństwa i ciągłej mediacji) będzie jednym z głównych elementów strategii budowania jakości życia w mieście po pandemii, w sytuacji prawdopodobnego przedłużającego się kryzysu gospodarczego, wysokiego bezrobocia i narastających napięć społecznych (Szoltysek, 2020).

Innym istotnym wątkiem jest kwestia rezyliencji samych modeli biznesowych i wartości dostarczanej użytkownikom w obliczu kryzysu ekonomicznego. Przykłady kooperatyw i oddolnych inicjatyw współdzielenia (p2p: ang. *peer-2-peer*), chociażby powstałych w Hiszpanii w odpowiedzi na kryzys finansowy roku 2008 (Scholz, 2014), pokazują, że lokalne społeczności są w stanie skutecznie osiągać zbliżone efekty.

Biorąc pod uwagę nieprzewidywalność wpływu różnych zjawisk i procesów na funkcjonowanie miast (m.in. geopolitycznych, ekonomicznych, społecznych, środowiskowych), posiadanie przez miasta bogatszej, bardziej różnorodnej, a także bardziej zdecentralizowanej i rozproszonej oferty transportowej – a taką za sprawą wielości usług i interesariuszy stanowi Nowa Mobilność – wspierać będzie rezyliencję (odporność) systemów transportowych jako takich (Kauf, 2021, s. 19–32).

## AKCEPTACJA SPOŁECZNA

Wprowadzenie nowych rozwiązań na rynek, oprócz wyzwań technologicznych i organizacyjnych, zawsze obarczone jest ryzykiem niedostosowania produktu lub usługi do oczekiwań odbiorców. Należy także uwzględnić czas niezbędny na zapoznanie się z rozwiązaniem przez użytkowników. W przypadku Nowej Mobilności jest to szczególnie istotne, gdyż często w ramach jednego rozwiązania równocześnie występują innowacje technologiczne, biznesowe, jak również ma miejsce reakcja szerszej grupy interesariuszy, nie tylko użytkowników. Przeprowadzenie dedykowanych badań w trakcie prac nad rozwiązaniem, jak również skorzystanie z istniejących badań i doświadczeń, pozwala na ograniczenie ryzyka niepowodzenia oraz negatywnych konsekwencji dla otoczenia.

Za przykład mogą posłużyć badania dotyczące akceptacji pojazdów autonomicznych (AV – *autonomous vehicles*), które coraz częściej pojawiają się w debacie publicznej. Celem przeprowadzonego badania była analiza wpływu wybranych czynników na postrzeganie przyszłości samochodów autonomicznych przez respondentów z obszaru Polski południowo-wschodniej w porównaniu

z samochodami tradycyjnymi, ze szczególnym uwzględnieniem zalet i wad tej technologii. Badania przeprowadzono w 2019 roku na grupie 579 respondentów. Analiza danych pozwoliła zidentyfikować potencjalne zalety i wady koncepcji wprowadzenia samochodów autonomicznych. Pozytywnym wynikiem badania jest to, że 68% respondentów stwierdziło, że AV będą stopniowo wprowadzane na nasz rynek, co potwierdza wysoką akceptację tej technologii przez Polaków. Ponad 40% respondentów wskazało, że gdyby AV były powszechnie stosowane, czuliby się bezpieczniej. Z drugiej strony większość ankietowanych osób obawia się o cyberbezpieczeństwo i prywatność związaną z używanymi technologiami. Wśród korzyści płynących z użytkowania pojazdów AV respondenci wskazywali przede wszystkim komfort, efektywniejsze wykorzystanie czasu, większe bezpieczeństwo oraz mniejszy stres związany z jazdą. Bardzo ważne okazały się kwestie większej mobilności i samodzielności osób z niepełnosprawnościami, starszych lub niezdolnych do prowadzenia samochodu. Mniej uwagi respondenci przywiązywali do dostępu do usług, oszczędności miejsc parkingowych czy mniejszych zatorów komunikacyjnych. Wśród wad kobiety najczęściej wskazywały na brak kontroli nad elektroniką i systemami sterowania, podczas gdy mężczyźni, poza brakiem kontroli nad systemem, wskazywali na brak przyjemności z prowadzenia pojazdu oraz obawę przed odzwyczajeniem się od jazdy i utratę tej umiejętności. Zarówno kobiety, jak i mężczyźni zauważyli również społeczny efekt eliminacji zawodu taksówkarza. Ponadto stwierdzono, że lokalna percepcja koncepcji AV jest pozytywna i zgodna ze światowymi trendami w tym obszarze (Dudziak, Stoma, Kuranc, Caban, 2021).

Innym przykładem akceptacji społecznej dla nowych form transportowych było zrealizowane w 2020 roku na reprezentatywnej grupie Polaków badanie<sup>6</sup> na temat postrzegania mikromobilnych form transportu miejskiego, realizowanego za pomocą urządzeń transportu osobistego (np. hulajnóg elektrycznych). Badanie to pokazało m.in., że trzy czwarte Polaków (75%) ma pozytywny stosunek do takich pojazdów i form przemieszczania się, 83% jest zdania, że mogą one na krótkich odcinkach (1–2 km) zastąpić samochód, i że mikromobilność może pomóc w rozładowaniu korków (72% wskazań), mając przy tym dobry wpływ na jakość powietrza (aż 91% wskazań). Ogromna większość społeczeństwa – przeszło dzie więciu na dziesięciu respondentów – uważa też, że władze muszą na tym polu działać aktywniej niż obecnie.

Powyższe pokazuje, że aspekt akceptacji społecznej jest ważny w przypadku projektowania i upowszechniania usług Nowej Mobilności, a zagadnienia te powinny być przedmiotem dialogu społecznego, badań, ale też procesem aktywnie

---

<sup>6</sup> Raport „UTO-ENTUZJAŚCI Urządzenia transportu osobistego i ich przyszłość w ocenie Polaków”, 2020. <https://mobilne-miasto.org/uto-entuzjasci/> [dostęp: 03.08.2022].

wspieranym przez regulatorów rynku, których decyzje w zakresie regulacyjnym mają istotne przełożenie na funkcjonowanie określonych gałęzi i usług transportowych.

## Rekomendacja w zakresie zastosowania w miastach województwa śląskiego

Intencją tej rekomendacji jest uwzględnienie Planów Zrównoważonej Mobilności Miejskiej (SUMP – *Sustainable Urban Mobility Plan*) jako narzędzia do równoważenia podziału modalnego (ang. *modal split*) miejskich systemów transportowych z udziałem usług Nowej Mobilności.

Plany Zrównoważonej Mobilności Miejskiej to sprawdzone w wielu europejskich miastach, i stosowane już niekiedy z sukcesami w Polsce, kompleksowe dokumenty rangi strategicznej, opracowywane i wdrażane przez władze miasta i podmioty zaangażowane w realizację polityki transportowej. W grudniu 2021 plany te zostały także uznane za obowiązkowe (za sprawą zmienionych przez Komisję Europejską tzw. ram dla mobilności miejskiej: *The New EU Urban Mobility Framework*), począwszy od 2025 roku i przewidziane dla wszystkich miast będących elementem strategicznej sieci transportowej TEN-T (*Trans-European Transport Network*, Frizberg, 2022), które poza posiadaniem kluczowej infrastruktury transportowej objęte zostały też polityką w zakresie wdrażania innowacji, nowych technologii i rozwiązań cyfrowych we wszystkich modalnościach transportowych. Według projektu Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady Europy nr COM (2021) 812 w sprawie unijnych wytycznych dotyczących rozwoju transeuropejskiej sieci transportowej w Polsce 30 miast<sup>7</sup> będzie miało status strategicznego węzła transportowego, a tym samym obowiązek przygotowania i wdrożenia lokalnego SUMP.

SUMP są narzędziem ułatwiającym planowanie, uwzględniającym szerszy kontekst funkcjonowania miasta i perspektywę długookresową. Procesy opracowywania i wdrażania SUMP oraz rozwój Nowej Mobilności powinny iść zatem w parze. Odpowiednio zorganizowany proces planowania realizowany przez samorządy, uwzględniający poniższe wytyczne (Arndt, Drews, Hertel, Langer, Wiedenhöft, 2019) w zakresie Nowej Mobilności, pozwoli zagwarantować zrównoważony rozwój Nowej Mobilności, a jednocześnie stanowić będzie dodatkowe narzędzie efektywnej realizacji celów SUMP przez samorządy.

<sup>7</sup> W kolejności alfabetycznej: Białystok, Bielsko-Biała, Bydgoszcz, Częstochowa, Elbląg, Gdańsk, Gorzów Wielkopolski, Kalisz, Katowice, Kielce, Koszalin, Kraków, Legnica, Lublin, Łódź, Olsztyn, Opole, Płock, Poznań, Radom, Rybnik, Rzeszów, Szczecin, Tarnów, Toruń, Wałbrzych, Warszawa, Wrocław, Zielona Góra.

1. Działać jako dostawcy lub inicjować ścisłą współpracę pomiędzy operatorami a gminami.
2. Ustalać zasady parkowania, minimalnego wyposażenia technicznego pojazdów współdzielonych oraz jakości funkcjonowania systemu współdzielenia (wraz z terminami i wskaźnikami).
3. Konwertować miejsca parkingowe na dedykowane dla usług współdzielenia, tworząc też multimodalne huby mobilności.
4. Integrować oraz informować o ofercie Nowej Mobilności jako uzupełnieniu komunikacji miejskiej (np. linkowanie do dostawcy na stronie gminy, integrowanie z planerami podróży itp.).
5. Planować środki finansowe na wsparcie rozwoju Nowej Mobilności w budżecie.
6. Konsekwentnie sankcjonować nielegalne zachowania, zwłaszcza wobec ruchu samochodowego (np. nielegalnego parkowania, blokowania ścieżek rowerowych).
7. Wymagać od operatorów systemów współdzielenia zgodności ze standardami w zakresie ochrony danych, procesów płatności i warunków rejestracji.
8. Uczestniczyć w rozwoju infrastruktury ładowania.
9. Uregulować umownie, że odpowiednie dane użytkownika od dostawców są przesyłane do gmin w celu planowania urbanistycznego i mobilności.
10. Zdefiniować obowiązki, kryteria oceny i realizować/zlecać badania wpływu Nowej Mobilności na mobilność miejską.
11. Przyjąć regulację usług Nowej Mobilności jako zadanie własne gminy.

## Podsumowanie

Finansowane ze środków prywatnych usługi mobilności przyczyniają się do zmiany paradygmatu w obszarze mobilności miejskiej, którą miasta winny rozpoznać i na którą powinny odpowiedzieć – takiej, w której mieszkańcy domagają się wygodnej i niezawodnej alternatywy dla indywidualnej podróży samochodem. Ponieważ wciąż pojawiają się nowe formy przemieszczeń, decydenci mają możliwość działania proaktywnego, dysponując systemami i możliwościami instytucjonalnymi, aby w czasie rzeczywistym reagować na niedoskonałości rynku i dostosowywać się w celu maksymalizacji korzyści dla obywateli czy mieszkańców. Niektóre miasta i regiony już podejmują kroki w kierunku bardziej holistycznych ekosystemów mobilności. Przykładowo Górnośląsko-Zagłębiowska Metropolia już w 2019 roku ustanowiła Radę ds. Nowoczesnej Mobilności jako platformę łączącą przedstawicieli-decydentów wszystkich podmiotów współtworzących Nowoczesną Mobilność na jej obszarze – zarówno z sektora publicznego,

jak i prywatnego. Zadaniem Rady oraz osoby koordynującej jej prace jest zapewnienie nieprzerwanej realizacji działań na rzecz rozwoju nowoczesnej mobilności, w szczególności poprzez uwzględnienie rekomendacji wypracowanych przez Radę. Tego typu podejście ekosystemowe do planowania mobilności może pomóc w zmniejszeniu wyzwań logistycznych, które wynikają z zajmowania się każdą formą mobilności z osobna, i w identyfikacji połączeń, które poprawiają efektywność i zachęcają do działania.

## Bibliografia

- Allam, Z., Nieuwenhuijsen, M., Chabaud, D., & Moreno, C. (2022). The 15-minute city offers a new framework for sustainability, liveability, and health. *The Lancet Planetary Health*, 6(3), 181–183.
- Arndt, W. H., Drews, F., Hertel, M., Langer, V., & Wiedenhöft E. (2019). *Integration of shared mobility approaches in Sustainable Urban Mobility Planning. Topic guide.*
- Azolin, L. G., da Silva, A. N. R., & Pinto, N. (2020). Incorporating public transport in a methodology for assessing resilience in urban mobility. *Transportation research, part d: transport and environment*, 85, 102386.
- Bhatt, D., Hariharasudan, A., Lis, M., & Grabowska, M. (2021). Forecasting of energy demands for smart home applications. *Energies*, 14(4), 1045.
- Boeri, A., Longo, D., Orlandi, S., Roversi, R., & Turci, G. (2022). Community engagement and greening strategies as enabling practices for inclusive and resilient cities. *International Journal of Environmental Impacts*, 5(1), 1–14.
- Calabrese, L. M. (2012). Towards an Integrated Framework for New Mobility. In the 5th International Conference of the International Forum on Urbanism (IFoU).
- Caragliu, A., Del Bo, C., Nijkamp, A. (2006). *Smart Cities in Europe*. University Amsterdam, Faculty of Economics, Business Administration and Econometrics.
- Dudziak, A., Stoma, M., Kuranc, A., & Caban, J. (2021). Assessment of Social Acceptance for Autonomous Vehicles in Southeastern Poland. *Energies*, 14(18), 5778.
- Drożdż, W., Kinelski, G., Czarnecka, M., Wójcik-Jurkiewicz, M., Maroušková, A., & Zych, G. (2021). Determinants of decarbonization—how to realize sustainable and low carbon cities? *Energies*, 14(9), 2640.
- Frizberg, D. (2022). Revision of the Trans-European Transport Network (TEN-T) Regulation. European Parliamentary Research Service.

- Goetz, A. R. (2010). The Geography of Transport Systems by Jean Paul Rodrigue, Claude Comtois and Brian Slack. *Economic Geography*, 86(3), 321–322.
- Holden, E., Banister, D., Gössling, S., Gilpin, G., & Linnerud, K. (2020). Grand Narratives for sustainable mobility: A conceptual review. *Energy Research & Social Science*, 65, 101454.
- Hussain, H. I., Haseeb, M., Kamarudin, F., Dacko-Pikiewicz, Z., Szczepańska-Woszczyna, K. (2021). The Role of Globalization, Economic Growth and Natural Resources on the Ecological Footprint in Thailand: Evidence from Nonlinear Causal Estimations. *Processes*, 9, 1103.
- Katz, B., Bradley, J. (2013). *The Metropolitan Revolution: How Cities and Metros Are Fixing Our Broken Politics and Fragile Economy*. Brooking Institution Press: Washington, DC, USA.
- Kauf, S. (2021). COVID-19 jako przesłanka wzmocnienia zrównoważonej mobilności [w:] *Wyzwania logistyki we współczesnym świecie COVID-19*. Warszawa: SGGW.
- Komninos, N. (2020). *Smart Cities and Connected Intelligence Platforms, Ecosystems and Network Effects*. Routledge Taylor Francis Group: London, UK, 2020.
- Lis, M., Jeżyna, B., Szkudlarek, E., & Szumiał, S. (2021). Readiness of Polish Industrial Enterprises for the Industry 4.0 Revolution. *Social Sciences*, 10(6), 214.
- Marsden, G., Docherty, I., & Dowling, R. (2020). Parking futures: Curbside management in the era of ‘new mobility’ services in British and Australian cities. *Land Use Policy*, 91, 104012.
- Moreno, C., Allam, Z., Chabaud, D., Gall, C., & Pratlong, F. (2021). *Introducing the “15-Minute City”: Sustainability, resilience and place identity in future post-pandemic cities*. *Smart Cities*, 4(1), 93–111.
- ONZ (2018). *Revision of world urbanization prospects*. United Nations: New York, NY, USA, 799. <https://population.un.org/wup/Download/>
- Prezentacja Sustainable Urban Transport Project (SUTP), GIZ (2019). <https://sutp.org/publications/sustainable-urban-transport-avoid-shift-improve-a-s-i-inua-9/>
- Raport „UTO-ENTUZJAŚCI Urządzenia transportu osobistego i ich przyszłość w ocenie Polaków”, 2020. <https://mobilne-miasto.org/uto-entuzjasci/> [dostęp: 03.08.2022].
- Rodrigue, J. P. (2020). *The geography of transport systems*. Routledge.

- 
- Saługa, P. W., Zamasz, K., Dacko-Pikiewicz, Z., Szczepańska-Woszczyzna K., & Malec, M. (2021). Risk-Adjusted Discount Rate and Its Components for Onshore Wind Farms at the Feasibility Stage. *Energies*, 14(20), 6840.
- Scholz, T. (2014). Platform cooperativism vs. the sharing economy. *Big Data & Civic Engagement*, 47, 47–52.
- Szołtysek, J. (2020). Mobility in a Post-Pandemic City: Subjective Considerations Based on Observations and ‘The Plague’ by Albert Camus. *Journal of Regional and City Planning*, 31(3), 301–317.
- Toppeta, D. (2014). The Smart City Vision: How Innovation and ICT Can Build Smart. “Livable”, Sustainable Cities, Report of the Innovation Knowledge Foundation (2010). The Innovation Knowledge Foundation: Lombardy, Italy.
- University of Washington School of Medicine, the Institute for Health Metrics and Evaluation (IHME) 2022 report. <https://covid19.healthdata.org/> [dostęp: 03.08.2022].
- Wiersma, J., Bertolini, L., & Straatemeier, T. (2017). Adapting spatial conditions to reduce car dependency in mid-sized ‘post growth’ European city regions: The case of South Limburg, Netherlands. *Transport Policy*, 55, 62–69.
- WHO (2021). *WHO global air quality guidelines: particulate matter (PM2.5 and PM10), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide*. World Health Organization.
- Zhao, P. (2010). Sustainable urban expansion and transportation in a growing megacity: Consequences of urban sprawl for mobility on the urban fringe of Beijing. *Habitat International*, 34(2), 236–243.





# Inteligentne przestrzenie

## Abstrakt

Rozwój technologiczny umożliwił substytucję przestrzeni fizycznej przestrzeniami wirtualnymi. Pandemia COVID-19 przyczyniła się do upowszechnienia tych możliwości w praktyce. W tym kontekście idea Smart City nabiera zupełnie nowego znaczenia. Z jednej strony występuje nacisk na wprowadzanie zaawansowanych rozwiązań technologicznych dla wzbogacenia możliwości korzystania z zasobów przestrzeni przez społeczeństwo. Z drugiej strony idei tej zaczyna brakować podstaw teoretycznych, aby takiego istotnego postępu dokonać. Artykuł pokazuje stan i prawdopodobne główne kierunki ewolucji w zakresie kształtowania wielowymiarowych, inteligentnych przestrzeni, łączących komponenty przestrzeni absolutnej, względnej, relacyjnej i mentalnej. Pokazuje w tym zakresie korzyści i zagrożenia, szczególnie wobec polityki przestrzennej władz lokalnych.

**Słowa kluczowe:** Smart City, przestrzenie publiczne, pandemia COVID-19, rozwój miast, planowanie przestrzenne

---

<sup>1</sup> dr hab. inż. arch. Maciej Borsa, prof. WST, Wyższa Szkoła Techniczna w Katowicach

Rozwój technologii informatycznych powoduje coraz szersze włączanie ich w poszczególne sfery życia i codzienne funkcjonowanie społeczeństw. W sferze gospodarczej mówimy o przemianach nazywanych często „czwartą rewolucją przemysłową” (Schwab, 2018), która polega na szerokim wykorzystywaniu automatyzacji, przetwarzania i wymiany danych oraz na rozwoju technik wytwórczych, używających systemów informatycznych, Internetu Rzeczy i przetwarzania chmurowego. Podobnie porządkujące znaczenie w odniesieniu do sfery związanej z funkcjonowaniem społeczeństwa w przestrzeni ma idea Smart City, którą można traktować jako odpowiednik lub część czwartej rewolucji przemysłowej. Ale, jak każda rewolucja, niesie ona ze sobą wiele optymistycznych obietnic, ale też szereg istotnych zagrożeń na tym polu. Przede wszystkim zapowiada bardzo głębokie zmiany, sięgające aż fundamentów funkcjonowania społeczeństwa w przestrzeni, których ostatecznych skutków nie jesteśmy dziś w stanie precyzyjnie przewidzieć. Musi pojawić się więc pytanie, jaki jest cel rozwoju tych inteligentnych systemów? Czy w odniesieniu do samej przestrzeni w ogóle możemy mówić o inteligencji, skoro nie da się jej zmierzyć, na przykład przeprowadzić testu IQ? A może należy traktować kategorię przestrzeni inteligentnych wyłącznie jako swoistych warunków sprzyjających rozwojowi inteligentnego społeczeństwa?

Należy również zauważyć, iż obecne dyskusje na temat inteligentnych technologii są koncepcyjnie ograniczone, bowiem zamknięte są najczęściej w przestrzeni absolutnej i miejscu fizycznym. Należałoby więc dążyć do objęcia nimi innych, także tych wirtualnych wymiarów rzeczywistości, co lepiej wpisałoby się w sposób funkcjonowania współczesnego społeczeństwa i jego dość złożonego sposobu postrzegania przestrzeni. Pojawiają się opinie, że przestrzeń inteligentna powinna być przestrzenią intuicyjną dla ludzkiego myślenia i poznania przestrzennego. Jej wdrożenie jest możliwe poprzez stosowanie różnych technologii, które sprawiają, że ta wieloaspektowa, złożona przestrzeń będzie łatwo zrozumiała dla człowieka, uwzględniając nie tylko jej stan fizyczny, ale też powiązania, relacje i indywidualne walory subiektywne.

W przestrzeni wszystko powiązane jest ze wszystkim, ale rzeczy bliskie są bardziej powiązane niż rzeczy odległe. Miara odległości jest inna w przestrzeni rzeczywistej i wirtualnej, a w tej ostatniej nie musi oznaczać bliskości fizycznej. Aby w takiej sytuacji rozumieć i wpływać na procesy społeczne, musimy porzucić dotychczasowe rozumienie przestrzeni wyłącznie w sposób kartezjański. Inteligentne miasta to nie tylko dane reprezentujące zjawiska fizyczne, ale także przesyłanie i dekodowanie sensów miejsc oraz rozumienie złożonych relacji między miejscami połączonymi fizycznie i cyfrowo (Roche, 2016). Taka zmiana podejścia wymaga nowych teorii i metod działania, by świat fizyczny i wirtualny, obiektywne

i subiektywny, topologiczny i terytorialny były coraz bardziej powiązane, od skali lokalnej do globalnej.

Dyskusja nad istotą przestrzeni nie jest czymś nowym, sięga aż starożytności. Można wyróżnić cztery główne pojęcia przestrzeni (Curry, 1996). W pierwszym, skodyfikowanym przez Arystotelesa, przestrzeń ma charakter fizyczny, konkretny, jest statyczna i hierarchiczna, a największą wagę przywiązuje do wymiaru „miejsca”. Nasza dzisiejsza codzienna praktyka w sferze nauki i praktyki podąża za koncepcją przestrzeni Arystotelesa. Na ogół postrzegamy świat jako przedmioty, procesy i zdarzenia, takie jak: grupy społeczne, roślinność, działalność gospodarcza, które wszystkie mają swoje naturalne miejsca. Jest to podobne do starożytnego rozumienia świata, gdzie ziemia, powietrze, ogień i woda mają swoje ustalone strefy. Druga koncepcja, najczęściej kojarzona z Newtonem, traktuje przestrzeń jako rodzaj absolutnej, nieskończonej siatki (używamy często określenia przestrzeń kartezjańska), w której znajdują się obiekty oraz zachodzą procesy lub zdarzenia. Trzecią koncepcję zaproponował w dobie oświecenia Leibniz, który akceptując perspektywę Newtona, podkreślał znaczenie myśli Arystotelesa dotyczącej związków między obiektami i zdarzeniami. Jego zdaniem są one do tego stopnia istotne, że przestrzeń powinno się co do zasady traktować jako relacyjną, definiowaną wyłącznie w warunkach tych relacji. Czwarta koncepcja, skodyfikowana przez Kanta, odwracała sytuację – jeśli Arystoteles i Newton widzieli przestrzeń jako cechę świata, Kant sugerował, aby postrzegać ją jako formę narzuconą światu przez ludzi. Czyli percepcja i poznanie przestrzeni wynika nie tylko z niej samej, ale też z cech jej obserwatora. Wydaje się, że należałoby uznać wszystkie te koncepcje za aktualne i rozumieć przestrzeń równoległe na cztery sposoby: przestrzeni bezwzględnej (absolutnej), względnej, relacyjnej i mentalnej (Shaw, Sui, 2022).

Przestrzeń bezwzględna (absolutna) jest podobna do koncepcji Newtona, gdzie jest ona nieskończona, nieruchoma i może istnieć niezależnie od wszystkiego, co zewnętrzne. Najczęściej opiera się na geometrii euklidesowej i kartezjańskim układzie współrzędnych. W takiej przestrzeni najczęściej dokonuje się dziś analiz przestrzennych, opartych na metodach ilościowych, co wymaga wielkiej ilości danych i dużych mocy obliczeniowych, natrafiając przez to na istotne bariery implementacyjne. Ale z punktu widzenia pojedynczego podmiotu, człowieka, możemy mówić o przestrzeni względnej, wychodząc z założenia, że obiekty bliskie są dla niego znacznie istotniejsze niż odległe.

Przestrzeń względna wychodzi z koncepcji przestrzeni absolutnej, ale dodaje do niej pewien dynamiczny wymiar lub miarę, przenosząc punkt początkowy układu współrzędnych i poruszając się wraz z badanym obiektem. Na przykład człowiek czy pojazd poruszający się w przestrzeni potrzebują informacji tylko o obiektach najbliższych i ich powinna dotyczyć użyteczna dla nich analiza. Możliwość

śledzenia punktu jest już elementem inteligencji systemu, wymaga też inteligentniejszych technologii.

Przestrzeń relacyjna mówi o tym, jak obiekty i procesy są ze sobą powiązane. Lokalizacja każdego obiektu w przestrzeni relacyjnej jest mierzona wyłącznie relacjami z innymi obiektami, nie mają tu znaczenia zmiany kształtu czy wielkości obiektów. Przykładem przestrzeni relacyjnej są grafy sieci społecznościowych. Nie należy utożsamiać przestrzeni względnej i przestrzeni relacyjnej.

Przestrzeń mentalna związana jest z kantowskim pojęciem przestrzeni, postrzegającym jej naturę w powiązaniu z naturą obserwatora, który może mieć własną postrzeganą przestrzeń rzeczy i zdarzeń w świecie. Przestrzeń mentalna obejmuje uczucia, emocje, percepcję i poznanie obserwatora (Curry, 1996). Obserwacje tej samej przestrzeni mogą być różne, w zależności od obserwatora. Obecne analizy zachowań przestrzennych na dużych zbiorach danych są przykładem wyjścia poza przestrzeń bezwzględną, względną i relacyjną oraz przejścia do przestrzeni mentalnej, w celu uzyskania głębszego wglądu w ludzkie percepcje, preferencje i zachowania. To ludzie nadają znaczenie miejscu, stąd popularność map mentalnych, które korzystają nie tylko z odwzorowania kartograficznego, ale także z tekstów, zdjęć, filmów, dźwięków. Wyrażenie uczuć i percepcji nie może być realizowane wyłącznie poprzez pojęcia przestrzeni absolutnej, względnej i relacyjnej. Można podsumować to w następujący sposób (Shaw, Sui, 2022):

- przestrzeń absolutna odnosi się do bezwzględnego położenia w przestrzeni i skupia się na pytaniu: gdzie położone są obiekty?
- przestrzeń względna odnosi się do lokalizacji względnej w stosunku do nieruchomego lub ruchomego obiektu, a jej zasadnicze pytanie brzmi: co jest wokół?
- przestrzeń relacyjna bada relacje względem innych obiektów i koncentruje się na pytaniu typu: co jest z nami związane?
- przestrzeń mentalna odnosi się do poznawczych i mentalnych aspektów przestrzeni i skupia się na pytaniu: co ludzie myślą, czego chcą?

Pomiędzy tymi czterema przestrzeniami można dokonywać przekształceń lub powiązań w taki sposób, że staną się one zintegrowaną organiczną całością, zamiast czterech oddzielnych, niezależnie funkcjonujących przestrzeni. Do tej pory jednak dominuje w naszym myśleniu przestrzeń absolutna, co powoduje, że przetwarzamy ogromną ilość danych, często bez potrzeby. Ale takie działanie wynika z braku podstaw teoretycznych i metod, które dopiero zaczynają być wypracowywane (Shaw, Sui, 2022).

Wobec tej swoistej luki w rozumieniu przestrzeni także idea Smart City wydaje się na obecnym etapie rozwoju dość płytką od strony teoretycznej, o czym świadczy choćby niemożność ustalenia jej powszechnie uznawanej definicji (Sang

i in., 2015). Ale tkwiący w niej potencjał jest w warstwie przestrzennej bardzo głęboki, czego na ogół jeszcze sobie nie uświadamiamy. Cyfryzacja, wpływając na sposób funkcjonowania miast, przynosi bowiem znamiona rewolucji w sposobie funkcjonowania człowieka w przestrzeni, a także samego rozumienia przestrzeni. Ta rewolucja nadchodzi, ale częściowo już trwa, choć nie zawsze dostrzegana jest jej istota. Oddziałuje ona na możliwości wykorzystywania zasobów przestrzeni oraz na zachowania przestrzenne szeregu podmiotów: instytucji, organizacji i poszczególnych osób.

W rewolucyjnie zmieniającej się cyfrowej gospodarce (Drożdż et al., 2020) coraz istotniejsze miejsce zajmuje marketing zaangażowany społecznie (CRM – *cause related marketing*) oraz zindywidualizowane zarządzanie relacjami z klientami (CRM – *customer relationship management*) (Al-Gasawneh et al., 2021). Mają one pozytywny wpływ na jakość świadczonych usług, natomiast w praktyce, paradoksalnie, często niedomaga w nich sama jakość obsługi klienta. Wydaje się więc, że umiemy modyfikować usługi pod kątem występujących wyzwań, ale niekoniecznie już potrafimy atrakcyjnie udostępnić je potencjalnym usługobiorcom. Następuje proces zwany „intelektualizacją firm”, co dotyczy też sfery usług społecznych, na przykład medycyny (Zhou et al., 2021). Jednak i tu badania wykazują, że to poziom kwalifikacji determinuje zdolności osiągnięcia celów strategicznych i przewagi konkurencyjnej. Dopiero po osiągnięciu określonego poziomu kompetencji personelu można mówić o wzroście efektywności usług, ich wyższej jakości, a co za tym idzie w tym przypadku – poziomu opieki zdrowotnej w ogóle. Interesujące są też przykłady transformacji ekonomicznej w sferze infrastruktury technicznej, na przykład energetyki. Współczesne wyzwania skłaniają do jej decentralizacji i zastępowania „wielkiej energetyki” proekologicznymi, rozproszonymi źródłami produkcji. Towarzyszy temu konieczność zbudowania społecznego obywatelskiego wymiaru transformacji energetycznej, co propaguje się w Unii Europejskiej. Ma to zapewnić samowystarczalność energetyczną na poziomie lokalnym, a jest to możliwe w oparciu o tzw. wspólnoty energetyczne. Mogą one przynieść korzystne rezultaty, ale wymagają zaangażowania lokalnej społeczności w tworzenie struktur kooperacyjnych (Mucha-Kuś et al., 2021). Jak widać, kierunki przemian sfery gospodarczej stopniowo znajdują także odzwierciedlenie w funkcjonowaniu wspólnot terytorialnych, w tym także dla wykorzystania zasobów tego terytorium, określanych terminem zasobów przestrzeni.

Samo pojęcie „inteligentnego miasta” (Smart City) jest względnie nowe, ale weszło już do powszechnego obiegu, choć jego zakres znaczeniowy dynamicznie ewoluuje. Zaczęło się od *Smart City 1.0* (miasto inspirowane dostępnymi technologiami), w którym twórcy technologii zachęcali do korzystania z nich władze miast, aby mogły one zwiększyć efektywność zarządzania. Konsekwencją było

rozwinięcie idei w *Smart City 2.0* (miasto kreatywnych rozwiązań zarządczych), w którym główną rolę przejęły władze miejskie, wykorzystujące technologie do realizacji różnych polityk publicznych, mających na celu poprawę jakości życia mieszkańców. To zwrócenie się w kierunku docelowego beneficjenta zaowocowało ideą *Smart City 3.0* (miasto oparte na twórczym zaangażowaniu mieszkańców), w którym kluczową rolę odgrywa lokalna społeczność. W tym najbardziej zaawansowanym dziś podejściu miasto inteligentne wykorzystuje potencjał ludzki i technologiczny do podtrzymania zrównoważonego rozwoju. Kluczową rolę w ich rozwoju przejmują obywatele. W *Smart City* trzeciej generacji, zwanym *human smart cities*, mieszkańcy włączają się we współtworzenie swojego miasta, a znaczącą rolę odgrywają projekty o charakterze społecznym: równościowe, inkluzji społecznej, taniego budownictwa itp.

Przyjęło się uważać, iż w ramach tego ostatniego, najwyższego dziś modelu, rolą samorządów miejskich stanie się tworzenie przestrzeni umożliwiających włączenie potencjału obywateli – zarówno przez zachęcanie mieszkańców do korzystania z nowoczesnych technologii, jak również umożliwienie im tworzenia własnych innowacyjnych rozwiązań społecznych i z zakresu zarządzania miastem. Współczesne „inteligentne miasto” ma być przede wszystkim przyjazne, oferując mieszkańcom wysoki komfort życia – mieszkania, pracy, załatwiania codziennych spraw, wypoczynku i udziału w kulturze. Ma to być miasto sprzyjające nawiązywaniu i podtrzymywaniu relacji między ludźmi (Borsa, 2019).

Ale w praktyce idea *Smart City* jest dziś najczęściej kojarzona z działaniami operacyjnymi o mniej złożonym charakterze. Jak dotychczas rozwój nowych technologii nakierowany jest przede wszystkim na usprawnianie działania administracji publicznej, co często wiąże się ze skutecznością kontroli w różnych sferach. To nie zawsze spotyka się z sympatią ze strony społeczeństwa. Z punktu widzenia obywateli władze publiczne dzięki nowym technologiom stają się sprawniejsze, co przejawia się głównie w ich większej opresyjności. Stąd istotną dziś barierą we wdrażaniu idei *Smart City* stał się jej niezbyt przychylny odbiór społeczny.

Jak zauważają eksperci, polskie miasta będące pionierami wdrażania idei *Smart City* postanowiły wykorzystać postęp technologiczny do uporania się z szeregiem wyzwań rozwojowych, wśród których można wymienić m.in. rozwój gospodarczy (w szczególności w trakcie i po pandemii), konsekwencje zmian klimatycznych, jakość środowiska (przede wszystkim powietrza), migracje ludności, starzenie się społeczeństwa oraz skutki wieloletniego kryzysu zarządzania rozwojem przestrzennym w postaci chaosu urbanistycznego, który m.in. podnosi koszty rozwoju i utrzymania infrastruktury oraz wymusza większą mobilność mieszkańców. Jednocześnie, z drugiej strony, rosną oczekiwania społeczne w zakresie jakości

życia, optymalizacji działania samorządu czy efektywności świadczenia usług komunalnych (Sikora-Fernandez, 2014; Ciupa, 2021).

Niesie to często istotne pozytywne zmiany w sposobach zarządzania rozwojem na poziomie lokalnym. Korzystanie z możliwości, jakie daje rewolucja cyfrowa, wymaga międzysektorowej współpracy i odejścia od tradycyjnej dla administracji tzw. sektorowości czy silosowości, co jest szczególnym wyzwaniem. Administracja musi zwiększać wewnętrzną koordynację działań, podejmując próby integracji procesów i zasobów. Sektorowość już nie może być usprawiedliwiana autonomicznością np. informacji, danych czy procedur. Dzieje się tak przede wszystkim dzięki uwolnieniu danych miejskich z poszczególnych jednostek organizacyjnych, co sprzyja ich bardziej efektywnemu wykorzystaniu. Towarzyszy temu podnoszenie świadomości i kompetencji pracowników oraz wzmacnianie współpracy pomiędzy komórkami, a także włączanie społeczności lokalnej czy przedsiębiorców. Przy okazji otwiera się więc pole, by na podstawie udostępnianych danych służb publicznych podmioty zewnętrzne mogły tworzyć innowacyjne usługi i produkty adresowane do mieszkańców.

Bieżąca praktyka uznaje, że proces przemiany w miasto inteligentne opiera się na zintegrowanych działaniach w pięciu podstawowych wymiarach o charakterze horyzontalnym (wg Scottish Cities Alliance, 2014):

- strategia – samorządy powinny posiadać strategie i plany wykorzystania danych i technologii cyfrowych dla ulepszania usług miejskich i rozszerzania różnego rodzaju partnerstw;
- dane i informacje – należy inwestować w systemy umożliwiające gromadzenie, integrację i analizę danych, by podnosić jakość usług, usprawniać pracę i podejmować lepsze decyzje – otwarte dane powinny być tu podstawą przejrzystości, innowacyjności i zaangażowania;
- technologia – otwarte, elastyczne, zintegrowane i skalowalne architektury informacyjno-komunikacyjne umożliwiają efektywne wsparcie decyzji i ich realizacji, a także przyspieszają innowacyjność;
- administracja i świadczenie usług – należy dostosowywać modele zarządzania i świadczenia usług pod kątem możliwości związanych z zastosowaniem technologii, co wpływa na poprawę koordynacji wewnętrznej oraz rozszerza partnerstwa zewnętrzne, w tym pozwala na dywersyfikację źródeł finansowania;
- zaangażowanie interesariuszy, w tym zwłaszcza mieszkańców, w procesy decyzyjne i życie miasta, gdyż technologie i dane cyfrowe zwiększają otwartość i przejrzystość, co sprzyja partycypacji.

Znaczenie zdolności do efektywnej analizy i zastosowania danych we wsparciu realizacji lokalnych polityk publicznych w Polsce z roku na rok znacząco rośnie.

Samorządy wdrażają coraz ciekawsze rozwiązania, pozwalające nie tylko na wykorzystanie danych przy podejmowaniu decyzji, ale również na udostępnianie ich mieszkańcom czy inwestorom. Zarówno w dużych aglomeracjach, jak i mniejszych ośrodkach nie brak dobrych praktyk w tym zakresie.

Kielce ideę Smart City wdrażają od 2006 roku, począwszy od systemu informacji przestrzennej, który został wprowadzony jako podstawa zarządzania zrównoważonym rozwojem. W założeniu, dzięki danym udostępnianym w systemie, miało integrować procesy podejmowania decyzji strategicznych i administracyjnych. Wdrożenie systemu realizowane było etapowo i zostało poprzedzone kompleksową diagnozą potrzeb i uwarunkowań, w ramach której analizowano procesy, zasoby danych oraz ich przepływ, a także równolegle budowano świadomość przyszłych użytkowników. Jako priorytet wskazano wdrażanie idei zrównoważonego rozwoju poprzez proces inwestycyjny. Wszelkie procedury administracyjne i zadania (od planowania przestrzennego po decyzje w zakresie architektury i budownictwa czy środowiska) zostały zintegrowane przez system – na poziomie bazy danych oraz aplikacji. Wydano zarządzenia wewnętrzne regulujące funkcjonowanie systemu, powołano interdyscyplinarny zespół, w skład którego weszli przedstawiciele najważniejszych wydziałów.

Po kilkunastu latach funkcjonowania można stwierdzić, że system ten jest jednym z podstawowych komponentów infrastruktury informacyjnej i informatycznej miasta, optymalizującym działania administracji w wielu sferach. Jest to możliwe dzięki zintegrowanej, bogatej w różnorodne zbiory bazy danych (kilkaset na bieżąco aktualizowanych warstw informacyjnych, w tym dane procedur administracyjnych) oraz dostosowanym do potrzeb użytkowników aplikacjom, wspierającym realizację różnorodnych zadań. System jest wykorzystywany przez ponad 500 aktywnych użytkowników, zajmujących się bieżącą obsługą ok. 150 procedur administracyjnych. System umożliwił m.in. uszczelnienie systemu podatkowego oraz gospodarowania majątkiem miasta poprzez bieżący monitoring niezapłaconych podatków lokalnych oraz zautomatyzowaną kontrolę składanych deklaracji podatkowych. Umożliwia też prowadzenie przestrzennego rejestru dzierżaw, zapewnia pełną informację o nieruchomościach miejskich dla potencjalnych inwestorów czy na potrzeby określenia możliwości realizacji na nich przedsięwzięć z budżetu obywatelskiego. System wspiera również zarządzanie lokalami komunalnymi, a dzięki integracji danych z różnych źródeł (m.in. rejestru lokali komunalnych, ewidencji gruntów i budynków, ewidencji mieszkańców) umożliwia weryfikację praw do lokali gminnych czy zapewnia informacje o zgonach najemców. W ramach systemu uruchomiono też dziewięć serwisów przeznaczonych dla mieszkańców. Kielecki Miejski System Informacji Przestrzennej został w 2012 roku wyróżniony na Smart City Expo World Congress w Barcelonie.



Jednym z ciekawszych obszarów stosowania rozwiązań wykorzystujących dane cyfrowe jest polityka krajobrazowa Kołobrzegu. Jako nadmorski kurort jest on szczególnie narażony na występowanie szpecących przestrzeń publiczną reklam. Miasto postanowiło temu przeciwdziałać – nie tylko przygotowując uchwałę krajobrazową, ale również kompleksową diagnozę problemu przy pomocy najnowszych technologii. Całe miasto zostało zeskanowane za pomocą mobilnych systemów mapowania 3D, dzięki czemu zyskano dokładne dane o występujących w nim reklamach. Zidentyfikowano niemal 9000 billboardów, kasetonów, solwentowych płacht i naklejek. Analiza ta ułatwiła dostosowanie przepisów do lokalnych uwarunkowań, jednocześnie zapewniając szczegółową inwentaryzację i pozwalając na stworzenie bazy danych o reklamach (Ciupa, 2022).

Zintegrowane dane mogą więc dawać rzetelną podstawę do prowadzenia lokalnych polityk publicznych. Ale polityka ze swej natury nie jest „obiektywna”, odwołuje się nie tylko do zjawisk mierzalnych, ale też do subiektywnych lub intersubiektywnych oczekiwań i aspiracji społecznych. Dlatego konieczne wydaje się poszerzanie rozumienia problemu – wraz z rosnącą dojrzałością inteligentnych technologii zmienia się ogólna koncepcja przestrzeni i miejsca. Nowoczesne technologie umożliwiają bowiem budowę inteligentnej przestrzeni i inteligentnych miejsc, ale z drugiej strony istotnym ograniczeniem rozwoju idei Smart City jest tradycyjne rozumienie przestrzeni, ograniczone do zamkniętej przestrzeni absolutnej i fizycznego miejsca, której też dotyczą gromadzone zasoby danych. Nie wystarczy to jednak do tworzenia przekonujących polityk, co dotychczasowe doświadczenia negatywnych nastawień społecznych zdają się potwierdzać. Wydaje się, że aby dojść do skutecznych metod tworzenia inteligentnych przestrzeni, należy gruntownie przebudować nasze rozumienie przestrzeni w ogóle, traktując ją jako hybrydę przestrzeni fizycznej i wirtualnej.

Powyższe rozważania teoretyczne każą spojrzeć na zagadnienia przestrzenne szerzej, zwłaszcza po doświadczeniach okresu pandemii. Przyczyniła się ona bowiem do znaczącego, skokowego wzrostu cyfrowej substytucji przestrzeni. COVID-19 przyspieszył cyfryzację życia społecznego, ale przede wszystkim powszechnie uświadomił istnienie i potencjalną rolę przestrzeni wirtualnej, mogącej stanowić zamiennik lub uzupełnienie przestrzeni rzeczywistej na wielu polach funkcjonowania społeczeństwa i gospodarki (Borsa, 2021).

Pandemia spowodowała znaczący wzrost zainteresowania i przyspieszenie aktywności na polu wdrażania idei Smart City. Trudny okres przyspieszonego, wymuszonego zastępowania aktywności fizycznych aktywnościami cyfrowymi pokazał faktyczne możliwości tych ostatnich. Oprócz dolegliwości, dostrzeżono także korzyści tej nowej formuły funkcjonowania społeczeństwa. Zdobyte doświadczenia będą miały długofalowe konsekwencje, szczególnie w zakresie zarządzania

miastem i systemami jego obsługi. Ujawnił się bowiem kryzys dotychczasowego myślenia, pogłębiły problemy z funkcjonowaniem przestrzeni publicznych, a także w szczególności zarysowały się wątpliwości co do modelu rozwoju i roli komunikacji publicznej i ogólnie mobilności. Ma to tym większe znaczenie, że społeczeństwa nie będą chciały zrezygnować z nowych możliwości funkcjonowania w sferze wirtualnej, jakie przyniosła im pandemia. Korzystanie z przestrzeni publicznej będzie miało inny charakter: nie będzie nakierowane tak silnie na funkcje użytkowe, na przykład korzystanie z usług, zakupy czy dojazd do pracy. W znaczącym stopniu ich wykorzystanie dotyczyć będzie sfery kontaktów społecznych, rekreacji i kultury, co potwierdzają przeprowadzane badania (Zaban, 2022). Wykazują one również, że proces tego typu cyfrowej przemiany występuje nierównomiernie i zależy przede wszystkim od sytuacji i warunków lokalnego otoczenia, a znacznie mniej od cech społeczności w nim mieszkającej. Można przypuszczać, że kluczowym stanie się dostęp do atrakcyjnych terenów zieleni i rekreacji.

Technologia dostarcza zupełnie nowych możliwości w zakresie zaspokajania indywidualnych potrzeb użytkowników przestrzeni, definiowanych przez nich samych, zgłaszanych, a następnie programowanych i realizowanych przy użyciu najnowszych rozwiązań technologicznych i organizacyjnych. Wspierają one realizację indywidualnie określonych zamierzeń, celów czy zachowań, zdobywając coraz większe uznanie i popularność. Przy czym taka indywidualizacja oznacza rozdrobnienie usług, co najczęściej stwarza problemy organizacyjne dla władzy publicznej. Może być natomiast atrakcyjna od strony komercyjnej dla podmiotów sektora prywatnego. Należy więc spodziewać się zwiększania udziału sektora prywatnego w zapewnieniu usług publicznych, być może często zupełnie nowego rodzaju lub dzisiaj jeszcze nie w pełni rozwiniętych. Natomiast rolę władzy publicznej będzie koordynacja w tym zakresie, bowiem i tak władza ta będzie odpowiadać przed obywatelami za jakość życia na zarządzanym przez nią obszarze (Aharon, 2022).

Smart City coraz częściej zajmuje się badaniami „dobrostanu” czy jakości życia. Stale jednak pojawiają się negatywne opinie, które psują reputację zarówno samej idei, jak i władz, próbujących ją podejmować. Zasadność tych obaw potwierdza fakt, że jednak coraz częściej dostrzega się, iż wdrażanie idei Smart City może naruszać dotychczasową równowagę władzy. Zamiast więc kierować się zasadą służebności wobec lokalnej społeczności, nowe lokalne usługi publiczne mogą zacząć służyć głównie interesom świadczących je przedsiębiorców. Kryzys w tym zakresie oznaczałby konieczność poszerzenia kontroli władzy nad zasobami, w tym na przykład danymi.

Z drugiej strony ludzie uzależniają się od systemów i usług teleinformatycznych, i trudno oczekiwać, że byliby skłonni pogodzić się z ograniczeniem ich stosowania i pełnym powrotem do sposobu funkcjonowania sprzed pandemii. Sam

ten fakt będzie powodował rozwój idei Smart City, mimo spodziewanych poważnych barier w zarządzaniu jej wdrażaniem ze strony administracji publicznej, nieprzygotowanej do zajmowania się złożonymi technicznie problemami. Na styku kontaktów władzy z podmiotami prywatnymi, realizującymi usługi publiczne, może dochodzić do istotnych napięć. Także sposób przygotowania kadry administracji publicznej musi w znaczącym stopniu uwzględniać technologie stosowane przy wdrażaniu idei Smart City.

