# Dane miejskie w praktyce

## Podręcznik dla samorządów

Redakcja
Wojciech Łachowski
Klaudia Bigaj

Dane miejskie
w praktyce

# Dane miejskie w praktyce

## Podręcznik dla samorządów

Redakcja
Wojciech Łachowski
Klaudia Bigaj

Kraków–Warszawa 2024

*Dane miejskie w praktyce. Podręcznik dla samorządów*, redakcja Wojciech Łachowski, Klaudia Bigaj, Kraków–Warszawa 2024

ISBN 978-83-67231-67-1

Autorzy:
**Wojciech Łachowski** (Integrator Danych Miejskich, Instytut Rozwoju Miast i Regionów) – *Wprowadzenie, Rola danych w mieście, Otwieranie danych w praktyce, Zarządzanie rozwojem, Analizy dostępności i lokalizacji*
**Szymon Ciupa** (smartcity-expert.eu, Smart Factor by Cyclomedia) – *Wprowadzenie, Rola danych w mieście, Planowanie przestrzenne*
**Klaudia Bigaj** (Integrator Danych Miejskich, Instytut Rozwoju Miast i Regionów) – *Rola danych w mieście, Analizy dostępności i lokalizacji*
**Wiktoria Gromowa-Cieślik** (DAMA Poland Chapter) – *Zarządzanie danymi miejskimi*
**Filip Dzięcioł** (DAMA Poland Chapter) – *Zarządzanie danymi miejskimi*
**Karol Berłowski** (DAMA Poland Chapter) – *Zarządzanie danymi miejskimi*
**Arkadiusz Dąbkowski** (DAMA Poland Chapter) – *Zarządzanie danymi miejskimi*
**Stanisław Radomiński** (DAMA Poland Chapter) – *Zarządzanie danymi miejskimi*
**Bartłomiej Węglarz** (UM Kraków) – *Zarządzanie danymi miejskimi, Otwieranie danych w praktyce*
**Paweł Schmidt** (UM Kraków) – *Zarządzanie danymi miejskimi, Otwieranie danych w praktyce*
**Anna Dwurnik** (UM Kielce) – *Zarządzanie danymi miejskimi, Zarządzanie rozwojem*
**Anna Gos** (Ministerstwo Cyfryzacji) – *Otwieranie danych w praktyce*
**Dominik Sybilski** (Ministerstwo Cyfryzacji) – *Europejska strategia w zakresie danych i jej realizacja – wyzwania dla samorządu*
**Mikołaj Garstka** (Ministerstwo Cyfryzacji) – *Europejska strategia w zakresie danych i jej realizacja – wyzwania dla samorządu*
**Iwona Pylypenko-Wilk** (UM Gliwice) – *Planowanie przestrzenne*
**Krystian Mowiński** (Biuro Rozwoju Gdańska) – *Analizy dostępności i lokalizacji*
**Marta Gurgul** (Biuro Rozwoju Gdańska) – *Analizy dostępności i lokalizacji*
**Adrian Komosiński** (UM Poznań) – *Analizy dostępności i lokalizacji*
**Aleksandra Łęczek** (Integrator Danych Miejskich, Instytut Rozwoju Miast i Regionów) – *Analizy dostępności i lokalizacji*
**Krzysztof Gubański** (UM Warszawa) – *Zarządzanie rozwojem, Klimat i środowisko*
**Aleksandra Lyn** (BTTR) – *Zarządzanie rozwojem*
**Jarosław Banaś** (Integrator Danych Miejskich, Instytut Rozwoju Miast i Regionów) – *Zarządzanie rozwojem*
**Piotr Wierzchosławski** (UM Kraków) – *Zarządzanie rozwojem*
**Michał Chmurkowski** (UM Siemianowice Śląskie) – *Zarządzanie rozwojem*
**Robert Marchewka** (UM Świdnica) – *Klimat i środowisko*
**Veranika Stopczyk** (Ministerstwo Klimatu i Środowiska) – *Klimat i środowisko*
**Kacper Tywanek** (Ministerstwo Klimatu i Środowiska) – *Klimat i środowisko*
**Anna Kuryłowicz** (Gdańskie Wody) – *Klimat i środowisko*
**Adam Kiwior** (UM Słupsk) – *Klimat i środowisko*
**Hanna Milewska-Wilk** (Obserwatorium Polityki Miejskiej, Instytut Rozwoju Miast i Regionów) – *Mieszkalnictwo*
**Łukasz Półchłopek** (Krajowy Zasób Nieruchomości) – *Mieszkalnictwo*
Recenzja: **dr hab. inż. Aleksander Orłowski**, profesor Politechniki Gdańskiej (Katedra Zarządzania, Politechnika Gdańska)
Konsultacja: **Beata Jastrzębska** (Integrator Danych Miejskich, Instytut Rozwoju Miast i Regionów)
Projekt graficzny, skład i łamanie, redakcja i korekta: **By Mouse** | www.bymouse.pl

Podręcznik został objęty honorowym patronatem Ministra Cyfryzacji.

Projekt pt. „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), współfinansowany przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju w ramach Strategicznego Programu Badań Naukowych i Prac Rozwojowych „Społeczny i gospodarczy rozwój Polski w warunkach globalizujących się rynków" GOSPOSTRATEG, realizowany przez Konsorcjum w składzie: Instytut Rozwoju Miast i Regionów (Lider Konsorcjum), Ministerstwo Funduszy i Polityki Regionalnej oraz Instytut Ochrony Środowiska – Państwowy Instytut Badawczy.

# Spis treści




Wprowadzenie 7
**Wojciech Łachowski, Szymon Ciupa**

01 Rola danych w mieście 11

01|1 Rodzaje i źródła danych miejskich 12
**Wojciech Łachowski**

01|2 Interesariusze danych miejskich 15
**Szymon Ciupa**

01|3 Bariery wykorzystania danych 20
**Szymon Ciupa**

01|4 Korzyści z wykorzystania danych 25
**Szymon Ciupa**

01|5 Realizacja idei *data-driven cities* w Polsce – wyniki badań IRMiR 30
**Klaudia Bigaj**

02 Zarządzanie danymi miejskimi 39

02|1 Strategia danych 40
**Wiktoria Gromowa-Cieślik, Filip Dzięcioł**

02|2 Architektura, modelowanie oraz projektowanie danych 43
**Wiktoria Gromowa-Cieślik, Filip Dzięcioł**

02|3 Przechowywanie danych 48
**Filip Dzięcioł**

02|4 Bezpieczeństwo danych 52
**Karol Berłowski**

02|5 Integracja danych 55
**Filip Dzięcioł**

02|6 Zarządzanie metadanymi i zarządzanie treścią 57
**Karol Berłowski**

02|7 Dane referencyjne i podstawowe 61
**Arkadiusz Dąbkowski**

02|8 Zarządzanie jakością danych 66
**Arkadiusz Dąbkowski**

02|9 Ład danych – jak rozpocząć? 72
**Stanisław Radomiński**

02|10 *Business Intelligence* – praktyczne aspekty wdrożenia i osiąganych korzyści – Urząd Miasta Krakowa 78
**Bartłomiej Węglarz**

02|11 Wirtualizacja Danych – Kraków, czyli o platformie wirtualizacji danych oraz całym procesie wdrożenia krok po kroku 81
**Paweł Schmidt**

02|12 *Business Intelligence* – Kielce 86
**Anna Dwurnik**

03 Otwieranie danych w praktyce 93

03|1 Proces otwierania danych w samorządzie 95
**Wojciech Łachowski**

03|2 Identyfikacja zbiorów do otwarcia na podstawie zapytań mieszkańców, czyli o tym jak wybrano pierwsze dane do udostępnienia w portalu – Urząd Miasta Krakowa 98
**Bartłomiej Węglarz**

03|3 Otwieranie danych własnymi siłami pracowników urzędu – Kraków 101
**Paweł Schmidt**

03|4 Otwieranie danych miejskich na dane.gov.pl 109
**Anna Gos**

04 Europejska strategia w zakresie danych i jej realizacja – wyzwania dla samorządu 117
**Dominik Sybilski, Mikołaj Garstka**

Wstęp 118

04|1 Akt w sprawie zarządzania danymi (DGA) 120

04|2 Akt w sprawie danych (DA) 123

## 05 Planowanie przestrzenne 129

05|1 Cyfryzacja procesu uchwalania dokumentów planistycznych 130
**Iwona Pylypenko-Wilk**

05|2 Realizacja uchwały krajobrazowej a jej weryfikacja poprzez dane 137
**Szymon Ciupa**

## 06 Analizy dostępności i lokalizacji 151

06|1 Analizy dostępności i lokalizacji obiektów w Gdańsku 152
**Krystian Mowiński, Marta Gurgul**

06|2 Praktyczne wykorzystanie modelu dostępności pieszej w mieście 155
**Krystian Mowiński, Marta Gurgul**

06|3 Dostępność transportu publicznego 164
**Adrian Komosiński**

06|4 Dostępność terenów zieleni 171
**Wojciech Łachowski, Aleksandra Łęczek, Klaudia Bigaj**

## 07 Zarządzanie rozwojem 177

07|1 Monitorowanie efektywności miasta w Kielcach – kompleksowe opracowanie wskaźników 178
**Anna Dwurnik**

07|2 Raporty o stanie miasta przyjazne dla mieszkańców – Warszawa 181
**Krzysztof Gubański**

07|3 Raport AI, czyli jak sztuczna inteligencja wykorzystuje dane do tworzenia raportu o stanie gminy 189
**Aleksandra Lyn, Wojciech Łachowski**

07|4 Mózg miasta AI: wielokryterialna optymalizacja funkcjonowania organizmu miejskiego 194
**Aleksandra Lyn**

07|5 Monitoring zróżnicowania wewnątrzmiejskiego 199
**Jarosław Banaś**

07|6 Monitorowanie realizacji *Strategii Rozwoju Krakowa* 204
**Piotr Wierzchosławski**

07|7 Od Excela do QGIS-a. Wartość dodana danych przestrzennych w pracy urzędnika 223
**Michał Chmurkowski**

## 08 Klimat i środowisko 229

08|1 Strefa Czystego Transportu – analiza bazy CEPiK 230
**Krzysztof Gubański**

08|2 Ocena potencjału solarnego 235
**Robert Marchewka**

08|3 Wskaźniki przyrodniczo-klimatyczne 239
**Kacper Tywanek, Veranika Stopczyk**

08|4 Maszynowe określanie nieprzepuszczalnych powierzchni w miastach 246
**Anna Kuryłowicz, Adam Kiwior**

## 09 Mieszkalnictwo 259

09|1 Otwarte dane mieszkaniowe 260
**Hanna Milewska-Wilk**

09|2 Analiza przydatności nieruchomości pod budownictwo mieszkaniowe 264
**Łukasz Półchłopek**

## Podsumowanie 273

## Słownik skrótów i pojęć 277

# Wprowadzenie

Wojciech Łachowski, Szymon Ciupa

Współczesne miasta stoją w obliczu dynamicznych zmian, które niosą ze sobą nowe wyzwania, ale także wyjątkowe możliwości. Jednym z najważniejszych zasobów XXI wieku stały się dane – generowane w ogromnych ilościach przez mieszkańców, instytucje publiczne, przedsiębiorstwa czy nowoczesne technologie.

Wykorzystanie danych miejskich odgrywa coraz większą rolę w skutecznym zarządzaniu miastami. Jednak efektywne zarządzanie tym zasobem oraz należyte wykorzystanie wymaga odpowiednich narzędzi, wiedzy i podejścia. Chociaż wciąż istnieją liczne bariery, to widoczne postępy w ostatnich latach pokazują znaczącą świadomość i rosnące możliwości w tym obszarze. Niniejszy podręcznik ma na celu nie tylko zidentyfikowanie kluczowych wyzwań, ale przede wszystkim przedstawienie praktycznych rozwiązań, które uczynią dane strategicznym narzędziem w rozwoju miast. Inteligentne miasta przyszłości będą budowane dzięki odwadze, innowacyjnemu podejściu oraz zaangażowaniu wszystkich interesariuszy. Wierzymy, że ta publikacja stanie się ważnym krokiem w tym kierunku.

Podręcznik stworzyliśmy z kilku istotnych powodów. Po pierwsze, wolumen danych wytwarzanych przez miasta, dla miasta i o mieście stale rośnie. Niestety, nie zawsze przekłada się to na ich efektywne wykorzystanie. Każdego dnia generowana jest ogromna ilości informacji wynikających z bieżącej pracy urzędników, pozyskiwanych przez sieci czujników, w trakcie realizowanych projektów czy bezpośrednio od mieszkańców. Największym wyzwaniem nie jest zatem brak danych, lecz wiedza, jak je gromadzić oraz do czego i w jaki sposób je wykorzystać, aby mogły być ponownie, efektywnie użyte.

Zatem pomimo dostępności nowoczesnych technologii wiele samorządów boryka się z ograniczeniami w wykorzystaniu danych. Często są to problemy związane z brakiem zasobów ludzkich czy świadomości, jak dane mogą wspierać zarządzanie. Obserwujemy też jednak coraz więcej inspirujących przykładów dostarczanych bezpośrednio przez polskie miasta, a konkretniej rzecz ujmując – przez liderów i lokalnych ewangelistów zmian. To właśnie ci liderzy stali się współautorami naszego podręcznika, dzięki czemu stworzyliśmy unikatową lekturę tworzoną przez praktyków i dla praktyków.

Kolejnym powodem stworzenia tej książki jest brak całościowych publikacji, które opisywałyby tematykę danych miejskich. Naszym celem było zatem ze-

branie wiedzy i doświadczeń w jednym miejscu, aby stały się one dostępne dla szerokiego grona odbiorców. Podręcznik jest kompleksowym zbiorem różnych przykładów i metod zarządzania oraz wykorzystania danych. Nie trzeba zatem czytać całego opracowania, można jedynie sięgnąć do interesującego rozdziału i spróbować zaimplementować dobrą praktykę u siebie w samorządzie. Każdy znajdzie tu coś dla siebie.

Niniejsza lektura stanowić ma także naturalną kontynuację publikacji *Zarządzanie danymi w miastach. Podręcznik dla samorządów*, która skupiała się na odpowiednim przygotowaniu danych i poprawie ich jakości. Tutaj natomiast stawiamy kolejny krok: próbujemy dobrze przygotowane dane wykorzystać w konkretnych celach. Z tego względu podręcznik został podzielony na dziewięć merytorycznych rozdziałów, każdy poświęcony jest innemu obszarowi funkcjonowania samorządu. Początkowe rozdziały zawierają informacje bazowe opisujące definicje i procesy, a dalsza część podręcznika zawiera przykłady wykorzystania danych z różnych obszarów przygotowane przez wiodące polskie ośrodki miejskie oraz krajowych ekspertów.

Mamy nadzieję, że *Dane miejskie w praktyce. Podręcznik dla samorządów* będzie przydatnym narzędziem wykorzystywanym w pracy samorządowców, a także posłuży za źródło inspiracji do nowych, kolejnych dobrych praktyk użycia danych miejskich.

01

# Rola danych w mieście

# 01|1
# Rodzaje i źródła danych miejskich

**Wojciech Łachowski**

System danych miejskich porównać można z układem nerwowym ludzkiego organizmu, w ramach którego mózg stanowi zintegrowaną bazę danych, a połączenia nerwowe – system przekazywania danych i informacji pomiędzy różnymi częściami ciała oraz odrębnie funkcjonującymi układami. Te z kolei można porównać do wydziałów, referatów, spółek miejskich czy jednostek organizacyjnych funkcjonujących w mieście. Każda z tych komórek wytwarza i pozyskuje dane oraz wymienia się informacjami między sobą, wykorzystując w tym celu różne typy i źródła danych.

Zgodnie z podziałem zastosowanym we wcześniejszym podręczniku (Ciupa 2021) ogólnie można je podzielić na następujące kategorie:

- **Dane podstawowe** – czyli dane stanowiące punkt odniesienia dla innych rejestrów i ewidencji, będące kluczowym zasobem z punktu widzenia funkcjonowania miasta. Zaliczyć można do nich np. Ewidencję Gruntów i Budynków czy rejestr mieszkańców.
- **Dane referencyjne** – czyli dane zawierające zbiór wzorców, według których powinny być gromadzone inne dane. To zbiór prezentujący sposób zapisu informacji w innych rejestrach i ewidencjach. Sztandarowym przykładem danych referencyjnych jest Ewidencja Miejscowości, Ulic i Adresów, zgodnie z którą powinniśmy wpisywać wszystkie nazwy ulic, miejscowości i adresów w innych zbiorach danych, które te informacje zawierają.
- **Inne rejestry publiczne** – rejestry, ewidencje, wykazy, listy, spis albo inne zbiory danych służące do realizacji zadań publicznych, prowadzone przez podmio-

ty publiczne na podstawie odrębnych przepisów ustawowych. Zaliczyć można do nich m.in. ewidencję zabytków czy ewidencję mienia komunalnego.

- **Dane prowadzonych spraw i postępowań administracyjnych** – takie jak np. wnioski i pozwolenia na budowę, wnioski i decyzje o warunkach zabudowy, wnioski o zmianę przeznaczenia w miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego, wnioski i decyzje środowiskowe czy wnioski i decyzje dotyczące zajęcia pasa drogowego.
- **Dane planistyczne** (w tym miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego oraz studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego, a w najbliższym czasie również plany ogólne).
- **Dane o infrastrukturze i przestrzeni miejskiej pozyskiwane w wyniku inwentaryzacji i inspekcji terenowych** – dane pozyskiwane w wyniku inwentaryzacji i inspekcji terenowych, takie jak ewidencja pasa drogi, przeglądy dróg, ewidencja oświetlenia ulicznego czy inwentaryzacja zieleni.
- **Dane o świadczonych usługach komunalnych** – dane z systemów gospodarki odpadami, miejskich basenów, wodociągów, kanalizacji, stref płatnego parkowania czy instytucji kultury.
- **Dane finansowe i ekonomiczne** – dane dotyczące podatków lokalnych, opłat za zajęcia pasa drogowego czy dzierżawy nieruchomości, często wymagające współpracy z Krajową Administracją Skarbową i Zakładem Ubezpieczeń Społecznych.
- **Dane internetu rzeczy** – dane zbierane na bieżąco przez czujniki i sensory monitorujące infrastrukturę miejską, takie jak jakość powietrza czy natężenie ruchu.
- **Monitoring wizyjny** – dane pozyskiwane z kamer stacjonarnych i mobilnych, wykorzystywane do monitorowania bezpieczeństwa, świadczenia usług komunalnych czy analizy ruchu.
- **Zdjęcia fotogrametryczne i mobilne skanowanie laserowe** – dane 2D i 3D o infrastrukturze miejskiej, wykorzystywane do budowy cyfrowych modeli miasta (*digital twins*).
- **Zdjęcia lotnicze i satelitarne oraz skanowanie laserowe z poziomu lotniczego** – dokładne obrazy przestrzeni miejskiej, takie jak ortofotomapy czy modele 3D.
- **Dane o uwarunkowaniach środowiskowych** – dane instytucji administracji centralnej dotyczące ochrony przyrody, stanu środowiska czy geologii.
- **Crowdsourcing** – dane zbierane od mieszkańców, np. zgłoszenia dotyczące infrastruktury, propozycje rozwoju usług miejskich czy dane z aplikacji do monitorowania aktywności fizycznej.
- **Dane z social mediów** – dane generowane przez użytkowników w mediach społecznościowych, takie jak wpisy, zdjęcia czy lokalizacje, które mogą być wykorzystywane do analizy zachowań mieszkańców, planowania wydarzeń oraz promocji miasta.
- **Dane i informacje wytwarzane przez generatywną sztuczną inteligencję** – dane i treści tworzone przy użyciu algorytmów sztucznej inteligencji (AI), takie jak teksty, obrazy czy symulacje, które mogą wspierać procesy decyzyjne, komunikację

z mieszkańcami czy tworzenie scenariuszy rozwoju miasta.

- **Dane pozyskiwane i wytwarzane przez firmy** – dane od operatorów sieci komórkowych, płatności bezgotówkowych czy globalnych dostawców usług cyfrowych, używane w modelowaniu ruchu i analizie zachowań użytkowników miasta.
- **Dane wskaźnikowe** – zagregowane dane o zjawiskach i trendach miejskich, obliczane metodami statystycznymi lub geostatystycznymi.
- **Inne dane przestrzenne** – dane odnoszące się do przestrzeni geograficznej, które umożliwiają integrację i analizę danych z różnych źródeł oraz wspierają zarządzanie miastem.
- **Opracowania specjalistyczne** – analizy i studia takie jak modele ruchu czy plany gospodarki niskoemisyjnej, dostarczające unikalnych danych i wiedzy.

Więcej informacji o źródłach danych znaleźć można w publikacji *Zarządzanie danymi w miastach. Podręcznik dla samorządów* (Łachowski 2021).

W ramach tego rozdziału skupiliśmy się na kwestiach, które w poprzedniej publikacji nie były wystarczająco poruszone lub wymagają pogłębienia. Pierwszą z nich są interesariusze wykorzystania danych miejskich, czyli komu te dane oraz wyniki ich analizy mogą się przydać. Drugie zagadnienie dotyczy barier, czyli wskazania, dlaczego interesariuszom nie zawsze udaje się osiągnąć założonych celów wykorzystania danych miejskich. W kolejnym wątku omówione zostały korzyści wykorzystania danych, czyli po co i w jakim celu dane miejskie gromadzimy, przetwarzamy oraz analizujemy. Ostatni podrozdział przybliży czytelnikom, w jakim stopniu polskie miasta wpisują się w realizację idei zarządzania w modelu *data-driven*, tzn. w jaki sposób wspierają realizację procesów oraz podejmowanie decyzji w mieście z wykorzystaniem danych.

# 01|2 Interesariusze danych miejskich

**Szymon Ciupa**

W nowoczesnych miastach dane miejskie stanowią kluczowy zasób wspierający podejmowanie decyzji, planowanie strategiczne oraz poprawę jakości życia mieszkańców. W tym kontekście zrozumienie, kto korzysta z danych, jakie ma potrzeby i jakie funkcje pełni w ekosystemie danych miejskich, jest niezwykle istotne. Interesariusze danych miejskich to szeroka grupa podmiotów, których działania opierają się na pozyskiwaniu, analizie i wykorzystaniu danych w różnych celach. W tym rozdziale przedstawiono główne kategorie interesariuszy oraz ich znaczenie w zarządzaniu danymi miejskimi.

## Główne grupy interesariuszy danych miejskich

01 **Jednostki samorządu terytorialnego (JST).** To główni interesariusze danych miejskich, nie tylko zarządzają większością z nich, ale również są ich głównymi użytkownikami. Odpowiedzialni są nie tylko za zarządzanie danymi, gromadzenie, przechowywanie i wykorzystywanie danych cyfrowych w zarządzaniu miastem, ale również w dużej mierze za budowę społeczności ekosystemu danych miejskich.

JST są wielowymiarowymi interesariuszami, wśród których wyróżniamy:

- **władze miasta** – prezydenci, burmistrzowie i rada miasta wykorzystują dane do podejmowania decyzji strategicznych. Dane powinny wspierać również komunikację z mieszkańcami;
- **wydziały merytoryczne** – poszczególne wydziały, takie jak mobilności, gospodarki przestrzennej, ochrony środowiska, edukacji czy gospodarki komunalnej, gromadzą dane i wykorzystują je do działań operacyjnych;
- **podmioty odpowiedzialne za utrzymanie infrastruktury komunalnej** – przedsiębiorstwa wodociągowe, ciepłownicze czy zarządy dróg miejskich korzystają z danych w celu monitorowania stanu infrastruktury, planowania konserwacji i unikania awarii;
- **pełnomocników ds. danych miejskich oraz wydziały horyzontalne**, jak np. smart city, strategii i analiz czy informatyki – którzy zapewniają warunki dla rozwoju zarządzania miastem w modelu *data-driven*, wspierają zarządzanie danymi oraz promują ich efektywne wykorzystanie.

Kluczowe jest zrozumienie, że dane miejskie w JST to nie tylko otwarte dane udostępniane publicznie, ale także dane wewnętrzne, stanowiące podstawę codziennego zarządzania miastem. Dane te umożliwiają wsparcie decyzji zarówno stra-

tegicznych, jak i operacyjnych oraz pozwalają na optymalizację usług miejskich, takich jak transport, bezpieczeństwo publiczne czy edukacja.

02 **Administracja centralna i regionalna.** Pozostałe organy administracji państwowej wykorzystują dane miejskie np. w celu monitorowania i raportowania kluczowych wskaźników rozwoju oraz realizacji polityk publicznych.

03 **Mieszkańcy i organizacje pozarządowe.** Społeczność lokalna oraz organizacje pozarządowe są zarówno beneficjentami, jak i uczestnikami ekosystemu danych miejskich. Dzięki danym mieszkańcy zyskują dostęp do lepszych usług, a organizacje społeczne mogą efektywniej realizować swoje cele, od monitorowania jakości życia po udział w procesach partycypacji społecznej i prowadzenie działań kontrolnych w stosunku do władz miasta. Są to zatem kluczowi interesariusze z punktu widzenia demokratyzacji danych miejskich. Ich zaangażowanie i aktywność sprawiają, że dane stają się narzędziem zmiany społecznej i wspierają transparentność oraz budowanie społeczności opartej na współpracy.

- **Mieszkańcy** korzystają z danych poprzez usługi publiczne, takie jak aplikacje miejskie, Geoportale czy platformy partycypacyjne. Mogą być twórcami danych dzięki zaangażowaniu w crowdsourcing.
- **Organizacje pozarządowe** używają danych miejskich do monitorowania jakości życia, prowadzenia działań kontrolnych w stosunku do władz czy realizacji projektów społecznych.

04 **Sektor prywatny.** Sektor prywatny wnosi innowacyjność i dynamikę do zarządzania danymi miejskimi jako zarówno dostawca technologii, jak i użytkownik danych. Firmy technologiczne, start-upy, globalne korporacje oraz biznes lokalny korzystają z danych do tworzenia i optymalizacji usług, przyczyniając się do rozwoju inteligentnych miast. Firmy prywatne mogą być nie tylko użytkownikami danych, ale również ich współtwórcami, np. poprzez dostarczanie danych z własnych systemów. Poniżej przedstawiono główne grupy podmiotów oraz ich role w kontekście danych miejskich:

- **Dostawcy rozwiązań technologicznych oraz danych komercyjnych.** Firmy rozwijają narzędzia i technologie wspierające miasta w gromadzeniu, analizie i wizualizacji danych lub dostarczanie danych stanowi ich model biznesowy.
- **Start-upy.** Dzięki swojej elastyczności i innowacyjnemu podejściu często oferują specjalne rozwiązania dla miast oraz podejmują wyzwania nieszablonowej analizy danych miejskich w celu rozwiązywania miejskich problemów (np. podczas hackathonów).
- **Globalne firmy technologiczne (big tech).** Globalne korporacje rozwijają technologie chmury obliczeniowej, AI, media społecznościowe czy platformy analityczne, które są istotnym komponentem ekosystemu danych miejskich.
- **Firmy operujące w przestrzeni miasta wykorzystujące dane miejskie do wsparcia decyzji i codziennej pracy**, np. inwestorzy, deweloperzy, usługodawcy wykorzystują dane miejskie, aby wy-

bierać najbardziej atrakcyjne lokalizacje dla ich pomysłów biznesowych.

- **Biznes tworzący swoje produkty i usługi na podstawie danych miejskich**, np. operatorzy aplikacji mobilnych typu planer podróży, firmy gamingowe.
- **Nowi interesariusze związani z rozwojem sztucznej inteligencji.** Firmy i organizacje rozwijające modele uczenia maszynowego (ML) i sztucznej inteligencji, mogą korzystać z danych miejskich do trenowania algorytmów i tworzenia innowacyjnych rozwiązań. Z tym obszarem wykorzystania danych będzie się wiązać w niedalekiej przyszłości wiele wyzwań i szans.

05 **Środowisko akademickie i badawcze.** Środowisko akademickie dzięki swojej wiedzy i zasobom badawczym może wspierać miasta w skutecznym zarządzaniu oraz podejmowaniu decyzji opartych na rzetelnych danych. Uczelnie i instytuty badawcze analizują dane miejskie w celu prowadzenia badań naukowych, tworzenia innowacyjnych rozwiązań czy edukacji.

06 **Media i dziennikarze.** Dane miejskie stanowią źródło dla dziennikarstwa danych, które pozwala na analizę problemów społecznych, środowiskowych czy gospodarczych, wpływając na kształtowanie opinii publicznej.

## Role interesariuszy danych miejskich

Każda grupa interesariuszy wnosi unikalne wartości i perspektywy, które razem mogą tworzyć złożony, ale również efektywny ekosystem danych miejskich. Jednocześnie każda z grup interesariuszy odgrywa specyficzne role, kluczowe dla skutecznego funkcjonowania ekosystemu danych miejskich:

01 **Producenci danych**, np. podmioty generujące dane, takie jak JST, przedsiębiorstwa komunalne czy organizacje badawcze, dostarcza podstawowe zasoby dla innych interesariuszy.

02 **Administratorzy danych**, czyli jednostki zarządzające danymi odpowiadają za ich przechowywanie, ochronę i dostępność. Kluczowe znaczenie ma zapewnienie jakości, integralności i bezpieczeństwa danych.

03 **Użytkownicy danych**, czyli interesariusze wykorzystujący dane w codziennej działalności, od tworzenia polityk miejskich po świadczenie usług komercyjnych.

04 **Regulatorzy i nadzorcy.** Organy nadzoru i legislacji (na poziomie państwowym oraz lokalnym) określają zasady gromadzenia, udostępniania i przetwarzania danych, dbając o zgodność z przepisami i ochronę prywatności.

05 **Innowatorzy i integratorzy.** Nowa rola, która nabiera ogromnego znaczenia. Niezależnie od poprzedniej klasyfikacji sektor technologiczny, dedykowane miejskie jednostki, organizacje pozarzą-

dowe oraz środowisko akademickie coraz częściej łączą różne źródła danych, tworząc nowe produkty i usługi, które odpowiadają na potrzeby miast i ich mieszkańców.

## Przyszłość interesariuszy danych miejskich

Wraz z dynamicznym rozwojem technologii, wzrostem ilości dostępnych danych miejskich oraz podnoszeniem świadomości w zakresie możliwości wykorzystania danych struktura interesariuszy będzie ulegać istotnym zmianom, a nowe sektory i technologie będą stopniowo redefiniować ich role oraz sposób wykorzystywania danych. Rozwój takich branż, jak mobilność autonomiczna, mobilność elektryczna, turystyka wirtualna czy usługi rozrywkowe, w tym gry miejskie oparte na rozszerzonej rzeczywistości, wprowadzi do ekosystemu nowych graczy. Firmy związane z tymi sektorami będą nie tylko korzystać z danych miejskich, ale także generować nowe zasoby informacji, co poszerzy zakres zastosowań danych w zarządzaniu miastem.

Wzrośnie rola mieszkańców jako aktywnych producentów danych. Dzięki popularyzacji urządzeń internetu rzeczy, aplikacji mobilnych oraz platform partycypacyjnych obywatele będą mogli w czasie rzeczywistym dostarczać dane, które będą wykorzystywane do poprawy jakości usług miejskich oraz wspierania procesów decyzyjnych. Ich zaangażowanie w tworzenie i udostępnianie danych przyczynią się do zwiększenia przejrzystości działań administracji oraz bardziej precyzyjnego dostosowywania usług do rzeczywistych potrzeb społeczności.

Samorządy terytorialne – jako kluczowi interesariusze – przejdą znaczącą ewolucję swojej roli. Coraz częściej będą pełnić funkcję integratorów danych, tworząc systemy, które nie tylko gromadzą informacje, ale również umożliwiają ich zaawansowaną analizę oraz udostępnianie w czasie rzeczywistym. Konieczne będzie opracowanie długoterminowych strategii danych, uwzględniających rozwój technologii oraz zmieniające się potrzeby pozostałych interesariuszy i zapewniających spójność działań i trwałość rozwiązań.

Jednym z kluczowych trendów będzie automatyzacja i robotyka, które przekształcą sposób funkcjonowania miast. Pojawienie się autonomicznych pojazdów, dronów i robotów miejskich wymusi adaptację istniejącej infrastruktury danych, aby umożliwić obsługę tych zaawansowanych technologii. Jednocześnie systemy te będą generować ogromne ilości danych stanowiących cenny zasób dla zarządzania miastem, w tym takich obszarów, jak logistyka, bezpieczeństwo czy zarządzanie kryzysowe.

W tym kontekście ogromną rolę odegrają bliźniaki cyfrowe (*digital twins*) oraz internet rzeczy (IoT). Bliźniaki cyfrowe umożliwiają tworzenie wirtualnych modeli miast, które odwzorowują rzeczywiste procesy i struktury. Dzięki integracji z systemami IoT, które dostarczają danych w czasie rzeczywistym, bliźniaki cyfrowe pozwalają na symulowanie i analizowanie różnych scenariuszy zarządzania miastem, takich jak planowanie ruchu, zarządzanie infrastrukturą czy

prognozowanie skutków zmian klimatycznych. Ta zaawansowana forma modelowania otwiera nowe możliwości zarówno dla administracji miejskiej, jak i innych interesariuszy, takich jak firmy technologiczne, organizacje badawcze czy społeczność lokalna, które mogą korzystać z bardziej kompleksowych i precyzyjnych danych.

Również sztuczna inteligencja poprzez wprowadzenie nowych możliwości analizy i przewidywania trendów znacząco wpłynie na ekosystem interesariuszy danych miejskich, ale także na wyzwania. Administracja publiczna zyska narzędzia wspierające decyzje w czasie rzeczywistym oraz nowe możliwości pozyskiwania i przetwarzania danych, a sektor prywatny będzie tworzyć zaawansowane produkty, takie jak systemy predykcyjne dla transportu czy zarządzania energią. Jednak AI niesie ze sobą także ryzyko, takie jak błędy w algorytmach, uprzedzenia w generowanych wynikach, „halucynacje", czyli generowanie nieprawdziwych faktów, czy zwiększone zagrożenia dla prywatności. Kluczowe będzie zapewnienie transparentności i regulacji, które zagwarantują odpowiedzialne wykorzystanie AI w miastach, wspierając współpracę między interesariuszami.

Jednocześnie wraz z rozwojem ekosystemu danych miejskich wzrośnie znaczenie kwestii bezpieczeństwa informacji. Rozszerzenie liczby i różnorodności interesariuszy zwiększy ryzyko związane z ochroną prywatności i cyberbezpieczeństwem. Kluczowe będą wprowadzenie odpowiednich regulacji prawnych, edukacja użytkowników i administratorów oraz wykorzystanie zaawansowanych technologii ochrony danych, które pozwolą budować zaufanie wśród uczestników ekosystemu.

