

## Transformacja miasta w miasto inteligentne – wyzwania dla administracji publicznej

### Streszczenie

W artykule przedstawiono problemy transformacji miast w miasta inteligentne – złożone systemy społeczne, administracyjne i techniczne. Po rysie historycznym, prezentującym ewolucję idei miasta idealnego w miasto inteligentne, i krótkim omówieniu roli miasta w społeczeństwie i gospodarce oraz cech miasta inteligentnego przedstawiono miasto jako platformę działań administracji i mieszkańców. Następnie naszkicowano główne wyzwania, przed jakimi stoi administracja samorządowa prowadząca transformację miasta w miasto inteligentne. Zakończeniem artykułu jest krótkie uzasadnienie potrzeby formułowania wskaźników związanych z miastem inteligentnym i przedstawienie roli takich wskaźników, a także prawidłowo zbudowanych architektur informacyjnych i platform otwartych danych.

**Słowa kluczowe:** miasto inteligentne, współczynnik urbanizacji, otwarte dane, miasto jako platforma, API

### 1. Wprowadzenie

Zgodnie z najczęściej spotykanymi definicjami miasto inteligentne to złożony „system systemów”, na który składają się elementy społeczne, organizacyjne i instytucjonalne, polityczne, edukacyjne i kulturalne – korzystające z materialnej infrastruktury technicznej miasta oraz zarządzające tą infrastrukturą. Na infrastrukturę techniczną składają się budynki, ulice, sieci energetyczne, ciepłownicze, gazownicze, wodne i kanalizacyjne wraz z ich automatyką pomiarową i sterującą, systemy i środki transportowe oraz systemy teleinformatyczne pełniące w mieście inteligentnym szczególnie ważną rolę.

Funkcjonowanie inteligentnego miasta jest wynikiem oddziaływania powiązanych ze sobą i współpracujących systemów oraz usług tworzących razem przyjazne środowisko dla mieszkańców miasta. Można się tu posłużyć zaczerpniętym

---

<sup>1</sup> Ośrodek Studiów nad Cyfrowym Państwem, tomasz.kulisiewicz@cyfrowepanstwo.pl.

z biologii pojęciem habitatu – środowiska, w którym panują najdogodniejsze warunki życia dla mieszkańców miasta, co oznacza zapewnienie jednocześnie wysokiej jakości życia we wszystkich jego przejawach, a zarazem zrównoważonego rozwoju gospodarczego. Żeby tworzyć takie warunki, miasto inteligentne musi odpowiednio łączyć kapitał społeczny, organizację oraz infrastrukturę techniczną.

## 2. Rys historyczny

Pojęcie miasta inteligentnego pojawiło się w literaturze przedmiotu oraz w świadomości społecznej na przełomie lat 90. XX w. i pierwszej dekady XXI w. – choć już w pierwszej połowie lat 70. XX w. Los Angeles Community Analysis Bureau prowadziło prekursorskie analizy różnych czynników istotnych dla społeczności miasta, korzystając z komputerowych baz danych, lotniczych zdjęć fotogrametrycznych oraz analiz klastrowych. Wyniki wspierające politykę władz Los Angeles opublikowano w 1974 r. w raporcie *State of the City II: A Cluster Analysis of Los Angeles*<sup>2</sup>.

W historii urbanistyki pojęcie miasta inteligentnego poprzedzała koncepcja miasta idealnego. Idea ta pojawiła się już w starożytnej Grecji, m.in. w rozważaniach Hipokratesa, Platona i Arystotelesa. Za pierwsze próby jej realizacji są uważane starożytny Pireus oraz Pergamon, zbudowane na podstawie koncepcji przypisywanej Hippodamosowi z Miletu, z układami urbanistycznymi bazującymi na prostokątnej siatce ulic i zróżnicowanymi funkcjonalnie dzielnicami – administracyjną, handlową i sakralną. W okresie Odrodzenia za próby urzeczywistnienia tych koncepcji można uważać miasto-twierdzę Palmanova koło Wenecji, zbudowane według planów V. Scamozziego oraz nazywany „Padwą Północy” Zamość, zbudowany w XVI w. dla Jana Zamoyskiego przez Bernardo Morando. Na początku XIX w. pojawiły się koncepcje socjalistów utopijnych: Claude’a Henri de Saint-Simona, Étienne’a Cabeta, Roberta Owena i Charles’a Fouriera, według których miasto idealne miało być miejscem zamieszkania wspólnot społecznych nazwanych falansterami. Niektóre z tych wizji zostały częściowo wcielone w życie w połowie XIX w., m.in. w Teksasie, Illinois i w Indianie oraz w brazylijskiej prowincji Paran. W połowie XIX w. miastem, które można potraktować jako smart city na miarę stanu ówczesnej techniki, był Paryż (dzieło

---

<sup>2</sup> boomcalifornia.com/2015/06/16/uncovering-the-early-history-of-big-data-and-the-smart-city-in-la.

G. Haussmanna) i wzorujące się na nim Wiedeń, Budapeszt, Berlin i Szczecin. Charakterystyczną cechą był urbanistyczny układ gwiazd-węzłów, osi oraz obwodnic. Układy te nawet wyprzedzały ówczesne rozwiązania transportu, ponieważ były przystosowane do masowego, mechanicznego ruchu kołowego, zanim jeszcze taki ruch się pojawił wraz z upowszechnieniem samochodu<sup>3</sup>.