## Podsumowanie, rekomendacje

Rozwój technologii informacyjnych i wdrażanie idei Smart City będą miały bardzo poważny wpływ na sposób funkcjonowania przestrzeni i warunki zarządzania rozwojem w tym zakresie. Wykroczy to znacząco poza obecny obszar kompetencji władz lokalnych. Wzrośnie rola sektora prywatnego, co może być ważnym bodźcem do rozwoju, ale wiąże się też z rozproszeniem procesu decyzyjnego. Przyniesie to korzyści związane z większymi środkami przeznaczonymi na usługi publiczne, czyli wzrostem ich zakresu i jakości, przy wielce prawdopodobnej konieczności ponoszenia indywidualnych opłat za nowe rodzaje usług. Niesie to więc też ze sobą ryzyko zmian niekorzystnych dla społeczeństwa, za które obwiniane będą władze. Dlatego w interesie tych ostatnich rozwijać należy permanentny, rzetelny nadzór i kontrolę nad inicjowanymi procesami. Postęp technologiczny wymaga więc zaangażowania ze strony władz, co z kolei wiąże się z koniecznością rozwoju nowych kompetencji.

Wyzwania te dotyczą także samorządów terytorialnych województwa śląskiego. Tym bardziej, że wysoka gęstość zagospodarowania przestrzeni i funkcjonalne ząbienie się sąsiadujących ze sobą jednostek administracyjnych dobitnie uzasadniają wprowadzanie zintegrowanych systemów zarządzania funkcjonowaniem tego obszaru i dostępem do usług publicznych. Z drugiej strony wysoka złożoność wzajemnych powiązań stanowić może istotną barierę techniczno-organizacyjną, także nawet w samej dostępności i harmonizacji danych, a tym bardziej w koordynacji działań. Jednak wysiłki na tym polu należy podejmować, mając na uwadze ich długofalowy charakter. Rozwój lokalny, w tym rozwój przestrzenny, wkracza bowiem w okres zwiększonych oczekiwań i wymagań, wynikających z przemian cywilizacyjnych i technologicznych, jakie dokonały się w ostatnich latach. Pogodzenie wielorakich wyzwań wymagać będzie wiedzy, ale też „sprytu” i inteligencji ze strony wszystkich zaangażowanych w te procesy podmiotów.

## Bibliografia

- Aharon, I. (2022). *The Smart City: The Balance of Power Between Local Government Commercial Companies*. AESOP Congress Tartu.
- Al-Gasawneh, J. A., Anuar, M. M., Dacko-Pikiewicz, Z., Saputra, J. (2021). The Impact of Customer relationship Management dimensions on Service Quality. *Polish Journal of Management Studies*, 23 (2), 24–41.
- Albino, V., Berardi, U., & Dangelico, R. M. (2015). Smart cities: Definitions, dimensions, performance, and initiatives. *Journal of Urban Technology*, 22.
- Bard, A., Soderqvist, J. (2006). *Netokracja – nowa elita władzy i życie po kapitalizmie*, tłum. P. Cypryański. Warszawa: Wydawnictwa Akademickie i Profesjonalne.
- Batty, M. (2013a). Big data, smart cities and city planning. *Dialogues in Human Geography*, 3.
- Batty, M. (2013b). *The new science of cities*. Cambridge, MA: The MIT Press.
- Batty, M. (2018). *Inventing future cities*. Cambridge, MA: The MIT Press.
- Borsa, M. (2019). 9 strategii inteligentnych dzielnic w Mińsku Mazowieckim wykonanych w ramach zadania „Proces partycypacyjnego tworzenia przestrzeni wspólnych w Mińsku Mazowieckim”, wykonywanego na zlecenie Urzędu Miasta Mińsk Mazowiecki przez zespół ekspertów firmy Utila Sp. z o.o. jako element projektu „Mińsk Mazowiecki – miasto inteligentnych dzielnic”.
- Borsa, M. (2021). Wielki reset [w:] *Rozwój miast po pandemii. Przegląd komunalny*, 2/2021 (353).
- British Standards Institution, 2014, Smart city framework. Guide to establishing strategies for smart cities and communities (Executive summary), BSI Standards Publication. Dostępne na: [https://www.designingbuildings.co.uk/wiki/PAS\\_181:2014\\_Smart\\_city\\_Framework.\\_Guide\\_to\\_establishing\\_strategies\\_for\\_smart\\_cities\\_and\\_communities%0A](https://www.designingbuildings.co.uk/wiki/PAS_181:2014_Smart_city_Framework._Guide_to_establishing_strategies_for_smart_cities_and_communities%0A)
- Castells, M. (2008). *Spółeczeństwo sieci*, tłum. Marody M. et al. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN.
- Chen, Z. (2021). Application of environmental ecological strategy in smart city space architecture planning. *Environmental Technology & Innovation*, 23.
- Chondrogianni, D. V., Stephanedes, Y. J. (2022). Performance Model of Urban Resilience and Smartness Plans for Open Spaces in Smart Cities. *Journal of Urban Planning & Development*, 148(2).

- Ciupa, S. (2021). Transformacja cyfrowa miasta [w:] W. Łachowski (red.), *Zarządzanie danymi w miastach – podręcznik dla samorządów*. IRMiR Kraków-Warszawa.
- Ciupa, S. (2022). Dane jako paliwo rozwoju miast – zarządzanie w modelu data-driven. Światowe Forum Miejskie ONZ, Katowice 2022. <https://www.gov.pl/web/wuf11>
- Curry, M. R. (1996). On space and spatial practice in contemporary geography [in:] C. Earle, M. S. Kenzer & K. Mathewson (Eds.), *Concepts in human geography*, 1–32. Lanham, MD: Rowman and Littlefield.
- Drożdż, W., Marszałek-Kawa, J., Miśkiewicz, R., Szczepańska-Woszczyna, K. (2020). *Digital economy in the contemporary world*. Toruń: Wydawnictwo Adam Marszałek.
- Hall, E. T. (1976). *Ukryty wymiar*, tłum. T. Hołówka. Warszawa: Państwowy Instytut Wydawniczy.
- Lynch, C. R. & Del Casino, V. J., Jr (2019). Smart Spaces, Information Processing, and the Question of Intelligence. *Annals of the American Association of Geographers*, 110 (2).
- Mucha-Kuś, K., Sołtysik, M., Zamasz, K., Szczepańska-Woszczyna, K. (2021). Coopetitive Nature of Energy Communities—The Energy Transition Context, (ed.) V. Bianco. *Energies*, 14(4), 931, special issue Economic and Policy Challenges of the Energy Transition in CEE Countries.
- Rifkin, J. (2003). *Wiek dostępu. Nowa kultura hiperkapitalizmu, w której płaci się za każdą chwilę życia*. Wrocław: Wydawnictwo Dolnośląskie.
- Roche, S. (2016). Geographic information science II: Less space, more places in smart cities. *Progress in Human Geography*, 40.
- Sang, Z., Ding, H., Higashi, M., Nakamura, J., Hara, M., Hashitani, T., Sugiura, J., Di Carlo, C., Girdinio, P., Bolla, R. (2015). Key Performance Indicators Definitions for Smart Sustainable Cities [in:] International Telecommunication Union, ITU-T Focus Group on Smart Sustainable Cities, FG-SSC 2.
- Schwab, K. (2018). *Czwarta rewolucja przemysłowa*, przeł. A. D. Kamińska. Warszawa: Studio Emka.
- Scottish Cities Alliance (2014). *Smart Cities Maturity Model and Self-Assessment Tool. Guidance Note for Completion of Self-Assessment Tool*, s. 1–42.
- Shaw, S.-L., Sui, D. (2019). Understanding the New Human Dynamics in Smart Spaces and Places: Toward a Spatial Framework. *Annals of the American Association of Geographers*, 110(2).

- Sikora-Fernandez, D. (2014). Zarządzanie miastem w dobie społeczeństwa informacyjnego [w:] *Innowacje 2014. Innowacyjne działania w ICT*. Urząd Marszałkowski Województwa Łódzkiego.
- Szczepańska-Woszczyna, K., Zamasz, K., Kinelski, G. (Eds.) (2020). *Innovation in organisational management: under conditions of sustainable development*. Dąbrowa Górnicza: WSB University.
- Tuan, Y. F. (1987). *Przestrzeń i miejsce*, tłum. A. Morawińska. Warszawa: Państwowy Instytut Wydawniczy.
- Zaban, R. (2022), *The interplay between activities performed in the physical and digital sphere – effects of the COVID-19 pandemic*. AESOP Congress Tartu.
- Zhou, D., Danshina, S., Kurilova, A. A., Lis, M. (2021), The Impact of an Enterprise's Intellectualization on Its Leadership Potential. *Sustainability*, 13(17).

# Narzędzia cyfrowe w procesie kształtowania koncepcji Smart City – dobre praktyki polskich miast

## Abstrakt

Koncepcja Smart City odnosi się do wykorzystywania innowacyjnych technologii w celu zwiększenia dynamiki rozwoju gospodarczego miasta, poprawy jakości życia jego mieszkańców, wydajności usług miejskich oraz do usprawnienia procesu zarządzania miastem. Ma ona na celu zmniejszenie zużycia zasobów, ograniczanie ich marnotrawstwa i optymalizację kosztów procesu rozwoju. Idea Smart City koncentruje się na wykorzystywaniu zaawansowanych technologii oraz aktywności i kreatywności mieszkańców. Narzędzia cyfrowe i sieci telekomunikacyjne stanowią główny system informacyjny *Smart City*, a działając równolegle z tradycyjną infrastrukturą, przyczyniają się do poprawy jakości życia mieszkańców miast.

**Słowa kluczowe:** miasto, rozwój miasta, koncepcja Smart City, rozwój inteligentny, narzędzia cyfrowe

---

<sup>1</sup> dr hab. inż. Małgorzata Twardzik, prof. UE, Uniwersytet Ekonomiczny w Katowicach

## Wprowadzenie

Miasta są bardzo złożonymi systemami, które współcześnie charakteryzują się licznymi powiązaniem pomiędzy mieszkańcami, instytucjami, przedsiębiorstwami a środkami transportu i sieciami komunikacji, siecią handlu i usług<sup>2</sup>, ofertą rynku nieruchomości czy też strukturą rynku pracy.

Systematyczny wzrost liczby ludności na świecie, w tym rosnący udział populacji miejskiej (według *Revision of World Urbanization Prospect w 2021 roku* ponad 4,46 miliarda ludności świata to mieszkańcy miast), powoduje coraz większą presję w poszukiwaniu optymalnych rozwiązań i koncepcji rozwojowych miast, które sprostająby oczekiwaniom społecznym oraz zagwarantowały trwały rozwój. Przez wiele lat trwała dyskusja na temat kierunków rozwoju miast na świecie, która obejmowała szereg koncepcji, zmieniających się pod wpływem dominacji określonych czynników rozwojowych. Klasyczne czynniki rozwoju, rozumiane jako podstawowe zasoby gospodarki, są jednak niewystarczające do interpretacji współczesnego procesu rozwoju miast (Sikora-Fernandez, 2019, s. 121).

Wraz ze wzrostem liczby miast oraz populacji miejskiej, obserwowane są liczne problemy występujące z różną intensywnością w różnych miejscach na świecie. W wielu miastach pojawia się ubóstwo, segregacja społeczna oraz bezrobocie, jednak z drugiej strony są one inkubatorami rozwoju nauki, kultury, wzrostu kreatywności i innowacji.

Miasta mierzą się też ze zjawiskiem kurczenia, a proces ten dotyczy ponad 370 dużych ośrodków na całym świecie, z których znakomita większość to dawne prężne ośrodki przemysłu ciężkiego, które nie zdołały w odpowiednim czasie przestawić swojej gospodarki na nowoczesne branże i sektory (min. informatykę, automatykę, nanotechnikę, biotechnologię czy też sektor usług profesjonalnych i specjalistycznych) (Sikora-Fernandez, 2019, s. 121–123). Istotnymi wyzwaniem dla miast są również procesy starzenia się społeczeństwa, adaptacja do zmian klimatycznych, pogłębiające się dysproporcje dochodowe, konflikty na tle rasowym, religijnym i etnicznym. Pozytywnym zjawiskiem obserwowanym w miastach jest dynamiczny postęp techniczny i technologiczny, umożliwiający opracowanie szerokiej gamy rozwiązań i produktów, które znajdują zastosowanie w inteligentnych projektach miejskich wpisujących się w koncepcję Smart City.

Obecnie koncepcja *Smart City* w swojej istocie koncentruje się na wykorzystaniu zaawansowanych technologii (w tym głównie informacyjnych) oraz aktywności i kreatywności mieszkańców. Według W. Mitchella narzędzia cyfrowe i sieci telekomunikacyjne stanowią główny system informacyjny Smart City,

---

<sup>2</sup> Szerzej na ten temat: M. Twardzik, *Centrum handlowe w procesie kształtowania struktury miasta*. Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach. Katowice 2018, s. 97–99.



a urządzenia pozyskujące informacje poprzez czujniki i mierniki sterują tym systemem (Mitchell, 2007). Technologie informacyjno-komunikacyjne (ICT) stały się narzędziem działającym równolegle z tradycyjną infrastrukturą i integrują ją w celu poprawy jakości życia mieszkańców miast. Przyjmuje się, że są one determinantą rozwoju Smart Cities.

K. Kourtit i P. Nijkamp uważają, że wdrażanie koncepcji *smart* przynosi miastu poprawę wyników w sferze społeczno-ekonomicznej, ekologicznej, logistycznej oraz podnosi jego konkurencyjność (Kourtit, Nijkamp, 2012, s. 94–95).

Można więc uznać, że idea *Smart City* odwołuje się do wielowymiarowej charakterystyki miast, uwzględniając rozwój w sposób kompleksowy, w oparciu o zaawansowane technologie, w tym głównie narzędzia cyfrowe.

Celem opracowania było wskazanie dobrych praktyk w zakresie realizacji koncepcji *Smart City* w miastach województwa śląskiego (Bielsko-Biała, Gliwice), ze szczególnym uwzględnieniem narzędzi cyfrowych wykorzystywanych we wdrażanych projektach.

## Podstawowe założenia koncepcji *Smart City* - synteza

Koncepcja *Smart City* odnosi się przede wszystkim do wykorzystywania innowacyjnych technologii w celu zwiększenia dynamiki rozwoju gospodarczego miasta, poprawy jakości życia jego mieszkańców oraz wydajności usług miejskich, a także usprawnienia procesu zarządzania miastem. Ma ona na celu zmniejszanie zużycia zasobów, ograniczanie ich marnotrawstwa i optymalizację kosztów procesu rozwoju. Pomimo nieustającej dyskusji w gremiach naukowych i wśród praktyków gospodarki, czym w rzeczywistości jest *Smart City*, udało się zidentyfikować wymiary (obszary), zgodnie z którymi można je charakteryzować. W literaturze przedmiotu oraz w dokumentach unijnych przyjęto definicję opracowaną przez R. Giffingera z zespołem i opublikowaną w Raporcie Centralnym Nauk Regionalnych w Wiedniu (Giffinger, Fertner, Kramar, Meijers, 2007). Uznano, że miasto *smart* ma sześć kluczowych wymiarów funkcjonowania: inteligentną gospodarkę, inteligentną mobilność, inteligentne środowisko, inteligentnych ludzi (mieszkańców), inteligentne życie – jakość życia oraz inteligentne zarządzanie.

*Smart economy* określa gospodarkę miasta opartą na sektorze badań i usług oraz nowych przemysłach technologii informacyjnych i komunikacyjnych. Skupia się na innowacyjności, wspieraniu przedsiębiorczości i konkurencyjności gospodarczej oraz gromadzeniu na terenie miasta głównych siedzib dużych firm, spółek i globalnych marek. Oznacza elastyczny rynek pracy, międzynarodową gospodarkę i umiejętność dokonywania zmian (Lorenz, Mironowicz, 2013, s. 69–70; Drozd, Marszałek-Kawa, Miśkiewicz, Szczepańska-Woszczyna, 2020).

*Smart mobility* oznacza inteligentną komunikację i telekomunikację, do czego zalicza się monitoring infrastruktury, sterowanie układem ruchu drogowego i zorganizowanie zbiorowego transportu publicznego. Zapewnia nowoczesne i bezpieczniejsze systemy komunikacji i dostępność transportu krajowego i międzynarodowego.

*Smart environment* to środowisko atrakcyjne ze względu na swoje walory naturalne i zarządzanie przez stały monitoring i analizę stanu oraz minimalizowanie szkód środowiska. Samo wprowadzanie innowacyjnych rozwiązań technologicznych bez uwzględnienia potrzeb mieszkańców, którzy mają z tych rozwiązań korzystać dla poprawienia jakości swego życia, jest bezcelowe. Mijanie się z oczekiwaniami społeczności lokalnych doprowadzi do tego, że systemy te będą jedynie nieużytecznym gadżetem (Lorenz, Mironowicz, 2013, s. 70).

*Smart people* odnosi się do populacji miasta – zapewnienia mieszkańcom dostępu do wysokiej jakości wykształcenia i zapewnienia komfortu życia. Inteligencja mierzona jest tutaj poziomem wykształcenia społeczności lokalnej, liczbą ośrodków naukowych i badawczo-rozwojowych, wzrostem liczby ludności pracującej w przemyśle kreatywnym oraz aktywnym uczestnictwie społeczeństwa w życiu lokalnym.

*Smart living* oznacza wysoką jakość życia mieszkańców na wielu płaszczyznach, zarówno pod względem środowiskowym, jak i mieszkaniowym, pracy czy dostępu do usług wyższego rzędu i kultury. W tym obszarze uwzględnia się dostęp do instytucji kultury, opieki zdrowotnej i edukacji, podniesienie bezpieczeństwa w przestrzeni miasta i jakości infrastruktury mieszkaniowej. Istotne znaczenie dla podnoszenia jakości życia mieszkańców ma odpowiednia oferta handlu i usług, w tym dostępność do nowoczesnych galerii i centrów handlowych (Twardzik, 2018, s. 98–107).

*Smart governance* rozumiane jest jako zarządzanie ułatwiające mieszkańcom dostęp do sfery administracyjnej, redukujące i skracające dotychczasową biurokrację poprzez nowe rozwiązania załatwiania spraw w urzędzie przez e-urząd lub e-administrację. Mając na względzie partycypację społeczną, uwzględnia się zaangażowanie mieszkańców w procesy decyzyjne i podniesienie jakości usług.

W każdym z sześciu obszarów inteligencji miasta istnieje wiele możliwości działań i rozwiązań kreujących inteligentny rozwój. Przykładowe działania podejmowane w polskich miastach w procesie kreowania inteligentnych rozwiązań zaproponowano w tabeli 1.

**Tabela 1.** Przykładowe działania podejmowane w miastach w procesie kreowania rozwiązań Smart City

<b>Wymiar smart</b>	<b>Przykładowe działania</b>
Inteligentna gospodarka – kooperacja zamiast konkurencyjności	Wykorzystywanie innowacyjnych rozwiązań, technologii <i>hi tech</i> , komercjalizacja wiedzy, transfer technologii z ośrodków akademickich do rozwiązań gospodarczych, gospodarka wiedzy, rozwój organizacji wiedzy itp.
Inteligentna mobilność – transport oraz ICT	Wdrażanie inteligentnych rozwiązań transportowych oraz komunikacyjnych, optymalizacja ruchu drogowego, bezprzewodowe transfery zbiorów informacyjnych, zdalny monitoring urządzeń pomiarowych itp.
Inteligentne środowisko – działania proekologiczne	Wdrażanie inteligentnych rozwiązań ICT w obszarze monitorowania zużycia zasobów naturalnych w celu racjonalizacji zarządzania mediami, takimi jak: energia, woda, gaz, rozwój infrastruktury miejskiej komunikacji, a przez to zmniejszanie emisji spalin, redukcja hałasu itp.
Inteligentni mieszkańcy – rozwój kapitału społecznego	Prowadzenie działań promujących mechanizmy samouczenia się, tworzenie warunków do nawiązywania współpracy między jednostkami naukowo-badawczymi a przedsiębiorcami, co determinuje transfer technologii, tworzenie warunków dostępności nowoczesnych profili edukacyjnych.
Inteligentne warunki życia – podnoszenie jakości życia	Wdrażanie rozwiązań ICT w celu usprawniania procesów publicznych, wykorzystanie rozwiązań informatycznych w takich obszarach, jak: działalność socjalna, ochrona zdrowia, funkcjonowanie urzędów, dostępność handlu i usług, oferta edukacji, kultury itp.
Inteligentne sprawowanie władzy	Wdrażanie systemów informowania publicznego, wypracowywanie procedur współzarządzania przez interesariuszy urzędów, wdrażanie tzw. budżetów publicznych zwiększających współudział mieszkańców w podejmowaniu decyzji o rozwoju miejskim itp.

Źródło: opracowanie własne na podstawie: I. Chomiak-Orsa, P. Szurant, *W kierunku smart city – perspektywy polskie i światowe*. „Informatyka Ekonomiczna”, 2015, Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu, s. 40.

Według B. Cohena koncepcja Smart City ulega ewolucji i współcześnie można wyróżnić trzy generacje miast, określając tym samym stopnie rozwoju ich inteligencji i poziom zaawansowania wdrażanych rozwiązań<sup>3</sup>. Generacja 1.0 skupiona jest w dużej mierze na wykorzystaniu nowych technologii informacyjnych, generacja 2.0 koncentruje się głównie na rozwiązaniach usprawniających w administracji publicznej, a generacja 3.0 dotyczy angażowania mieszkańców miasta w inteligentne rozwiązania i projekty. W polskich miastach najczęściej mamy do czynienia z generacją *smart city* 1.0, która charakteryzuje się wykorzystaniem nowoczesnych technologii informacyjnych przez administrację miejską dla uzyskania zwiększonej efektywności w zarządzaniu. Ważne jest umiejętne przygotowanie dostawców tych technologii, aby ich produkty były odpowiednio wyposażone dla lepszego przystosowania na terenie miasta, tak by realnie wpływały na jakość życia mieszkańców. W generacji 2.0 kluczowym podmiotem są władze miasta, które korzystając z nowoczesnych technologii, szukają sposobów podniesienia jakości życia mieszkańców, wdrażając programy i projekty wprowadzania systemów informacyjnych w różnych aspektach życia. W generacji *smart city* 3.0 dużą aktywnością wykazują się obywatele miast, począwszy od partycypacji i budżetu obywatelskiego po wdrażanie projektów społecznych. Zmiany, jakie dokonują się w miastach w trakcie wdrażania projektów *smart*, mogą płynnie ewoluować od 1 do 3 generacji lub pozostawać w obszarze jednej lub dwóch generacji.

Jednym z najważniejszych komponentów inteligentnych projektów miejskich są narzędzia cyfrowe.

## Narzędzia cyfrowe w koncepcji Smart City

Koncepcja Smart City oparta jest głównie na aspektach technologicznych i narzędziach cyfrowych, w tym zautomatyzowanych sieciach czujników i sensorów. Dzięki zastosowaniu inteligentnych systemów ICT miasto otrzymuje informacje o przepływach ruchu i prędkości przemieszczania pojazdów i ludzi, a także zyskuje możliwość pozycjonowania transportu publicznego i tworzenia połączeń alarmowych, umożliwiających szybkie reagowanie na potrzeby. W efekcie zastosowania takich rozwiązań tradycyjne sieci i usługi transportowe stają się bardziej elastyczne i wydajne, a infrastruktura może generować dane potrzebne miastu do wykorzystania jego zasobów w bardziej kreatywny, inteligentny i innowacyjny sposób (Wolniak, Orzeł, 2020, s. 43).

I. Azkuna definiuje inteligencję miasta poprzez wykorzystanie technologii informacyjno-komunikacyjnych w celu zwiększenia interaktywności i wydajności

---

<sup>3</sup> [www.smartcitieslibrary.com/the-3-generations-of-smart-cities](http://www.smartcitieslibrary.com/the-3-generations-of-smart-cities) [dostęp: 11.06.2021].

infrastruktury miejskiej i jej komponentów składowych, a także podniesienia świadomości mieszkańców (Azkuna, 2012). M. Banach podkreśla istotę przestrzeni miasta i możliwości wprowadzenia inteligentnych technologii oraz innowacyjnych metod projektowania urbanistycznego, wskazuje na nowoczesne technologie wykorzystujące specjalne algorytmy do obliczania optymalnego układu komunikacyjnego i przestrzennego miasta<sup>4</sup>.

Dzięki inteligentnym rozwiązaniom implementowanym w mieście możliwe jest np. uproszczenie procesu załatwiania spraw w urzędach, co ma znaczący wpływ na budowanie przychylnego mieszkańcom obrazu urzędnika i urzędu. Inną korzyścią dla władz może być modyfikowanie zakresu usług publicznych zgodnie z preferencjami mieszkańców oraz tworzenie przestrzeni dla aktywności przedsiębiorców. Wdrożenie inteligentnych rozwiązań pozwala oszczędzić energię niezbędną do oświetlenia miasta, a przez to również koszty, np. poprzez zastosowanie inteligentnego sterowania lampami ulicznymi, dostosowującego natężenie oświetlenia do pory dnia, pogody, intensywności ruchu ulicznego itd. Daje także możliwość usprawnienia komunikacji miejskiej, np. poprzez wprowadzenie bieżącego monitoringu i pomiaru stopnia wykorzystania autobusów i tramwajów. Pozwala zwiększyć przychody i poprawić płynność spółek miejskich, np. poprzez wprowadzenie systemu automatycznego pomiaru zużycia mediów i monitorowania sieci wodociągowych, energetycznych czy gazowych. Może być czynnikiem optymalizowania kosztów świadczenia usług publicznych, np. kosztów wywozu odpadów komunalnych poprzez wprowadzenie systemu monitorującego zapełnianie się śmietników. Wykorzystanie narzędzi cyfrowych ułatwia kreowanie wizerunku miasta jako nowoczesnego i funkcjonalnego, pozwala budować markę, sprzyjając tym samym napływowi nowych mieszkańców, inwestorów i turystów (Czupich, Ignasiak-Szulc, Kola-Bezka, 2016, s. 225–226).

Nowoczesne technologie informacyjne i systemy cyfrowe nie są jedynym „budulcem” miasta inteligentnego, choć współcześnie stanowią główne narzędzie kreowania Smart Cities w Polsce. Przekłada się to również na sposób rozumienia (przez włodarzy i lokalnych liderów) koncepcji Smart City, kojarzonej głównie z cyfrowym wymiarem miasta.

---

<sup>4</sup> Dostawcy programów i usług inteligentnych rozwiązań dla miast zapewniają wsparcie dla projektów miejskich działających na różnych obszarach *smart* koncepcji. Wśród nich znajdują się liderzy światowego rynku technologii, min. IBM, Cisco, Schneider Electric, Siemens, Microsoft, Hitachi, Huawei, Ericsson, Toshiba i Oracle. Firmy te dostarczają miastom oprogramowania, sprzęt, poprawiają i usprawniają infrastrukturę oraz zapewniają lepszą jakość życia mieszkańcom. Dzięki innowacyjnym programom miasta gromadzą i przetwarzają dane, które ułatwiają sprostanie wyzwaniom miejskim i stają się wydajniejsze i bezpieczniejsze.

## Przykłady wykorzystania narzędzi cyfrowych w kreowaniu koncepcji Smart Cities w wybranych miastach województwa śląskiego (Bielsko-Biała, Gliwice)

Do grona miast poszukujących nowatorskich, optymalnych rozwiązań i inteligentnych koncepcji rozwojowych opartych na wykorzystaniu narzędzi cyfrowych należą miasta w województwie śląskim. Wiele z nich próbuje wdrażać komponenty koncepcji Smart City, w różnych obszarach i na różne sposoby. Wśród pozytywnych przykładów inteligentnych projektów wdrażanych w miastach województwa śląskiego można wskazać te, które zostały zrealizowane w Bielsku-Białej i Gliwicach.

W Bielsku-Białej w latach 2015–2020 realizowano liczne projekty z Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko oraz Inteligentny Rozwój. Sztandarowym projektem była rozbudowa Inteligentnego Systemu Transportowego w mieście (ITS)<sup>5</sup>. Zrealizowano rozbudowę infrastruktury drogowej, przygotowano system zarządzania ruchem, a także ogólnodostępną informację dla kierowców i osób korzystających z komunikacji miejskiej. Założeniem projektu była poprawa atrakcyjności miasta w zakresie transportu publicznego, przy ograniczeniu transportu indywidualnego. Założono, że w efekcie realizacji projektu zwiększy się liczba osób przemieszczających się komunikacją miejską, zmniejszy się czas przejazdu, nastąpi rozwój transportu publicznego, zmniejszy się liczba wypadków drogowych oraz nastąpi poprawa jakości stanu środowiska<sup>6</sup>. Dotychczas w mieście zakończono pierwszy etap rozbudowy Inteligentnego Systemu Transportowego, obejmujący skrzyżowania na trasie północ–południe, przy czym na 18 skrzyżowaniach w mieście wymieniono infrastrukturę sygnalizacji świetlnej oraz przejścia dla pieszych. Przystanki autobusowe wyposażono w elektroniczne tablice informacyjne (DIP) podające godziny odjazdu autobusów. Tablice DIP są przystosowane dla osób niewidomych poprzez zastosowanie informacji głosowej, co wpływa na większą dostępność dla osób z dysfunkcjami. Informacje te wprowadzono na 22 przystankach autobusowych w Bielsku-Białej. Nowa sygnalizacja świetlna została wykonana przy rondzie w okolicach Galerii Handlowej Sarni Stok. Tablice informacyjne, kamery monitoringowe oraz sygnalizacje świetlne połączone są z Centrum Zarządzania Ruchem, przy wykorzystaniu sieci światłowodowej.

Wdrożenie nowoczesnych technologii przyczynia się do usprawnienia ruchu w mieście poprzez skrócenie czasu przejazdu zarówno autobusów, jak

---

<sup>5</sup> <https://bielsko-biala.pl/rozbudowa-inteligentnego-systemu-transportowego-w-bielsku-bialej>, [dostęp:22.06.2022]

<sup>6</sup> <https://bielsko-biala.pl/rozbudowa-inteligentnego-systemu-transportowego-w-bielsku-bialej>, [dostęp:22.06.2022]

i samochodów osobowych. Następuje zmniejszenie zanieczyszczenia powietrza (niższa emisja spalin samochodowych) oraz redukcja hałasu. Bezpieczeństwo ulega poprawie poprzez montaż 62 kamer na przystankach i głównych ulicach miasta. System kierowania sygnalizacją sprawia, że możliwe jest utworzenie korytarzy dla służb medycznych<sup>7</sup>.

Portal ITS w Bielsku-Białej umożliwia sprawdzenie dostępności parkingowej na terenie miasta wraz z aktualnym cennikiem. Możliwe jest również sprawdzenie natężenia ruchu drogowego, utrudnień i korków w mieście<sup>8</sup>.

W ramach programu Inteligentny Rozwój na terenie miasta rozlokowano nowoczesne stacje pomiaru jakości powietrza. Na specjalnie przygotowanej stronie internetowej istnieje możliwość sprawdzenia informacji na temat aktualnego stanu jakości powietrza w mieście. Inteligentny rozwój w ochronie środowiska przyczynił się do wdrożenia specjalnych czujników – „ekosłupków”, które analizują obecność pyłów zawieszonych PM10, PM2,5 oraz PM1, a także związków siarki w powietrzu. Urządzenia są połączone z miejską siecią szerokopasmową, dzięki czemu możliwe jest przesyłanie danych. Wizualizacja jakości powietrza oraz jego stan możliwe są dzięki zastosowaniu czujników Synegos<sup>9</sup>.

Dane z obydwu typów urządzeń są zintegrowane i dostępne na stronie internetowej. Platforma pełni również funkcję edukacyjną i umożliwia pozyskanie informacji, co zrobić w razie złego stanu jakości powietrza. Dla „ekosłupków” powstała aplikacja mobilna EkoSłupek, gdzie możliwe jest sprawdzenie stanu jakości powietrza w mieście. Zintegrowany system jakości powietrza służy zwiększaniu świadomości mieszkańców w zakresie zagrożeń dla zdrowia i życia, jakie niesie zanieczyszczenie powietrza<sup>10</sup>. Kolejnym komponentem miasta, który usprawniono dzięki wykorzystaniu narzędzi cyfrowych<sup>11</sup>, był dostęp do usług publicznych. Rozwój technologii komunikacyjno-informacyjnych (ICT) w mieście możliwy jest dzięki wybudowanej sieci szerokopasmowej i światłowodowej (Hot Spoty BB

<sup>7</sup> <https://www.portalsamorządowy.pl/gospodarka-komunalna/inteligentny-system-transportowy-usprawnil-ruch-w-bielsku-bialej,113420.html> [dostęp: 12.05.2022].

<sup>8</sup> Projekt został zrealizowany przez Miejski Zakład Komunikacyjny oraz Miejski Zarząd Dróg w Bielsku-Białej w ramach programu Rozwój Zrównoważony Transportu Miejskiego.

<sup>9</sup> <https://ms.bielsko-biala.pl/aktualnosci/1/powietrze-bielska-bialej> [dostęp:12.05.2022].

<sup>10</sup> <https://ms.bielsko-biala.pl/aktualnosci/1/powietrze-bielska-bialej> [dostęp:12.05.2022].

<sup>11</sup> Zwiększenie jakości i dostępności usług publicznych w mieście możliwe jest dzięki wykorzystaniu technologii informacyjnej i komunikacyjnej. Zjawisko to związane jest z gromadzeniem, przetwarzaniem oraz przesyłaniem informacji elektronicznie. Rozwój społeczeństwa informacyjnego jest charakterystyczny dla wspólnej przestrzeni informacyjnej, gdzie wykorzystywane są usługi administracji publicznej online. Działanie to sprzyja integrowaniu się społeczeństwa oraz sprawia, że mieszkańcy nie są wykluczeni cyfrowo. Wykorzystanie technologii komunikacyjno-informacyjnej odnosi się do działań innowacyjnych. Następstwem jest poprawa jakości życia ludności. Dzięki rozwojowi tych usług możliwe jest korzystanie z usług społecznych oraz zdrowotnych. Szerzej na temat: <http://konferencje.frse.org.pl/TIK/article/Definicje/lang:pl> [dostęp: 22.06.2022].

net umożliwiają mieszkańcom bezpłatne korzystanie z Internetu w miejscach publicznych, w 11 lokalizacjach na terenie miasta oraz w 5 punktach w Urzędzie Miejskim).

Postępujący proces wykorzystywania technologii cyfrowych w zarządzaniu i organizacji miasta przyczynił się do wzrostu jego inteligencji oraz sprawności funkcjonowania. Internetowy system zgłoszeń usprawnił dostęp do usług publicznych. Mieszkańcy miasta mają możliwość przez Internet informować o aktualnych problemach, awariach, usterkach występujących w przestrzeni miejskiej. Portal udostępnia lokalizację zdarzenia oraz możliwość dołączenia zdjęć. Kolejno awarie są przetwarzane przez system oraz odpowiednio rejestrowane. Zarejestrowani mieszkańcy mają możliwość sprawdzenia statusu realizacji danego zgłoszenia. Na stronie internetowej dostępne są również aktualności, ostrzeżenia meteorologiczne oraz kalendarz wydarzeń, które wyznacza tzw. System Powiadamiania Mieszkańców. Uruchomiono również platformę pod nazwą Zapytaj prezydenta, gdzie zarejestrowani użytkownicy mogą zadawać pytania. Bielsko-Biała oferuje też dostęp do Geoportalu, gdzie dostępne są systemy mapowe wraz z ewidencją działek. Działa też elektroniczna skrzynka podawcza, a kontakt dotyczący spraw urzędowych prowadzony jest przez platformę ePUAP. Miasto Bielsko-Biała w 2019 roku zajęło 9 miejsce w rankingu najbardziej innowacyjnych miast w Polsce, zorganizowanym przez magazyn „Forbes”<sup>12</sup>.

Kolejnym przykładem dobrych praktyk w zakresie wykorzystania narzędzi cyfrowych w projektach miejskich kreujących koncepcję Smart City są Gliwice.

Gliwice to miasto, gdzie idea *Smart City* realizowana jest niemal od dekady. Od 2013 roku w mieście działa system inteligentnego zarządzania ruchem, który umożliwia skuteczne zmniejszenie obciążeń w ruchu drogowym, pozwala na płynny przejazd przez miasto. Sygnalizacja świetlna wyposażona jest w obrotowe kamery zintegrowane z miejskim monitoringiem. Skrzyżowania są monitorowane, by w razie kolizji analitycy ruchu mogli szybko wysłać odpowiednie służby do pomocy poszkodowanym, a kierowcy uniknęli paraliżu komunikacyjnego. System pozwala określić, gdzie jest największy ruch, aby wydłużyć tam działanie zielonego światła i zniwelować zakorkowanie. W kluczowych punktach miasta ustawiono tablice zmiennej treści, na których wyświetlane są krótkie komunikaty, informacje o zakłóceniach ruchu, opóźnieniach i remontach. Pozwala to na szybką reakcję kierowcy i błyskawiczne dostosowanie się do aktualnych warunków na drogach. Rozbudowano także system punktów pomiaru ruchu oraz identyfikacji pojazdów przy wykorzystaniu kamer wideodetekcji, które liczą przejeżdżające pojazdy,

---

<sup>12</sup> [https://www.forbes.pl/gospodarka/ranking-najbardziej-innowacyjne-miasta-x-kongres-regionow-2019/eh55s9y?fbclid=IwAR3bc7tSrvtXAYsHRpipNO\\_nJ6fjQHszaHgDnNBv1\\_Rs6pMZg6gBMRy8-YU](https://www.forbes.pl/gospodarka/ranking-najbardziej-innowacyjne-miasta-x-kongres-regionow-2019/eh55s9y?fbclid=IwAR3bc7tSrvtXAYsHRpipNO_nJ6fjQHszaHgDnNBv1_Rs6pMZg6gBMRy8-YU), [dostęp: 14.05.2022].



decydują o długości przydzielanych świateł i reagują na przyciski dotykowe przy maszcie sygnalizatora, z których korzystają piesi. Pojazdy służb ratowniczych i pojazdy komunikacji zbiorowej wyposażono w specjalne czujniki, którym nadano priorytet zielonego światła. System dokładnie namierza pozycję pojazdu i dopasowuje długość danego światła, aby umożliwić bezpieczne opuszczenie skrzyżowania. Dodatkowo dla wszystkich użytkowników dróg jest nadawany w tym czasie kolor czerwony, co usprawnia przejazd i zapobiega kolizjom.

Wprowadzony został również system informowania kierowców za pomocą aplikacji o natężeniu ruchu na danym odcinku drogi, utrudnieniach, aktualnych warunkach atmosferycznych, wolnych miejscach parkingowych, lokalizacji autobusów. Na drogach wjazdowych do miasta stosowany jest system preselekcyjny ważenia pojazdów, który dokonuje wstępnych pomiarów i wskazuje inspektorom transportu drogowego pojazdy przeładowane. Pomaga on ograniczyć degradację nawierzchni i poprawić bezpieczeństwo na drogach. Rozwój transportu drogowego spowodowany jest rosnącymi wymaganiami jego użytkowników w kwestii mobilności.

Od wielu lat w polskich miastach zwiększa się natężenie ruchu, rośnie liczba wypadków, pogarszają się warunki parkowania, wydłuża się czas oczekiwania kierowców na drogach wjazdowych, coraz bardziej zanieczyszczane jest środowisko naturalne. Te negatywne skutki obniżają jakość życia mieszkańców każdego miasta, niezależnie od jego wielkości i geograficznego położenia. Wprowadzenie inteligentnych systemów transportowych pozwala wyeliminować lub w pewnym stopniu poprawić te elementy, a poprzez integrowanie nowych technologii z istniejącą infrastrukturą zarządzania ruchem drogowym stają się one efektywniejsze i skuteczniejsze (Wolniak, Orzeł, 2020, s. 48–50).

W wielu miastach na świecie funkcjonują inteligentne budynki wyposażone w terminale mobilne, wbudowane czujniki i elementy wykonawcze. Wykorzystuje się w nich możliwości oferowane przez nowoczesne narzędzia cyfrowe, by zaoferować klientom komfort obsługi i dodatkowe korzyści. Pierwszy w Polsce inteligentny dom zbudowany od podstaw powstał w Gliwicach. Budynek Black House APA to *showroom* inteligentnych technologii z kilkunastoma pomieszczeniami, minihotelem dla gości oraz funkcjonalną przestrzenią na dachu, zarezerwowaną na niewielką kawiarnię. Budynek stał się nie tylko przestrzenią do pracy dla teamu APA, ale również miejscem spotkań i wymiany innowacyjnych pomysłów. W zamyśle łączy on estetykę wewnątrz i samej bryły architektonicznej, która już z ulicy przyciąga uwagę przechodniów nowoczesnym designem. To innowacyjna i kreatywna przestrzeń, która jest nie tylko nową siedzibą firmy i modelowym przykładem inteligentnego domu, ale jest to w pełni funkcjonalny budynek, w którym wdrażane są najnowsze rozwiązania, który inspiruje, zmienia się

i zaskakuje odwiedzającego. Imponuje swoją użytecznością, pokazując możliwości i pomysłowość inżynierów oraz partnerów handlowych. Przed wejściem do budynku powstała specjalna mata wyświetlająca spersonalizowany komunikat powitalny oraz system rozpoznawania uśmiechu. W środku znajduje się m.in. przestrzeń biznesowa wyposażona w najnowocześniejszy sprzęt audio, system sterowania światłem, dźwiękiem i temperaturą oraz szyby typu „Smart Glass” z regulowaną przezroczystością. Zgodnie z aktualnymi trendami wykorzystano również przestrzeń na dachu. Znalazło się tam miejsce na ekologiczne rozwiązania, tj. panele słoneczne, ule i sterowaną za pomocą automatycznych systemów zraszania i sadzenia niewielką szklarnię z ziołami i warzywami.

Rynek innowacyjnych systemów dla budynków mieszkalnych jest w trakcie rozbudowy i zyskuje na popularności. Kolejne inteligentne budynki są tylko kwestią czasu i miejsca ich lokalizacji. Z pewnością pojawią się już wkrótce w przestrzeni wielu polskich miast.

## Podsumowanie, rekomendacje

Domeną miast zaliczanych do koncepcji *smart* jest wykorzystanie technologii cyfrowych, z naciskiem na ich użytek w komunikacji, dostępności i płynnej wymianie informacji między użytkownikami i infrastrukturą miasta. Podkreśla się, że głównym celem jest dążenie do rozwoju zrównoważonego z wykorzystaniem na szeroką skalę narzędzi cyfrowych, starając się jednocześnie zaoszczędzić dostępne zasoby oraz uwzględniać walory środowiskowe oraz potrzeby obecnych i przyszłych pokoleń.

Można więc uznać, że miasto *smart* to takie, które w długim okresie wykazuje zrównoważony wzrost gospodarczy oraz oferuje wysoką jakość życia, promuje inwestycje w kapitał ludzki i kapitał społeczny, korzysta z najnowszych technik ITC oraz rozwiązań techniczno-technologicznych warunkujących wysoką jakość usług publicznych, przy tym jest zarządzane zgodnie z zasadą współrzędzenia (Stawasz, 2015, s. 239).

Wskazane przykłady miast (Bielsko-Biała oraz Gliwice) wykorzystują z sukcesem narzędzia cyfrowe do podnoszenia jakości życia mieszkańców, usprawnienia obsługi w urzędach, optymalizacji funkcjonowania transportu publicznego czy działania wspierającego ochronę środowiska. Są wyposażone w nowoczesne czujniki oraz znaczniki, które dostarczają danych do centrów sieci obliczeniowych przy wykorzystaniu sieci telekomunikacyjnych. Po dostarczeniu informacji, oprogramowanie znajduje optymalne rozwiązanie dla określonego kryterium. Operacje te są stosowane m.in. w celu określenia natężenia ruchu czy zanieczyszczenia powietrza w obu miastach. Wykorzystanie nowych technologii ma też swoje

zastosowanie w aspekcie poprawy jakości i dostępności do usług publicznych, poprzez korzystanie z e-usług oraz możliwość załatwiania spraw urzędowych online (Jonek-Kowalska, Kaźmierczak, 2020, s. 89).

Koncepcja *smart* powinna w przyszłości przejawiać się głównie zastosowaniem takich rozwiązań technologicznych, które poprawią jakość życia mieszkańców oraz jakość oferowanych usług publicznych. Należy przy tym brać pod uwagę wskaźnik wykorzystania narzędzi cyfrowych przez przedsiębiorstwa, klientów, administrację publiczną i organizacje życia społecznego w mieście.

Polskie samorządy są na samym początku drogi prowadzącej do budowy inteligentnego miasta. Konieczne byłoby zatem położenie większego nacisku na edukację wśród decydentów i mieszkańców, by rozbudzić świadomość potrzeb i korzyści, jakie niosą inteligentne inicjatywy (Żurek, 2013, s. 23–28).

## Bibliografia

- 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 [dostęp: 24.06.2022].
- Chomiak-Orsa, I., Szurant, P. (2015). W kierunku smart city – perspektywy polskie i światowe. *Informatyka Ekonomiczna*, 3(37), Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu.
- Czupich, M., Ignasiak-Szulc, A., Kola-Bezka, M. (2016). Czynniki i bariery wdrażania koncepcji Smart City w Polsce. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach. *Studia Ekonomiczne*, 276.
- Drozd, W., Marszałek-Kawa, J., Miśkiewicz, R. and Szczepańska-Woszczyna, K. (2020). *Digital Economy in the Comporary World*. Toruń: Wyd. Adam Marszałek.
- Giffinger, R., Fertner, C., Kramar, H. and Meijers, E. (2007). *Smart Cities Ranking of European Medium-Sized Cities* (p. 11). Vienna. UT: Centre of Regional Science.
- Jonek-Kowalska, I., Kaźmierczak, J. (2020). *Inteligentny rozwój inteligentnych miast*. Wyd. 1. Warszawa: CeDeWu.
- Kourtit, K., Nijkamp, P. (2012). Smart Cities in the Innovation Age, Innovation. *The European Journal of Social Science Research*, 25(2).
- Lorenz, P., Mironowicz, I. (2013). *Wybrane teorie współczesnej urbanistyki*. Gdańsk: Wyd. Akapit-DPT.
- Mitchell, W. J. (2007). *Intelligent Cities*. <http://www.uoc.edu/uocpapers/5/dt/eng/mitchell.pdf> [dostęp: 20.06.2020].

Sikora-Fernandez, D. (2019). Szanse i zagrożenia wdrażania koncepcji smart city w Polsce [w:] J. Danielewicz, D. Sikora-Fernandez (red.), *Zarządzanie rozwojem współczesnych miast*. Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego.

Stawasz, D. (2015). Koncepcja Smart City a innowacyjne podejście do zarządzania sprawami publicznymi w mieście. *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego. Ekonomiczne Problemy Usług*, 891.

Twardzik, M. (2018). *Centrum handlowe w procesie kształtowania struktury miasta*. Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach.

Wolniak, R., Orzeł, B. (red.) (2020). *Management and Quality – Zarządzanie i Jakość. Przemysł 4.0 i Smart City w Naukach o Zarządzaniu i Jakości*. Towarzystwo Naukowe Organizacji i Kierownictwa Oddział w Katowicach.

Żurek, K. (2013). Wciąż wiemy za mało [w:] *Przyszłość Miast. Miasta przyszłości. Strategie i wyzwania. Innowacje społeczne i technologiczne*. Raport THINKTANK.