Podsumowując, przyszłość ekosystemu interesariuszy danych miejskich będzie kształtowana przez rosnącą świadomość społeczności miejskich, innowacje technologiczne oraz rosnące potrzeby w zakresie zarządzania informacjami. Kluczowym wyzwaniem pozostanie stworzenie efektywnych mechanizmów współpracy i zarządzania, które umożliwią pełne wykorzystanie potencjału danych miejskich, przy jednoczesnym zapewnieniu ich wysokiej jakości i bezpieczeństwa. Transformacja ta będzie wymagała zaangażowania wszystkich grup interesariuszy oraz ciągłego dostosowywania się do nowych realiów i wyzwań.

# 01|3 Bariery wykorzystania danych

**Szymon Ciupa**

Mimo że dane miejskie mają ogromny potencjał w transformacji miast i poprawie jakości życia mieszkańców, istnieje wiele barier ograniczających ich efektywne wykorzystanie. Bariery te można podzielić na kilka kluczowych kategorii: technologiczne, organizacyjne, prawne, ekonomiczne oraz społeczne. Zrozumienie tych barier jest kluczowe dla opracowania strategii, które pozwolą je pokonać i umożliwią pełne wykorzystanie potencjału danych miejskich.

## Bariery technologiczne

Jakkolwiek bariery technologiczne relatywnie łatwo jest pokonać, jeśli posiada się odpowiednie zasoby, to jednak stale są istotne z punktu widzenia efektywnego wykorzystania danych. Jednym z głównych wyzwań w wykorzystaniu danych miejskich jest, paradoksalnie, ich nadmiar. Współczesne miasta generują ogromne ilości danych z różnorodnych źródeł, takich jak czujniki IoT, systemy transportowe, aplikacje mobilne czy monitoring wizyjny. Choć obfitość informacji teoretycznie zwiększa możliwości analityczne, w praktyce może prowadzić do problemów związanych z ich zarządzaniem. Niska interoperacyjność (o czym dalej) oraz brak odpowiednich narzędzi sprawiają, że miasta mają trudności z wyodrębnieniem istotnych informacji z zalewu nieuporządkowanych danych.

Jedną z głównych barier technologicznych w wykorzystaniu danych miejskich jest brak interoperacyjności systemów informatycznych oraz zbiorów danych. Oznacza to, że w miastach często funkcjonuje wiele różnorodnych systemów, które nie są ze sobą zintegrowane. Brak jednolitych standardów struktury znaczeniowej danych (np. w kontekście obligatoryjnych zbiorów danych) oraz standardów wymiany danych utrudnia ich skuteczne łączenie i analizowanie w skali całego miasta (czy szerzej), co ogranicza możliwości tworzenia kompleksowych analiz i podejmowania decyzji opartych na pełnym obrazie sytuacji.

Kolejnym wyzwaniem jest niska jakość danych. Dane miejskie bywają niekompletne, przestarzałe lub zebrane w sposób nieodpowiedni do celów analitycznych. Problemy te przekładają się na mniejszą wiarygodność wyników analiz i podejmowanych na ich podstawie decyzji, co może prowadzić do błędów w zarządzaniu miastem i optymalizacji usług.

Warto zaznaczyć, że stale istotną przeszkodę stanowi brak lub niewystarczająca infrastruktura technologiczna. W wielu miastach nadal brakuje nowoczesnych narzędzi do przechowywania, przetwarzania i analizowania dużych zbiorów danych. Bez odpowied-

niej infrastruktury, takiej jak chmury obliczeniowe, zaawansowane systemy bazodanowe, dedykowane platformy analityczne czy wydajne stacje robocze, miasta nie są w stanie w pełni wykorzystać potencjału danych, które posiadają lub mogą pozyskać.

## Bariery organizacyjne

Bariery organizacyjne stanowią jedno z największych wyzwań w efektywnym wykorzystaniu danych miejskich. Choć technologie można rozwijać i dostosowywać, to zmiana sposobu działania organizacji oraz rozwijanie odpowiednich kompetencji wśród pracowników wymagają znacznie większego wysiłku i czasu. Są to bariery głęboko zakorzenione w strukturach organizacyjnych i kulturze zarządzania jednostkami samorządu terytorialnego.

Jednym z kluczowych problemów jest też silosowość w strukturze organizacyjnej JST. Wydziały i jednostki organizacyjne często funkcjonują niezależnie, traktując dane jako własność jednostkową, a nie zasób całego miasta. Brak współpracy i komunikacji między jednostkami prowadzi do fragmentacji danych oraz ograniczonej zdolności do ich integracji i wspólnego wykorzystania. Taka izolacja utrudnia również tworzenie kompleksowych analiz, które uwzględniałyby perspektywę całego miasta.

Kolejnym wyzwaniem jest niechęć do zmian. Wdrażanie nowych technologii i procesów zarządzania danymi często spotyka się z niechęcią ze strony pracowników. Obawy przed zwiększeniem obowiązków, koniecznością nauki nowych umiejętności czy nawet utratą pracy skutkują brakiem akceptacji dla wprowadzanych zmian. Kultura organizacyjna wielu samorządów nie sprzyja innowacjom, co dodatkowo hamuje rozwój nowoczesnych rozwiązań.

Wykorzystanie danych miejskich wymaga otwartości, odwagi i gotowości do podejmowania decyzji na podstawie faktów, a nie intuicji. Wiele miast wciąż wybiera standardowe, sprawdzone metody, ignorując potencjał danych, które mogłyby przynieść lepsze rezultaty. Czy to strach przed odpowiedzialnością za decyzje oparte na danych, czy brak wiary w ich potencjał sprawia, że dane wciąż pozostają niewykorzystane?

Do tego dochodzi problem niedoboru zasobów ludzkich. JST często borykają się z ograniczoną liczbą pracowników, co powoduje, że obecny personel jest przeciążony codziennymi obowiązkami i nie ma możliwości zaangażowania się w projekty związane z danymi. Brak czasu oraz motywacji do rozwoju w obszarze danych miejskich znacząco ogranicza potencjał JST w wykorzystaniu tego strategicznego zasobu.

Kolejną poważną przeszkodą jest brak kompetencji w zakresie zarządzania danymi. W wielu samorządach brakuje wykwalifikowanego personelu, który posiadałby wiedzę i umiejętności niezbędne do efektywnego zarządzania danymi miejskimi. Takie funkcje, jak pełnomocnik ds. danych (ang. *Chief Data Officer*), nadal są rzadkością. Bez ekspertów i jasno określonych ról odpowiedzialnych za dane trudno jest koordynować ich gromadzenie, analizę i wykorzystanie w decyzjach strategicznych.

## Bariery ekonomiczne

Wiele miast, zwłaszcza małych i średnich, boryka się z ograniczonymi środkami finansowymi, które muszą być alokowane na priorytetowe potrzeby, takie jak infrastruktura drogowa, edukacja czy usługi socjalne. W takich przypadkach inwestycje w technologie zarządzania danymi miejskimi postrzegane są często jako mniej pilne, co prowadzi do ich marginalizacji. Brak odpowiednich funduszy na zakup niezbędnych narzędzi technologicznych oraz rozwój kompetencji wśród pracowników samorządowych znacząco hamuje rozwój w tym obszarze.

Nowoczesne systemy służące do przechowywania, przetwarzania i analizowania danych, takie jak platformy chmurowe, zaawansowane systemy GIS czy oprogramowanie analityczne, wiążą się z wysokimi kosztami wdrożenia. Niezbędne do skutecznego wykorzystania tych narzędzi szkolenia dla pracowników stanowią kolejne obciążenie budżetowe. Dla wielu samorządów barierą są także utrzymanie infrastruktury serwerowej oraz koszty stałe związane z aktualizacją oprogramowania i obsługą techniczną.

Jednym z kluczowych wyzwań ekonomicznych jest brak wyraźnie zdefiniowanego zwrotu z inwestycji w obszarze danych miejskich. Inwestycje te często wymagają znacznych nakładów finansowych, podczas gdy korzyści są trudne do oszacowania i mogą pojawiać się dopiero po dłuższym czasie. Wiele miast ma trudności z wykazaniem, jak inwestycje w technologie zarządzania danymi przekładają się na konkretne oszczędności czy poprawę jakości życia mieszkańców. Taka niepewność co do rezultatów finansowych zniechęca samorządy do podejmowania ryzyka inwestycyjnego.

Pokonanie barier ekonomicznych wymaga zrównoważonego podejścia oraz wsparcia zewnętrznego. Możliwości finansowania, takie jak fundusze unijne, granty rządowe czy partnerstwa publiczno-prywatne, mogą znacząco obniżyć koszt wejścia w zaawansowane technologie danych miejskich.

## Bariery prawne i regulacyjne

Dane miejskie są regulowane przez szeroki wachlarz przepisów prawnych, które bezpośrednio lub pośrednio wpływają na sposób ich gromadzenia, przetwarzania i udostępniania. Przepisy, takie jak ustawa o otwartych danych oraz ustawa o planowaniu przestrzennym, stanowią ramy prawne zarządzania informacjami w miastach, wspierają transparentność i dostępność danych dla mieszkańców, ale jednocześnie nakładają na samorządy liczne obowiązki. Planowane regulacje, takie jak europejski AI Act (rozporządzenie unijne w sprawie sztucznej inteligencji), wprowadzą nowe wymogi dotyczące wykorzystania algorytmów sztucznej inteligencji, co z jednej strony zapewni większe bezpieczeństwo i zgodność z zasadami etycznymi, a z drugiej może skomplikować wdrażanie innowacyjnych rozwiązań opartych na danych.

Jednym z największych wyzwań prawnych są regulacje dotyczące ochrony danych osobowych, m.in. rozporządzenie o ochronie danych osobowych (RODO).

Choć ich celem jest ochrona prywatności obywateli, w praktyce stawiają one przed administracją miejską szereg wymagań, które mogą być trudne do spełnienia (lub przynajmniej są dobrą wymówką, aby czegoś nie robić). Minimalizacja danych, obowiązek zgody na przetwarzanie czy prawo do bycia zapomnianym wymagają wdrożenia procedur i technologii.

Ponadto wiele obszarów miejskiego zarządzania regulowanych jest przez przestarzałe przepisy i rozporządzenia, które nie odpowiadają współczesnym potrzebom zarządzania danymi, np. sposoby prowadzenia rejestrów w dziedzinach takich jak infrastruktura techniczna czy transport są często nieefektywne i niewystarczające w kontekście wykorzystania nowoczesnych technologii. W niektórych obszarach, jak np. zarządzanie zielenią miejską, przepisy w ogóle nie regulują standardów ewidencji i sposobu dokumentowania danych, co prowadzi do znaczących różnic w jakości i dostępności informacji pomiędzy poszczególnymi miastami.

W Polsce wciąż brakuje spójnych wytycznych i standardów dotyczących zarządzania danymi miejskimi. W rezultacie każde miasto tworzy własne podejście do zarządzania danymi, co prowadzi do fragmentacji i utrudnia współpracę między samorządami. Brak standaryzacji dotyczy m.in. formatów danych, zasad ich udostępniania czy metod oceny ich jakości. To zróżnicowanie sprawia, że trudno jest tworzyć uniwersalne systemy czy narzędzia, które można by skalować na poziomie krajowym.

## Bariery kulturowe

Bariery kulturowe są często trudne do zidentyfikowania i jeszcze trudniejsze do przezwyciężenia, ale mają kluczowy wpływ na efektywne wykorzystanie danych miejskich. Wynikają one z przyzwyczajeń, postaw oraz sposobów działania organizacji, które nie sprzyjają traktowaniu danych jako strategicznego zasobu oraz otwartości na współpracę i innowacje. W wielu jednostkach samorządu terytorialnego dane wciąż nie są postrzegane jako kluczowy element zarządzania miastem. Traktowane są raczej jako techniczne narzędzie wspierające wybrane procesy niż jako strategiczny zasób, który może wspierać rozwój miasta na wielu płaszczyznach. Skutkuje to niedostatecznym wykorzystywaniem dostępnych informacji, co prowadzi do podejmowania decyzji opartych na intuicji, a nie na dowodach. Tworzenie kultury organizacyjnej, w której dane są podstawą zarządzania, wymaga nie tylko edukacji, ale także zmian w sposobie myślenia i podejściu do codziennej pracy.

Jednym z najtrudniejszych do przełamania aspektów kulturowych jest brak odwagi do eksperymentowania z nowymi technologiami i procesami. Wiele organizacji, zarówno w sektorze publicznym, jak i prywatnym, obawia się ryzyka związanego z wdrażaniem innowacyjnych rozwiązań. Wynika to z lęku przed porażką, brakiem doświadczenia w zarządzaniu nowymi projektami oraz niepewnością w zakresie rezultatów. W kontekście danych miejskich oznacza to unikanie inwestowania w nowoczesne systemy zarządzania danymi, takie jak analityka big data, sztuczna inteli-

gencja czy bliźniaki cyfrowe. Tymczasem innowacyjność i otwartość na eksperymenty są kluczowe dla rozwoju inteligentnych miast i pełnego wykorzystania potencjału danych.

Efektywne zarządzanie danymi miejskimi wymaga współpracy między wieloma grupami interesariuszy: sektorem publicznym, prywatnym, społecznym oraz mieszkańcami. Jednak brak otwartości na współpracę, wynikający z nieufności, braku wypracowanych standardów czy rywalizacji o zasoby, znacząco ogranicza potencjał danych. JST często działają w izolacji, nie angażując partnerów z sektora prywatnego ani społecznego, co prowadzi do fragmentacji działań i niepełnego wykorzystania możliwości, jakie oferują dane.

## Bariery społeczne

Bariery społeczne wynikają z ograniczonej świadomości mieszkańców, obaw dotyczących prywatności oraz niskiego poziomu zaufania do administracji publicznej. Wielu mieszkańców nie zdaje sobie sprawy z tego, jak dane miejskie mogą wpłynąć na poprawę ich codziennego życia. Inicjatywy związane z danymi często nie są odpowiednio komunikowane społeczności lokalnej. Brak wiedzy o potencjalnych korzyściach prowadzi do ograniczonego zainteresowania i wsparcia ze strony mieszkańców, co w efekcie utrudnia realizację projektów i pozyskiwanie środków na ich wdrożenie.

Zbieranie i analiza danych miejskich, zwłaszcza tych dotyczących aktywności mieszkańców, takich jak dane z czujników IoT bądź aplikacji mobilnych czy integracja danych z wielu źródeł, budzą obawy w zakresie prywatności. Ludzie często nie rozumieją, w jaki sposób dane są gromadzone, przetwarzane i zabezpieczane, co prowadzi do niechęci wobec inicjatyw opartych na danych. Obawy te wzmacnia brak transparentności oraz przypadki niewłaściwego wykorzystywania danych, które pojawiają się w mediach. Budowanie zaufania w zakresie ochrony prywatności jest zatem kluczowe, by zwiększyć akceptację projektów opartych na danych miejskich.

Niskie zaufanie mieszkańców do administracji publicznej dodatkowo komplikuje wdrażanie projektów opartych na danych. Wiele osób obawia się, że gromadzone dane mogą być wykorzystywane niezgodnie z ich przeznaczeniem, np. do celów kontroli lub nadzoru. Te obawy są szczególnie widoczne w społeczeństwach, w których transparentność działań administracji jest ograniczona, a przypadki nieprawidłowości w zarządzaniu publicznym wpływają na postrzeganie instytucji. Brak zaufania do władz miejskich ogranicza społeczne poparcie dla innowacji i może prowadzić do protestów lub blokad inicjatyw związanych z danymi.

# 01|4 Korzyści z wykorzystania danych

**Szymon Ciupa**

Wykorzystanie danych miejskich przynosi szerokie korzyści dla administracji publicznej, mieszkańców oraz pozostałych interesariuszy. Dane pozwalają na podejmowanie lepszych decyzji, optymalizację kosztów, poprawę jakości usług miejskich oraz zwiększenie zaangażowania mieszkańców i innych interesariuszy w procesy miejskie. Dzięki skutecznemu zarządzaniu danymi miasta mogą stać się bardziej zrównoważone, innowacyjne i przyjazne dla swoich mieszkańców, a potencjał danych miejskich może być w pełni wykorzystany do kształtowania przyszłości inteligentnych miast.

## Korzyści dla zarządzania miastem i optymalizacji usług miejskich

W zarządzaniu miastem dane odgrywają fundamentalną rolę: umożliwiają podejmowanie decyzji opartych na rzetelnych informacjach. Analizy danych pozwalają nie tylko identyfikować priorytety inwestycyjne, takie jak rozwój infrastruktury czy rewitalizacja terenów miejskich, ale także ograniczać ryzyko błędnych decyzji. Dzięki temu miasta mogą lepiej alokować zasoby, co prowadzi do redukcji strat i obniżenia kosztów operacyjnych. Przykładem jest zastosowanie inteligentnych systemów zarządzania infrastrukturą, które pozwalają na efektywniejsze zarządzanie zasobami energetycznymi czy wodnymi.

Dane umożliwiają również stałe monitorowanie i analizę wydajności usług miejskich, co przekłada się na ich lepszą jakość i większe zadowolenie mieszkańców. Usprawnienia te obejmują m.in. transport publiczny, gospodarkę odpadami czy zarządzanie ruchem drogowym. W sytuacjach kryzysowych wiarygodne i aktualne dane (a często dane w czasie rzeczywistym) pozwalają na szybszą reakcję i lepsze planowanie działań awaryjnych, co może zminimalizować negatywne skutki dla mieszkańców.

## Korzyści dla społeczności i mieszkańców

Wykorzystanie danych miejskich ma bezpośredni wpływ na jakość życia mieszkańców. Lepsze decyzje podejmowane przez jednostki samorządu terytorialnego prowadzą do realizacji projektów i inwestycji, które odpowiadają na rzeczywiste potrzeby społeczności. Może to obejmować poprawę infrastruktury, zwiększenie dostępności przestrzeni publicznych czy ochronę środowiska.

Udostępnianie danych otwartych zwiększa transparentność działań administracji publicznej, co buduje zaufanie mieszkańców i zachęca do większego zaangażowania w procesy miejskie. Platformy partycypacyjne bazujące na danych umożliwiają mieszkańcom aktywny udział w podejmowaniu decyzji dotyczących ich najbliższego otoczenia, takich jak planowanie przestrzenne czy wybór projektów w ramach budżetów obywatelskich.

Kolejna korzyść z wykorzystywania danych z punktu widzenia mieszkańców to personalizacja usług. Miasta mogą dostosowywać swoje działania do indywidualnych potrzeb mieszkańców, np. poprzez optymalizację tras komunikacji miejskiej, dostosowanie rozkładów jazdy czy udostępnianie programów socjalnych skierowanych do konkretnych grup społecznych. Jednocześnie dostęp do danych umożliwia mieszkańcom lepsze zrozumienie wyzwań, z którymi boryka się ich miasto, oraz aktywne uczestnictwo w ich rozwiązywaniu.

## Korzyści dla innych interesariuszy

Dane miejskie przynoszą również wymierne korzyści innym interesariuszom, takim jak środowisko akademickie, sektor biznesowy, organizacje pozarządowe oraz inwestorzy. Uczelnie i instytuty badawcze wykorzystują dane do prowadzenia badań naukowych i rozwijania innowacyjnych technologii. Dzięki współpracy z miastami mogą testować swoje rozwiązania w rzeczywistych warunkach, co zwiększa ich praktyczność i zastosowanie.

Organizacje pozarządowe, dzięki dostępowi do danych, mogą skuteczniej realizować swoje cele, takie jak monitorowanie jakości życia, wspieranie zrównoważonego rozwoju czy prowadzenie działań rzeczniczych. Dane pozwalają im lepiej współpracować z administracją publiczną i mieszkańcami, co sprzyja realizacji projektów społecznych.

Dla sektora biznesowego dane stanowią podstawę tworzenia nowych produktów i usług. Firmy technologiczne i start-upy wykorzystują miejskie dane do optymalizacji swoich działań, co przynosi korzyści zarówno im samym, jak i mieszkańcom miast. Lokalni przedsiębiorcy również korzystają z danych miejskich, które pomagają im podejmować świadome decyzje.

## Dokumentowanie korzyści

Musimy nie tylko być przekonani, że inwestycja w zastosowanie danych miejskich przyniosła korzyści, ale także mieć na to dowody. Dokumentowanie korzyści wynikających z wykorzystania danych miejskich odgrywa kluczową rolę w uzasadnianiu inwestycji,

budowie zaufania oraz promowaniu kultury zarządzania opartej na danych. To proces, który pozwala nie tylko na prezentację osiągnięć, ale także na przekonywanie sceptyków do wartości podejmowanych działań. Dla rozwoju inteligentnych miast dokumentowanie korzyści staje się zatem niezbędnym narzędziem zarządzania.

Dlaczego dokumentowanie korzyści jest ważne? Przede wszystkim pozwala ono jasno określić zwrot z inwestycji (ROI) dla projektów opartych na danych miejskich. Przygotowanie rzetelnych raportów, prezentujących konkretne liczby i wymierne efekty, ułatwia przekonanie decydentów do dalszego finansowania podobnych inicjatyw. Dla przykładu: jeśli wdrożony system pozwolił zredukować koszty operacyjne o 10% rocznie, dane te mogą być solidnym argumentem na rzecz kolejnych inwestycji w tym obszarze.

Regularne raportowanie korzyści wzmacnia także zaufanie mieszkańców do administracji publicznej. Przejrzystość działań i komunikowanie sukcesów pokazują, że miasto działa skutecznie i proaktywnie, co przekłada się na budowanie reputacji jako miejsca otwartego na innowacje.

Co więcej, dokumentacja korzyści pozwala na skalowanie udanych rozwiązań w innych wydziałach miasta, innych dziedzinach lub w innych miastach. Dzięki temu możliwe jest efektywne wykorzystywanie zdobytej wiedzy oraz powielanie najlepszych praktyk. Ponadto prezentowanie mierzalnych efektów pomaga edukować i angażować interesariuszy – od mieszkańców i radnych, przez sektor prywatny, po organizacje pozarządowe.

Skuteczne dokumentowanie korzyści wymaga uporządkowanego podejścia. Metodyka tego procesu obejmuje następujące kroki:

01 **Określenie celów projektu.** Na wstępie należy jasno zdefiniować cele projektu, które mają być zgodne z zasadą SMART (*specific* – konkretne, *measurable* – mierzalne, *achievable* – osiągalne, *relevant* – istotne, *time-bound* – określone w czasie). Dzięki temu łatwiej będzie ocenić, czy projekt osiągnął zakładane rezultaty. Na przykład celem może być: zmniejszenie czasu reakcji na zgłoszenia mieszkańców o 20% w ciągu roku.

02 **Identyfikacja wskaźników sukcesu.** Kluczowe wskaźniki efektywności (KPI) są niezbędne do mierzenia postępów i efektów projektu. Mogą obejmować redukcję kosztów operacyjnych, poprawę jakości usług czy wzrost zaangażowania mieszkańców. Jednym z KPI może być np. skrócenie średniego czasu obsługi zgłoszeń w biurze obsługi mieszkańców.

03 **Regularne zbieranie danych.** W trakcie realizacji projektu dane powinny być zbierane systematycznie, zgodnie z wcześniej ustalonym harmono-

gramem. W przypadku systemu monitorowania zużycia energii można zbierać dane miesięczne dotyczące np. oszczędności.

04 **Analiza danych i interpretacja wyników.** Dane należy analizować w odniesieniu do ustalonych celów i KPI. Analiza powinna uwzględniać porównanie stanu przed i po wdrożeniu projektu, a także identyfikację obszarów wymagających dalszej optymalizacji.

05 **Tworzenie raportów.** Raporty powinny prezentować osiągnięte korzyści w sposób czytelny i dostosowany do różnych grup odbiorców. Ważne, aby uwzględniały zarówno dane liczbowe, jak i studia przypadków ilustrujące sukces projektu. Struktura raportu może zawierać streszczenie wyników, przegląd zastosowanych rozwiązań, szczegółową analizę korzyści oraz rekomendacje na przyszłość.

06 **Komunikacja wyników.** Wyniki projektu powinny być regularnie komunikowane interesariuszom, zarówno wewnętrznym (pracownikom samorządowym), jak i zewnętrznym (mieszkańcom, mediom). Transparentna komunikacja wzmacnia zaangażowanie i buduje zaufanie do działań administracji.

Dokumentowanie korzyści płynących z wykorzystania danych miejskich to proces nie tylko mierzenia efektów, ale również budowania zaufania i uzasadniania dalszych inwestycji. Dzięki ustrukturyzowanemu podejściu miasta mogą skutecznie prezentować swoje osiągnięcia, inspirować inne samorządy i angażować mieszkańców. W dłuższej perspektywie proces ten wspiera budowę kultury opartej na danych, która jest fundamentem zrównoważonego i innowacyjnego zarządzania miastem.

Z perspektywy miejskich liderów wdrażania zarządzania opartego na danych dokumentowanie korzyści z danych miejskich to coś więcej niż KPI – to waluta wpływu. Im lepiej udokumentowane sukcesy, tym wyższa sprawczość osób odpowiedzialnych za wdrażanie innowacji. Z perspektywy liderów projektów brak takiej dokumentacji to stracona szansa na pokazanie wartości swojej i swoich projektów. Ci, którzy potrafią przekonać sceptyków do osiągniętych wyników, nie tylko zyskują poparcie, ale też odgrywają coraz większą rolę w transformacji miasta.

## Ewolucja znaczenia i korzyści z danych miejskich

W ostatnich latach podejście do wykorzystywania danych miejskich uległo istotnej transformacji. Jeszcze pięć–dziesięć lat temu dane traktowano głównie jako narzędzie wspierające pojedyncze działania administracyjne, a ich potencjał w zarządzaniu miastem był w dużej mierze niedoceniany. Obecnie dane stanowią fundament nowoczesnego zarządzania miastem, a świadomość ich wartości rośnie wśród władz lokalnych, mieszkańców, sektora prywatnego i środowiska akademickiego.

Rosnąca świadomość korzyści płynących z wykorzystania danych jest wynikiem nie tylko widocznych sukcesów osiąganych przez wiodące miasta, ale rów-

nież kilku kluczowych trendów. Postęp technologiczny w dziedzinie pozyskiwania i analizy danych, uczenia maszynowego i sztucznej inteligencji dostarczył miastom narzędzia umożliwiającyce przekształcanie surowych danych w wartościowe informacje. Dzięki temu miasta są w stanie skuteczniej identyfikować potrzeby swoich mieszkańców, optymalizować usługi i planować rozwój infrastruktury.

W tej zmianie znaczącą rolę odegrały również oczekiwania mieszkańców. Społeczności miejskie coraz częściej domagają się od swoich władz efektywności, transparentności i proaktywności, co skłania miasta do większego wykorzystania danych w działaniach operacyjnych i strategicznych. Dodatkowo pandemia COVID-19, która uwydatniła znaczenie szybkiego dostępu do danych w czasie rzeczywistym, przyspieszyła inwestycje w infrastrukturę danych i narzędzia analityczne, uwolniła często niedoceniony potencjał kompetencji kadry samorządowej, co umożliwiło skuteczniejsze zarządzanie kryzysami i wsparcie dla mieszkańców.

Miasta coraz częściej zdają sobie sprawę, że pełne wykorzystanie potencjału danych wymaga współpracy. Tworzenie sieci wymiany doświadczeń, takich jak polska Sieć Analityków Danych Miejskich, umożliwiło miastom dzielenie się najlepszymi praktykami i wspólne rozwijanie standardów zarządzania danymi. Ważnym krokiem w tym kierunku stały się także standaryzacja i rozwój platform otwartych danych, które pozwalają mieszkańcom, naukowcom i przedsiębiorstwom korzystać z miejskich zasobów do tworzenia innowacyjnych rozwiązań.

Współpraca z sektorem prywatnym umożliwiła miastom dostęp do nowoczesnych technologii oraz wspierała rozwój aplikacji i usług miejskich opartych na danych. Wspólne projekty, np. Giełda Miejskich Technologii organizowana przez PFR, pokazują, że sektor publiczny i prywatny mogą wspólnie budować rozwiązania oparte na danych, które przynoszą korzyści wszystkim interesariuszom.

Sztuczna inteligencja oraz bliźniaki cyfrowe to technologie, które w najbliższych latach będą redefiniować sposób zarządzania miastami. AI umożliwia tworzenie precyzyjnych modeli predykcyjnych, takich jak prognozy ruchu czy analizy trendów demograficznych, pozwalając miastom działać proaktywnie i zapobiegać problemom, zanim się pojawią. Rozwój generatywnych systemów AI dodatkowo wspiera opracowywanie strategii miejskich oraz automatyzację procesów administracyjnych.

Bliźniaki cyfrowe, czyli cyfrowe modele miast i zachodzących w nich procesów, oferują możliwość symulacji i analizy różnych scenariuszy w czasie rzeczywistym. Zintegrowane z miejskimi danymi, bliźniaki cyfrowe stają się kluczowym narzędziem w planowaniu infrastruktury, optymalizacji usług i zarządzaniu kryzysami. Dzięki nim miasta mogą lepiej przewidywać skutki decyzji i bardziej efektywnie zarządzać swoimi zasobami.

Przyszłość zarządzania danymi miejskimi rysuje się jako pełna możliwości, ale również wyzwań. Personalizacja usług miejskich stanie się jednym z najważniejszych kierunków rozwoju, umożliwiając dostosowanie działań do indywidualnych potrzeb mieszkańców. Da-

ne miejskie odegrają także kluczową rolę w realizacji celów zrównoważonego rozwoju, takich jak redukcja emisji $CO_2$ czy poprawa jakości powietrza.

Zwiększona transparentność i udział mieszkańców w podejmowaniu decyzji dzięki otwartym danym przyczynią się do budowy zaufania do władz lokalnych. Jednak wzrost ilości gromadzonych danych oznacza również konieczność wprowadzenia lepszych regulacji i technologii ochrony prywatności, co będzie kluczowym wyzwaniem dla miast przyszłości.

Podsumowując, dane miejskie stały się strategicznym zasobem wspierającym rozwój inteligentnych miast. Ich rola w zarządzaniu, planowaniu i poprawie jakości życia mieszkańców będzie nadal rosła, a miasta, które będą inwestować w rozwój współpracy, technologii i kultury danych, znajdą się w awangardzie osiąganych korzyści.

# 01|5 Realizacja idei *data-driven cities* w Polsce – wyniki badań IRMiR

**Klaudia Bigaj**

W ramach Obserwatorium Polityki Miejskiej i Regionalnej IRMiR przeprowadziliśmy w polskich miastach badania poświęcone transformacji cyfrowej i zarządzaniu opartym na danych[01]. Celem badań była diagnoza działań polskich samorządów miejskich z zakresu cyfryzacji i wykorzystania danych[02]. Chcieliśmy przybliżyć problematykę zastosowania nowych technologii i implementacji idei *data-driven cities* w rządzeniu miastem oraz poznać aktualny stan wykorzy-

01 **Badania przeprowadzono z wykorzystaniem techniki ankiety. Kwestionariusz został rozesłany drogą elektroniczną (mailową) do wszystkich miast powyżej 5000 mieszkańców (582 miasta). Zwrotność badania wyniosła 51,5%, a więc uzupełniony formularz odesłało 301 miast.**

02 **Na podstawie niniejszych badań oraz kwerendy literatury i wiedzy eksperckiej IRMiR, powstały 2 raporty pt. *Zarządzanie miastem z wykorzystaniem danych* (https://www.obserwatorium.miasta.pl/wp-content/uploads/2022/10/Zarza-**

stania danych przez samorządy miejskie. W niniejszym podrozdziale przedstawione zostaną kluczowe wyniki i wnioski odnoszące się do badania dotyczącego szeroko rozumianych danych miejskich.

## Wymiar organizacyjny i instytucjonalny zarządzania danymi w mieście

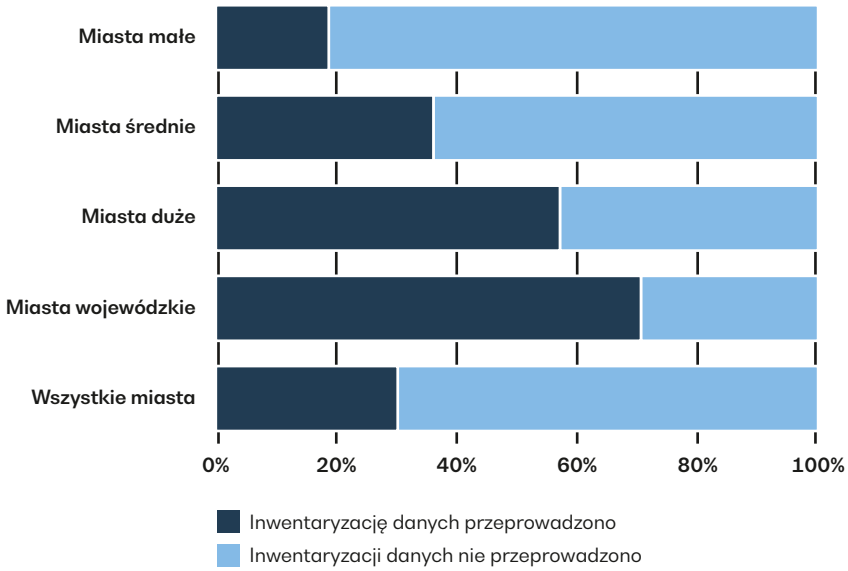
Pierwszym zidentyfikowanym wyzwaniem, przed którymi stały polskie miasta, w zakresie organizacyjnym był brak kadr zarządzających danymi i je analizujących. Miasta nie mają dedykowanych struktur odpowiedzialnych za zarządzanie danymi. Jeśli miasto deklarowało, że posiada taką komórkę, to był to najczęściej miejski informatyk bądź wydział (biuro) informatyki, do którego głównych obowiązków powinno należeć przede wszystkim utrzymanie systemów informatycznych. Wraz z wielkością miasta wzrasta odsetek samorządów miejskich deklarujących posiadanie dedykowanych struktur, tj. zespołów analityków danych czy pełnomocników ds. danych, jednak przykładów takich dobrych praktyk jest wciąż za mało. Miasta powinny tworzyć stanowiska bądź zespoły odpowiedzialne tylko za pracę z danymi, jeśli chcą właściwie wykorzystywać potencjał informacji, którymi dysponują.