W pierwszej połowie XX w. pojawiły się koncepcje „miasta maszyny”, sformułowane przez artystów z kręgu futuryzmu i funkcjonalizmu – niemieckiego Bauhausu, holenderskiej grupy De Stijl oraz radzieckiego konstruktywizmu. Zupełnie odmienna była wizja miast ogrodów Ebenezera Howarda (1902), tworzących tak istotny dla współczesnego miasta inteligentnego przyjazny habitat dla mieszkańców. Wizja ta została realizowana w latach 30. XX w. i tuż po II wojnie światowej w kilku niewielkich miastach w Anglii (m.in. Letchworth, Welwyn, Stevenage) oraz w kilkunastu innych miastach europejskich i USA. W Polsce przykładami są podwarszawskie Żąbki, Podkowa Leśna, Komorów i Konstancin-Jeziorna, Sokolniki-Las k. Łodzi oraz dzielnice miast: Karłowice (Wrocław), Giszowice (Katowice) i część warszawskiego Żoliborza.

Głównie z powodów polityczno-prestiżowych w latach 50. i 60. XX w. zbudowano kilkanaście „miast idealnych” całkowicie od podstaw. Przykładami są brazylijska stolica Brasília (1956–1960) oraz Czandigarh, podwójna stolica Pendżabu i Hariany, dwóch stanów w północnych Indiach, zbudowana w latach 50. XX w. (współtwórcą koncepcji tego miasta – z Albertem Mayerem – był Maciej Nowicki, autor planu odbudowy Warszawy oraz współprojektant budynków ONZ w Nowym Jorku; po jego tragicznej śmierci projekt kontynuował Le Corbusier)<sup>4</sup>. Najnowszą, pochodzącą już z drugiej połowy lat 90. XX w., realizacją „politycznego miasta idealnego” jest Astana, stolica Kazachstanu (od marca 2019 r. nazywająca się Nur-Sułtan).

### 3. Miasta w demografii i gospodarce

Jakość życia w miastach jest istotna wobec zachodzącej na świecie szybkiej urbanizacji. W końcu XIX w. w miastach mieszkało poniżej 3% ludności. Obecnie według danych ONZ światowy wskaźnik urbanizacji przekracza 50%,

<sup>3</sup> [inteligentnemiasta.pl/miasto-idealne-pierwowzorem-miasta-inteligentnego/5352](http://inteligentnemiasta.pl/miasto-idealne-pierwowzorem-miasta-inteligentnego/5352).

<sup>4</sup> [inteligentnemiasta.pl/od-miasta-maszyny-i-miasta-ogrodu-do-ureczywistnionych-uto-pii/5360](http://inteligentnemiasta.pl/od-miasta-maszyny-i-miasta-ogrodu-do-ureczywistnionych-uto-pii/5360).

w 2030 r. ma osiągnąć 60%, a w 2050 r. – 70% (w krajach UE w 2018 r. przekraczał 68%). W krajach UE-28 w 2018 r. było ponad 460 miast 100-tysięcznych, ponad 60 miast miało powyżej 500 tysięcy mieszkańców. Do 20 zbliża się liczba miast mających więcej niż 1 mln mieszkańców, 5 miast ma powyżej 2 mln mieszkańców. Najliczniejszym miastem europejskim jest Londyn ze swoimi 8,8 mln mieszkańców. W końcu pierwszego półrocza 2018 r. w polskich miastach<sup>5</sup> mieszkało 60,12% ludności kraju (ponad 23,1 mln osób)<sup>6</sup>. Według GUS w Warszawie mieszkało wtedy 1 764 615 osób<sup>7</sup>. Według prognoz GUS wskaźnik urbanizacji w kraju ma się utrzymać na poziomie 60% do 2030 r. (najwyższy był w 2000 r.: 61,9%). Z demograficznego punktu widzenia trend urbanizacji Polski – i kilku krajów naszego regionu Europy – nie jest zgodny z trendami światowymi, gdyż po 2030 r. wskaźnik urbanizacji ma zacząć spadać do poziomu 55,5% w 2050 r., jako skutek starzenia się społeczeństwa oraz zjawiska „rozpływania się” miast<sup>8</sup>.

Siła przyciągania miast, wynikająca z ich oddziaływania kulturotwórczego i cywilizacyjnego powoduje, że waga miast w gospodarce poszczególnych krajów i całego świata jest dużo wyższa niż liczbowy udział ludności miejskiej. Wyniki wielu badań wskazują, że mieszkańcy miast są bardziej kreatywni, ponieważ mają więcej możliwości edukacji na wyższym poziomie. Zachęcenie przykładami rozwoju w ich otoczeniu, potrafią je wykorzystać we własnym interesie i dla dobra społeczności. Duża gęstość zaludnienia miast w porównaniu z obszarami podmiejskimi czy wiejskimi zwiększa „gęstość” interakcji społecznych, indukujących przedsięwzięcia gospodarcze, kulturalne i społeczne. Duża liczba mieszkańców oraz stosunkowo wysokie koszty utrzymania w mieście działają też akcelerująco na społeczność, bowiem takie otoczenie powoduje, iż sukces mogą odnosić tylko pomysły i przedsięwzięcia gospodarcze i społeczne najlepsze i najbardziej innowacyjne. Pojawia się wtedy pętla dodatniego sprzężenia zwrotnego: im bardziej innowacyjna jest społeczność miejska, im lepsze osiąga rezultaty, tym silniejsze jest przyciąganie miasta, przyjeżdża coraz więcej nowych mieszkańców, wśród których jest coraz więcej ludzi nastawionych innowacyjnie i kreatywnie, co zwiększa poziom konkurencyjności, wzmacniając wspomnianą ewolucję.