[http://www.smartcities.eu/download/city\\_ranking\\_final.pdf](http://www.smartcities.eu/download/city_ranking_final.pdf)

[www.smartcitieslibrary.com/the-3-generations-of-smart-cities](http://www.smartcitieslibrary.com/the-3-generations-of-smart-cities)

<https://bielsko-biala.pl/rozbudowa-inteligentnego-systemu-transportowego-w-bielsku-bialej>

<https://www.portalsamorzadowy.pl/gospodarka-komunalna/inteligentny-system-transportowy-usprawnil-ruch-w-bielsku-bialej>

<https://its.bielsko.pl/>

<http://konferencje.frse.org.pl/TIK>

<https://www.forbes.pl/gospodarka/ranking-najbardziej-innowacyjne-miasta>

# Kierunki rozwoju średnich miast w obliczu współczesnych wyzwań środowiskowych i klimatycznych – analiza polityki miast średnich województwa śląskiego

## Abstrakt

Kryzys środowiskowy, w tym klimatyczny, rodzi wiele wyzwań dla współczesnych miast. W związku z tym niezbędna jest skoordynowana polityka miejska adresowana do wszystkich szczebli zarządzania, od szczebla globalnego, poprzez europejski, krajowy, aż po szczebel lokalny. Bezpośrednią odpowiedzialnością jest szereg dokumentów strategicznych oraz przedsięwzięć podejmowanych przez miasta. Województwo śląskie należy do najbardziej zurbanizowanych i uprzemysłowionych województw w Polsce, z szeregiem wyzwań z zakresu oddziaływania antropogenicznego. Celem badań była ocena prowadzonej polityki oraz aktywności miast średnich województwa śląskiego w zakresie budowy ich odporności w kierunku zrównoważonego rozwoju w obszarze ochrony środowiska i klimatu. W artykule zaprezentowano wyniki badań, obejmujące ocenę polityki wszystkich miast średnich województwa śląskiego. Badania oparto na informacjach z urzędów miast, uzyskanych za pomocą poczty elektronicznej oraz wywiadu telefonicznego.

**Słowa kluczowe:** zrównoważony rozwój, polityka miejska, miasta średnie, kryzys klimatyczny

---

<sup>1</sup> dr Agnieszka Sobol, Instytut Ochrony Środowiska – Państwowy Instytut Badawczy

## Wprowadzenie

Miasta cechuje przestrzenna koncentracja różnorodnej działalności ludzkiej. W Polsce są one miejscem zamieszkania około 60% populacji. Istotne jest, aby stanowiły dobre i bezpieczne miejsce życia. Wśród determinant kształtujących warunki życia w mieście ważne miejsce zajmuje zespół uwarunkowań o charakterze środowiskowym i klimatycznym. Miasta i ich mieszkańcy z jednej strony są odbiorcami zachodzących zmian w obszarze klimatu i środowiska przyrodniczego, z drugiej zaś sami generują te zmiany. Nasilająca się antropopresja obszarów zurbanizowanych i pogłębianie się negatywnych konsekwencji z tym związanych rodzą wiele wyzwań dla współczesnych miast. Ważne w tym zakresie jest wyznaczenie wspólnej osi systemowych rozwiązań, tak aby połączone wysiłki pojedynczych jednostek lokalnych przyniosły realny pozytywny efekt.

W ramach tych działań zmiany klimatu ujmowane w kategoriach złożonych ryzyk wymagają budowania odpornych miast. Z pomocą w ustaleniu kierunkowych celów i rozwiązań przychodzą w szczególności „Cele Zrównoważonego Rozwoju” ONZ<sup>2</sup>, w tym cel 11 – zrównoważone miasta i społeczności z 2015 roku oraz „Europejska Strategia Zielonego Ładu” z 2019 roku<sup>3</sup>, będąca odpowiedzią na wnioski „Porozumienia Paryskiego” ONZ z 2015 roku<sup>4</sup>. Z kolei w polityce krajowej dokumentem strategicznym w tym zakresie jest przyjęta w czerwcu 2022 roku „Krajowa Polityka Miejska”<sup>5</sup>.

W artykule ocenie poddano generalne kierunki polityki rozwoju miast średnich w Polsce. Szczególną uwagę poświęcono 25 miastom województwa śląskiego o populacji 20–100 tys. mieszkańców. Ze względu na swoją specyfikę stanowią one interesujący podmiot badań w obliczu współczesnych wyzwań środowiskowych, w tym klimatycznych. Celem badań była ocena prowadzonej polityki oraz aktywności miast w zakresie budowy ich odporności, biorąc pod uwagę obszar ochrony środowiska klimatu. Badania oparto na informacjach z urzędów miast, uzyskanych za pomocą poczty elektronicznej oraz wywiadu telefonicznego.

---

<sup>2</sup> Agenda 2030 ONZ, 2015, <https://sdgs.un.org/2030agenda>, <https://www.un.org/sustainabledevelopment/sustainable-development-goals/>

<sup>3</sup> Europejski Zielony Ład, 2019, Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady Europejskiej, Rady, Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów, COM(2019) 640 final, Bruksela, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/?uri=COM%3A2019%3A640%3AFIN>

<sup>4</sup> Porozumienie Paryskie – Ramowa konwencja Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu, 2016, [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/?uri=CELEX:22016A1019\(01\)](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/?uri=CELEX:22016A1019(01))

<sup>5</sup> Krajowa Polityka Miejska, 2022, Ministerstwo Funduszy i Polityki Regionalnej, <https://www.gov.pl/attachment/01114756-5e93-4607-a616-44d59a24e9d5>

## Założenia rozwoju miast w Polsce w obliczu współczesnych wyzwań środowiskowych i klimatycznych

W dobie kryzysu klimatycznego i wielu wyzwań środowiskowych mechanizmy gospodarowania miastami i zarządzanie procesami urbanizacyjnymi będą miały szczególne znaczenie dla ograniczenia negatywnego oddziaływania antropopresji. Pociąga to za sobą konieczność realizacji szeregu inwestycji, zarówno miejskich, tj. realizowanych przez samorząd i instytucje publiczne, jak i inwestycji prywatnych, w kierunku budowy odpornych miast. Odporność miejska definiowana jest jako zdolność systemu miejskiego, nie wyłączając jego mieszkańców, do elastycznego reagowania na zagrożenia i zapewnienia ciągłości funkcjonowania, także podczas sytuacji krytycznych i nieoczekiwanych, oraz pozytywnej adaptacji i transformacji w kierunku zrównoważonego rozwoju<sup>6</sup>.

Budowanie odpornych miast staje się zatem bieżącym wyzwaniem, które w obliczu wielu nieprzewidywalnych procesów i zjawisk wymaga ich identyfikacji (w miarę możliwości), oceny ryzyk, a przede wszystkim podejmowania szeregu przedsięwzięć prewencyjnych, mitygacyjnych i adaptacyjnych. Wzmacnianie odporności miejskiej wymaga polityki zintegrowanej i rozwiązań systemowych, opartych na solidnym przywództwie, współzarządzaniu (*governance*) i wielopodmiotowej współpracy. Wymaga rewizji dotychczasowego modelu rozwoju miast i odejścia od zarządzania imperatywnego, technokratycznego i szablonowego na rzecz szeroko rozumianej kooperacji, rozwiązań opartych na przyrodzie i indywidualnego lokalnego ujęcia (Bendyk, Hausner, Kudłacz, 2016).

Zrównoważony rozwój miast powiązać można z jednoczesną realizacją kluczowych podejść przedstawionych na rysunku 1 i rozwiniętych poniżej.

<sup>6</sup> Guiding Principles for Climate City Planning, UN Habitat, 2016, <https://unhabitat.org/sites/default/files/download-manager-files/English%20Publication.pdf>

### Rysunek 1. Kluczowe podejścia w zrównoważonym rozwoju miast



Źródło: opracowanie własne.

Ważne miejsce w wyznaczaniu kierunków strategicznych rozwoju miast zajmuje polityka miejska. „Krajowa Polityka Miejska” służy realizacji celów zrównoważonego rozwoju kraju oraz zbieżnych celów wskazywanych w dokumentach międzynarodowych na szczeblu światowym i europejskim. Jest to polityka horyzontalna, silnie ukierunkowana terytorialnie. Oznacza to, że realizacja celów rozwojowych wiąże się z uwzględnieniem specyfiki funkcjonowania miast oraz ich zróżnicowania, wynikającego z pełnionych funkcji, pozycji w hierarchii osadniczej, posiadanych zasobów i potencjału rozwojowego. Potrzeba ograniczania polaryzacji wymaga z jednej strony uniwersalnego pakietu wsparcia dla wszystkich miast, a z drugiej – zróżnicowanego podejścia poprzez dopasowane terytorialne, czy wręcz zindywidualizowane projekty. Taka perspektywa rozwoju (*place based approach*) wskazuje na lokalne zakorzenienie, wsparcie lokalnej specyfiki i rozwój



lokalnych potencjałów. Jest to zatem kierunek rozwoju zorientowany wokół kategorii lokalności. Ważne jest tym samym podmiotowe odniesienie do realizowanych działań i świadomość znaczenia oraz ról poszczególnych podmiotów w mieście. W tym celu konieczne jest także zintegrowanie działań wielu podmiotów administracji instytucji publicznych, sektora gospodarki komunalnej, biznesu, organizacji pozarządowych i mieszkańców. Oś mechanizmów zarządzania zrównoważonym rozwojem miast wyznaczana jest przez partycypację wielopodmiotową, która ma na celu włączenie szerokiego grona użytkowników miast, przez różne instytucje i organizacje, po pojedynczych mieszkańców miast.

Realna odpowiedź na wyzwania klimatyczne i środowiskowe wymaga podejścia strategicznego i stosowania systemowych, kompleksowych rozwiązań z zakresu monitoringu i analizy danych (*evidence based approach*). Niezbędne jest uwzględnienie mitygacji i adaptacji do zmian klimatu jako perspektywy wszystkich dokumentów polityki miejskiej. Szczególną rolę odgrywa tu rozwój przestrzenny, który w sposób planowy odbywać się powinien z uwzględnieniem ochrony klimatu i z poszanowaniem zasobów przyrodniczych. Ponadto, z uwagi na rosnące zagrożenia anomaliami pogodowymi i ekstremalnymi zjawiskami pogodowymi, rośnie potrzeba wieloaspektowego zarządzania kryzysowego.

Zrównoważony rozwój miast wymaga realizacji miejskiej polityki klimatycznej i nadania wysokiej rangi zagadnieniom ochrony środowiska w polityce rozwoju miasta. W odpowiedzi na współczesne wyzwania mitygacji i adaptacji do zmian klimatu kierunek inwestycji w miastach coraz częściej obejmować powinien tzw. rozwiązania oparte na przyrodzie czy usługach ekosystemowych (*nature based approach*). Rozwiązania te wynikają z inspiracji czy „podpatrywania” procesów i zjawisk zachodzących w naturze oraz adekwatnej ich implementacji do procesów istotnych z perspektywy życia społeczno-gospodarczego.

Kolejny ważny kierunek zorientowany jest wokół najbliższego miejsca zamieszkania i postawienia na polifunkcyjny rozwój dzielnic (*neighborhood-based approach*). Rozwój polifunkcyjny jest odpowiedzią na realne potrzeby wynikające z procesów suburbanizacji oraz oczekiwań mieszkańców w kontekście doświadczenia pandemicznego. Pandemia COVID<sup>7</sup> wzmocniła bowiem preferencje zamieszkania na terenach poza ścisłym centrum miast. Jednocześnie, z uwagi na świadomość potrzeby ograniczania antropopresji procesów suburbanizacji, rewizji wymaga rozwój przestrzenny miast, w tym rozwój poszczególnych dzielnic i przedmieść. Istotą jest takie planowanie rozwoju miast, gdzie ograniczone zostaną potrzeby zbędnego przemieszczania się dzięki zaspokojeniu podstawowych potrzeb w sąsiedztwie miejsca zamieszkania.

<sup>7</sup> Pandemia spowodowana wirusem SARS-CoV-2, zwanym powszechnie COVID, zaczęła się rozpowszechniać na świecie pod koniec 2019 roku, po ujawnieniu pierwszych przypadków w Chinach.

## Strategiczne kierunki zrównoważonego rozwoju miast średnich w obliczu współczesnych wyzwań środowiskowych i klimatycznych

Na koniec 2021 roku w Polsce było 178 miast średnich, które zamieszkuje 31,8% populacji kraju. Miasta te w dużym stopniu doświadczają podobnych problemów jak miasta duże, jednocześnie ich możliwości rozwojowe są bardziej ograniczone. Jak zauważa prof. Śleszyński: „W rozwiązywaniu problemów średnich miast niewystarczająca jest skuteczność stosowanych dotychczas sposobów prowadzenia polityki rozwoju. Instrumenty wsparcia finansowego uzależnione są często od wybiórczej aktywności i kompetencji zainteresowanych samorządów oraz ich zdolności do realizacji projektów rozwojowych, umiejętności pozyskiwania środków i inwestorów, budowania zgody społecznej wokół spraw strategicznych ponad podziałami politycznymi, wreszcie umiejętności zarządczych” (Śleszyński, 2017, s. 568).

Miasta średnie odgrywają ważną rolę w urzeczywistnianiu polityki zrównoważonego rozwoju, pełniąc w strukturze osadniczej rolę „pośrednika” między miastami dużymi a małymi. Rola „pośrednika” dotyczy zarówno relacji pomiędzy jednostkami samorządu terytorialnego i dążenia do oparcia tej relacji na współpracy, jak i relacji o znaczeniu gospodarczym i społecznym. Wspólne rozwiązywanie problemów i realizacja inicjatyw ponadlokalnych, organizacja ponadlokalnego transportu publicznego, współpraca gospodarcza czy projekty społeczne są istotne dla skuteczności polityki tych miast oraz ich otoczenia funkcjonalnego.

Fundamentalna dla zrównoważonego rozwoju miast jest rzeczywista i skuteczna integracja aspektów rozwoju społecznego, gospodarczego z ochroną środowiska i klimatu we wszystkich wymiarach funkcjonowania miasta. Niezbędne w tym celu jest zarządzanie strategiczne, w tym racjonalna gospodarka przestrzenna, uwzględniająca projektowanie struktury przestrzennej zgodnie z zasadą zagospodarowania polifunkcyjnego, oszczędnego, oraz z wykorzystaniem różnorodności wprowadzanych funkcji. Z uwagi na rosnące zagrożenia związane ze zmianami klimatu wskazane jest upowszechnienie opracowania dokumentów miejskich planów klimatu na wzór „Miejskich Planów Adaptacji” (MPA)<sup>8</sup>. Ponadto, w celu poprawy warunków bezpieczeństwa, dokumenty takie powinny być zintegrowane z polityką z zakresu zarządzania kryzysowego, wskazującego na działania prewencyjne oraz mechanizmy ochrony ludności, w tym systemy ostrzegania.

Miasta zrównoważone otwarte są na nowe formy partycypacji społecznej związane z obywatelskim współprojektowaniem i współtworzeniem rozwoju.

---

<sup>8</sup> W ramach pilotażowego projektu Ministerstwa Środowiska MPA44 realizowane było w latach 2017–2019 opracowanie planów adaptacji do zmian klimatu pod nazwą „Miejskich Planów Adaptacji” (MPA) w 44 miastach powyżej 100 tys. mieszkańców, <http://44mpa.pl/>

Konieczne jest w tym zakresie podejmowanie przez samorząd inicjatyw współpracy ze społecznością lokalną, promocja angażowania mieszkańców w rozwój lokalny, a przez to podnoszenie świadomości obywatelskiej, w tym ekologicznej. Ponadto niezbędne jest wsparcie mieszkańców w ich inicjatywach oddolnych oraz nadanie wymiaru sprawczości zgłaszanym przez nich postulatom na rzecz miejskich dóbr wspólnych.

Doświadczenia miast ze stosowaniem rozwiązań opartych na przyrodzie wskazują, iż mogą one w kompleksowy sposób łączyć cele społeczne, ekonomiczne i środowiskowe. Są bowiem z jednej strony przyjazne dla mieszkańców, ekologiczne oraz oszczędne i efektywne, biorąc pod uwagę kryteria ekonomiczne. Znaczenie usług ekosystemowych wiąże się ze zrozumieniem korzyści bezpośrednich i pośrednich dla społeczeństwa i gospodarki związanych z funkcjonowaniem ekosystemów w mieście. Wśród podstawowych usług ekosystemowych wymienia się<sup>9</sup>:

- usługi zaopatrujące (materiały i energia, których dostarczają ekosystemy),
- usługi siedliskowe (zapewniają przestrzeń życiową roślinom i zwierzętom, utrzymują również ich różnorodność),
- usługi regulacyjne (regulują klimat, jakość powietrza i gleby, zapewniają kontrolę przeciwpowodziową i przeciwepidemiczną),
- usługi kulturowe (niematerialne korzyści, które ludzie czerpią z kontaktu ze środowiskiem, tj. wrażenia estetyczne, duchowe, możliwości rekreacji).

Usługi ekosystemowe zawierają w sobie społeczno-ekonomiczny wymiar funkcjonowania środowiska. Świadomość tych korzyści determinuje optymalny kierunek polityki rozwoju, z uwzględnieniem wymiaru ekonomicznego ekosystemów oraz walorów dla społeczeństwa. Dzięki takiemu ujęciu środowisko zyskuje atrybut kapitału tzw. przyrodniczego, bez którego często jako zasób dóbr tzw. wolnych nie podlega należytej ochronie.

Ujęcie środowiska w znaczeniu kapitału (naturalnego) nadaje mu właściwą rangę w polityce rozwoju miast. Strategicznym kierunkiem jest tutaj przyjęcie koncepcji błękitno-zielonej infrastruktury (BZI) jako podstawy kształtowania wszystkich terenów zieleni i innych terenów pokrytych roślinnością lub wodami w miastach. BZI podnosi jakość środowiska miejskiego w wymiarze przyrodniczym – wzbogacając różnorodność biologiczną, oraz w wymiarze klimatycznym – poprawiając warunki klimatyczne, w tym mikroklimat, i ograniczając zjawisko miejskiej wyspy ciepła. Szczególnie istotne jest w tym ujęciu uwzględnianie optymalnych parametrów udziału powierzchni biologicznie czynnej. Zastosowanie błękitno-zielonej infrastruktury podnosi zdolności adaptacyjne miast do zmieniających się warunków klimatycznych, a kompozycja rozwiązań opartych na przyrodzie wzmacnia

<sup>9</sup> Ekonomia ekosystemów i bioróżnorodności, 2008, Komisja Europejska, Luksemburg, [https://ec.europa.eu/environment/nature/biodiversity/economics/pdf/teeb\\_report\\_pl.pdf](https://ec.europa.eu/environment/nature/biodiversity/economics/pdf/teeb_report_pl.pdf)

wzajemne efekty. Szczególną rolę w miastach odgrywają drzewa. Chronią przed wiatrem, stanowią izolację akustyczną, dają cień, a nasadzone w pobliżu budynków mają potencjał naturalnej klimatyzacji, ograniczając nagrzewanie się budynków i koszty energii. Jednocześnie różne formy „zazieleniania” budynków mają właściwości izolacyjne w zimie. Miejscowo BZI ogranicza także zjawisko miejskiej wyspy ciepła (*urban heat island*). Tereny zielone mają kluczowy wpływ na różnorodność biologiczną. Poza drzewami, różnorodne gatunki roślin tworzą powiązania ekosystemowe ważne dla kompleksowej jakości środowiska.

Kolejny istotny kierunek wiąże się z racjonalizacją gospodarowania wodą w miastach, która obejmuje zarówno gospodarowanie wodą pozyskiwaną do celów komunalnych i gospodarczych, jak i wodą opadową. Miasta potrzebują działań ukierunkowanych zarówno na przeciwdziałanie powodziom, jak i skutkom suszy. Deficyty wody, potęgowane zmianami klimatu, wymagają kompleksowych rozwiązań z zakresu poprawy i przywracania naturalnych warunków obiegu wody oraz wzmocnienia naturalnej retencji. Celem błękitno-zielonej infrastruktury jest zatem poprawa lokalnej retencji poprzez zagospodarowanie wód opadowych w miejscu opadu. BZI uwzględnia wiele form retencji, m.in.: stawy, niecki, zbiorniki na wodę, ogrody deszczowe, tereny mokradłowe, bagna, torfowiska, zielone dachy, ogrody wertykalne i inne. BZI pełni funkcje podstawowe służące zagospodarowaniu wód deszczowych. Może także oczyszczać wodę i powietrze.

Zaznaczyć należy, że rozwiązania oparte na przyrodzie nie eliminują z przestrzeni miast rozwiązań infrastrukturalnych w rozumieniu tzw. szarej infrastruktury. Powinny się one wzajemnie uzupełniać. Wskazane jest opracowywanie w miastach zintegrowanej strategii, wykorzystującej środki techniczne, nietechniczne oraz naturalne możliwości środowiska przyrodniczego. Miasta rozwijające się w sposób zrównoważony wykorzystują tym samym postęp techniczny także w służbie środowiska i klimatu. W odniesieniu do błękitno-zielonej infrastruktury coraz powszechniejsze jest „odbetonowywanie” miast na rzecz nowoczesnych nawierzchni przepuszczających wodę opadową, o korzystniejszych parametrach albedo<sup>10</sup>, czy kanałów tunelowych umożliwiających nasadzenia drzew w przestrzeni zurbanizowanej.

Rozwiązań opartych na przyrodzie jest bardzo wiele i dotyczą one szeregu obszarów funkcjonowania miast. Ich wielowymiarowe zastosowanie dotyczy wszystkich branż gospodarki komunalnej: gospodarki wodno-ściekowej, gospodarki odpadami, gospodarki energetycznej i ciepłownictwa, transportu, czy zarządzania terenami zieleni w mieście. Co więcej, rozwiązania te pozwalają na efektywne ich łączenie w kierunku gospodarki o obiegu zamkniętym (GOZ). Skuteczna realizacja GOZ wymaga współpracy wielopodmiotowej, w tym współpracy: samorządu,

---

<sup>10</sup> Albedo jest parametrem określającym zdolność odbijania promieni słonecznych przez daną powierzchnię.

podmiotów gospodarki komunalnej, instytucji publicznych, biznesu, organizacji pozarządowych i samych mieszkańców. Gospodarka o obiegu zamkniętym, zwana także gospodarką cyrkularną, pozwala na maksymalizację wykorzystania zasobów, przy jednoczesnym minimalizowaniu negatywnego oddziaływania działalności na środowisko. W ramach GOZ istotny jest również rozwój biogospodarki, która opiera się na bioprocessach, biotechnologii i biomateriałach. Gospodarka o obiegu zamkniętym w sposób systemowy wpływa pozytywnie na niskoemisyjność i budowanie neutralności klimatycznej. GOZ jest narzędziem mitygacji i adaptacji do zmian klimatu, przyczynia się do budowy bardziej odpornych miast. Wykorzystuje szereg usług ekosystemowych. W ramach GOZ istotne znaczenie ma zasobooszczędność, rozumiana jako ograniczanie konsumpcji i maksymalizacja wykorzystania produktów. W ramach tego kierunku niedoceniane jest ponowne wykorzystanie przestrzeni w miastach, tzw. recykling przestrzeni, który przeciwdziała negatywnym skutkom suburbanizacji.

## Potencjał i kierunki zrównoważonego rozwoju miast średnich województwa śląskiego

Województwo śląskie należy do najbardziej zurbanizowanych w Polsce, ze wskaźnikiem urbanizacji wynoszącym ponad 76%. Na koniec 2021 roku w województwie śląskim było 25 miast średnich, które zamieszkiwało 33,2% populacji województwa.

Skala zurbanizowania województwa oraz przekształceń przemysłowych rodzi wiele wyzwań związanych z ochroną klimatu i środowiska. Miasta średnie nie pozostają wolne od tych wyzwań, jednocześnie z uwagi na liczne korzyści aglomeracyjne są atrakcyjnym miejscem do życia. Wskazać należy, iż w Strategii Rozwoju Województwa Śląskiego „Śląskie 2030” wśród najważniejszych szans rozwoju wskazano: „stabilizację i przywracanie roli średnich miast jako ważnych centrów aktywności społecznej i gospodarczej w policentrycznym systemie osadniczym”<sup>11</sup>.

W ramach opracowania artykułu do wszystkich miast średnich województwa śląskiego skierowany został zestaw pytań uwzględniających wskazane wcześniej aspekty rozwoju istotne w kontekście prowadzonej polityki prośrodowiskowej, w tym proklimatycznej<sup>12</sup>.

<sup>11</sup> Uchwała Sejmiku Województwa Śląskiego z dnia 19.10.2020 nr VI/24/1/2020 w sprawie przyjęcia Strategii Rozwoju Województwa Śląskiego „Śląskie 2030”, s. 88.

<sup>12</sup> Badania przeprowadzone zostały w lipcu 2022 roku z wykorzystaniem poczty elektronicznej i danych e-mail dostępnych na publicznych stronach urzędów miast. Korespondencja mailowa uzupełniona została wywiadem telefonicznym.

Zrównoważony rozwój miast wymaga zintegrowanych polityk rozwoju i systemowych rozwiązań. Znaczenie porządkujące i wyznaczające kierunkowe działania ma strategia rozwoju i kluczowy dokument przestrzenny, jakim jest miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego (MPZP). Zauważyć można, iż zdecydowana większość miast średnich województwa śląskiego, pomimo braku obligatoryjności prawnej, posiada opracowaną strategię rozwoju (pytanie 2 w tabeli 1). Z kolei w przypadku MPZP, który w myśl przepisów ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym<sup>13</sup> jest dokumentem obligatoryjnym, obserwuje się duże zróżnicowanie pomiędzy miastami, gdzie pokrycie planami miejscowymi wynosi od 35,60% do 100%, przy średniej dla województwa 70,80% (pytanie 1 w tabeli 1). Należy zwrócić uwagę na aktywność miast w zakresie przygotowania dokumentów dotyczących mitygacji i adaptacji do zmian klimatu oraz powiązanych z nimi planów zarządzania kryzysowego. Są to aktualnie dokumenty o charakterze nieobligatoryjnym, których posiadanie wskazało po 6 badanych miast. Wnioskować należy, że miasta identyfikują rosnące zagrożenia związane ze zmianami klimatu i zauważają potrzeby uporządkowania prowadzonej polityki rozwoju w tym zakresie (pytania 4 i 5 w tabeli 1).

Jednym z istotniejszych kierunków rozwoju miast jest ochrona powietrza. Rozwój miast jako atrakcyjnych i bezpiecznych miejsc życia wymaga spełnienia elementarnego warunku, jakim jest czyste powietrze. Polskie miasta borykają się z dużym problemem jakości powietrza, a śląskie miasta należą do najbardziej zanieczyszczonych w Europie. Główną przyczyną niskiej jakości powietrza są procesy spalania paliw stałych w piecach domowych. Na mocy „Programu ochrony powietrza dla województwa śląskiego” oraz powiązanego „Planu działań krótkoterminowych” gminy województwa śląskiego zobowiązane zostały do podjęcia działań w zakresie ograniczenia skutków i czasu trwania przekroczeń oraz zmniejszenia ryzyka wystąpienia przekroczeń substancji zanieczyszczających w powietrzu, w tym zwłaszcza pyłu zawieszonego oraz benzo(a)pirenu. Niezależnie od wytycznych wojewódzkich miasta podejmują własne inicjatywy ukierunkowane na politykę ochrony powietrza i związane z nią inwestycje z zakresu transformacji energetycznej i zrównoważonej mobilności. Informacje z tego obszaru zebrane zostały w tabeli 1, w sekcji pytań 9–13. Pomimo skali i wagi problemu zanieczyszczenia powietrza, zauważyć można jednak umiarkowaną aktywność miast na rzecz jego poprawy. Miasta realizują głównie dokumenty obligatoryjne, nieczęsto decydując się na dokumenty z zakresu zrównoważonej energii czy transportu. Większość miast realizuje programy dofinansowania do wymiany źródeł energii. W części były one realizowane w latach ubiegłych, ale zostały zakończone bez planu na dalszą kontynuację.

---

<sup>13</sup> Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz. U. z 2022 r., poz. 503).

Ważnym obszarem polityki prośrodowiskowej, w tym proklimatycznej, są działania z zakresu rozwoju błękitno-zielonej infrastruktury. Pełnią one także istotną rolę, podnosząc atrakcyjność życia w miastach. Dla mieszkańców przestrzenie bogate w błękitno-zieloną infrastrukturę mają coraz bardziej istotne znaczenie rekreacyjne, społeczne (integracyjne) i zdrowotne. Zgodnie z informacjami z miast większość z nich nie podjęła jeszcze systemowych działań na rzecz mitygacji i adaptacji do zmian klimatu w tym obszarze. Informacje z tej grupy tematycznej obejmują w szczególności pytania 3–8 i odpowiednio odpowiedzi zawarte w tabeli 1. Podobnie jak w przypadku ochrony powietrza, także w przypadku błękitno-zielonej infrastruktury badane miasta w większości wykazują się ograniczoną aktywnością. Stosowanie wypracowanego standardu zarządzania zielenią lub błękitno-zieloną infrastrukturą jest bardzo rzadką praktyką, a na systemowe badania powierzchni biologicznie czynnych czy miejskiej wyspy ciepła nie wskazało żadne z badanych miast. Zauważyć jednak można, że biorąc pod uwagę świadomość rosnących zagrożeń, coraz częściej obok „programów ochrony środowiska” miasta decydują się na opracowanie dokumentów z zakresu mitygacji i adaptacji do zmian klimatu, czy powiązanych z nimi „planów zarządzania kryzysowego”.

Poniżej zebrane zostały pytania skierowane do wszystkich 25 miast średnich województwa śląskiego, ze zbiorczym zestawieniem uzyskanych odpowiedzi w tabeli 1 (zgodnie z poniższą numeracją).

1. Jaki jest udział (%) powierzchni Miasta pokrytej miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego?
2. Czy Miasto posiada aktualną „Strategię Rozwoju”?
3. Czy Miasto posiada aktualny „Program Ochrony Środowiska”?
4. Czy Miasto posiada dokument z zakresu mitygacji i adaptacji do zmian klimatu?
5. Czy Miasto posiada aktualny „Plan Zarządzania Kryzysowego” z uwzględnieniem ochrony, mitygacji i adaptacji do zmian klimatu?
6. Czy Miasto opracowywało tzw. standard zarządzania zielenią lub błękitno-zieloną infrastrukturą?
7. Czy w Mieście badany jest udział powierzchni biologicznie czynnej?
8. Czy w Mieście wykorzystywane są dane teledetekcyjne do pomiaru miejskiej wyspy ciepła?
9. Czy Miasto posiada aktualny „Plan Gospodarki Niskoemisyjnej”?
10. Czy Miasto posiada aktualny „Plan Zaopatrzenia w Ciepło, Energię Elektryczną i Paliwa Gazowe”?
11. Czy Miasto posiada aktualny „Plan na rzecz Zrównoważonej Energii”?
12. Czy Miasto posiada aktualny „Plan Zrównoważonej Mobilności Miejskiej”?

## 13. Czy Miasto realizuje miejski program dofinansowania do wymiany źródeł energii na odnawialne źródła energii?

**Tabela 1.** Polityka prośrodowiskowa i proklimatyczna miast średnich województwa śląskiego

Podregion	Miasto	Polityka prośrodowiskowa i proklimatyczna miast (wg odpowiedzi na pytania 1-13)												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
bielski	Cieszyn	68,90	N	N	O	O	O	N	N	O	N	N	N	T
	Czechowice-Dziedzice	74,72	T	T	N	N	N	N	N	T	N	N	T	N
	Żywiec	100	N	T	N	N	N	T	T	T	T	N	N	T
bytomski	Lubliniec	35,60	T	T	N	N	N	N	N	T	O	N	N	T
	Tarnowskie Góry	98,68	T	O	T	N	O	T	N	T	N	N	T	T
	Piekary Śląskie	97,54	O	T	N	N	N	N	N	T	T	N	N	T
częstochoowski	Myszków	52,00	T	T	N	T	N	N	N	N	T	N	N	T
gliwicki	Knurów	100	T	T	N	N	N	N	N	N	N	N	T	T
katowicki	Mysłowice	36,57	T	T	T	N	O	N	N	O	O	N	N	T
	Siemianowice Śląskie	100	T	T	T	T	N	N	N	T	T	N	N	T
	Świętochłowice	94,10	T	O	N	N	N	N	N	T	T	N	N	T
rybnicki	Czerwonka Leszczyny	99,00	T	T	N	N	N	N	N	T	O	N	N	T
	Jastrzębie-Zdrój	100	T	T	O	N	N	N	N	N	T	N	N	T
	Racibórz	38,70	T	T	N	N	N	N	N	T	O	N	N	T
	Rydułtowy	75,50	T	T	O	N	N	N	N	N	T	N	N	T
	Wodzisław Śląski	96,90	T	T	N	N	N	N	N	N	N	N	N	T
	Żory	100	T	T	N	N	N	N	N	N	T	N	T	N
sosnowiecki	Będzin	70,13	T	T	N	N	N	N	N	N	O	N	N	T
	Czeladź	94,00	T	T	T	T	N	N	N	N	T	N	N	T
	Jaworzno	69,80	T	T	T	T	T	N	N	T	T	N	T	T
	Zawiercie	95,51	T	T	T	T	N	N	N	T	T	N	N	T
tyski	Łaziska Górne	100	T	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	T
	Mikołów	99,74	T	T	N	N	N	N	N	T	T	N	N	T
	Orzesze	48,00	T	T	N	T	N	N	N	T	T	N	N	N
	Pszczyna	97,50	T	T	N	N	N	N	N	T	T	N	N	T

Źródło: informacje z: Urzędów Miast, Biuletynu Informacji Publicznej, Banku Danych Lokalnych <https://bdl.stat.gov.pl/>

Legenda: T – tak, N – nie, O – w trakcie opracowania



## Kluczowe rekomendacje w zakresie zastosowania w miastach województwa śląskiego:

- Prowadzenie zintegrowanej polityki rozwoju i systemowych rozwiązań w zakresie odporności środowiskowej, w tym klimatycznej – m.in. oparcie rozwoju na dokumentach strategicznych.
- Budowanie wielopodmiotowej współpracy w zakresie planowania i wdrażania polityki rozwoju, w tym miejskiej polityki klimatycznej.
- Intensyfikacja działań w zakresie przeciwdziałania identyfikowanym i prognozowanym zagrożeniom związanym ze zmianami klimatu, w tym opracowanie planów zarządzania kryzysowego.
- Systemowy rozwój błękitno-zielonej infrastruktury w mieście.
- Rozwój niskoemisyjnej i zasobooszczędnej gospodarki miejskiej.

## Podsumowanie

Polska i województwo śląskie potrzebują zrównoważonego rozwoju. Rozwoju, w którym następuje rzeczywista integracja celów społecznych, gospodarczych, środowiskowych, w tym klimatycznych. Rozwoju, w którym korzyści z procesów postępu czerpią wszyscy obywatele, bez względu na miejsce zamieszkania. Kierunek taki wymaga systemowych rozwiązań i wielopodmiotowej współpracy. Miasta średnie, ich władze i mieszkańcy odgrywają tutaj szczególną rolę. Od dyfuzji kierunków rozwoju zgodnych z 11 celem Agendy 2030 ONZ i strategii „Zielonego Ładu” UE zależy upowszechnianie praktyk wpisujących się w zrównoważony rozwój miast.

Zauważyć należy, że miasta średnie województwa śląskiego, które z uwagi na dużą koncentrację populacji i zabudowy są silnie narażone na potęgujące się zagrożenia środowiskowe, w tym klimatyczne, w większości w niedostateczny sposób budują swoją odporność. Zidentyfikowany brak wielu przedsięwzięć strategicznych będzie z pewnością wpływał negatywnie na możliwości ich zrównoważonego rozwoju. Jednocześnie warto liczyć, że przyjęta w 2022 roku „Krajowa Polityka Miejska” i powiązane z nią nowe mechanizmy ekosystemowe i rozwiązania dla miast staną się impulsem do nowego kursu zorientowanego na zrównoważony rozwój.

W artykule wykorzystano wyniki badań naukowych realizowanych w ramach projektu pn. „Operacjonalizacja Systemu Zarządzania Rozwojem Polski. Udoskonalenie i wprowadzenie innowacyjnych i skutecznych rozwiązań do systemu społeczno-gospodarczego i przestrzennego w ramach długookresowego programowania polityki rozwoju” (GOSPOSTRATEG-III/0032/2020-00), współfinansowanego ze środków Narodowego Centrum Badań i Rozwoju

w ramach Strategicznego Programu Badań Naukowych i Prac Rozwojowych „Społeczny i gospodarczy rozwój Polski w warunkach globalizujących się rynków” GOSPOSTRATEG.

## Bibliografia

- Agenda 2030 ONZ, 2015. <https://sdgs.un.org/2030agenda>, <https://www.un.org/sustainabledevelopment/sustainable-development-goals/>
- Bank Danych Lokalnych. <https://bdl.stat.gov.pl/>
- Bendyk, E., Hausner, J., Kudłacz, M. (2016). Miasto-idea. Nowe podejście do rozwoju miast [w:] *Open Eyes Book*, Kraków.
- Ekonomia ekosystemów i bioróżnorodności*, 2008. Komisja Europejska, Luksemburg. [https://ec.europa.eu/environment/nature/biodiversity/economics/pdf/teeb\\_report\\_pl.pdf](https://ec.europa.eu/environment/nature/biodiversity/economics/pdf/teeb_report_pl.pdf)
- Europejski Zielony Ład*, 2019. Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady Europejskiej, Rady, Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów, COM (2019) 640 final, Bruksela. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/?uri=COM%3A2019%3A640%3AFIN>
- Guiding Principles for Climate City Planning, UN Habitat, 2016. <https://unhabitat.org/sites/default/files/download-manager-files/English%20Publication.pdf>
- Krajowa Polityka Miejska, 2022, Ministerstwo Funduszy i Polityki Regionalnej. <https://www.gov.pl/attachment/01114756-5e93-4607-a616-44d59a24e9d5>
- Miejskie Plany Adaptacji. <http://44mpa.pl/>
- Porozumienie Paryskie – Ramowa konwencja Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu, 2016. [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/?uri=CELEX:22016A1019\(01\)](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/?uri=CELEX:22016A1019(01))
- Rzeńca, A., Sobol, A., Ogórek, P. (2021). *Raport o stanie polskich miast. Środowisko i adaptacja do zmian klimatu*. Instytut Rozwoju Miast i Regionów, Kraków-Warszawa. <https://obserwatorium.miasta.pl/wp-content/uploads/2021/10/Raport-o-stanie-polskich-miast.-Srodowisko-i-adaptacja-do-zmian-klimatu-OPM.pdf>
- Śleszyński, P. (2017). Wyznaczenie i typologia miast średnich tracących funkcje społeczno-gospodarcze. *Przegląd Geograficzny*, t. 89, z. 4.
- Uchwała Sejmiku Województwa Śląskiego z dnia 19.10.2020 nr VI/24/1/2020 w sprawie przyjęcia Strategii Rozwoju Województwa Śląskiego „Śląskie 2030”.

Uchwała Sejmiku Województwa Śląskiego z 22 czerwca 2020 roku nr VI/21/12/2020 w sprawie przyjęcia „Programu ochrony powietrza dla województwa śląskiego”.

Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz. U. z 2022 r., poz. 503).



# Włączanie dzieci i młodzieży w proces kreowania rozwoju miasta obywatelskiego. Przykład miasta Tomaszów Mazowiecki

## Abstrakt

Koncepcja Smart City jest odpowiedzią na potrzeby współczesnych miast. W efekcie ewoluuje w zależności od uwarunkowań i indywidualnych potrzeb miast i ich mieszkańców oraz rozwoju wiedzy i upowszechniania dobrych praktyk. Przedmiotem rozdziału jest społeczny wymiar koncepcji Smart City oraz proces włączania dzieci i młodzieży w kreowanie rozwoju miasta obywatelskiego poprzez kompleksowe działania edukacyjne. Celem podjętych badań było określenie znaczenia aktywności miejskiej w budowaniu miasta obywatelskiego oraz wskazanie zróżnicowanych działań edukacyjnych służących budowaniu świadomości ekologicznej i obywatelskiej. Studium przypadku stanowi miasto Tomaszów Mazowiecki, realizujące projekt „Human Smart Cities. Inteligentne miasta współtworzone przez mieszkańców”. Przeprowadzone badania literaturowe oraz empiryczne (*case study*) pozwoliły na sformułowanie wniosków i rekomendacji, które mogą być wykorzystywane w kreowaniu polityki miejskiej w duchu miast obywatelskich i zrównoważonych.

**Słowa kluczowe:** włączenie społeczne, edukacja, miasto obywatelskie, Human Smart City (HSC), polityka miejska, świadomość ekologiczna, aktywność obywatelska

---

<sup>1</sup> dr Agnieszka Rzeńca, Uniwersytet Łódzki

## Wprowadzenie

„Prawo do miasta” zainicjowane przez aktywistów miejskich oraz zapisane w Nowej Agendzie Miejskiej (2016) wyraża idee zapewnienia warunków pełnego i swobodnego korzystania z miast przez wszystkich mieszkańców, aktualnych i przyszłych. Tyczy się nie tylko samego użytkowania miasta, ale również możliwości aktywnego współuczestnictwa mieszkańców w „budowaniu miast” oraz w zarządzaniu nimi. W podejściu tym zmienia się punkt ciężkości zarządzania miastem z administrowania miastem przez władze lokalne i administrację publiczną na współdziałanie, współdecydowanie i współodpowiedzialność wszystkich jego użytkowników. Ponadto ograniczenie działalności władz lokalnych i administracji samorządowej do wykonywania wyłącznie zadań przydzielonych przepisami prawa w warunkach kryzysu klimatycznego i pogłębiających się problemów środowiskowych miast jest niewystarczające.

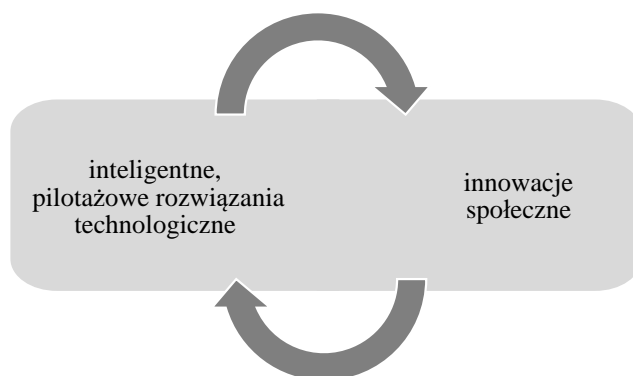
Terytorialnie zorientowana polityka rozwoju (Churski i in., 2020; Nowakowska, 2016, 2017), bazująca na dowodach, podkreśla znaczenie lokalnych czynników rozwoju, w tym potencjału aktywności społeczności lokalnej. Poprzez obiektywne rozpoznanie stymulantów i destymulantów oraz ograniczeń i luk w procesach rozwoju ukierunkowuje działania na rozwiązanie konkretnych problemów i wykorzystanie endogenicznych zasobów miasta. Ponadto sprzyja budowaniu prężności miejskiej (*urban resilience*), w tym skutecznego reagowania na „szoki” (zagrożenia, katastrofy, ryzyka) (Drobniak, 2013). Podejmowanie działań z zakresu adaptacji i mitygacji oraz identyfikacji ryzyk wymaga poszukiwania własnych, indywidualnych rozwiązań oraz zaangażowania wszystkich podmiotów funkcjonujących w mieście. Jedną ze ścieżek proaktywnych działań miast jest udział w programach, projektach, konkursach krajowych i międzynarodowych oraz podejmowanie innowacyjnych inwestycji (infrastrukturalnych i społecznych). Stanowią one motywację do wypracowania nowych rozwiązań, poszukiwania i adaptacji dobrych praktyk oraz upowszechniania wypracowanych rozwiązań. W ideę tę wpisuje się konkurs „Human Smart Cities. Inteligentne miasta współtworzone przez mieszkańców”, ogłoszony w 2017 roku<sup>2</sup>.

---

<sup>2</sup> 18 lipca 2017 roku Ministerstwo Rozwoju (MR) ogłosiło konkurs dotacji pt. „Human Smart Cities. Inteligentne miasta współtworzone przez mieszkańców” finansowany w ramach Programu Operacyjnego Pomoc Techniczna 2014–2020. W związku z koniecznością łagodzenia wpływu pandemii koronawirusa na realizację projektów w ramach konkursu dotacji: Human Smart Cities. Inteligentne Miasta współtworzone przez mieszkańców (finansowanych w ramach Programu Operacyjnego Pomoc Techniczna 2014–2020) oraz w odpowiedzi na zgłaszane przez miasta potrzeby zmian harmonogramów działań projektowych, przesunięto możliwy termin wdrażania projektów do końca roku 2022. [https://www.popt.gov.pl/media/90877/Regulamin\\_konkursu\\_Human\\_Smart\\_Cities\\_czerwiec\\_2020.pdf](https://www.popt.gov.pl/media/90877/Regulamin_konkursu_Human_Smart_Cities_czerwiec_2020.pdf)

Adresatem konkursu były jednostki samorządu terytorialnego (JST)<sup>3</sup>, podejmujące się przygotowania miast do wdrożenia inteligentnych i pilotażowych rozwiązań technologicznych oraz innowacji społecznych. W konkursie promowane były działania, w których z jednej strony nacisk położony jest na testowanie i wdrażanie innowacji technologicznych, rozwój technologii ICT i budowanie społeczeństwa informacyjnego w miastach, z drugiej zaś – na działania aktywnego włączania obywateli w kreowanie zmian w miastach (rysunek 1). W swej istocie konkurs miał być impulsem dla miast do tworzenia warunków i przestrzeni do wykorzystania potencjału obywateli, zarówno przez zachęcanie mieszkańców do korzystania z nowoczesnych technologii, jak również umożliwienie im tworzenia własnych innowacyjnych rozwiązań społecznych z zakresu zarządzania miastem.

**Rysunek 1.** Zakres działań w ramach konkursu „Human Smart Cities. Inteligentne miasta współtworzone przez mieszkańców”



Źródło: opracowanie własne na podstawie Regulaminu konkursu „Human Smart Cities. Inteligentne miasta współtworzone przez mieszkańców”.

Jednym z beneficjentów powyższego konkursu jest miasto Tomaszów Mazowiecki, które w latach 2017–2022 realizuje projekt pt. „Zintegrowany system zarządzania infrastrukturą miejską, komunikacji z mieszkańcami i zapewnienia usług publicznych w zakresie ruchu drogowego, bezpieczeństwa, zdrowia oraz ochrony środowiska naturalnego w Tomaszowie Mazowieckim”<sup>4</sup>. Projekt składa się z trzech typów działań: działań inwestycyjnych (transport drogowy, system

<sup>3</sup> W omawianym konkursie 115 samorządów złożyło fiszki konkursowe, które po weryfikacji stały się podstawą przygotowania wniosków konkursowych. Dofinansowanie na realizację zaprojektowanych działań uzyskało 25 samorządów – 2 miasta duże, 15 średnich i 8 miast małych.

<sup>4</sup> Termin realizacji zadania: 1 kwietnia 2019 – 30 listopada 2022 roku. Wartość projektu ogółem: 1 611 595,00 zł. Dofinansowanie: 1 191 108,44 zł.

przeciwpowodziowy i monitoring powietrza), działań planistyczno-organizacyjnych (w tym przygotowanie *Planu rozwoju rozwiązań Smart City w Tomaszowie Mazowieckim*, opracowanie dokumentacji technicznej dla planowanych inwestycji, opracowanie koncepcji i pilotażowe wdrożenie platformy crowdsourcingowej) oraz działań szkoleniowo-edukacyjnych. Ważnym obszarem projektu jest kompleksowy program edukacyjny dedykowany dzieciom i młodzieży – pełnoprawnym mieszkańcom miasta oraz nauczycielom. Partnerem merytorycznym projektu i realizatorem powyższego zadania jest Wydział Ekonomiczno-Socjologiczny Uniwersytetu Łódzkiego, który koordynuje i realizuje działania szkoleniowo-edukacyjne przy wsparciu Wydziału Biologii i Ochrony Środowiska<sup>5</sup>. Ponadto zespół z Wydziału Ekonomiczno-Socjologicznego przygotował projekt *Planu rozwoju rozwiązań Smart City w Tomaszowie Mazowieckim* (2019).

Przedmiotem rozdziału jest społeczny wymiar koncepcji Smart City w świetle doświadczeń konkursu „Human Smart Cities. Inteligentne miasta współtworzone przez mieszkańców” oraz proces włączania dzieci i młodzieży w kreowanie rozwoju miasta obywatelskiego poprzez kompleksowe działania edukacyjne. Celem badań było określenie znaczenia aktywności miejskiej w budowaniu miasta obywatelskiego (*Human Smart City*, HSC) oraz wskazanie zróżnicowanych działań edukacyjnych służących budowaniu świadomości ekologicznej i obywatelskiej. Studium przypadku stanowi miasto Tomaszów Mazowiecki.