Opracowanie dokumentu poświęconego zarządzaniu danymi to kolejny kluczowy aspekt skutecznego rozpoczęcia pracy z danymi w urzędzie. Miasta nie tworzą dokumentów strategicznych dotyczących danych i ich wykorzystania, czyli planów czy programów zarządzania danymi. Rola danych miejskich już na etapie planowania strategicznego odgrywa marginalne znaczenie. Opracowanie takiego dokumentu, np. programu zarządzania danymi, mogłoby znacząco ułatwić i uporządkować pracę z danymi w urzędzie, a także umożliwić efektywną wymianę informacji między poszczególnymi komórkami oraz zaplanowanie wdrażania rozwiązań m.in. z zakresu analizy i integracji danych.

Inwentaryzacja danych oznacza kompleksową ewidencję wszystkich zasobów danych urzędu i spółek miejskich. Im większe miasto, tym więcej zbiorów baz danych i rejestrów posiada, a ich liczba stale wzrasta. Tylko 30% z badanych ośrodków miejskich zadeklarowało przeprowadzenie inwentaryzacji danych (ryc. 1.5.1), a zaledwie kilka z nich wskazało, że inwentaryzacja ma charakter bieżący, czyli odbywa się regularnie. Świadczy to o tym, że miasta często nie są w ogóle świadome, jakimi danymi i w jakiej formie dysponują. Wiedza, jakie informacje i zasoby danych znajdują się w posiadaniu urzędu, jest kluczowa, aby móc efektywnie z nich korzystać i podejmować decyzje na ich podstawie.

Nasze badanie miało na celu również sprawdzenie, jak wygląda przepływ i wymiana informacji zarówno

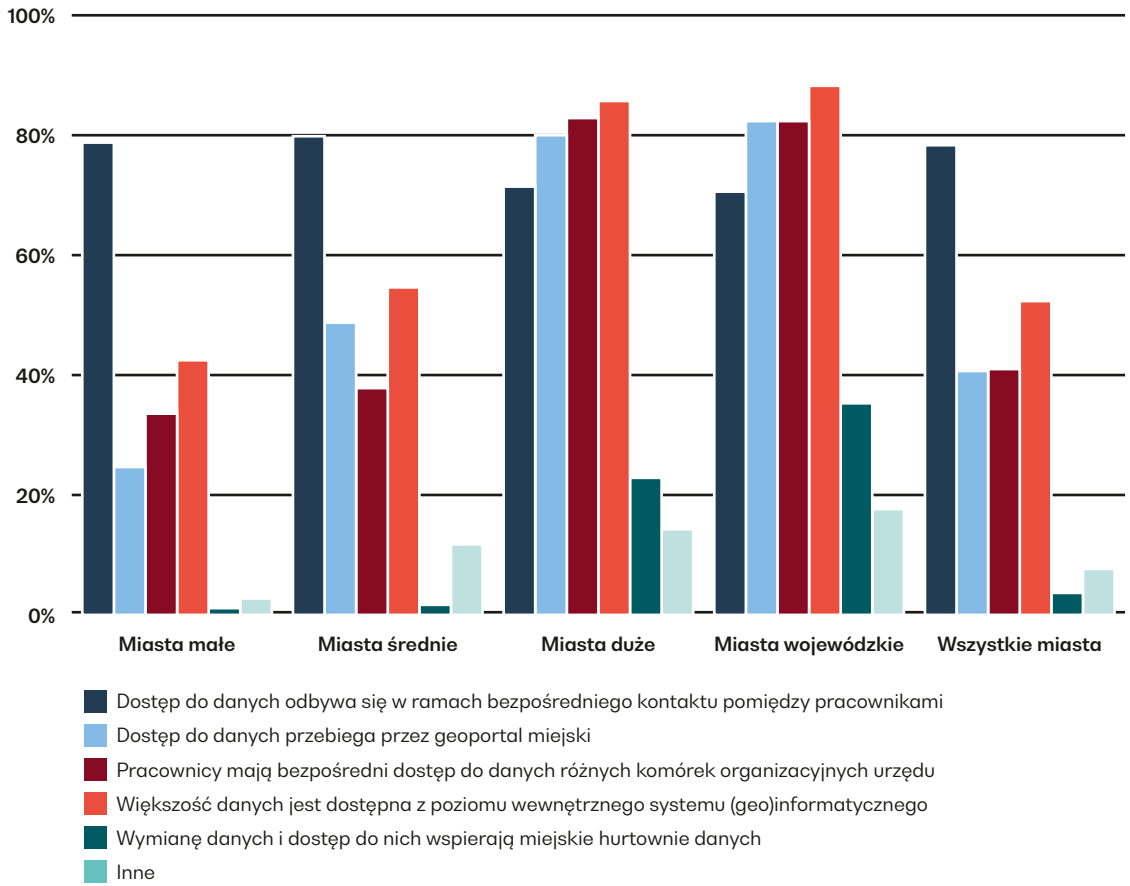
**dzanie-miastem-z-wykorzystaniem-danych.pdf) oraz *Cyfryzacja urzędów miast* (https://www.obserwatorium.miasta.pl/wp-content/uploads/2022/10/Cyfryzacja-urzedow-miast.pdf). Prezentują one szczegółowo wyniki badań, a także omawiają dodatkowe zagadnienia poświęcone tematyce danych miejskich i cyfryzacji oraz zawierają szereg rekomendacji.**




**Ryc. 1.5.1. Miasta, które przeprowadziły inwentaryzację danych miejskich**
Uwagi: N=144 (miasta małe), 119 (miasta średnie), 35 (miasta duże), 17 (miasta wojewódzkie), 298 (miasta ogółem).
Źródło: badania własne, Łachowski, Pistelok, Dziadowicz 2022

wewnątrz urzędu, jak i pomiędzy urzędem a innymi jednostkami organizacyjnymi i podmiotami publicznymi działającymi na terenie miasta. Bezpośredni kontakt między pracownikami stanowi najbardziej powszechny sposób dostępu do danych (ryc. 1.5.2). To rozwiązanie jest najczęściej stosowane w miastach małych i średnich (prawie 80% wskazań). Jeśli chodzi o duże ośrodki, to w ich przypadku każdy rodzaj wymiany danych cieszy się dużą popularnością. Najczęściej wskazywały one na dostęp do danych z poziomu wewnętrznego systemu informatycznego (85% wskazań). Jednak równie ważną rolę odgrywa przekazywanie danych bezpośrednio pomiędzy pracownikami (ponad 70% wskazań).

Wskazany sposób dostępu do danych umożliwia urzędnikom najczęściej ich przegląd oraz aktualizację. Miasta mają ograniczone możliwości pobierania czy wizualizacji danych, a najmniej korzystnie wygląda ich analiza i integracja. Samorządom miejskim brakuje zaawansowanych narzędzi, które oferują funkcjonalności związane z analizą danych. Jeśli chodzi o wymianę danych pomiędzy urzędem a innymi podmiotami publicznymi, to formalny wniosek jednej ze stron jest podstawową ścieżką dostępu do danych. Prawie




**Ryc. 1.5.2. Sposób dostępu do danych w praktyce działania urzędu**
Uwagi: N=146 (miasta małe), 119 (miasta średnie), 35 (miasta duże), 17 (miasta wojewódzkie), 300 (miasta ogółem); dane nie sumują się do 100% – można było udzielić więcej niż jednej odpowiedzi.
Źródło: badania własne, Łachowski, Pistelok, Dziadowicz 2022

1/5 badanych miast zadeklarowała brak dostępu do danych tak ważnych służb, jak policja, straż pożarna czy urząd pracy. Ograniczona wymiana danych wrażliwych, m.in. dotyczących spraw socjalnych, jest możliwa przeważnie tylko na wniosek jednej ze stron, co jest spowodowane ograniczeniami prawnymi związanymi z dostępem do danych i ochroną danych osobowych oraz brakiem wiedzy na temat anonimizacji

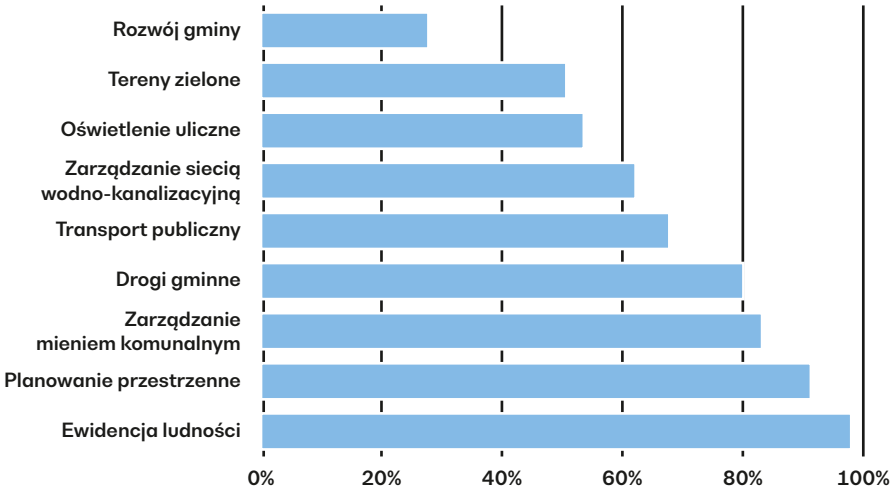
takich informacji. Szybka i sprawna wymiana informacji w urzędzie miejskim oraz na linii urząd – jednostki działające na terenie miasta stanowi podstawę do podejmowania decyzji na podstawie danych. Wszelkie procesy i decyzje o charakterze strategicznym powinny być podejmowane na podstawie jak najbardziej aktualnych i rzetelnych informacji, pochodzących z różnych komórek i jednostek organizacyjnych.

## Wymiar technologiczny zarządzania danymi w mieście

Integracja danych, rozumiana jako łączenie informacji pochodzących z różnych źródeł, ich wyświetlanie i analiza w ramach jednego rozwiązania informatycznego znacząco upraszcza i przyspiesza proces podejmowania decyzji. Rozwiązania z zakresu integracji danych stosuje ponad 80% badanych ośrodków. Najczęściej wskazywane narzędzie to Geoportal (system informacji miejskiej) (79%), choć na stosowanie innych narzędzi wskazał również wysoki odsetek miast (56%). Stosowanie rozwiązania mapowego w postaci Geoportalu determinuje także typ danych integrowanych w ramach tego narzędzia. Najczęściej są to informacje z zakresu planowania przestrzennego, nieruchomości i mienia gminnego oraz materiały geodezyjne i kartograficzne, a więc dane związane z infrastrukturą techniczną (ryc. 1.5.3). Najrzadziej (poniżej 15% wskazań) integrowane są dane z zakresu spraw społecznych. Stosowanie serwisu mapowego jako głównego narzędzia do integracji danych wynika głównie z faktu, że dane przestrzenne lub takie, którym można nadać odniesienie przestrzenne, stanowią blisko 80% wszystkich danych gromadzonych przez miasto. Należy zwrócić uwagę na większą potrzebę integracji danych społecznych i demograficznych, co pozwoli na lepszą ocenę i monitoring procesów rozwojowych zachodzących w mieście. Kwestie społeczne powinny być równie ważnym elementem obserwacji i planowania.

W wymiarze technologicznym chcieliśmy zidentyfikować obszary, w których miasta dysponują narzędziami informatycznymi wspomagającymi zarządzanie i podejmowanie decyzji. Samorządy miejskie wykorzystują narzędzia wspomagające bieżącą pracę urzędników najczęściej w obszarach takich, jak ewidencja ludności (98% wskazań), planowanie przestrzenne (91% wskazań) oraz zarządzanie mieniem komunalnym i drogami gminnymi (ponad 80%) (ryc. 1.5.3). Najrzadziej stosowanie są rozwiązania wspomagające pracę z zakresu szeroko pojętego rozwoju gminy (tylko 28% wskazań). Ewidencja ludności jest najbardziej popularnym obszarem wspieranym przez narzędzia IT, ponieważ prowadzenie takiego rejestru stanowi obowiązek prawny gmin.

W większości przypadków posiadane systemy i aplikacje, które wspierają pracę urzędników, pozwalają jedynie na przegląd danych i ich aktualizację. Rzadko oferują one rozszerzone funkcjonalności umożliwiające analizę danych, raportowanie czy bieżące reagowanie. Instrumenty, o których mowa, są znacznie częściej stosowane w przypadku większych samorządów miejskich. Stosowane narzędzia zwią-




**Ryc. 1.5.3. Obszary zadań własnych a posiadanie narzędzi wspomagających zarządzanie**
Uwagi: wartości obliczone na podstawie N ważnych odpowiedzi dla danego z obszarów.
Źródło: badania własne, Łachowski, Pistelok, Dziadowicz 2022

zane z integracją danych są niewystarczające, ponieważ obejmują zazwyczaj tylko kilka obszarów. Szczególnie istotne dla samorządów powinny być systemy pozwalające kompleksowo monitorować rozwój miasta, uwzględniając wewnątrzmiejskie zróżnicowanie. Jednak to wymaga pozyskania danych z wielu źródeł. Wdrożenie takich instrumentów mogłoby znacząco usprawnić bieżącą pracę urzędu oraz rozwinąć możliwości analizy, a tym samym podejmowanie decyzji na podstawie modelu *data-driven cities*.

Podsumowując, polskie miasta charakteryzują się niskim poziomem wykorzystania danych. Chociaż świadomość znaczenia danych i ich potencjału wzrasta, to nie przekłada się to często na aktywne działania w tym obszarze. Poziom świadomości i wykorzystania danych wzrasta wraz z wielkością i rangą ośrodka. Duże miasta (w tym wojewódzkie) dużo częściej niż mniejsze ośrodki wdrażają rozwiązania związane z wykorzystaniem danych, tj. tworzą zespoły zajmujące się danymi, opracowują dokumenty strategiczne poświęcone danym, wdrażają narzędzia do integracji danych czy wykorzystują aplikacje i systemy dziedzinowe do zarządzania miastem. Zarządzanie infrastrukturą techniczną jest wspierane w większym stopniu przez rozwiązania informatyczne niż społeczno-ekonomiczne aspekty funkcjonowania miasta. Uwarunkowania prawne mają decydujący wpływ na to, w których obszarach funkcjonowania

miasta proces zarządzania danymi wygląda najlepiej. W polskich samorządach istnieje wciąż bardzo duży potencjał w zakresie wykorzystania danych miejskich. Budowanie świadomości danych, szczególnie w miastach małych i średnich, stanowi pierwszy krok w dążeniu w dążeniu do *data-driven cities*.

**Bibliografia**


- Ciupa S., 2021, *Rola danych w zarządzaniu miastem*, [w:] W. Łachowski (red.), *Zarządzanie danymi w miastach. Podręcznik dla samorządów*, Kraków–Warszawa, Instytut Rozwoju Miast i Regionów.
- Łachowski W., 2021, *Zarządzanie danymi w miastach. Podręcznik dla samorządów*, Kraków–Warszawa, Instytut Rozwoju Miast i Regionów.
- Łachowski W., Pistelok P., Dziadowicz K., 2022, *Zarządzanie miastem z wykorzystaniem danych*, Badania Obserwatorium Polityki Miejskiej, Kraków–Warszawa, Instytut Rozwoju Miast i Regionów. https://doi.org/10.51733/opm.2022.02.
- Miazga A., Dziadowicz K., Pistelok P., 2022, *Cyfryzacja urzędów miast, Badania Obserwatorium Polityki Miejskiej*, Kraków–Warszawa, Instytut Rozwoju Miast i Regionów. https://doi.org/10.51733/opm.2022.01.

02

# Zarządzanie danymi miejskimi

# 02|1
# Strategia danych

**Wiktoria Gromowa-Cieślik, Filip Dzięcioł**

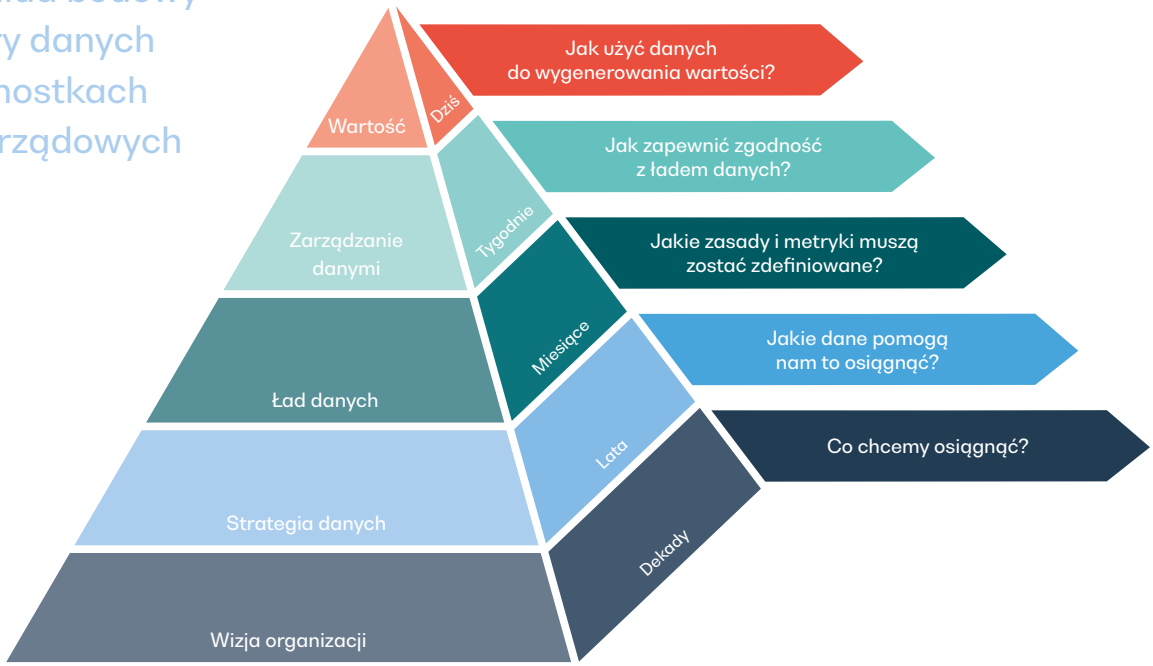
Po ustaleniu wizji organizacji – czyli ogólnej, długoterminowej koncepcji tego, co organizacja chce osiągnąć i w jakim kierunku chce się rozwijać, – jednym z pierwszych kroków jest przełożenie jej na konkretne, długoterminowe elementy, które umożliwią jej realizację. Elementy te tworzą strategię danych, która określa sposób zarządzania informacjami w organizacji, a także metody pracy i kulturę związaną z ich wykorzystaniem.

## Podstawy i kluczowe koncepcje

Sposób, w jaki pracujemy z danymi, jest bezpośrednio związany z zasadami narzuconymi odgórnie, a także z naszą własną świadomością potrzeby zadbania o ich jakość. Strategia jest sposobem zadbania o odpowiedni kierunek spójny dla wszystkich stron biorących udział w jej rozwoju. Na tej bazie tworzone są dalsze zasady, procesy oraz polityka zwana ładem danych (ang. *Data Governance*), której wykonaniem zajmuje się koncepcja zarządzania danymi.

Celem strategii danych jest **ustalenie potrzeb dotyczących pozyskiwania, przechowywania, przetwarzania oraz wykorzystywania danych i informacji**, które są lub mogą być w posiadaniu organizacji. Dodatkowo w ramach tego procesu określamy, **jakie osoby i zasoby są niezbędne**. Potrzeby te powinny być zdefiniowane przez przedstawicieli poszczególnych merytorycznych komórek wewnętrznych oraz nadzorowane przez główną jednostkę decyzyjną, tj. pełnomocnik ds. danych, bądź komitet, na czele którego stoi. W jednostce samorządu terytorialnego strategia danych może być częścią strategii rozwoju

## Piramida budowy kultury danych w jednostkach samorządowych




**Ryc. 2.1.1. Piramida budowy kultury danych w jednostkach samorządowych**
Źródło: opracowanie własne

lub odrębnym dokumentem odwołującym się do niej, np. programem zarządzania danymi.

## Zastosowanie w praktyce

Wdrożenie strategii danych umożliwia podmiotom sektora publicznego i prywatnego uporządkowane zarządzanie informacjami, wspiera świadome podejmowanie decyzji, a także **ułatwia efektywne zarządzanie zasobami informacyjnymi**, tworząc spójne podejście w różnych działach organizacji.

W praktyce strategia danych wyznacza odpowiedzialność, m.in. poprzez wyznaczenie roli pełnomocnika ds. danych, w przedsiębiorstwach i dużych organizacjach zwanego również CDO (ang. *Chief Data Officer*). Bez względu na nazwę stanowiska głównym celem jest solidne umocowanie odpowiedzialności w danej strukturze tak, aby miał on szansę na realne wprowadzenie zmian. W urzędzie miejskim pełnomoc-

nik ten umiejscowiony powinien być bezpośrednio pod przedstawicielami władz miasta z uwagi właśnie na tę sprawczość oraz odrębne obowiązki i kompetencje. Dobrymi przykładami są Gdynia i Siemianowice Śląskie posiadające stanowiska pełnomocnika prezydenta ds. otwartych danych[01] czy Kraków, gdzie wyznaczono pełnomocnika prezydenta ds. transformacji cyfrowej[02]. Stanowiska te mogą mieć mniej lub bardziej wyspecjalizowane zadania, jednak ważne jest, aby ustalić specjalistę bezpośrednio odpowiedzialnego za dziedzinę danych w danej części organizacji. Do obowiązków pełnomocnika danych miejskich należą m.in. wypracowanie zasad zarządzania danymi, opracowanie i wdrażanie polityki otwartych danych, zarządzanie danymi i ich analiza, stała poprawa jakości i spójności danych, współtworzenie interdyscyplinarnych zespołów czy wspieranie innych wydziałów i projektów miejskich wykorzystujących dane (Ciupa 2021).

Wprowadzenie ładu danych **pomaga kontrolować jakość i bezpieczeństwo informacji. Dzięki temu minimalizujemy ryzyko naruszeń, a także budujemy kulturę organizacyjną opartą na wiedzy przez nią posiadanej**. Ład usprawnia również współpracę między działami IT i działami merytorycznymi, ułatwiając osiąganie wspólnych celów. Wdrożenie mechanizmów kontrolnych dotyczących jakości danych pozwala unikać błędów wynikających z niekompletnych lub niewłaściwych danych. Ustalanie długoterminowych celów wspiera ciągły rozwój organizacji i dostosowywanie się do zmieniających się warunków legislacyjnych i środowiskowych. Strategia danych ustanawia także standardy dla zarządzania informacjami, co znacząco zwiększa efektywność operacyjną organizacji.

## Wyzwania – i jak sobie z nimi radzić

Kluczowym aspektem jest wsparcie wizji poprzez **strategię**, która jest dobrze znana i wspierana przez wszystkich jej interesariuszy. Samorządy, przygotowując politykę rozwoju zgodnie z *Ustawą z dnia 6 grudnia 2006 r. o zasadach prowadzenia polityki rozwoju* (Dz. U. 2006 nr 227 poz. 1658 ze zm.) mogą w niej uwzględnić wizję i strategię wobec danych. Powinny one zostać ustalone we współpracy pomiędzy wszystkimi jednostkami organizacyjnymi w samorządzie i muszą być odpowiednio umocowane w dedykowanej uchwale.

Zagwarantowanie właściwej jakości danych wymaga regularnych audytów oraz polityk poprawy, w tym oczyszczania i usuwania duplikatów, co również docelowo powinno znaleźć się wśród procedur miejskiego zarządzania danymi.

Problemy z integracją danych z różnych systemów rozwiązuje się, wdrażając **narzędzia do ekstrakcji, przetwarzania oraz ładowania danych** – proces ETL oraz ELT (ang. *extract, transform, load*), o których będzie mowa w dalszych podrozdziałach. Niedobory ka-

01 **https://www.otwartedane.gdynia.pl/chief-data-officer.**
02 **https://www.bip.krakow.pl/?dok_id=107101.**

drowe i brak kompetencji można uzupełnić, wyznaczając **odpowiednie role** i szkoląc pracowników, co jest kluczowe w przypadku wydobywania wartości z danych.

Ważne jest również zapewnienie odpowiednich zasobów **finansowych i technologicznych** do efektywnego wdrożenia strategii, lecz także należy pozostawić zarządzanie nimi **osobie pełniącej funkcję pełnomocnika ds. danych miejskich (PDM)**. Dzięki temu zapewnimy centralizację odpowiedzialności, a także wykonanie poszczególnych zadań tam, gdzie mają one znaczenie.

Ostatecznie jedną z największych pozytywnych zmian, które można dostrzec po rozpoczęciu inicjatywy budowania strategii danych, jest stopniowe **budowanie świadomości** w organizacji na temat znaczenia danych i ich wartości dla podejmowania decyzji, co oddolnie wesprze wykonanie dobrych praktyk.

Nie można również zapomnieć o regulacjach prawnych, które w wielu dziedzinach definiują kierunek rozwoju oraz wymagane praktyki. Mowa tu o regulacjach RODO, które stawiają kolejne wyzwania dotyczące zarówno implementacji, jak i świadomości pracowników.

Dobrze zaimplementowane praktyki to takie, których niemalże nie zauważa się w codziennej pracy, dlatego też bardzo ważne są elastyczność oraz ciągłe dostosowywanie strategii i edukacji do wymagań zewnętrznych, wewnętrznych oraz technologicznych.

Więcej informacji na temat strategii danych można znaleźć w rozdziale 1 najnowszego wydania DMBoK (2024).

# 02|2 Architektura, modelowanie oraz projektowanie danych

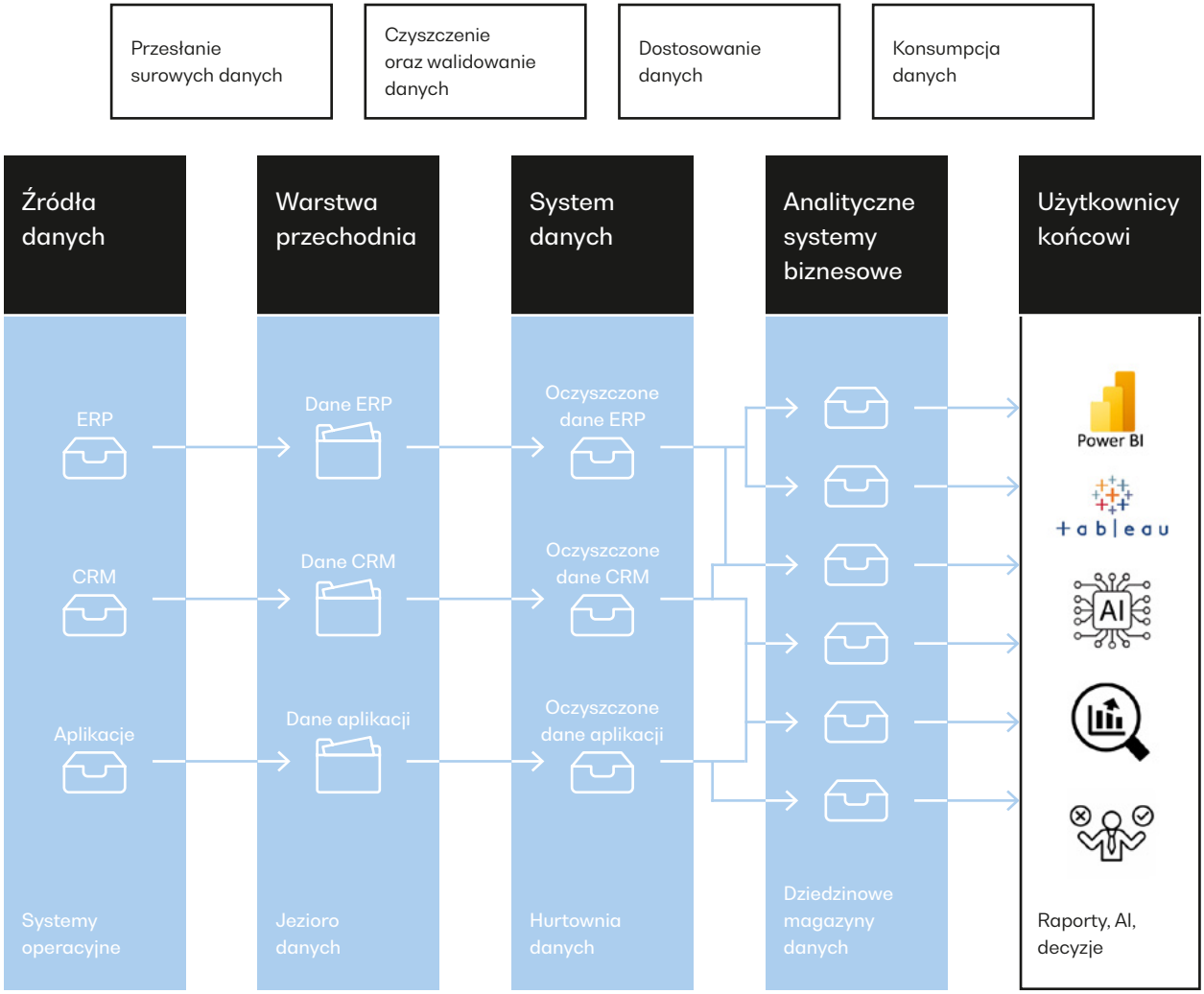
**Wiktoria Gromowa-Cieślik, Filip Dzięcioł**

Architektura, modelowanie oraz projektowanie danych to kluczowe elementy strategii zarządzania danymi, które zapewniają organizacjom spójne i efektywne zarządzanie informacjami, a także umożliwiają odpowiedni przepływ informacji pomiędzy pracownikami, zespołami oraz samymi systemami. Dobrze zaprojektowane systemy danych znacznie zmniejszają liczbę problemów zarówno technicznych, procesowych, a nawet kulturowych.

## Podstawy i kluczowe koncepcje

**Architektura danych** określa strukturę i organizację przepływu danych w organizacji, a także definiuje zasady i ramy, według których dane są zbierane, przechowywane i przetwarzane, aby zapewnić ich spójność, skalowalność i dostępność.

## Architektura danych




**Ryc. 2.2.1. Architektura danych**
Źródło: opracowanie własne

**Modelowanie danych** to proces tworzenia abstrakcyjnych reprezentacji struktury danych, który pozwala określić ich organizację, zależności i przepływy w systemach informatycznych. Obejmuje warstwy konceptualne, logiczne i fizyczne, co umożliwia efektywne zarządzanie danymi oraz ich spójne wykorzystanie w organizacji.

**Projektowanie danych** jest szerszym procesem, który obejmuje nie tylko modelowanie, ale także tworzenie schematów baz danych, strategii przechowywania, integracji oraz mechanizmów zapewniających wydajność, bezpieczeństwo i dostępność danych w różnych systemach.

Powyższe trzy elementy wzajemnie się uzupełniają, tworząc fundament skutecznego zarządzania danymi – zarówno w operacjach codziennych, jak i strategicznych analizach organizacji.

**Przetwarzanie wsadowe** to sposób przetwarzania danych w dużych paczkach w danym oknie czasowym, np. raz dziennie w godzinach 20.00–24.00. Daje to możliwość skorzystania z bardzo wydajnych silników zoptymalizowanych do takich obciążeń.

**Przetwarzanie w czasie rzeczywistym** to sposób przetwarzania danych w małych paczkach tak szybko, jak informacje będą gotowe do przetworzenia. Szybkość gotowości danych jest wtedy bardzo dużym plusem, jednak wymaga to o wiele bardziej złożonych metod oraz systemów. Należy zwrócić uwagę na fakt, że w praktyce jest to przetwarzanie danych w czasie prawie rzeczywistym, ponieważ zawsze istnieje jakieś opóźnienie, dlatego też należy biznesowo zdefiniować, co dla decydentów oznacza „czas rzeczywisty".

## Zastosowanie w praktyce

Architektura ustanawia docelowe możliwości, z jakimi można wydobywać wartość, dlatego też część ta jest kluczowa podczas wykonywania prac przy systemach przetwarzających dane. Każde wymaganie biznesowe będzie wpływało zarówno na architekturę, jak i ustrukturyzowanie oraz wykorzystanie informacji zawartej w wielu rozproszonych ekosystemach. Dlatego też jedną z najważniejszych czynności w trakcie tworzenia architektury jest ciągłe monitorowanie, czy wymagania te wciąż są spełniane.

Praktyka pokazuje, że jedną z ważniejszych decyzji jest czasowość przetwarzania danych dla danego procesu na poszczególnych jego etapach, czyli odpowiedź na pytania, jakie dane i jak szybko należy dostarczyć do jakich systemów. Aby odpowiedzieć na te pytania, należy jasno zdefiniować wymagania biznesowe i przełożyć je na możliwości techniczne.

Dzisiejsza technologia pozwala na łączenie sposobów przetwarzania wsadowego oraz w czasie rzeczywistym, dlatego też decyzja, z czego i w jakim zakresie skorzystać, musi być podparta szczegółową analizą potrzeb i możliwości organizacji. Technicznie należy pamiętać o tym, że:

- bazy relacyjne oraz hurtownie o wiele lepiej radzą sobie z dużymi paczkami danych (przetwarzanie wsadowe, o którym będzie mowa w dalszej części rozdziału) oraz wykonywaniem złożonych zapytań do baz, jednakże zapis informacji jest znacznie bardziej czasochłonny;
- dane przetwarzane w czasie rzeczywistym są

## Zobrazowanie popularnych formatów danych

**Formaty częściowo ustrukturyzowane**

| XML | JSON | CSV |
|---|---|---|
| <location><br><city>Warszawa</city><br><country>Polska</country><br><latitude>52.2297</latitude><br><longitude>21.0122</longitude><br></location> | {<br>"city": "Warszawa",<br>"country": "Polska",<br>"latitude": 52.2297,<br>"longitude": 21.0122<br>} | city,country,latitude,longitude<br>Warszawa,Polska,52.2297,21.0122 |

**Ryc. 2.2.2. Zobrazowanie popularnych formatów danych**
Źródło: opracowanie własne

szybciej widoczne, choć o wiele ciężej zadbać o ich jakość.

Struktury danych muszą być zamodelowane w taki sposób, aby wspierały wymagania biznesowe (czyli zestaw jasno zdefiniowanych i zatwierdzonych celów, dla których dane gromadzimy i przetwarzamy), dlatego też wymagania są kluczowe i powinny być zdefiniowane na wstępie inicjatywy. Najpopularniejsze formaty przedstawione są na ryc. 2.2.2.

Powyższe formaty są czytelne dla człowieka, jednak dane zapisane z ich użyciem zajmują dużo miejsca. Dlatego też w ciągu ostatnich lat popularność zyskują skompresowane formaty binarne, o wiele wydajniejsze i lżejsze, przy czym do ich odczytania przez człowieka potrzeba dodatkowego oprogramowania. Formaty te to m.in. Avro, Parquet oraz Orc.