<sup>5</sup> Według prawa administracyjnego miasto to miejscowość, której taki status nadaje lub odbiera rozporządzenie Rady Ministrów.

<sup>6</sup> bdl.stat.gov.pl/BDL/dane/podgrup/tablica.

<sup>7</sup> demografia.stat.gov.pl/bazademografia/CustomSelectData.aspx?s=lud&y=2017&t=00/14/65.

<sup>8</sup> *Prognoza ludności na lata 2014–2050*, GUS, Warszawa 2014.

Według literatury przedmiotu w miastach występują korzystne zjawiska zależności nadliniowej i podliniowej<sup>9</sup>. Wskaźniki społeczno-ekonomiczne wykazują zależność nadliniową: ich wzrost wraz z wielkością miasta jest silniejszy niż wprost proporcjonalny. W technicznych wskaźnikach infrastruktury pojawia się zależność podliniowa: im większe miasto, tym mniejsze jest jednostkowe zapotrzebowanie na infrastrukturę (wyrażane np. w kilometrach sieci wodociągowej, linii transportu miejskiego czy w kilowatach energii w przeliczeniu na jednego mieszkańca). Większe miasto dzięki dużej gęstości zaludnienia oraz wyższej rentowności budowy gęstej sieci i jej wyższej efektywności wydajniej wykorzystuje surowce i energię, co prowadzi do obniżenia jednostkowego zużycia energii, a co za tym idzie – mniejszej jednostkowej emisji gazów cieplarnianych. Dwukrotny wzrost wielkości miasta daje ok. 15% wzrostu wskaźników społeczno-ekonomicznych oraz ok. 15% oszczędności zasobów materialnych i infrastruktury.

#### 4. Miasto jako platforma współdziałania dla zrównoważonego rozwoju

W opracowaniu *Mapping Smart Cities in the EU* przygotowanym dla Komisji Przemysłu, Badań Naukowych i Energii (ITRE) Parlamentu Europejskiego i opublikowanym w styczniu 2014 r. określono, że „Smart City to miasto stosujące rozwiązania ICT do rozwiązywania spraw publicznych na bazie miejskiego partnerstwa angażującego wielu interesariuszy”<sup>10</sup>. W opracowaniu zwrócono uwagę, że inteligentne miasto to nie tylko najnowocześniejsze rozwiązania techniczne i optymalizacja zużycia energii, lecz także np. strategia rozwiązywania problemów społecznych. Autorzy raportu zespołu warszawskiego ThinkTanku podkreślają: „... nie wystarczy naszpikować przestrzeni miejskiej inteligentnymi systemami zarządzania ruchem, monitoringu, bezpieczeństwa, zainwestować w nowoczesny tabor komunikacji miejskiej i publiczne punkty dostępu do bezprzewodowego internetu. Jest to wspólne przedsięwzięcie mieszkańców, władz, lokalnych przedsiębiorców. (...) istota miejskiej inteligencji polega na

<sup>9</sup> A. Sobczak, T. Kulisiewicz, *Otwarty Rząd i ponowne wykorzystanie informacji publicznej – inspirujące wzorce z Polski i ze świata*, wyd. 2, [opengovernment.pl/sites/default/files/otwarty\\_rzad\\_wyd\\_2.pdf](http://opengovernment.pl/sites/default/files/otwarty_rzad_wyd_2.pdf).

<sup>10</sup> [www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/etudes/join/2014/507480/IPOL-ITRE\\_ET%282014%29507480\\_EN.pdf](http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/etudes/join/2014/507480/IPOL-ITRE_ET%282014%29507480_EN.pdf).

wykorzystaniu inteligencji i wiedzy mieszkańców, którzy – zaopatrzeni często w proste narzędzia – są w stanie samodzielnie zaspokoić swoje potrzeby w sposób efektywniejszy niż to zrobi lokalna administracja. Dzięki temu można uniknąć kosztownych inwestycji infrastrukturalnych, a zastąpić je kapitałem społecznym, czyli energią współpracy aktywnych obywateli<sup>11</sup>.

Miasto nowoczesne może być wyposażone w najnowocześniejsze elementy infrastruktury technicznej, a nadal nie zasługiwać na miano miasta inteligentnego – nie tylko dlatego, że nowoczesne elementy mogą nie być ze sobą odpowiednio powiązane we wspomniany „system systemów”. Aby stanowić dobry habitat dla jego mieszkańców, miasto inteligentne musi realizować cele zrównoważonego rozwoju oraz opracowywać, wdrażać i stosować zmierzające do tego rozwiązania organizacyjne, techniczne, gospodarcze i społeczne. Jak określono w 1987 r. w raporcie *Nasza wspólna przyszłość* Światowej Komisji Środowiska i Rozwoju ONZ<sup>12</sup>, celem głównym zrównoważonego rozwoju jest poprawa jakości życia ludzi na całym świecie bez rabunkowej eksploatacji zasobów naturalnych. W polskiej ustawie dotyczącej ochrony środowiska rozwój zrównoważony został określony jako „taki rozwój społeczno-gospodarczy, w którym następuje proces integrowania działań politycznych, gospodarczych i społecznych, z zachowaniem równowagi przyrodniczej oraz trwałości podstawowych procesów przyrodniczych, w celu zagwarantowania możliwości zaspokajania podstawowych potrzeb poszczególnych społeczności lub obywateli, zarówno współczesnego pokolenia, jak i przyszłych pokoleń”<sup>13</sup>. Z wielu powodów – także wspomnianych wcześniej zależności nad- i podliniowych – zrównoważony rozwój jest niezwykle istotny dla transformacji miasta. Jak to sformułowała A. Rzeńca: „Szczególnie w miastach, czyli w systemie ekologiczno-społeczno-gospodarczym, zakłócenie równowagi jednego elementu, np. środowiska, wymusza obciążenie innych, tj. gospodarki i społeczeństwa. I odwrotnie – pogorszenie stanu gospodarki i społeczeństwa pociąga za sobą wzrost obciążenia i dezorganizację środowiska”<sup>14</sup>.