## Spółeczny wymiar koncepcji Smart City.

### Współodpowiedzialność za miasto

Narodziny koncepcji Smart City są naturalną konsekwencją „trzeciej fali” Tofflera (1997), rozwoju cywilizacji postindustrialnej oraz związanych z nią przemian technologicznych i społecznych (technosfera, socjosfera, infosfera). Informacja i narzędzia jej przekazu (komunikacji), kreatywność ludzi oraz powstanie nowych technologii stanowią impuls do rozwoju usług i odejścia od masowej produkcji (Toffler, 1997). Pierwotnie koncepcja Smart city (*Smart City 1.0*) odnosiła się głównie do wykorzystania nowoczesnych technologii, w tym technologii informacyjno-komunikacyjnych, w celu świadczenia wysokiej jakości usług publicznych (Caragliu i in., 2011, s. 65–82) oraz zwiększenia ich wydajności (Coll Dahl i in., 2013) w różnych obszarach funkcjonowania miasta (m.in. transport, środowisko, gospodarka, zarządzanie). Z czasem koncepcja ewoluowała w kierunku promowania założeń

---

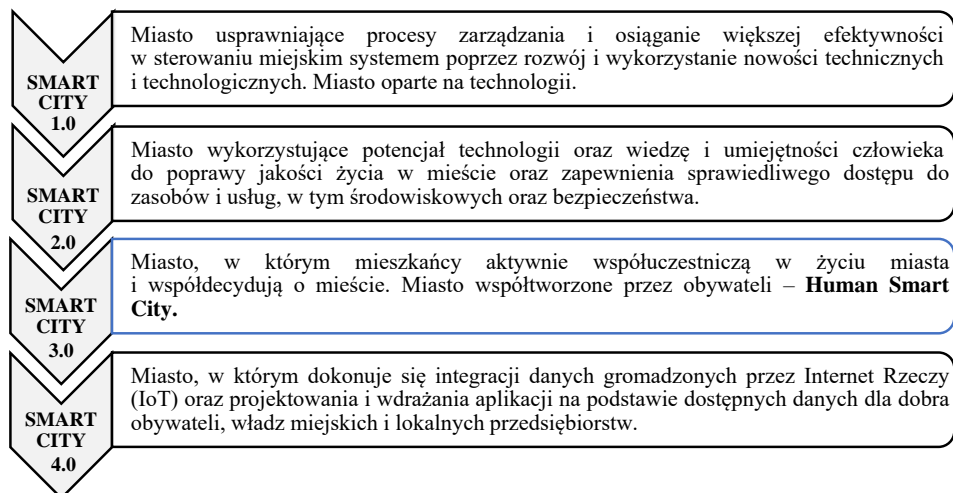
<sup>5</sup> Zespół w składzie: Wydział Ekonomiczno-Socjologiczny UŁ – dr E. Boryczka (kierownik projektu), dr hab. A. Nowakowska, prof. UŁ, dr M. Sokołowicz, prof. UŁ, dr hab. E. Antczak, prof. UŁ, dr A. Rzeńca, dr A. Zółtaszek; Wydział Biologii i Ochrony Środowiska UŁ: prof. dr hab. B. Bukowska, dr hab. T. Jurczak, prof. UŁ, dr hab. I. Wagner, prof. UŁ, dr hab. A. Wojtal-Frankiewicz, prof. UŁ, dr K. Mokra, dr A. Bednarek.



rozwoju zrównoważonego oraz przyciągania do miast wysokiej klasy specjalistów i wzmacniania kreatywności i kapitału ludzkiego (Komninos, 2002). Rozwój kapitału ludzkiego, wiedzy i umiejętności traktowano jako warunek niezbędny procesu zmian (*Smart City 2.0*). Akcent położono na wykorzystanie wiedzy i technologii dla zwiększenia efektywności i skuteczności zarządzania miastem oraz ograniczenia negatywnego wpływu na środowisko i zmniejszenia kosztów funkcjonowania miasta, poprzez m.in. oszczędność zasobów, racjonalizację nakładów, wdrażanie ekoinnowacji etc. (Stawasz i in., 2012, s. 97–100). Techniczne aspekty funkcjonowania miasta *smart* zaczęły być uzupełniane i wzbogacane o działania dedykowane społeczności lokalnej, a priorytetem stało się kreowanie dobrych warunków do zamieszkania i pracy. Rola technologii IT i ICT nie została umniejszona, nadal stanowiła bazę i narzędzie do aplikacji nowoczesnych rozwiązań w wielu sferach funkcjonowania miasta, a przede wszystkim gromadzenia i udostępniania danych miejskich. Stawianie jednak mieszkańców miast jako odbiorców oferowanych dóbr i usług miasta *Smart City 1.0 i 2.0* okazało się niewystarczające w kontekście piętrzących się problemów miast i ich konsekwencji dla mieszkańców (zmiany klimatu, ograniczenie zasobów i in.). Ponadto sami mieszkańcy poprzez angażowanie się w sprawy miasta wskazali, że to nie wyłącznie technologia jest kreatorem miasta, ale również świadomi i aktywni obywatele, umiejący wykorzystać potencjał wiedzy i oferowane rozwiązania technologiczne. Kolejny etap miasta *smart* – *Smart City 3.0*, czyli miasta obywatelskiego (*Human Smart City*) jest niejako oddolną inicjatywą społeczności miejskiej (rysunek 2). Jest najbardziej zaawansowaną fazą koncepcji, która skoncentrowana jest na nadrzędnej roli społeczności w rozwoju miasta, gdzie promowane jest aktywne uczestnictwo mieszkańców w programowaniu i kreowaniu rozwoju miasta oraz weryfikacji transparentności władz miejskich i kontroli jej działań (de Oliveira, 2016, s. 197–202).

Coraz częściej mówi się również o *Smart City 4.0*, analogicznie do Przemysłu 4.0, gdzie proces automatyzacji i wymiany danych służy optymalizacji zarządzania infrastrukturą miasta oraz funkcjonowaniem gospodarstw domowych (monitorowanie zużycia energii i in.).

## Rysunek 2. Ewolucja i istota Smart City



Źródło: opracowanie własne na podstawie: B. Cohen, *Blockchain Cities and the Smart Cities Wheel*, <https://boycdcohen.medium.com/blockchain-cities-and-the-smart-cities-wheel-9f65c2f32c36>, <http://smart-cities.eu/>.

Miasto *Smart City 3.0* współzarządzane przez mieszkańców to system wzajemnych powiązań i relacji, w którym obywatele odgrywają kluczową rolę, a innowacje techniczne sprzyjają tworzeniu i wykorzystywaniu nowej wiedzy na rzecz poprawy jakości życia w mieście. Włączenie mieszkańców w te zmiany poprzez szeroko zakrojone działania informacyjne i promocyjne czyni efekty zastosowania nowoczesnych technologii bardziej skutecznymi i uczy mieszkańców korzystania z nich z korzyścią dla środowiska i przyszłych pokoleń (*Plan rozwoju rozwiązań Smart City w Tomaszowie Mazowieckim*, 2019). Wszystko po to, by umiejętnie oraz w zgodzie z zasadami współżycia społecznego i zrównoważonego rozwoju stymulować i koordynować rozwój sześciu kluczowych obszarów funkcjonowania miasta:

1. Inteligentny transport (*smart transport and mobility*),
2. Inteligentne rozwiązania środowiskowe (*smart environment*),
3. Inteligentni i kompetentni mieszkańcy (*smart people*),
4. Inteligentne rozwiązania na rzecz jakości życia i mieszkania (*smart living*),
5. Inteligentne systemy zarządzania miastem (*smart governance*),
6. Inteligentna i innowacyjna gospodarka (*smart economy*) (*European smart cities*. <http://smart-cities.eu/>).

Społeczny kontekst *Smart City 3.0* koresponduje z postulatami inkluzywności i sprawiedliwości w polityce miejskiej. Cel 11 zrównoważonego rozwoju ONZ – zrównoważone miasta i społeczności – dedykowany miastom, wskazuje na

potrzebę tworzenia miast i osiedli ludzkich bezpiecznymi, stabilnymi, zrównoważonymi oraz sprzyjającymi włączeniu społecznemu. Wśród zadań zmierzających do realizacji tego celu wpisano m.in.: wzmocnienie inkluzywnej i zrównoważonej urbanizacji oraz zdolności do partycypacyjnego, zintegrowanego i trwałego planowania i zarządzania osadnictwem we wszystkich krajach. Cel 11 mocno eksponuje rolę aktywnego współuczestnictwa obywateli w procesie rozwoju oraz instytucjonalnego wzmocnienia zaangażowania społecznego (Sustainable Development Goals 2015). Nowa Agenda Miejska ONZ z Quito (2016 r.) w sprawie zrównoważonych miast i osiedli ludzkich dla wszystkich, podkreśla konieczność wielosektorowego i wielopodmiotowego spojrzenia na miasto oraz promowania równości społecznej poprzez włączanie mieszkańców miast w procesy decyzyjne, ale również zapewnienie systemu zarządzania umożliwiającego i promującego uczestnictwo miejskie. Kluczowe stają się działania wielu podmiotów dla osiągnięcia wspólnie wypracowanej wizji rozwoju zrównoważonego, której istotą jest rzeczywista integracja gospodarki, społeczeństwa i środowiska (Legutko-Kobus i in., 2020). Inkluzywne (włączające) podejście do rozwoju miast w OECD omawiane jest jako koncept *Inclusive growth in cities*. Uspołecznienie procesów rozwoju poprzez włączenie obywateli daje pogląd na potrzeby wszystkich grup mieszkańców, ale także kreuje subiektywne odczucia ich samych oraz wpływa na odczucie zadowolenia i dobrych warunków życia (tzw. *well-being indicator*)<sup>6</sup>. Włączenie społeczne wiąże się ze sprawiedliwością społeczną, która stanowi jeden z filarów rozwoju miast według Nowej Karty Lipskiej (2020). Miasto zielone, miasto produktywne, miasto sprawiedliwe pozwala wszystkim mieszkańcom w pełni uczestniczyć w jego życiu w wymiarze społecznym, instytucjonalnym, gospodarczym i środowiskowym (Nowa Karta Lipska, 2020). Na gruncie polskim Krajowa Polityka Miejska 2030 wśród zasad prowadzenia polityki rozwoju miast wskazuje „upowszechnienie partycypacji społecznej, rozumianej jako udział mieszkańców miast i obszaru funkcjonalnego w definiowaniu i rozwiązywaniu problemów lokalnych i podejmowaniu kluczowych decyzji” (2022).

Naukowych podstaw zaangażowania obywatelskiego w sprawy miasta należy doszukiwać się w jednej z najbardziej znanych teorii interesariuszy R. E. Freeman, zgodnie z którą „interesariusze to ci, bez których żadna organizacja nie mogłaby funkcjonować, to każda grupa lub jednostka, na którą wpływa lub która może mieć wpływ na osiągnięcie celów organizacji” (Freeman, 1984, s. 25). Identyfikacja i klasyfikacja interesariuszy, w tym wskazanie interesariuszy kluczowych i określenie atrybutów wszystkich grup interesariuszy – mapowanie interesariuszy, ma celu umożliwienie współpracy i podjęcie dialogu między

<sup>6</sup> <https://www.fordfoundation.org/news-and-stories/stories/posts/how-can-cities-challenge-inequality-and-foster-inclusive-growth/>

miastem i interesariuszami (Legutko-Kobus i in., 2020). Równie ważnym procesem był rozwój w latach dziewięćdziesiątych XX wieku demokracji deliberacyjnej (partycypacyjnej, negocjowanej, uczącej się), która stanowiła podstawę koncepcji współzrządzenia (*governance*). Zaczęto wówczas propagować takie hasła, jak: partycypacja społeczna, samorządność lokalna i rozwój społeczności lokalnej (Izdebski, 2010).

W praktyce aktywne uczestnictwo w życiu miasta, *Smart City 3.0*, wymaga spełnienia dwóch warunków:

1. instytucjonalnych rozwiązań, zarówno na szczeblu krajowym, jak i lokalnym, w oparciu o które zostaną wypracowane metody i narzędzia współuczestnictwa obywateli,
2. edukacji obywatelskiej i ekologicznej.

Rola edukacji formalnej, jak i nieformalnej, eksponowana jest w Celach Milenijnych (2015), której poświęcony jest cel 4: „Zapewnić wszystkim edukację wysokiej jakości oraz promować uczenie się przez całe życie. Powszechny dostęp do edukacji poprawia jakość życia i umożliwia znalezienie innowacyjnych rozwiązań największych problemów współczesnego świata”. Ponadto zadanie 4.7 w ramach tego celu mówi, aby „do 2030 roku zapewnić, że wszyscy uczący się przyswoją wiedzę i naberą umiejętności potrzebne do promowania zrównoważonego rozwoju, w tym między innymi przez edukację na rzecz zrównoważonego rozwoju i zrównoważonego stylu życia”. Edukacja została wskazana jako niezbędny warunek kreowania zrównoważonego rozwoju, zaś sektor edukacji powinien być naturalnym partnerem dla miast w budowaniu świadomości o zagrożeniach środowiskowych (w tym klimatycznych) i podejmowaniu działań na rzecz adaptacji do tych zmian (Legutko-Kobus i in., 2020).

## **Budowanie wiedzy oraz rozwijanie aktywności obywatelskiej i ekologicznej wśród dzieci i młodzieży. Przykład miasta Tomaszów Mazowiecki**

### **Uwarunkowania budowania miasta obywatelskiego w Tomaszowie Mazowieckim**

W założenia koncepcji *Smart City 3.0* wpisują się, między innymi, działania miast podejmowane w ramach projektów zgłaszanych w konkursie „Human Smart Cities. Inteligentne miasta współtworzone przez mieszkańców”. Jednym z 25 miast realizujących założenia HSC jest gmina miejska Tomaszów Mazowiecki.

Tomaszów Mazowiecki położony jest w południowo-wschodniej części województwa łódzkiego, w dolinie rzeki Pilicy. Zajmuje powierzchnię 41,3 km kw., co czyni je szóstym co do wielkości ośrodkiem miejskim w województwie łódzkim.

Miasto cechuje bogactwo przyrodnicze, tj. gęsta sieć rzeczna (oprócz Pilicy przepływają przez nie rzeki: Wolbórka, Piasecznica, Lubochenka oraz Czarna Bielina) oraz wartościowe tereny leśne: Lasy Spalskie i Puszcza Pilicka. W jego granicach znajduje się unikatowy rezerwat przyrody Niebieskie Źródła – są to wywierzyska wód krasowych, jedne z najciekawszych tego typu zjawisk w Europie<sup>7</sup>. W bezpośrednim sąsiedztwie ustanowiono dwa parki krajobrazowe: Spalski i Sulejowski.

Tomaszów Mazowiecki zamieszkiwany jest przez nieco ponad 60 tys. mieszkańców. Trendy demograficzne wyraźnie wskazują na depopulację miasta (tabela 1). Znajduje się ono w grupie 64 polskich miast średnich tracących funkcje społeczno-gospodarcze.

**Tabela 1.** Dane demograficzne o mieście Tomaszów Mazowiecki (według miejsca zamieszkania)

Wybrane dane	2017	2018	2019	2020	2021
Liczba ludności	63 238	62 649	61 960	61 338	60 529
Przyrost naturalny	-199	-306	-349	-559	-546
Saldo migracji ogółem	-189	-232	-349	-170	-254
Ludność w wieku produkcyjnym	37 002	36 163	35 352	34 830	34 112

Źródło: opracowanie własne na podstawie BDL, GUS, Tomaszów Mazowiecki 2021. Raport o stanie miasta.

Początki Tomaszowa Maz. sięgają XVI wieku – wtedy powstały pierwsze miejscowości, które obecnie są dzielnicami miasta. Dopiero w 1830 roku Tomaszów Maz. otrzymał prawa miejskie. Od XVIII wieku miasto zaczęło się dynamicznie rozwijać za sprawą przemysłu hutniczego (wydobywanie i przetwarzanie lokalnych rud żelaza), następnie na początku XIX wieku – przemysłu włókienniczego, głównie ze względu na dostęp do wód Pilicy oraz Wolbórki. Rozwój urbanizacyjny Tomaszowa Maz. nastąpił na przełomie XIX i XX wieku, napływ ludności do miasta wymusił budowanie nowych kamienic i koniecznej infrastruktury (np. oświetlenia ulic). W okresie tym miasto pełniło rolę jednego z największych ośrodków przemysłu wełnianego w Królestwie Polskim<sup>8</sup>. Przemysłowe początki miasta naznaczyły jego historię na wiele lat.

<sup>7</sup> Wapienne podłoże nadaje wodzie charakterystyczny turkusowy kolor. Źródło: Program Ochrony Środowiska dla Gminy Miasto Tomaszów Mazowiecki na lata 2020–2023 z perspektywą na lata 2024–2027.

<sup>8</sup> Na terenie miasta funkcjonowały: Tomaszowska Fabryka Sztucznego Jedwabiu, fabryki przemysłu wełnianego Landsbergów i Bornsteinów oraz fabryki dywanów.

Po II wojnie światowej w Tomaszowie Maz. na dużą skalę rozwinął się przemysł chemiczny. Nadal funkcjonowały duże zakłady przemysłu wełnianego, m.in. „Tomtex” i „Mazovia”, ale główną rolę odgrywał Zakład Włókien Chemicznych „Wistom”. Ponadnormatywna emisja gazów i szkodliwych substancji do środowiska z funkcjonujących wówczas zakładów przyczyniła się do uznania w latach 80. i 90. miasta i terenów przyległych za obszar ekologicznego zagrożenia. Mimo że dziś zakłady te nie funkcjonują, miasto nadal boryka się z wieloma problemami środowiskowymi, przede wszystkim z zanieczyszczeniem powietrza, przy czym zmianie uległa struktura zanieczyszczeń. Aktualnie głównym źródłem zanieczyszczeń jest niska emisja z domowych palenisk oraz transportu, skąd pochodzą zanieczyszczenia pyłem PM10 i PM2,5. Skala zanieczyszczeń spowodowała, że miasto znalazło się na liście 50 miast europejskich z najbardziej zanieczyszczonym powietrzem pyłem PM2,5 (<https://www.focus.pl/artykul/ranking-smogu-na-50-najbardziej-zanieczyszczonych-miast-eu-az-36-jest-w-polsce-180509043616>).

W toku prac diagnostycznych nad *Planem rozwoju rozwiązań Smart City w Tomaszowie Mazowieckim* (2019) zidentyfikowano kluczowe uwarunkowania i problemy rozwoju HSC, które zaklasyfikowano do trzech obszarów tematycznych (środowisko, społeczeństwo, infrastruktura). Układ komunikacyjny (w tym drogi tranzytowe) i natężenie ruchu samochodowego, wykorzystanie tradycyjnych nośników energii i niski poziom wykorzystania OZE oraz bierność postaw społecznych i gospodarczych są głównymi problemami. Identyfikowanymi przez władze lokalne barierami są również: brak systemu zarządzania infrastrukturą miejską i niski poziom partycypacji społecznej w zakresie rozwiązywania głównych problemów społecznych, gospodarczych i ekologicznych miasta. Stały się one impulsem aplikowania w konkursie „Human Smart Cities. Inteligentne miasta współtworzone przez mieszkańców”.

### Wspólnie na rzecz naszego miasta – w kierunku Human Smart City

„Wspólnie na rzecz naszego miasta – w kierunku Human Smart City” to tytuł całego bloku edukacyjnego dedykowanego dzieciom i młodzieży oraz nauczycielom w ramach realizowanego projektu „Human Smart Cities. Inteligentne miasta współtworzone przez mieszkańców” w Tomaszowie Maz. Zakres działań edukacyjnych obejmował:

1. interaktywne zajęcia w formie warsztatów dla dzieci i młodzieży,
2. konkursy o tematyce ekologicznej dla dzieci i młodzieży,
3. szkolenia w formie warsztatów dla nauczycieli.

Zajęcia edukacyjne dla dzieci i młodzieży zostały zrealizowane w trzech blokach tematycznych, których zakres merytoryczny i wykorzystywane metody

i pomoce dydaktyczne były dostosowane do grupy wiekowej, tj. dzieci w wieku przedszkolnym i uczniowie klas I–III, uczniowie wyższych klas szkoły podstawowej oraz uczniowie szkół ponadpodstawowych. Wszystkie zajęcia miały charakter interaktywny i były realizowane w formule pracy warsztatowej.

Przygotowane zajęcia edukacyjne dla przedszkolaków i uczniów klas I–III koncentrowały się na uwrażliwianiu dzieci na kwestie środowiska przyrodniczego, jego jakości i ochrony oraz na aktywizacji dzieci sprzyjającej włączeniu rodziców w działania proekologiczne. Istotnym elementem zajęć było zapoznanie dzieci z metodami projektowania i przekształcania przestrzeni miast, a efektem końcowym pracy warsztatowej była makieta przyjaznego miasta, przygotowana przez dzieci. Z kolei zajęcia dedykowane starszej grupie uczniów szkół podstawowych, oprócz zwiększenia świadomości na temat jakości środowiska miejskiego (identyfikacji problemów środowiskowych oraz przeglądu sposobów ich rozwiązania) i aktywizacji uczniów na rzecz działań przyczyniających się do rozwoju miasta, służyły nabyciu przez uczniów umiejętności określania podstawowych parametrów opisujących stan powietrza atmosferycznego<sup>9</sup> (tabela 2).

**Tabela 2.** Zakres merytoryczny warsztatów edukacyjnych dla przedszkolaków i uczniów szkół podstawowych

<i>Warsztaty edukacyjne dla przedszkolaków i uczniów szkół podstawowych kl. I–III</i>	
<b>Cel warsztatów</b>	<b>Zakres tematyczny</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zapoznanie dzieci z podstawowymi pojęciami związanymi z zagadnieniem Smart City. Klasyfikacja smogu jako zjawiska negatywnego.</li> <li>2. Wywołanie u najmłodszych postaw proekologicznych w obszarze dbałości o jakość powietrza.</li> <li>3. Zapoznanie z metodami projektowania/przekształcania przestrzeni miast, które podnoszą komfort życia mieszkańców.</li> <li>4. Aktywizacja dzieci sprzyjająca aktywizacji rodziców na rzecz działań proekologicznych.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Miasto przyjazne dla powietrza i mieszkańców. Praca na makietach.           <ul style="list-style-type: none"> <li>– Co to znaczy Smart City?</li> <li>– Filtrowanie zanieczyszczeń – ćwiczenie pokazowe.</li> <li>– Zadanie warsztatowe – tworzymy makietę przyjaznego miasta.</li> </ul> </li> <li>2. Warsztaty: Smog czy smok – kogo powinniśmy bardziej się bać?           <ul style="list-style-type: none"> <li>– Co to jest smog?</li> <li>– Ćwiczenie pokazowe – jak powstaje smog?</li> <li>– Jak pozbyć się smogu?</li> </ul> </li> </ol>

<sup>9</sup> Konspekt warsztatów dla przedszkoli i szkół podstawowych: dr K. Mokra, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska UŁ, maszynopis.

### Warsztaty edukacyjne dla uczniów szkół podstawowych

---

Cel warsztatów	Zakres tematyczny
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Zapoznanie uczniów z wybranymi problemami środowiskowymi, właściwymi dla obszarów miejskich, oraz ze sposobami przeciwdziałania tym problemom.</li><li>2. Zwiększenie świadomości uczniów na temat jakości środowiska miejskiego.</li><li>3. Nabycie przez uczniów umiejętności określania podstawowych parametrów opisujących stan powietrza atmosferycznego.</li><li>4. Aktywizacja uczniów na rzecz działań przyczyniających się do rozwoju miasta.</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Co wisi w powietrzu – Czyli o tym, jak plastikowe butelki i wodoodporna kurtka przyczyniają się do zanieczyszczenia powietrza:<ul style="list-style-type: none"><li>– Bisfenol A, PFOS, nanoplastik i mikroplastik – znasz? Obecność różnych grup związków w powietrzu pomieszczeń domowych, biurowych i przemysłowych.</li><li>– Wpływ bisfenolu A, PFOS, nanoplastiku i mikroplastiku na zdrowie człowieka.</li><li>– Sposoby zapobiegania zanieczyszczeniom powietrza wewnątrz budynków mieszkalnych.</li></ul></li><li>2. Ćwiczenia warsztatowe – parametry powietrza a jego jakość:<ul style="list-style-type: none"><li>– Parametry odzwierciedlające stan powietrza atmosferycznego.</li><li>– Analiza wybranych parametrów jakości powietrza.</li></ul></li></ol>

---

Źródło: opracowanie własne na podstawie konspektu dr K. Mokrej, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska UŁ, maszynopis.

Zajęcia dla uczniów szkół ponadpodstawowych pt. „Miasta dla ludzi: Jak myślenie projektowe może pomóc w ulepszaniu naszych miast?” koncentrowały się na:

1. rozwijaniu aktywności obywatelskiej i myślenia projektowego,
2. kształtowaniu umiejętności identyfikowania potrzeb miasta i jego mieszkańców oraz określania sposobów ich zaspokajania w duchu rozwoju zrównoważonego i inkluzywnego.

Kluczowym elementem warsztatów była praca z młodzieżą metodą *design thinking*, która służyła rozpoznawaniu potrzeb mieszkańców miasta i możliwości ich zaspokajania, a następnie projektowaniu działań niezbędnych do zaspokojenia potrzeb użytkowników miasta Tomaszów Maz. Praca projektowa odbywała się pod hasłem „Różni ludzie, różne potrzeby, jedno miasto”, a rolą uczniów była propozycja działań niezbędnych dla Tomaszowa Maz. w kontekście istniejących uwarunkowań środowiskowych, społecznych i gospodarczych. W kolejnym etapie



warsztatów uczniowie dyskutowali m.in. na temat *Planu rozwoju rozwiązań Smart City w Tomaszowie Mazowieckim* (2019) oraz jak idea HSC zmienia miasto<sup>10</sup>.

W projekcie zaangażowane były dzieci i młodzież z:

- 12 przedszkoli,
- 8 szkół podstawowych zlokalizowanych w Tomaszowie Maz.,
- 2 liceów ogólnokształcących oraz 5 zespołów szkół ponadpodstawowych (rysunek 3).

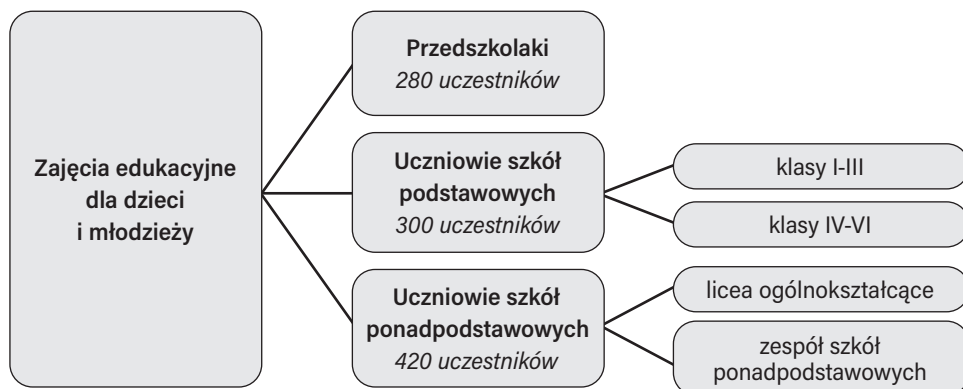
W zajęciach uczestniczyło łącznie 1000 młodych mieszkańców Tomaszowa Maz. i okolic, którzy korzystają z placówek oświatowych w mieście. Przy objętych edukacją w Tomaszowie Mazowieckim:

- w roku szkolnym 2020/2021 w szkołach podstawowych 4862 uczniach, w przedszkolach 1343 dzieciach, a w 2021/2022 odpowiednio 4801 i 1268 (Tomaszów Mazowiecki 2021. Raport o stanie miasta).
- w liceach ogólnokształcących – 1164 uczniach, a w zespołach szkół ponadpodstawowych 3171 (stan na wrzesień 2021, Raport o stanie Powiatu Tomaszowskiego za rok 2021).

W efekcie działaniami edukacyjnymi zostało objętych 22% dzieci uczęszczających do przedszkoli, 6% dzieci ze szkół podstawowych i 10% młodzieży ze szkół ponadpodstawowych.

Osiągnięto zakładane efekty ilościowe projektu, co jest bardzo istotne w kontekście realizacji zadania w trudnych warunkach pandemii, bowiem zajęcia odbywały się zarówno stacjonarnie, jak i online.

### Rysunek 3. Uczestnicy warsztatów edukacyjnych dedykowanych dzieciom i młodzieży w Tomaszowie Maz.



Źródło: opracowanie własne.

<sup>10</sup> Konspekt warsztatów dla szkół ponadpodstawowych: dr E. Boryczka, dr J. Zasina, dr A. Rzeńca, Wydział Ekonomiczno-Socjologiczny UŁ, maszynopis.

Elementem współtworzącym pakiet działań edukacyjnych były 3 konkursy (po 50 osób) promujące działania na rzecz ochrony środowiska, ze szczególnym ukierunkowaniem na ochronę powietrza i zasobów naturalnych. Celem konkursów było: poszerzanie świadomości ekologicznej, kształtowanie postaw i nawyków korzystnych dla środowiska naturalnego, rozbudzanie poczucia współodpowiedzialności za ochronę środowiska, rozwijanie umiejętności racjonalnego korzystania z zasobów naturalnych w mieście, kształtowanie postawy społecznej świadomego i odpowiedzialnego konsumenta. Dla dzieci grup przedszkolnych i uczniów klas I–III szkół podstawowych dedykowany był konkurs pt.: „Przyjazne naturze miasto przyszłości”. Formuła konkursu polegała na przygotowaniu plakatu o wymiarach 70 x 100 cm, wykonanego dowolną techniką plastyczną (konkurs 1). Konkurs 2 dla uczniów klas IV–VIII szkół podstawowych pt. „Rozwiązania przyjazne naturze w moim mieście” oraz konkurs 3 dla uczniów szkół ponadpodstawowych pt. „Rozwiązania przyjazne naturze w moim mieście w celu przeciwdziałania skutkom zmian klimatu” dotyczyły przygotowania reportażu na powyższy temat. Reportaż w postaci cyklu zdjęć (maksymalnie 20) lub filmu/teledysku (film/teledysk nie może być dłuższy niż 3 minuty) był przedmiotem oceny<sup>11</sup>.

Z zajęciami edukacyjnymi dla dzieci i młodzieży korespondowały szkolenia dla nauczycieli. Nauczycielom dedykowane były dwie formy szkoleń o charakterze komplementarnym:

1. spotkania pilotażowe z zakresu skutecznego rozwiązywania problemów dotyczących zanieczyszczenia powietrza i ochrony środowiska,
2. szkolenia HSC dla nauczycieli – trenerów szkół podstawowych i średnich.

W ramach spotkań pilotażowych zrealizowano dwa siedmiogodzinne warsztaty z zakresu zrównoważonego gospodarowania wodami na terenach miejskich i adaptacji do zmian klimatu, w których uczestniczyło 60 nauczycieli. Miały one na celu:

1. poznanie zasad funkcjonowania ekosystemów wodnych w obszarach zurbanizowanych oraz rozwiązań z zakresu biotechnologii ekologicznych oraz opartych na przyrodzie (*nature-based solutions*) dla adaptacji miast do zmian klimatycznych,
2. zapoznanie uczestników z nakładającymi się na siebie skutkami zmian klimatu i urbanizacji i ich wpływem na jakość życia w mieście, a także przedstawienie poszczególnym grupom odbiorców możliwości podejmowania działań łagodzących negatywne oddziaływanie i działań adaptacyjnych zmierzających do poprawy jakości środowiska i jakości życia w mieście,

---

<sup>11</sup> Konspekt realizacji konkursów: dr hab. A. Wojtal-Frankiewicz, prof. UŁ, dr A. Bednarek, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska UŁ, maszynopis.

3. poznanie biotechnologii służących redukcji zanieczyszczeń azotowych pochodzących ze źródeł punktowych i rozproszonych w obszarach rolniczych miasta, uwzględniających adaptację do zmian klimatu<sup>12</sup>.

Ponadto 60 nauczycieli uczestniczyło w szkoleniu pt. „Human Smart City – środowisko dobro wspólne, dlatego działam aktywnie”, odbywającym się w formule warsztatowej. Jego celem było zapoznanie nauczycieli z innowacyjnymi metodami dydaktycznymi charakterystycznymi dla procesów partycypacji społecznej i rozwijania aktywności obywatelskiej wśród dzieci i młodzieży (sąd obywatelski, debata oxfordzka i in.) oraz kształtowanie umiejętności zastosowania nowoczesnych narzędzi informatycznych dla potrzeb edukacyjnych. Ponadto nauczyciele nabywali umiejętności tworzenia infografik w oparciu o dostępne bazy danych<sup>13</sup>.

Przygotowany przez zespół projektowy z Uniwersytetu Łódzkiego i realizowany autorski program edukacyjny cechuje:

1. integracja merytoryczna treści kształcenia z zakresu edukacji ekologicznej i obywatelskiej na każdych zajęciach, niezależnie od grupy odbiorców,
2. kompatybilność zakresu merytorycznego zajęć z programami nauczania obowiązującymi na poziomie edukacji przedszkolnej, szkoły podstawowej i ponadpodstawowej oraz pogłębianie i poszerzanie wiedzy i umiejętności, np. dla kl. VII i VIII treści z zakresu chemii i fizyki, dla szkół ponadpodstawowych z zakresu wiedzy o społeczeństwie,
3. przekazywanie wiedzy, kształtowanie umiejętności oraz rozwijanie kompetencji społecznych z zakresu ochrony środowiska oraz aktywności obywatelskiej (w tym partycypacji społecznej),
4. wykorzystanie zróżnicowanych metod i pomocy dydaktycznych aktywizujących uczestników,
5. spójność działań między poszczególnymi formami zajęć: zajęcia – konkursy, zajęcia dla dzieci i młodzieży – szkolenia dla nauczycieli.

## Wnioski i rekomendacje

### Human Smart City – w kierunku inteligentnego i obywatelskiego miasta

„Miasta europejskie są czymś więcej niż tylko obszarami o gęstej strukturze zabudowy – to platformy interakcji kulturalnych, społecznych, ekologicznych

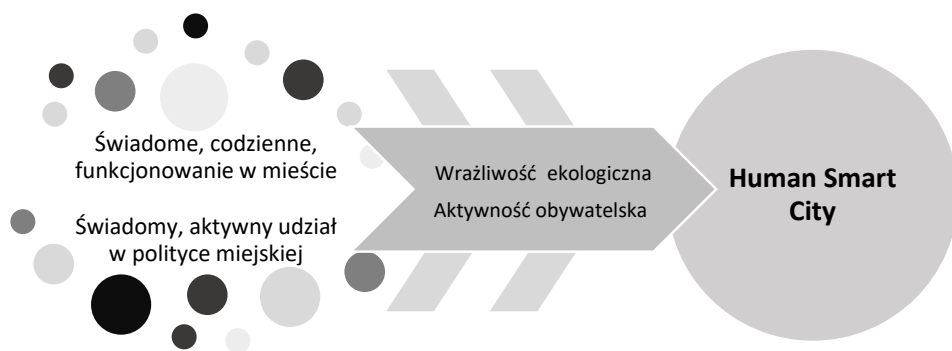
<sup>12</sup> Konspekt spotkań pilotażowych z zakresu skutecznego rozwiązywania problemów dotyczących zanieczyszczenia powietrza i ochrony środowiska – warsztatów dla nauczycieli i przedstawicieli samorządu: dr hab. T. Jurczak, prof. UŁ, dr hab. I. Wagner, prof. UŁ, dr A. Bednarek, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska UŁ, maszynopis.

<sup>13</sup> Konspekt Szkolenia HSC dla nauczycieli – trenerów szkół podstawowych i średnich: dr hab. E. Antczak, prof. UŁ, dr A. Rzeńca, Wydział Ekonomiczno-Socjologiczny UŁ, maszynopis.

i gospodarczych. Są ośrodkami pluralizmu, kreatywności i solidarności oraz inicjatorami nowych form rozwiązywania problemów i poligonami doświadczalnymi dla innowacji społecznych” (Nowa Karta Lipska, 2020, s. 7). Tworzenie platformy współpracy pomiędzy interesariuszami oraz otwartość i aktywność władz lokalnych na nowe, innowacyjne rozwiązania zwiększają szanse na poprawę efektywności działań. Proces dydaktyczny stwarza możliwości kreowania innowacji społecznych, rozwijania zainteresowań prośrodowiskowych oraz budowania postaw obywatelskich. Ponadto zauważalne jest, że poziom świadomości obywatelskiej, w tym świadomości ekologicznej, przekłada się na rzeczywiste zaangażowanie mieszkańców. Mieszkańcy inicjują w mieście różne działania oddolne, najczęściej w swojej najbliższej okolicy. Część działań przybiera formy bardziej zorganizowane i systematyczne, część z kolei to efekt spontanicznych zrywów sąsiedzkich (Legutko-Kobus i in., 2020).

Uświadomienie, że społeczność lokalna jest producentem zanieczyszczeń, ale i bezpośrednim ich beneficjentem oraz ważnym podmiotem, wpływającym na politykę rozwoju zarówno poprzez codzienne funkcjonowanie w mieście (gminie) oraz własne zaangażowanie we wspólne sprawy – jest kluczowym warunkiem wdrażania idei HSC (rysunek 4).

#### Rysunek 4. Istota Human Smart City



Źródło opracowanie własne.

Przykład Tomaszowa Maz. wyraźnie wskazuje, że intensyfikacja edukacji obywatelskiej i ekologicznej ukierunkowanej na lokalne problemy, dopasowanej do określonych grup społecznych (tutaj dzieci, młodzieży i nauczycieli) i zdiagnozowanych potrzeb jest dobrą praktyką. Zaangażowanie społeczności lokalnej – dzieci, młodzieży i nauczycieli podczas zajęć, otwartość i kreatywność oraz pozytywny odbiór prowadzonych zajęć świadczy o potrzebie rozwoju tego typu działań edukacyjnych. Wnioskiem i rekomendacją z przeprowadzonych badań

literaturowych oraz realizowanego projektu jest umożliwienie tworzenia i realizacji samorządowych (lokalnych) programów nauczania na rzecz rozwoju społeczności lokalnej i własnego miasta (gminy). Długofalowe programowanie w zakresie: edukacji, uświadamiania i uspołecznienia rozwoju lokalnego ukierunkowanego na problemy środowiskowe, ale również społeczne czy gospodarcze, w istotny sposób będzie wpływać na budowanie tożsamości lokalnej i aktywności obywatelskiej oraz współodpowiedzialności za miasto (gminę). Świadoma i aktywna społeczność lokalna może być „transformacyjną siłą miast na rzecz wspólnego dobra” – budowania miast obywatelskich, miast inteligentnych, odpornych klimatycznie.

Każde miasto ma swoją specyfikę, wynikającą z historii, dotychczasowych trajektorii rozwoju oraz obieranej polityki, tym samym projekty i programy edukacyjne powinny ją uwzględniać. W przypadku miast województwa śląskiego istotne jest wyekspozowanie kwestii sprawiedliwej transformacji:

- uwarunkowań i wyzwań transformacji regionów węglowych oraz konieczności zmian modelu gospodarki (ekonomicznych, społecznych i środowiskowych),
- roli partycypacji społecznej, angażującej wielu interesariuszy, oraz sprawiedliwości społecznej,
- zagospodarowania i wykorzystania potencjału terenów pogórnich oraz świadomości zagrożeń z nimi związanych,
- bogactwa tradycji i kultury górnictwa jako integralnego elementu nowoczesnego miasta,
- akceptacji zmian i projektowania nowoczesnych miast zmierzających do osiągnięcia neutralności klimatycznej.

Indywidualizacja procesów edukacji ekologicznej i obywatelskiej nie zmienia głównego celu: budowania wiedzy, rozwijania umiejętności i kompetencji społecznych w tym zakresie, a zwiększa szanse na wybór optymalnej ścieżki „uczenia się” dla dzieci i młodzieży poprzez osadzenie w konkretnej rzeczywistości (miejscu i czasie). W efekcie świadoma i aktywna społeczność lokalna może być „transformacyjną siłą miast na rzecz wspólnego dobra” – budowania miast obywatelskich, miast inteligentnych, odpornych klimatycznie. Zwiększa wpływ na kontrolę kosztów środowiskowych poprzez unikanie i ograniczanie produkcji zanieczyszczeń i poprawę skuteczności neutralizacji zanieczyszczeń w miejscu ich powstawania, a także poprzez akceptację i podejmowanie działań mitygujących oraz adaptacyjnych przez społeczność lokalną.

## Bibliografia

- Caragliu, A., Del Bo, C., Nijkamp, P. (2011). Smart Cities in Europe. *Journal of Urban Technology*, 18(2).
- Churski, P., Herodowicz, T., Konecka-Szydłowska, B., Perdał, R. (2020). *Teoretyczny i praktyczny wymiar polityki rozwoju zorientowanej terytorialnie*, Studia KPZK PAN, t. 9/201, Warszawa.
- Cohen, B. (2018). *Blockchain Cities and the Smart Cities Wheel*. <https://boydcohen.medium.com/blockchain-cities-and-the-smart-cities-wheel-9f65c2f32c36>, <http://smart-cities.eu/>
- Colldahl, C., Frey, S., & Kelemen, J. E. (2013). *Smart cities: Strategic sustainable development for an urban world*. Master Thesis. School of Engineering, Blekinge Institute of Technology
- De Oliveira, A. T. (2016). The Human Smart Cities Manifesto: A Global Perspective [w:] *Human Smart Cities, Rethinking the Interplay between Design and Planning*. Springer Cham, Series Title Urban and Landscape Perspectives.
- Drobniak, A. (2013). Urban Resilience – nowa perspektywa badawcza rozwoju miast [w:] Kuźnik F. (red.), *Badania miejskie i regionalne: doświadczenia i perspektywy*. Studia KPZK PAN, t. 153, Warszawa.
- European smart cities*. <http://smart-cities.eu/>
- Fernandez-Anez, V., Fernández-Güell, J. M., Giffinger, R. (2018). Smart City implementation and discourses: An integrated conceptual model. *The case of Vienna Cities*, 78. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2017.12.004>
- Freeman, R. E. (1984). *Strategic Management: A stakeholder approach*. Pitman, Boston.
- Human Smart City. Przewodnik dla samorządów, 2017. Ministerstwo Inwestycji i Rozwoju. [https://www.popt.gov.pl/media/71378/Podrecznik\\_HUMAN\\_SMART\\_CITY\\_do\\_dystrybucji.pdf](https://www.popt.gov.pl/media/71378/Podrecznik_HUMAN_SMART_CITY_do_dystrybucji.pdf)
- Izdebski, H. (2010). Nowe kierunki zarządzania publicznego a współczesne kierunki myśli polityczno-prawnej [w:] A. Bosiacki, H. Izdebski, A. Nelicki, I. Zachariasz (red.), *Nowe zarządzanie publiczne i public governance w Polsce i w Europie*. Warszawa: Liber.
- Komninos, N. (2002). *Intelligent Cities: Innovation, Knowledge Systems and Digital Spaces*. London: Spon Press.
- Krajowa Polityka Miejska 2030*. <https://www.gov.pl/web/fundusze-regiony/polityka-miejska>

- Legutko-Kobus, P., Skubała, P., Rzeńca, A., Sobol, A. (2020). *Miasta i ich mieszkańcy w obliczu wyzwań adaptacji do zmian klimatu*. KPZK PAN, Warszawa.
- Nowa Agenda Miejska. <https://habitat3.org/wp-content/uploads/NUA-Polish.pdf>
- Nowa Karta Lipska. Transformacyjna siła miast na rzecz wspólnego dobra, 2020. [https://www.miasta.pl/uploads/attachment/file/4151/Nowa\\_Karta\\_Lipska-t\\_umaczenie\\_ko\\_cowe\\_2021.pdf](https://www.miasta.pl/uploads/attachment/file/4151/Nowa_Karta_Lipska-t_umaczenie_ko_cowe_2021.pdf)
- Nowakowska, A. (2017). Terytorializacja rozwoju i polityki regionalnej. Biuletyn Komitetu Przestrzennego Zagospodarowania Kraju PAN, 268.
- Nowakowska, A. (2016). Polityka i planowanie rozwoju miasta [w:] *EkoMiasto#Zarządzanie*.
- Plan rozwoju rozwiązań Smart City w Tomaszowie Mazowieckim, 2019. <http://smart.tomaszow-maz.pl/materialy-do-pobrania/>
- Program Ochrony Środowiska dla Gminy Miasto Tomaszów Mazowiecki na lata 2020–2023 z perspektywą na lata 2024–2027. www. <https://www.tomaszow-maz.pl/>
- Raportu o stanie Powiatu Tomaszowskiego za rok 2021*, Uchwała nr 981/2022 Zarządu Powiatu w Tomaszowie Mazowieckim z dnia 13 maja 2022 r. <https://bip.powiat-tomaszowski.pl/raport-za-rok-2021.html?>
- Regulamin konkursu „Human Smart Cities. Inteligentne miasta współtworzone przez mieszkańców”, Regulamin\_konkursu\_Human\_Smart\_Cities\_czerwiec\_2020. <https://www.popt.gov.pl/strony/o-programie/wydarzenia/konkurs-dla-samorzadow-human-smart-cities-inteligentne-miasta-wspoltworzone-przez-mieszkancow/>
- Stawasz, D., Sikora-Fernandez, D., Turała, M. (2012). Koncepcja smart city jako wyznacznik podejmowania decyzji związanych z funkcjonowaniem i rozwojem miasta. *Zeszyty Naukowe. Studia Informatica*, 29, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego.
- Stawasz, D., Sikora-Fernandez, D. (2015). *Zarządzanie w polskich miastach zgodnie z koncepcją Smart City*. Wydawnictwo Placet, Warszawa.
- Sustainable Development Goals 2015. <https://sdgs.un.org>
- Toffler, A. (1997). *Trzecia fala*. Warszawa: Państwowy Instytut Wydawniczy.
- Tomaszów Mazowiecki 2021. Raport o stanie miasta. <http://bip.tomaszow.miasta.pl/public/getFile?id=554362>





# Niebiesko-zielona infrastruktura – efekt czy fundament zrównoważonego rozwoju?

## Dobre przykłady rozwiązań Smart City z Norwegii

### Abstrakt

W lipcu 2022 przedstawiciele miasta Czechowice-Dziedzice odbyli podróż studialną do Norwegii, by zapoznać się z przykładami skutecznych rozwiązań umożliwiających zrównoważoną gospodarkę wodną w miastach. W trakcie pobytu zwiedzili nowo powstałą dzielnicę Oslo na terenie byłego lotniska – Fornebu. Zaznajomili się z funkcjonowaniem miejskich ogrodów deszczowych oraz miejskich ogrodów społecznych w centrum Oslo.

By móc rozwijać niebiesko-zieloną infrastrukturę miasta, należy skrupulatnie przebadать wszystkie możliwe aspekty pozostawienia w miarę naturalnych przestrzeni w pobliżu intensywnie zabudowanych dzielnic miasta. Integracja zieleni i architektury pozwala na osiągnięcie harmonii i samopodtrzymywalności układów miejskich.

Osiągnięcie sukcesu niebiesko-zielonej infrastruktury w Norwegii było możliwe dzięki stałemu monitoringowi naukowemu, prowadzonemu przez stacje badawcze na terenie miasta.

---

<sup>1</sup> dr Waldemar Szendera, Górnośląska Wyższa Szkoła Przedsiębiorczości im. Karola Goduli w Chorzowie

Efekt miasta inteligentnego w zakresie niebiesko-zielonej infrastruktury na przykładzie Oslo wymaga: starannych badań naukowych, projektowania na najwyższym poziomie oraz stałego monitoringu.