Po przesłaniu danych ze źródeł do systemu je gromadzącego do dalszego przetwarzania, np. jeziora danych (ang. *Data Lake*) bądź hurtowni danych (ang. *Data Warehouse*), potrzebne jest ułożenie ich w format optymalny do przetwarzania. Zazwyczaj wykorzystuje się do tego tabele, choć wiele systemów operuje bezpośrednio na plikach o bardziej złożonej strukturze.

Architektura oraz model danych bezpośrednio wpływają na sposoby dostępu do danych, dlatego też ważne jest, aby starannie dostosować je do wy-

**Tab. 2.2.1. Wyzwania związane z danymi oraz ich przetwarzaniem**

| Wyzwanie | Potencjalne rozwiązanie |
|---|---|
| Szybkość przetwarzania | Systemy rozproszone, skalowanie |
| Mnogość formatów danych | Jeziora danych |
| Komunikacja między systemami | Systemy kolejkowania, REST API, GraphQL |
| Jakość danych | Monitorowanie, metryki, zasady |
| Zgodność z regulacjami | Automatyzacja walidacji zgodności |
| Poszukiwanie danych | Katalogi danych |
| Spójność danych | Systemy danych podstawowych i referencyjnych |
| Kultura i świadomość pracowników | Edukacja, miejsca wymiany doświadczeń |

Źródło: opracowanie własne

magań biznesowych. Jest to szczególnie istotne dla użytkowników końcowych (technicznych oraz nietechnicznych), którzy będą musieli z nimi pracować.

## Wyzwania i jak sobie z nimi radzić

Ogromna ilość danych oraz potrzeby związane z ich przetwarzaniem powodują wiele złożonych wyzwań, których podsumowanie jest zawarte w tab. 2.2.1.

Najlepsze praktyki architektury danych opisane są szczegółowo w rozdziale 4 najnowszego wydania DMBoK (2024).

# 02|3 Przechowywanie danych

**Filip Dzięcioł**

Dane to ogromne złoża informacji, które można przetwarzać, duplikować, analizować, ale przede wszystkim należy je składować. Nie jest to proste ze względu na ich rozmiar oraz różnorodność – inaczej podchodzi się do 1 GB danych w tabelach, a inaczej do 100 TB danych w formacie XML. Istnieje jednak wiele sprawdzonych technik, które pomagają sobie z tym radzić.

## Podstawy i kluczowe koncepcje

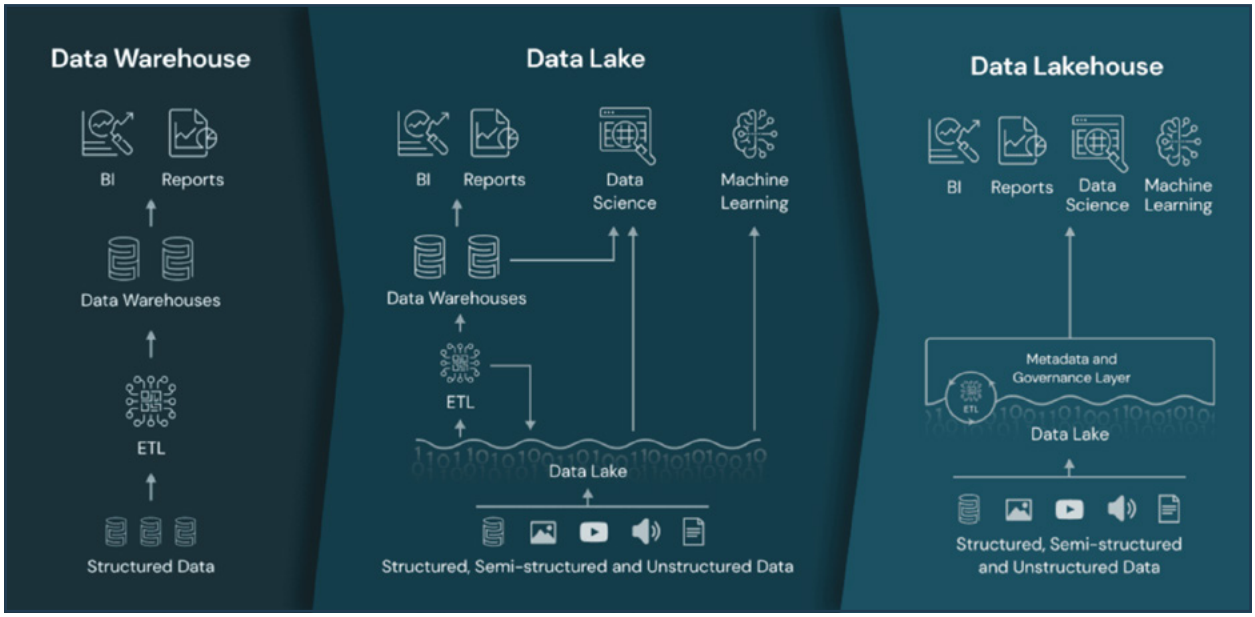
Składowanie danych jest ważnym procesem ogólnego przetwarzania danych, które nazywa się ETL lub ELT (ang. *extract, transform, load*) i o którym będzie mowa w sekcji dotyczącej integracji danych. Samo przechowywanie danych jest skomplikowane, jednak pomaga w nim wiele dobrze znanych wzorców:

01 **System plików.** Najstarszy i dobrze sprawdzony sposób przechowywania informacji cyfrowych bazujący na prostych plikach o różnych rozszerzeniach. Przykładem jest składowanie dokumentów w folderach w systemach Windows oraz Linux. W urzędach polskich miast i gmin jest to w dalszym ciągu jeden z bardziej popularnych sposobów gromadzenia danych.

02 **Baza danych relacyjna.** Bazy relacyjne są w szerokim użyciu od lat 70. XX wieku. Są podstawowym rozwiązaniem na przechowywanie złożonych danych. Informacje rozłożone są w formie tabelarycznej, a poszczególne tabele połączone są kluczami tak, aby uniknąć duplikowania danych (tzw. normalizacji baz). Wydobywanie informacji z tych tabel wymaga znajomości języka SQL (Structured Query Language). Jest to zdecydowanie najbardziej uporządkowana forma przechowywania danych i ta popularność przekłada się na to, że większość specjalistów danych preferuje tę opcję.

03 **Baza danych nierelacyjna.** Pliki nie zawsze mają płaską strukturę. Bardzo często są tworzone i przechowywane w formie nietabelarycznej w formacie JSON. Dane takie można składować w systemie plików, jednak bardzo popularnym podejściem jest wykorzystanie bazy NoSQL (Not Only SQL). Systemy tej klasy są odpowiednio zoptymalizowane i mają wiele narzędzi wspierających pracę z takimi formatami oraz przyspieszają ich przetwarzanie.

04 **Hurtownia danych.** Jednym z popularniejszych podejść jest hurtownia, która jest zoptymalizowana do odczytu danych (jednorazowy zapis, wielokrotny odczyt). W tym celu dane podlegają przekształceniom i ułożeniu, np. denormalizacji (świadoma redukcja ilości tabel i połączeń między nimi), stosuje się też techniki proponowane przez czołowych ekspertów z tej dziedziny – inmonowe oraz




**Ryc. 2.3.1. Porównanie najpopularniejszych sposobów składowania danych**
Źródło: Mayank 2023

kimballowe, bądź data vault, o których mowa będzie w kolejnych sekcjach.

05 **Jezioro danych.** Wejście w erę big data postawiło nowe wyzwania związane ze zróżnicowaniem danych. Jednym z pomysłów obsłużenia tych wymagań było dodanie jeziora, które jest wypełnione danymi w swojej pierwotnej strukturze, ale zgromadzonymi w jednym miejscu. Dopiero z tego jeziora informacje zaczytywane są do kolejnych systemów, które przygotowują je pod swoje wymagania (np. przetwarzanie w kierunku relacyjnym). Jezioro zazwyczaj przyjmuje formę systemu plików z dodatkowymi funkcjami, umożliwiającymi zarządzanie cyklem życia, dostępami, a nawet podglądem w formie tabel.

06 **Jezioro danych z funkcjami hurtowni danych.** Jednym z najpopularniejszych podejść ostatnich lat jest próbą połączenia zalet jezior oraz hurtowni danych (ang. *Data Lakehouse*). Informacje składowane są w systemie plików, natomiast odczytywane są poprzez ustandaryzowane języki i połączenia (w tym SQL) w formach tabelarycznych. Warstwa abstrakcji pomiędzy nimi dodaje metadane oraz dba o spójność i optymalizację.

Niezależne od przyjętego wzorca należy także dążyć do zrealizowania podstawowych zasad bezpie-

czeństwa danych. Każdy wiersz, kolumna czy zbiór powinien posiadać zabezpieczenia: szyfrowanie w spoczynku i przy przesyle, dostępy na bazie ról użytkowników oraz politykę poprawnego wykorzystania, co często jest definiowane poprzez ład danych.

## Zastosowanie w praktyce

Jeziora danych pokrywają znaczną część wymagań technicznych i nietechnicznych, dlatego też ich popularność stale rośnie. Są one bazą dla inżynierii danych oraz analityki i służą głównie jako repozytorium dla dalszych procesów.

Rozwiązania te mają zazwyczaj architekturę medalionową (o której jest mowa w dalszych podrozdziałach), zakładającą trzy warstwy: brązową (surowe dane), srebrną (wyczyszczone dane) oraz złotą (dane przygotowane dla dalszych systemów). Każda z warstw składa się z folderów podobnych do systemu plików nazwanych zgodnie z potrzebami, np. po systemie produkującym dane oraz dni ich dostarczenia.

Jezioro jest częścią szerszego rozwiązania, które dalej posiada hurtownie, które można zbudować na co najmniej dwa główne sposoby:

01 **Podejście top-down (inmonowe)** – podejście zakładające centralną hurtownię, z której dane wychodzą do wielu mniejszych hurtowni przygotowanych pod daną jednostkę administracyjną.
02 **Podejście bottom-up (kimballowe)** – podejście przyrostowe zakładające przygotowanie wielu mniejszych hurtowni od producentów danych, a następnie zasilenie głównej hurtowni posiadającej wszystkie dane.

Każda z hurtowni może mieć różne formy zamodelowanych danych. Najpopularniejsze to dane w trzeciej formie normalnej (relacje, brak redundancji) (Kasprzak b.d.) oraz *data vault* (węzły – koncepty biznesowe, łącza – relacje, satelity – opisy konceptów biznesowych) (Kasprzak 2019).

Bez względu na potrzeby projektu każdy system informatyczny potrzebuje składować gdzieś dane, dlatego też temat ten jest jedną z podstaw w świecie danych. Dobra praktyka pokazuje, że w przypadku każdej aplikacji bądź architektury należy przejść przez poniższe kroki:

01 Zrozumienie potrzeb biznesowych.
02 Walidacja aktualnych podejść, technologii oraz schematów dostępu.
03 Wybór sposobu składowania informacji.
04 Implementacja.
05 Zadbanie o bezpieczeństwo oraz skalowalność.

Kluczowymi czynnikami tego procesu są potrzeby biznesowe, od których należy wyjść, aby dobrać podejście oraz rozwiązanie zgodne z potrzebami interesariuszy. Należy zebrać informacje o tym kto, w jaki sposób i jak często będzie korzystał z tego systemu – mogą być to zarówno ludzie (pracujący w różnych strukturach mających różne podejścia czy potrzeby), jak i inne aplikacje (integracja danych, czyli łączenie wielu źródeł).

Zanim system zostanie wykorzystany, należy go zabezpieczyć. Szeroko stosowaną praktyką jest nadawanie najmniejszych możliwych dostępów wymaga-

nych do wykonania konkretnych zadań (ang. *Least Privilege Principle*), a także dostępy bazujące na rolach (ang. *Role-Based Access Control*), gdzie wielu użytkowników może posiadać ten sam poziom uprawnień.

Nowsze architektury potrafią spójnie połączyć te dwa koncepty w jedną platformę – jezioro z funkcjami hurtowni (ang. *Data Lakehouse*). Organizacja musi wybrać, czy chce mieć jedną platformę dla wszystkich, czy wiele w zależności od rozproszenia zespołów. Oba koncepty mają swoje plusy i minusy.

## Wyzwania i jak sobie z nimi radzić

Największym problemem jest wybór pomiędzy zadbaniem o jakość a wydajnością systemu. Należy dobrze zrozumieć sposób dostępu do informacji – wybór między optymalizacją zapisu a odczytem.

Jeziora są o wiele szybsze w zapisie, natomiast hurtownie świetnie wspierają odczyty danych i przetwarzanie analityczne. Dlatego też jednym z głównych nurtów ostatniej dekady jest połączenie tych zalet w jednym systemie poprzez dodanie abstrakcji pomiędzy jeziorem a hurtownią, czyli stworzeniem tzw. data lakehouse. Nie zawsze jest to jednak optymalne rozwiązanie, zwłaszcza kosztowo, ponieważ systemy tej klasy są trudne w implementacji, utrzymaniu i rozwoju.

Dzisiejsze systemy w większości złożone są z wielu rozwiązań jednocześnie w zależności od danego procesu oraz jego etapu. Wynikiem tego są złożone struktury i architektury, które należy upraszczać tak bardzo jak to możliwe, ale nie bardziej. Każda kolejna paczka oprogramowania musi mieć jasno uzasadniony cel, który powinien być regularnie walidowany, a także podlegać wyznaczonym regułom i politykom, które mogą być zdefiniowane m.in. w ładzie danych.

Najlepsze praktyki przechowywania danych opisane są szczegółowo w rozdziale 6 najnowszego wydania DMBoK (2024).

# 02|4 Bezpieczeństwo danych

**Karol Berłowski**

Bezpieczeństwo danych trzeba rozpatrywać w kontekście bezpieczeństwa informacji. Konsekwencje utraty bezpieczeństwa informacji w JST dotykają urzędy jako instytucje oraz ich interesariuszy, których dane, w szczególności dane osobowe, urzędy przetwarzają. Bezpieczeństwo informacji jest zagadnieniem rozległym obejmującym różne rodzaje zagrożeń w tym cyberataki, błędy ludzkie, awarie telekomunikacyjne, awarie zasilania, awarie sprzętu, czynniki środowiskowe jak pożar czy powódź. Zagadnienia organizacji bezpieczeństwa danych są jednymi z podstawowych zagadnień zarządzania danymi. **Niezbędne jest systemowe podejście do zarządzania bezpieczeństwem** – na co wskazuje Najwyższa Izba Kontroli (NIK) w raporcie *Zarządzanie bezpieczeństwem informacji w jednostkach samorządu terytorialnego* (2019).

## Podstawy i kluczowe koncepcje

„Bezpieczeństwo informacji oznacza uzasadnione (np. analizą ryzyka i przyjętymi metodami postępowania z ryzykiem) zaufanie, że nie zostaną poniesione potencjalne straty wynikające z niepożądanego (przypadkowego lub świadomego) ujawnienia, modyfikacji, zniszczenia lub uniemożliwienia przetwarzania informacji przechowywanej, przetwarzanej i przesyłanej w określonym systemie jej obiegu" (Liderman 2012).

Główne akty prawne regulujące działania JST w obszarze bezpieczeństwa informacji to:

- *Rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 21 maja 2024 r. w sprawie Krajowych Ram Interoperacyjności, minimalnych wymagań dla rejestrów publicznych i wymiany informacji w postaci elektronicznej oraz minimalnych wymagań dla systemów teleinformatycznych* (Dz. U. 2024 poz. 773, dalej „KRI");
- *Ustawa z dnia 5 lipca 2018 r. o krajowym systemie cyberbezpieczeństwa* (Dz. U. 2018 poz. 1560, dalej „KSC");
- *Ustawa z dnia 5 sierpnia 2010 r. o ochronie informacji niejawnych* (Dz. U. 2010 nr 182 poz. 1228, dalej „OIN");
- *Ustawa z dnia 10 maja 2018 r. o ochronie danych osobowych* (Dz. U. 2018 poz. 1000).

Powyższe akty prawne akcentują konieczność wprowadzenia odpowiedniego systemu zarządzania w celu zapewnienia bezpieczeństwa informacji. Regulacje wskazują na potrzebę działań proaktywnych i reaktywnych.

Najczęściej bezpieczeństwo informacji opisuje się trzema atrybutami, które KRI definiuje jako:

- **poufność** – zapewniająca, że informacja nie jest udostępniana lub wyjawiana nieupoważnionym osobom fizycznym;

- **integralność** – polegająca na tym, że zasób systemu teleinformatycznego nie został zmodyfikowany w sposób nieuprawniony;
- **dostępność** – określająca, że zasób systemu teleinformatycznego jest możliwy do wykorzystania na żądanie, w założonym czasie, przez podmiot uprawniony do pracy w systemie teleinformatycznym.

Ponadto istnieje szereg innych szczegółowych regulacji dotyczących bezpieczeństwa informacji, np. *Ustawa z dnia 10 maja 2018 r. o ochronie danych osobowych* (Dz. U. 2018 poz. 1000). Ministerstwo Cyfryzacji publikuje rekomendacje oraz Narodowe Standardy Cyberbezpieczeństwa (NSC) oparte na standardach National Institute of Science and Technology (NIST)[03].

**Wdrażając zabezpieczenia przed utratą bezpieczeństwa informacji, trzeba pamiętać, że minimalizują one ryzyka, ale nie likwidują całkowicie zagrożeń.**

## Zastosowanie w praktyce

Często w JST występują informacje niejawne w znaczeniu OIN. Takie informacje podlegają ochronie ściśle określonej w OIN oraz w aktach wykonawczych opisujących szczegółowo procedury i zabezpieczenia. Inne informacje, mimo jawności względem OIN, wymagają również ochrony przed utratą poufności, integralności i dostępności.

Informacje przetwarzane w JST wymagają ochrony niezależnie od nośnika: dokumentów papierowych, elektronicznych, zaawansowanych systemów informatycznych z bazami danych, wiadomości e-mail, komunikatorów, połączeń głosowych, wiadomości SMS oraz bezpośredniego przekazywania między osobami. Każdy nośnik wymaga odrębnej analizy ryzyka i zabezpieczeń.

**Zabezpieczenia informacji powinny być adekwatne do zagrożeń, dlatego działania powinny zostać poprzedzone oszacowaniem ryzyka.**

Wdrażanie zabezpieczeń powinno uwzględniać konieczność zapewnienia efektywnego działania organizacji, ponieważ zabezpieczenia same mogą stać się zagrożeniem dla tej efektywności. Urzędy są powoływane do realizacji zadań publicznych, których realizacji nie powinno zakłócać wprowadzenie wewnętrznych procedur i zabezpieczeń. Wprowadzanie zabezpieczeń wiąże się z ponoszeniem kosztów, przy czym działania reaktywne generują zwykle wyższe koszty niż działania proaktywne.

Wprowadzenie zabezpieczeń musi być spójne w całej organizacji, wymaga zaangażowania pracowników na każdym szczeblu. W świetle rozwijających się technik przestępczych niezbędne jest ciągłe podnoszenie kompetencji w obszarze bezpieczeństwa wszystkich pracowników. Zabezpieczenia czysto techniczne i fizyczne, niezależnie od zaawansowania technologicznego, jedynie częściowo minimalizują ryzyka. Szczególnie istotne pozostają zagrożenia zwią-

03 **https://www.gov.pl/web/baza-wiedzy/narodowe-standardy-cyber.**

zane z działaniem pracowników narażonych na ataki metodami psychotechnicznymi (np. phishing) oraz zagrożenia wewnętrzne wywoływane przez samych pracowników.

## Wyzwania i jak sobie z nimi radzić

Wdrożenie organizacji bezpieczeństwa informacji w JST, z uwagi na profil działania urzędów, jakim jest przetwarzanie informacji, jest zmianą kultury organizacyjnej, dlatego pomocne może być stosowanie metodyk zarządzania zmianą. W wymiarze normatywnym i praktycznym konieczne jest zaangażowanie bezpośrednie kierownika jednostki. Materializujące się ryzyka w obszarze bezpieczeństwa mogą być bardzo dotkliwe dla interesariuszy urzędów oraz dla samych instytucji i personalnie ich pracowników poprzez konsekwencje przewidziane przepisami szczegółowymi, kodeksem karnym, regulaminem pracy. Niezależnie od delegowania zadań i zdefiniowania ról konsekwencje ponosi kierownictwo jednostki.

Jak wskazuje Krzysztof Liderman (2012), chociaż „chronimy informacje – dane są tylko ich szczególnym przypadkiem", to ukierunkowanie normatywne działań JST w stronę cyfryzacji powoduje, że coraz więcej informacji w JST przyjmuje postać wyłącznie danych cyfrowych, a wiodącą rolę w bezpieczeństwie informacji powierza się komórkom IT. Wdrażanie zabezpieczeń informatycznych związanych m.in. z zarządzaniem tożsamością, ograniczeniami dostępu do danych, maskowaniem danych, ochroną antywirusową czy ochroną przed cyberatakami jest przydatne i konieczne. Jednak bez współpracy całej organizacji wdrożenie bezpieczeństwa informacji jest niemożliwe. Wprowadzenie specjalistycznych technik zabezpieczeń informatycznych może być bardzo kosztowne. Należy zauważyć, że mogą one zostać przełamane np. metodami psychotechnicznymi, stąd równie istotne są działania organizacyjne i odpowiednie szkolenie pracowników.

Ogromna liczba zagadnień koniecznych do uwzględnienia przy wdrażaniu i stosowaniu zasad bezpieczeństwa informacji powoduje dużą trudność w zaplanowaniu działań. Praktycznym wsparciem są standardy NSC, ich pierwowzory opracowane przez NIST oraz wskazywane przez KRI normy ISO. Przykładem jest norma PN-EN ISO/IEC 27002, która szczegółowo opisuje zabezpieczenia organizacyjne, technologiczne, osobowe i fizyczne.

**Bezpieczeństwo danych można zapewniać poprzez działające procesy, procedury i usługi bezpieczeństwa wewnątrz organizacji. Jednorazowy projekt wdrożenia nowego oprogramowania do monitorowania sieci komputerowej lub szkolenie nie będzie skuteczny.**

Urzędy mają różną organizację, dlatego budowa systemu bezpieczeństwa musi zostać przeprowadzona indywidualnie, w sposób dostosowany do wewnętrznej specyfiki danej organizacji.

Najlepsze praktyki zabezpieczania danych opisane są szczegółowo w rozdziale 6 najnowszego wydania DMBoK (2024).

# 02|5 Integracja danych

**Filip Dzięcioł**

W dzisiejszych czasach dane powstają w wielu systemach, w tym w złożonych systemach dziedzinowych np. CRM (ang. *Customer Relationship Management*), ERP (ang. *Enterprise Resources Planning*), różnego rodzaju bazach wewnętrznych i zewnętrznych lub aplikacjach biznesowych. Aby wydobyć z nich wartość, zazwyczaj musimy je w jakiś sposób połączyć w spójny zbiór. Dziedziną, która się tym zajmuje, jest właśnie integracja danych.

## Podstawy i kluczowe koncepcje

Integracja to proces łączenia danych z wielu źródeł. Najczęściej wykorzystywane wzorce są określane jako ETL bądź ELT:

- **ETL (*extract, transform, load*)** – pobranie informacji, następnie ich transformacja, a ostatecznie ich odłożenie w systemie docelowym;
- **ELT (*extract, load, transform*)** – pobranie informacji, następnie ich zapisanie w systemie docelowym; transformacja następuje już w systemie bazodanowym.

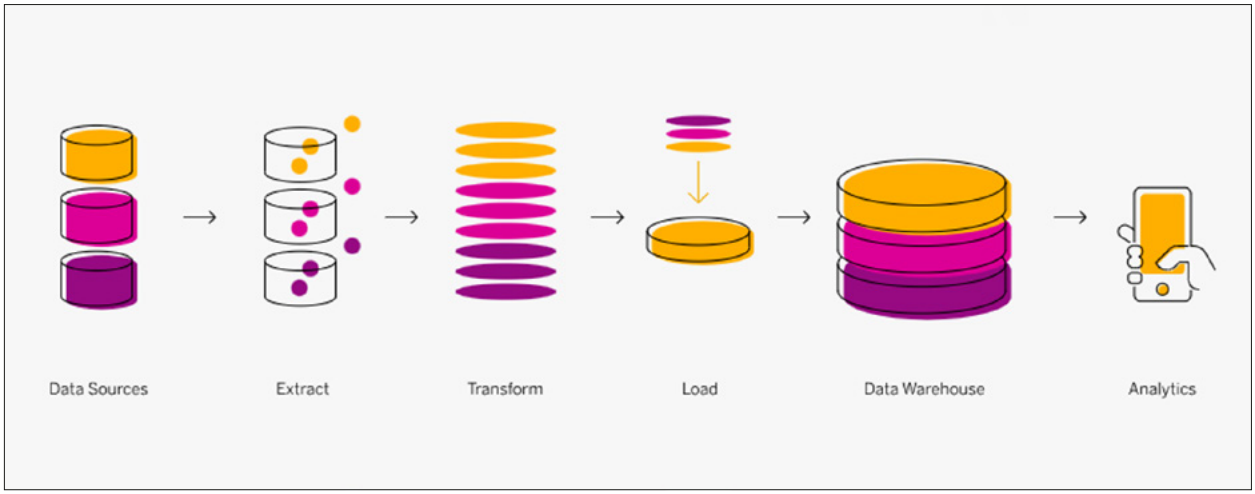
  Procesy integracji wymagają zrozumienia tego, jakie dane i na jakich zasadach są dostępne oraz czy spełniają założenia biznesowe. Tylko wtedy można zbudować rozwiązanie podłączające się do producenta danych, aby pobrać je jednorazowo bądź pobierać regularnie. Pobranie zazwyczaj realizowane jest z wykorzystaniem standardowych protokołów tj. HTTP czy JDBC.

  Dane będą pobierane przez systemy docelowe (lub wiele systemów), które ich potrzebują. Aby proces ten się udał, należy dopasować otrzymane informacje do potrzeb konsumenta danych. Zajmuje się tym transformacja, która może odbyć się przed pobraniem danych (ETL) lub już w trakcie tego procesu (ELT).

  Transformacja jest bardzo złożonym i zróżnicowanym procesem, podczas którego m.in. usuwa się zbędne atrybuty, poprawia puste lub niespójne wartości, waliduje poprawność biznesową oraz techniczną i wiele innych. Może być prosta lub złożona, wielokrokowa. W wielu rozwiązaniach jest to najbardziej pracochłonny i złożony proces integracyjny.

## Zastosowanie w praktyce

Niemalże każdy system posiada swoje struktury danych. W organizacjach o wyższej kulturze danych są one uporządkowane i ujednolicone (m.in. poprzez spójne nazewnictwo, politykę danych głównych i referencyjnych czy powszechny model danych), jednak transformacja i dopasowanie jest nieuniknione. Wynika z tego dużo pracy inżynierskiej, architekturalnej oraz programistycznej.




**Ryc. 2.5.1. Podstawowy proces integracji danych**
Źródło: *What is data integration*? b.d.

Istnieje wiele osobnych systemów transformacji danych, gdzie można stworzyć kod oraz testy w ramach aplikacji ETL. Jednak coraz szerszym zainteresowaniem cieszą się rozwiązania ELT, które zakładają, że konsumenci (użytkownicy, bądź inne systemy) mogą sami przygotować dane na swoje potrzeby. Podejście to jest bardziej efektywne i elastyczne, jako że to oni znają się na swojej dziedzinie najlepiej, a systemy składowania danych są zoptymalizowane pod kątem redukcji przesyłu danych.

Istnieje kilka praktycznych sposobów integracji danych, najpopularniejsze z nich to:

- pełna kopia (ang. *snapshot*) – zastąpienie posiadanych danych nowymi;
- ładowanie przyrostowe – dodanie tylko nowych danych, a w przypadku konfliktów (tych samych wierszy) unieważnienie bądź zastąpienie nakładających się rekordów nowymi;
- ładowanie addytywne – dokładanie danych bez dotykania tych, które już istnieją.

**Każdy etap procesów pracy z danymi musi mieć jasno zdefiniowany i udokumentowany sposób integracji, tak aby uniknąć niepożądanych efektów, które mogą doprowadzić do stałej utraty informacji lub jej niewłaściwej modyfikacji.**

## Wyzwania i jak sobie z nimi radzić

Największym wyzwaniem jest niespójność systemów produkujących oraz przetwarzających dane, co jest

nieuniknione w każdej organizacji, a szczególnie widoczne w takiej, która cechuje się niską kulturą pracy z danymi. Objawia się ona tym, że te same informacje nazwane są w inny sposób (np. nazwy ulic) lub różne informacje określone są tą samą nazwą (np. „tereny zielone" mogą znaczyć zupełnie co innego w zależności od zdefiniowania). Jest to problem, który dosyć łatwo zaadresować, jednak zadbanie o pełną automatyzację procesów walidacji i zwiększania jakości wymaga wiele pracy, a także stałego budowania świadomości wśród pracowników organizacji.

Rozwiązaniem może być centralizacja spójności procesów, danych oraz nazewnictwo, zazwyczaj poprzez systemy danych podstawowych i referencyjnych, czy katalogi danych.

Ważnym elementem integracji jest dokumentacja wymagań biznesowych oraz implementacji technicznej (tekstowo oraz wizualnie) tak, aby wszystkie strony miały jasność co do całego procesu oraz tego, co może się zmienić, kiedy zmienią się wymagania. Jest to temat pochodny do architektury danych, jednakże skupiający się na bardziej technicznych aspektach poszczególnych etapów procesu.

Najlepsze praktyki integracji danych opisane są szczegółowo w rozdziale 8 najnowszego wydania DMBoK (2024).

# 02|6 Zarządzanie metadanymi i zarządzanie treścią

**Karol Berłowski**

**Metadane** są definiowane często jako **dane o danych** i są niezbędne do zarządzania danymi. Porównuje się je do zawartości katalogów bibliotecznych opisujących księgozbiory. Mogą one przedstawiać informacje o autorze, dacie wytworzenia, formacie i lokalizacji przechowywania. Bez metadanych znalezienie jednej książki wśród tysięcy byłoby praktycznie niemożliwe. W tym porównaniu istotne jest, że miejsce gromadzenia metadanych określa się mianem **katalogu lub repozytorium**.

## Podstawy i kluczowe koncepcje

Metadane są używane powszechnie w administracji publicznej, chociaż nie zawsze są zauważane w codziennych czynnościach. Oprócz celowego ich gromadzenia są często automatycznie tworzone w systemach informatycznych np. informacje o twórcy pliku MS Word. Stosowanie metadanych w JST nie jest re-

gulowane w sposób jednolity. Termin „metadane" jest przywołany w przepisach UE oraz polskich aktach prawnych, m.in w:

- *Rozporządzeniu Prezesa Rady Ministrów z dnia 18 stycznia 2011 r. w sprawie instrukcji kancelaryjnej, jednolitych rzeczowych wykazów akt oraz instrukcji w sprawie organizacji i zakresu działania archiwów zakładowych* (Dz. U. 2011 nr 14 poz. 67);
- *Ustawie z dnia 11 sierpnia 2021 r. o otwartych danych i ponownym wykorzystywaniu informacji sektora publicznego* (Dz. U. 2021 poz. 1641);
- *Ustawie z dnia 4 marca 2010 r. o infrastrukturze informacji przestrzennej* (Dz. U. 2010 nr 76 poz. 489).

Metadane mogą być także pośrednio regulowane, jak w przypadku *Rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 21 maja 2024 r. w sprawie Krajowych Ram Interoperacyjności, minimalnych wymagań dla rejestrów publicznych i wymiany informacji w postaci elektronicznej oraz minimalnych wymagań dla systemów teleinformatycznych* definiującego konieczność prowadzenia Systemu Zarządzania Bezpieczeństwem Informacji opartego o normę ISO 27001, wymagającego ewidencji aktywów informacyjnych.

Metadane umożliwiają wyszukiwanie, inwentaryzację i używanie danych. Mogą dotyczyć wszelkich zagadnień dotyczących informacji na różnym poziomie szczegółowości, np. usług i systemów informacyjnych, nośników informacji takich jak dokumenty, technicznych opisów struktur danych.

## Zastosowanie w praktyce

Regulacje prawne dotyczące metadanych rzadko są spójne i różnie je definiują. Wskazują one na różne zakresy metadanych i różne powiązane usługi. Stosowanie ich w JST wymaga odpowiedniego wewnętrznego zarządzania metadanymi, które może być realizowane zgodnie z zaleceniami znajdującymi się w DMBoK (2024). Zarządzanie metadanymi będzie wspierało zgodność z przepisami, a wobec rosnącego wolumenu danych z różnych dyscyplin funkcjonowania JST przyniesie także istotne wartości usprawniające, m.in. wymianę informacji między pracownikami, udostępnianie informacji interesantom urzędu, identyfikację powielanych danych, realizację analiz, zarządzanie jakością danych. Efektywne zarządzanie metadanymi wymaga zastosowania systemów informacyjnych umożliwiających ich gromadzenie, aktualizację, wyszukiwanie, prezentację oraz rekoncyliację.

## Wyzwania i jak sobie z nimi radzić

**Żeby metadane były skuteczne, trzeba nimi zarządzać.** Brak właściwego zarządzania metadanymi skutkuje obniżeniem ich jakości, np. niekompletnością i brakiem aktualności. Niska jakość metadanych może skutkować redundancją danych i procesów ich przetwarzania, replikacją, ryzykiem nieprawidłowego przetwarzania danych oraz utratą wiarygodności metadanych i danych.

Celem zarządzania metadanymi jest dokumentowanie i zarządzanie wiedzą organizacji w celu jednakowej interpretacji pojęć, zapewnienie dostępności dla pracowników informacji o istniejących danych, zapewnienie odpowiedniej jakości metadanych, określenie sposobów ich udostępniania, określenie sposobów ich uzgadniana, ustanowienie technicznych standardów metadanych.

Zarządzanie metadanymi musi być wdrożone jako element zarządzania danymi, z zaangażowaniem osób odpowiedzialnych za organizację pracy jednostki. Z uwagi na sposób działania JST wdrożenie powinno zostać zrealizowane jako zarządzenie kierownika JST. Zarządzenie powinno odnosić się do przyjętych dokumentów strategicznych, w tym strategii danych, i zawierać zasady prowadzenia, uzgadniana i udostępniania metadanych, zapewniania ich jakości wraz z jej kontrolą oraz określać np. standard i cykliczne przeglądy aktualności metadanych. Z uwagi na znaczne zróżnicowanie kompetencyjne i zadaniowe wewnętrznych komórek JST pożądane jest zaadresowanie odpowiedzialności za stosowanie wymagań dotyczących metadanych na kierowników tych komórek.