---

<sup>11</sup> E. Bendyk, M. Bonikowska, P. Rabiej, W. Romański, *Energia nowego miasta. Przyszłość miast. Miasta przyszłości. Strategie i wyzwania innowacyjne, społeczne i technologiczne*, Raport ThinkTank, Warszawa 2013, s. 5.

<sup>12</sup> *Report of The World Commission on Environment and Development: Our Common Future*, [www.un-documents.net/our-common-future.pdf](http://www.un-documents.net/our-common-future.pdf) (zwany też Raportem Komisji G.H. Brundtland).

<sup>13</sup> Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (DzU z 2001 r., nr 62, poz. 627).

<sup>14</sup> A. Rzeńca, *Zrównoważony rozwój miast*, w: *Ekomiasto#Środowisko – Zrównoważony, inteligentny i partycypacyjny rozwój miasta*, red. A. Rzeńca, Łódź 2016, s. 53.

Świadome wagi tych zagadnień, samorządy miejskie zaczynają stosować metody nowego zarządzania publicznego aktywnie wykorzystującego partycypację mieszkańców i przedsiębiorców. Współdziałanie mieszkańców w zarządzaniu może polegać na przekazywaniu samorządowi sygnałów o zjawiskach społecznych i gospodarczych zachodzących w mieście. Jest to rola określana w literaturze przedmiotu sformulowaniem *Citizens-as-sensors*<sup>15</sup> – obywatele w roli czujników. Jednak przekazywanie informacji w mieście inteligentnym nie tylko jest jednokierunkowe: od mieszkańców do władzy publicznej. Jednym z najważniejszych elementów nowego zarządzania publicznego jest dzielenie się informacjami, a nie tylko komunikowanie mieszkańcom celów i wskaźników, czy uzyskiwanie od nich danych. Komunikacja dwukierunkowa, w tym udostępnianie informacji mieszkańcom i przedsiębiorcom jest efektywne wtedy, gdy informacje i dane dostarczane przez miasto mają formę danych otwartych – przetwarzalnych maszynowo, a także możliwych do wykorzystania w różnorodnych serwisach i usługach, w tym takich, które wizualizują i przekształcają dane na informację zrozumiałą także dla нефachowców. Koncepcja miasta jako platformy dostarczania otwartych danych przenosi na poziom samorządowy ideę „rządu jako platformy” (*Government-as-a-platform*), sformułowaną m.in. przez Tima O’Reilly’ego w jego pracach<sup>16</sup>. Według niej rząd (i szerzej: zbiór instytucji publicznych) stanowią otwartą platformę i środowisko działania różnych podmiotów komercyjnych i społecznych, tworzących innowacyjne usługi dla obywateli i firm. Administracja nie musi sama wymyślać usług publicznych, w tym e-usług, i nie musi ich dostarczać. Jeśli udostępni dane i informacje publiczne oraz odpowiednie procedury i zasady, umożliwi tworzenie własnych e-usług przedsiębiorcom oraz organizacjom pozarządowym oraz współtworzenie usług publicznych przez mieszkańców razem z administracją.

Koncepcję „miasta jako platformy” wprowadza w życie już wiele samorządów miejskich na całym świecie, tworząc portale i rejestry udostępniające dane w otwartych formatach maszynowych poprzez interfejsy programowe (API – *Application Programming Interface*) i pozostawiając budowanie aplikacji i systemów użytkowych zewnętrznym partnerom. W Polsce pionierem takich rozwiązań był Poznań. Przykładami rozbudowanych platform otwartych danych wyposażonych w API są rozwiązania zastosowane m.in. w Gdańsku, we Wrocławiu, w Warszawie.

<sup>15</sup> [www.isprs.org/proceedings/XXXVIII/4-W13/ID\\_02.pdf](http://www.isprs.org/proceedings/XXXVIII/4-W13/ID_02.pdf).

<sup>16</sup> [www.mitpressjournals.org/doi/pdf/10.1162/INOV\\_a\\_00056](http://www.mitpressjournals.org/doi/pdf/10.1162/INOV_a_00056).

## 5. Wyzwania dla administracji publicznej

Zarówno dla samorządu Warszawy (1,73 mln mieszkańców), jak i dla Wiślicy (od 1 stycznia 2018 r. najmniejszego miasta w Polsce, liczącego 503 mieszkańców) kwestią kluczową w transformacji w miasto inteligentne jest wybór „trajektorii pogoni”. Można się tu posłużyć analogią krzywej pogoni, nazywanej też psią krzywą. Jest to krzywa matematyczna, określająca tor punktu ścigającego, który zmierza zawsze w kierunku punktu ściganego, poruszającego się po pewnej wyznaczonej krzywej. Źródłem tej analogii jest fakt, iż nie istnieje punkt docelowy ani nawet progowy „inteligencji miasta”, jest on bowiem ruchomy – przesuwa się w miarę wzrostu aspiracji i potrzeb mieszkańców, stanu zasobów, techniki i organizacji, warunków demograficznych i gospodarczych itp. Co więcej, transformacja polega na osiągnięciu różnych, dynamicznie zmieniających się celów i poziomów w różnych obszarach, natomiast wybór ścieżki transformacyjnej jest decyzją polityczną władz samorządowych, która powinna uwzględniać potrzeby, opinie i pomysły mieszkańców.