**Słowa kluczowe:** ogrody deszczowe, rozsączanie, fitoremediacja, siedlisko przyrodnicze, niebiesko-zielona infrastruktura

## Wprowadzenie

Kiedy w latach dziewięćdziesiątych XX wieku „powrócono” do idei rozwoju zrównoważonego, idealistycznie wskazywano na możliwość zapobieżenia wszelkim niepowodzeniom cywilizacyjnym dekad rozwoju industrialnego. W wyniku intensywnej pracy centrów decyzyjnych świata (ONZ, UNESCO, Rada Europy, a nawet NATO) w wielu miejscach globu udało się przywrócić samowystarczalność zaburzonych szlaków obiegu materii i energii. Dokonano rewizji mechanizmów ekonomicznych, społecznych, gospodarczych i przyrodniczych wytworzonych w wyniku rewolucji technologicznej XIX i XX wieku (Pierzchała, 2013).

Planując rozwój współczesnych miast, osiedli, a nawet wsi, należy w pierwszej kolejności w sposób niezwykły założyć ich wtopienie w krajobraz, przy czym krajobraz należy rozumieć jako wielofunkcyjny układ dynamiczny krajobrazu naturalnego przeplatającego się z krajobrazem kulturowym. Przejawem takiego układu są wzajemne połączenia: klimatyczne, optyczne, geograficzne i geologiczne, a w końcu także połączenia antropogeniczne, takie jak: komunikacja, media, układy społeczne (Puchalski et al., 2012).

Z mojego wieloletniego doświadczenia w sporządzaniu dokumentacji środowiskowych oraz dokumentacji przyrodniczych towarzyszących inwestycjom wynika dość ponura konkluzja: stały, jednoznacznie roszczeniowy stosunek „inwestycji” do środowiska przyrodniczego. Nie wystarczają brownfieldy do realizacji zadań inwestycyjnych, ciągle sięga się po nowe przestrzenie zielone. Zdarza się, że inwestycje poprzedzone inwentaryzacjami przyrodniczymi są modyfikowane z uwagi na nadzwyczajne walory przyrodnicze. Są to jednak sytuacje wyjątkowe, gdzie inwestor spodziewa się zysku z pozostawienia fragmentów nienaruszonej przyrody. Stanowi ona wówczas zwykle atut biznesowy. Do wyjątków należy bezinteresowne odstąpienie od inwestycji na terenach cennych przyrodniczo (Trząski, Mana, 2008; Ostrega, Uberman, 2010).

Wielkim problemem jest nadal proces decyzyjny, zarówno na poziomie inwestora, jak i decydenta. Mimo posiadanych narzędzi pozwalających określić wartość siedlisk przyrodniczych, ani inwestorzy, ani urzędnicy nie są skorzy do poznania rzeczywistej wartości pieniężnej zajmowanych „zielonych parcel” pod zabudowę.

Metody określania wartości przyrody ożywionej, np. „Monetarna wycena siedlisk przyrodniczych” – Monetary assessment of natural values (Seják et al., 2003; Chytrý et al., 2010), pozwalają precyzyjnie określić wartość finansową nie tylko już istniejących zbiorowisk, ale także dają możliwość prognozowania zysków bądź strat w środowisku przyrodniczym na etapie realizacji i eksploatacji zajętej „zielonej parceli” (Szendera et al., 2014).

Zastosowanie metod wyceny siedlisk przyrodniczych na etapie planowania inwestycji pozwala na dobór właściwego kierunku zagospodarowania zajmowanego terenu i uniknięcie niepotrzebnych strat w środowisku przyrodniczym. Prowadzenie procesu budowlanego w oparciu o zasady zrównoważonego rozwoju sprzyja również uniknięciu sporów społecznych, a w rezultacie – społeczną akceptację inwestycji (Chmielewski et al., 2013).

Niebiesko-zielona infrastruktura w tak rozumianym procesie inwestycyjnym jest więc rezultatem przemyślanych, spójnych poczynań: urbanistów, przyrodników (architektów krajobrazu), projektantów, inwestorów, budowniczych i wreszcie eksploatatorów inwestycji w środowisku miast, osiedli i wsi (Trząski, Mana, 2008; Trząski et al., 2010).

W lipcu 2022 roku, w ramach projektu współfinansowanego przez stronę norweską, odbył się wyjazd szkoleniowy, podczas którego partnerzy norwescy przedstawili nam szereg rozwiązań systemowych niebiesko-zielonej infrastruktury w miastach i terenach pozamiejskich. Celem jednej z części szkolenia było poznanie nowatorskich rozwiązań w zakresie zastosowań technik przyrodniczych w projektowaniu niebiesko-zielonej infrastruktury w środowisku miejskim (Mizera, 2022).

Naczelną ideą realizowaną w Norwegii jest zasada *primum non nocere* (po pierwsze nie szkodzić) w trakcie procesu inwestycyjnego. Zasada ta dotyczy na równi projektowania w skali makro (urbanistyka, architektura stosowana przy budowie nowych dzielnic miasta), jak i w skali mikro (ogrody deszczowe przy pojedynczych domach bądź obiektach publicznych czy modernizacja ulicy). W każdym przypadku najważniejsze było dążenie do osiągnięcia samopodtrzymywania się nowo tworzonego układu woda–przyroda–architektura.

W niniejszej pracy chcę przedstawić trzy przykłady modelowych rozwiązań miejskich. Wszystkie obiekty znajdują się w Oslo.

## Przykłady dobrych praktyk

W trakcie wizyty zapoznano się z modelowymi rozwiązaniami dedykowanymi dla niewielkich ograniczonych przestrzeni miejskich, gdzie jedynym alternatywnym rozwiązaniem dla systemów odprowadzania wody jest retencja miejscowa. Te rozwiązania przyjęło się nazywać ogrodami deszczowymi. Miejsca te, jak się

okazuje, mogą być mikro „ogrodami botanicznymi” w centrum dużego miasta, gdzie oprócz retencji wzbogaca się lokalną bioróżnorodność. Również walory estetyczne pozwalają na oderwanie się od miasta jako „struktury betonu”. Miejsca te, nawet o niewielkich rozmiarach (do 500 m kw.), tętnią życiem, łagodzą skutki zmian klimatu, stają się lokalnymi przestrzeniami depozycji CO<sub>2</sub>. Ponadto te refugia przyrody tworzą gotowe układy fitocenotyczne i z estetycznego punktu widzenia są pięknymi zbiorowiskami roślinnymi (Matuszkiewicz, 2007).

**Fot. 1.** Deszczowe ogrody na zmodernizowanej ulicy w Oslo



### Deszczowe ogrody w dzielnicy Grünerløkka

Jedna z wielu ulic na zapleczu dzielnicy przemysłowej miasta Grünerløkka została w początkach XXI wieku zrewitalizowana. Wyzwaniem okazał się sposób zagospodarowania wody deszczowej, której nie można było odprowadzić grawitacyjnie. W miejscu tym zlewnia prowadziła do bezodpływowej niecki, a stamtąd woda musiałaby zostać wpompowana do wyżej położonych odpływów. Architekci, urbaniści wraz z przyrodnikami i geologami zaproponowali

rozwiązanie umożliwiające retencję gruntową wody opadowej, przy jednoczesnym odtworzeniu lokalnej bioróżnorodności. Zastosowane tutaj rozwiązania techniczne umożliwiają wnikanie wody do podłoża oraz czasowe przechowanie wody na czas suszy. „Zlewnię” z rynien podzielono na sektory rozsączeniowe, otoczone kamiennymi lub stalowymi ściankami. Każdy sektor rozsączeniowy jest zagłębiony w stosunku do poziomu drogi (chodnika) do -40 cm. Na wysokości -10 cm umieszczono przelewy bezpieczeństwa (nadmiaru wody). Pod chodnikami umieszczono zbiorniki do 1000 l dla każdego sektora. Ze zbiorników tych woda może przepływać grawitacyjnie do sektora rozsączeniowego w czasie suszy. W miejscach, gdzie nie ma możliwości uzyskania przepływu grawitacyjnego zastosowano pompy elektryczne napędzane solarnie. Zanim woda wpłynie do zbiornika podziemnego, przepuszczana jest przez filtr kamienno-żwirowy, a woda wpływająca do sektora rozsączeniowego przechodzi przez otwarty separator części stałych. Wszystkie elementy techniczne wykonane są z naturalnego kamienia (granit) lub z wysokiej jakości stali. Wprowadzone tutaj gatunki roślin to niejednokrotnie gatunki rzadkie w skali Europy! Roślinność stanowi bazę pokarmową dla licznych gatunków owadów, jest też schronieniem dla ptaków. System deszczowych ogrodów przyczynia się do łagodzenia skutków zmian klimatu oraz jest elementem sekwestracji CO<sub>2</sub>.

Na poletkach rozsączeniowych posadzono wiele gatunków roślin, jak: przywrotnik pasterski (*Alchemilla monticola* Opiz), dziewięciornik błotny (*Parnassia palustris* L.), przetacznik bobowniczek (*Veronica beccabunga* L.), krwawnica pospolita (*Lythrum salicaria* L.), ślaz zaniedbany (*Malva neglecta* L.), jaskier ostry (*Ranunculus acris* L.), jaskier rozłogowy (*Ranunculus repens* L.), kniec błotna (*Caltha palustris* L.), kościenica błotna, kościenica wodna (*Myosoton aquaticum* L.), gwiezdnicza pospolita (*Stellaria media* (L.) Vill.), żankiel zwyczajny (*Sanicula europaea* L.), jarzmianka większa (*Astrantia major* L.), a spośród traw: kostrzewa czerwona (*Festuca rubra* L.), wiechlina łąkowa (*Poa pratensis* L.), wiechlina roczna (*Poa annua* L.), izgrzyca (*Danthonia* ssp.), kłosówka wełnista (*Holcus lanatus* L.), tomka wonna (*Anthoxanthum odoratum* L.), śmiałek darniowy (*Deschampsia caespitosa* (L.) P.Beauv.), śmiałek leśny.

W innych sektorach posadzono ozdobne rośliny uprawne: funkię siną (*Hosta sieboldiana*), bergenię sercolistną (*Bergenia cordifolia*), ostrózkę wyniosłą (*Delphinium elatum* L.), liatrę kłosowatą (*Liatris spicata*).

Znalazły się również sektory z chwastami: ostrożeniem polnym (*Cirsium arvense* (L.) Scop.), mleczem polnym (*Sonchus arvensis* L.), mniszkiem lekarskim (*Taraxacum officinale* F.H. Wiggers coll.), babką lancetowatą (*Plantago lanceolata* L.), komosą białą (*Chenopodium album* L.), łobodą pospolitą (*Atriplex* ssp.), perzem polnym (*Elymus repens*),

W innych miejscach pojawiały się rośliny, które w klimacie Skandynawii są roślinami jednorocznymi, takie jak: nasturcja (*Tropaeolum spp.*), lebidka pospolita (*Origanum vulgare*) i inne.

To jeden z wielu systemów deszczowych ogrodów w tym mieście. Szacuje się, że ponad 50% wody opadowej w Oslo jest retencjonowane przez sztucznie utworzone samopodtrzymujące układy retencjonujące.

**Fot. 2.** Wlot do studzienki rozsączeniowej



**Fot. 3.** Bogactwo flory ogrodu deszczowego i studzienka bezpieczeństwa

### Dzielnice Sørenga i Bjørvika wraz z ogrodem społecznym Losæter

Zapoznano się również z modelowymi przekształceniami dzielnic miejskich budowanych od nowa. W dzielnicy portowo-poprzemysłowej u nasady Oslofiord dla utworzenia dzielnicy Bjørvika zastosowano metody techniczne oraz rozwiązania przyrodnicze znane w tworzeniu niebiesko-zielonej infrastruktury (Szendera, Lubszczyk, 2010; Lipus, Szendera, 2018). Uzyskano dobrze zaprojektowany samopodtrzymujący układ miejski. Dla potrzeb zabudowy przetworzono dawne nabrzeża portowe i stoczniowe. W części centralnej na dawnym pirsie, wbijającym się prawie kilometr w głąb fiordu, powstała zupełnie nowa dzielnica Oslo – Sørenga ze słynnymi budowlami: operą i muzeum narodowym.

Wszystkie budynki są obiektami pasywnymi energetycznie. W dzielnicy można się poruszać wyłącznie pojazdami elektrycznymi: łodziami, skuterami, hulajnogami i samochodami. Zastosowane materiały budowlane w większości oparte są na naturalnych surowcach: drewnie, granicie, cegle. W wielu miejscach detale wykonane są ze stali.

Wykorzystano każdą wolną przestrzeń do stworzenia rabat, kwietników, formacji roślin okrywowych. Dachy nowych budynków w większości są utrzymane jako żywe, zielone ogrody lub zostały zaopatrzone w panele fotowoltaiczne. Zastosowane w technologii zielonego dachu rośliny to mieszanka pospolitych chwastów polnych, rzadkich gatunków chronionych i roślin uprawnych. Wśród „upraw” chwastów dominują: ostrożeń polny (*Cirsium arvense* (L.) Scop.), komosa biała (*Chenopodium album* L.) i inne. Gatunki uprawne: nasturcja (*Tropaeolum spp.*), funkia sina (*Hosta sieboldiana*), liliowce (*Hemerocallis spp.*), ale również porzeczka czarna (*Ribes nigrum* L.), agrest (*Ribes uva-crispa* L.), maliny (*Rubus idaeus* L.), truskawki (*Fragaria x ananasa* Duchesne), poziomki (*Fragaria vesca* L.). W miejscach osłoniętych występują: storczyki plamiste (*Dactylorhiza maculata* (L.) Soó), dereń szwedzki (*Cornus suecica* L.), tłustosz królewski (*Pinguicula alpina* L.) i inne. Na dachach pojawiają się kolekcje ekstensywnych kompozycji okrywowych z sukulentami: rojnik pospolity (*Jovibarba sobolifera*), rozchodniki (*Sedum spp.*), kostrzewa sina (*Festuca cinerea* Vill.) i inne. W miejscach odsłoniętych pojawiają się: trzcina (*Phragmites sp.*), wydmuchrzyca (*Leymus sp.*) i inne.

Wszystkie rabaty otoczone są kamiennymi (granitowymi) lub stalowymi obrzeżami.

Na wielu balkonach widać uprawy skrzynkowe warzyw lub donice z krzewami owocowymi.

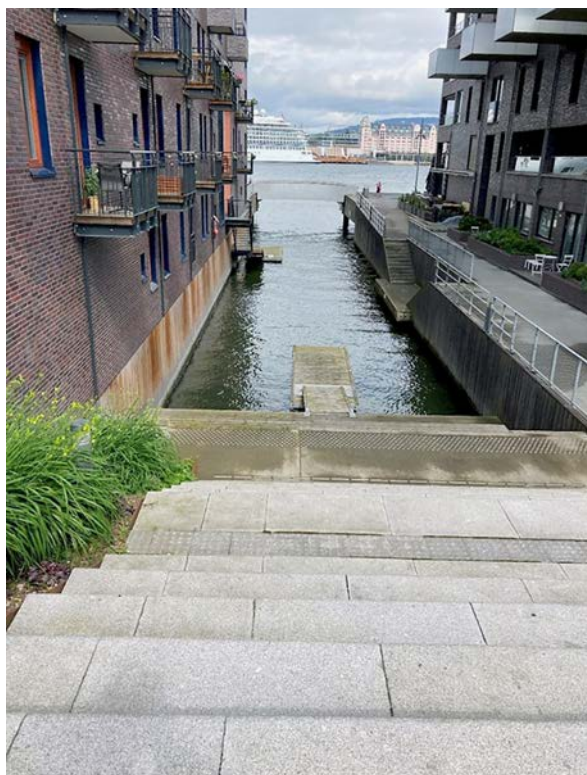
Pomiędzy dzielnicami Bjørvika a Sørenga, na tyłach nowoczesnej opery, powstał ogród społeczny Losæter. Jest to miejsce unikatowe, stworzone u wylotu ruchliwego tunelu. Ideą przewodnią ogrodu jest zachowanie spuścizny kultury rolnej południowej Norwegii. Uprawia się tutaj stare odmiany warzyw i owoców, praktykuje stare tradycje i obyczaje wiejskie. Grunty orne (poletka kilkuarowe) uprawiane są przy pomocy starych narzędzi i koni (konie lokalnej rasy Fiord). W uprawach nie używa się chemii ani nawozów sztucznych, natomiast stosuje się zasady zrównoważonego rolnictwa. Wszystkie płody są powszechnie dostępne. Kto ma taką potrzebę może w pobliskim pawilonie zrobić przetwory z warzyw i owoców lub upiec chleb.



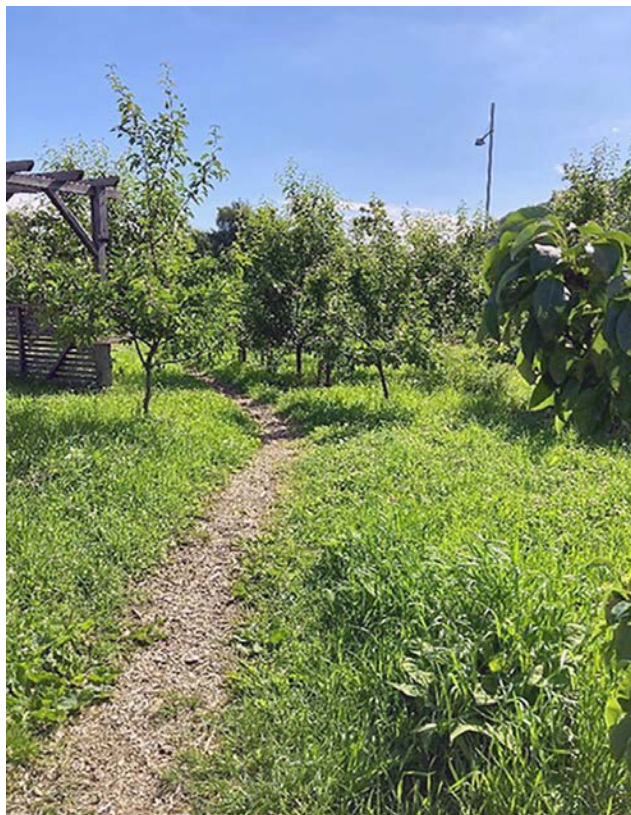
**Fot. 4.** Dzielnica Bjørvika



**Fot. 5.** Nowa dzielnica Sørenga w starym porcie w Oslo



**Fot. 6.** Ogród społeczny Losaeter



### Dzielnica Fornebu – park Nansena

Dzielnica powstała na dawnym lotnisku Fornebu. W latach pięćdziesiątych XX wieku powstał tutaj główny port lotniczy dla miasta Oslo. Lotnisko było punktem tranzytowym dla całej Norwegii. Obiekt znajdował się na wyspie Fornebu, na środku fiordu. Ograniczona powierzchnia wyspy uniemożliwiła dalszy rozwój funkcji komunikacyjnych lotniska. Nowy port lotniczy zaplanowano w innej lokalizacji i oddano do użytku w latach dziewięćdziesiątych.

W roku 1998 lotnisko Fornebu przestało istnieć. Na początku XXI wieku rozpoczęto intensywne prace projektowe, których celem miało być przekształcenie dawnego opuszczonego lotniska w przyjazną przyrodzie i człowiekowi dzielnicę mieszkaniową.

Po 10 latach prac utworzono nowe środowisko przyrodnicze, z wyraźnym podziałem na część inwestycyjną i przyrodniczo-kulturową. Powstał park Nansena. Chodząc dzisiaj po terenie parku, trudno dostrzec ślady dawnej funkcji tego miejsca. Na terenie, gdzie jeszcze w końcu ubiegłego stulecia był pas startowy,

płynie w malowniczej dolinie szemrzący strumyk. Cały teren wypełniono zielenią, a wszystko to można obserwować z wieży kontrolnej lotniska.

Rozległe łąki tętnią życiem. Rozlewiska są porośnięte bujną roślinnością, wzbogacając lokalne zasoby bioróżnorodności. Wszystkie zbiorowiska roślinne są tworzone metodą przyczółków metaplantacyjnych. Monotypowe plamy roślin jednego gatunku przenikają się z innymi monotypowymi plamami. Po latach wzajemnego przenikania i konkurencji uzyskano efekt zbliżony do naturalnej sukcesji siedlisk i zbiorowisk roślinnych, a nie tylko pojedynczych jednogatunkowych płatów roślinności.

Ważnym elementem w tym założeniu jest woda, a tak naprawdę jej czystość. W tym celu w sąsiedztwie największego zbiornika w centralnej części parku Nansena (u stóp jego pomnika) wybudowano system biologicznej filtracji (biofilter). Składa się on z wielu poletek o powierzchni do 1 ara. Woda pompowana jest ze zbiornika i przez system fontann wylewana na poletko biofiltracji. Podłoże filtracyjne to kompozycja mineralna żwiru, piasku, łupków węglowych i węgla. Powierzchnia poletka porośnięta jest turzycą piłkowaną. Pełni ona funkcję receptora fitoremediacyjnego (Szendera, Szendera, 2011). Z kawerny poletka remediacyjnego woda spływa systemem natleniających kaskad do zbiornika. Na końcu systemu woda przechodzi w naturalny strumień, który pierwotnie był już poza lotniskiem.

W dzielnicy mieszka obecnie prawie 20 tysięcy osób, a mimo to przyrodnicza część osiedla przyciąga liczne ptaki, które nie tylko tutaj żerują, ale również zakładają gniazda.

**Fot. 7.** Nowa dzielnica mieszkaniowa na terenach przemysłowych i dawnym lotnisku w Oslo



**Fot. 8.** Dawna wieża kontroli lotów nieistniejącego lotniska Fornebu



**Fot. 9.** Poletka fitoremediacyjna z turzycą piłkowaną i przywrotnikiem pasterskim



**Fot. 10.** Gęsi zbożowe na „lotnisku”

## Dyskusja - wskazanie rozwiązań

Wszystkie prezentowane rozwiązania są w trakcie realizacji. Jednak każde z rozwiązań już funkcjonuje, a dalsza rozbudowa prowadzona jest w oparciu o obserwowane zmiany zainspirowane działaniami inicjacyjnymi.

Oprócz widocznych systemów niebiesko-zielonej infrastruktury istnieje w Oslo i innych miastach system monitoringu przepływu wody w mieście. W Oslo rozmieszczonych jest kilkanaście stacji badawczych, działających automatycznie. Badane są wartości opadów, wsiąkanie do gruntu. Każda stacja ma kilka różnych typów podłoża, od mineralnego do w pełni organicznego. Podłoża są umieszczone w inspektach, a piezometry badają pionowy i poziomy ruch wody w poszczególnych warstwach.

Wiadomo, że każde miasto obniża poziom wód gruntowych (Pierzchała, 2013). Prześledźmy zmiany poziomu wód gruntowych na przykładzie Metropolii Śląsko-Zagłębiowskiej. W Katowicach, w centrum miasta pierwotnie istniało torfowisko wzdłuż rzeki Rawy. Poziom wód gruntowych był tutaj wysoki. Lej depresyjny spowodowany górnictwem węgla kamiennego, zabudowa miasta, czy uszczelnienie powierzchni odizolowało żywe kiedyś torfy od dostępu do wód opadowych. Doprowadziło to do dramatycznego obniżenia poziomu wód gruntowych w centrum miasta. Podobną sytuację obserwujemy w Łodzi, Poznaniu

czy Warszawie. W GZM zjawisko to obserwowane jest we wszystkich miastach, a wzajemne nałożenie się zjawiska powoduje efekt skumulowany obniżenia wód gruntowych.

Sytuacja taka prowadzi do miejskiego pustynnienia. Wody opadowe są dość sprawnie odprowadzane do skanalizowanych rzek (Rawa, Przemsza, Kłodnica), a nie wnikają do gruntu. Brak wody jest szczególnie dotkliwy, kiedy chcemy posadzić nowe drzewa czy krzewy w mieście. Kultury takie bez systemu nawadniania nie gwarantują powodzenia. A rozwiązanie wydaje się proste – wystarczy wodę deszczową wprowadzić do gruntu na przykład pod parkingami, zieleńcami, pojedynczymi drzewami.

Ważne jest, by móc kontrolować stan uwodnienia. Dlatego należałoby zbudować wzorem Norwegów system stacji monitorujących stan uwodnienia gruntu w mieście. Pozwoli to na bezpieczne dysponowanie zasobami wody w układach miejskich.

Kolejną istotną zmianą myślenia o infrastrukturze w miastach jest sieciowanie węzłów niebiesko-zielonej infrastruktury. Naturalnymi łącznikami w strukturze miasta są ciekły wodne. Należałoby je w miarę możliwości odsłonić, odkryć lub poprowadzić w systemie dostępnych, otwartych szlaków spływu wód powierzchniowych.

W Oslo takim niebiesko-zielonym traktem łączącym niebiesko-zieloną infrastrukturę miasta jest rzeka Akerselva. Niegdyś zabetonowana – dzisiaj odkryta. W miejscach, gdzie nie dało się jej poprowadzić dawnym korytem, zbudowano system przepławek umożliwiających przepływ ryb i innych organizmów wodnych praktycznie na całej długości rzeki w mieście.

**Fot. 11.** Przeławka na miejskiej rzece Akerselva



**Fot. 12.** Stacja piezometrów, jedna z wielu w Oslo



## Podsumowanie, rekomendacje

Komisja Europejska zaleca, by każdy mieszkaniec miasta miał nie dalej niż 500 m do najbliższej przestrzeni zielonej i nie dalej niż 2,5 km do parku. Chcąc zrealizować to zalecenie, jesteśmy zobowiązani do podjęcia wysiłków w celu utworzenia przestrzeni zielonej w miastach. Nie da się jednak tworzyć obszarów zielonych bez wody. Najprościej pozyskać wodę opadową i tak nią zadysponować, by stała się użyteczna tam, gdzie spada (Trząski et al., 2010).

Niezbędna jest kontrola wody w gruncie w mieście. Budowa stacji monitoringu to nie rozrzutność, lecz konieczność wynikająca z przeczności. Musimy wiedzieć, jak przepływa woda w zniekształconych zlewniach miejskich, by móc w porę reagować na zagrożenia.

Najprostsze rozwiązania są najlepsze. Systemy grawitacyjne bez użycia pomp prawie nigdy nie zawodzą. Tam, gdzie się tylko da, należy upraszczać rozwiązania techniczne. Często przyroda jest w stanie spontanicznie wykonać za nas pracę.

Przykłady norweskie pokazują, że architektura przyrody to odrębna dziedzina projektowania i wiedzy przyrodniczej na najwyższym poziomie. Wiedza o wzajemnym przenikaniu się różnych systemów ekologicznych w połączeniu z wiedzą konstrukcyjną architektów, hydrologów, meliorantów przynosi nieprawdopodobne efekty. Wrażenie naturalności utworzonego sztucznie obiektu jest najwyższą nagrodą dla twórców.

## Bibliografia

- Chmielewski, W., Szendera, W., Głogowska, M. (2013). Konflikty społeczne na obszarach Natura 2000 w Polsce [w:] *Woda. Środowisko. Obszary Wiejskie*, 13, 4(44). Falenty: ITP.
- Chytrý, M., Kučera, T., Kočí, M., Grulich, V., & Lustyk, P. (2010). *Katalog biotopů České republiky*. Ed. 2. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha.
- Lipus, A., Szendera, W. (2018). Inwestycje wodne w lasach w odniesieniu do punktowych i obszarowych obiektów chronionych. *Postępy Techniki w Leśnictwie*, 141, 35–41.
- Matuszkiewicz, W. (2007). *Identification handbook for plant communities (Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski)*. Seria Vademecum Gebotanicum. Warszawa: PWN.
- Mizera, P. (2022). *Wyjazd studyjny do Norwegii*. Opracowanie Centrum Edukacji Ekologicznej w Czechowicach-Dziedzicach.



- Ostręga, A., Uberman, R. (2010). Kierunki rekultywacji i zagospodarowania – sposób wyboru, klasyfikacja i przykłady. *Górnictwo i Geoinżynieria*, 34, 4, 445–461.
- Pierzchała, Ł. (2013). Ochrona przyrody a rozwój gospodarczy – konflikty i zbieżności (wycena siedlisk przyrodniczych). GIG, Katowice, 15.02.2013 r. [PowerPoint presentation]. <http://www.azr.gig.eu/node/9>
- Puchalski, J., Szendera, W., Kojs, P., Wloch W. (2012). Silesian Botanical Garden as an Element of the ex situ Biodiversity Conservation. System in Poland. Trento (Włochy). *Studi Trentini di Scienze Naturali*, Trento, 90, 193–197.
- Seják, J., Dejmal, I., & kol. (2003). *Hodnocení a oceňování biotopů ČR*. Český ekologický ústav, Praha.
- Szendera, W., Lubszczyk, J. (2010). *Rekultywacja na cele przyrodnicze dawnego zakładu górniczego cementowni Szczakowa*. Publikacja Miasta Jaworzno.
- Szendera, K., Szendera, W. (2011). Wykorzystanie przyrodniczych i kulturowych wartości przestrzeni w rozwoju województwa śląskiego. *Śląskie Studia Regionalne*, periodyk Śląskiego Urzędu Marszałkowskiego, II (I).
- Szendera, W., Czerwieńska, K., Kuczera, J. (2014). Monetary assessment of natural values – a case study from the flooded mining pit in Suszec (Poland). *Environmental & Socio-Economic Studies*, 2(3), 47–55, doi:10.1515/environ-2015-0042.
- Trząski, L., Mana, V. (2008). Monetary value assessment of biotopes in the Borek river valley, Sosnowiec – a methodology proposal for Poland. *Research reports mining and environ.*, 3, s. 79–90.
- Trząski, L., Szendera, W., Mana, V. (2010). Propozycja ogólnych zasad rewitalizacji doliny potoku miejskiego i kryteriów wyboru inwestycji pilotowej na przykładzie projektu REURIS w Katowicach. *Prace Naukowe GIG. Górnictwo i Środowisko*, 4.



# Projekty Smart City w małych miastach – specyfika i wyzwania

## Abstrakt

Celem artykułu jest przedstawienie korzyści dla małych miast wynikających z realizacji projektów opartych o ideę Smart City. W artykule przedstawiono charakterystykę małego miasta oraz wyzwania, przed jakimi takie miasta stoją. Ponadto zawarto odpowiedź na pytanie, czym jest Smart City, a także zaprezentowano rozwiązania wzorcowe zarówno w obszarze infrastrukturalnym, jak i społecznym. Następnie zaproponowano rekomendacje dla małych samorządów, chcących rozwijać się w sposób „inteligentny”. Określono kierunki działań, jakie powinny podjąć samorządy, przygotowując się do realizacji projektów wpisujących się w koncepcję Smart City. Sformułowano też wnioski, skupiając się na korzyściach inteligentnych rozwiązań w miastach przedstawionych w artykule.

**Słowa kluczowe:** Smart City, małe miasto, inteligentne miasto, zarządzanie miastem, rozwój miasta

---

<sup>1</sup> mgr inż. Andrzej Węcisz, Urząd Gminy i Miasta Czerwionka-Leszczyny

## Wprowadzenie

Idea Smart City nie jest zarezerwowana tylko dla dużych ośrodków miejskich czy metropolii, ale z inteligentnych rozwiązań mogą – a wręcz powinny – korzystać też małe miasta, posiadające o wiele skromniejsze budżety. Na początek trzeba zadać sobie pytanie, co oznacza „małe” w przypadku miasta. Według Głównego Urzędu Statystycznego na dzień 1 stycznia 2021 w Polsce były 954 miasta<sup>2</sup>. Do miast małych zalicza się miasta o liczbie mieszkańców poniżej 20 tys. (Szymańska, Grzelak-Kostulska, 2005, s. 64), a takich jest 685 (Kubicka-Żach, 2019). Kolejna grupa to miasta średnie, liczące od 20 do 100 tys. mieszkańców, oraz miasta duże z ponad 100 tys. obywateli (GUS, 2018). We wszystkich tych miastach zamieszkuje 60% ludności Polski. Trend ten będzie się zwiększał, co potwierdzają dane Światowej Organizacji Zdrowia, według której do 2050 roku liczba ludności na świecie się podwoi, co przełoży się na liczbę mieszkańców w miastach, bo zamieszka w nich około 66% całej populacji<sup>3</sup>. Spowoduje to ogromne zapotrzebowanie między innymi na media (energię, wodę, gaz), usługi transportowe, mieszkania czy usługi zdrowotne, a także wpłynie na poważne ograniczenia w przestrzeni publicznej. Nie bez znaczenia jest też aktualna sytuacja geopolityczna (wojna na Ukrainie), wpływająca na sytuację emigracyjną, rynek pracy czy na politykę energetyczną w Europie, oraz kryzys klimatyczny, związany z postępującym globalnym ociepleniem klimatu. Miasta stały się miejscami, w których potrzebne są efektywne rozwiązania dla zrównoważonego rozwoju gospodarczego czy dobrobytu społecznego, przejawiającego się w poprawie jakości życia ich mieszkańców. Każde miasto, małe, średnie czy duże, jest wyjątkowe, gdyż posiada walory odróżniające je od innych. Jedyne, co je łączy, to uciążliwości, z którymi wszystkie się borykają, między innymi zwiększony ruch uliczny, zanieczyszczenie środowiska, zmniejszenie terenów zielonych. To w tych kwestiach w pierwszej kolejności podejmujemy działania prowadzące do rozwiązania współczesnych problemów. Jednym z takich narzędzi jest Smart City, który możemy z powodzeniem wykorzystać również w mniejszych ośrodkach miejskich.

## Czym jest Smart City?

Na określenie Smart City często stosuje się słowa „inteligentne miasto”, „sprytne”, „zwinne” czy „mądre”. Co najważniejsze, słowa te nie odnoszą się wprost do

---

<sup>2</sup> b.a. (2021). 10 nowych miast na mapie Polski od 1 stycznia 2022 roku, gov.pl <https://www.gov.pl/web/mswia/10-nowych-miast-na-mapie-polski-od-1-stycznia-2022-roku> [dostęp: 15.07.2022].

<sup>3</sup> b.a. (2022). Raport ONZ: Liczba ludności na świecie osiągnie w tym roku 8 miliardów, forsal.pl. <https://forsal.pl/gospodarka/demografia/artykuly/8489345,liczba-ludnosci-na-swiecie-onz-raport.html> [dostęp: 17.07.2022].

technologicznego aspektu koncepcji. Niemniej wszystkie definicje Smart City podkreślają wykorzystanie technologii do poprawy jakości życia mieszkańców, ale nowoczesne rozwiązania są jedynie narzędziami do rozwiązywania wyzwań w miastach. Marcin Lis wprost wskazuje, że „nowe rozwiązania rodzą także nowe platformy i mechanizmy współpracy, wynikające i związane ze zmianami technologicznymi, społecznymi i kulturowymi” (Lis, 2021, s. 294).

Nie istnieje jedna definicja Smart City. Samo pojęcie jest stosunkowo nowe, bo o „inteligentnych miastach” zaczęto mówić dopiero w XXI wieku. Pomimo tego podjęto próbę jego zdefiniowania. Robert Horbaty inteligentnym określa miasto, które oferuje mieszkańcom maksymalną jakość życia, przy jednoczesnym minimalnym wykorzystaniu zasobów, dzięki odpowiedniej kombinacji systemów infrastrukturalnych (np. transportu czy przesyłu energii). Z kolei Jennifer Belissent wskazuje, że inteligentne miasto wykorzystuje informację i technologie komunikacyjne, by uczynić kluczowe usługi i elementy infrastruktury miejskiej (administrację, edukację, bezpieczeństwo publiczne, transport itd.) bardziej wydajnymi<sup>4</sup>. Popularność zyskuje również określenie, że takie miasto wykorzystuje technologie informacyjno-komunikacyjne (ICT) w celu zwiększenia interaktywności i wydajności infrastruktury miejskiej i jej komponentów składowych, a także podniesienia świadomości mieszkańców (Tarnawa, Nieć, Orłowska, 2022). Inteligentne miasta obejmują skuteczną integrację systemów cyfrowych, fizycznych i ludzkich w środowisku zabudowanym (istniejącym), aby poprawić jakość życia mieszkańców, zapewnić zrównoważenie środowiskowe i sprawić, by miasta były bardziej przyjazne do życia, odporne i reagujące na wyzwania. Procesy te są w dużym stopniu uzależnione od technologii. Ważne jest, abyśmy rozumieli, że „inteligentne miasto” to nie jest cel końcowy, lecz ciągły, dynamiczny proces, w którym planowanie musi być elastyczne i przyszłościowe (Reed, b.d.). Z tego powodu potrzebujemy inteligentnych miast na każdym ich poziomie, od małych miast, po duże ośrodki miejskie.

Aby lepiej zrozumieć rolę technologii w idei Smart City, należy przytoczyć koncepcję generacji inteligentnych miast (według Boyda Cohena, 2015):

- *Smart Cities 1.0* inspirowane dostępnymi technologiami – charakteryzuje się tym, że przedstawiciele firm technologicznych zwracają się do samorządów o wdrożenie ich technologii, niejednokrotnie stworzonej dla innej grupy odbiorców. Z tego powodu miasta nie są przygotowane do używania tych rozwiązań technologicznych, a co istotne – nie mają wiedzy, jak ta technologia wpłynie na jakość życia mieszkańców. Ta koncepcja skierowana jest na technologie, a nie na potrzeby mieszkańców, a więc zachwiana jest interakcja miast z ich obywatelami.

<sup>4</sup> b.a. (b.d.) Smart City: jak inteligentne miasta poprawiają życie mieszkańców, ideologia.pl. <https://ideologia.pl/smart-city-jak-inteligentne-miasta-poprawiaja-zycie-mieszkancow/> [dostęp: 20.07.2022].

- *Smart Cities 2.0* z decydującą rolą administracji publicznej – miasta zaliczane do tej kategorii wdrażają dużą liczbę miejskich programów i projektów, które służą wprowadzaniu nowoczesnych technologii w różnych obszarach życia miasta, czyli ich władze decydują, jakie technologie są im potrzebne i kreują w tym zakresie potrzeby. Wątpliwości pojawiające się przy tej koncepcji dotyczą wybranych odgórnie technologii, które nie zawsze odpowiadają na wyzwania i potrzeby mieszkańców, czy faktycznie przyczyniły się do poprawy jakości ich życia.
- *Smart Cities 3.0* oparte na twórczym zaangażowaniu mieszkańców – kluczową rolę w rozwoju miast odgrywają mieszkańcy. Quasi-przykładem tej koncepcji jest procedura budżetu obywatelskiego w Polsce, która oddaje decyzję o ułamku budżetu miasta w ręce mieszkańców. Koncepcja ta zakłada więcej, to technologia jest pod kontrolą mieszkańców i działa na ich korzyść. Znaczącą rolę odgrywają więc projekty o charakterze społecznym.

W celu łatwiejszej i bardziej efektywnej analizy, czy dany obszar miejski wpisuje się w koncepcję Smart City, naukowcy z Politechniki Wiedeńskiej, Politechniki w Delft oraz z Uniwersytetu Lublańskiego opracowali modele oraz wskaźniki, dzięki którym dany ośrodek miejski można skategoryzować jako *smart*. Jednym z nich jest The Smart City model, który został podzielony na sześć obszarów<sup>5</sup>:

- *smart economy*, czyli konkurencyjność gospodarcza,
- *smart mobility*, czyli transport i infrastruktura informacyjna i komunikacyjna (ICT),
- *smart governance*, czyli partycypacja w rządzeniu,
- *smart environment*, czyli zasoby naturalne,
- *smart people*, czyli kapitał ludzki i społeczny,
- *smart living*, czyli jakość życia.

Atrybutem koncepcji Smart City jest inteligencja rozumiana jako suma różnych usprawnień dotyczących funkcjonowania miejskiej infrastruktury i zasobów miasta, a także usług publicznych.

## Wyzwania związane z wdrożeniem idei Smart City w małych miastach

Problemem, który zwłaszcza w małych miastach może być zagrożeniem dla wdrażania Smart City, jest zjawisko wykluczenia pewnych grup społecznych

---

<sup>5</sup> The smart city model (b.d.), smart-cities.eu. <http://www.smart-cities.eu/model.html> [dostęp: 23.07.2022]. Zob. też: K. Gotlibowska, 2018, *Propozycja modelu miasta inteligentnego (Smart City) opartego na zastosowaniu technologii informacyjno-komunikacyjnych w jego rozwoju* [w:] „Rozwój Regionalny i Polityka Regionalna”, 42, s. 69.

z możliwości korzystania z usług oferowanych przez „inteligentne miasta”, w szczególności osób nisko uposażonych, starszych, wyłączonych ze społeczeństwa ze względu na niepełnosprawność, uzależnienia itp. Przykładowo, grupy te korzystają z telefonów komórkowych znacznie rzadziej, niż pozostali członkowie społeczności miasta. W związku z tym, jeżeli sygnał wysyłany przez te urządzenia jest rejestrowany oraz przetwarzany, i na tej podstawie świadczone są pewne usługi publiczne, może się okazać, że nie będą one dopasowane do struktury społeczności miasta (Glasmeier, Christopherson, 2015; Czupich, Kola-Bezka, Ignasiak-Szulc, 2016, s. 227). Populacja miast małych starzeje się szybciej, niż większych ośrodków, do których osoby młodsze wyjeżdżają w poszukiwaniu pracy i lepszej jakości życia. Wprowadzanie koncepcji Smart City w małych miastach musi uwzględniać te okoliczności, aby w pogoni za medialnymi „nowościami” samorząd nie wykluczył istotnej grupy swych obywateli.

Aby idea Smart City mogła być skutecznie wprowadzona w mieście, nie może być wdrażana w oderwaniu od jego mieszkańców. Wyzwaniem dla każdego samorządu, który ma ambicję zrealizowania *Smart City 3.0*, jest wykorzystanie potencjału „*smart people*” – kapitału ludzkiego. Dobrym przykładem jest demokracja szwajcarska<sup>6</sup>, która jednak ma długą tradycję takich działań. Należy dotrzeć do ludzi, pokazać, że są podmiotem społeczności samorządowej, dać im szansę wyrażenia swoich potrzeb i uwolnienia potencjału kreatywnego. W warunkach mniejszych miejscowości kluczowe staje się przełamanie nieufności ludzi i przekonanie ich, że nie tylko poprzez budżet obywatelski mogą współpartycypować w rozwoju własnej małej ojczyzny. Wdrażanie nawet najbardziej innowacyjnych rozwiązań technologicznych w oderwaniu od rzeczywistych potrzeb mieszkańców nie jest *smart*. Docelowo generuje koszty utrzymania, szczególnie obciążające dla budżetów mniejszych miast.

## Przykłady wdrażania w miastach idei Smart City

Przykładem małego miasta, zgodnie z definicją przyjętą przez Główny Urząd Statystyczny, w którym wdrożono rozwiązania Smart City jest Niemodlin. Władze miasta podjęły decyzję o przeprowadzeniu modernizacji oświetlenia ulicznego poprzez zastąpienie starej infrastruktury oświetleniowej nowoczesnymi, energooszczędnymi lampami LED. Była ona poprzedzona opracowaniem „Masterplanu oświetlenia ulicznego Gminy Niemodlin” (2015). Inwestycję zrealizowano we współpracy z firmą Tauron, zaś jej koszty samorząd

<sup>6</sup> b.a. (2019). W Lozannie wszyscy mieszkańcy decydują jak zagospodarować główny plac w mieście, miasto2077.pl. <https://www.miasto2077.pl/w-lozannie-to-mieszkanicy-decyduja-jak-zagospodarowac-glowny-plac-w-miescie/> [dostęp: 27.07.2022].

miejski finansował z oszczędności, które generowały nowe, ekologiczne lampy. Założeniem tego zadania było nie tylko zainstalowanie lamp LED, lecz możliwość sterowania nowoczesnymi oprawami w taki sposób, aby natężenie oświetlenia ulicznego zależne było od zadanego przedziału godzinowego lub aktualnej dyspozycji operatora systemu, ze względu na sterowanie całym systemem w formie online. Realizacja zadania rozpoczęła się od montażu 10 ledowych opraw oświetleniowych na ulicy Podwale, będącej „poligonem testowym” wdrażanych rozwiązań (testom poddano natężenie oświetlenia w zależności od przedziału godzinowego). W przypadku gdy system sprawdzi się, miano zdecydować o montażu nowych lamp na kolejnych ulicach Niemodlina. Zakładano, że nowoczesny system spowoduje mniejszy – nawet do 70% – niż dotychczas pobór energii (bez stosowania nocnych wyłączeń, które do tej pory były praktykowane) (Draguła, 2016a). Urzędnicy z Niemodlina podkreślali, że zmodernizowana ulica Podwale ma pełnić funkcję szkoleniową i promocyjną nowych technologii dla przedstawicieli samorządu i energetyki. Podobne lampy zamontowano też na ulicy Chopina. Zastosowane rozwiązanie przyniosło spodziewane efekty do tego stopnia, że postanowiono zmodernizować oświetlenie uliczne na terenie całej gminy Niemodlin. Zadanie wykonała spółka Tauron Dystrybucja. Oprócz wymiany starych opraw oświetleniowych, zamontowano ponad 230 nowych punktów oświetleniowych (Draguła, 2016b). Była to pierwsza na Opolszczyźnie kompleksowa wymiana oświetlenia na innowacyjny i ekologiczny system (2016).

Tego typu rozwiązania wprowadziły kolejne miasta. Wśród nich należy wymienić Głogówek, następne miasto w województwie opolskim. Podobnie jak w Niemodlinie, inwestycja została poprzedzona opracowaniem „Masterplanu” (wykonanego przez Tauron Nowe Technologie SA). Zastosowano ten sam system finansowania zadania, czyli z oszczędności na kosztach oświetlenia. Przy okazji modernizacji oświetlenia na ledowe, gmina Głogówek dokonała wymiany słupów oświetleniowych, za sprawą renegotjowania umowy eksploatacyjnej z przedsiębiorstwem energetycznym (Frankowski, 2021).

Miasto Gliwice, wprowadzając „Masterplan”, posługiwało się hasłem „Inteligentne światło dla inteligentnego miasta”, jasno definiując koncepcję Smart City. Wśród celów opracowania tego dokumentu wymieniono między innymi wydobycie i podkreślenie historycznej i zabytkowej części miasta w porze wieczornej, poprzez rewitalizację tego obszaru światłem, oraz poprawę oświetlenia w parkach i tak zwanych szarych obszarach miasta. Zastosowanie tego typu rozwiązań, oprócz podstawowej korzyści, jaką są oszczędności w eksploatacji i zużyciu energii, może poprawić wizerunek starego miasta, zwiększyć liczbę zwiedzających mieszkańców i przyjezdnych turystów (poprzez poczucie komfortu bezpieczeństwa i poprawy



estetyki miasta), a także ożywić i przedłużyć życie wieczorne, a więc poprawić koniunkturę ekonomiczną przedsiębiorców świadczących usługi<sup>7</sup>.

Jednym z ciekawszych rozwiązań innowacyjnych w zarządzaniu miastem jest SmartFlow, narzędzie opracowane przez Future Processing z Gliwic, która tworzy nie tylko rozwiązania dla firm komercyjnych, ale również produkty dedykowane dla miast – w tym oczywiście także małych miast. Do tych produktów należy właśnie SmartFlow, czyli narzędzie do inteligentnego zarządzania siecią wodociągową. Na czym polega SmartFlow? Otóż zbiera dane z czujników rozmieszczonych w sieci wodociągowej na obszarze miasta. Następnie dane te podlegają analizie i przetworzeniu. W przypadku wykrycia nieprawidłowości automatycznie na mapie wyświetla się alert. Aby jednak to się stało, dane zebrane w ten sposób należy porównać z danymi historycznymi. Wówczas osoba będąca w centrum zarządzania siecią wodociągową może zweryfikować, czy alert jest zasadny, a tym samym sprawdzić powód jego wystąpienia. Gdy potwierdzi ten alarm, podejmuje decyzję o wysłaniu ekipy serwisowej w miejsce wystąpienia alertu.