**Metadane muszą powstawać razem z danymi.** Zespoły przygotowujące dane mają największą wiedzę dziedzinową, dlatego eksperci z tych obszarów muszą być uczestnikami przygotowania metadanych dla ich obszarów oraz określać reguły walidacji ich metadanych.

JST przetwarzają ogromny wolumen danych nieustrukturyzowanych w postaci pojedynczych plików tekstowych, dokumentów papierowych lub innych mediów. Kluczowe jest objęcie ich opisem zawierającym podstawowe informacje jak źródła danych, lokalizację przechowywania, zasady udostępniania, klasę ochrony. Konieczne jest zapewnienie staranności opisu, w tym stosowanie jednolitych słowników. JST często już dysponują odpowiednimi narzędziami. Przykładem jest możliwość wykorzystania wdrażania systemu Elektroniczne Zarządzanie Dokumentacją (EZD RP) przeznaczonego dla administracji publicznej.

Zawartość informacyjna metadanych powinna być określona z uwzględnieniem istniejących przepisów prawa oraz potrzeb JST i mieć na uwadze możliwość ich faktycznego, technicznego pozyskiwania oraz utrzymywania w aktualności. Do opracowania profilu metadanych można wykorzystać normy ISO 15836 (Dublin Core), 19115, 11179, 23081. Jedną z najbardziej praktycznych informacji w metadanych jest ujawnienie osoby do kontaktu, która może udzielić szczegółowych informacji o tych danych (np. osoba prowadząca sprawę). Zawartość wszystkich elementów profilu metadanych musi być dla użytkowników zrozumiała, stąd potrzebna jest staranność w określaniu nazw elementów i ich dokładne zdefiniowanie. Według standardu Dublin Core (2020) atrybut dotyczący aktualności może być różnie definiowany, co przedstawia tab. 2.6.1.

Istotne jest przyjęcie jednolitego profilu do stosowania w urzędzie i uzyskanie efektywnego działania oprogramowania do wyszukiwania i przeglądania metadanych. Zmiana przyjętego modelu metadanych jest bardzo kosztowna, stąd jego zainicjowanie musi być głęboko przeanalizowane.

**Tab. 2.6.1. Atrybuty aktualności danych**

| Typ | Opis |
|---|---|
| Available | Data, kiedy zasób stał się lub będzie dostępny. |
| Created | Data utworzenia zasobu. |
| dateAccepted | Data przyjęcia zasobu. |
| dateCopyrighted | Data powstania praw autorskich do zasobu. |
| dateSubmitted | Data założenia zasobu. |
| Issued | Data formalnego wydania zasobu. |
| Modified | Data zmiany. |
| Valid | Data (lub okres) ważności zasobu. |

Źródło: DublinCore 2020

Wdrożenie narzędzi do prowadzenia metadanych będzie przydatne do wprowadzenia odpowiedniego zarządzania metadanymi. Narzędzia mogą pomóc pozyskiwać automatycznie metadane techniczne z wdrożonych systemów, wspierać zapewnienie jakości metadanych poprzez ergonomiczny i efektywny interfejs do wprowadzania metadanych oraz automatyczne walidacje, zapewniać przyjazne usługi wyszukiwania, uzgadniana i publikowania metadanych.

Poprawność zarządzania metadanymi można mierzyć poprzez weryfikację kompletności danych, intensywność wykorzystania metadanych, wykorzystanie słowników pojęć, jakość dokumentacji metadanych, dostępność katalogu metadanych. Zapewnia się to przez wyznaczenie i stosowanie ról odpowiedzialności za metadane. Należy również zaznaczyć, że opracowanie i utrzymanie w aktualności metadanych wymaga znacznego nakładu pracy.

Najlepsze praktyki zarządzania metadanymi opisane są szczegółowo w rozdziale 12 najnowszego wydania DMBoK (2024).

# 02|7 Dane referencyjne i podstawowe

**Arkadiusz Dąbkowski**

Dane referencyjne i dane podstawowe stanowią kluczowy element zarządzania informacją w organizacjach, w tym w jednostkach samorządowych.

Ich poprawne użycie pozwala na standaryzację i uzyskanie spójności danych, co przyczynia się do zwiększenia efektywności operacyjnej oraz poprawy jakości podejmowanych decyzji. W jednostkach samorządowych zarządzanie tymi danymi ma szczególne znaczenie, gdyż wpływa na sprawne funkcjonowanie wielu procesów administracyjnych i operacyjnych, nie tylko na poziomie jednostki organizacyjnej, ale także na poziomie całego państwa.

## Podstawy i kluczowe koncepcje

01 **Dane referencyjne.** Dane referencyjne (ang. *Reference Data*) to dane, które definiują wartości możliwe do użycia w budowaniu struktur danych. Są to np. kody pocztowe, jednostki miary czy klasyfikacje działalności. Ich główną funkcją jest zapewnienie spójności i ujednolicenie danych w organizacji oraz pomiędzy organizacjami, co optymalizuje budowę rozwiązań informacyjnych, minimalizuje błędy i pozwala na prawidłową analizę danych pochodzących z różnych źródeł. W samorządach dane referencyjne mogą obejmować np. klasyfikacje budżetowe, typologie nieruchomości czy systemy kodów dla różnorodnych usług publicznych.

02 **Dane podstawowe.** Dane podstawowe (ang. *Master Data*) to dane opisujące kluczowe obiekty dla działalności samorządów, takie jak np. dane o mieszkańcach, infrastrukturze, środowisku. Dane Podstawowe powinny być wykorzystywane we wszystkich procesach administracyjnych i stanowią fundament systemów danych. W kontekście samorządów dane podstawowe mogą obejmować takie informacje, jak rejestr obywateli, ewidencję podatników czy też zasoby nieruchomości należące do jednostki samorządowej.

03 **Zarządzanie danymi głównymi (referencyjnymi i podstawowymi, ang. *Master Data Management*, MDM).** Zarządzanie danymi głównymi obejmuje procesy i technologie służące do tworzenia, utrzymywania oraz zarządzania kluczowymi danymi organizacji, takimi jak dane o klientach, produktach, dostawcach czy pracownikach. Celem MDM jest zapewnienie spójności, dokładności i integralności tych danych. Wdrożenie skutecznych procesów MDM pozwala organizacjom na zminimalizowanie rozbieżności między różnymi systemami oraz zwiększa wiarygodność danych, na których opierają się kluczowe decyzje.

# Zarządzanie danymi referencyjnymi i podstawowymi

Celem zarządzania danymi referencyjnymi i podstawowymi jest dostarczenie pełnych i spójnych danych, które są łatwo dostępne oraz wymienialne pomiędzy działami, organizacjami, samorządami i jednostkami rządowymi, a także uproszczenie ich integracji dzięki wspólnym standardom i rozwiązaniom.

Główne zadania zarządzania danymi referencyjnymi i podstawowymi to utrzymywanie poprawnych, pełnych i spójnych danych poprzez zarządzanie jakością danych, ujednolicanie znaczeń, cykliczne rekonsyliacje oraz utrzymywanie relacji do zewnętrznych danych referencyjnych i podstawowych.

| Wsad | Działania | Rezultaty |
|---|---|---|
| • Zewnętrzne źródła danych<br>• Wymagania organizacyjne<br>• Standardy branżowe, rządowe, ogólnokrajowe oraz unijne<br>• Metadane i reguły biznesowe<br>• Dane surowe wprowadzane przez ludzi oraz pozyskiwane z systemów | • Zdefiniowanie kluczowych czynników technologicznych i wymagań<br>• Ocena i analiza źródeł danych<br>• Określenie podejścia architektonicznego oraz modelowanie danych<br>• Ustanowienie procesów nadzoru i polityk zarządzania<br>• Wdrożenie metod udostępniania i integracji danych | • Wiarygodne dane referencyjne i podstawowe<br>• Uzgodnione wymagania dotyczące danych podstawowych i referemcyjnych<br>• Modele danych<br>• Wzorce integracji<br>• Usługi wykorzystania oraz wymiany danych |

**Ryc. 2.7.1. Zarządzanie danymi referencyjnymi i podstawowymi**
Źródło: opracowanie własne

### Relacja między danymi referencyjnymi i podstawowymi a jakością danych

Dane referencyjne i podstawowe mają bezpośredni wpływ na jakość danych w organizacjach. Dane podstawowe, jako dane opisujące kluczowe obiekty, muszą być spójne, kompletne i aktualne, aby umożliwić prawidłowe funkcjonowanie systemów i podejmowanie trafnych decyzji.

Dane referencyjne zapewniają z kolei standardy i wartości używane w innych danych, co wspiera ich spójność i eliminuje błędy wynikające z niespójności definicji.

Wysoka jakość danych referencyjnych i podstawowych jest kluczowa dla utrzymania wiarygodności informacji i efektywności działań administracyjnych.

## Zastosowanie w praktyce

### Dane podstawowe

Przykłady baz danych podstawowych wykorzystywanych w administracji publicznej to:

01 **Księgi wieczyste.** Rejestr publiczny zawierający informacje o stanie prawnym nieruchomości, w tym dane dotyczące właścicieli, obciążeń hipotecznych i innych praw rzeczowych. Księgi wieczyste są kluczowe dla zapewnienia bezpieczeństwa obrotu nieruchomościami.

02 **Ewidencja Gruntów i Budynków (EGiB).** Zawiera informacje o gruntach, budynkach i lokalach, które są wykorzystywane m.in. do celów planowania przestrzennego, wymiaru podatków oraz zarządzania mieniem komunalnym. EGiB jest podstawą do prowadzenia polityki przestrzennej w jednostkach samorządowych.

03 **Centralny Rejestr Wyborców.** Rejestr zawierający dane dotyczące osób uprawnionych do głosowania. Jest wykorzystywany w procesach wyborczych, aby zapewnić rzetelność i spójność list wyborczych.

04 **Ewidencja podatników.** Rejestr osób fizycznych i prawnych zobowiązanych do płacenia podatków lokalnych, takich jak podatek od nieruchomości czy podatek od środków transportu. Pozwala na efektywne zarządzanie wpływami budżetowymi jednostki samorządowej.

05 **Rejestry pojazdów i kierowców.** Zawierają informacje o zarejestrowanych pojazdach i kierowcach posiadających uprawnienia do prowadzenia pojazdów. Rejestry te są wykorzystywane do celów związanych z bezpieczeństwem ruchu drogowego, naliczaniem opłat komunikacyjnych oraz stanowią podstawę do budowy rozwiązań monitorowania floty pojazdów.

06 **Rejestry mieszkańców.** Dane dotyczące mieszkańców m.in. meldunkowe czy wyborcze, zawierające adresy zamieszkania, status prawny i związane z tym prawa, są centralnym elementem zarządzania usługami publicznymi. Dane te wspierają procesy związane z rejestracją wyborców, opieką zdrowotną oraz świadczeniem usług społecznych. W praktyce każda z tych baz (wyborcy, ochrona zdrowia, wodociągi) stanowi odrębną bazę rejestru mieszkańców (lub części mieszkańców).

Ze względu na RODO dane o mieszkańcach z bazy np. wodociągów nie mogą zostać wykorzystane np. w podatkach.

### Dane Referencyjne

Przykłady baz danych referencyjnych wykorzystywanych w administracji publicznej i samorządowej to:

01 **TERYT (Krajowy Rejestr Podziału Terytorialnego).** TERYT to rejestr zawierający informacje o podziale administracyjnym Polski, który jest wykorzystywany do celów statystycznych, planowania przestrzennego oraz zarządzania terytorialnego.

02 **REGON (Rejestr Podmiotów Gospodarczych).** REGON zawiera dane o przedsiębiorcach działających na terenie Polski. Umożliwia identyfikację podmiotów gospodarczych w różnych systemach administracji.

03 **PESEL (Rejestr Numerów Identyfikacyjnych Mieszkańców).** PESEL to system ewidencji ludności, który zawiera unikalne numery identyfikacyjne wszystkich obywateli Polski. Umożliwia efektywne zarządzanie danymi o obywatelach w procesach administracyjnych.

04 **KRS (Krajowy Rejestr Sądowy).** KRS zawiera podstawowe dane o zarejestrowanych podmiotach prawnych, takich jak firmy, fundacje i stowarzyszenia. Te dane są wykorzystywane przez instytucje publiczne w celu sprawdzania danych firm, statusu prawnego i finansowego podmiotów, co ułatwia prowadzenie procesów administracyjnych, gospodarczych i prawnych, np. zamówień publicznych.

05 **PRG (Państwowy Rejestr Granic).** PRG to rejestr zawierający informacje o granicach administracyjnych jednostek terytorialnych. Używany jest do celów planistycznych, administracyjnych oraz statystycznych.

06 **EMUIA (Ewidencja Miejscowości, Ulic i Adresów).** EMUiA to publiczny rejestr prowadzony przez Główny Urząd Geodezji i Kartografii (GUGiK). Celem ewidencji jest gromadzenie i udostępnianie informacji o nazwach miejscowości, ulicach oraz adresach nieruchomości na terenie kraju. EMUiA stanowi centralne, ujednolicone źródło informacji przestrzennych dotyczących lokalizacji, co wspiera standaryzację danych adresowych. EMUiA jest wykorzystywana w EGiB do przypisywania poprawnych adresów działek, budynków. Pełni funkcję wspomagającą działanie EGiB.

## Wyzwania i jak sobie z nimi radzić

Zarządzanie danymi referencyjnymi i podstawowymi w samorządach napotyka na wiele wyzwań, które można skutecznie adresować poprzez wdrożenie odpowiednich praktyk zarządzania:

01 **Silosy danych.** Wiele jednostek samorządowych korzysta z różnych systemów informatycznych, co może prowadzić do powstania rozproszonych i niespójnych zbiorów danych. Rozwiązaniem jest wdrożenie centralnych (ogólnokrajowych) platform zarządzania danymi głównymi (MDM), któ-

re integrują dane z różnych źródeł i konsekwentne stosowanie tych rozwiązań na etapie projektowania nowych systemów.

02 **Brak standardów.** Niespójność definicji danych oraz brak standardów może utrudniać ich skuteczne zarządzanie. Centralny Rejestr Wyborców, rejestry podatników czy kierowców częściowo zawierały będą dane z rejestru mieszkańców, bo np. część mieszkańców uprawniona do głosowania znajdzie się w rejestrze wyborców lub część mieszkańców to także kierowcy. Może dojść do takiej sytuacji, w której dwa lub więcej zestawów danych podstawowych zawiera po części te same informacje, które mogą nie być ze sobą spójne. Aby temu zapobiec, należy stosować centralne źródła danych referencyjnych, a tam gdzie ich brak, samorządy powinny dążyć do opracowania i wdrożenia jednolitych standardów dla danych referencyjnych na poziomie centralnym (ogólnokrajowym).

03 **Aktualizacja danych.** Dane referencyjne i podstawowe muszą być na bieżąco aktualizowane, aby zachować ich użyteczność i dokładność. Jednocześnie musi być zagwarantowane utrzymanie wartości historycznych, aby zachować spójność danych z przeszłości. Wdrożenie automatycznych mechanizmów aktualizacji oraz regularnych audytów jakości danych jest kluczowe dla utrzymania ich spójności.

04 **Zasoby ludzkie.** Zarządzanie danymi wymaga odpowiednio wykwalifikowanego personelu, który potrafi kontrolować jakość danych oraz wdrażać odpowiednie procesy zarządzania. Samorządy powinny inwestować w rozwój kompetencji swoich pracowników oraz budować zespoły ds. zarządzania danymi.

**Ryc. 2.7.2. Skutki braku danych referencyjnych**
Źródło: Dataedo Data Cartoons 2023

## Podsumowanie

Dane referencyjne i podstawowe stanowią fundament funkcjonowania systemów informacyjnych w każdej organizacji, w tym jednostek samorządowych. Wdrożenie odpowiednich procesów zarządzania tymi danymi wspieranych przez System Zarządzania Danymi Głównymi pozwala na poprawę efektywności opera-

cyjnej, eliminację błędów oraz optymalizację podejmowania decyzji, co bezpośrednio przekłada się na lepszą obsługę mieszkańców i bardziej efektywne zarządzanie zasobami.

Najlepsze praktyki zarządzania danymi podstawowymi i referencyjnymi opisane są szczegółowo w rozdziale 11 najnowszego wydania DMBoK (2024).

# 02|8 Zarządzanie jakością danych

**Arkadiusz Dąbkowski**

Zarządzanie jakością danych jest kluczowym elementem zarządzania informacją w administracji publicznej. Dobrej jakości dane są podstawą skutecznych decyzji oraz efektywnego świadczenia usług publicznych, natomiast dane niskiej jakości mogą prowadzić do błędnych wniosków, a nawet do problemów z realizacją zadań organów. Dlatego konieczne jest wdrożenie odpowiednich metod i narzędzi, które pozwolą na stałe monitorowanie i poprawę jakości danych.

## Podstawy i kluczowe koncepcje

Na wstępie doprecyzujmy, czym są dane wysokiej jakości oraz jakie kryteria muszą spełniać.

**Jakość danych jest definiowana jako zbiór cech, które dane powinny posiadać, aby były one użyteczne, wiarygodne i bezbłędne.**

Kluczowe koncepcje obejmują:

01 **Dokładność.** Dane powinny odzwierciedlać rzeczywistość w sposób maksymalnie precyzyjny, bez błędów faktograficznych.

# Zarządzanie jakością danych

Celem zarządzania jakością danych jest zapewnienie, że dane są precyzyjne, spójne i odpowiednio dostosowane do potrzeb organizacji oraz jej użytkowników, wspierając tym samym podejmowanie trafnych decyzji i efektywne funkcjonowanie procesów biznesowych.

Zadania zarządzania jakością danych obejmują ustanawianie standardów i procedur, monitorowanie i ocenę jakości danych, kontrolowanie i wdrażanie działań naprawczych oraz ciągłe doskonalenie procesów, aby zapewnić, że dane są wiarygodne, kompletne i użyteczne dla organizacji.

**Ryc. 2.8.1.Zarządzanie jakością danych**
Źródło: opracowanie własne

02 **Kompletność.** Dane muszą być całościowe – brakujące informacje mogą prowadzić do niepełnych analiz i decyzji.

03 **Aktualność.** Dane powinny być regularnie aktualizowane, aby pozostały zgodne z bieżącymi faktami.

04 **Spójność.** Informacje w różnych systemach powinny się ze sobą zgadzać, co oznacza brak sprzeczności pomiędzy danymi.

05 **Zrozumiałość.** Dane powinny być przedstawione w sposób zrozumiały dla odbiorców, z uwzględnieniem odpowiedniego kontekstu i dokumentacji, aby użytkownicy mogli prawidłowo interpretować informacje.

W ramach zarządzania jakością danych kluczowe jest również określenie odpowiedzialności za jakość danych oraz wdrożenie procesów umożliwiających monitorowanie jakości, takich jak audyty danych i weryfikacja poprawności informacji.

## Zastosowanie w praktyce

Mamy szeroki zakres regulacji prawnych, rekomendacji, wzorców projektowych odnoszących się do jakości danych. Jednocześnie jednak mamy możliwość stosowania narzędzi i metod wspomagających monitorowanie i poprawę jakości danych.

### Normy ISO

Norma **ISO/IEC 25012:2008** – określa model jakości danych, który uwzględnia 15 kluczowych cech jakości. Te cechy pomagają w ocenie jakości danych w kontekście zarządzania nimi i ich użyteczności w różnych systemach. Najważniejsze z tych cech to: **dokładność** (odzwierciedlenie poprawnych wartości rzeczywistych), **kompletność** (brakujące dane powinny być minimalne lub nieobecne, **aktualność**: dane muszą być na czas, aby były przydatne), **spójność** (dane powinny być takie same we wszystkich źródłach), **dostępność** (dane powinny być łatwo dostępne dla użytkowników, gdy są potrzebne), **zrozumiałość** (dane muszą być zrozumiałe dla osób je przetwarzających). Te cechy pomagają zdefiniować, jakie wymagania muszą spełniać dane, aby były wartościowe i przydatne w różnych zastosowaniach, np. w systemach zarządzania w lokalnych samorządach.

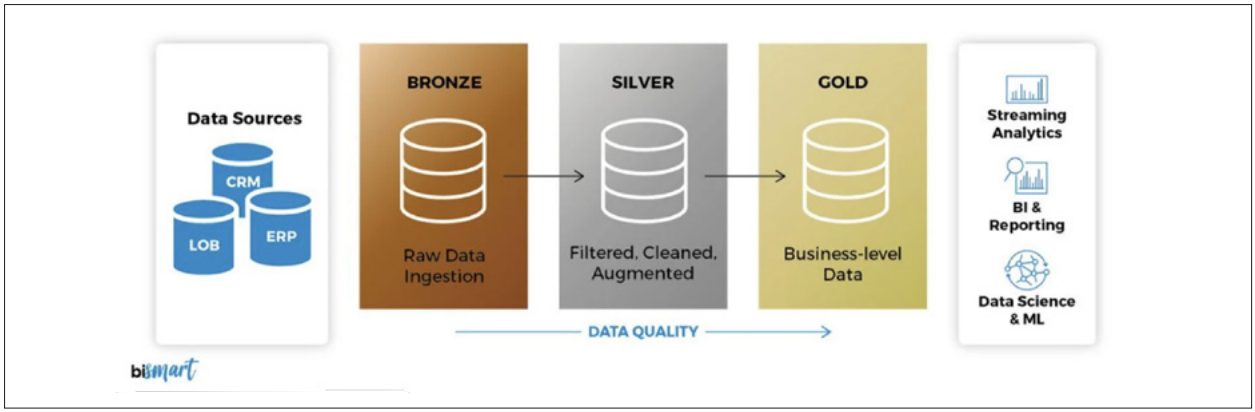
Norma **ISO/IEC 27001** – jest standardem dotyczącym systemów zarządzania bezpieczeństwem informacji (ISMS), który skupia się na zapewnieniu poufności, integralności i dostępności informacji. Mimo że norma ta dotyczy przede wszystkim bezpieczeństwa informacji to, zapisy dotyczące integralności danych wymagające, iż dane są prawdziwe, spójne i niezafałszowane powiązane są ściśle z jakością danych.

### Wzorce architektoniczne

**Model medalowy**

Jednym z podejść, które może być skutecznie wykorzystane do zarządzania jakością danych, jest użycie modelu medalionowego (ang. *Medallion Architecture*).

**Architektura modelu medalionowego** składa się z trzech warstw:




**Ryc. 2.8.2. Architektura medalionowa**
Źródło: Emilio b.d.

01 **Warstwa brązowa (surowa, ang. *bronze, Raw Layer*).** Jest to miejsce, gdzie gromadzone są dane w ich oryginalnej, nie ustrukturyzowanej formie, pochodzące z różnych źródeł. Dane w tej warstwie nie są jeszcze oczyszczone, co umożliwia późniejszą weryfikację i odniesienie się do oryginalnych wartości. Przechowywanie danych w surowej formie ma na celu zachowanie pełnego kontekstu i możliwość powrotu do źródeł w przypadku potrzeby przeprowadzenia dodatkowych analiz.

02 **Warstwa srebrna (oczyszczona, wzbogacona, ang. *silver, Clean Layer*).** Na tym etapie dane są oczyszczane, przetwarzane i wzbogacane. Usuwane są błędy, braki, duplikaty i inne nieścisłości. Dane są także normalizowane, aby mogły być łatwo użyte w dalszych procesach. Warstwa oczyszczona ma na celu przygotowanie danych do dalszego przetwarzania, co zwiększa ich spójność i jakość. Często w tej warstwie stosowane są narzędzia ETL (*Extract*, *Transform*, *Load*), które umożliwiają automatyzację procesów przetwarzania danych. Przykłady takich narzędzi to: Google Cloud Dataflow, Microsoft Azure Data Factory, AWS Glue, czy dostępny na każdej platformie Apache Spark.

03 **Warstwa złota (referencyjna, tzw. złoty rekord, ang. *Gold Layer*).** Ostateczna warstwa, która zawiera dane najwyższej jakości, gotowe do analizy i wykorzystania w procesach decyzyjnych. Dane w tej warstwie są w pełni przetworzone, zoptymalizowane pod kątem efektywności oraz zgodne z wymaganiami jakościowymi. Warstwa złota zapewnia dostęp do danych, które są precyzyjne, kompletne i gotowe do wykorzystania przez użytkowników końcowych oraz systemy analityczne.

Przetwarzanie danych w architekturze medalionowej przedstawiono na ryc. 2.8.2.

Takie podejście pozwala na stopniowe podnoszenie jakości danych oraz daje możliwość śledzenia historii przetwarzania danych na każdym etapie. Każda z warstw pełni inną funkcję, dzięki czemu możliwe jest lepsze zarządzanie danymi oraz zapewnienie ich wysokiej jakości.

### Narzędzia jakości danych wykorzystujące AI

Rozwiązania sztucznej inteligencji (ang. *Artificial Intelligence*, AI) wspierające utrzymanie jakości danych obejmują narzędzia wykorzystujące algorytmy uczenia maszynowego i sztucznej inteligencji do automatycznego wykrywania błędów, braków i anomalii w danych oraz rekomendowania działań naprawczych.

Narzędzia te wykorzystują algorytmy AI do automatycznego czyszczenia i walidacji danych, łatwych w użyciu funkcji do monitorowania jakości danych, zaawansowanych funkcji wykrywania błędów w danych, automatycznego profilowania oraz generowanie raportów o jakości danych. Dzięki temu wspierają czyszczenie, standaryzację oraz dopasowanie danych, pomagając w uzyskaniu spójnych i wysokiej jakości danych, przy mniejszym nakładzie pracy[04].

## Wyzwania i jak sobie z nimi radzić

Zarządzanie jakością danych napotyka na wiele wyzwań, które mogą wpływać na efektywność działań samorządów. Oto najczęściej spotykane problemy oraz sposoby radzenia sobie z nimi:

01 **Zależność od danych dostarczanych przez interesantów.** Dane w rejestrach i ewidencjach są w dużej mierze „przynoszone" przez interesantów. Można to zaadresować m.in. przez:

- **Weryfikację danych w czasie rzeczywistym.** Wprowadzenie mechanizmów, które umożliwią urzędom natychmiastową weryfikację danych dostarczanych przez interesantów na podstawie zewnętrznych rejestrów i systemów (np. weryfikacja wprowadzonego adresu zameldowania z bazą referencyjną adresów). Takie rozwiązania mogą ograniczyć ilość nieprawidłowych lub nieaktualnych danych, poprawiając ogólną jakość rejestrów.
- **Zwiększenie automatyzacji pozyskiwania danych.** Urzędy mogą integrować swoje systemy z innymi bazami danych i rejestrami państwowymi, takimi jak Centralna Ewidencja Pojazdów i Kierowców (CEPiK), Rejestr PESEL, co pozwala na automatyczne pozyskiwanie danych, które wcześniej były dostarczane przez interesantów. Dzięki temu urząd może samodzielnie pobierać wiarygodne dane z baz danych podstawowych i baz danych referencyjnych na podstawie minimalnego zestawu

04 **https://www.dataqualitysolutions.com.**

wprowadzanych danych, co zmniejsza obciążenie interesantów, urzędników oraz ogranicza ryzyko błędów.

- **Edukację urzędników oraz interesantów.** Zorganizowanie szkoleń dla urzędników, aby zwiększyć świadomość na temat prawidłowego dostarczania danych. Można też promować korzystanie z platform cyfrowych, takich jak ePUAP, co umożliwia interesantom samodzielne aktualizowanie swoich danych w sposób elektroniczny, zmniejszając tym samym ryzyko pomyłek.

02 **Silosy danych.** Dane przechowywane w różnych systemach i formatach mogą być niespójne i trudne do zintegrowania. Wdrożenie centralnych platform zarządzania danymi oraz procesów integracji danych może rozwiązać ten problem (patrz: rozdział *Dane referencyjne i dane podstawowe*).

03 **Brak odpowiednich zasobów.** Czasem jednostki samorządowe nie dysponują odpowiednimi narzędziami ani personelem do monitorowania jakości danych. Rozwiązaniem może być wykorzystanie centralnych i unijnych programów do inwestycji w narzędzia informatyczne do zarządzania jakością danych oraz szkolenia dla pracowników.

04 **Niska świadomość potrzeby zarządzania jakością danych.** Nie zawsze wszyscy pracownicy zdają sobie sprawę z tego, jak ważne są dane wysokiej jakości. Edukacja i kampanie uświadamiające mogą pomóc zbudować kulturę dbałości o jakość danych w organizacji.

05 **Utrzymanie aktualności danych.** Dane szybko stają się nieaktualne lub ich aktualność jest trudna do zweryfikowania, co wpływa na jakość decyzji opartych na tych danych. Automatyczne mechanizmy aktualizacji oraz regularne przeglądy jakości danych mogą zminimalizować ten problem.

Przy organizacji regularnych przeglądów jakości danych:

01 **Powołaj zespół lub grupę ds. jakości danych.** Zaangażuj przedstawicieli kluczowych działów.

02 **Ustal właścicieli danych.** Wszystkie dane w organizacji muszą mieć właściciela.

03 **Ustal standardy jakości.** Zdefiniuj kryteria jakości, takie jak dokładność, kompletność i spójność.

04 **Zaplanuj regularne sprawdzenia z jasnym przydziałem zadań.** Zaangażuj właścicieli danych.

05 **Maksymalnie automatyzuj monitorowanie.** Używaj narzędzi do profilowania danych i raportów o błędach.

06 **Regularnie sprawdzaj działanie przeglądów.** Przeprowadzaj kwartalne a na początku miesięczne oceny i audyty kluczowych danych oraz działania przeglądów.

07 **Rozwiązuj problemy.** Reaguj natychmiast. Dokumentuj błędy, wprowadzaj działania naprawcze, dla powtarzających się błędów ustalaj procesy.

08 **Szkol pracowników.** Zwiększaj ich wiedzę, umiejętności, kształtuj świadomość i odpowiedzialność za jakość danych.

09 **Raportuj wyniki.** Informuj kierownictwo o jakości danych i trendach. Utrzymuj ich zainteresowanie jakością danych.

10 **Udoskonalaj procesy.** Regularnie aktualizuj podejście do przeglądów jakości.

**Ryc. 2.8.3. Skutki braku kontroli jakości danych**
Źródło: Dataedo Data Cartoons 2023

## Podsumowanie

Zarządzanie jakością danych jest kluczowe dla skutecznego funkcjonowania administracji samorządowej. Wysokiej jakości dane pozwalają na podejmowanie trafnych decyzji, zapewniają sprawną realizację zadań publicznych oraz podnoszą jakość świadczenia usług mieszkańcom. Wdrażanie odpowiednich narzędzi, procesów oraz budowanie świadomości wśród pracowników są kluczowymi elementami skutecznego zarządzania jakością danych.

Najlepsze praktyki zarządzania jakością danych opisane są szczegółowo w rozdziale 13 najnowszego wydania DMBoK (2024).

# 02|9 Ład danych – jak rozpocząć?

**Stanisław Radomiński**

## Wprowadzenie

W dużym uproszczeniu ład danych (ang. *Data Governance*) wskazuje kierunek i zadania, które należy wykonać, podczas gdy zarządzanie danymi (ang. *Data Management*) to poprawne wykonywanie tych zadań (Dzięcioł 2024). Dla przejrzystości, w niniejszym rozdziale oba zagadnienia objęte będą wspólnym terminem – ład danych.

Jak zatem wdrożyć system, który pozwoli zacząć robić właściwe rzeczy we właściwy sposób?

## Gdzie jesteśmy?

W określeniu miejsca, w jakim dana organizacja się znajduje, pomocna może okazać się macierz znane–nieznane (ryc. 2.9.2).

Celem każdej jednostki samorządu terytorialnego w zakresie ładu danych powinno być dążenie do znalezienia się w pierwszej ćwiartce. Druga, w której nadal występują nieznane, skłania jednak do poszu-

**Ryc. 2.9.1. Ład danych**
Źródło: Dataedo Data Cartoons 2023

kiwania rozwiązań, które pozwolą trafić do ćwiartki pierwszej.

## Krok po kroku do dojrzałości w ładzie danych

Jak zatem zabrać się za osiągnięcie tego celu? Jak osiągnąć dojrzałość? Poniżej przykładowe działania wraz z krótkim opisem i przykładami:

01 **Rozpoznanie potrzeb** i wyzwań Twojej jednostki – odpowiedz na pytania:
- Jakie dane powinny być zarządzane?
- W jaki sposób?
- Kto powinien to robić?
- Czy odpowiednie zasoby są dostępne?

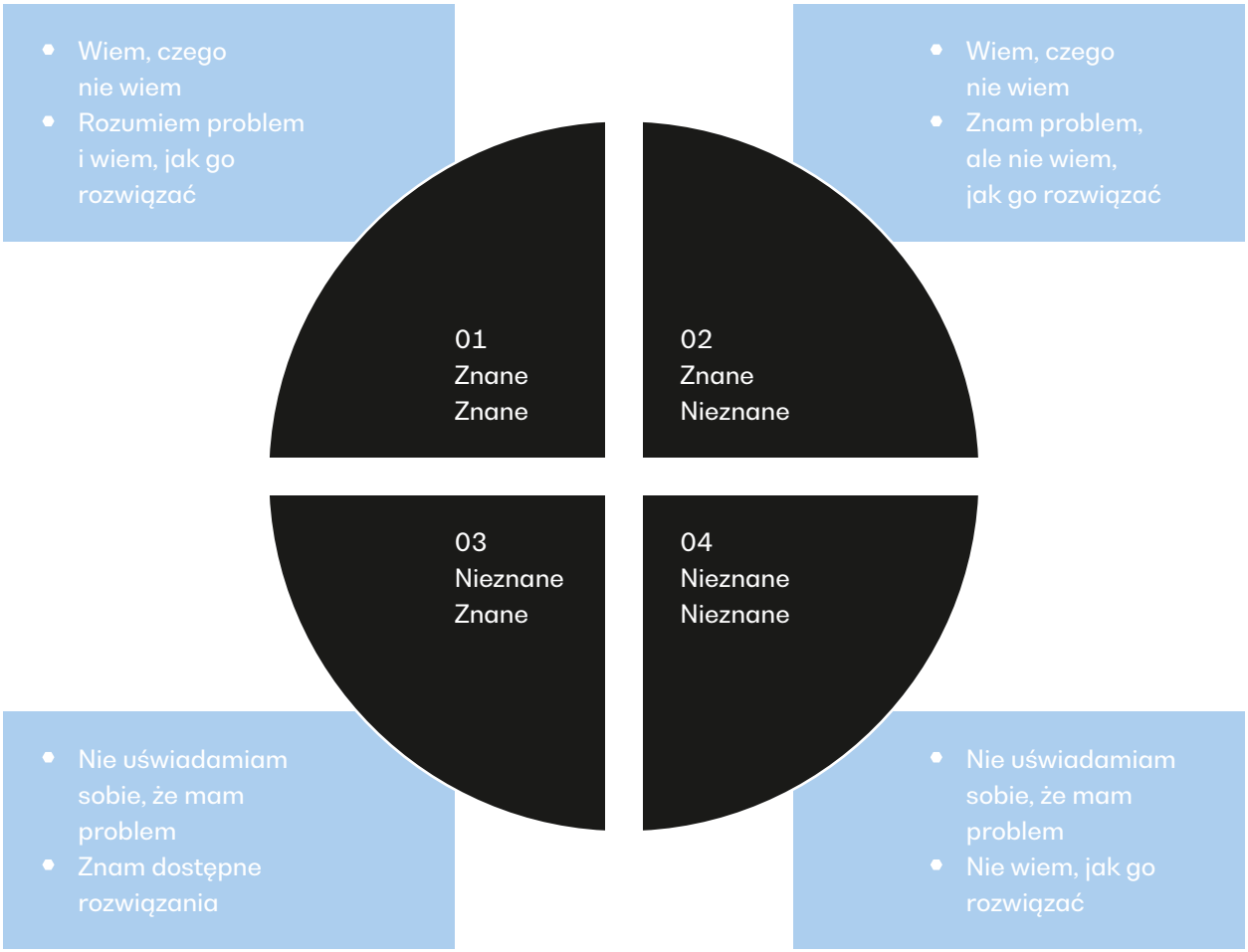
02 **Identyfikacja problemów** – określ problemy, a później je pogrupuj i skategoryzuj np.:
- krytyczne (wymagane prawem lub nagłą sytuacją, np. wyciek danych),
- pilne (do wdrożenia w możliwie najszybszym terminie),
- ważne (istotne dla dalszych działań w zakresie wdrażania ładu danych lub usprawnienia pracy z danymi),
- na później (do zrobienia, gdy będzie na to czas i miejsce).