W transformacji miasta w miasto inteligentne będące wspomnianą otwartą platformą współdziałania podmiotów komercyjnych i społecznych, tworzących innowacyjne usługi dla obywateli i firm, kluczowa jest rola interoperacyjności wdrażanych systemów informatycznych – zarówno wspierających administrację publiczną w jej działaniach zarządczych, jak i sterujących infrastrukturą techniczną. Interoperacyjność taka, rozumiana jako zdolność systemów do współpracy dzięki stosowaniu odpowiednich formatów danych i interfejsów międzysystemowych, w tym API, stanowi wyzwanie przede wszystkim dla pracowników administracji samorządowej formułujących wymagania dla tworzonych lub zamawianych (kupowanych) systemów informatycznych. Na razie nieczęsto widać stosowne warunki interoperacyjności w specyfikacjach istotnych warunków zamówienia (SIWZ) tworzonych w procedurach zamawiania systemów.

Obok wymagań interoperacyjności wyzwaniem transformacji jest chęć (i umiejętność) administracji otwarcia danych i ich udostępnienia w formatach bezpośrednio nadających się do automatycznego pobierania i przetwarzania w systemach informatycznych, co jest zagadnieniem mocno powiązaniem z interoperacyjnością systemów. Jednak pracownicy administracji publicznej i jednostek miejskich często nie mają dostatecznej wiedzy na temat roli otwartych danych, nierzadko nie znają ani tego pojęcia, ani kryteriów otwartości. Często też nie wiedzą, czy i które dane mogą udostępniać, które są chronione np. prawem autorskim, przepisami o ochronie danych osobowych czy innymi.



Dochodzą też względy praktyczne – np. anonimizacja danych wymaga czasem sporego nakładu pracy. Najczęstszą przyczyną, dla której informacje publiczne lub nadające się do ponownego wykorzystania nie są udostępniane w formatach maszynowych, ale jako zeskanowane „fotografie” dokumentów (bez stosowania specjalistycznego oprogramowania OCR praktycznie niedostępne jako źródło danych dla innych aplikacji) jest przyzwyczajenie do stosowanych przez stulecia tradycyjnych środków autoryzacji i uprawomocnienia decyzji administracyjnych (wydruk decyzji na papierze, z podpisem osoby odpowiednio umocowanej i pieczęcią urzędową). O tym, jak częste jest takie podejście, można się przekonać, przeglądając strony BIP i serwisy urzędów miast<sup>17</sup>.

Wyzwaniem jest ilość, struktura i jakość zasobów danych tworzonych przez miasto i jego instytucje oraz infrastrukturę techniczną. Miasta wraz z ich instytucjami administracyjnymi, edukacyjnymi, kulturalnymi i ochrony zdrowia, a także jednostkami gospodarczymi, np. spółkami komunalnymi, są „fabrykami danych”. Dane znajdują się w rejestrach i bazach danych, które powstawały do realizacji poszczególnych i pozornie ze sobą niepowiązanych celów i zadań, w zamkniętych, odizolowanych od siebie „silosach” różnych komórek i jednostek organizacyjnych zarządów miast i jego instytucji. Rejestry te są tworzone i zarządzane przez różne jednostki organizacyjne miasta, a znajdujące się w nich dane są zbierane i przechowywane w niezunifikowanych formatach, a nawet w różnych postaciach – w tym także w postaci papierowej. Przy próbach ich wykorzystywania przez inne jednostki administracji (do celów innych, niż je gromadzono) często okazuje się, że dane są niskiej jakości, są aktualizowane w różnych terminach, rejestry tworzone bez wykorzystania wspólnych słowników, oprogramowanie bazodanowe nie stosuje jednolitych reguł kontroli poprawności itp. W starszych rejestrach informatycznych brak jest API. Częstym problemem są nie tylko różne formaty danych, ale wręcz niespójne definicje pokrewnych czy tych samych elementów zasobów – co przeważnie wynika ze wspomnianego braku lub niekorzystania ze wspólnych słowników pojęć. Sztandarowym przykładem są różnorodne zapisy tych samych adresów w mieście, mimo istnienia odpowiednich rejestrów referencyjnych (TERYT). W przypadku danych geolokalizowanych barierą dla tworzenia spójnych platform jest korzystanie z różnych, niespójnych systemów informacji przestrzennej i podkładów mapowych. Utrudnia to wykorzystanie tych danych nie tylko przez podmioty zewnętrzne, lecz także przez inne jednostki miejskie.

---

<sup>17</sup> T. Kulisiewicz *Ponowne wykorzystanie informacji publicznej – korzyści, bariery, wyzwania*, „Roczniki Kolegium Analiz Ekonomicznych” 2016, zeszyt 42, Szkoła Główna Handlowa w Warszawie, s. 91.