Narzędzie to pozwala wykryć nawet drobne wycieki; które niezauważone prze-radzają się w duże wycieki, trwające nieraz tygodnie. Ich wykrycie jest możliwe tylko podczas ręcznego zbierania danych i wpisywania ich w arkusz kalkulacyjny, a następnie analizy odchyżeń od norm. Narzędzie SmartFlow wszystkie te czynności wykonuje zdalnie, a gdy zauważy odchylenia, natychmiast je sygnalizuje diagnoście. Autorzy oprogramowania twierdzą, że czas wykrywania tzw. ukrytych wycieków skrócił się ze 180 dni do maksymalnie 3 dni! Wszystko bowiem opiera się na czujnikach. Na podstawie danych przepływomierzy oraz uwzględniając topografię badanego terenu, narzędzie to może pomóc w bilansowaniu dowolnej strefy systemu wodociągowego. Natomiast obserwacja ciśnienia wody pozwala przewidywać zbliżającą się awarię (za duże ciśnienie może prowadzić do rozsądzania rury, za małe – wskazywać jej nieuszczelność) (Dukała, 2016).

Pierwszym miastem, które wdrożyło to narzędzie, był Wrocław – a więc duże miasto. Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji SA we Wrocławiu wspólnie z Microsoftem oraz Future Processing wdrożyło SmartFlow. Monitoring sieci wodociągowej tym narzędziem objął 100% powierzchni Wrocławia<sup>8</sup>. Miasto podzielono na strefy, tzw. DMA (ang. District Metered Area), czyli wydzielone, opomiarowane fragmenty sieci wodociągowej. Do przesyłu danych pomiarowych wykorzystano urządzenia radiowe. Strefy DMA są bilansowane za pomocą metodologii IWA (International Water Association) na podstawie danych pochodzących z przepływomierzy strefowych oraz wodomierzy. Wyodrębniono dziewięć

<sup>7</sup> b.a. (b.d.). <https://docplayer.pl/43632999-Gliwice-masterplan-inteligentne-swiatlo-dla-inteligentnego-miasta.html> [dostęp: 20.07.2022].

<sup>8</sup> <https://www.smart-flow.eu/> [dostęp: 22.07.2022].

parametrów, które analizują bieżący stan sieci wodociągowej. Wdrożenie tego narzędzia pozwoliło ograniczyć straty wody o 9%, co w przypadku Wrocławia przyczyniło się do zaoszczędzenia aż 500 milionów litrów wody. Z tego tytułu mieszkańcy Wrocławia osiąga wymierne korzyści – zostaje ograniczona liczba poważnych awarii, a tym samym przerwy w dostawie wody nie są wielogodzinne czy nawet kilkudniowe. Wszystko to prowadzi do oszczędności. Z jednej strony dla zakładu wodociągowego, gdyż każda kilkudniowa naprawa awarii pociąga za sobą koszty wynajęcia ekipy remontowej, a z drugiej strony dla mieszkańców – może w przyszłości skutkować niższą opłatą za wodę. W rzeczywistości osiągnięte oszczędności mogą służyć kolejnym inwestycjom w miejską sieć wodociągową. Co istotne, narzędzie SmartFlow wpisuje się w koncepcję Smart City, a więc miasta zrównoważonego, oszczędzającego zasoby, czyli wodę, która staje się towarem deficytowym.

Opisane rozwiązanie zostało wprowadzone również przez Zakład Wodociągowy Związku Gmin Bychowo w dziesięciotysięcznych Prusicach, który obsługuje łącznie 18 tys. mieszkańców na terenie czterech gmin w województwie dolnośląskim. Głównym celem wykorzystania tego narzędzia jest zminimalizowanie strat wody. SmartFlow pozwolił w tym zakładzie wykryć awarię już po 40 minutach od jej wystąpienia. Standardowy czas wykrycia awarii wynosi od 24 do 48 godzin. Najczęściej wykrywane są awarie oraz kradzieże wody<sup>9</sup>.

Coraz więcej miast w Polsce decyduje się na wprowadzenie tego typu rozwiązania. Wśród nich należy wymienić również inne mniejsze miasta, takie jak: Chrzanów (Wodociągi Chrzanowskie, które ograniczyły straty wody na poziomie 5,07%, co przełożyło się na ponad 46 tys. litrów zaoszczędzonej wody)<sup>10</sup>, Halinów, Andrychów czy Darłowo (Cieśla, 2020).

Ponadto narzędzie SmartFlow wpisuje się w postanowienia rządowego programu „Stop Suszy”, opracowanego przez Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie, czyli zwiększenia dyspozycyjności zasobów wodnych.

W koncepcji Smart City coraz większą rolę odgrywa gospodarka współdzielenia (*sharing economy*), zwana również ekonomią współpracy czy ekonomią współdzielenia. Do jej rozwoju przyczynił się, zdaniem M. Banaszek, ogólnoswiatowy kryzys ekonomiczny (Banaszek, 2016, s. 55), który wymusił między innymi na władzach centralnych i samorządowych nowe sposoby rozwiązywania problemów społecznych. Do gospodarki współdzielenia zaliczamy dzielenie się żywnością (*food sharing*), udostępnianie samochodów (*car sharing*), udostępnianie niezamieszkałych domów (*vacat home sharing*), mikrofinansowanie (*micro-finance*), filantropię (*philanthropy*), udostępnianie wiedzy (*knowledge sharing*) oraz udostępnianie rzeczy (*goods sharing*). Współdziałanie mieszkańców oraz ich współpraca z władzami

<sup>9</sup> [https://www.smart-flow.eu/uploads/CS\\_wodociagi\\_prusice\\_PL.pdf](https://www.smart-flow.eu/uploads/CS_wodociagi_prusice_PL.pdf) [dostęp: 22.07.2022].

<sup>10</sup> [https://www.smart-flow.eu/uploads/CS\\_wodociagi\\_chrznowski\\_PL.pdf](https://www.smart-flow.eu/uploads/CS_wodociagi_chrznowski_PL.pdf) [dostęp: 22.07.2022].

miast przyczyniają się do poprawy życia, ochrony środowiska oraz racjonalnego wykorzystania zasobów ziemi, z których wszyscy korzystamy. Przykładem *food sharing*, który jest rozwiązaniem na problem marnowania żywności oraz jej dystrybucji do obszarów zmagających się z ich niedoborem. E. Drozłowska stwierdza, że „zmarnowana żywność jest definiowana jako produkt, który został wytworzony w celu konsumpcyjnym, ale nie został spożyty przez człowieka” (Drozłowska, 2019, s. 19). Szacuje się, że w Polsce marnuje się ok. 10 mln ton żywności rocznie, w Unii Europejskiej ok. 100 mln ton, a na świecie ok. 1,3 mld ton. Najczęściej wyrzucamy mięso, pieczywo, owoce i warzywa, z czego ok. 70% zmarnowanej żywności pochodzi z sektora gastronomii i gospodarstw domowych. To marnotrawstwo pociąga za sobą konsekwencje w wymiarze społecznym, ekonomicznym oraz ekologicznym. *Food sharing* ma na celu ograniczenie tego zjawiska.

W Polsce coraz popularniejsze staje się tworzenie tzw. jadłodzielni, które pierwotnie powstawały z inicjatywy społecznej. Obecnie coraz więcej miast wykorzystuje to narzędzie. Przykładem współpracy organizacji społecznej z samorządem jest Wrocław. W ramach kampanii „Wrocław nie marnuje” powstają właśnie jadłodzielnie, a więc punkty na terenie miasta, w których umożliwiona jest mieszkańcom wymianę spożywcą. Miejsca te są utrzymywane przez oba podmioty, z tym że zakup lodówek finansuje organizacja Foodsharing Wrocław, a drewnianą obudowę – miasto. W takich miejscach mieszkańcy mogą zostawić dania lub produkty, których mają za dużo lub wiedzą, że już ich nie zjedzą, czyli ograniczają marnowanie żywności. Jadłodzielnie są otwarte codziennie przez całą dobę. Pozostawioną żywność może zabrać każdy mieszkaniec. Przy organizacji Foodsharing Wrocław działają również wolontariusze zwani ratownikami żywności. Ich zadaniem jest odebranie żywności, która się nie sprzedała, z targowisk, piekarni, restauracji i cateringów, a następnie umieszczenie jej w jadłodzielniach na terenie miasta. W ciągu jednego tygodnia są w stanie „uratować” około pół tony żywności przez zmarowaniem<sup>11</sup>.

W zdecydowanej większości inicjatorem powstawania jadłodzielni w Polsce jest strona społeczna. Ona też opiekuje się obiektami, zaś miasta ponoszą ewentualnie koszty ich funkcjonowania (m.in. opłaty za prąd). Takie jadłodzielnie powstały między innymi w Piastowie czy Kwidzynie (w ramach budżetu obywatelskiego).

Ciekawym rozwiązaniem może pochwalić się Wielkopolska. Tamtejszy Urząd Marszałkowski organizuje program „Wielkopolskie Jadłodzielnie”. Ma on na celu wsparcie inicjatyw mieszkańców województwa wielkopolskiego na rzecz

<sup>11</sup> b.a. (2021), Jadłodzielnia. Samorząd daje przykład jak oszczędzać żywność, portalsamorządowy.pl. <https://www.portalsamorządowy.pl/ochrona-srodowiska/jadlodzielnia-samorzad-daje-przyklad-jak-oszczedzac-zywnosc,261146.html> [dostęp 23.07.2022].

ograniczania marnotrawstwa i strat żywności oraz wzrostu świadomości konsumentów na temat racjonalnego robienia zakupów<sup>12</sup>. Dzięki temu samorządowemu programowi powstały jadalnie między innymi w miejscowościach: Swarzędz, Wągrowiec, Kępno, Dopiewo, Oborniki, Rawicz, Słupca, Rogoźno czy Zduny.

## Rekomendacje dla małych miast województwa śląskiego

Powyższe przykłady stosowane we wszystkich rodzajach miast (dużych, średnich i małych) pokazują, że warto wdrażać rozwiązania i narzędzia wpisujące się w koncepcję Smart City. Jednak należy pamiętać, że każde miasto jest inne, ma swoje problemy. Dlatego najpierw powinno zdefiniować występujące „na swoim podwórku” obszary problemowe, a następnie wybrać narzędzia, które dany problem pomogą rozwiązać i co najważniejsze – uzyskać największe efekty. W tym miejscu warto zwrócić uwagę na opracowywane przez gminy strategie rozwoju, które również powinny nawiązywać do koncepcji Smart City. Ten dokument strategiczny musi być tworzony przy zaangażowaniu mieszkańców, organizacji pozarządowych, przedsiębiorców i innych partnerów społecznych i biznesowych. Bez zaangażowania wszystkich grup społecznych i zawodowych rozwój miasta z wykorzystaniem innowacyjnych rozwiązań nie będzie skuteczny. Mieszkańcy są jednym z tych zasobów miasta, który posiada ogromny potencjał niezbędny do wykorzystania w pełni założeń koncepcji Smart City. Potrzebują tylko odpowiedniego narzędzia, które mogłoby wyzwolić i skanalizować ich kreatywność. Kreatywność prowadzi do innowacyjności. Nie ma wątpliwości, że „kreatywność jest wartością wskazaną, a wręcz konieczną w prowadzeniu działalności gospodarczej i biznesowej. W niektórych branżach otwartość, nieskrępowana twórczość, pomysłowość okazały się wręcz fundamentami, na których zostały one zbudowane” (Szczepańska-Woszczyzna, 2014, s. 103). Ponadto, aby strategia rozwoju była skutecznym narzędziem, musi być na bieżąco monitorowana i analizowana. Miasta muszą posiadać wiedzę, czy rozwiązania założone w strategii przynoszą odpowiednie efekty. W przypadku ich braku lub niskich efektów, cele, zadania oraz narzędzia określone w strategii należy skorygować.

Istotnym czynnikiem jest więc komunikacja, ale nie tylko jednostronna, czyli prowadzona w kierunku samorząd – mieszkańcy. Do sprawnego zarządzania miastem jest potrzebna informacja pochodząca bezpośrednio od źródła, którym są mieszkańcy. Do tego służą między innymi różnego rodzaju aplikacje mobilne. Wykorzystanie nowych inteligentnych technologii pozwala samorządom na

---

<sup>12</sup> b.a. (2022). W Wielkopolsce powstaną kolejne jadalnie. Będzie ich w sumie aż 20, portalsamorządowy.pl. <https://www.portalsamorządowy.pl/ochrona-srodowiska/w-wielkopolsce-powstana-kolejne-jadalnie-bedzie-ich-w-sumie-az-20,389747.html> [dostęp: 23.07.2022].

szybkie zdobycie danych, na przykład o awariach, zaobserwowanych negatywnych zjawiskach itp. To wszystko sprawi, że miasto będzie mogło szybko reagować na pojawiające się alerty (zagrożenia), co przełoży się na mniejsze zaangażowanie środków finansowych. W tym kontekście istotna jest także komunikacja wewnętrzna, bowiem wszystko, co uzyska się od czynników zewnętrznych, a więc informacje między innymi od mieszkańców miasta, musi mieć przełożenie na pracowników urzędu, którzy muszą zaplanować odpowiedni schemat komunikacji wewnętrznej, międzywydziałowej, aby przygotować prawidłowy projekt w koncepcji Smart City (Kinelski, Zamasz, Lis, 2020, s. 156).

Aby wdrażać rozwiązania oparte na nowych technologiach, miasto powinno odpowiednio dopasować swoją strukturę organizacyjną. W małych miastach pracownicy urzędu bardzo często mają określony zakres obowiązków, obejmujący kilka obszarów działalności samorządu. Bez wyodrębnienia w urzędzie miasta komórki organizacyjnej zajmującej się zagadnieniami inteligentnego miasta, nie będzie możliwości skutecznego i efektywnego wdrażania rozwiązań innowacyjnych zgodnie z ideą Smart City. Konieczna jest także inwestycja w kompetencje pracowników, gdyż „przyszłość (i już coraz częściej teraźniejszość) należy do ludzi kreatywnych, a nie do tych, których kompetencje polegają na sprawnym wykonywaniu poleceń i komend” (Francik, Szczepańska-Woszczyna, Dacko-Pikiewicz, 2016, s. 4). Bez kreatywności nie sposób mówić o Smart City.

Mniejsze samorzady często nie wdrażają nowych technologii opartych na Smart City ze względu na koszty wdrożenia poszczególnych projektów. Jednak w tym miejscu należy zwrócić uwagę na przykłady przedstawione w artykule, szczególnie te dotyczące gminnej infrastruktury. W dłuższej perspektywie czasu generują one oszczędności funkcjonowania miasta, które można wykorzystać na tego typu narzędzia. Warto także sięgać po dotacje zewnętrzne, dedykowane w ramach programów krajowych i europejskich. Obniżyć wydatki na realizację zadań z zakresu Smart City można także, realizując projekty w formule partnerstwa publiczno-prywatnego.

Bardzo ważnym aspektem dotyczącym wdrażania projektów jest promowanie dobrych praktyk. Chwalmy się tym, co robimy dobrze, co warte jest powielania w innych miastach. Specyfika każdego małego miasta jest inna, ale na pewno poszczególne elementy innowacyjnego rozwiązania zarządzania miastem może wykorzystać także inny samorząd. Promocja dobrych praktyk może być inspiracją dla pozostałych miast, dzięki czemu krok po kroku wszyscy będziemy się rozwijać, zwłaszcza w kierunku inteligentnego miasta.

Biorąc pod uwagę przedstawione przykłady, niewątpliwie możemy stwierdzić, że koncepcja Smart City ma wpływ na ergonomię szerokiego wachlarza kosztów w zakresie ekonomicznym, społecznym czy środowiskowym. Obecnie

miasta borykają się z różnymi potrzebami i oczekiwaniami społeczności lokalnych, generującymi coraz większe wydatkowanie środków finansowych, choćby tych związanych z rozwiązywaniem problemów społecznych czy środowiskowych. Rekomenduje się więc wdrażanie koncepcji Smart City w miastach, w tym również w małych miastach, w celu obniżenia kosztów funkcjonowania samorządów miejskich, które zaoszczędzone w ten sposób środki będą mogły wydatkować na zapobieganie negatywnym zjawiskom, a nie na walkę z ich skutkami.

## Podsumowanie

Tworzenie inteligentnych miast oraz ich rozwój uzależnione są od otaczającej nas rzeczywistości, związanej w szczególności z występującymi problemami społecznymi (między innymi związanymi z trendami demograficznymi, czyli starzejącym się społeczeństwem, czy z postępującą suburbanizacją miast). Inteligentne miasta mają na celu poprawę jakości życia mieszkańców, z jednoczesnym obniżeniem kosztów z tym związanych. Miasta w każdym obszarze mogą wprowadzać „inteligentne” rozwiązania. Wszystko zależy od zdefiniowania problemów i narzędzi mających je zniwelować. Przywołane w artykule przykłady pokazują, że wdrażane narzędzia wpisujące się w koncepcje Smart City mogą przejawiać się w wymiarze zarządzania energią, ochrony środowiska oraz ograniczania marnotrawstwa i strat żywności. To tylko wycinek tego, co oferuje idea Smart City. Nie ma znaczenia wielkość ośrodka miejskiego. Koncepcja „inteligentnego miasta” nie jest wdrażana tylko w kilkusettyśięcznych czy milionowych miastach, ale może powstawać w każdych warunkach, bez względu na liczbę mieszkańców czy poziom rozwoju danego miasta. Szybki postęp technologiczny oraz świadomość wyczerpywania się zasobów naturalnych skłania miasta do poszukiwania nowych rozwiązań zaradczych. Na rozwiązaniach Smart City mają skorzystać wszyscy – mieszkańcy i samorząd. Przede wszystkim musimy zdefiniować mocne i słabe strony, a następnie wykorzystać te pierwsze w celu zniwelowania negatywnych skutków tych drugich.

## Bibliografia

- b.a (2021). 10 nowych miast na mapie Polski od 1 stycznia 2022 roku, gov.pl. <https://www.gov.pl/web/mswia/10-nowych-miast-na-mapie-polski-od-1-stycznia-2022-roku> [dostęp:15.07.2022].
- b.a. (b.d.). <https://docplayer.pl/43632999-Gliwice-masterplan-inteligentne-swiatlo-dla-inteligentnego-miasta.html> [dostęp: 20.07.2022].

- b.a. (b.d.). Smart City: jak inteligentne miasta poprawiają życie mieszkańców, ideologia.pl. <https://ideologia.pl/smart-city-jak-inteligentne-miasta-poprawiaja-zycie-mieszkancow/> [dostęp: 20.07.2022].
- b.a. (2019). W Lozannie wszyscy mieszkańcy decydują, jak zagospodarować główny plac w mieście, miasto2077.pl. <https://www.miasto2077.pl/w-lozannie-to-mieszkanicy-decyduja-jak-zagospodarowac-glowny-plac-w-miescie/> [dostęp: 27.07.2022].
- b.a. (2021). Jadłodzielnia. Samorząd daje przykład jak oszczędzać żywność, portalsamorzadowy.pl. <https://www.portalsamorzadowy.pl/ochrona-srodowiska/jadlodzielnia-samorzad-daje-przyklad-jak-oszczedzac-zywnosc,261146.html> [dostęp: 23.07.2022].
- b.a. (2022). Raport ONZ: Liczba ludności na świecie osiągnie w tym roku 8 miliardów, forsal.pl. <https://forsal.pl/gospodarka/demografia/artykuly/8489345,liczba-ludnosc-na-swiecie-onz-raport.html> [dostęp: 17.07.2022].
- b.a. (2022). W Wielkopolsce powstaną kolejne jadłodzielnie. Będzie ich w sumie aż 20, portalsamorzadowy.pl. <https://www.portalsamorzadowy.pl/ochrona-srodowiska/w-wielkopolsce-powstana-kolejne-jadlodzielnie-bedzie-ich-w-sumie-az-20,389747.html> [dostęp: 23.07.2022].
- Banaszek, M. (2016). Ekonomia współdzielenia jako alternatywny kierunek rozwoju miast. *Ekonomia Społeczna*, 1, s. 51–59.
- Cieśla, K. (2020). Nowoczesne technologie pomagają oszczędzać wodę, inzynieria.com. <https://inzynieria.com/wodkan/artykuly/58884,nowoczesne-technologie-pomagaja-oszczedzac-wode,przedsiębiorstwa-wod-kan-moga-zarzadzac-zasobami-wodnymi> [dostęp: 22.07.2022].
- Cohen, B. (2015). The 3 Generations Of Smart Cities. Inside the development of the technology driven city, fastcompany.com. <https://www.fastcompany.com/3047795/the-3-generations-of-smart-cities> [dostęp: 17.07.2022].
- Czupich, M., Kola-Bezka, M., Ignasiak-Szulc, A. (2016). Czynniki i bariery wdrażania koncepcji Smart City w Polsce. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach. *Studia Ekonomiczne*, 276, 223–235.
- Draguła, S. (2016a). Nowe oświetlenie w Niemodlinie. To odcinek testowy, nto.pl. <https://nto.pl/nowe-oswietlenie-w-niemodlinie-to-odcinek-testowy/ar/9489749> [dostęp: 19.07.2022].

- Draguła, S. (2016b). W gminie Niemodlin ruszyła wielka wymiana oświetlenia, nto.pl. <https://nto.pl/w-gminie-niemodlin-ruszyla-wielka-wymiana-oswietlenia/ar/10711198> [dostęp: 19.07.2022].
- Droźłowska, E. (2019). Food Sharing jako element ekonomii współdzielenia w kontekście marnowania żywności. *Problemy Transportu i Logistyki*, 4, 17–24.
- Dukała, D. (2016). Inteligentny monitoring sieci wodociągowych. Lepsze gospodarowanie wodą jest możliwe, inzynieria.com. <https://inzynieria.com/wodkan/wiadomosci/45378,inteligentny-monitoring-sieci-wodociagowych> [dostęp: 22.07.2022].
- Francik, A., Szczepańska-Woszczyzna, K., Dacko-Pikiewicz, Z. (2016). *Kompetencje menedżerskie w kontekście innowacyjności przedsiębiorstw*. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN.
- Frankowski, G. (2021). Głogówek w całej gminie wymienia oświetlenie uliczne, radio.opole.pl. <https://radio.opole.pl/103,367788,glogowek-w-calej-gminie-wymienia-oswietlenie-uli> [dostęp: 20.07.2022].
- Glasmeier, A., Christopherson, S. (2015). Thinking about smart cities. *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*, 8(1), 3–12.
- Gotlibowska, K. (2018). Propozycja modelu miasta inteligentnego (Smart City) oparte go na zastosowaniu technologii informacyjno-komunikacyjnych w jego rozwoju. *Rozwój Regionalny i Polityka Regionalna*, 42, 67–80.
- GUS (2018). Miasta w liczbach 2016, 17. <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/inne-opracowania/miasta-województwa/miasta-w-liczbach-2016,3,8.html> [dostęp: 17.07.2022].
- <https://www.parp.gov.pl/component/publications/publication/monitoring-trendow-w-innowacyjnosci-raport-12> [dostęp: 25.07.2022].
- <https://www.smart-flow.eu/> [dostęp: 22.07.2022].
- [https://www.smart-flow.eu/uploads/CS\\_wodociagi\\_chrznowski\\_PL.pdf](https://www.smart-flow.eu/uploads/CS_wodociagi_chrznowski_PL.pdf) [dostęp: 22.07.2022].
- [https://www.smart-flow.eu/uploads/CS\\_wodociagi\\_prusice\\_PL.pdf](https://www.smart-flow.eu/uploads/CS_wodociagi_prusice_PL.pdf) [dostęp: 22.07.2022].
- Kinelski, G., Zamasz, K., Lis, M. (2020). Directions for Improving the System of Project Management in the Metropolitan Office [w:] *Project Management in Public Administration. The Case of Metropolis GZM*. Toruń.



- Kubicka-Żach, K. (2019). Małe miasta rozwiną się dzięki pieniądзом unijnym, prawo.pl. <https://www.prawo.pl/samorzad/pieniadze-na-rozwoj-malych-miast-rzadz-szykuje-pakiet-dla-malych,485032.html> [dostęp: 17.07.2022].
- Lis, M. (2021). Shaping relations between higher education institutions and the enterprise world in the age of digital transformations. *Polish Journal of Management Studies*, 23(1), 294–314.
- Pieczarka, A. (2016a). Niemodlin będzie testował ledowe oświetlenie uliczne, niemodlin.pl. <https://niemodlin.pl/2258/niemodlin-bedzie-testowal-ledowe-oswietlenie-uliczne.html> [dostęp: 19.07.2022].
- Pieczarka, A. (2016b). Modernizacja oświetlenia ulicznego rozpoczęta, niemodlin.pl. <https://niemodlin.pl/2668/modernizacja-oswietlenia-ulicznego-rozpoczeta.html> [dostęp: 19.07.2022].
- Reed, D. (b.d.). Smart cities in Australia and New Zealand are pioneering innovative technologies to improve sustainability, quality of life and urban resilience, apacoutlookmag.com. <https://www.apacoutlookmag.com/industry-insights/article/805-exploring-smart-cities-in-australia-and-new-zealand> [dostęp: 17.07.2022].
- Szczyńska-Woszczyzna, K. (2014). Kompetencje menedżerskie w obszarze kreatywności i innowacyjności. *Zeszyty Naukowe Wyższej Szkoły Humanitas. Zarządzanie*, 1, 101–110.
- Szymańska, D., Grzelak-Kostulska, E. (2005). Małe miasta w Polsce – zmiany ludnościowe i funkcjonalne w drugiej połowie XX wieku [w:] K. Heffner (red.), *Małe miasta a rozwój lokalny i regionalny*. Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej.
- Tarnawa, A., Nieć, M., Orłowska, J. (red.) (2022). Monitoring trendów w innowacyjności – Raport 12, [parp.gov.pl](http://parp.gov.pl).
- The smart city model (b.d.), [smart-cities.eu](http://www.smart-cities.eu). <http://www.smart-cities.eu/model.html> [dostęp: 23.07.2022].



# Inteligentne miasto – nowoczesność i innowacyjność w zgodzie z naturą

## Abstrakt

Przedmiotem pracy jest koncepcja Smart City przedstawiona w ujęciu teoretycznym i pragmatycznym. Celem artykułu jest wskazanie wzorcowych projektów i wdrożeń koncepcji Smart City, wpisujących się w rozwój zrównoważony miast województwa śląskiego. W pracy dokonano przeglądu wiedzy na temat inteligentnych miast oraz dotychczasowych propozycji modelu Smart City, głównych jego wymiarów oraz kluczowych wskaźników, będących wzorcami dla inteligentnego miasta. Ponadto zaprezentowano wzorcowe rozwiązania inteligentnych miast, bazujące na dostosowaniu koncepcji do istniejącej infrastruktury miejskiej, społeczności lokalnej oraz środowiska naturalnego, wpisujące się jednocześnie w potrzeby miast aglomeracji śląskiej. W pracy zawarto rekomendacje kierunków rozwoju, z uwzględnieniem nowych technologii, zarządzania danymi, dbałości o środowisko naturalne oraz synergii wdrażanych projektów.

**Słowa kluczowe:** Smart City, mieszkańcy, środowisko naturalne, zrównoważony rozwój, nowe technologie, strategia rozwoju miasta

---

<sup>1</sup> mgr Adam Cyrybał, Akademia WSB

## Wprowadzenie

Miasta w znaczącej większości powstawały w sposób spontaniczny. Ich mieszkańcy poszukiwali miejsc pracy, rozrywki, odpoczynku czy modlitwy, a infrastruktura i rozwój miasta kształtowały się w odpowiedzi na jego funkcje i potrzeby mieszkańców. „W ten sposób od samego początku to mieszkańcy byli najważniejszym elementem miasta, a ich potrzeby kluczowe w rozwoju infrastruktury miejskiej”. Stosując metaforę Williama J. Mitchella, można powiedzieć, że wraz z pojawieniem się inteligentnych miast, doświadczamy nowego etapu rozwoju zarówno infrastruktury otaczającego krajobrazu, jak i samych mieszkańców. Niegdyś miasta przedprzemysłowe stanowiły głównie szkielet i skórę; bezwolny materiał służący zapewnieniu schronienia, bezpieczeństwa oraz intensyfikacji użytkowania gruntów. W epoce przemysłowej budynki i dzielnice zostały wyposażone w bardziej skomplikowane systemy, jak choćby te dostarczające wodę czy energię elektryczną. Ich złożoność sprawiła, że zaczęły przypominać „żywe organizmy”. Dzisiaj organizmy te rozbudowują sztuczny układ nerwowy, który pozwala im rozwijać się w inteligentnie skoordynowany sposób (Mitchell, 2006). Obecnie konkurencyjność miast jest głównym czynnikiem motywującym władze samorządowe do podnoszenia jakości życia mieszkańców, kluczowymi zaś czynnikami podnoszenia konkurencyjności miasta są: innowacyjne rozwiązania, nowe technologie sprzyjające środowisku naturalnemu, rozwój lokalnej przedsiębiorczości oraz szkolnictwo średnie i wyższe, kształtujące inteligentne i solidarne społeczeństwo<sup>2</sup>.

## Ewolucja podejścia do Smart City

Miasto jako organizm społeczno-gospodarczy potrzebuje dostosowywać inteligentne i nowoczesne rozwiązania do już istniejącej strategii rozwoju miasta lub wizji, na bazie której władze miasta zamierzają tę strategię budować lub z uwagi na dynamikę zmieniającego się otoczenia chcą ją zaktualizować. Oczywiście wyjątkiem od nakładania wieloletnich warstw rozwoju, a co za tym idzie konieczności dostosowywania rozwiązań inteligentnych do zasobów i infrastruktury już istniejącej, są miasta powstające od podstaw, ze ściśle określoną funkcjonalnością i założeniem potrzeb mieszkańców. Przykładem takiego rozwiązania jest holenderskie miasto Almere (Caragliu, Nijkamp, Del Bo, 2013, s. 192–194), czy najbardziej zaawansowane technologicznie Smart City: koreańskie miasto Songdo, funkcjonujące jednocześnie w zgodzie z naturą oraz rozwiązaniami przyjaznymi środowisku. Songdo szczyci się docelową powierzchnią terenów zielonych i rekreacyjnych na

---

<sup>2</sup> Karta Lipska na rzecz zrównoważonego rozwoju miast europejskich, 2007. [http://projektymiejskie.pl/wp-content/uploads/2016/04/karta\\_lipska\\_pl.pdf](http://projektymiejskie.pl/wp-content/uploads/2016/04/karta_lipska_pl.pdf) [dostęp: 17.07. 2022].

poziomie 40% całkowitej powierzchni miasta, a liczne rozwiązania najnowszych technologicznie czujników i kamer dbają m.in. o bilans energetyczny miasta czy zarządzanie danymi niezbędnymi do szybkiej analizy i reagowania w czasie rzeczywistym na zachodzące wydarzenia (Sikorski, 2017). Jest zatem przykładem inteligentnego miasta czerpiącego z dwóch pionierskich wizji Smart City.

Pierwsza wizja koncepcji miasta inteligentnego określa je jako takie, którego gospodarka jest w coraz większym stopniu rozwijana poprzez technologiczne innowacje, kreatywność i lokalną przedsiębiorczość. Zakłada się, że właściwa polityka przy odpowiednio dobranych inwestycjach, kapitale ludzkim i technologii spowoduje wzrost efektywności i podniesie wydajność oraz konkurencyjność samorządu i lokalnego biznesu, jednocześnie gromadząc oszczędności do dalszego rozwoju inteligentnego miasta.

Druga wizja koncepcji zakłada, że inteligentne miasto to takie, które jest monitorowane, zarządzane i regulowane w czasie rzeczywistym, z zastosowaniem infrastruktury ICT i wszechobecnej komputeryzacji. Takie systemy umożliwiają wydajną kontrolę użytkowania publicznego i usług, zapewniają publiczne bezpieczeństwo oraz dobre wyniki w dziedzinie ekonomii i środowiska. Dodatkowo wykorzystywane informacje mogą stymulować przyszły rozwój miasta oraz ewoluowanie stosowanych rozwiązań technologiczno-informacyjnych (Zastawnik-Perkosz, 2020).

Podjęto wiele prób, by z szerokiej wizji stworzyć koncepcję miasta inteligentnego; zaproponowane dotychczas modele są mniej lub bardziej złożone, wszystkie jednak ukazują, jak wiele różnych podmiotów i obszarów miasta musi ze sobą współpracować. Modele te dogłębnie opisują niezbędne elementy miasta inteligentnego na wielu poziomach szczegółowości. Są one podstawą do tworzenia kreatywnych i innowacyjnych projektów. Wszystkie prezentują niezbędne czynniki, ich relacje, potrzeby działania oraz wyniki<sup>3</sup>.

## Miasto inteligentne, czyli jakie?

Smart City to miasto kreatywne, wykorzystujące nowe technologie, pomysły i rozwiązania inteligentne w każdym obszarze wpisanym w strategię rozwoju konkretnego miasta po to, by ich rozwój był nieprzerwany i adaptujący się do zmian i potrzeb mieszkańców. Inteligentne miasto zatem to organizm proaktywny, mający w swym otoczeniu różne rozwiązania dla każdej pojedynczej potrzeby swoich mieszkańców (Czupich, Ignasiak-Szulc, 2016). Przykładem może być miejska mobilność – kluczowy i strategiczny element w rozrastających się dynamicznie

<sup>3</sup> ISO/IEC JTC1, 2014: Information technology. Smart cities. Preliminary report. [http://www.iso.org/iso/smart\\_cities\\_report-jtc1.pdf](http://www.iso.org/iso/smart_cities_report-jtc1.pdf) [dostęp: 22.07.2022].

miastach. W sytuacji paraliżu jednego rozwiązania mobilności miejskiej (np. niechęd do komunikacji miejskiej lub przyczyny nakazowo-epidemiologiczne, jak w przypadku COVID-19), cały system funkcjonuje dalej, bo w mieście inteligentnym mamy rozwiniętą sieć dróg dla mobilności jednostkowej, liczne obwodnice, ronda, inteligentne skrzyżowania czy sygnalizację świetlną dostosowującą się do natężenia ruchu. W mieście inteligentnym mamy rozwinięty system wypożyczalni w celu optymalizacji wykorzystania zasobów oraz podniesienia jakości życia wszystkich mieszkańców. Przydatne okazują się również rozbudowane sieci dróg rowerowych czy piesze szlaki z przyjaznymi kładkami i aktywnymi przejściami dla pieszych (systemem głosowo-wizualny).

Warto podkreślić, że cechą systemu inteligentnego miasta jest jego złożoność oraz jego całościowe ujęcie, które uwzględnia nie tylko elementy składające się na funkcjonalną całość, ale także relacje zachodzące między tymi elementami i otoczeniem zewnętrznym<sup>4</sup>. Udaną próbę całościowego ujęcia koncepcji miasta inteligentnego podjął, B. Cohen. Wskazuje on na brak przejrzystości i jednoznaczności w określaniu, co można uznać za cechy stanowiące o Smart City oraz czym jest inteligentne miasto i jakie są jego składniki. Podkreśla, że niektórzy nadal pojmują je bardzo wąsko, odbierając je jedynie jako miasto, w którym przede wszystkim wykorzystuje się nowe technologie informacyjno-komunikacyjne (ICT). Takie wąskie rozumienie nie odzwierciedla wszystkich aspektów życia i rozwoju miasta (Cohen, 2013). Zainspirowany wieloma opracowaniami, stworzył spójny model pojęciowy, odzwierciedlający, jakie sektory miasta pracują na to, by można było nadać mu etykietę Smart City.

Poza trafnym opisaniem trzech generacji inteligentnego miasta „The 3 Generations of Smart Cities” – *Smart City 1.0* (dostawcy technologii zachęcają do wdrażania proponowanych przez nich rozwiązań w mieście), *Smart City 2.0* (to włodarze miejscy są inicjatorami wdrażania inteligentnych technologii w mieście), *Smart City 3.0* (kluczową rolę odgrywają mieszkańcy, a zadaniem władz lokalnych jest stworzenie warunków umożliwiających pełne wykorzystanie potencjału społeczności miejskiej) – Cohen wskazał sześć głównych wymiarów, które składają się na ogólną koncepcję inteligentnego miasta. Uważa też, że o inteligentnym mieście można mówić w momencie, gdy podejmowane są działania w co najmniej jednym z sześciu obszarów Smart City (Cohen, 2013).

- Inteligentni ludzie (*smart people*) – społeczeństwo uczące się, społeczeństwo inicjujące kreatywne zmiany, wykorzystujące technologie i rozwiązania ICT, społeczeństwo informacyjne, które dąży do poprawy funkcjonowania miasta oraz optymalizowania warunków życia.

---

<sup>4</sup> Urban Foresight, 2016: „Plan inteligentnych miast w Szkocji”. [https://www.scottishcities.org.uk/site/assets/files/1232/smart\\_cities\\_scotland\\_blueprint\\_web.pdf](https://www.scottishcities.org.uk/site/assets/files/1232/smart_cities_scotland_blueprint_web.pdf) [dostęp: 1807. 2022].

- Inteligentna gospodarka (*smart economy*) – miasta powinny wykazywać się innowacyjnością, kreatywnością, wysoką produktywnością, elastycznością rynku pracy, elastycznością profilu działalności oraz dopasowaniem miasta do potrzeb rynku przyszłości.
- Inteligentne środowisko (*smart environment*) – racjonalna gospodarka zasobami naturalnymi, dbałość o jakość środowiska naturalnego, minimalizacja emisji zanieczyszczeń, efektywna optymalizacja energetyczna, pasywne budownictwo jako standard dla nowych budynków, szerokie wykorzystywanie odnawialnych źródeł energii, gospodarowanie oparte na zasadach zrównoważonego rozwoju miasta oraz zrównoważone planowanie przestrzenne.
- Inteligentne zarządzanie (*smart governance*) – miasto inteligentne jako efektywny i przejrzysty dla mieszkańców system zarządzania miastem, zarządzanie preferujące współdziałanie władz samorządowych, mieszkańców oraz lokalnych podmiotów gospodarczych, wykorzystywanie nowoczesnych technologii komunikowania i zarządzania (e-urząd jako całość systemowa) w ogólnym funkcjonowaniu miasta i mieszkańców.
- Jakość życia (*smart living*) – miasto stwarza optymalne i zbilansowane środowisko życia mieszkańców, mieszkańcy mają zapewniony zintegrowany dostęp do usług publicznych z zakresu: zdrowia, bezpieczeństwa, sportu i rekreacji, życia kulturalnego, przy jednoczesnym zachowaniu wysokiej dbałości o środowisko naturalne i najwyższy poziom świadczonych usług.
- Inteligentna mobilność (transport i łączność – *smart mobility*) – w ramach inteligentnego miasta tworzone są systemy inteligentnej mobilności, wykorzystywany jest transport zeroemisyjny, stosowane jest zintegrowane zarządzanie ruchem. Dzięki zastosowaniu rozwiązań ICT zasoby miasta tworzą ogromną i spójną sieć powiązań i usprawnień.

## Smart City Index

Cohen, precyzując rozległy temat, zaproponował ponad 100 różnych wskaźników, przy użyciu których można określić stopień „inteligencji” konkretnego miasta. Przy ich użyciu można również śledzić postępy w zakresie konkretnych działań monitorowanego miasta. Sumarycznym wskaźnikiem jest Smart City Index, będący podstawą tworzenia rankingów najbardziej inteligentnych miast w kilku kategoriach tematycznych i kilku rankingach regionalnych. Ten najważniejszy dla idei Smart City to oczywiście „najbardziej inteligentne miasto świata” (Cohen, 2015).

W 2021 roku na czele Smart City Index kolejny raz stanął Singapur. Podium uzupełniły Zurych i Oslo. Spośród 118 miast Warszawa uplasowała się na 75. miejscu, Kraków na 80. Dwóm polskim miastom przyznano ocenę „CCC”. W zeszłym

roku było to „B”. Oznacza to znaczny spadek względem poprzednich lat (o 20 miejsc rankingowych). Mieszkańcy m.in. nisko ocenili przejezdność ulic, dostęp do mieszkań i jakość powietrza. W kwestii technologii i rozwiązań Smart City dobrze oceniono rozwiązania online do planowania komunikacji, szybkość Internetu i łatwy dostęp do ofert pracy w sieci. Słabo wypadły natomiast aplikacje ułatwiające parkowanie, komunikację z miastem i korzystanie z *carsharingu*<sup>5</sup>.

Jak wskazują wyniki rankingów, w ciągu ostatnich kilkunastu lat idea „inteligentnych miast” stała się kluczowym mechanizmem służącym do znajdowania optymalnych i efektywnych rozwiązań wobec wyzwań, jakie stawia współczesne miasto: w zakresie zmniejszania potrzeb energetycznych, wyzwań środowiskowych, społecznych i gospodarczych<sup>6</sup>.

## Praktyczne rozwiązania idei Smart City

Większość najlepszych systemowych rozwiązań z powyższych koncepcji jest powielana, wpływając na budowanie miast przyjaznych mieszkańcom. Rozwiązań, które warto powielać w skali polskich miast, jest bardzo dużo, poniżej przedstawię te najciekawsze i wpisujące się w koncepcje już realizowanych lub przygotowywanych do wdrożenia polskich projektów „Smart City”.

Na bazie współpracy Wiednia i firmy Wien Energy powstała jedna z pierwszych społeczności energetycznych w Europie. Cele projektu to wprowadzenie zindywidualizowanych taryf opłat za energię elektryczną, ochrona klimatu i redukcja emisji CO<sub>2</sub>. Projekt wpisuje się tym samym bardzo szeroko w koncepcję miasta rozwojowego technologicznie i jednocześnie dbającego o środowisko, zasoby naturalne oraz społeczność lokalną (Montgomery, 2015, s. 66–68). Wspólnota miejska wytwarza własną energię za pomocą systemu fotowoltaicznego, która jest potem przechowywana w magazynie w sąsiedztwie, a następnie rozdzielana według potrzeb. „Jeżeli nikt nie zużywa energii elektrycznej, jest ona odsprzedawana lub wykorzystywana gdzie indziej”, tłumaczy dyrektor Wien Energie Michael Strebl<sup>7</sup>. Pierwsi testujący mieli możliwość wyboru pomiędzy różnymi taryfami opłat za energię elektryczną, które odpowiadały ich godzinom pracy. Powstała też aplikacja, która służy do wygodnej kontroli zużycia energii elektrycznej. Po wyjściu z domu klienci mogą sprzedać popołudniową energię elektryczną rodzinie, sąsiadom, najbliższej restauracji lub piekarni za rogiem. Podstawę tych transakcji stanowi technologia Blockchain (technologia ułatwia proces rejestrowania transakcji

---

<sup>5</sup> Smart City Index, Instrumenty i wskaźniki poprawy życia mieszkańców, 2021. <https://imd.cld.bz/Smart-City-Index-2021> [dostęp: 16.07.2022].

<sup>6</sup> Miasta przyszłości, Raport Thinktank, 2013: pdf, s. 30–31.

<sup>7</sup> Smart City Wien, 2022: Projekty. <https://smartcity.wien.gv.at/en/home> [dostęp: 16.07.2022].



i śledzenia zasobów w sieci biznesowej lub wspólnotowej). Jako pierwszy powstał system fotowoltaiczny, następnie e-stacje ładowania i systemy magazynowania energii, wyposażone w specjalny chip; tym samym zintegrowano system w jedną sieć. Platformę obecnie testują nowi klienci, testowany i usprawniany jest również handel energią. „Biorąc pod uwagę liczbę domowych instalacji fotowoltaicznych (Śląskie jako jeden z liderów liczby instalacji w Polsce) powstających na Śląsku, takie rozwiązanie wydaje się przyszłościowo bardzo korzystne tak dla mieszkańców, jak i dla środowiska naturalnego”<sup>8</sup>.

Taka adaptacja koncepcji i ich modyfikacja do swoich potrzeb jest kontynuowana na całym świecie, w tym w Vancouver, gdzie 30 tysięcy obywateli współtworzy plan działania Vancouver Greenest City 2020 Action Plan. Vancouver jest nie tylko najczystszy miastem Kanady, ale należy też do najbardziej ekologicznych miast świata. Plasuje się w pierwszej dziesiątce (dane z 2021 r.), jeśli chodzi o jakość powietrza i niską emisję dwutlenku węgla do atmosfery. Obecnie aż 90% wykorzystywanej w nim energii pochodzi ze źródeł odnawialnych, jak wiatr, światło słoneczne czy woda. Synergii systemu tworzą drzewa, zacinając ulice, chodniki, place, domy i ograniczając tym samym zapotrzebowanie na klimatyzację i jej koszty. „Drzewa są najlepszą klimatyzacją” – powiedział cytowany w komunikacie UBC Stephen Sheppard, szef Pracowni Planowania Krajobrazu Vancouver<sup>9</sup>. „Przyglądając się miastom aglomeracji Śląska, »zacienienie« wydaje się prostym rozwiązaniem współtowarzyszącym innowacyjnym technologiom potrzebnymi od zaraz. Miasta Śląska na szczęście zaczynają doceniać zieleń. Sosnowieccy urzędnicy przyznali, że wsłuchując się w potrzeby mieszkańców, poprosili projektantów o zwiększenie liczby drzew. Plac przed dworcem z wielkiego parkingu ma się przeobrazić w coś na kształt rynku. Na placu (Patelnia 2022) zostanie posadzonych 26 drzew. Nowe drzewa mają być duże – będą miały od 3,5 do 5,5 m wysokości”<sup>10</sup>.

Temat inteligentnych miast bardzo często opisywany jest jako złożony i wielowątkowy. Kolejne przykłady wdrożeń idei Smart City pokazują, że jeśli tylko znajdzie się grupa ludzi aktywnych i chętnych do współdziałania, to samorządy, lokalny biznes oraz mieszkańcy potrafią efektywnie wykorzystać swoje mocne strony dla wspólnego dobra. Propozycją wpisującą się w ideę Smart City jest temat, który pojawił się na konferencji „inteligentnej wody”, zorganizowanej w San Antonio przez American Water Works Association (2022). Konferencja skupiała wszystkich

<sup>8</sup> Fotowoltaika w Polsce, 2022: Liderzy instalacji fotowoltaicznych w Polsce. <https://fotowoltaikawpolsce.com/slask-i-malopolska-z-najwieksza-liczba-elektrowni-fotowoltaicznych/> [dostęp: 18.07.2022].

<sup>9</sup> City of Vancouver, 2020: Greenest city action plan. <https://vancouver.ca/files/cov/Greenest-city-action-plan.pdf> [dostęp: 24.07.2022].

<sup>10</sup> *Dziennik Zachodni*, 2021: Zieleń potrzebna od zaraz. <https://dziennikzachodni.pl/betonoza-jest-zla-slaskie-miasta-potrzebuja-zieleni-jednak-nie-kazdy-rynek-mozna-odbetonowac/ar/c1-15791776> [dostęp: 16.07.2022].

„obrońców naturalnej wody”. Erica Herman z Badger Meter przedstawiła fascynującą prezentację na temat roli danych we wspieraniu zużycia wody i przede wszystkim jego minimalizowaniu. Z jej rzeczywistych przykładów jasno wynika, że jeśli nie staniemy się ostrożnymi zarządcami jednego z najcenniejszych zasobów planety – wody – wszyscy na tym stracimy<sup>11</sup>. Wśród wielu doskonałych i wdrożonych już projektów wspierających rozwiązanie związane z zasobami naturalnej wody na uwagę zasługują te funkcjonujące w Singapurze. Miasto borykało się z brakami w zaopatrzeniu w wodę, zanieczyszczonymi rzekami i częstymi powodziąmi (takie bolączki dotyczą obecnie woj. śląskiego<sup>12</sup>). Jednak w miarę rozwoju miasta, dzięki dalekowzroczności singapurskich władz oraz krajowych operatorów odpowiedzialnych za gospodarkę wodną, udało się dokonać fenomenalnej transformacji. Dziś Singapur jest wzorcowym przykładem skutecznego zastosowania technologii zarządzania zasobami wody m.in. dzięki wdrożeniu kilku kluczowych rozwiązań:

- Straty wody w sieci wodociągowej – aby im zapobiec zainstalowano sieć czujników przesyłających dane (o nieprawidłowościach ciśnienia i przepływu wody) do oprogramowania analitycznego, dostarczanego przez lokalną firmę monitorującą wodę. Zebrane informacje są następnie przesyłane za pomocą aplikacji do centrum dowodzenia. Takie rozwiązanie sprawiło, że Singapur szczyli się bardzo niskimi stratami wody w sieci wodociągowej – na poziomie 4,6%; jest to jeden z najniższych współczynników na świecie. Dla porównania Wielka Brytania, która również wspiera projekty mające na celu ograniczenie strat wody (np. inteligentny system monitorowania „Xylem”) w sieci wodociągowej, ma straty na poziomie 20,7% (Balch, 2015).
- Zachowania konsumentów – długoterminowe bezpieczeństwo wodne Singapuru zależy od stałego zmniejszania dziennego zużycia wody tak przez mieszkańców, jak i lokalny biznes. W tym celu Singapur cały czas wdraża projekty informacyjne dla swoich mieszkańców. Wśród bardziej pomysłowych rozwiązań jest zaproszenie do programu „Friends of Water” – ma on na celu rozpoznanie, inspirowanie i zachęcanie społeczności do zarządzania zasobami wodnymi miasta. Jeśli tylko mieszkańcy dbają o wodę i podejmują pozytywne działania na rzecz wody, mogą zostać uznani za „Przyjaciela Wody”. Przyjacielem wody może być każda osoba lub organizacja. Widoczna jest też współpraca lokalnego biznesu z mieszkańcami dzięki nowym technologiom i komunikacji. Lokalny operator telefonii komórkowej SP Services uruchomił wspierającą oszczędzanie wody aplikację na smartfony. Aplikacja

---

<sup>11</sup> American Water Works Association, 2022: San Antonio Events. <https://www.awwa.org/Events-Education/Events-Calendar/mid/11357/OccuranceId/435?ctl=ViewEvent> [dostęp: 15.07.2022].