03 **Przegląd danych** – odpowiedz na pytania:
- Czy znane są wszystkie źródła danych?
- Czy określone są ich cele?
- Czy wiadomo, jak i gdzie dane są przechowywane?
- Czy wiadomo kto ma do nich dostęp?

04 **Pierwszy krok i rozwój organiczny** – jeśli powyższy przegląd danych został zrobiony, warto stworzyć katalog danych (ang. *Data Catalog*). Jest to podstawa wszelkich dalszych działań związanych z ładem danych. Nawet najgorszy katalog danych jest lepszy od jego braku, a dane z katalogu później można np. połączyć z systemami źródłowymi, dodać osoby odpowiedzialne, uzupełnić metadane itd.

05 **Zbuduj świadomość danych**, czyli umiejętność rozumienia i korzystania z danych. Im więcej osób rozumie czym dane są, do czego można ich używać i dlaczego należy o nie dbać (zarządzać), tym łatwiej będzie realizować działania ładu danych.

## Macierz znane–nieznane




**Ryc. 2.9.2. Macierz znane–nieznane**
Źródło: opracowanie własne

Żyjemy w erze informacji – niezbędne jest zatem zrozumienie, że każdy jest odpowiedzialny za dane, z których korzysta (ze wszystkimi tego konsekwencjami).

06 **Nie komplikuj** – ład danych to nie jest łatwy temat, dlatego nie warto go jeszcze bardziej gmatwać. Komunikacja oraz tworzone rozwiązania powinny być zrozumiałe dla jak najszerszego kręgu odbiorców i być możliwie proste w użyciu.

07 **Praca z danymi to gra zespołowa** – Wdrożenie ładu danych to nie jest zadanie, które można zlecić tylko jednej osobie. Poszczególni członkowie jednostki powinni rozumieć, że tylko wspólnie można osiągnąć efekt, który przyniesie wymierne korzyści, np. szybsze znalezienie informacji potrzebnej do przygotowania wniosku unijnego czy zamiana wielkiego i skomplikowanego arkusza kalkulacyjnego w łatwo dostępny i edytowalny katalog.

## Ład danych a wielkość jednostki

Potrzeby jednostek różnią się od siebie ze względu na wielkość, ale i stopień zaawansowania już używanych rozwiązań. W niniejszym opracowaniu, które skierowane jest przede wszystkim do miast, przyjęto podział na trzy grupy. Podział ten oparto o liczbę mieszkańców (a co za tym idzie ilość danych, z którymi jednostki te się mierzą):

- powyżej 250 000 mieszkańców (11 miast) – jednostki duże;
- 50 000–250 000 mieszkańców (73 miasta) – jednostki średnie;
- 10 000–50 000 mieszkańców (304 miasta) – jednostki małe.

Podział taki – na bazie danych *Miasta w Polsce* (Wikipedia 2024) – mimo iż jest pewną generalizacją, wydaje się właściwy, gdyż ład danych powinien być wdrażany nie na podstawie wielkości samej organizacji (liczba zatrudnionych pracowników), a o szacunkową liczbę procesów związanych z danymi wraz z liczbą pracowników je obsługującymi czy konsumentów z tych danych korzystających.

Tab. 2.9.1 ilustruje, jak wielkość jednostki wpływa na główne elementy związane z ładem danych:

- etap wdrożenia – ogólny status ładu danych w organizacji;
- docelowa dojrzałość – stan ładu danych, do którego jednostka powinna aspirować;
- docelowy poziom kompetencji w obszarze ładu danych – świadomość oraz rozumienie potrzeby posiadania umiejętności oraz istnienia (i stosowania) procedur związanych z ładem danych;
- zasoby – zarówno ludzkie, jak i materialne potrzebne do wdrożenia ładu danych;
- oprogramowanie – rozwiązania informatyczne wspierające organizację danych.

## Podsumowanie

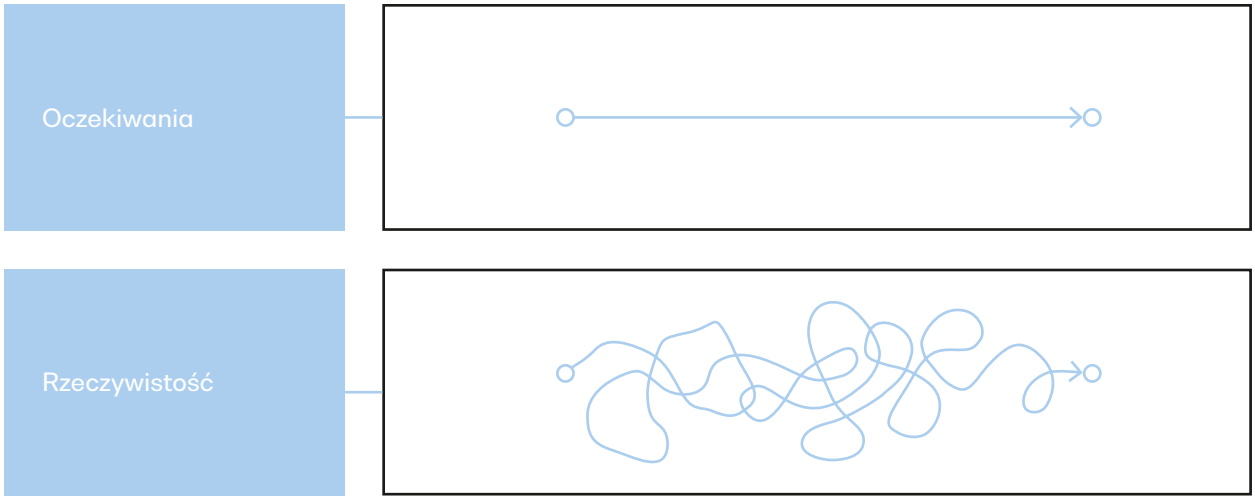
Zarówno potrzeby, jak i droga do osiągnięcia dojrzałości ładu danych różnią się w zależności od wielkości

**Tab. 2.9.1. Ład Danych a wielkość jednostki**

| Wielkość | Etap wdrożenia | Docelowa dojrzałość ładu danych (1–5)* | Docelowy poziom kompetencji | Zaanga-żowanie zasobów (1–5)** | Oprogramowanie wspierające |
|---|---|---|---|---|---|
| Jednostki duże | Ład danych jako jedna z kluczowych dziedzin funkcjonowania | 4–5 | Wysoki | 3–5 | Gotowe platformy i rozwiązania z możliwością zaawansowanej konfiguracji |
| Jednostki średnie | Pojawiające się wyzwania związane z ładem danych | 3–4 | Średni | 2–3 | Gotowe platformy i rozwiązania z potencjalną możliwością ich późniejszego dostosowania do rosnących potrzeb |
| Jednostki małe | Zarządzanie danymi na małą skalę – brak lub początek wdrażania ładu danych | 2–3 | Podstawowy | 1–2 | Własne lub gotowe rozwiązania (np. do podstawowego katalogowania danych) |

* 1–2: świadomość, że ład danych istnieje, 3: zdefiniowane i wdrożone kluczowe elementy ładu danych, 4–5: dane są zarządzane, a procesy na bieżąco optymalizowane.
** 1–2: niskie koszty, nieduże efekty, 3 – nakłady pozwalające na wdrożenie kluczowych elementów ładu danych, 4–5: jedna z kluczowych pozycji w budżecie.
Źródło: opracowanie własne

## Droga do ładu danych




**Ryc. 2.9.3. Droga do ładu danych**
Źródło: opracowanie własne

danej jednostki, jej stopnia zaawansowania w dotychczasowej pracy z danymi, jak i dostępnych zasobów. Istnieją jednak uniwersalne działania, które mogą być podejmowane (oczywiście z uwzględnieniem powyższych uwarunkowań), dla jednostek różnej wielkości.

Należy pamiętać, iż prace związane z ładem danych to nie jednorazowy wysiłek – to program, który raz rozpoczęty trwa nieprzerwanie (od pierwszych założeń i małych zwycięstw, poprzez rozwój, po optymalizacje i przebudowy). Proces, który angażuje całą organizację i w którym nie zawsze wszystko idzie zgodnie z planem.

# 02|10 *Business Intelligence* – praktyczne aspekty wdrożenia i osiąganych korzyści – Urząd Miasta Krakowa

**Bartłomiej Węglarz**

***Business Intelligence* (BI)** to proces gromadzenia, analizy i prezentacji danych, który wspiera podejmowanie decyzji w organizacji. W kontekście zarządzania danymi w mieście BI umożliwia przekształcanie surowych danych z różnych źródeł (np. z systemów miejskich, ankiet mieszkańców, danych geograficznych) w użyteczne informacje. Dzięki temu urzędnicy mogą lepiej rozumieć bieżącą sytuację, identyfikować problemy i planować działania oparte na rzeczywistych danych, co przekłada się na bardziej efektywne zarządzanie miastem. BI wykorzystuje narzędzia i technologie do wizualizacji danych (np. wykresy, mapy), raportowania oraz tworzenia analiz predykcyjnych, co umożliwia nie tylko ocenę aktualnych wyników, ale także przewidywanie przyszłych trendów.

Historia wdrożenia systemów klasy BI w Urzędzie Miasta Krakowa sięga 2016 r., kiedy po raz pierwszy zauważono potrzebę wniesienia analizy danych miejskich na wyższy poziom. Wówczas uruchomiono projekt zarządzany zgodnie z metodyką PRINCE2, którego produktem było wdrożenie oprogramowania SAS (Statistical Analysis System) a po trzech latach, gdy czynniki ekonomiczne spowodowały zmianę technologii, wdrożono oprogramowanie Microsoft Power BI.

## Dlaczego wdrożono BI?

Głównymi powodami wdrożenia BI w Urzędzie Miasta Krakowa były m.in.:

- możliwość łatwego nawiązania połączenia z danymi, modelowania i wizualizacji, tworzenia spersonalizowanych raportów oraz uzyskania szybkich odpowiedzi na pytania biznesowe;
- możliwość łatwej pracy z innymi nad tymi samymi danymi, współpracy nad raportami i udostępnienia szczegółowych informacji w popularnych aplikacjach pakietu Microsoft Office;
- możliwość łączenia się ze wszystkimi źródłami danych na dużą skalę w celu analizowania i udostępniania danych przy jednoczesnym zapewnieniu dokładności, spójności i bezpieczeństwa danych.

## Proces wdrożenia BI w Urzędzie Miasta Krakowa

- Weryfikacja liczby potencjalnych użytkowników i zakup odpowiedniej liczby licencji
- Stworzenie pierwszych raportów do zarządzania przez użytkowników
- Przygotowanie instrukcji użytkownika, polityk, procedur i procesów
- Wyznaczenie osób odpowiedzialnych za realizację procesów

- Szeroka komunikacja do całej organizacji na temat nowego wdrożenia
- Zachęcanie wydziałów i jednostek miejskich do zgłaszania swojego zapotrzebowania

- Uruchomienie planów szkoleniowych dla użytkowników BI
- Pozyskanie kompetentnych pracowników do pełnienia funkcji liderów BI w organizacji
- Określenie planu monitorowania rozwoju BI w mieście

**Ryc. 2.10.1 Proces wdrożenia BI w Urzędzie Miasta Krakowa**
Źródło: opracowanie własne

## Jak wdrożono BI?

Wraz z zakupem licencji utworzone zostały procesy zarządzania raportami, nadawania i odbierania uprawnień, udostępniania raportów, gdzie ustalono konkretne role i obowiązki osób biorących udział w procesie. Ogólny zarys procesu jest zaprezentowany na ryc. 2.10.1.

**Obszary zastosowań BI w Krakowie:**

- statystyki pracy w wydziałach;
- raporty audytowe;
- szukanie niezgodności w danych pomiędzy systemami;
- raportowanie budżetu;
- analiza zawieranych umów i zamówień publicznych przez Gminę Miejską Kraków (GMK);

- analiza zgłoszeń i pomysłów zarejestrowanych w Krakowskim Centrum Kontaktu (KCK);
- monitorowanie wydajności aplikacji wykorzystywanych w urzędzie.

## Jakie korzyści osiągnięto?

Osiągnięte korzyści to:

- identyfikacja niezgodności w danych demograficznych (brak daty wymeldowania, niewłaściwy adres);
- oszczędności czasowe związane z raportowaniem danych – co najmniej 1300 roboczogodzin oszczędności rocznych w KCK;
- oszczędności finansowe wynikające ze zmniejszenia liczby wydrukowanych stron (regularny monitoring);
- zmniejszenie liczby zaangażowanych osób w przygotowywanie raportów – dzięki automatyzacji w Power BI.

## Jakie można napotkać trudności?

Wdrożenie BI w urzędzie miasta niesie ze sobą różnorodne wyzwania, zarówno organizacyjne, jak i techniczne, które wymagają odpowiedniego zarządzania.

### Bariery organizacyjne i formalno-prawne

Jednym z głównych wyzwań we wdrażaniu BI jest silosowość organizacyjna – wydziały działają w izolacji, niechętnie dzieląc się informacjami, co utrudnia przepływ danych. Urzędnicy często są niechętni wobec zmian i przywiązani do tradycyjnych metod pracy, co spowalnia wdrażanie nowych narzędzi. Bariery organizacyjne oraz formalno-prawne w zakresie ochrony danych osobowych i dostępu do informacji wymagają starannego zarządzania przy integracji systemów.

### Problemy związane z jakością danych

Jakość danych stanowi wyzwanie, zwłaszcza brak powiązań między różnymi bazami danych. Często te same obiekty, jak pracownicy czy budynki, są różnie zidentyfikowane w różnych systemach, co prowadzi do niespójności. W Krakowie wdrożenie Referencyjnej Bazy Osób i Nieruchomości ułatwiło zarządzanie tymi danymi. Ręczne przetwarzanie danych zwiększa ponadto ryzyko błędów, ale problem ten częściowo rozwiązano dzięki digitalizacji, np. za pomocą optycznego rozpoznawania znaków (OCR), stosowanego w Wydziale Geodezji.

### Wyzwania techniczne

Jednym z głównych wyzwań technicznych jest zarządzanie licencjami na narzędzia BI, co generuje koszty, dlatego wybór oprogramowania wymaga analizy kosztów i korzyści, z uwzględnieniem potrzeb urzędu. Kolejny problem to brak dokumentacji technicznej do baz danych, co utrudnia połączenie z systemem BI. Instytucje mogą zlecić stworzenie dedykowanego widoku bazy danych lub renegocjować umowy, co jednak wiąże się z dodatkowymi kosztami i możliwymi opóźnieniami.

## Jak można dalej rozwijać to rozwiązanie lub do jakich innych celów je wykorzystać?

Wśród możliwości rozwoju krakowskiego systemu klasy BI wyróżnić należy:

- skalowanie poziome i pionowe przy wykorzystaniu zarówno własnej infrastruktury, jak i wszelkiego rodzaju usług chmurowych;
- wykorzystanie algorytmów uczenia maszynowego do obróbki danych przed prezentacją;
- przygotowywanie materiałów informacyjnych dla interesariuszy.

W planach są kolejne projekty, które mają być zrealizowane w najbliższej przyszłości:

- budowanie pulpitów zarządczych dla najwyższego kierownictwa, gdzie monitorowane będą najważniejsze wskaźniki miejskie;
- pulpity zarządcze dla każdego wydziału, aby monitorować i optymalizować ich pracę;
- monitoring zużycia mediów w budynkach użyteczności publicznej;
- automatyczna kategoryzacja zgłoszeń KCK z wykorzystaniem algorytmów uczenia maszynowego (ML);
- analiza budżetu miasta z wykorzystaniem ML;
- szczegółowa analiza wydruków, aby obniżać koszty operacyjne i chronić środowisko.

# 02|11 Wirtualizacja Danych – Kraków, czyli o platformie wirtualizacji danych oraz całym procesie wdrożenia krok po kroku

**Paweł Schmidt**

Zagadnienie wirtualizacji danych przetwarzanych w ramach Systemu Informatycznego Urzędu Miasta Krakowa (SI UMK) pojawiło się już w 2018 r. podczas projektowania modelu docelowego dla transformacji cyfrowej przekształcającej ówczesny Wydział Informatyki Urzędu Miasta Krakowa w Centrum Obsługi Informatycznej. Obok modelu usługowego SOA (ang. *Service-Oriented Architecture*) wirtualizacja danych stanowiła drugi element zapewniający możliwość integracji systemów w ramach SI UMK, na który obecnie składa się prawie 240 systemów i aplikacji dziedzinowych. Pomimo standaryzacji stosu techno-

logicznego w zakresie czterech platform bazodanowych zróżnicowanie w technologiach (m.in. MySQL, PostgreSQL, SQL Server, Oracle) jak również brak standardów w architekturze danych w poszczególnych systemach skutkował dużymi wyzwaniami w zakresie integralności danych oraz możliwości analizy na styku różnych dziedzin (demografia, mieszkalnictwo, usługi społeczne, transport). Analizy danych dziedzinowych prowadzone były niezależnie, co powodowało otrzymywanie niespójnych wyników. Przykładem może być liczba mieszkańców, która w zależności od kontekstu była różna (wybory dzielnicowe, baza meldunkowa, raport o stanie gminy).

Pierwsze próby wdrożenia rozwiązań opartych na hurtowniach danych nie przyniosły rezultatu. Długotrwałe analizy zbiorów danych, próby ich ujednolicania na poziomie baz operacyjnych w systemach dziedzinowych i próby zaprojektowania hurtowni również nie przynosiły rezultatów. Zespół analizujący zagadnienie musiał uświadomić sobie i całej organizacji, że:

01 Ujednolicenie danych w ponad 200 systemach dziedzinowych jest nierealne. Operacyjne bazy danych służą do przetwarzania informacji specyficznych w wybranych systemach na potrzeby wsparcia konkretnych procesów biznesowych.

02 Istotne jest wskazanie kluczowych zbiorów referencyjnych oraz danych słownikowych. Zidentyfikowano dwa zbiory zawierające kluczowe dane związane z zarządzaniem miastem – baza osób fizycznych i prawnych oraz baza informacji przestrzennych (w tym nieruchomości). W tym celu zostały zrealizowane dwa projekty: Referencyjna Baza Osób (RBO) wraz z Centralnym Systemem Słowników (CSS) oraz Referencyjna Baza Nieruchomości (RBN). Systemy te stały się podwalinami budowy ładu zarządzania danymi (ang. *Data Governance*).

03 Nie jest możliwe wskazanie wszystkich potrzeb w zakresie powiązań i analizy danych, które będą potrzebne w przyszłości. Z tego powodu budowa zamkniętej hurtowni danych miejskich zaspokajającej teraźniejsze i przyszłe potrzeby w zakresie analizy danych jest niewykonalna. Należy zaprojektować i wdrożyć otwarty system pozwalający na elastyczne dołączanie nowych źródeł danych niezależnie od ich charakteru i ich przetwarzanie oraz wiązanie w celu budowy specyficznych zbiorów danych na potrzeby raportowania i analiz. Ten ostatni wniosek jednoznacznie wskazywał kierunek dalszych prac i był powodem podjęcia projektu PWD – Platforma Wirtualizacji Danych.

W momencie rozpoczynania projektu systemy wirtualizacji danych, pomimo szeregu tego typu rozwiązań na rynku, nie były w przeciwieństwie do typowych hurtowni danych szeroko rozpowszechnione. Mimo wielu cech wspólnych z hurtownią danych Platforma Wirtualizacji Danych (ang. *Data Virtualization Platform*) to technologia, która umożliwia dostęp do danych, ich przetwarzanie i integrację z różnych źródeł w czasie rzeczywistym, bez konieczności ich fizycznego przenoszenia czy replikowania. Umożliwia ona użytkownikom korzystanie z danych tak, jakby znajdowały się w jednym miejscu, mimo że mogą być rozproszone w różnych systemach, bazach danych, chmu-

rach, aplikacjach czy nawet na różnych platformach. Kluczowymi cechami takich platform są:

01 **Integracja danych w czasie rzeczywistym.** Umożliwia łączenie danych z wielu źródeł w czasie rzeczywistym, co pozwala na uzyskanie kompleksowego widoku na dane.

02 **Bezpieczeństwo danych oraz zarządzanie nimi.** Umożliwia zachowanie kontroli nad dostępem do danych i ich bezpieczeństwem bez konieczności ich przenoszenia.

03 **Szybkość dostępu do danych.** Eliminuje potrzebę tworzenia duplikatów danych, co zmniejsza czas potrzebny na ich pobranie i przetwarzanie.

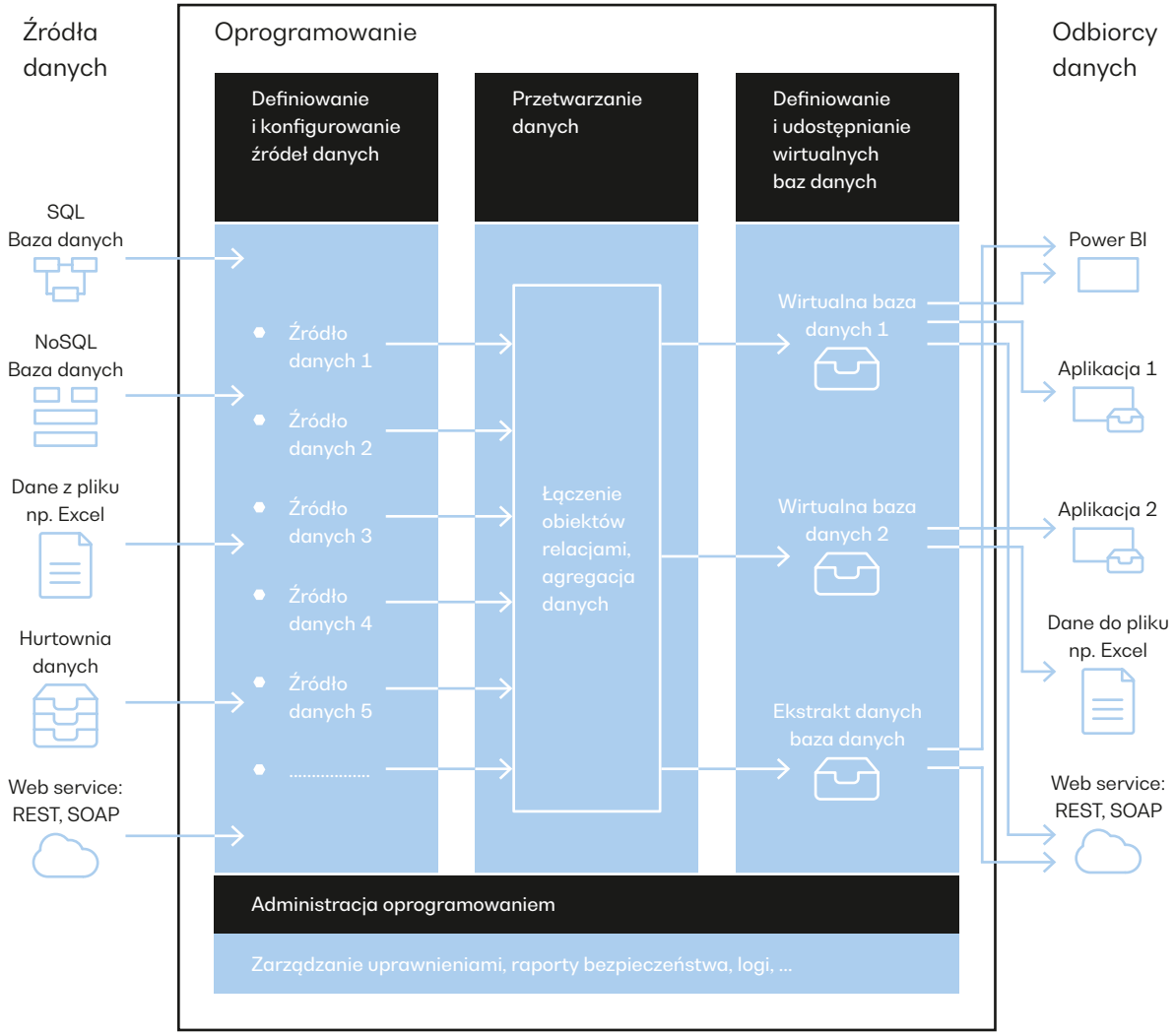
04 **Oszczędność zasobów.** Redukuje konieczność inwestycji w dodatkową infrastrukturę i magazynowanie danych.

05 **Skalowalność.** Umożliwia łatwe dodawanie nowych źródeł danych i ich integrację z istniejącymi systemami.

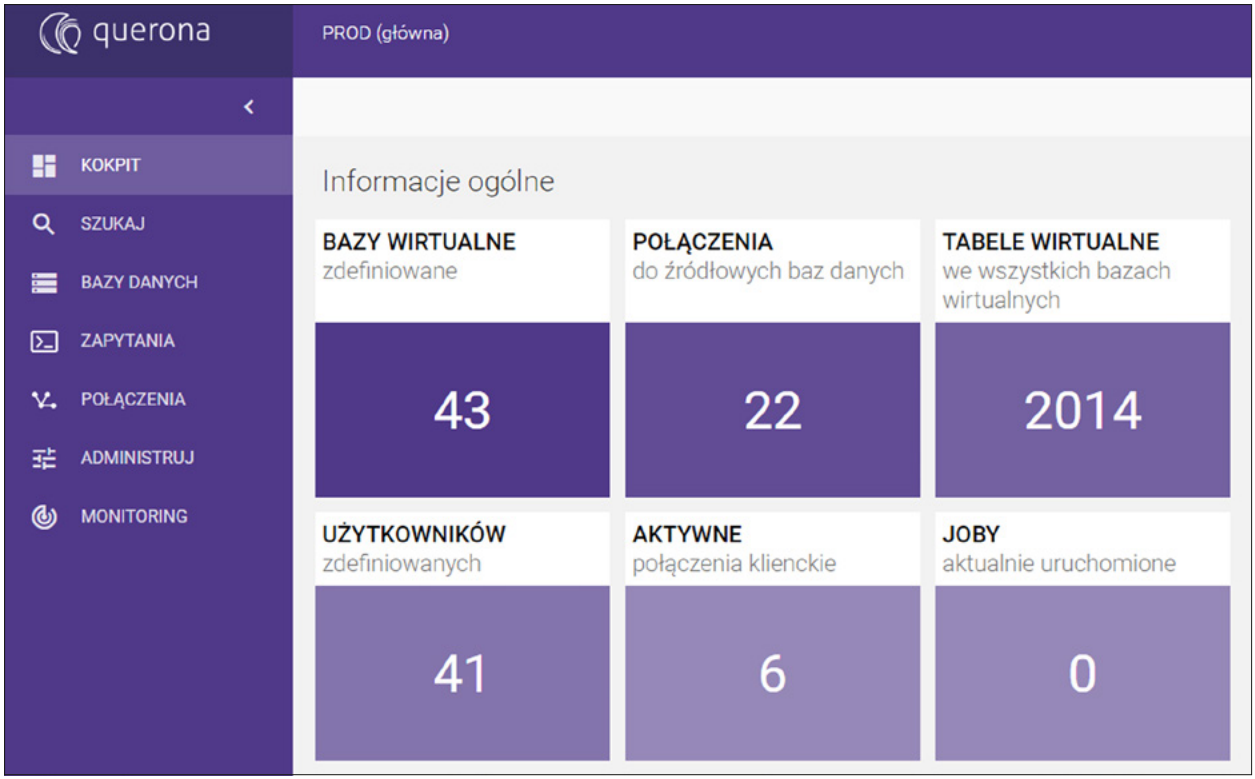
Wdrożenie PWD rozpoczęły konsultacje rynkowe z potencjalnymi dostawcami, na podstawie których został ogłoszony przetarg na dostawę i wdrożenie systemu w architekturze on-premise w ramach SI UMK. Pierwsze wdrożenie okazało się porażką – pomimo wyboru dojrzałej technologii dostawca nie był w stanie spełnić wymagań związanych z zapewnieniem bezpieczeństwa i rozliczalności działań w systemie. Dopiero drugie, zakończone w 2023 r., wdrożenie dostarczyło produkt spełniający wszystkie wymagania i pozwalający już w fazie eksploatacji na dołączanie kolejnych źródeł i tworzenie całkowicie nowych zbiorów i przecięć danych (ang. *Data Marts*).

Wdrożenie PWD stanowiło przełomowy krok w budowie ładu danych w mieście i stworzyło całkowicie nowe możliwości w zakresie analizy i wykorzystania danych. Wiązało się jednocześnie z szeregiem wyzwań. Pierwszym z nich była nowatorskość platformy na rynku informatycznym przyzwyczajonym głównie do budowy klasycznych hurtowni danych. Również z tego powodu pierwsze wdrożenie zakończyło się niepowodzeniem. Kolejnym wyzwaniem była budowa kompetencji w zakresie analizy danych – profesja analityka danych nie ma tak długiej historii jak zawód programisty czy administratora. Kompetencje te są stosunkowo młode i kosztowne na rynku pracy IT. Pozyskanie osób mogących wykorzystać potencjał platformy w warunkach Urzędu Miasta było problematyczne. Centrum Obsługi Informatycznej zdecydowało się na budowę rozproszonego zespołu analityków danych pierwotnie w ramach wydziału, później zaangażowało do zespołu chętne osoby z całej organizacji. Dzięki szkoleniom oraz wdrożonemu systemowi premiowemu zespół liczy obecnie kilkanaście osób i wykonał w pierwszym roku po wdrożeniu ok. 100 analiz danych zwizualizowanych w postaci raportów Power BI lub stanowiących źródła danych dla innych systemów. Jeszcze jednym wyzwaniem była platformowość systemu. Jako otwarta platforma PWD wymaga właścicielstwa zarówno w zakresie samego systemu, jak i powiązanych źródeł danych oraz stworzonych baz wirtualnych. Wymagało to opracowania całkowicie nowych procedur zapewniających i kontrolujących dostęp do źródeł danych oraz stworzonych w oparciu na nich nowych zbiorów. PWD jest

# Ogólna architektura Platformy Wirtualizacji Danych




**Ryc. 2.11.1. Ogólna architektura Platformy Wirtualizacji Danych**
Źródło: opracowanie własne




**Ryc. 2.11.2. Pulpit Platformy Wirtualizacji Danych opartej na systemie Querona**
Źródło: Querona

obecnie kluczowym systemem zapewniającym integrację danych w ramach SI UMK. Jest szeroko wykorzystywany do przygotowania przecięć danych na potrzeby analiz wykonywanych w systemach Power BI. Separuje dane źródłowe dla udostępnianych otwartych zbiorów danych na platformie Open Data. Wirtualne bazy danych mają zastosowanie w szeregu nowych projektowanych systemów dziedzinowych – pozwolił m.in. na stworzenie katalogu agregującego dane o statusach wszystkich spraw mieszkańców obsługiwanych w wielu systemach dziedzinowych. Skalowalność systemu pozwala na jego dalszą rozbudowę przez zwiększenie mocy obliczeniowej lub tworzenie osobnych instancji. Dalszy rozwój platformy jest związany z wdrożeniem znacznie większego Systemu Przetwarzania Danych Miejskich – rozwiązania klasy Big Data/Data Lake – pracującego w modelu hybrydowym otwartego systemu pozwalającego na agregację

i przetwarzanie dowolnych danych – zarówno ustrukturyzowanych, jak i nieustrukturyzowanych, statycznych, wolnozmiennych czy też danych czasu rzeczywistego, w tym danych audio i wideo z wykorzystaniem algorytmów uczenia maszynowego czy sztucznej inteligencji. PWD stanowi część tego systemu pozwalającego na ujednolicanie wybranych danych oraz ich wstępne przetworzenie na potrzeby dalszych analiz.

# 02|12 *Business Intelligence* – Kielce

**Anna Dwurnik**

## Co?

Miasto Kielce od lat gromadzi dane i wykorzystuje je w codziennej pracy, aby wspomagać procesy decyzyjne oraz poprawiać jakość zarządzania miastem. Wdrożenie systemu Business Intelligence (BI) było naturalnym krokiem w rozwoju tych działań, pozwalającym na bardziej efektywne wykorzystanie zgromadzonych informacji.

Kielce wykorzystują to narzędzie do monitorowania działań w różnych obszarach funkcjonowania miasta, a także do monitorowania strategii rozwoju. Zastosowanie BI umożliwiło optymalizację procesów analitycznych, pozwoliło na przetwarzanie, analizę i wizualizację danych z różnych źródeł w sposób spójny i zrozumiały.