Narasta też problem ilości zbieranych danych. W miarę wyposażania infrastruktury technicznej miast w coraz większą liczbę czujników oraz ich sieci, które razem zaczynają tworzyć internet rzeczy (IoT – *Internet of Things*), liczba danych dostarczanych przez te sieci i urzędnicy zaczyna lawinowo rosnać. Jest to wyzwanie dla samorządów chcących udostępniać te dane na platformach, gdyż lawinę danych będzie można opanować i wykorzystać w rozwiązaniach inteligentnych miast tylko na odpowiednio zaprojektowanych i zarządzanych miejskich platformach otwartych danych.

Istotna jest także „architektura społeczna”, realizująca aktywną współpracę władz miasta, obywateli i przedsiębiorców w rozwiązywaniu problemów społecznych i ekonomicznych. Współpracę taką można wspierać przy użyciu systemów informatycznych, np. webowych platform pomagających w projektowaniu i prowadzeniu konsultacji społecznych. Przykładem jest platforma wDialogu<sup>18</sup> zbudowana przez konsorcjum uczelni i organizacji, prowadzona przez Centrum Deliberacji w Instytucie Socjologii Uniwersytetu Warszawskiego i znajdująca się od końca 2017 r. na etapie pilotażu w kolejnych miastach. Platforma wspiera wszystkie etapy przygotowania i realizacji konsultacji społecznych – od prawidłowego zaprojektowania konsultacji wewnątrz urzędu miasta, przez przygotowanie materiałów informacyjnych, tworzenie i obsługę ankiet, debat tekstowych i głosowych, powiadamianie i dobór ich uczestników, aż po opracowywanie i publikowanie wyników konsultacji.

Systemy informatyczne nie są jednak kamieniem filozoficznym, dzięki któremu rozwiąże się wszystkie problemy polskich miast. Przykładem problemu wymagającego kompleksowych rozwiązań legislacyjnych jest tzw. niekontrolowana dezurbanizacja, będąca zjawiskiem charakterystycznym zwłaszcza dla dużych miast. Polega ona na „rozpływaniu się” miasta na tereny podmiejskie (przeważnie były tereny rolnicze), odległe od centrum, trudne do skomunikowania i najczęściej pozbawione podstawowej infrastruktury technicznej i społeczno-gospodarczej. Przyczyn rozlewania się miasta na tereny sąsiadujące można szukać w rozpadzie planowania przestrzennego w ciągu ostatnich 25 lat (plany zagospodarowania przestrzennego ma zaledwie ok. 28–30% gmin), nieuregulowaniu kwestii własności cennych terenów największych miast (na czele z Warszawą) oraz braku spójnych regulacji prawnych, dodatkowo komplikowanych wprowadzaniem specustaw dla poszczególnych branż czy obszarów. Koszty rozlewania się miasta są ogromne, zarówno bezpośrednie, jak i ogólnospołeczne. Rozproszona zabudowa wymaga ponoszenia przez gminy wysokich kosztów

<sup>18</sup> [www.wdialogu.uw.edu.pl](http://www.wdialogu.uw.edu.pl).

tworzenia infrastruktury, ponieważ tego oczekują nowi mieszkańcy wprowadzający się do podmiejskich osiedli sypialni. Rozproszenie nie uzasadnia ekonomicznie rozbudowy transportu publicznego lub czyni go mało opłacalnym, co z kolei prowadzi do obniżania częstotliwości kursowania lokalnych linii autobusowych, wycofywania się z takich terenów przewoźników komercyjnych i likwidacji lokalnych połączeń kolejowych – co skutecznie zniechęca do korzystania z transportu publicznego mieszkańców rozproszonych osiedli (czy wręcz uniemożliwia korzystanie z niego). Konieczność ratunkowego finansowania niezaplanowanej wcześniej infrastruktury uszczuplają możliwości dofinansowania przez samorządy transportu publicznego tam, gdzie jest on naprawdę bardzo potrzebny. Niedowład transportu publicznego ma tymczasem jeszcze jeden bardzo niekorzystny aspekt: w mniejszych miejscowościach, w których mobilność mieszkańców podejmujących pracę poza miejscem zamieszkania znacznie się zwiększyła, wobec dystrofii transportu publicznego jedynym rozwiązaniem jest zakup samochodu – oczywiście nie nowego za 30–60 tys. zł, ale używanego, jak najtańszego, kosztującego najwyżej 2–3 tys. zł. Popyt jest zaspokajany przez import samochodów z Europy Zachodniej, nierzadko takich, które tam już nie mają szans na pozytywny wynik przeglądu technicznego. Według oszacowań instytutu badawczego Samar w 2018 r. do Polski sprowadzono 1 003 290 samochodów osobowych i dostawczych. Średni wiek sprowadzonego auta sięga 12 lat, a udział samochodów z silnikami wysokoprężnymi przekroczył 43%, przy czym średni wiek takich pojazdów wynosił 10 lat i 8 miesięcy<sup>19</sup>. Nie ma oszacowań, ile z nich to auta, w których nie opłaca się wymieniać filtra cząstek stałych, gdyż koszt takiej wymiany często przekracza wartość samochodu. Nietrudno sobie wyobrazić oddziaływanie na środowisko kilkunastoletniego silnika wysokoprężnego bez filtra sadzy. Problemu tego nie da się rozwiązać, nawet przy zastosowaniu najinteligentniejszych informatycznych systemów sterowania ruchem ulicznym, natomiast próby ograniczania wjazdu do centrów miast pojazdów niespełniających norm czystości spalin spotykają się z dużymi oporami społecznymi nawet w Niemczech, kraju o dużo wyższym poziomie społecznej świadomości zagrożeń dla środowiska naturalnego. Mimo nieśmiałych prób, w Polsce na razie nie udało się choćby tylko zablokować ustawowo sprowadzania z zagranicy pojazdów niespełniających norm ochrony środowiska.