<sup>12</sup> *Rzeczpospolita*, 2017: Śląski kłopot z wodą. <https://archiwum.rp.pl/arttykul/-1341558Slaski-klopot--z-woda.html> [dostęp: 17.07.2022].

uczy i podpowiada użytkownikowi, jak zmniejszyć zużycie wody, a tym samym rachunki za wodę. Użytkownicy mają również wgląd w to, jakim zużyciem wody mogą szczycić się sąsiedzi. Aplikacja stwarza więc dodatkowy element rywalizacji o to, by jak najskuteczniej obchodzić się z głównym dobrem naturalnym, jakim jest woda (Balch, 2015).

### Inteligentny Singapur – kreatywne rozwiązania

- Inteligentny system planowania zbierający dane w mieście, który na ich podstawie określa, gdzie jest największe zapotrzebowanie na daną pracę, produkty lub usługi.
- System, którego zadaniem jest monitorowanie poruszania się osób starszych i informowanie ich opiekunów o każdej podejrzanym sytuacji (np. brak ruchu przez dłuższy czas).
- Rozwiązania z zakresu inteligentnego domu, jak np. pneumatyczny systemem transportu odpadów, który wykorzystuje podciśnieniową sieć podziemną do zbierania posegregowanych odpadów domowych i transportuje je do pojemników okresowo przewożonych do utylizacji.
- System analizowania danych dla osób, które dojeżdżają do pracy. Aplikacja ma na celu usprawnienie planowania tras, środków komunikacji miejskiej oraz rozkładów jazdy, tak by do i z pracy przemieszczać się jak najkorzystniej (czas/cena).
- Aplikacja pozwalająca kupować „bilet” na wszystkie dostępne w mieście środki komunikacji, wypożyczalnie czy infrastrukturę postojową.
- Cyfrowe platformy dla seniorów, umożliwiające im kontrolowanie własnego zdrowia online, aplikacja, która wysyła użytkownikom co tydzień nowe zadania związane z aktywnością fizyczną (aplikacja opiera się na rankingu i nagradzaniu wykonanych zadań).
- Inteligentne Centrum Finansowe, w którym wdraża się rozwiązania nowoczesnych technologii w branży finansowej, tak aby zwiększyć wydajność, stworzyć nowe możliwości ekonomiczne i polepszyć zarządzanie ryzykiem (Balch, 2015).
- System uwierzytelniania i autoryzacji dla firm, umożliwiający dostęp do ponad 130 usług cyfrowych administracji publicznej.
- Uruchomiona w lipcu 2021 roku pływająca farma fotowoltaiczna o mocy 60 megawatów (PV), znajdująca się na zbiorniku wodnym w zachodnim Singapurze, przyczyniła się do redukcji dwutlenku węgla na poziomie 32 kiloton rocznie, co przeliczane jest (przez PUB Singapur) na zniknięcie z dróg około 7 tysięcy samochodów z silnikami spalinowymi. W przeciwieństwie do konwencjonalnych dachowych paneli słonecznych, panele pływające działają od 5% do 15% skuteczniej ze względu na efekt chłodzenia wody oraz brak wpływu zacienienia

innych budynków. Cały System został starannie zaprojektowany, tak aby poprawić przepływ powietrza i umożliwić efektywne przenikanie światła słonecznego przez wodę, by docierało do organizmów tam żyjących (Czyżewski, 2021).

### Wiedźń wśród liderów społecznych rozwiązań

- Wiedeńska Sieć Napraw (Reparaturnetzwerk Wien) jest organizacją patronacką dla ponad 100 specjalistycznych firm naprawczych. Doświadczeni eksperci sieci napraw mogą naprawić wszystko: od starych mebli po najnowocześniejsze smartfony. Reparaturnetzwerk oferuje również używane i w pełni przetestowane towary na sprzedaż. „Vienna Repair Voucher wprowadzony na rynek jesienią 2020 został bardzo dobrze przyjęty, a my powtórzymy tę akcję w kolejnych latach, aby zmotywować jeszcze więcej osób w Wiedniu do naprawy uszkodzonych przedmiotów” – ogłosiła Karin Büchl-Krammerstädter, szefowa Miejskiego Wydziału Ochrony Środowiska Miasta Wiednia. Voucher sprawia, że naprawy w miejskim systemie są znacznie tańsze, ponieważ miasto Wiedźń dopłaca 50% do kosztów naprawy; jednakże określając maksymalną kwotę jednego dofinansowania na 100 euro<sup>13</sup>.
- Przyjazna dla klimatu dostawa paczek rowerem cargo. „Na drodze do stania się miastem modelowym dla klimatu korzystanie z transportu publicznego jest kluczem do sukcesu, ale musimy również przyrzeć się ruchowi dostawczemu. Handel internetowy nieprzerwanie rośnie, co powoduje wzrost ruchu ciężarówek i aut dostawczych. Chcemy promować przyjazne dla klimatu dostarczanie paczek w naszym mieście” – mówi radny wykonawczy ds. Innowacji i Mobilności Ulli Sima. Rowery towarowe nie hałasują, nie emitują szkodliwego dla klimatu CO<sub>2</sub> i zajmują mało miejsca w ruchu miejskim. Program FTI Mobility of the Future promuje i finansuje RemiHub. W grudniu 2020 RemiHub wygrał w kategorii Quality of Life w „2020 Innovation in Politics Awards”. Po raz pierwszy międzynarodowa nagroda została przyznana austriackiemu projektowi<sup>14</sup>.
- Cyfrowy system pozwoleń na budowę (projekt wdrażany). Celem projektu jest pełna cyfryzacja procesu wydawania pozwoleń na budowę od wniosku do zatwierdzenia, przede wszystkim w celu skrócenia czasu potrzebnego na wydanie pozwolenia. Dzięki BRISE proces wydawania pozwoleń na budowę może być w przyszłości nawet o 50% krótszy. Wnioskodawcy skorzystają nie tylko z szybkiego i prostszego procesu zatwierdzania; natychmiastowa informacja zwrotna ze

---

<sup>13</sup> Smart City Wien, 2022b: Repair, not replace – Smart City Wien. <https://smartcity.wien.gv.at/en/22634/> [dostęp: 16.07.2022].

<sup>14</sup> Smart City Wien, 2022: CLIMATE-FRIENDLY PACKAGE DELIVERY WITH CARGO BIKES. <https://smartcity.wien.gv.at/en/remihub/> [dostęp: 22.07.2022].

- wstępnej oceny zapewni im również solidniejsze podstawy do planowania i umożliwi wprowadzenie wszelkich poprawek lub dostosowań w odpowiednim czasie<sup>15</sup>.
- Głos dla najmłodszych mieszkańców. Wiedeń jest domem dla ponad 360 tysięcy dzieci i młodzieży w wieku poniżej 19 lat. Dzieci i młodzież widzą Wiedeń z innej perspektywy i są ekspertami, jeśli chodzi o obawy i zainteresowania ich grupy wiekowej. Motywacją warsztatów „Werkstadt Junges Wien” było zaangażowanie młodych obywateli i umożliwienie im wyrażenia swoich opinii. Od lutego do kwietnia 2019 w Wiedniu odbyło się ponad 1300 warsztatów w miejscach, w których zwykle gromadzą się dzieci i młodzież: żłobkach, ośrodkach opieki dziennej i szkołach, ośrodkach młodzieżowych, parkach, klubach czy stowarzyszeniach. W ten sposób ponad 22 tysiące dzieci i młodzieży miało okazję uczestniczyć i dyskutować o swoich pomysłach i życzeniach dotyczących przyszłego rozwoju miasta<sup>16</sup>.
  - Gotowość na przyszłość dzięki cyfrowej edukacji. Projekt „Digital School” składa się w rzeczywistości z dwóch podprojektów: oprócz zapewnienia szkołom bezprzewodowego dostępu do Internetu, stworzono niezbędną infrastrukturę dla zapewnienia odpowiednich szkoleń dla nauczycieli. Nacisk kładziony jest również na ustanowienie pewnych standardów, z indywidualnymi adresami e-mail dla nauczycieli i licencjami Office 365 dla wszystkich szkół w mieście<sup>17</sup>.
  - Koncentracja na autobusach elektrycznych i wodorowych stopniowo unowocześnia wiedeńską sieć transportu publicznego. Co warto podkreślić, również systemy ogrzewania i klimatyzacji w nowych autobusach są niskoemisyjne lub całkowicie bezemisyjne. Dzięki wolumenowi inwestycji wynoszącemu ok. 52 mln euro projekt zwiększa również atrakcyjność Wiednia jako lokalizacji dla biznesu. Ekologiczne autobusy wnoszą zatem istotny wkład we wdrażanie strategii ramowej Smart City Wien, a także strategii gospodarki i innowacji 2030<sup>18</sup>.

## Rekomendacje

Zgodnie z treścią artykułu oraz przytoczonymi tematami i wdrożeniami wpisującymi się w ideę inteligentnego miasta, a także w odniesieniu do badań i monitoringu

<sup>15</sup> Smart City Wien, 2022: A DIGITAL BUILDING PERMIT SYSTEM FOR THE SMART CITY. <https://smartcity.wien.gv.at/en/brise/> [dostęp: 21.07.2022].

<sup>16</sup> Smart City Wien, 2022: GIVING YOUNGSTERS A VOICE. <https://smartcity.wien.gv.at/en/werkstadt-junges-wien/> [dostęp: 21.07.2022].

<sup>17</sup> Smart City Wien, 2022: FIT FOR THE FUTURE THROUGH DIGITAL EDUCATION. <https://smartcity.wien.gv.at/en/digital-school/> [dostęp: 22.07.2022].

<sup>18</sup> Smart City Wien, 2022: COMPETENCE CENTRE FOR ELECTRIC AND HYDROGEN-FUELLED VEHICLES. <http://smartcity.wien.gv.at/en/eco-buses-for-wiener-linien/> [dostęp: 20.07.2022].

miast śląskiej aglomeracji, najpilniejsze wydaje się rozszerzenie i usystematyzowanie działań Górnośląsko-Zagłębiowskiej Metropolii. GZM stanowi przykład rewolucyjnego rozwiązania w skali Europy i świata. Warto więc budować i rozwijać markę Metropolii jako miejsca innowacji i przestrzeni oferującej szanse rozwoju kreatywnym podmiotom lokalnym, ale również dużemu międzynarodowemu biznesowi, gwarantującemu najnowsze technologie i innowacyjne rozwiązania (Czupich, Kola-Bezka, Ignasiak-Szulc, 2016). To wszystko obecnie umożliwia m.in. Katowicka Specjalna Strefa Ekonomiczna, skupiająca kilkadziesiąt miast aglomeracji śląskiej i kilka miast z województwa opolskiego. KSSE jest obecnie uznawana przez „Financial Times” za pierwszą strefę ekonomiczną w Europie i drugą na świecie<sup>19</sup>, a jednak (jak podaje Urząd Statystyczny w Katowicach) populacja w większości miast Śląska stale maleje (31.12.2021). Trend na szczęście nie dotyczy wszystkich regionów, są bowiem powiaty z przyrostem ludności migracyjnej (stopa przyrostu w powiecie mikołowskim 0,63% i bielskim 0,58%)<sup>20</sup>. Skąd biorą się przyrosty ludności w tych powiatach?

Przyglądając się skrupulatnie statystykom, można wnioskować, że trend wzrostu utrzymuje się w powiatach, wokół których notowany jest również wzrost przeciętnego wynagrodzenia. Wzrost wynagrodzenia możliwy jest dzięki przyciąganiu przez region pracodawców dostarczających nowe technologie i innowacyjne rozwiązania produkcyjne oraz usługowe. Drugim ważnym czynnikiem wpływającym na wzrost liczby mieszkańców w tych powiatach jest duża liczba oddawanych do użytku nowych mieszkań oraz domów, w połączeniu z rozbudowaną, różnorodną i nowoczesną infrastrukturą mobilną. Dobra praca i łatwość przemieszczania się mieszkańców sprzyja polepszaniu jakości ich życia – proste rozwiązanie, ale bardzo skuteczne. To jest zdecydowanie korzystny trend, wskazujący drogę innym miastom aglomeracji śląskiej.

Większość śląskich miast jest na początku przemian prowadzących do inteligentnych form samorządowo-społecznych, dlatego tak istotne jest budowanie solidnych fundamentów w oparciu o zaprezentowane w artykule przykłady, które należy zaadaptować do istniejącej infrastruktury miast oraz ich społeczności. Przyszłe projekty i rozwiązania związane z ideą Smart City na obszarze śląskich miast winno się zatem budować w oparciu o poniższe kierunki rozwoju: **e-urzędy** (od pobrania do złożenia wniosku); **intensyfikacja** i przyspieszenie procesów rewitalizacyjnych (zieleni, drzewa, parki); **wzrost informatyzacji** i automatyzacji w gromadzeniu i udostępnianiu danych niewrażliwych; **zmniejszenie emisji**

---

<sup>19</sup> KSSE, 2022: Kolejne inwestycje KSSE. <https://www.przegladlokalny.eu/zainwestuja-w-strefie> [dostęp: 17.07.2022].

<sup>20</sup> Urząd Statystyczny w Katowicach, 2022: Ubytek społeczności miejskiej. <http://www.katowice.stat.gov.pl/zakladka1/> [dostęp: 25.07.2022].

CO<sub>2</sub> dzięki wdrażaniu projektów komunikacyjnych, odzyskiwaniu energii odnawialnej, grzewczych czy przemysłowych; **projekty z obszaru gromadzenia, kontrolowania i transportu wody** oraz jej odbierania, oczyszczania i wprowadzania do środowiska naturalnego; **projekty aktywizujące młodzież do lat 18, oraz efektywnej mobilności miejskiej**, czego doskonałym przykładem jest m.in. wdrażany projekt miasta Tychy. Projekt, ukończony w czerwcu tego roku, to System ITS (Inteligentny System Transportu). Został stworzony w oparciu o najnowocześniejsze istniejące rozwiązania, a także technologie przyszłości, w tym m.in. współpracę infrastruktury drogowej z pojazdami autonomicznymi. Jest to pierwszy tak zaawansowany system zastosowany w Polsce<sup>21</sup>.

Poza nowoczesnymi i innowacyjnymi rozwiązaniami monitorująco-usprawniającymi ruch w aglomeracji śląskiej, ważne wydają się projekty, które będą uzupełniać ten kierunek transformacji. Uzupełnieniem zatem powinny być sprawdzone i efektywne rozwiązania mobilności miejskiej, tj.: różnorodny i niskoemisyjny transport miejski, centra przesiadkowe, elektromobilność, infrastruktura ruchu rowerowego i pieszego, infrastruktura sygnalizacji i przejść dla pieszych, platformy postojowe i parkingowe czy wreszcie sieci wypożyczalni rowerów, hulajnóg czy pojazdów elektrycznych. Zmiany te są konieczne w celu opracowania atrakcyjnej propozycji, która będzie alternatywą dla samochodów prywatnych. Sukces wprowadzanych koncepcji miasta inteligentnego nie rodzi się z pojedynczego rozwiązania w danym obszarze struktury miejskiej, lecz w większości przypadków z synergii wielu działań i wdrażanych projektów – w myśl jednej zrównoważonej wizji miasta. Oczywiście jest zatem, że łatwiej jest wdrażać już sprawdzone rozwiązania i starać się je dopasować do indywidualnych potrzeb miasta, niż wymyślać na nowo koncepcje i projekty strategicznie rozwojowe.

## Podsumowanie

Konkludując powyższe rozważania, można uznać pozytywny wpływ koncepcji Smart City zarówno na mieszkańców, jak i na kreatywny rozwój miasta. Jak wskazują zaprezentowane przykłady, miasto dzięki omawianej idei może w efektywniejszy sposób rozwiązywać swoje codzienne problemy: ograniczoną dostępność lub brak kluczowej dla mieszkańców infrastruktury miejskiej, usług publicznych, mobilności miejskiej, ograniczonej powierzchni gruntów czy degradacji środowiska naturalnego. Nowe technologie, wysoki rozwój gospodarczy oraz edukacja na wysokim poziomie gwarantują poprawę jakości życia mieszkańców oraz łatwość zarządzania miastem. Na pytanie, czy w przyszłości idea Smart City będzie dotyczyć

<sup>21</sup> Miasto Tychy, 2022: System sterowania ruchem ITS. <https://umtychy.pl/arttykul/7639/rusza-najnowocześniejszy-w-polsce-system-sterowania-ruchem-its-tychy> [dostęp: 26.07.2022].

tylko nowych miast? – odpowiadam jednoznacznie: Nie ma potrzeby na nowo budować kolejnych miast, konieczne jest natomiast, by rozwój tych już istniejących w zrównoważony sposób dostosowywać do potrzeb mieszkańców oraz istniejącej już infrastruktury. Ważne jest również, by wprowadzane nowe projekty pokrywały lub uzupełniały się z tymi już realizowanymi, aby wzmocnić obrany kierunek efektywnych rozwiązań, jak np. omawiana w artykule mobilność miejska.

W moim przekonaniu miasto inteligentne to coś więcej niż tylko spryt i wykorzystanie nowatorskich rozwiązań i technologii w mieście. To stałe, nieprzerwane działania mające na celu polepszanie życia mieszkańców poprzez przygotowanie miasta na różne okoliczności i problemy; to umiejętność dostosowania innowacyjnych i nowatorskich technologii do potrzeb chwili. Inteligentne miasto zatem rozwija się i reaguje zgodnie z potrzebami jego mieszkańców, dlatego efektywne stosowanie niektórych rozwiązań ICT może otworzyć nowe możliwości dla mieszkańców i aktywnie kształtować przyszłość miasta.

Ponieważ nie ma identycznych miast, strategia wdrażania idei Smart City każdego z nich będzie różna, tak jak różni są ich mieszkańcy oraz ich potrzeby. Mimo tych różnic i bardzo szerokiego ujęcia w praktyce i w literaturze przedmiotu, Smart City staje się efektywnym drogowskazem rozwoju dla współczesnych miast aglomeracji śląskiej.

## Bibliografia

- American Water Works Association, 2022: San Antonio Events. <https://www.awwa.org/Events-Education/Events-Calendar/mid/11357/OccuranceId/435?ctl=ViewEvent> [dostęp: 15.07.2022].
- Balch, O. (2015). *The Guardian*, Singapore gets smart about water. <https://www.theguardian.com/sustainable-business/2015/mar/18/smart-water-solutions-singapore-newater-vertical-farming> [dostęp: 25.07.2022].
- Caragliu, A., Del Bo, C., Nijkamp, P. (2011). Smart Cities in Europe. *Journal of Urban Technology*, 18(2), 65–82 (tandfonline.com) [dostęp: 23.07.2022].
- City of Vancouver, 2020: Greenest city action plan. <https://vancouver.ca/files/cov/Greenest-city-action-plan.pdf> [dostęp: 24.07.2022].
- Cohen, B. (2013). Zrównoważony rozwój, technologia i zorientowanie na obywatela. Boyd Cohen on the Future of Smart Cities: Sustainability, Technology & Citizen-Centricity (beesmart.city) [dostęp: 19.07.2022].
- Cohen, B. (2015). *The 3 Generations of Smart Cites* (fastcompany.com) [dostęp: 21.07.2022].



- Czupich, M., Ignasiak-Szulc, A. (2016). Czynniki i bariery wdrażania smart cities w Polsce. *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach. Studia Ekonomiczne*, 276, s. 223–235.
- Czyżewski, D. (2021). Energetyka24, Singapur uruchamia jedną z największych na świecie pływających farm słonecznych. <https://energetyka24.com/oze/singapur-uruchamia-jednaz-najwiekszych-na-swiecie-plywajacych-farm-slonecznych> [dostęp: 22.07.2022].
- Dziennik Zachodni (2021). Zieleń potrzebna od zaraz. <https://dziennikzachodni.pl/betonoza-jest-zla-slaskie-miasta-potrzebuja-zieleni-jednak-nie-kazdy-rynek-mozna-odbetonowac/ar/c1-15791776> [dostęp: 16.07.2022].
- Europa 2020. Strategia na rzecz inteligentnego i zrównoważonego rozwoju sprzyjającego włączeniu społecznemu, 2010*. Komisja Europejska, Bruksela.
- Fotowoltaika w Polsce, 2022: Liderzy instalacji fotowoltaicznych w Polsce. <https://fotowoltaikawpolsce.com/slask-i-malopolska-z-najwieksza-liczba-elektrowni-fotowoltaicznych/> [dostęp: 18.07.2022].
- Filar, P. (2012). Zrównoważony transport [w:] P. Filar, P. Kubicki (red.), *Miasto w działaniu. Zrównoważony rozwój z perspektywy oddolnej*. Warszawa: Instytut Obywatelski.
- Herbuś, I. (2015). Innowacje w miastach jako wyznacznik sukcesu współczesnych samorządów. *Zeszyty Naukowe Politechniki Częstochowskiej. Zarządzanie*, 19, 35–43.
- ISO/IEC JTC1, 2014: Information technology. Smart cities. Preliminary rep. [http://www.iso.org/iso/smart\\_cities\\_report-jtc1.pdf](http://www.iso.org/iso/smart_cities_report-jtc1.pdf) – wyszukiwanie (bing.com) [dostęp: 22.07.2022].
- Jankowska, M. (2015). Smart City jako koncepcja zrównoważonego rozwoju miasta – przykład Wiednia. *Studia i Prace Wydziału Nauk Ekonomicznych i Zarządzania*, 2 (42), 173–182.
- Karta Lipska na rzecz zrównoważonego rozwoju miast europejskich, 2007. [http://projektymiejskie.pl/wp-content/uploads/2016/04/karta\\_lipska\\_pl.pdf](http://projektymiejskie.pl/wp-content/uploads/2016/04/karta_lipska_pl.pdf) [dostęp: 17.07.2022].
- KSSE, 2022: Kolejne inwestycje KSSE. <https://www.przegladlokalny.eu/zainwestuja-w-strefie> [dostęp: 17.07.2022].
- Miasta przyszłości, Raport Thinktank, 2013: pdf, 30–31.

- Miasto Tychy, 2022: System sterowania ruchem ITS. <https://umtychy.pl/arttykul/7639/rusza-najnowoczesniejszy-w-polsce-system-sterowania-ruchem-its-tychy> [dostęp: 26.07.2022].
- Mitchell, W. J. (2006). Smart City. *Metropolis*. <http://www.metropolismag.com/story/20060320/smart-city-2020> [dostęp: 15.07.2022].
- Montgomery, Ch. (2015). *Miasto szczęśliwe. Jak zmienić nasze życie, zmieniając nasze miasta*, tłum. T. Teszner. Kraków, 66–68.
- Rzeczpospolita, 2017, Śląski kłopot z wodą. <https://archiwum.rp.pl/arttykul/1341558-Slaski-klopot--z-woda.html> [dostęp: 17.07.2022].
- Sikorski, M. (2017). Songdo. Tak wygląda budowane od zera miasto przyszłości w Korei Południowej. <https://antyweb.pl/songdo-miasto-korea> [dostęp: 22.07.2022].
- Smart City Index, Instrumenty i wskaźniki poprawy życia mieszkańców, 2021. <https://imd.cld.bz/Smart-City-Index-2021> [dostęp: 16.07.2022].
- Smart City Wien, 2022b: Repair, not replace – Smart City Wien. <https://smartcity.wien.gv.at/en/22634/> [dostęp: 16.07.2022].
- Smart City Wien, 2022: CLIMATE-FRIENDLY PACKAGE DELIVERY WITH CARGO BIKES. <https://smartcity.wien.gv.at/en/remihub/> [dostęp: 22.07.2022].
- Smart City Wien, 2022: A DIGITAL BUILDING PERMIT SYSTEM FOR THE SMART CITY. <https://smartcity.wien.gv.at/en/brise/> [dostęp: 21.07.2022].
- Smart City Wien, 2022: GIVING YOUNGSTERS A VOICE. <https://smartcity.wien.gv.at/en/werkstadt-junges-wien/> [dostęp: 21.07.2022].
- Smart City Wien, 2022: FIT FOR THE FUTURE THROUGH DIGITAL EDUCATION. <https://smartcity.wien.gv.at/en/digital-school/> [dostęp: 22.07.2022].
- Smart City Wien, 2022: COMPETENCE CENTRE FOR ELECTRIC AND HYDROGEN-FUELLED VEHICLES. <http://smartcity.wien.gv.at/en/eco-buses-for-wiener-linien/> [dostęp: 20.07.2022].
- Urban Foresight, 2016: Plan inteligentnych miast w Szkocji. REP-1602-SCA-A-Smart-Cities-Blueprint\_3.0-1.pdf (urbanforesight.org) [dostęp: 18.07.2022].
- Zastawnik-Perkosz, M. (2020). Smart City – korzyści i zagrożenia. *Architektura XXI wieku*, 31, 93–99. <http://www.housingenvironment.pk.edu.pl/srodowisko/article/view/372/321> [dostęp: 22.07.2022].

# Program Sharing Cities – holistyczne wdrażanie koncepcji Smart City

## Abstrakt

Smart City to rozwiązania na rzecz usprawnienia życia w miastach. Celem tych rozwiązań jest także zrównoważony rozwój oraz redukcja emisji i realizacja złożonych celów środowiskowych. Ważnym aspektem Smart City jest wzmacnianie zaangażowanego i posiadającego wpływ na podejmowane decyzje społeczeństwa. Ze względu na to, że wprowadzane w zakresie Smart City rozwiązania są nowatorskie, wiążą się z pewnym ryzykiem. Warto zatem przy ich implementacji korzystać z innowacji sprawdzonych, po uprzednim dostosowaniu ich do skali i realiów miasta, w którym mają być obecne. Modelowe rozwiązania prezentuje unijny program Sharing Cities, w którym wdrożono 10 nowatorskich projektów Smart City oraz badano ich skuteczność. Rozwiązania te tworzono tak, aby była możliwa ich replikacja w miastach o różnej liczbie ludności. W ramach programu Sharing Cities udało się osiągnąć redukcję emisji CO<sub>2</sub> na poziomie ponad 1900 t, zredukować zużycie energii o ponad 6 milionów kWh rocznie, zainstalować pierwszą pompę ciepła w budynkach miejskich.

**Słowa kluczowe:** Smart City, Sharing Cities, innowacyjność, neutralność klimatyczna

---

<sup>1</sup> mgr Edyta Zbyrowska, Akademia WSB

## Wprowadzenie

Ze względu na bardzo dynamiczne zmiany, jakie zachodzą współcześnie na całym świecie pod wieloma względami, środowiska polityczne, akademickie i biznesowe poszukują nowych rozwiązań, które pozwolą skutecznie zorganizować otoczenie człowieka, z korzyścią również dla środowiska. W szereg tych zmian wpisuje się również koncepcja Smart City. Idea Smart City jest pojęciem bardzo złożonym i istnieje wiele jej definicji. Smart City obejmuje swoim zakresem bardzo szeroko zakrojone zmiany wprowadzane w miastach na całym świecie. Zakłada wieloaspektowe podejście do rozwoju miast. W literaturze wymienianych jest sześć czynników, które znajdują się w zakresie zmian: gospodarka, styl życia, zasoby ludzkie, zarządzanie, mobilność, środowisko naturalne. Wszelkie zmiany wprowadzane w celu urzeczywistnienia idei Smart City są wspierane poprzez technologie, zarówno komunikacyjne, jak i informatyczne (Szczech-Pankiewicz, 2015).

Niniejszy artykuł służy zaprezentowaniu rozwiązań oraz dobrych praktyk w zakresie Smart City, które mogą zostać replikowane na terenie województwa śląskiego. Celem badań było znalezienie takich rozwiązań, które z korzyścią i dużym prawdopodobieństwem można wdrożyć na terenie województwa śląskiego. Zostaną zaprezentowane rozwiązania wdrożone w programie Sharing Cities. To międzynarodowy projekt Smart Cities, którego celem było wypracowanie modeli postępowania, aby usprawnić takie dziedziny jak: zużycie energii, niskoemisyjny transport i budownictwo czy użycie i analiza danych. W projekcie brały udział miasta główne i partnerskie. Głównymi miastami biorącymi udział w projekcie były: Londyn, Mediolan i Lizbona, a miastami współpracującymi: Bordeaux, Warszawa i Burgas, zatem programem objętych było 6 miast. Program rozpoczął się 1 stycznia 2016, a zakończył w grudniu 2021 roku, i objął 10 innowacyjnych technologii testowanych w wymienionych miastach. Całkowity koszt programu wyniósł ponad 28 mln euro, z czego ponad 24 mln euro pochodziły z funduszy unijnych. Wdrożenie tych technologii przyniosło skutek w postaci zmniejszenia emisji CO<sub>2</sub> i gazów cieplarnianych. Udało się także uruchomić inwestycje na poziomie 265 mln euro. Co ważne, program obejmował współpracę pomiędzy miastami (władzami i obywatelami), prywatnymi przedsiębiorstwami oraz ośrodkami akademickimi, co dało możliwość przygotowania szeroko zakrojonych rozwiązań<sup>2</sup>.

Smart City nie może zaistnieć bez mieszkańców, dla których ważna będzie potrzeba zrównoważonego życia i rozwoju. Tylko wtedy możliwe będzie stworzenie samowystarczalnych społeczności, dla których korzystanie z odnawialnych źródeł energii, silna i różnicowana ekonomia, dobrobyt będą naturalną siłą napędową do wprowadzania i egzekwowania zmian. Ważne pod tym względem jest również

---

<sup>2</sup> <https://sharingcities.eu/about/> [dostęp: 12.07.2022].

tworzenie przez zarządy miast polityk i rozwiązań z uwzględnieniem potrzeb jego mieszkańców. Zazwyczaj przy tworzeniu planów do wdrażania idei Smart City bierze się pod uwagę kilka wymiarów:

- ekonomiczny – gdzie ważne jest tworzenie rozwiązań, które biorą pod uwagę badania naukowe i technologię oraz są podstawą do ekonomicznych, kreatywnych i innowacyjnych projektów, nastawionych też na realizację celów środowiskowych,
- zarządzania – połączenie interesów prywatnych, publicznych i obywatelskich we współpracy i koordynowaniu działań pomiędzy obywatelami a samorządami,
- *smart living* – budowanie świadomości społecznej na temat konieczności zmian oraz rozwój rozwiązań *smart* w zakresie budownictwa, edukacji, opieki zdrowotnej,
- mobilności – nacisk położony jest na rozwiązanie problemu występującego w niemal wszystkich miastach, czyli transportu publicznego oraz korków. Tutaj celem jest znalezienie ekonomicznych i ekologicznych rozwiązań dla właścicieli samochodów oraz stworzenie sprawnej infrastruktury transportu publicznego,
- *smart people* – tutaj kluczowe są dwa czynniki: kapitał ludzki, czyli umiejętności i biegłość w korzystaniu z rozwiązań, oraz kapitał społeczny, czyli liczba i jakość relacji, które wytwarzają się między organizacjami społecznymi,
- środowiskowy – gdzie nacisk położony jest na kontrolę zanieczyszczenia, zarządzanie wykorzystaniem energii, jakością powietrza, wody, większą ilością obszarów zielonych w mieście. Wszelkie zmiany na gruncie idei Smart City są podporządkowane wymogom środowiskowym (Sharif, Pokharel, 2022).

Smart City jest conceptem, który cały czas się rozwija, przy uczestnictwie praktyków, środowiska akademickiego, samorządowego i obywateli. Powody, dla których konieczne jest szukanie rozwiązań dla lepszego funkcjonowania miast, są liczne: migracja ludności do miast, migracja ludności ze stref objętych konfliktami zbrojnymi do zurbanizowanych krajów, fakt, że największe miasta świata są zlokalizowane w państwach rozwijających się, gdzie dużą część mieszkańców miasta stanowią osoby o niskich dochodach oraz fakt, że chociaż miasta zajmują 2% powierzchni świata, to żyje w nich 50% populacji (Eremia, Sanduleac, Toma, 2017).

## Tło koncepcyjne

Smart City muszą być tworzone z uwzględnieniem lokalnych wymagań, możliwości i zainteresowanych stron – społeczności i przedstawicieli administracji. Konieczne jest tworzenie partnerstw oraz silnych więzi i współpracy pomiędzy interesariuszami,

aby wprowadzanie zmian było możliwe i korzystne. Rozwiązania Smart City operują na różnych systemach, często niezależnych od siebie, kontrolowanych przez różne wydziały, samorządy, ale także firmy prywatne. Miasta bowiem są strukturami opartymi na usługach i właśnie na dostępie, tworzeniu oraz ulepszaniu tych usług powinny się skupiać rozwiązania Smart City (Kadlec, Kuchta, Novotny, 2014).

Koncepcja Smart City, jako bardzo skomplikowane przedsięwzięcie, narażona jest również na ryzyko niepowodzenia oraz zagrożenia, mogące wyniknąć w trakcie, bądź w efekcie jego wdrażania. Dane WHO wskazują, że do 2050 roku liczba ludności na świecie będzie dwukrotnie większa niż obecnie i niemal 70% będzie mieszkać w ośrodkach miejskich. Biorąc pod uwagę powyższe, ośrodki miejskie przy tworzeniu strategii rozwojowych muszą uwzględniać większe zapotrzebowanie na energię, mieszkania, usługi transportowe. Wiąże się to z koniecznością wdrażania rozwiązań, które będą przynosić zamierzone efekty, będą miały pozytywny wpływ na społeczeństwo oraz wzrost ekonomiczny (Czupich, Ignasiak-Szulc, Kola, 2016).

W Polsce można wyróżnić kilka barier, które mogą się pojawić przy wdrażaniu koncepcji Smart City:

1. trudna sytuacja finansowa miast, która spowoduje odłożenie w czasie dużych inwestycji, jakie często są konieczne przy wdrażaniu idei Smart City,
2. władze miast obejmują swoje funkcje kadencyjnie, co może skutkować brakiem kontynuacji rozwiązań wcielanych przez poprzedników,
3. brak lub zbyt mała liczba świadomych konsumentów w miastach,
4. opór wobec zmian<sup>3</sup>.

Smart City jest rozwiązaniem stworzonym po to, by przy użyciu technologii rozwiązać problemy obecne i perspektywiczne miast na całym świecie. Innowacje powinny być wdrażane według określonych standardów, duży nacisk należy położyć również na systemy zarządzania. Dla przykładu ważne jest ustalenie standardów wykorzystywania danych gromadzonych przez systemy informatyczne. Pomocne w tej kwestii może być wykorzystanie zasad odpowiedzialnego przywództwa, gdzie wszyscy interesariusze współpracują ze sobą w celu osiągnięcia wspólnego, przynoszącego wszystkim korzyści celu. To właśnie zasada odpowiedzialnego przywództwa zakłada także współpracę z mieszkańcami, motywowanie ich i angażowanie w celu realizacji założeń zrównoważonego rozwoju, przy przekonaniu, że zmiany są konieczne (Dacko-Pikiewicz, Lis, Szczepańska-Woszczyzna, 2015). Smart City jest w literaturze nazywane również ekosystemem, który obejmuje niemal wszystkie dziedziny ludzkiego życia. Rozwiązania Smart City polegają na komputeryzacji oraz kontroli i ułatwieniu dostępu do nich przy wykorzystaniu technologii, dlatego też przy ich wdrażaniu trzeba brać pod uwagę zarówno ryzyko technologiczne, jak i nietechnologiczne (Sharif, Pokharel, 2022).

---

<sup>3</sup> Ibidem [dostęp: 14.07.2022].

Program Sharing Cities jest holistycznym podejściem do wdrażania idei Smart City z kilku względów. Przede wszystkim wytworzone zostały rozwiązania dające się replikować w innych miastach, bez względu na ich wielkość. Zmiany obejmują wszystkie dziedziny konieczne do wdrażania idei Smart City: transport, społeczeństwo, przepływ danych, ekonomię, zarządzanie. Rozwiązania zastosowane i przetestowane w tym programie unijnym są niejako wyznacznikiem dla innych miast. Co najważniejsze, program ten pozwolił na przetestowanie rozwiązań i wiadome jest, że przyniosą one korzyści dla społeczeństwa, środowiska i miasta.

## Prezentacja rozwiązań wzorcowych

W projekcie zastosowano podejście holistyczne, pod uwagę wzięto trzy czynniki:

1. społeczność – kontakt i zaangażowanie społeczności są ważne, bowiem współpracują mechanizm uczestnictwa również w projektowaniu i wdrażaniu nowych rozwiązań,
2. miejsce – skupianie się głównie na potrzebach dzielnic niskoenergetycznych i dzięki temu unaocznianie korzyści płynących z rozwiązań Smart City,
3. platforma – Sharing Cities wykorzystuje dane z wielu różnych źródeł i miejskich platform udostępniania<sup>4</sup>.

W projekcie Sharing Cities wprowadzono szereg rozwiązań Smart City. Do każdego rozwiązania został stworzony (w postaci podręcznika) opis wdrożenia oraz efektów, jakie udało się osiągnąć w miastach biorących udział w projekcie. Poniżej zostaną opisane rozwiązania wdrożone w Lizbonie, Londynie i Mediolanie. Dostosowanie tych rozwiązań do skali i potrzeb innych miast może przynieść bardzo duże korzyści, również w miastach województwa śląskiego.

### 1. Modernizacja budynków publicznych i prywatnych

Energia zużywana przez budynki jest ogromnym źródłem emisji. Budynki użyteczności publicznej, których właścicielem najczęściej jest miasto, można poddawać modernizacji np. energetycznej. W Lizbonie takiej modernizacji zostały poddane Ratusz oraz Szkoła Engenheiro Duarte Pacheco. Mimo że Ratusz jest budynkiem zabytkowym, udało się przeprowadzić renowację, której efektem jest zmniejszenie rachunków za energię o 40%, zmniejszenie emisji oraz podniesienie komfortu osób korzystających z budynku. Do wdrożenia tego typu zmian konieczna jest wola polityczna – konsekwentna i podtrzymywana przy kadencyjnej administracji, ponieważ są to projekty czasochłonne<sup>5</sup>.

<sup>4</sup> <https://sharingcities.eu/about/> [dostęp: 15.07.2022].

<sup>5</sup> [https://sharingcities.eu/wpcontent/uploads/sites/6/2022/07/2020\\_Booklets\\_Buildings\\_retrofit\\_public\\_owned\\_Final.pdf](https://sharingcities.eu/wpcontent/uploads/sites/6/2022/07/2020_Booklets_Buildings_retrofit_public_owned_Final.pdf) [dostęp: 15.07.2022].

Obok budynków publicznych bardzo dużą część emisji wytwarzają budynki prywatne. W tym zakresie w dwóch miastach głównych, Lizbonie i Mediolanie, zostały wprowadzone rozwiązania mające na celu redukcję energii koniecznej do wygodnego życia w budynkach mieszkalnych. Zmiany obejmowały izolację ścian i dachów, instalację oświetlenia, które zużywa mniej energii, instalację fotowoltaiki oraz pomp ciepła. Te inwestycje były tworzone przy udziale i akceptacji społeczności miejskiej; przeprowadzono je zarówno z funduszy miejskich, jak i prywatnych firm będących właścicielami budynków<sup>6</sup>.

## 2. Digital Social Market

Platforma Digital Social Market jest dostępna dla mieszkańców przy pomocy aplikacji na telefon, która umożliwia kontakt pomiędzy miastem, samorządem a obywatelami. Rozwiązanie wdrożono w trzech głównych miastach projektu. Ma ono zachęcić obywateli do działań mających na celu zrównoważony rozwój poprzez system nagród. Nagrodami są punkty w aplikacji, które można wymienić na przykład na zniżki w miejscowych sklepach, niewielkie darowizny dla miejscowych szkół, co pozwala też na lokalny rozwój. To rozwiązanie o bardzo szerokim zasięgu, ponieważ łączy miasto, mieszkańców, biznesy, organizacje pozarządowe, organizacje charytatywne, uniwersytety. Platforma dostarcza również danych dla miasta na temat skuteczności rozwiązań *smart*<sup>7</sup>.

## 3. Sustainable Energy Management System

Sustainable Energy Management System to algorytm, który zbiera informacje z wielu źródeł, z wielu lokalnych systemów energetycznych w czasie rzeczywistym. Łączone i analizowane są dane dotyczące ogrzewania, energii, transportu. Efektem działania tego rozwiązania była redukcja kosztów energii w londyńskich domostwach o 10%<sup>8</sup>.

## 4. Urban Sharing Platform

Jest to system, który integruje surowe dane z różnych źródeł i przekształca je w *smart* dane, które są użyteczne dla miasta. Platforma pomaga cyfrowo zintegrować szeroki zakres rozwiązań informatycznych i telekomunikacyjnych.

<sup>6</sup> [https://sharingcities.eu/wp-content/uploads/sites/6/2022/07/2020\\_Booklets\\_Buildings\\_retrofit\\_privately\\_owned\\_Final2.pdf](https://sharingcities.eu/wp-content/uploads/sites/6/2022/07/2020_Booklets_Buildings_retrofit_privately_owned_Final2.pdf) [dostęp: 15.07.2022].

<sup>7</sup> [https://sharingcities.eu/wp-content/uploads/sites/6/2022/07/2020\\_Booklets\\_DSM\\_Final2.pdf](https://sharingcities.eu/wp-content/uploads/sites/6/2022/07/2020_Booklets_DSM_Final2.pdf) [dostęp: 15.07.2022].

<sup>8</sup> [https://sharingcities.eu/wp-content/uploads/sites/6/2022/07/2020\\_Booklets\\_SEMS\\_Final2.pdf](https://sharingcities.eu/wp-content/uploads/sites/6/2022/07/2020_Booklets_SEMS_Final2.pdf) [dostęp: 15.07.2022].



Umożliwia miastom kontrolę nad coraz większą ilością danych, które powstają w wyniku digitalizacji i rozwoju, a wymagają analizy. Ma to kluczowy wpływ na usprawnienie procesu podejmowania decyzji<sup>9</sup>.

## 5. Smart Lampposts

W miastach biorących udział w projekcie wprowadzono rozwiązania *smart* w lampach ulicznych, które występują w każdym mieście. Stworzono projekt lampy, która używa Light Emitting Diodes (LED), ma wbudowane Wi-Fi, sensory czystości powietrza, parkowania oraz system ładowania samochodów elektrycznych. Gdyby rozwiązania te zostały wprowadzone we wszystkich miastach europejskich, przyniosłoby to od 50 do 70% oszczędności w zużyciu energii<sup>10</sup>.

## 6. E-mobilność

Rozwiązania wprowadzane w tym zakresie objęły:

- e-rowery, czyli rowery wyposażone w silniki elektryczne, które przyczyniają się do rozwiązania problemów z korkami, miejscami parkingowymi oraz emisjami generowanymi przez samochody osobowe w miastach<sup>11</sup>,
- pojazdy elektryczne. Projekt uwzględnia wynajem samochodów elektrycznych na krótkie trasy, co wiąże się ze zmniejszeniem liczby samochodów prywatnych w miastach. Jednak tutaj konieczne jest wytworzenie infrastruktury w postaci miejsc do ładowania samochodów<sup>12</sup>,
- elektryczna logistyka. Są to rozwiązania stworzone w odpowiedzi na coraz większą ilość zakupów online. Samochody osobowe i dostawcze czy rowery, tworzące system logistyczny, są zamieniane na elektryczne. Samochody dostawcze generują 27% emisji CO<sub>2</sub> w Unii Europejskiej, więc rozwiązania w tym zakresie – obejmujące wymianę pojazdów na elektryczne oraz stworzenie infrastruktury – mogą przynieść duże korzyści<sup>13</sup>.

<sup>9</sup> [https://sharingcities.eu/wp-content/uploads/sites/6/2022/07/2020\\_Booklets\\_USP\\_Final2.pdf](https://sharingcities.eu/wp-content/uploads/sites/6/2022/07/2020_Booklets_USP_Final2.pdf) [dostęp: 15.07.2022].

<sup>10</sup> [https://sharingcities.eu/wp-content/uploads/sites/6/2022/07/2020\\_Booklets\\_Lamppost\\_Final2.pdf](https://sharingcities.eu/wp-content/uploads/sites/6/2022/07/2020_Booklets_Lamppost_Final2.pdf) [dostęp: 18.07.2022].

<sup>11</sup> [https://sharingcities.eu/wp-content/uploads/sites/6/2022/07/2020\\_Booklets\\_e-bikes\\_Final2.pdf](https://sharingcities.eu/wp-content/uploads/sites/6/2022/07/2020_Booklets_e-bikes_Final2.pdf) [dostęp: 18.07.2022].

<sup>12</sup> [https://sharingcities.eu/wp-content/uploads/sites/6/2022/07/2020\\_Booklets\\_EV\\_sharing\\_Final2.pdf](https://sharingcities.eu/wp-content/uploads/sites/6/2022/07/2020_Booklets_EV_sharing_Final2.pdf) [dostęp: 18.07.2022].

<sup>13</sup> [https://sharingcities.eu/wp-content/uploads/sites/6/2022/07/2020\\_Booklets\\_E-Logistics\\_Final2.pdf](https://sharingcities.eu/wp-content/uploads/sites/6/2022/07/2020_Booklets_E-Logistics_Final2.pdf) [dostęp: 15.07.2022].

## Rekomendacje dla województwa śląskiego

Wdrażanie idei Smart City wpływa na konkurencyjność miast. W swoim założeniu uwzględnia ona zarówno interesy przedsiębiorców, obywateli, jak i samorządu. Ważne jest, że Smart City opiera się na równowadze i spójności społecznej, ale też zostawia miejsce na konkurencyjność. Istotnym czynnikiem wpływającym na tempo zmian i wdrażania Smart City jest wykorzystanie technologii; mają one być pomocne zarówno dla inicjatyw społecznych, jak i ekonomicznych (Szczepaniewicz, 2015).

Wdrażanie rozwiązań Smart City wymaga zaangażowania właścicieli małych i średnich przedsiębiorstw, które odpowiadają za 70% zanieczyszczeń przemysłowych. Są jednak niezbędnym ogniwem do wdrożenia w życie zasad zrównoważonego rozwoju (Kurowska-Pysz, Szczepańska-Woszczyna, 2016). Według danych GUS z 2016 roku w województwie śląskim działało 3679 małych i 4281 średnich przedsiębiorstw, których aktywizacja w rozwiązania proponowane przez program Sharing Cities (e-logistyka, deklarowanie zniżek dla mieszkańców korzystających z rozwiązań *smart*) mogłaby przynieść wiele pozytywnych skutków<sup>14</sup>.