## Dlaczego? Jakie osiągnięto korzyści?

Do tej pory w Kielcach jako narzędzie do integracji danych wykorzystywany był głównie system mapowy (Miejski System Informacji Przestrzennej). Przy pomocy mapy nie jest możliwe pokazanie wszystkich trendów w prosty sposób. Pojawiła się więc potrzeba wprowadzenia rozwiązania, które połączyłoby różne bazy danych i umożliwiłoby ich szybsze oraz łatwiejsze przedstawianie i analizowanie. Wdrożenie BI pozwoliło na wizualizację wyników w przyjaznej formie interaktywnych pulpitów zarządczych, co zapewnia szybki dostęp do danych oraz wyników analiz. Ważnym elementem było również umożliwienie mieszkańcom dostępu do tych danych, co doprowadziło do powstania platformy Zoom na Kielce. Platforma przynosi korzyści mieszkańcom, przedsiębiorcom oraz administracji miejskiej. Mieszkańcom zapewnia łatwy dostęp do informacji dotyczących kluczowych obszarów funkcjonowania miasta, takich jak edukacja, zdrowie, środowisko czy finanse. W efekcie wzrosła transparentność działań urzędu, a kielczanie zyskali możliwość śledzenia zmian zachodzących w mieście.

## Jak wyglądało wdrożenie krok po kroku?

Wdrożenie systemu BI w Kielcach rozpoczęło się od szczegółowej inwentaryzacji i identyfikacji dostępnych w mieście danych. Proces ten pozwolił na ocenę kompletności zgromadzonych informacji oraz na stworzenie odpowiedniej struktury do dalszego ich przetwarzania. Był to trudny, lecz kluczowy etap, zapewniający solidne fundamenty skutecznego wdrożenia systemu. Niestety w dalszym ciągu jest dużo danych niedostępnych w formie cyfrowej, więc należy wykonać sporo pracy przed ich transformacją.

Następnie przystąpiono do zakupu systemu BI. Ten etap wymagał gruntownej analizy potrzeb miasta oraz przeprowadzenia postępowania przetargowego zgodnie z przepisami prawa zamówień publicznych. Wybór narzędzia, które umożliwi nie tylko zarządzanie danymi, ale także ich skuteczną wizualizację, stanowił duże wyzwanie. Konieczne było uwzględnienie integracji różnych źródeł danych oraz sposobu wizualizacji, w tym danych przestrzennych, które są istotne z punktu patrzenia dotychczasowego doświadczenia i zasobów zebranych w mieście. Po wyborze systemu rozpoczęto budowę struktury danych oraz projektowanie dedykowanych pulpitów. Aby odpowiednio dostosować narzędzie do potrzeb miasta, zorganizowano cykl szkoleń dla zespołu analitycznego. Administratorzy nauczyli się zarządzać systemem, a analitycy zdobyli umiejętności niezbędne do tworzenia raportów i analiz na podstawie zgromadzonych danych. Szkolenia obejmowały także tematykę doboru odpowiednich wizualizacji, co miało na celu zapewnienie czytelności wyników i ułatwienie interpretacji danych.

Efektem tych prac było opracowanie 20 tematycznych pulpitów (dashboardów), zgodnie z opracowaną dokumentacją *Systemu monitorowania efektywno-*

*ści miasta inteligentnego w ramach audytu miejskiego*, w tym takich obszarów, jak edukacja, gospodarka, planowanie przestrzenne, finanse czy środowisko. Każdy z tych pulpitów dostarczał danych w kluczowych obszarach funkcjonowania miasta. Kolejnym krokiem było opracowanie odpowiednich wizualizacji danych, umożliwiających przejrzystą prezentację informacji. Narzędzia, takie jak wykresy, mapy i interaktywne pulpity, zostały starannie dobrane, aby użytkownicy systemu mogli łatwo przeglądać i interpretować dane oraz podejmować decyzje.

Ostatecznym etapem było uruchomienie platformy Zoom na Kielce, która publicznie udostępnia dane miejskie w kluczowych obszarach. Platforma ta nie tylko zapewnia mieszkańcom łatwy dostęp do informacji, ale także umożliwia administracji bieżące monitorowanie wskaźników i reagowanie na pojawiające się wyzwania i problemy w mieście.

## Jakie można napotkać trudności?

Ważną rzeczą jest wybór odpowiedniego narzędzia. System BI musi być dopasowany do specyficznych potrzeb samorządu, obejmować różnorodne dane miejskie i umożliwiać ich łatwą integrację oraz wizualizację. Dla Kielc ważna była możliwość wizualizacji również przestrzennej przy użyciu map. Wybór właściwego rozwiązania wymaga więc gruntownej, trudnej analizy, ponieważ niewłaściwy system może utrudnić przetwarzanie danych, co wpłynie negatywnie na podejmowanie decyzji. Kolejną trudnością jest koszt wdrożenia zaawansowanego systemu BI, ponieważ systemy tej klasy nie należą do tanich. Trzeba dobrze przeanalizować możliwości zakupionych licencji, zwłaszcza jeśli chodzi o publikację pulpitów dla zewnętrznych użytkowników. W samorządach budżety są często napięte, takie wydatki muszą być więc dokładnie analizowane, by zapewniały optymalną odpowiedź na potrzeby.

Wyzwaniem jest również dysponowanie kadrą, która będzie posiadała odpowiednie kompetencje do wdrożenia i korzystania z takich rozwiązań. Wymaga to od pracowników posiadania specjalistycznej wiedzy z zakresu analizy danych. Znalezienie takich osób, zwłaszcza przy obecnym niedoborze pracowników z umiejętnościami cyfrowymi, może być trudne i kosztowne. Konieczne staje się więc nie tylko zatrudnienie ekspertów, ale także przeszkolenie obecnych pracowników, co generuje dodatkowe koszty. Ponadto system BI będzie skuteczny tylko wtedy, gdy liderzy i kadra zarządzająca będą świadomi jego możliwości i nauczą się efektywnie wykorzystywać pulpity zarządcze do podejmowania lepszych decyzji. Promowanie kultury pracy opartej na danych oraz uświadamianie o korzyściach płynących z BI są kluczowe, aby narzędzie było w pełni wykorzystywane. W związku z tym systemy BI wymagają długofalowego zaangażowania oraz ciągłego wsparcia, aby przynosiły oczekiwane rezultaty.

## Jak można dalej rozwijać to rozwiązanie lub do jakich innych celów je wykorzystać?

System BI ma duży potencjał do dalszego rozwoju i szerszego zastosowania w miastach. Planowana jest rozbudowa systemu w taki sposób, aby kadrze kierowniczej indywidualnie umożliwić monitorowanie efektywności pracy poszczególnych wydziałów, co usprawni zarządzanie wewnętrznymi procesami administracyjnymi. Kolejnym krokiem jest rozwinięcie BI w obszarze zarządzania finansami, co pozwoli na dokładniejsze monitorowanie wydatków, lepsze planowanie budżetu i bardziej efektywne alokowanie środków publicznych. Planowane jest także wykorzystanie system BI w konsultacjach społecznych, zwłaszcza przy kontrowersyjnych decyzjach podejmowanych dla całego miasta, np. poszerzaniu strefy płatnego parkowania (PP). Takie analizy i wizualizacje danych będą prezentowane w zrozumiały sposób, co umożliwi mieszkańcom lepsze zrozumienie uwarunkowań, na podstawie których podejmowane są decyzje.

System BI może też odgrywać kluczową rolę w zarządzaniu kryzysowym, umożliwiając szybkie monitorowanie sytuacji awaryjnych i natychmiastowe reagowanie na zagrożenia. Dzięki integracji danych z różnych źródeł system będzie wspierać koordynację działań w czasie rzeczywistym, co przyczyni się do skuteczniejszego zarządzania kryzysami w mieście.

**Bibliografia**


- Biuletyn Informacji Publicznej Miasta Krakowa, b.d., *Pełnomocnik Prezydenta Miasta Krakowa ds. Transformacji Cyfrowej Jarosław Bułka*. Dostępne na: https://www.bip.krakow.pl/?dok_id=107101 [data dostępu: 18.02.2025].
- Ciupa S., 2021, *Struktura organizacyjna urzędu w zakresie zarządzania danymi*, [w:] W. Łachowski (red.), *Zarządzanie danymi w miastach. Podręcznik dla samorządów*, Kraków–Warszawa, Instytut Rozwoju Miast i Regionów.
- DAMA International, 2024, *DAMA Data Management Knowledge System Guide (Original Book 2nd Edition)*. Dostępne na: https://www.dama.org/content/body-knowledge [data dostępu: 18.02.2025].
- Data Quality Solutions. Dostępne na: https://www.dataqualitysolutions.com [data dostępu: 18.02.2025].
- Dataedo Data Cartoons, 2023. Dostępne na: https://www.dataedo.com/cartoon [data dostępu: 18.02.2025].
- Dublin Core, 2020, *DCMI Metadata Terms* [data dostępu: 18.02.2025].
- Dzięcioł F., 2024, *Data Management vs Data Governance, czyli czym różni się Zarządzanie Danymi i Ład Danych*. Dostępne na: https://www.damapoland.org/data-management-vs-data-governance-czyli-czym-rozni-sie-zarzadzanie-danymi-i-lad-danych [data dostępu: 18.02.2025].
- Emilio N., b.d., *Medallion Architecture: Data Lakehouse, Data Mesh and Data Quality*. Dostępne na: https://www.blog.bismart.com/en/medallion-architecture [data dostępu: 18.02.2025].
- Kasprzak A., 2019, *Data Vault 2.0 jako nowa metodyka projektowania i implementowania hurtowni danych*. Dostępne na: https://www.gft.com/pl/pl/blog/data-vault-2 – 0-jako-nowa-metodyka-projektowania-i-implementowania-hurtowni-danych [data dostępu: 18.02.2025].
- Kasprzak J., b.d., *Projektowanie i normalizacja bazy danych*. Dostępne na: https://www.sqlpedia.pl/projektowanie-i-normalizacja-bazy-danych [data dostępu: 18.02.2025].
- Liderman K., 2012, *Bezpieczeństwo informacyjne*, Warszawa, Wydawnictwo Naukowe PWN.
- Mayank S., 2023, *Understanding Data Warehouses, Data Lakes, and Lakehouses: A Comprehensive Guide*. Dostępne na: https://www.linkedin.com/pulse/understanding-data-warehouses-lakes-lakehouses-guide-mayank-shukla [data dostępu: 18.02.2025].
- Najwyższa Izba Kontroli, 2019, *Zarządzanie bezpieczeństwem informacji w jednostkach samorządu terytorialnego*. Dostępne na: https://www.nik.gov.pl/kontrole/P/18/006 [data dostępu: 18.02.2025].
- *Narodowe Standardy Cyberbezpieczeństwa*. Dostępne na: https://www.gov.pl/web/baza-wiedzy/narodowe-standardy-cyber [data dostępu: 18.02.2025].
- Otwarte Danie Gdynia, b.d., *Chief Data Officer* – Pełnomocnik Prezydenta ds. otwartych danych. Dostępne na: https://www.otwartedane.gdynia.pl/chief-data-officer [data dostępu: 18.02.2025].
- System Querona.
- *What is data integration?*, b.d. Dostępne na: https://www.sap.com/poland/products/technology-platform/what-is-enterprise-integration/data-integration.html [data dostępu: 18.02.2025].
- Wikipedia, 2024, *Lista miast w Polsce*. Dostępne na: https://pl.wikipedia.org/wiki/Miasta_w_Polsce [data dostępu: 18.02.2025].

**Akty prawne**


- *Rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 21 maja 2024 r. w sprawie Krajowych Ram Interoperacyjności, minimalnych wymagań dla rejestrów publicznych i wymiany informacji w postaci elektronicznej oraz minimalnych wymagań dla systemów teleinformatycznych* (Dz. U. 2024 poz. 773).
- *Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/679 z dnia 27 kwietnia 2016 r. w sprawie ochrony osób fizycznych w związku z przetwarzaniem danych osobowych i w sprawie swobodnego przepływu takich danych oraz uchylenia dyrektywy 95/46/WE* (ogólne rozporządzenie o ochronie danych).
- *Rozporządzenie Prezesa Rady Ministrów z dnia 18 stycznia 2011 r. w sprawie instrukcji kancelaryjnej, jednolitych rzeczowych wykazów akt oraz instrukcji w sprawie organizacji i zakresu działania archiwów zakładowych* (Dz. U. 2011 nr 14 poz. 67).
- *Ustawa z dnia 6 grudnia 2006 r.o zasadach prowadzenia polityki rozwoju* (Dz. U. 2006 nr 227 poz. 1658 ze zm.).
- *Ustawa z dnia 10 maja 2018 r. o ochronie danych osobowych* (Dz. U. 2018 poz. 1000).
- *Ustawa z dnia 11 sierpnia 2021 r. o otwartych danych i ponownym wykorzystywaniu informacji sektora publicznego* (Dz. U. 2021 poz. 1641).
- *Ustawa z dnia 4 marca 2010 r. o infrastrukturze informacji przestrzennej* (Dz. U. 2010 nr 76 poz. 489).
- *Ustawa z dnia 5 lipca 2018 r. o krajowym systemie cyberbezpieczeństwa* (Dz. U. 2018 poz. 1560.
- *Ustawa z dnia 5 sierpnia 2010 r. o ochronie informacji niejawnych* (Dz. U. 2010 nr 182 poz. 1228).

03

# Otwieranie danych w praktyce

**Otwarte dane** (ang. *Open Data*) to bezwnioskowy sposób udostępniania informacji sektora publicznego w sposób umożliwiający odbiorcy danych swobodne, w tym maszynowe (elektroniczne), ich przetwarzanie. W Polsce obowiązek udostępniania danych publicznych w formie otwartych zbiorów dla miast oraz innych jednostek sektora publicznego reguluje *Ustawa z dnia 6 września 2001 r. o dostępie do informacji publicznej* oraz *Ustawa z dnia 16 lipca 2023 r. o otwartych danych publicznych*. Dane te powinny być dostępne bezpłatnie, w formatach umożliwiających ich automatyczne i stosunkowo proste przetwarzanie (np. CSV, JSON) oraz na licencjach pozwalających na ich dowolne użycie, również komercyjne. Celem udostępniania danych w ramach polityki otwartych danych jest zwiększenie transparentności działań publicznych, wspieranie innowacji oraz umożliwienie obywatelom i przedsiębiorstwom lepsze wykorzystania zasobów informacyjnych. Przede wszystkim jednak należy sobie odpowiedzieć na fundamentalne pytanie, jakie dane, w jakim celu i komu miasto chce udostępnić. To ostatnie pytanie prowadzi wprost do wniosku, że miasto powinno opracować własną strategię i politykę otwierania danych.

# 03|1 Proces otwierania danych w samorządzie

**Wojciech Łachowski**

Otwieranie danych miejskich przynieść może wiele korzyści, zarówno dla administracji publicznej, jak i dla mieszkańców, przedsiębiorstw czy organizacji społecznych. Trzeba jednak spełnić kilka warunków, o których będzie mowa w dalszej części. W tym podrozdziale skupiono się natomiast na kluczowych powodach, dla których warto otwierać dane miejskie:

01 **Transparentność.** Publiczny dostęp do danych miejskich pozwala mieszkańcom lepiej rozumieć działania administracji i sposób zarządzania miastem, co buduje zaufanie i sprzyja większej odpowiedzialności władz lokalnych.

02 **Innowacyjność i przedsiębiorczość.** Otwarte dane stanowią cenne źródło dla start-upów, przedsiębiorców i deweloperów aplikacji, którzy mogą wykorzystywać je do tworzenia nowych produktów i usług, takich jak aplikacje mobilne czy narzędzia analityczne.

03 **Lepsze decyzje.** Otwarte dane umożliwiają samorządowcom z różnych komórek miejskich na analizowanie trendów i identyfikowanie problemów w funkcjonowaniu samorządu, co wspiera podejmowanie bardziej świadomych i efektywnych decyzji.

04 **Zaangażowanie społeczne.** Dzięki otwartym danym mieszkańcy mogą aktywniej uczestniczyć w procesach planowania i podejmowania decyzji dotyczących ich miasta, np. poprzez zgłaszanie pomysłów lub wniosków opartych na dostępnych danych.

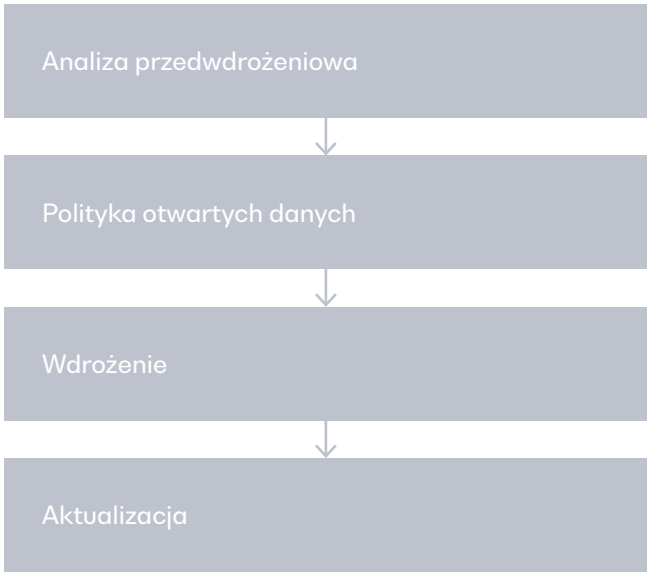
05 **Poprawa jakości życia.** Otwarte dane mogą być wykorzystane do optymalizacji usług miejskich, takich jak transport publiczny, czy planowanie przestrzeni, co bezpośrednio wpływa na poprawę codziennego życia mieszkańców.

06 **Edukacja.** Otwarte dane stanowią świetny materiał edukacyjny, wspierają naukę programowania, analizy danych czy badania naukowe, a także promują rozwój umiejętności cyfrowych wśród mieszkańców.

07 **Rozwój inteligentnego miasta.** Otwieranie danych sprzyja budowie ekosystemu opartego na cyfrowej transformacji i współpracy różnych podmiotów, co wspiera rozwój inteligentnych rozwiązań miejskich i poprawia jakość zarządzania miastem.

08 **Wspieranie badań naukowych.** Otwarte dane miejskie dostarczają wartościowego materiału dla naukowców, co może prowadzić do lepszego zrozumienia wyzwań miejskich i opracowania skutecznych rozwiązań.

## Główne etapy procesu otwierania danych miejskich

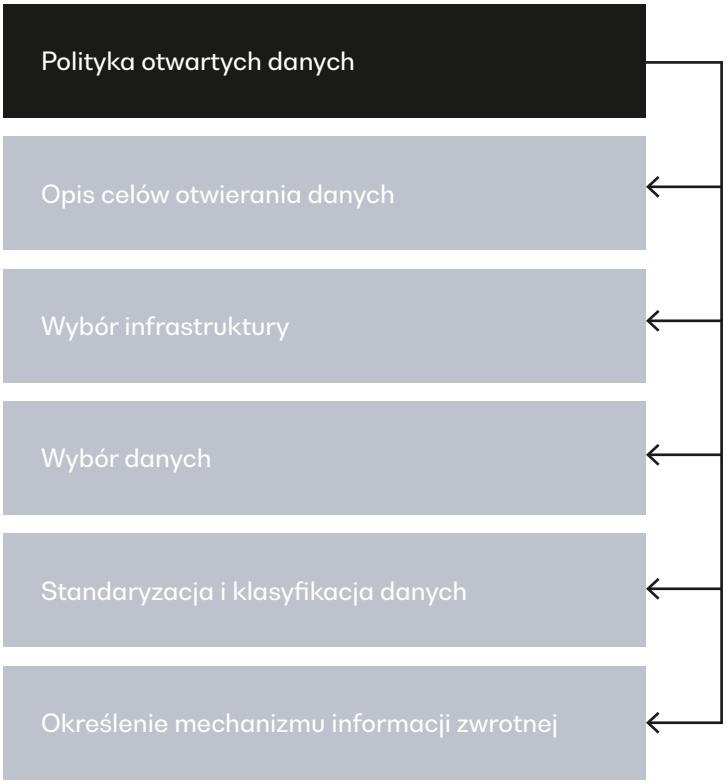



**Ryc. 3.1.1. Główne etapy procesu otwierania danych miejskich**
Źródło: opracowanie własne na podstawie Samulska 2021

Proces otwierania danych sprowadza się do czterech elementów widocznych na ryc. 3.1.1.

Pierwszym etapem, najbardziej kluczowym z punktu widzenia sukcesu całego projektu, jest analiza przedwdrożeniowa. Powinna obejmować ona analizę tego, jakie dane należy otwierać, ale także jakie są techniczne możliwości oraz uwarunkowania dla celów realizacji polityki open data. Działaniem inicjującym powinno być zorganizowanie warsztatów dla miejskich interesariuszy, w ramach których zaprezentowane zostaną korzyści otwierania danych oraz zebrane informacje, na jakie potencjalnie otwarte dane istnieje zapotrzebowanie. Istotnym elementem analizy przedwdrożeniowej powinny być inwentaryzacja danych (Łachowski 2021), potrzebna, by dowiedzieć się, jakim zasobem informacyjnym dysponujemy, oraz audyt systemów IT pod kątem zbadania możliwości eksportu danych i zachowania interoperacyjności systemów informatycznych. Do elementów analizy przedwdrożeniowej lub odrębne (lecz powiązane) zadanie

## Elementy polityki otwierania danych




**Ryc. 3.1.2. Elementy polityki otwierania danych**
Źródło: opracowanie własne

zaliczyć można przygotowanie polityki otwierania danych miejskich. Jej elementy prezentuje ryc. 3.1.2.

W ramach polityki otwartych danych należy zdefiniować, po co i dla kogo chcemy otwierać dane oraz jaką infrastrukturę wybierzemy do tego celu. Polityka powinna zawierać także zakres danych, które chcemy otworzyć. Element ten jest często pomijany lub niewystarczająco uwydatniony, przez co powszechne są projekty, w których portale open data są świetne, a otwarte dane na najwyższym poziomie otwartości,

lecz nikt nie chce korzystać z takich danych. Identyfikacja zakresu otwieranych danych może obejmować m.in. analizę zapytań o informację publiczną czy interpelacje radnych. Powinna zawierać także wyniki konsultacji z pracownikami samorządu, NGO, mieszkańcami oraz biznesem. Każdy interesariusz miasta powinien mieć szansę wskazania, jakie dane będą potrzebne jego grupie społecznej. Kolejne elementy polityki otwartych danych skupiają się na określeniu (lub wskazaniu) standardów i zasad otwierania danych oraz mechanizmów ich aktualizacji oraz walidacji. Istotną częścią jest też określenie w jaki sposób będziemy przyjmować, przetwarzać i odpowiadać na informacje zwrotne dotyczące całego systemy open data, który jest tworzony.

Kolejnym etapem otwierania danych jest wdrożenie portalu open data, który przybliża na konkretnym przykładzie zespół UM Krakowa. Elementami wspólnymi dla każdego miasta powinno być natomiast przygotowanie dokładnej dokumentacji projektowej (bez względu na to, czy portal open data budowany jest własnymi siłami, czy zlecany na zewnątrz). Ważne jest także zadbanie o częste spotkania projektowe oraz bieżącą weryfikację postępów prac, która umożliwi uniknięcie przykrych niespodzianek na końcu projektu. Dobrą praktyką jest także zadbanie o odpowiedni interfejs portalu open data, który będzie przyjazny dla jego grup docelowych. W tym celu warto jest przeznaczyć czas lub pieniądze na przygotowanie próbki systemu, dzięki której interesariusze będą mogli ocenić łatwość poruszania się po portalu otwartych danych.

# 03|2 Identyfikacja zbiorów do otwarcia na podstawie zapytań mieszkańców, czyli o tym jak wybrano pierwsze dane do udostępnienia w portalu – Urząd Miasta Krakowa

**Bartłomiej Węglarz**

## Dlaczego? Jakie osiągnięto korzyści?

Miasto Kraków jest w posiadaniu bardzo wielu interesujących danych z różnych dziedzin zarządzania miastem: dane demograficzne, dane środowiskowe, dane transportowe, dane kulturowe czy dane turystyczne. Dane w Krakowie gromadzone są m.in. na

serwerach w bazach relacyjnych, w arkuszach kalkulacyjnych, witrynach Sharepoint i w rejestrach papierowych. Wiele z nich jest już udostępnianych w BIP, miejskich witrynach internetowych czy różnych raportach, jednak ideą otwartych danych jest zgromadzenie ich w jednym miejscu i w przystępnej dla użytkownika formie. Takie źródło wiedzy staje się bardziej atrakcyjne dla mieszkańców i innych interesariuszy, którzy mogą spojrzeć na miasto z innej perspektywy. Otwarcie danych sprawia, że urząd staje się bardziej transparentny i uczciwy względem mieszkańców.

## Jak wygląda wdrożenie krok po kroku?

01 Powołano Zespół Projektowy – zgodnie z przyjętą w Urzędzie Miasta Krakowa metodyką PRINCE2. Dzięki temu zapewniono odpowiednie zasoby ludzkie do zrealizowania przedsięwzięcia. Zidentyfikowano dostępne polityki, procedury związane z zarządzaniem i otwieraniem danych w mieście.

02 Oceniono zapotrzebowanie na dane – aby dokładnie ocenić jakiego rodzaju dane Miasto Kraków powinno udostępnić dokonano następujących analiz: zbadano dostępne portale otwartych danych miast w Polsce pod kątem statystyk popularności danych (w tym portal dane.gov.pl), dokonano analizy wniosków o informację publiczną z wykorzystaniem NLP (przetwarzanie języka naturalnego), a także wysłano wnioski do wydziałów z prośbą o wskazanie dostępnych danych. W efekcie tego działania otrzymano prawie 100 zbiorów danych z czego wybrano 30 do udostępnienia w pierwszej fazie. Analiza wykazała, że najbardziej popularnymi danymi są dane o zagospodarowaniu przestrzennym, demografii, środowisku i edukacji. Dane opisano z użyciem lekko zmodyfikowanej wersji formularza inwentaryzacji dostępnego w książce *Zarządzanie danymi w miastach. Podręcznik dla samorządów* pod redakcją Wojciecha Łachowskiego.

03 Ujednolicono strukturę pozyskanych plików, dokonując ich standaryzacji.

04 Zwirtualizowano zbiory na platformie wirtualizacji danych – jest to proces, który polega na utworzeniu dodatkowej warstwy abstrakcji, dzięki czemu wszystkie dane do portalu znajdują się w jednym środowisku. Utworzono wizualizacje w Power BI oraz API dla zbiorów danych (więcej o tym w rozdziale 3.10).Stworzono procesy dodawania, aktualizowania i wycofywania zbiorów danych. Równolegle zbudowano siłami własnymi portal otwartych danych o czym szerzej w rozdziale 4.3.

## Jakie trudności można napotkać?

### Dane źródłowe słabej jakości

Często zdarza się, że wydział czy jednostka posiada cenne dane warte udostępnienia, jednak sposób przechowywania i zarządzania tymi danymi nie jest zgodny z dobrymi praktykami. Przykładem z życia jest

np. rejestr zawierający punkty adresowe, w którym nie korzysta się ze słowników, czego konsekwencją może być nawet kilka różnych wersji tej samej ulicy. Takich danych nie należy udostępniać, ponieważ może to zniechęcić użytkowników do korzystania z portali otwartych danych lub narazić na inne konsekwencje. W takim przypadku warto zadbać o standard zarządzania danymi (najlepiej uniwersalny dla całej organizacji) i wdrożyć procesy walidacyjne (manualne lub automatyczne).

### Opory przed udostępnianiem danych (strach przed ekspozycją)

Z powodu niewiedzy lub działając świadomie, niektóre jednostki nie chcą udostępniać swoich danych ze względu na ich jakość, kompletność czy zawartość. W przypadku takiego oporu warto, aby zespół wdrażający otwarte dane w mieście zapewnił pełną transparentność swoich działań względem właścicieli danych i edukował osoby merytoryczne, a także wykazywał wszelkie korzyści wynikające z udostępniania danych.

### Długi technologiczne

Niektóre jednostki nie posiadają odpowiednich narzędzi, aby zarządzać danymi, lub korzystają z bardzo starych aplikacji, które są niemożliwe do integracji, a pobieranie z nich danych jest uciążliwe dla użytkownika. Miasto Kraków regularnie aktualizuje i unowocześnia aplikacje dziedzinowe, zmniejszając tym samym dług technologiczny.

### Braki organizacyjne lub kompetencyjne

Niedostateczna liczba wykwalifikowanych pracowników, brak szkoleń z zakresu zarządzania danymi i otwartych danych może prowadzić do niewłaściwego zarządzania danymi, opóźnień w projektach otwierania danych oraz niskiej jakości portalu, a to bezpośrednio przełoży się na niskie zainteresowanie odbiorców portalu.

### Ograniczenia prawne

Konsekwencją tego jest konieczność dostosowania się do wymogów prawnych (ochrona danych osobowych czy własności intelektualnej), a to może komplikować proces udostępniania danych i wymagać dodatkowych zasobów na konsultacje prawne.

### Ograniczenia wynikające z umów z dostawcami systemów informatycznych

Brak dostępu do danych w ich oryginalnej formie może wymagać opracowania alternatywnych metod ekstrakcji i publikacji danych, co jest czasochłonne i kosztowne.

## Jak można dalej rozwijać to rozwiązanie lub do jakich innych celów je wykorzystać?

**Analizować zapotrzebowanie użytkowników.** Regularne monitorowanie i analizowanie potrzeb użytkowników portalu, w tym urzędników, obywateli, przedsiębiorców oraz organizacji pozarządowych, umożliwia

identyfikację zbiorów danych, które są szczególnie pożądane. Warto zapewnić spójność ze strategicznymi obszarami wynikającymi ze strategii rozwoju miasta.

**Przeglądać dostępne zasoby.** Przeprowadzanie systematycznego przeglądu wszystkich zbiorów danych posiadanych przez różne wydziały urzędu i jednostki miejskie pozwoli na identyfikację zbiorów cyfrowych, łatwych do anonimizacji lub istotnych dla priorytetowych obszarów miejskich.

**Ocenić wartość danych.** Ocena potencjalnych zbiorów danych pod kątem ich wartości dla różnych interesariuszy pomaga wskazać te, które mogą przyczynić się do poprawy przejrzystości, wspierania decyzji oraz innowacji, co powinno stanowić priorytet przy ich otwieraniu.

**Zapewnić zgodność z politykami danych.** Dbałość o zgodność nowych zbiorów z lokalnymi i krajowymi przepisami dotyczącymi ochrony prywatności i bezpieczeństwa danych, a także stosowanie standardów i formatów ułatwiających ich wykorzystanie.

**Angażować interesariuszy.** Prowadzenie regularnych konsultacji z kluczowymi interesariuszami, w tym jednostkami administracyjnymi, lokalnymi społecznościami oraz firmami, w celu identyfikacji zbiorów danych, które są dla nich najbardziej wartościowe.

**Monitorować.** Stałe monitorowanie wykorzystania otwartych zbiorów danych oraz zbieranie informacji zwrotnych od użytkowników pozwala na wprowadzanie usprawnień, aktualizowanie oraz rozszerzanie zakresu udostępnianych danych.

# 03|3 Otwieranie danych własnymi siłami pracowników urzędu – Kraków

**Paweł Schmidt**

Zwykle udostępnianie danych w postaci otwartych zbiorów jest realizowane przez dedykowane portale lub też wyspecjalizowane systemy pozwalające na udostępnienie specyficznych zbiorów, np. danych przestrzennych. Według portalu Open Data Inception na świecie istnieje ponad 2600 portali otwartych danych. Są to zarówno portale rządowe, samorządowe lub dziedzinowe. Portale wykonane są w różnych technologiach, a jedną z najbardziej popularnych jest CKAN.

O ile samo udostępnienie danych, w szczególności danych statycznych, jest zagadnieniem stosunkowo prostym, o tyle wyzwanie stanowi zarządzanie udostępnionymi zbiorami – ich aktualizacja, wycofywanie zbiorów nieaktualnych lub też otwieranie nowych zbiorów. Dodatkowo należy uwzględnić szereg zagad-

nień technicznych związanych z zapewnieniem bezpieczeństwa danych źródłowych, automatycznej aktualizacji zbiorów, co jest szczególnie istotne w przypadku udostępniania danych szybkozmiennych lub danych czasu rzeczywistego. Na dodatek udostępnienie zbiorów powinno być realizowane na kilka sposobów – od danych surowych, przez ich wizualizację w postaci przykładowych raportów, na dostępie przez interfejsy programistyczne API (ang. *Application Programming Interface*) kończąc.

Otwieranie danych w Krakowie wynika wprost z przepisów oraz podjętej Uchwały Rady Miasta Krakowa w sprawie kierunków działania dla Prezydenta Miasta Krakowa w zakresie prowadzenia polityki otwartych danych miejskich. Rozmowy na temat otwartych danych rozpoczęły się w latach 2013–2015, gdy dostrzeżono potrzebę udostępniania informacji o urzędzie w sposób przejrzysty i rzetelny. Poza portalem BIP (www.bip.krakow.pl) i Obserwatorium MSIP (www.msip.krakow.pl) miasto nie dysponowało innymi platformami do udostępniania informacji publicznej. W kwietniu 2015 r. na posiedzeniu Komisji Innowacji i Wykorzystania Funduszy Unijnych podczas dyskusji na temat udostępniania danych miejskich wskazano, że „potrzebne jest wsparcie wielu instytucji, w tym organizacji pozarządowych, firm prywatnych i uczelni wyższych" (Portal Kraków 2015). W ciągu kolejnych lat prowadzono inwentaryzację zbiorów danych wewnątrz organizacji, rozważano różne rozwiązania techniczne.