Poza ramy niniejszego opracowania wykracza wyzwanie demograficzne, z jakim będą musiały się zmierzyć samorządy lokalne – zarówno miast, jak i wsi

---

<sup>19</sup> [www.samar.pl/\\_/3/3.a/101659/3.sc/11/Rok-2018---ponad-1-mln-sprowadzonych-aut.html?locale=pl\\_PL](http://www.samar.pl/_/3/3.a/101659/3.sc/11/Rok-2018---ponad-1-mln-sprowadzonych-aut.html?locale=pl_PL).

– w nadchodzących dekadach. Wystarczy wspomnieć, że według prognozy GUS do 2030 r. większość głównych ośrodków miejskich odnotuje spadek populacji. Spośród 39 miast powyżej 100 tys. mieszkańców jedynie w 6 wystąpi wzrost liczby ludności (Rzeszów, Warszawa, Gdańsk, Kraków, Wrocław oraz Zielona Góra); przy czym tylko w Rzeszowie i Warszawie będzie to wzrost powyżej 5% (odpowiednio o 7,2% oraz o 5,1%)<sup>20</sup>. Jak wspomniano wcześniej, w horyzoncie czasowym roku 2050 GUS prognozuje spadek współczynnika urbanizacji w kraju z obecnych ok. 60% do 55,5%.

## 6. Podsumowanie i kierunki dalszych badań

Transformacja miasta w miasto inteligentne jest procesem ciągłym. Zjawiska i procesy w miastach zachodzą w wielu wymiarach, w sposób dynamiczny i nierównomierny. Nie można więc ustalić jednoznacznie wartości progowych, po których osiągnięciu miasto można ogłosić miastem inteligentnym. Mimo to jednak można definiować różne wskaźniki i miary służące do określania postępów w różnych dziedzinach. Mogą one mieć charakter:

- techniczny – stopień nasycenia miasta elementami infrastruktury, w tym infrastruktury teleinformatycznej, dla której można też badać stopień otwartości danych oraz interoperacyjności systemów informatycznych,
- ekonomiczny – zwyczajowe wskaźniki dotyczące przedsięwzięć gospodarczych, wpływów podatkowych, przychodów mieszkańców,
- edukacyjny i kulturalny – liczba placówek edukacyjnych i kulturalnych, poziom wykształcenia absolwentów, udział ludności w wieku produkcyjnym i poprodukcyjnym w życiu kulturalnym czy kształceniu pozaformalnym (kształceniu przez całe życie),
- naukowy – liczba i poziom placówek naukowych, zwyczajowe wskaźniki ich osiągnięć (patenty, publikacje, wdrożenia),
- demograficzny i społeczny – liczba urodzeń, średnia wieku, miary zdrowotności, aktywność społeczna, poziom przestępczości i innych negatywnych zjawisk społecznych.

Nie można zdefiniować poziomów gęstości infrastruktury, przychodów czy liczby patentów, od których osiągnięcia miasto można uważać za inteligentne w danym aspekcie. Na podstawie tych wskaźników można natomiast budować

<sup>20</sup> Prognoza ludności gmin na lata 2017–2030, GUS, Warszawa 2017, s. 9.

wskaźniki i miary złożone. Choć nie da się obiektywnie stwierdzić, czy miasto jest już inteligentne, czy jeszcze nie, to na podstawie zunifikowanych wskaźników można stwierdzić, czy jakieś miasto jest „inteligentniejsze” od innego i w jakim aspekcie. Badania, jak daleko jest dane miasto od wartości uznanych za najlepsze czy wzorcowe na podstawie badań wielu miast (benchmarki), są prowadzone przez różne zespoły, zestawiające wyniki w różnych rankingach. W dobie konkurencji miast i całych regionów o inwestycje, o przedsiębiorców, a ostatnio także o obywateli, pozycja miast w rankingach zaczyna zyskiwać znaczenie nie tylko jako element kształtujący markę miasta. Pozycje w rankingach brane są pod uwagę przy podejmowaniu decyzji przez przedsiębiorców zastanawiających się nad wyborem lokalizacji dla swych inwestycji. Należy jednak dbać o mierzalność, wiarygodność i porównywalność wskaźników. W tym kierunku poszły prace normalizacyjne dotyczące inteligentnych miast i ich zrównoważonego rozwoju. Charakter podstawowy ma norma PN-ISO 37120 obejmująca 100 wskaźników należących do 17 obszarów tematycznych związanych z funkcjonowaniem miasta – od szkolnictwa, przez bezpieczeństwo publiczne, rekreację i ochronę zdrowia, po finanse miasta.

Konieczność unikania pułapki średniego rozwoju pojawia się też w rozwoju miast. Wobec globalizacji, rosnącej mobilności społeczeństwa oraz wyzwań demograficznych polskie miasta coraz intensywniej będą musiały konkurować warunkami życia i działania o obywateli i przedsiębiorców. Największe korzyści miasta mają z obywateli i przedsiębiorców najlepiej wykształconych, najaktywniejszych i najbardziej innowacyjnych, a zarazem najbardziej wymagających i świadomych swoich potrzeb. Stawiają oni wysokie wymagania miastom, w których chcą żyć, uczyć się, pracować, odpoczywać i korzystać z dóbr kultury.