W Polsce częstą praktyką jest, że do wdrożenia wybierane jest jakieś rozwiązanie Smart City, które sprawdziło się już w innym mieście. Rozwiązania te są traktowane również jako chwilowe, nie bierze się pod uwagę ich długotrwałego wpływu. Należy pamiętać, że każde miasto jest bardzo złożonym i indywidualnym zbiorem zależności, usług i systemów. Dlatego przy doborze rozwiązań konieczne jest branie pod uwagę tego, co lokalne i niepowtarzalne dla danego miejsca, oraz oczekiwań mieszkańców. To samo dotyczy też skali: mniejsze miasta powinny dostosowywać rozwiązania, które sprawdziły się w większych ośrodkach, do swoich realiów. Według danych zaprezentowanych przez GUS liczba osób zamieszkujących Polskę miasta zmniejszy się w roku 2050 z około 23 milionów do 18 milionów. Dotyczy to także Śląska – np. w podregionie katowickim przewiduje się zmniejszenie liczby mieszkańców miast o 25% (Ilciów, 2017).

Województwo śląskie posiada obecnie 72 miasta. 70% mieszkańców województwa to ludność miejska. Wdrożenie rozwiązań zakładających usprawnienie życia w mieście i realizację celów klimatycznych, dostosowanych zarówno do prawa unijnego, jak i strategii wdrożonych w Polsce, jest konieczne<sup>15</sup>. Projekt Sharing Cities prezentuje gotową bazę rozwiązań, które można dostosować do skali miasta lub miast i wdrożyć w życie. Zarówno renowacje budynków, jak i ich budowa

---

<sup>14</sup> <https://katowice.stat.gov.pl/publikacje-i-foldery/foldery/podmioty-male-i-srednie-w-wojewodztwie-slaskim-w-2016-r-,4,4.html>, [dostęp: 20.07.2022].

<sup>15</sup> <https://katowice.stat.gov.pl/opracowania-biezace/opracowania-sygnalne/ludnosc/prognoza-demograficzna-na-lata-2014-2050-dla-wojewodztwa-slaskiego,4,1.html>, [dostęp: 22.07.2022].

z wykorzystaniem nowych technologii, czy wprowadzenie rozwiązań w zakresie transportu bądź gromadzenia i przetwarzania danych jest niezbędne. Program Sharing Cities prezentuje gotowe rozwiązania, i co najważniejsze – skuteczne, bowiem zostały wprowadzone i przetestowane w miastach i wiadomo, że możliwe jest osiągnięcie zamierzonych skutków.

Biorąc pod uwagę wpływ działań zawiązanych z koncepcją Smart City, warto nadmienić, że rozwiązania zaproponowane w niniejszym artykule będą wpływać na obniżenie wydatków związanych np. z utrzymaniem budynków. Wpływ na ergonomię szerokiego zakresu kosztów, np. w zakresie ekonomicznym, społecznym czy też środowiskowym, będzie pozytywny. Spowoduje w zakresie ekonomicznym obniżenie kosztów, w zakresie środowiskowym – zmniejszenie ilości emisji, pod względem społecznym – większe zaangażowanie społeczeństwa.

## Podsumowanie

Rozwój miast oraz przyrost ich ludności stawia zarówno przed administracją, biznesami, jak i obywatelami wyzwanie. Wyzwaniem tym jest takie zorganizowanie życia w ośrodkach miejskich, aby było ono wygodne, sprzyjało rozwojowi – i nie było obciążające dla klimatu. Aby to osiągnąć, niezbędna jest współpraca wszystkich interesariuszy, zaangażowanie środowisk akademickich oraz biznesowych. Niezbędna jest również partycypacja obywateli, przede wszystkim dlatego, żeby zmiany wprowadzane przez administrację odpowiadały ich potrzebom oraz by chcieli i umieli korzystać z nowych rozwiązań. Skala wzrostu miast w Polsce nie jest tak duża, jak światowych metropolii, jednak to nie znaczy, że średniej wielkości miasta nie powinny wdrażać u siebie *smart* rozwiązań. Jest to konieczne, biorąc pod uwagę chociażby wyzwania klimatyczne.

Projekt Sharing Cities to holistyczne podejście do wdrażania rozwiązań z zakresu Smart City. Prezentuje on skuteczne rozwiązania w wielu dziedzinach, dające się replikować i dostosowywać do odpowiednio mniejszej lub większej skali. Holistyczność zaprezentowanych rozwiązań przejawia się w tym, że pod uwagę zostały wzięte wszystkie czynniki konieczne do efektywnego wdrażania Smart City: mieszkańcy miasta, transport, administracja, budownictwo, gromadzenie oraz analiza danych, zaangażowanie społeczne.

Cechy charakterystyczne inteligentnego miasta to: konkurencyjna, zaawansowana technologicznie i wydajna gospodarka, inteligentne sieci transportowe, zrównoważone wykorzystywanie zasobów, wysokiej jakości kapitał społeczny, wysoka jakość życia określana w literaturze jako *smart living*, inteligentne zarządzanie publiczne, partycypacja obywateli, wysoka jakość usług oraz łatwy dostęp do nich, transparentność (Czupich, Ignasiak-Szulc, Kola, 2016). Te cechy to również

cele, do jakich dążyć powinny europejskie i światowe miasta. Powinny być one także wspierane przez administrację, niezależnie od jej kadencyjności.

Pojawiają się również prace badające zależności pomiędzy ludzkim szczęściem a wdrażaniem idei Smart City. Ich autorzy zwracają uwagę, że przy wdrażaniu rozwiązań mających na celu realizację idei Smart City ważne jest traktowanie ludzkiego szczęścia jako czynnika kluczowego lub równie istotnego jak efektywność czy samowystarczalność (Ren, Shen, Zhu, 2022). Jako że wszystkie rozwiązania w ramach Smart City są odpowiedzią na zmiany w kwestii funkcjonowania miast i podejścia do problemów środowiskowych, wymagają rozwiązań innowacyjnych. Bardzo pomocna przy tego typu zmianach jest postawa proinnowacyjna zarówno kadry zarządzającej, jak i administracji, która charakteryzuje się zainteresowaniem wdrożenia kreatywnych pomysłów oraz gotowością do ponoszenia odpowiedzialności za ich realizację (Szczepańska-Woszczyna, 2014).

Podsumowując, rozwiązania Smart City mogą przyczynić się do poprawy poziomu życia mieszkańców miast, rozwoju ekonomicznego i poprawy jakości środowiska. Biorąc pod uwagę potrzeby miejscowe, można dostosować programy wdrażane w programie Sharing Cities również na terenie miast województwa śląskiego, w takiej samej lub zmodyfikowanej według potrzeb formie. Przy ich wdrażaniu warto skorzystać z podręczników stworzonych w ramach programu, w których opisane są krok po kroku procesy wdrożeniowe, ich efekty oraz ryzyka, na jakie należy zwrócić uwagę. Korzystając z rozwiązań programu Sharing Cities, angażując w ich wdrażanie mieszkańców, środowiska akademickie oraz biznes, możliwe jest holistyczne wprowadzenie idei Smart City.

## Bibliografia

- Al Sharif, R., Pokharel, S. (2022). Smart City Dimensions and Associated Risks: Review of literature. *Sustainable Cities and Society*, 77, February. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2210670721008088> [dostęp: 19.07.2022].
- Czupich, M., Ignasiak-Szulc, A., Kola, M. (2016). Czynniki i bariery wdrażania koncepcji smart city w Polsce. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach. *Studia Ekonomiczne*, 276, 223–235. <http://cejsh.icm.edu.pl/cejsh/element/bwmeta1.element.cejsh-2ea85bbb-44b8-44b0-94c0-c62c9ae7a1e4> [dostęp: 14.07.2022].
- Dacko-Pikiewicz, Z., Lis M., Szczepańska-Woszczyna, K. (2015). Responsible leadership: a real need or transit curiosity. *Procedia, Social and Behavioral Sciences*, 213, 546–551. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042815058036> [dostęp: 19.07.2022].

- Eremia, M., Sanduleac M., Toma, L. (2017). The smart city concept in 21st century. *Pocedia Engineering*, 181, 12–19. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877705817309402> [dostęp: 19.07.2022].
- Ilciów, A. (2017). W poszukiwaniu smart obywatela. Analiza realizacji koncepcji smart city w Polsce. *Acta Polonica Politica*, 4, 33–45. <https://wnus.edu.pl/ap/pl/issue/721/article/14149/> [dostęp: 20.07.2022].
- Kadlec, J., Kuchta, R., Novotny, R. (2014). Smart City Concept, Applications and Services. *Journal of Telecommunications System & Management*, 3 (2). <https://dSPACE.vutbr.cz/bitstream/handle/11012/201712/smartcityconceptapplication-sandservices21670919117.pdf?sequence=1> [dostęp: 12.07.2022].
- Kurowska-Pysz, J., Szczepańska-Woszczyzna, K. (2016). Sustainable Business Development Through Leadership in SMEs. *Economics and Management*, 8 (3), 57–69. <https://yadda.icm.edu.pl/baztech/element/bwmeta1.element.baztech-035ab427-7cd6-4cc8-8923-88e849d3ab51> [dostęp: 20.07.2022].
- Ren, Y., Shen, L., Zhu, H. (2022). How can smart city shape a happier life? The mechanism for developing a Happiness Driven Smart City. *Sustainable Cities and Society*, 80(5), May. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2210670722001202> [dostęp: 19.07.2022].
- Szczech-Pankiewicz, E. (2015). Smart City – Próba definicji i pomiaru. Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu. *Gospodarka lokalna w teorii i praktyce*, 391, 71.
- Szczepańska-Woszczyzna, K. (2014). Kompetencje menedżerskie w obszarze kreatywności i innowacyjności. ZS WSH. *Zarządzanie*, 1, 101–110. [https://www.humanitas.edu.pl/resources/upload/dokumenty/Wydawnictwo/Zarzadzanie\\_ze-szyt/Zarz%201\\_2014%20podzielone/Szczepanska%20Woszczyzna.pdf](https://www.humanitas.edu.pl/resources/upload/dokumenty/Wydawnictwo/Zarzadzanie_ze-szyt/Zarz%201_2014%20podzielone/Szczepanska%20Woszczyzna.pdf) [dostęp: 12.07.2022].
- <https://sharingcities.eu/about/> [dostęp: 12.07.2022].
- [https://sharingcities.eu/wpcontent/uploads/sites/6/2022/07/2020\\_Booklets\\_Buildings\\_retrofit\\_public\\_owned\\_Final.pdf](https://sharingcities.eu/wpcontent/uploads/sites/6/2022/07/2020_Booklets_Buildings_retrofit_public_owned_Final.pdf) [dostęp: 15.07.2022].
- [https://sharingcities.eu/wpcontent/uploads/sites/6/2022/07/2020\\_Booklets\\_Buildings\\_retrofit\\_privately\\_owned\\_Final2.pdf](https://sharingcities.eu/wpcontent/uploads/sites/6/2022/07/2020_Booklets_Buildings_retrofit_privately_owned_Final2.pdf) [dostęp: 15.07.2022].
- [https://sharingcities.eu/wpcontent/uploads/sites/6/2022/07/2020\\_Booklets\\_DSM\\_Final2.pdf](https://sharingcities.eu/wpcontent/uploads/sites/6/2022/07/2020_Booklets_DSM_Final2.pdf) [dostęp: 15.07.2022].

[https://sharingcities.eu/wpcontent/uploads/sites/6/2022/07/2020\\_Booklets\\_SEMS\\_Final2.pdf](https://sharingcities.eu/wpcontent/uploads/sites/6/2022/07/2020_Booklets_SEMS_Final2.pdf) [dostęp: 15.07.2022].

[https://sharingcities.eu/wpcontent/uploads/sites/6/2022/07/2020\\_Booklets\\_USP\\_Final2.pdf](https://sharingcities.eu/wpcontent/uploads/sites/6/2022/07/2020_Booklets_USP_Final2.pdf) [dostęp: 15.07.2022].

[https://sharingcities.eu/wpcontent/uploads/sites/6/2022/07/2020\\_Booklets\\_Lamppost\\_Final2.pdf](https://sharingcities.eu/wpcontent/uploads/sites/6/2022/07/2020_Booklets_Lamppost_Final2.pdf) [dostęp: 18.07.2022].

[https://sharingcities.eu/wp-content/uploads/sites/6/2022/07/2020\\_Booklets\\_e-bikes\\_Final2.pdf](https://sharingcities.eu/wp-content/uploads/sites/6/2022/07/2020_Booklets_e-bikes_Final2.pdf) [dostęp: 18.07.2022].

[https://sharingcities.eu/wpcontent/uploads/sites/6/2022/07/2020\\_Booklets\\_EV\\_sharing\\_Final2.pdf](https://sharingcities.eu/wpcontent/uploads/sites/6/2022/07/2020_Booklets_EV_sharing_Final2.pdf) [dostęp: 18.07.2022].

[https://sharingcities.eu/wp-content/uploads/sites/6/2022/07/2020\\_Booklets\\_E-Logistics\\_Final2.pdf](https://sharingcities.eu/wp-content/uploads/sites/6/2022/07/2020_Booklets_E-Logistics_Final2.pdf) [dostęp: 15.07.2022].

<https://katowice.stat.gov.pl/opracowania-biezace/opracowania-sygnalne/ludnosc/prognoza-demograficzna-na-lata-2014-2050-dla-województwa-slaskiego,4,1.html> [dostęp: 22.07.2022].

<https://katowice.stat.gov.pl/publikacje-i-foldery/foldery/podmioty-male-i-srednie-w-województwie-slaskim-w-2016-r-,4,4.html> [dostęp: 20.07.2022].

# Rozwiązania Smart City w miastach średnich tracących funkcje społeczno-gospodarcze na przykładzie Siemianowic Śląskich

## Abstrakt

Problematyce rozwoju miast średnich tracących funkcje społeczno-gospodarcze poświęca się pokaźny dorobek naukowy. Związane jest to z jednej strony z postępującymi procesami dezurbanizacyjnymi, powodującymi migracje z dużych ośrodków miejskich na suburbia, czego konsekwencją jest zjawisko rozlewania się miast (*urban sprawl*). Z drugiej strony trendy depopulacyjne, a także nienadążanie za zmianami koniunktury gospodarczej, przy pogłębiającej się zapaści finansowej samorządów powodują, że temat średnich miast staje się ciekawym z punktu naukowego obszarem badawczym, umożliwiającym testowanie i wprowadzanie pilotażowych rozwiązań, zmierzających do poprawy *status quo* danej jednostki. Zrównoważone i nowoczesne pod względem infrastruktury i zarządzania, ekologiczne miasta postrzegane są bowiem jako kluczowe fundamenty przyszłości (Pichlak, 2018, s. 191–206). Jedną z dziedzin, w której miasta średnie tracące funkcje społeczno-gospodarcze upatrują szans rozwojowych, a w wielu przypadkach przetrwania kryzysu społecznego, jest koncepcja Smart City, definiowana jako ogół rozwiązań technologicznych poprawiających jakość życia w danym mieście. Przy złożoności procesów zachodzących we współczesnych miastach, brak wsparcia technologicznego uniemożliwia efektywne nimi zarządzanie. Miasto, które wykorzystuje połączone zdolności jego mieszkańców (pełniących różne role) oraz

<sup>1</sup> mgr Magdalena Faracik-Nowak, Urząd Miasta Siemianowice Śląskie

<sup>2</sup> mgr Dorota Rus, Urząd Miasta Siemianowice Śląskie

najnowszych technologii, można nazwać *smart* (Gotlib, Olszewski, 2016, s. 11). Niniejszy artykuł wskazuje na możliwości zastosowania koncepcji Smart City w mieście Siemianowice Śląskie, wskazanym jako miasto średnie tracące swoje funkcje społeczno-gospodarcze. Jednocześnie stanowi próbę odpowiedzi na zagadnienia związane z celowością, znaczeniem dla dalszego rozwoju oraz wpływem na jakość życia i gospodarkę finansową jednostki, dotyczącą stosowania koncepcji Smart City w codziennym zarządzaniu miastem.

**Słowa kluczowe:** Smart City, miasta średnie, rozwój lokalny, polityka miejska, miasta inteligentne, partycypacja społeczna

W Raporcie Polskiej Akademii Nauk dotyczącym miast średnich (według analizy za lata 2004–2014) Siemianowice Śląskie nie znalazły się w gronie 122 miast tracących funkcje społeczno-gospodarcze. Jednak już w kolejnym Raporcie miast powiększających swój dystans rozwojowy (według analizy za lata 2008–2018) wskazano Siemianowice Śląskie jako miasto zagrożone marginalizacją. W rezultacie delimitacji wykonanej na potrzeby KSRR 2030 oraz jej aktualizacji, wyszczególniono 9 miast z województwa śląskiego – w tym Siemianowice Śląskie – tracących funkcje społeczno-gospodarcze. Większość z nich (7 z 9) zostało zakwalifikowanych jako tracące funkcje również w delimitacji przeprowadzonej na potrzeby Strategii Rozwoju Województwa.

W samej Strategii Rozwoju Województwa Śląskiego „Śląskie 2030” Siemianowice Śląskie wskazano jako obszar o bardzo niskim Wskaźniku Rozwoju Terytorialnego, wraz z Bytomiem i Świętochłowicami. Najślabiej wypadają m.in. we wskaźniku cząstkowym pokazującym relacje z otoczeniem. Został on skonstruowany na bazie wskaźników odnoszących się do ruchu turystycznego, danych dot. migracji mieszkańców czy też związanych z działalnością kulturalną.

Miasta średnie w Polsce to 26,7% ogółu wszystkich miast. O ich ogromnym znaczeniu dla rozwoju lokalnego i wzrostu poziomu jakości życia mieszkańców świadczy dorobek naukowy ośrodków badawczych zajmujących się szeroko rozumianą problematyką urbanistyki, rozwoju regionalnego, socjologii miast czy geografii przestrzennej. Choć przyszłości rozwoju miast upatruje się w metropolizacji, ponieważ metropolie to nie tylko ośrodki innowacji kulturalnych i politycznych, ale przede wszystkim więzi globalnych połączeń sieci (Gorzela, Jałowiecki, 1996, s. 21), to ich sukces zależy od najmniejszych, czyli miast małych i średnich. W samym województwie śląskim połowa wszystkich jednostek miejskich to miasta średnie, liczące od 20 do 100 tys. mieszkańców. Jeśli skoreluje się tę wartość



z powierzchnią województwa, wynik będzie unikatowy w skali kraju. Z jednej strony konurbacyjny charakter regionu, postępująca metropolizacja i gęstość zaludnienia, z drugiej – odrębność lokalna, tożsamość kulturowa i wysoki stopień rozwoju wielu społeczności lokalnych są dowodem na ogromne możliwości rozwojowe miast średnich. Nie należy zapominać o historii przemian gospodarczych miast na Górnym Śląsku, których egzystencja była związana z jedną upadającą gałęzią przemysłu lub, co gorsze, z jednym dużym zakładem przemysłowym. Wiele miast utraciło swoją dotychczasową bazę ekonomiczną i z trudem odnajduje nowe bodźce rozwoju (Ziobrowski, 2013, s. 208).

Wykorzystywanie koncepcji Smart City w tak prężnym ośrodku gospodarczo-społeczno-kulturowym tworzy przewagę konkurencyjną dla samorządów, zestawiając je w rankingu z największymi jednostkami terytorialnymi w randze pod względem jakości życia. W miastach potrzebne są więc wysoce efektywne rozwiązania, generujące zrównoważony wzrost gospodarczy i dobrobyt społeczny, znajdujące odzwierciedlenie w poprawie jakości życia ich mieszkańców (Czupich, Kola-Bezka, Ignasiak-Szulc, 2016). Kluczowe są także kompetencje, szczególnie te menedżerskie. Ich brak uniemożliwia skuteczne zarządzanie. Inwestowanie w rozwój kompetencji zwiększa zdolność organizacji do wzrostu, rozwoju i konkurowania przez innowacje (Francik, Szczepańska-Woszczyna, Dacko-Pikiewicz, 2016).

Wspomniana jakość życia wydaje się kluczową determinantą sukcesu w stosowaniu koncepcji Smart City. Czym w takim razie jest inteligentne miasto? Jak je definiować? Jakie kryteria badać? Czy jest to miasto wykorzystujące technologie informatyczne w każdej niemal sferze życia publicznego, czy jest to miasto elastyczne i odporne względem wyzwań i trudności, jakie stawia przed nim postępująca globalizacja?<sup>3</sup> W przypadku miast średnich, tracących funkcje społeczno-gospodarcze, zagrożonych marginalizacją, należy myśleć o wdrażaniu koncepcji Smart City jako sposobie reagowania na bieżące potrzeby mieszkańców, z jednoczesnym uwzględnieniem możliwości rozwiązania dylematów polityk lokalnych, włącznie ze zmniejszeniem obciążeń budżetowych jednostki. Nie każde rozwiązanie Smart City będzie kapitałochłonne. Również nie każde będzie związane z wdrażaniem rozwiązań informatyczno-komunikacyjnych. Zatem kluczowe jest dopasowanie i „uszycie na miarę” potrzeb czy to

<sup>3</sup> Termin *globalizacja* po raz pierwszy został użyty w tekście opublikowanym na łamach *Harvard Business Review* dotyczącym popularnej w Japonii w latach 80. XX wieku strategii biznesowej. Słowo *globalizacja* przywołano w kontekście procesu wprowadzania nowych praktyk sprzedaży (*dochakuka*) oraz dostosowywania globalnych produktów, ich reklamy i strategii marketingowych do lokalnych warunków, wymogów rynku oraz odbiorców (Guziejewska, 2008, s. 5–6; Konopka, 2015, s. 24). Istotę tego mechanizmu w sposób jednoznaczny oddaje maksyma autorstwa Patricka Geddesa, szkockiego projektanta i konserwatora przyrody: „*Thinkglobally, actlocally*” (tj. „myśl globalnie, działaj lokalnie”, 1915) za: A. B. Strawińska, *Globalizacja. Próba kulturowej definicji zjawiska*, Uniwersytet w Białymstoku, doi:10.15290/baj.2020.20.22.

oprogramowania, czy rozwiązania infrastrukturalnego, bowiem nie ma uniwersalnego rozwiązania dedykowanego wszystkim jednostkom miejskim. Idea Smart City polega więc na kreowaniu i wykorzystywaniu relacji i powiązań między kapitałem ludzkim i społecznym oraz technologiami informacyjno-komunikacyjnymi w celu generowania zrównoważonego wzrostu gospodarczego miasta oraz poprawy jakości życia jego mieszkańców<sup>4</sup>. Jeśli przeanalizujemy, czym dokładnie jest Smart City, okaże się, że wiele z tych *smart* miast już wokół nas funkcjonuje. Inteligentne miasto tworzy jednostka, której władze przy użyciu nowoczesnych technologii wspomagają rozwój zarówno infrastruktury, jak i innych elementów tworzących miasto, a wpływających na jakość życia jego mieszkańców (Makiela, Michałek, Stuss, 2022, s. 89). Bowiem wynikiem działań *smart* dla mieszkańców ma być ich komfort oraz satysfakcja z realizowanych w gminie funkcji i dostarczanych usług publicznych, podnoszących jakość ich życia. Zaś w szerszym ujęciu komfort ten i satysfakcja powinny obejmować wszystkich interesariuszy gminy (Budziński, Mucha-Kuś, 2022, s. 136).

Potrzeba korzystania z koncepcji Smart City wynika z roli miast jako ośrodków życia skupiających znaczną część społeczeństwa, a także z chęci podnoszenia poziomu jakości życia ich mieszkańców. W przypadku miast dużych stosowanie tego typu rozwiązań wymuszone jest postępowaniem cywilizacyjnym. Z kolei miasta średnie zaczynają testować i świadomie korzystać z udogodnień Smart City, mając na względzie ograniczenia finansowe oraz barierę edukacyjno-społeczną w odbiorze określonych rozwiązań, a chcąc być bardziej konkurencyjnymi jednostkami. Dlatego immanentny wpływ na samo korzystanie ze Smart City mają lokalne badania potrzeb rynku. Właśnie taki sposób implementacji rozwiązań przyjęto w Siemianowicach Śląskich. Zatem kluczowa wydaje się pogłębiona analiza potrzeb wraz z analizą konsumentów, którymi są mieszkańcy miasta. To stawia w koncepcji Smart City kapitał społeczny na pierwszym miejscu i wskazuje na kierunki i scenariusz rozwoju. W Siemianowicach Śląskich udało się wykorzystać możliwość udziału w pilotażowym projekcie dedykowanym polskim miastom, czego efektem miały być działania nakierowane na człowieka w koncepcji Smart City. Podejście typowo społeczne miało kluczową zaletę – likwidowało albo starało się wyeliminować barierę związaną z brakiem świadomości mieszkańców na temat korzyści i wiedzy o rozwiązaniach z zakresu Smart City. Uspołecznianie koncepcji Smart City poprzez częściowe oddanie, a także testowanie rozwiązań bezpośrednio z mieszkańcami, wydaje się strategią sukcesu w przypadku realizacji podobnych projektów. Wracając do wspomnianej na początku artykułu jakości życia mieszkańców, traktując człowieka jako epicentrum koncepcyjne,

<sup>4</sup> Ibidem, s. 224.

umożliwia się niemalże idealne dopasowanie rozwiązania do bezpośrednich jego odbiorców. Tak się stało właśnie w Siemianowicach Śląskich. Pośród licznych rozwiązań wchodzących w zakres *smart*, sporą część wdrożeń poprzedziły spotkania warsztatowe, partycypacyjne i szkoleniowe dedykowane mieszkańcom. Nie można na ten moment mówić o zakończonym z sukcesem pilotażu działań, ponieważ projekt nadal jest realizowany, ale z dużą dozą odpowiedzialności jako kluczowy czynnik sukcesu można wskazać nakierowanie działań na pobudzenie i rozwój kapitału społecznego miasta. Ogromną zaletą wspartych przez Ministerstwo Funduszy i Polityki Regionalnej przedsięwzięć był fakt, że działaniami obejmowano cały obszar miejski, w przeciwieństwie np. do rewitalizacji, gdzie główny strumień wsparcia płynie w dedykowane lokalizacje. Amerykański ekonomista Richard Florida wskazywał, że najbardziej poszukiwani i zdolni pracownicy przenoszą się do miejsc, które wspierają ich styl życia i zapewniają tzw. lifestylowe atrakcje, w postaci dużej ilości przestrzeni zielonych sprzyjających rekreacji, a także szerokiej oferty kulturalnej (Florida, 2010). Ten sam autor wskazuje, że potencjał miasta warunkują wskaźnik kapitału ludzkiego i technologia, co potwierdza zasadność „uspołeczniania” działań z zakresu Smart City.

W Siemianowicach Śląskich od kilku lat wprowadzane są liczne rozwiązania z zakresu działań mających na celu stworzenie miasta w rozumieniu *smart*. Rozwiązania te wprowadzane są w takich obszarach jak: zarządzanie, ochrona środowiska, transport, energetyka, nauka i edukacja, kultura, infrastruktura, bezpieczeństwo, uczestnictwo w życiu publicznym i jedno z najważniejszych – upowszechnianie partycypacji mieszkańców w podejmowaniu decyzji publicznych dotyczących miasta. Działania te wprowadzane są zarówno za pomocą środków własnych gminy, jak i za pomocą środków zewnętrznych, pozyskanych w ramach różnego rodzaju konkursów.

Wśród innowacji z zakresu Smart City wyróżnić można typowo technologiczne rozwiązania, jak np. możliwość śczytywania wartości liczników w spółdzielniach mieszkaniowych w sposób elektroniczny bez udziału najemców czy też elektroniczne tablice na przystankach, na których wyświetlane są informacje o czasie przyjazdu autobusów czy tramwajów. Szeroko rozpowszechnione są również w mieście cieszące się coraz większą popularnością punkty Park & Ride (obecnie w Siemianowicach Śląskich działają 3), jak również system wypożyczania i monitorowania rowerów, które – połączone ze stacjami w innych miastach ościennych – umożliwiają łatwe przemieszczanie się i brak konieczności wracania z wypożyczonym rowerem do punktu startowego. Te rozwiązania istnieją już w wielu miastach i powoli stają się standardem, którego mieszkańcy wręcz oczekują.

Pojawiają się także rozwiązania technologiczne w zakresie poprawy bezpieczeństwa. Do takich zaliczyć można np. inteligentne przejścia dla pieszych, które za pomocą odpowiedniej sygnalizacji świetlnej informują kierowcę, że na przejściu znajduje się pieszy. Dzięki zastosowaniu tego rodzaju przejść w kilku newralgicznych punktach Siemianowic Śląskich znacznie zwiększył się poziom bezpieczeństwa drogowego. Na terenie miasta wykorzystywany jest również monitoring miejski (stale powiększany o nowe punkty kamerowe), z którego korzystają służby porządkowe, tj. Straż Miejska oraz Miejskie Centrum Zarządzania Kryzysowego. Ponadto Straż Miejska używa do monitorowania jakości powietrza specjalnych dronów. Drony służą również do sprawdzania i monitorowania powietrza w przypadku zgłoszeń od mieszkańców w zakresie palenia w piecu nieodpowiednimi materiałami. System ten działa z roku na rok coraz lepiej i jest coraz powszechniej stosowany na terenie miasta, a sami mieszkańcy zauważają większą skuteczność działań Straży Miejskiej w tym zakresie. Pionierskim projektem było przygotowanie aplikacji Bezpieczne Siemianowice w 2018 roku i połączenie jej z punktami kamerowymi. Aplikacja ta służy do zgłaszania przez mieszkańców problemów zaobserwowanych w przestrzeni publicznej. Umożliwia ona efektywną komunikację pomiędzy mieszkańcami a samorządem. Jednocześnie zgłaszający ma możliwość monitorowania postępów oraz sposobu załatwienia jego sprawy.

**Rysunek 1.** Rozwiązania z zakresu Smart City w mieście Siemianowice Śląskie

Źródło: opracowanie własne.

Istotną grupę projektów stanowią działania związane z cyfryzacją zasobów miejskich. Miejskie instytucje kulturalne cyfryzują swoje zbiory. Cyfryzacji poddano w gminie również miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego i inne dokumenty planistyczne. Siemianowice Śląskie jako jedno z nielicznych miast w Polsce są w 100% pokryte miejscowymi planami zagospodarowania przestrzennego. Przekłada się to na przyspieszenie wszystkich procesów

inwestycyjnych w mieście, zaś pełna cyfryzacja tych dokumentów daje możliwość łatwiejszego dostępu do dokumentów planistycznych miasta dla wszystkich interesariuszy przestrzeni, tj. mieszkańców, przedsiębiorców czy potencjalnych inwestorów.

Jednak niewątpliwie jednym z najnowszych i najbardziej rozbudowanych działań w zakresie Smart City na terenie Siemianowic Śląskich jest realizacja pilotażowego projektu „Zintegrowany, partnerski system monitoringu informacji o mieście jako narzędzie wsparcia rozwoju społeczno-gospodarczego Siemianowic Śląskich”, który ma na celu utworzenie m.in. Banku Danych o Mieście, czyli portalu *open data*, którego wcześniej nie było, a w samym regionie na moment składania aplikacji nie funkcjonował żaden podobny bank. Potrzeba zbudowania takiego narzędzia sformułowana została na podstawie wewnętrznych diagnoz międzyinstytucyjnych, z których wynikało, jak wiele danych jest agregowanych w sposób chaotyczny, nierzetelny, a często uniemożliwiający przeprowadzenie skutecznej analizy przyczynowo-skutkowej. Bank Danych będzie typową platformą miejską, gdzie będą prezentowane dane statystyczne, ilościowe na temat poszczególnych zadań własnych samorządu.

Podczas tworzenia narzędzia, jakim jest Bank Danych o Mieście, immanentną rolę odegrali mieszkańcy. Powstawanie banku poprzedził okres działań włączających społeczność lokalną w projekt. Zrealizowano szereg spotkań i warsztatów z młodzieżą, seniorami, przedsiębiorcami, urzędnikami (zarówno z siemianowickiego magistratu, jak i jego jednostek organizacyjnych czy też jednostek miejskich), przedstawicielami NGO. Spotkania te miały różnorodny charakter, jednak na każdym etapie realizacji tego projektu głos mieszkańców był kluczowy.

Jednym z pierwszych działań skierowanych do mieszkańców była realizacja kursów komputerowych dla seniorów. Przygotowano autorski program włączający cyfrowo najstarszych mieszkańców – e-Senior. Był to kurs umiejętności poruszania się po różnego rodzaju portalach internetowych, wysyłania wiadomości e-mail, założenia profilu zaufanego, posługiwania się nim, a docelowo również umiejętności korzystania z nowo powstałego Banku Danych o Mieście. Drugi kurs to kurs ECDL Base, na którym w trakcie 80 godzin zajęć seniorzy uczyli się podstaw korzystania z MS Office'a. W ramach projektu przeszkolono ponad 120 osób.

W projekcie przygotowano również zajęcia aktywizujące młodzież. Jednym z założeń projektu były warsztaty z uczniami siemianowickich szkół podstawowych oraz średnich, tzw. Smart Campy. Warsztaty podzielono na cztery grupy tematyczne. Pierwszy, „Zbuduj swoje miasto”, polegał na wykreowaniu fragmentu przestrzeni miejskiej miasta Siemianowice Śląskie za pomocą dostępnych dla każdej z 5 grup zestawów klocków Lego. Każda grupa wybrała inną przestrzeń miasta i miała na nią swój oryginalny pomysł. Nad pracami młodzieży czuwali specjaliści

planowania przestrzennego i architektury. Podczas drugiego warsztatu uczniowie mieli okazję zaznajomić się z mechanizmami i prawidłowościami chemii i fizyki w pracowni H<sub>2</sub>O. Uczestnicy tworzyli instalacje z materiałów nadających się do recyklingu. Przygotowane konstrukcje zaskakiwały kreatywnością i innowacyjnością. Trzeci warsztat to „Urzędowy Backstage”, w trakcie którego młodzi ludzie obserwowali pracę lokalnych służb: Straży Pożarnej, Straży Miejskiej oraz pracowników Miejskiego Centrum Zarządzania Kryzysowego, w celu lepszego zrozumienia zakresu działań komórek urzędu. Czwarty, ostatni warsztat dotyczył modelowania biznesowego. Prowadzony był przez wieloletniego specjalistę od przedsiębiorczości, w tym start-upów. Zadaniem uczniów było opracowanie modelu biznesowego z uwzględnieniem wielu czynników, jak: relacje z klientem, koszty, źródła dostawców itp. Wszystkie działania prowadzone były pod czujnym okiem oraz doradztwem eksperta, który po warsztacie wraz z pozostałymi członkami komisji wyłonił zwycięską grupę. Młodzież przedstawiła pomysły na utworzenie przechowalni zakupów w galerii handlowej, wynajmu garaży, utworzenia kawiarnio-czytelni oraz mobilnych usług fryzjerskich.

Kulminacyjnym punktem aktywności dedykowanej młodzieży było spotkanie „Napał na Bank”. Miało ono na celu przetestowanie narzędzia, jakim jest Bank Danych o Mieście, jeszcze przed jego oficjalną publikacją, znalezienia ewentualnych błędów czy deficytów samego narzędzia oraz przedstawienia nowych koncepcji na to, z czego młodzież – jako jedna z najbardziej nieszablonowo myślących grup w mieście – chciałaby skorzystać, a czego w Banku nie ma. Było to przedsięwzięcie w rodzaju małego *hackathonu*, z tą różnicą, że pracowano nad narzędziem już wytworzonym.

Już w treści Strategii Rozwoju Miasta uchwalonej w 2017 roku wskazano istotną rolę partycypacji społecznej jako wspomagającą procesy decyzyjne w mieście. Jednocześnie jako oczekiwanie rozwojowe wskazano informatyzację procesów realizowanych w urzędzie. Strategia została zaktualizowana w 2020 roku, z perspektywą rozwoju do 2030, gdzie kluczowym filarem wizji rozwoju miasta uczyniono człowieka, rozumianego jako wzrost kapitału ludzkiego i społecznego, a także rozwój aktywnych form partycypacji społecznej. Zaplanowane działania stanowią doskonałą kanwę do przygotowania i wdrożenia wspomnianej substrategii, traktującej tylko o Smart City. Prace nad jej ostatecznym kształtem są w toku.

## Rekomendacje

Bazując na wdrożonych rozwiązaniach, można wskazać korzyści związane z realizacją działań Smart City w miastach średnich na przykładzie Siemianowic Śląskich oraz bariery w ich wdrażaniu.

Kluczowe bariery w stosowaniu koncepcji Smart City w miastach średnich tracących funkcje to:

1. bariera finansowa, związana z brakiem możliwości przystąpienia do realizacji zamierzeń inwestycyjnych z uwagi na drastycznie zmieniającą się sytuację budżetową jednostek,
2. brak świadomości urzędników oraz mieszkańców na temat korzyści płynących z zastosowania zmian, a co za tym idzie niska jakość partycypacji społecznej, powodująca poczucie alienacji społecznej mieszkańców i pogłębiający się brak relacji na linii mieszkańiec – urząd i odwrotnie,
3. drastycznie niska liczba projektów o charakterze pilotażowym dedykowanych dla miast, które mogą zapoczątkować wdrożenie koncepcji Smart City w przestrzeń zarządczą jednostki. Możliwość testowania rozwiązań dla samorządów, szczególnie tych średnich, jest niezwykle cenna: po pierwsze – z uwagi na brak obligatoryjności wdrażania produktów/usług, jeśli nie spełnią swoich przeznaczeń, po wtóre – z uwagi na możliwość zrealizowania projektu bez konieczności wdrożenia jego efektów. W tradycyjnych przedsięwzięciach dofinansowanych ze środków zewnętrznych obligatoryjne jest spełnienie założonych wskaźników produktu i rezultatu, a wprowadzenie zmian koliduje z pierwotnymi założeniami, tym samym samorząd traci elastyczność operacyjną i finansową,
4. częsty brak wyspecjalizowanej kadry pracowniczej związanej z wdrażaniem projektów. Wiąże się to przede wszystkim z falą odpływu wyspecjalizowanych pracowników do sektora prywatnego, który jest bardziej konkurencyjny dla wykwalifikowanej kadry, np. informatycznej. Z kolei posiłkowanie się firmami zewnętrznymi nie jest zawsze możliwe pod względem prawnym i organizacyjnym,
5. nienadążanie za globalnymi trendami i brak dokumentów miejskich sektorowych, umożliwiających realizację określonych polityk publicznych. Część miast średnich nadal nie posiada własnej strategii rozwoju, a tym bardziej strategii dotyczącej obszaru Smart City. Podejmowanie działań inteligentnych, prorozwojowych jest efemeryczne i doraźne.

## Rysunek 2. Elementy składowe procesu Smart City w mieście



Źródło: opracowanie własne.



Zauważalne są jednak znaczne korzyści płynące z rozwoju idei Smart City w średnich miastach. Nie sposób nie wspomnieć o:

1. sile partycypacji społecznej jako ogółu działań włączających społeczność lokalną w procesy decyzyjne, w długofalowej strategii stanowiącej o sile, jakości i trwałości społeczeństwa obywatelskiego w mieście. Jakości partycypacji społecznej dowodzi wysoki wskaźnik kapitału społecznego, na który składają się zasoby, umiejętności i wiedza ogółu mieszkańców,
2. redukcji kosztów pracy i materiałów związanych z wdrożeniem określonych usprawnień,
3. dążeniu do bycia konkurencyjnym na arenie regionalnej w zakresie przyciągania do miasta nowych mieszkańców i inwestorów, zapobieganiu zjawiskom depopulacji i marginalizacji gospodarczej miast średnich. O atrakcyjności miasta decydują przede wszystkim lokalne zasoby, jednak posiadanie odpowiedniej strategii pozwala na efektywne zarządzanie tymi zasobami, prowadzące do oszczędności i poprawy jakości funkcjonowania w mieście (Sikora-Fernandez, 2013). Również na konkurencyjność ma wpływ innowacyjne zarządzanie usługami publicznymi (Baron, Budziński, 2019),
4. postępującej informatyzacji życia społeczeństwa, która niejako wymusza, zwłaszcza na średnich samorządach, przegląd techniczny i technologiczny obecnych rozwiązań dedykowanych mieszkańcom. Coraz więcej osób z różnych grup wiekowych posługuje się nowymi technologiami informacyjnymi, które ułatwiają komunikację, ale też umożliwiają realizację płatności online czy poszukiwanie informacji, zatem wskazana jest dalsza informatyzacja usług publicznych, a tradycyjny model administracji oparty na obsłudze interesariuszy poprzez kontakt osobisty powinien być stopniowo zastępowany poprzez wykorzystanie narzędzi ICT (Czupich, Kola-Bezka, Ignasiak-Szulc, 2016).

Wdrażanie koncepcji Smart City w średnich miastach tracących funkcje społeczno-gospodarcze powinno opierać się na trzech filarach: zapewnieniu bieżących potrzeb mieszkańców, zastosowaniu nowoczesnych technologii w codziennych procesach miejskich, z uwzględnieniem procesów zarządczych, testowaniu i realizacji pilotażowych rozwiązań, które mogą, a nie muszą, być zaimplementowane do codziennych polityk publicznych. Kluczowa jest elastyczność rozwiązania, dopasowana do warunków lokalnych, zarówno finansowych, organizacyjnych, jak i kadrowych. Badanie potrzeb i opinii publicznej stanowi fundament dalszych prac koncepcyjno-wdrożeniowych. Wszelkie rozwiązania dotyczące ochrony środowiska i oszczędności energetycznej bazują na danych nie tylko statystycznych, ale w głównej mierze tych przekazywanych przez mieszkańców. Pożądana jest otwartość na dialog i partycypacja społeczna.

Jeśli miasta średnie mają być miastami inteligentnymi, muszą czerpać tę wiedzę z kapitału społecznego zlokalizowanego na swoim terenie. Niezbędne zatem jest zaangażowanie mieszkańców. Ludzie chętnie biorą udział w nowych przedsięwzięciach, jeżeli widzą w nich jakieś korzyści dla siebie. Korzyści wynikających z życia w inteligentnych miastach jest bardzo dużo. Podstawowymi są: oszczędność, efektywność, ekologia, wygoda (Staszewska, Wasiel, 2019, s. 81). Kluczową rekomendacją do wdrożeń Smart City jest ich dopasowanie do potrzeb miasta. Każda jednostka charakteryzuje się odrębnymi uwarunkowaniami endo- i egzogennymi, co świadczy o jej pozycji i czyni bardziej lub mniej konkurencyjną względem innych miast. Działania Smart City powinny być wypadkową uwarunkowań lokalnych. Niezmiernie istotne z punktu widzenia średnich miast i gmin, których wydatki inwestycyjne w budżetach rocznych kształtowały się w roku 2020 w przedziale 14–18% ogółu wydatków miasta, jest testowanie rozwiązań bez konieczności implementacji, jeśli testy zakończą się niepowodzeniem. Pilotażowy charakter otwiera miastom średnim scenariusze wyboru, jednocześnie umożliwiając elastyczne podejście w zakresie zmian w danym przedsięwzięciu.

Ostatnią, wydaje się najważniejszą rekomendacją, jest strategiczne podejście do stosowania rozwiązań Smart City. Takie działanie systematyzuje, wskazuje, a także wskazuje na mierniki i umożliwia przeprowadzenie skutecznej ewaluacji, w określonych odstępach czasowych, dotyczącej podjętych działań. Wdrażanie rozwiązań inteligentnych bez wcześniej zaplanowanej wizji rozwoju miasta średniego może napotkać trudności w realizacji oraz operacyjnym użytkowaniu określonej technologii czy usługi. Sama strategia powinna być poprzedzona obiektywnie przygotowanymi audytami i/lub badaniami dotyczącymi szeroko rozumianej jakości życia w mieście. Takie badania stanowią źródło wiedzy i informację o postrzeganiu realizacji polityk publicznych przez mieszkańców, a stałe ich stosowanie w określonych odstępach czasu świadczy o dojrzałości polityki lokalnej.

## Podsumowanie

Zastosowanie rozwiązań Smart City w miastach średnich, szczególnie tych zagrożonych utratą swoich funkcji, wydaje się skuteczne w celu wyhamowania procesów depopulizacji, niewłaściwej urbanizacji i marginalizacji życia społeczno-gospodarczego. Faktem jest, że wielu z tych miast nie stać na stosowanie rozwiązań Smart City, a część z nich stosuje je wybiórczo, bez wcześniej przygotowanej wizji i strategii. Przykład Siemianowic Śląskich wskazuje, że dążenie od kilku lat do wprowadzania rozwiązań Smart City jest korzystne, a rozwiązania te nie muszą

być obciążeniem dla budżetu jednostki. Jednocześnie przykład tej gminy dowodzi siły, jaką stanowią mieszkańcy gminy, bezpośredni i pośredni odbiorcy określonych rozwiązań. Zatem stosowanie rozwiązań inteligentnych to doskonały sposób na radzenie sobie ze zjawiskiem rezylencji miejskiej i przeciwdziałanie wielu negatywnym skutkom zmian cywilizacyjnych.

## Bibliografia

- Baron, M., Budziński, M. (2019). Atrakcyjność i konkurencyjność miast – podejście typologiczne. *Biuletyn KPZK PAN*, 273, 122–132.
- Budziński, M., Mucha-Kuś, K. (2022). Zarządzanie projektami narzędziem do budowania Smart Metropolii [w:] Z. J. Makiela, K. Mucha-Kuś, G. Kinelski, *Koncepcja Smart City i potencjały 4T. Inteligentne zarządzanie miastami Górnośląsko-Zagłębiowskiej Metropolii*, 127–151.
- Czupich, M., Kola-Bezka, M., Ignasiak-Szulc, A. (2016). Czynniki i bariery wdrażania koncepcji Smart City w Polsce. *Studia Ekonomiczne*, 276, 223–235.
- Florida, R. (2010). *Narodziny klasy kreatywnej oraz jej wpływ na przeobrażenia w charakterze pracy, wypoczynku społeczeństwa i życia codziennego*, tłum. T. Krzyżanowski, M. Penkala. Warszawa: Narodowe Centrum Kultury.
- Francik, A., Szczepańska-Woszczyzna, K., Dacko-Pikiewicz, Z. (2016). Kompetencje menedżerskie w kontekście innowacyjności przedsiębiorstw [w:] *Innowacyjność współczesnych organizacji. Wybrane aspekty*, 47–63.
- Gorzelał, G., Jałowiecki, B, s. 21, cyt. za: M. Castells, *The Rise of the Network Society*. Malden 1996, 461.
- Gotlib, D., Olszewski, R. (2016). *Smart City. Informacja przestrzenna w zarządzaniu inteligentnym miastem*. Warszawa: PWN, 11.
- Makiela, Z., Michałek, J., Stuss, M. (2022). Innowacyjny potencjał miast Górnośląsko-Zagłębiowskiej Metropolii w kontekście przedsiębiorczości akademickiej, innowacyjności mieszkańców, podmiotów wsparcia innowacyjności oraz pozyskiwania talentów [w:] Z. J. Makiela, K. Mucha-Kuś, G. Kinelski, *Koncepcja Smart City i potencjały 4T. Inteligentne zarządzanie miastami Górnośląsko-Zagłębiowskiej Metropolii*, 69–96.
- Pichlak, M. (2018). Inteligentne miasta w Polsce – rzeczywistość czy utopia? *Zeszyty Naukowe. Organizacja i Zarządzanie*. Politechnika Śląska, 127, 191–206.

- Sikora-Fernandez, D. (2013). Koncepcja „smart city” w założeniach polityki rozwoju miasta – polska perspektywa. *Acta Universitatis Lodziensis. Folia Oeconomica*, 290, 83–94.
- Staszewska, A., Wasiel, M. (2019). Smart City – naszą przyszłością? *Zeszyty Naukowe GWSH. Globalna Gospodarka, Zarządzanie, Prawo i Administracja*, 77–88.
- Strawińska, A. B. (2020). *Glokalizacja. Próba kulturowej definicji zjawiska*. Uniwersytet w Białymstoku, doi: 10.15290/baj.2020.20.22
- Ziobrowski, Z. (2013). *Zarządzanie rozwojem miast o zmniejszającej się liczbie mieszkańców (w kontekście perspektywy finansowej 2014–2020)*. Warszawa.





**Akademia WSB**  
**WSB University**

Wydawnictwo Naukowe Akademii WSB  
ul. Ciepłaka 1c, 41-300 Dąbrowa Górnicza  
[www.wsb.edu.pl](http://www.wsb.edu.pl)

ISBN 978-83-66794-94-8



9 788366 794948