Choć wspomniano, że systemy informatyczne nie są kamieniem filozoficznym, dzięki któremu rozwiąże się wszystkie problemy polskich miast, to jednak kluczowym elementem transformacji polskich miast w miasta inteligentne jest tworzenie spójnych architektur informacyjnych JST, budowa na tej podstawie wyposażonych w API platform udostępniających otwarte dane i przestrzeganie zasad interoperacyjności semantycznej i syntaktycznej wszystkich rejestrów i systemów informatycznych tworzonych, zamawianych, wdrażanych i eksploatowanych przez administrację samorządową. Wśród takich systemów powinny się też znaleźć systemy wspierające wielowariantowe analizy prowadzące do wyboru optymalnych w danych warunkach trajektorii transformacji miasta w miasto inteligentne.

## Bibliografia

- Bendyk E., Bonikowska M., Rabiej P., Romański W., *Energia nowego miasta, Przyszłość miast. Miasta przyszłości. Strategie i wyzwania innowacyjne, społeczne i technologiczne*, Raport ThinkTank, Warszawa 2013, s. 5.
- Kulisiewicz T., *Ponowne wykorzystanie informacji publicznej – korzyści, bariery, wyzwania*, „Roczniki Kolegium Analiz Ekonomicznych” 2016, zeszyt 42, Szkoła Główna Handlowa w Warszawie, s. 91.
- Prognoza ludności gmin na lata 2017–2030*, GUS, Warszawa 2017, s. 9.
- Prognoza ludności na lata 2014–2050*, GUS, Warszawa 2014, s. 115.
- Report of The World Commission on Environment and Development: Our Common Future* (zwany Raportem Komisji G.H. Brundtland), [www.un-documents.net/our-common-future.pdf](http://www.un-documents.net/our-common-future.pdf) (data odczytu: 18.12.2018).
- Rzeńca A., *Zrównoważony rozwój miast*, w: *Ekomiasto#Środowisko – Zrównoważony, inteligentny i partycypacyjny rozwój miasta*, red. A. Rzeńca, Łódź 2016, s. 53.
- Sobczak A., Kulisiewicz T., *Otwarty Rząd i ponowne wykorzystanie informacji publicznej – inspirujące wzorce z Polski i ze świata*, wyd. 2, [opengovernment.pl/sites/default/files/otwarty\\_rzad\\_wyd\\_2.pdf](http://opengovernment.pl/sites/default/files/otwarty_rzad_wyd_2.pdf) (data odczytu: 20.12.2018).

## Źródła internetowe

- [bdl.stat.gov.pl/BDL/dane/podgrup/tablica](http://bdl.stat.gov.pl/BDL/dane/podgrup/tablica) (data odczytu: 10.11. 2018).
- [boomcalifornia.com/2015/06/16/uncovering-the-early-history-of-big-data-and-the-smart-city-in-la](http://boomcalifornia.com/2015/06/16/uncovering-the-early-history-of-big-data-and-the-smart-city-in-la) (data odczytu: 20.12.2018).
- [demografia.stat.gov.pl/bazademografia/CustomSelectData.aspx?s=lud&y=2017&t=00/14/65](http://demografia.stat.gov.pl/bazademografia/CustomSelectData.aspx?s=lud&y=2017&t=00/14/65) (data odczytu: 20.11.2018).
- [inteligentnemiasta.pl/miasto-idealne-pierwowzorem-miasta-inteligentnego/5352](http://inteligentnemiasta.pl/miasto-idealne-pierwowzorem-miasta-inteligentnego/5352) (data odczytu: 12.12.2018).
- [inteligentnemiasta.pl/od-miasta-maszyny-i-miasta-ogrodu-do-urzeczywistnionych-utopii/5360](http://inteligentnemiasta.pl/od-miasta-maszyny-i-miasta-ogrodu-do-urzeczywistnionych-utopii/5360) (data odczytu: 12.12.2018).
- [www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/etudes/join/2014/507480/IPOL-ITRE\\_ET%282014%29507480\\_EN.pdf](http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/etudes/join/2014/507480/IPOL-ITRE_ET%282014%29507480_EN.pdf) (data odczytu: 15.12.2018).
- [www.isprs.org/proceedings/XXXVIII/4-W13/ID\\_02.pdf](http://www.isprs.org/proceedings/XXXVIII/4-W13/ID_02.pdf) (data odczytu: 21.12.2018).
- [www.mitpressjournals.org/doi/pdf/10.1162/INOV\\_a\\_00056](http://www.mitpressjournals.org/doi/pdf/10.1162/INOV_a_00056).
- [www.samar.pl/\\_/3/3.a/101659/3.sc/11/Rok-2018---ponad-1-mln-sprowadzonych-aut.html?locale=pl\\_PL](http://www.samar.pl/_/3/3.a/101659/3.sc/11/Rok-2018---ponad-1-mln-sprowadzonych-aut.html?locale=pl_PL) (data odczytu: 11.01.2019).
- [www.wdialogu.uw.edu.pl/](http://www.wdialogu.uw.edu.pl/) (data odczytu: 20.12.2018).

\* \* \*

## **Transformation into the Smart City: challenges for city administration**

### **Abstract**

In the paper the main issues of a town's transformation into a smart city are discussed. In the first section of the paper the history of visions of an ideal town is sketched. The role of cities in society and economy is shortly presented, with an emphasis on a city-as-a-platform of its administration and citizens' cooperation. Next, main challenges of transformation into the smart city are discussed. In the last section the need for adequate indicators of city smartness and the role of information architectures and open data platforms is underlined.

**Keywords:** Smart City, urbanization rate, Open Data, city-as-a-platform, API