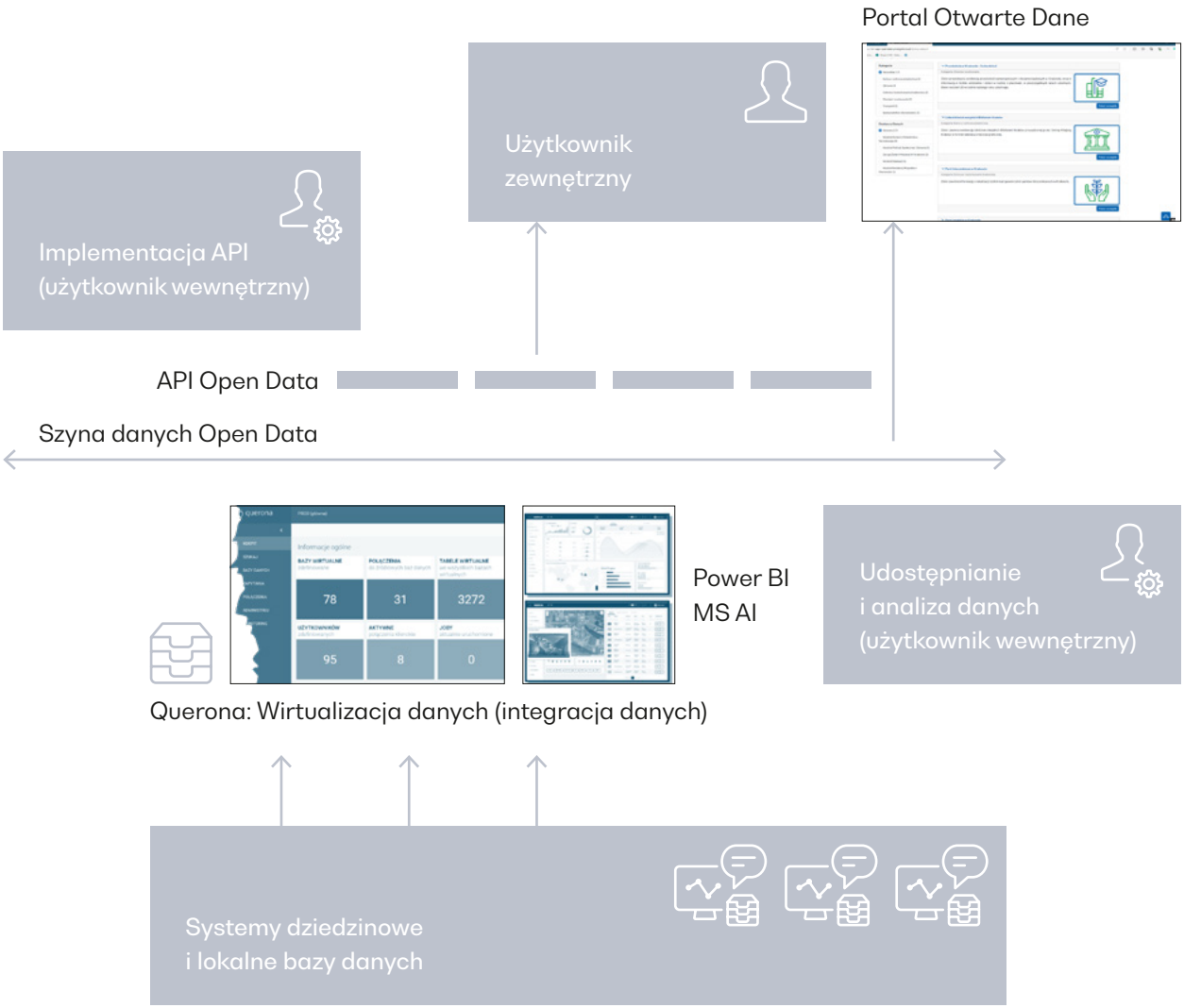
Przełom w tych działaniach nastąpił w latach 2021–2022, po powołaniu Centrum Obsługi Informatycznej Urzędu Miasta Krakowa. Ta powstała poprzez przekształcenie Wydziału Informatyki jednostka, dysponując odpowiednim potencjałem, technologią i kompetencjami, wdrożyła Platformę Wirtualizacji Danych stanowiącą istotny komponent techniczny zarządzania danymi miejskimi. Jednocześnie dzięki kompetencjom w obszarze analizy biznesowej, analizy danych czy też programowania możliwe było utworzenie portalu Otwartych Danych siłami własnymi Centrum.

Istotnym elementem wdrożenia było przekazanie właścicielstwa biznesowego Portalu Wydziałowi Strategii, Planowania i Monitorowania Inwestycji, które korzystając z dostarczonych przez Centrum rozwiązań technicznych przeprowadziło projekt produkcyjnego wdrożenia i udostępnienia Portalu, który obecnie portal funkcjonuje pod adresem www.otwartedane.um.krakow.pl.

Inspiracją dla krakowskiego portalu otwartych danych był serwis udostępniony przez Paryż – Paris Open Data – oferujący jeden z najbardziej zaawansowanych modeli udostępniania danych. Krakowski portal powstał w nietypowej dla samorządu formule realizacyjnej i wykorzystał cały stworzony w trakcie transformacji cyfrowej potencjał – zarówno technologiczny jak i ludzki. Implementacja została zrealizowana w całości siłami własnymi przez Referat ds. Rozwiązań Własnych – zespół programistów zatrudnionych przez Urząd Miasta Krakowa w ramach Centrum Obsługi Informatycznej.

Portal jest fasadą, którą widzi użytkownik. Za nim stoi zaawansowana infrastruktura pozwalająca na

## Architektura portalu Otwarte Dane i jego zaplecza




**Ryc. 3.3.1. Architektura portalu Otwarte Dane i jego zaplecza**
Źródło: opracowanie własne

łatwe i szybkie udostępnianie kolejnych zbiorów – Platforma Wirtualizacji Danych, wspierająca model usługowy i zarządzanie danymi szyna danych, systemy raportujące. Dane pobierane są z ponad 250 systemów dziedzinowych UMK oraz współpracujących Miejskich Jednostek – mogą być łączone, przetwarzane w locie, anonimizowane, wizualizowane w dowolnym ujęciu.

Pozwala to na szybkie i bezpieczne udostępnianie kolejnych zbiorów w postaci surowych danych, wizualizacji oraz API – wszystkie te funkcje oferowane są przez systemy działające na zapleczu portalu i obsługiwane przez zespół analityków danych, administratorów technicznych oraz gospodarzy aplikacji. Ze względu na platformowy charakter systemu poza określonym właścicielstwem biznesowym otwartych danych każdy zbiór danych ma również swojego właściciela dbającego o aktualność i jakość udostępnianych informacji.

Otwarty charakter systemu wymagał ponadto opracowania procedur związanych z udostępnieniem, aktualizacją i wycofaniem zbioru danych, jak również zarządzania incydentami oraz wprowadzania zmian w samej funkcjonalności portalu.

Część organizacyjna projektu otwierania danych była równie istotna jak jego część techniczna. Kluczową rolę odegrał tutaj Wydział Strategii, Planowania i Monitorowania Inwestycji Urzędu Miasta Krakowa, jako właściciel biznesowy portalu oraz strategii i procesów związanych z otwieraniem danych.

O ile samo udostępnienie danych jest zagadnieniem stosunkowo prostym technicznie to z otwieraniem danych miejskich związany jest szereg wyzwań i ryzyk. Do najistotniejszych należą:

01 **Prywatność.** Dane miejskie mogą zawierać informacje o mieszkańcach, które mogą być wrażliwe lub identyfikowalne. Nawet gdy dane są zanonimizowane, istnieje ryzyko, że mogą zostać zreidentyfikowane lub połączone z innymi danymi w celu ustalenia tożsamości osób.

02 **Bezpieczeństwo danych.** Niewłaściwe zabezpieczenie danych miejskich może prowadzić do ich wycieku, nadużyć lub manipulacji. Hakerzy mogą użyć danych do celów szkodliwych lub do kradzieży tożsamości.

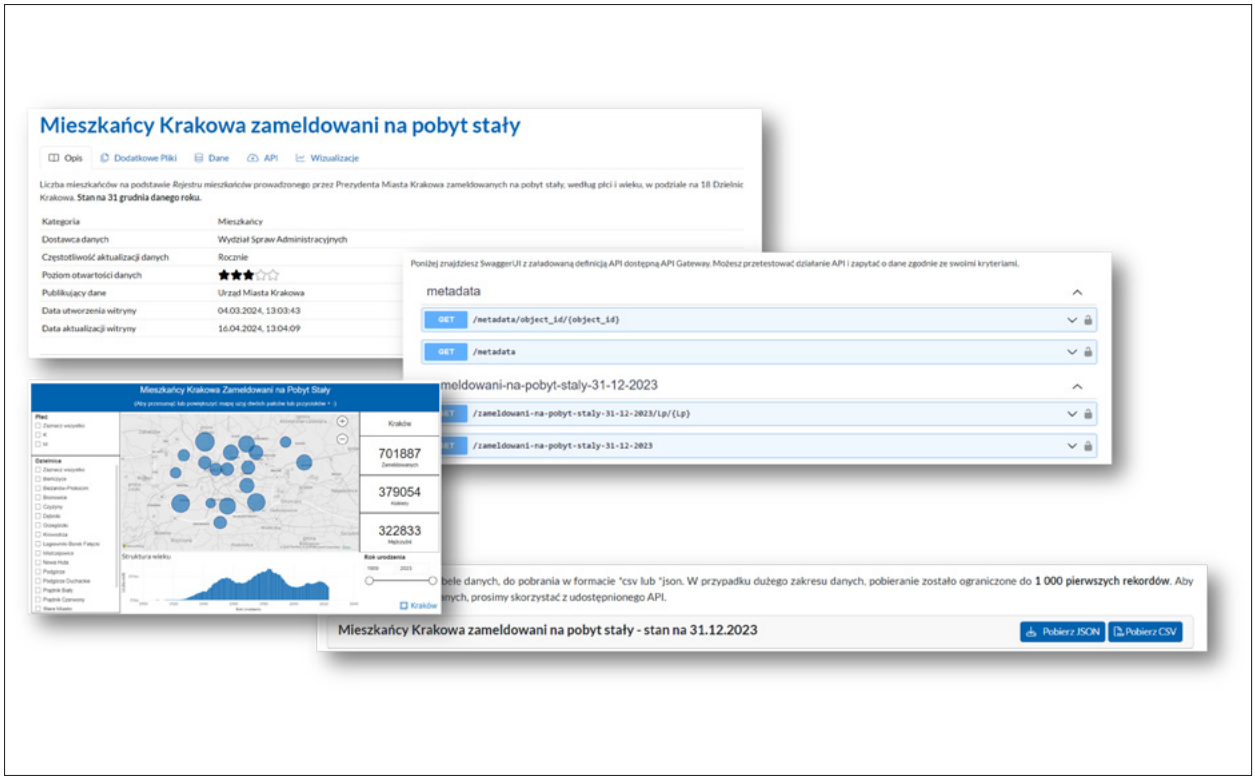
03 **Jakość danych.** Jeśli dane miejskie nie są odpowiednio zarządzane i kontrolowane pod względem jakości, mogą być nieaktualne, niekompletne lub błędne. Takie dane mogą prowadzić do niewłaściwych decyzji lub analiz.

04 **Nadużycie danych.** Dane miejskie mogą zostać użyte w sposób niezgodny z zamierzeniami, np. do celów komercyjnych lub politycznych, co może wpłynąć na reputację miasta i jego mieszkańców.

05 **Naruszenie praw autorskich.** Jeśli dane miejskie zawierają treści chronione prawem autorskim (np. zdjęcia, mapy), ich udostępnienie może prowadzić do naruszenia tych praw.

06 **Konkurencyjne rywalizacje.** W przypadku danych dotyczących np. planowania przestrzennego lub inwestycji, ujawnienie tych danych może wpłynąć na konkurencję rynkową w nieprzewidywalny sposób.

07 **Odpowiedzialność prawna.** Jeśli dane zostaną wykorzystane w sposób niezgodny z prawem lub




**Ryc. 3.3.2. Przykład zbioru danych wraz z wizualizacją Power BI oraz API**
Źródło: opracowanie własne

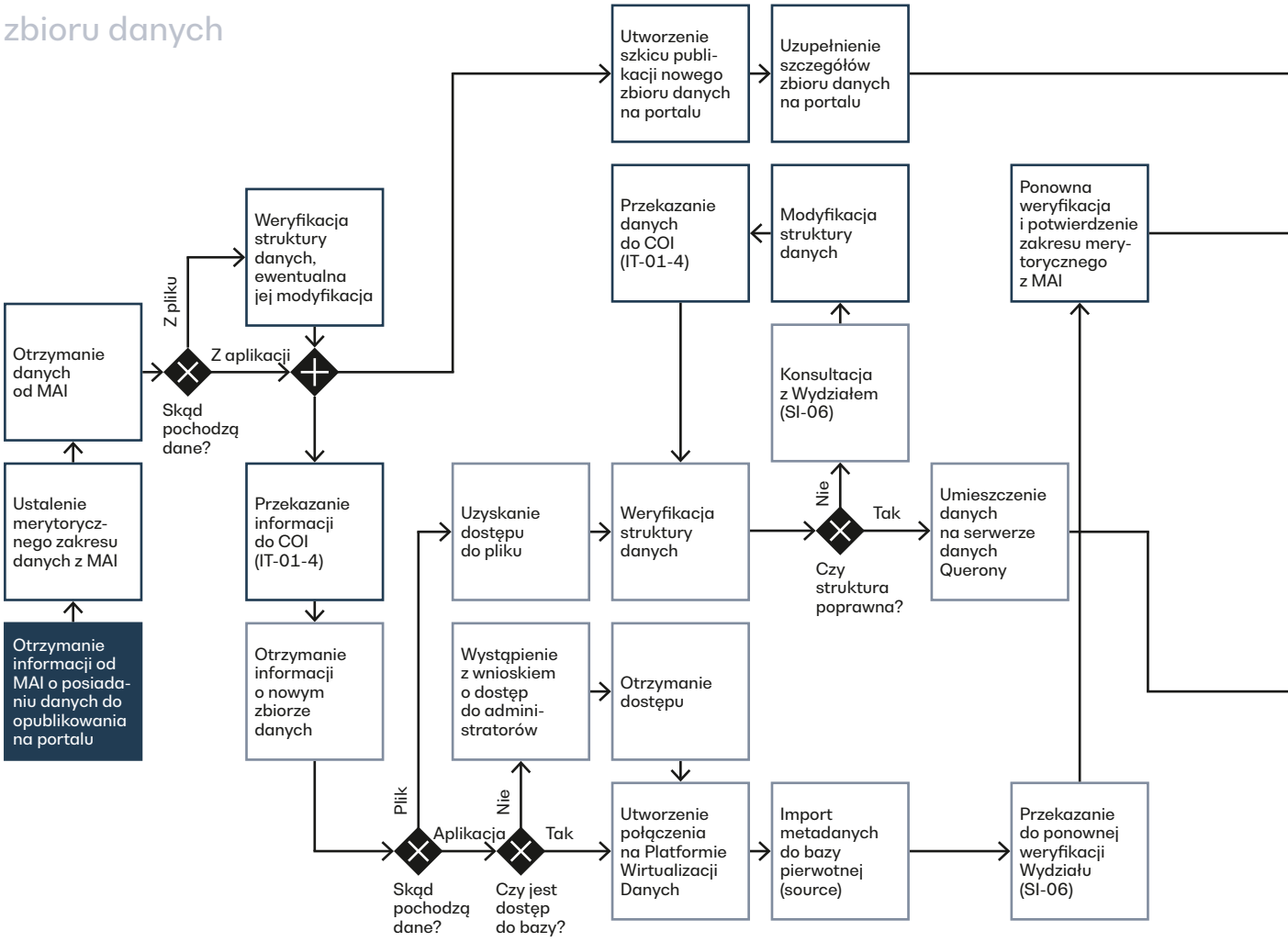
przepisami, miasto może ponieść konsekwencje prawne.

Doświadczenia Krakowa oraz innych miast pokazują kierunki otwierania danych. Najbardziej interesującymi danymi dla mieszkańców okazują się informacje o demografii, transporcie, edukacji oraz dane przestrzenne.

W dniu otwarcia Portal udostępniał ponad 20 zbiorów danych. Ich liczba sukcesywnie rośnie i jest związana z opracowywaniem nowych zbiorów w ramach prac Zespołu Analityków Danych UMK. Dalszy rozwój Portalu jest związany głównie z:

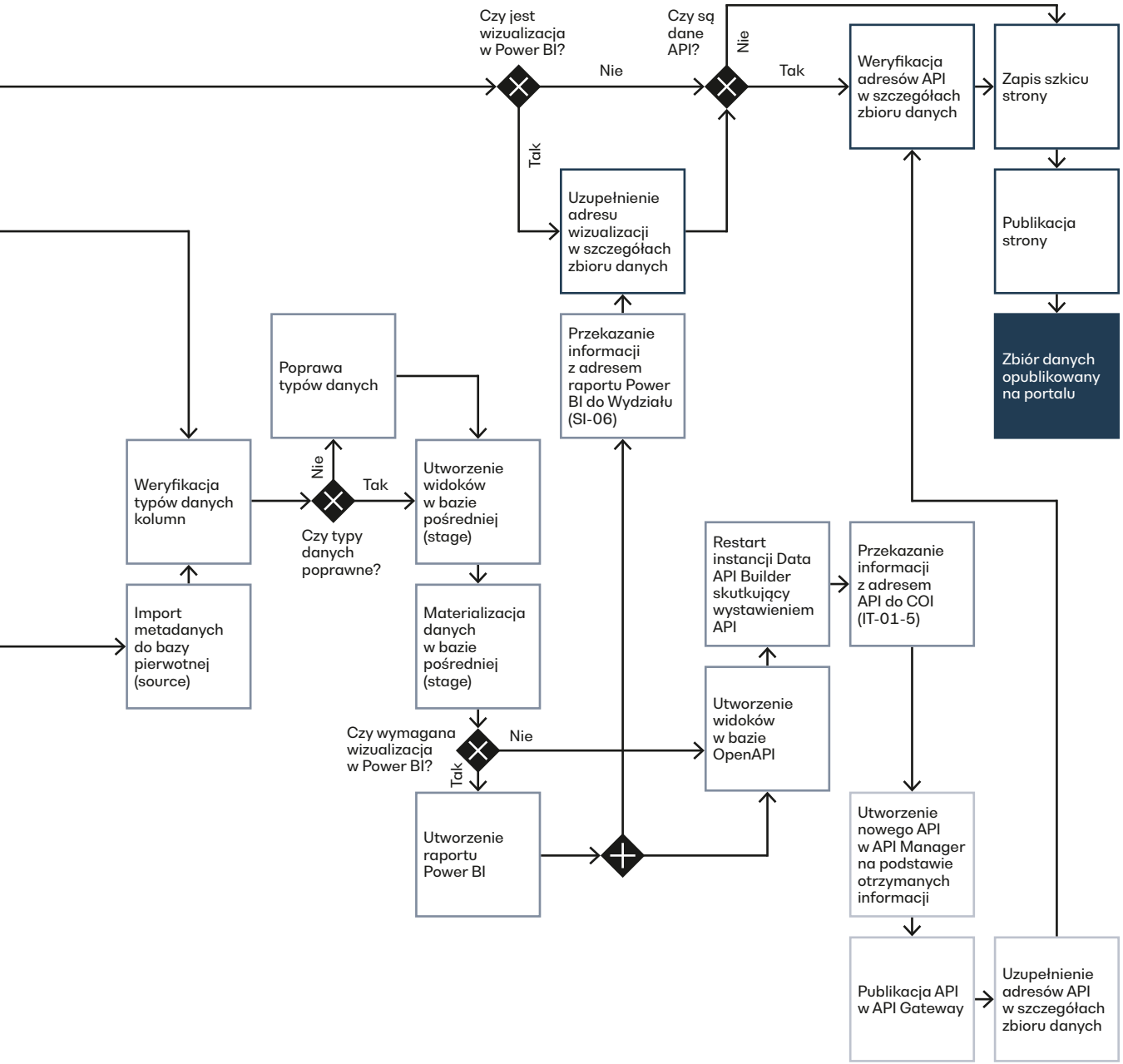
- otwieraniem kolejnych zbiorów;
- rozbudową funkcjonalności samego Portalu;
- udostępnianiem danych szybkozmiennych i danych czasu rzeczywistego;
- promocją Portalu wśród społeczności lokalnej, biznesu oraz świata nauki.

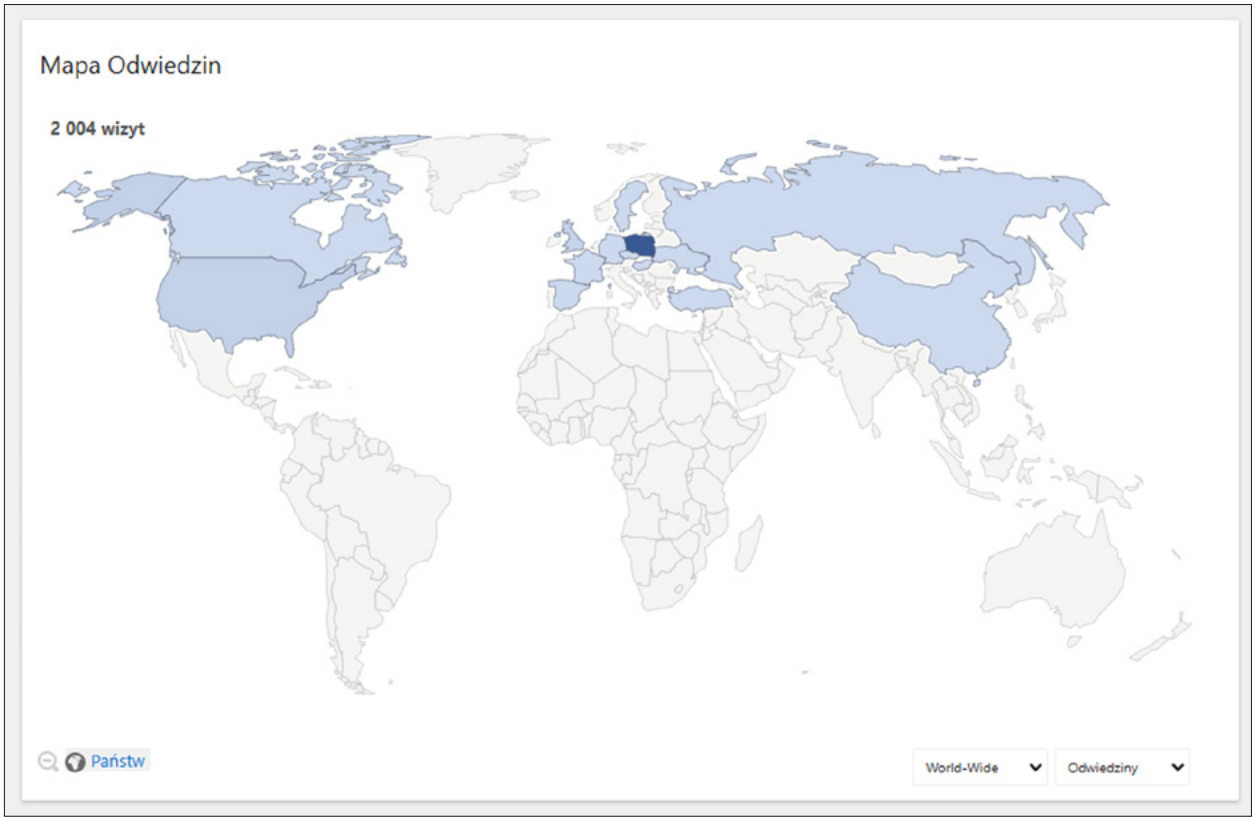
## Proces otwierania zbioru danych




**Ryc. 3.3.3. Proces otwierania zbioru danych ze wskazaniem roli gospodarza portalu, właściciela zbioru danych (MAI), IOD oraz Centrum Obsługi Informatycznej**

Źródło: opracowanie własne


Czy jest wizualizacja w Power BI?
Nie
Tak
Czy są dane API?
Nie
Tak
Weryfikacja adresów API w szczegółach zbioru danych
Zapis szkicu strony
Publikacja strony
Zbiór danych opublikowany na portalu
Uzupełnienie adresu wizualizacji w szczegółach zbioru danych
Przekazanie informacji z adresem raportu Power BI do Wydziału (SI-06)
Poprawa typów danych
Weryfikacja typów danych kolumn
Nie
Tak
Czy typy danych poprawne?
Utworzenie widoków w bazie pośredniej (stage)
Import metadanych do bazy pierwotnej (source)
Materializacja danych w bazie pośredniej (stage)
Czy wymagana wizualizacja w Power BI?
Nie
Tak
Utworzenie raportu Power BI
Restart instancji Data API Builder skutkujący wystawieniem API
Przekazanie informacji z adresem API do COI (IT-01-5)
Utworzenie widoków w bazie OpenAPI
Utworzenie nowego API w API Manager na podstawie otrzymanych informacji
Publikacja API w API Gateway
Uzupełnienie adresów API w szczegółach zbioru danych




**Ryc. 3.3.4. Mapa odwiedzin Portalu w ciągu pierwszych pięciu miesięcy od uruchomienia**
Źródło: opracowanie własne

W szczególności te ostatnie dane dotyczące transportu, zanieczyszczenia powietrza, zdarzeń na terenie miasta dostępne poprzez interfejsy API w czasie rzeczywistym pozwalają na tworzenie niezależnych rozwiązań informatycznych poza Urzędem Miasta, ale na podstawie danych udostępnionych przez Urząd. Są świetnym materiałem do realizacji hackatonów oraz wykorzystania przez lokalną społeczność – stowarzyszenia, spółdzielnie mieszkaniowe etc. do budowy własnych, specyficznych rozwiązań informatycznych lub do podejmowania decyzji opartych na danych. Stanowią też znakomity materiał do prowadzenia badań naukowych czy opracowania publikacji na podstawie wiarygodnych i aktualnych źródeł.

# 03|4 Otwieranie danych miejskich na dane.gov.pl

**Anna Gos**

## Wstęp

Portal danych powstał z myślą o łatwym, bezwnioskowym i bezpłatnym dostępie do danych publicznych. Ułatwia wykorzystywanie danych i prezentuje je w sposób przyjazny użytkownikowi. Użytkownicy portalu mogą korzystać z różnych kategorii danych do dowolnych celów niekomercyjnych i komercyjnych, z reguły bez żadnych ograniczeń terytorialnych i prawnych.

Zasady funkcjonowania portalu dane.gov.pl (dalej „portal danych") są uregulowane w *Ustawie z dnia 11 sierpnia 2021 r. o otwartych danych i ponownym wykorzystywaniu informacji sektora publicznego* (Dz. U. 2023 poz. 1524, dalej „ustawa o otwartych danych") oraz *Rozporządzeniu Rady Ministrów z dnia 21 listopada 2022 r. w sprawie portalu danych* (Dz. U. 2022 poz. 2415, dalej „rozporządzenie o portalu danych").

Jednostki samorządu terytorialnego zobowiązane są do udostępniania danych i metadanych w portalu danych. Nie wyklucza to możliwości budowy lokalnych portali danych. Jednak proces przygotowania pojedynczego, instytucjonalnego rozwiązania jest czasochłonny i kosztowny w sytuacji zmieniającego się dynamicznie zapotrzebowania na dane i wymagania techniczne (np. dane dynamiczne, dane o wysokiej wartości).

Portal danych jest dostosowany do udostępniania danych samorządowych. Umożliwia ich identyfikację oraz nie odbiera uprawnień do zarządzania danymi. Bezkosztowo dostarcza przestrzeni do publikacji i dzielenia się danymi oraz szeregu zaawansowanych funkcjonalności. Przykładowo są to:

- walidatory portalu, sprawdzające automatycznie dane pod kątem ich jakości oraz zgodności ze standardem technicznym;
- możliwość tworzenia widoków tabelarycznych, wykresów oraz wizualizacji danych na mapach;
- automatyczna konwersja publikowanych plików do plików na wyższe stopnie otwartości, tj. CSV oraz JSON-LD.

## Najważniejsze zasady publikowania danych i metadanych

Możliwe są trzy warianty publikowania informacji. Pierwszy polega na udostępnieniu danych wraz z metadanymi, które opisują strukturę danych (wówczas plik z danymi należy umieścić w portalu danych). Drugi sposób to udostępnienie jedynie metadanych.

## Dlaczego warto udostępniać dane

| | | |
|---|---|---|
| Transparentny urząd | Mniej wniosków o dostęp do informacji publicznej | Szybszy dostęp do informacji |
| Wyższa jakość badań | Rozwój innowacji | Dane do analiz i raportów |
| Przydatne aplikacje | Wyższy komfort życia | Oszczędność czasu i pieniędzy |

**Ryc. 3.4.1. Dlaczego warto udostępniać dane**
Źródło: opracowanie własne

Taki sposób jest dopuszczalny, gdy dane są udostępniane w innym powszechnie dostępnym portalu (poza portalem danych). Możliwe jest także skorzystanie z automatycznego procesu udostępniania w formie pliku XML lub adresu UML (tzw. CKAN-harvester), wówczas udostępnianie danych odbywa się poprzez łączenie systemów).

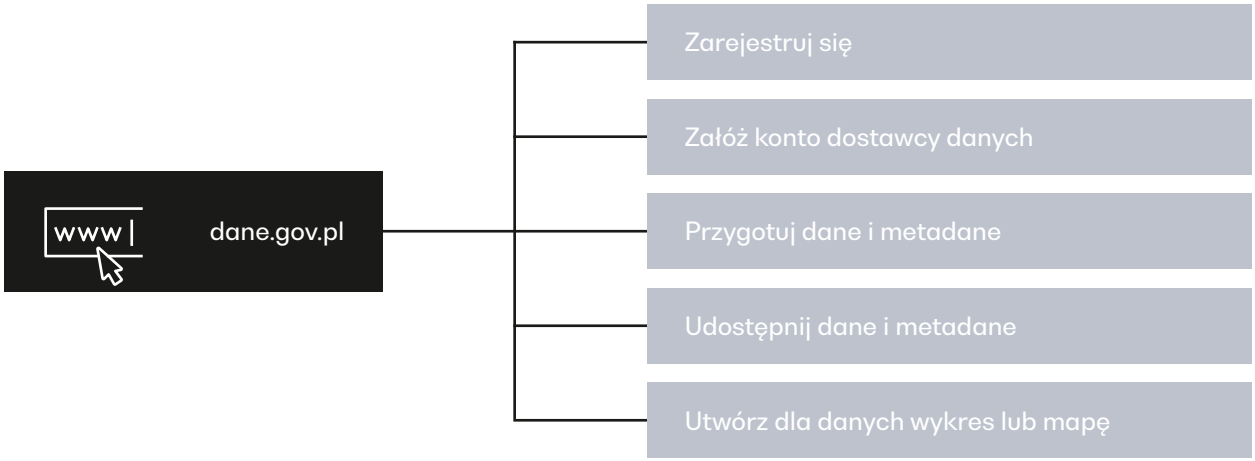
Decyzja o sposobie udostępnienia należy zawsze do podmiotu udostępniającego (tzw. dostawcy) i w dużej mierze zależy od warunków technicznych systemu i jakości danych. W imieniu dostawcy dane udostępnia pracownik urzędu (tzw. edytor).

Ze względu na cel portalu, dane muszą posiadać określone atrybuty:

- znaczenie dla rozwoju innowacyjności w państwie i rozwoju społeczeństwa informacyjnego (potencjał do ponownego wykorzystania, czy wzmocnienie demokracji i przejrzystości funkcjonowania państwa, np. dane z obszaru zdrowia, transportu, edukacji, ochrony środowiska, wydatków publicznych);
- sposób przechowywania i udostępniania pozwalający na ponowne wykorzystywanie;
- przygotowanie w formacie umożliwiającym maszynowy odczyt (nie należy udostępniać danych w formacie PDF, JPG).

Proces udostępniania danych został zoptymalizowany do kilku prostych kroków.

## Proces udostępniania danych i metadanych w portalu dane.gov.pl




**Ryc. 3.4.2. Proces udostępniania danych i metadanych w portalu dane.gov.pl**
Źródło: opracowanie własne

Fundamentalne znaczenie w procesie udostępniania danych mają odpowiednie przygotowanie oraz jakość danych i metadanych. Dobrze przygotowane i ustrukturyzowane dane zapewniają automatyczną konwersję pliku do formatów CSV i JSON-LD, a także możliwość podglądu tabelarycznego oraz wizualizację danych na mapie lub wykresie. Nieprawidłowości w strukturze pliku uniemożliwiają korzystanie z wymienionych funkcjonalności.

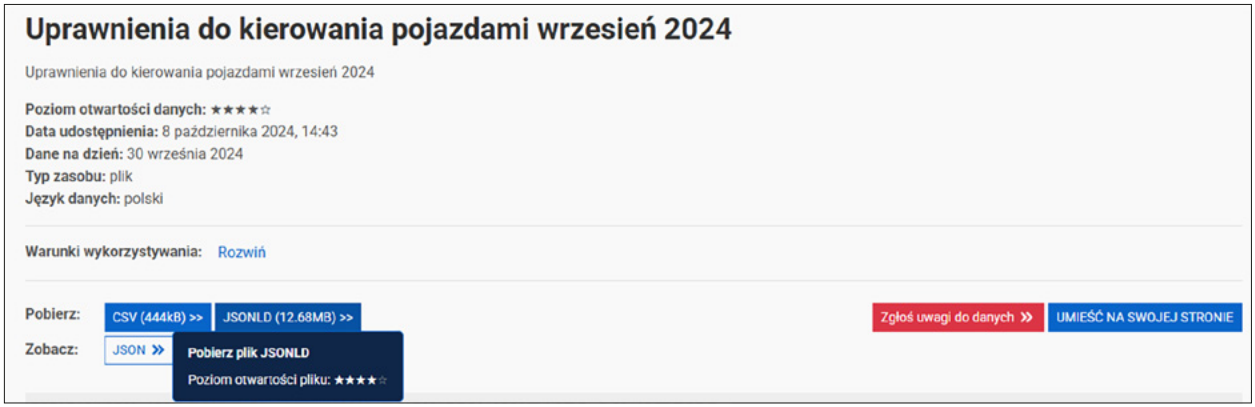
Najczęstsze błędy w sposobie przygotowania danych do publikacji to (Portal Otwarte Dane 2024):

- plik posiada nagłówek złożony z więcej niż jednego wiersza;
- komórki w pliku zawierają scalenia (wierszy lub kolumn);
- wewnątrz komórki używane są znaki przejścia do nowego wiersza (Alt + Enter);
- wprowadzone są dodatkowe tytuły, opisy, przypisy i komentarze poza obszarem danych tabeli;
- używane są formuły agregujące dane, np. funkcja SUMA lub funkcja filtrowania danych.

Trudno jest odszukać i zrozumieć dane oraz zarządzać nimi bez dobrej jakości metadanych. Praktycy uważają, że metadane odgrywają najważniejszą rolę w odnalezieniu danych w przestrzeni cyfrowej, dlatego ich język powinien być zrozumiały dla użytkownika.

| DATA_MC | KOD_WOJ | WOJEWODZTWO | PLEC | WIEK | KOD_UPRAWNIENIA | LICZBA |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 2024-09 | 02 | WOJ. DOLNOŚLĄSKIE | K | 14 | AM | 3 |
| 2024-09 | 02 | WOJ. DOLNOŚLĄSKIE | K | 16 | A1 | 3 |
| 2024-09 | 02 | WOJ. DOLNOŚLĄSKIE | K | 16 | B1 | 1 |
| 2024-09 | 02 | WOJ. DOLNOŚLĄSKIE | K | 16 | AM | 3 |
| 2024-09 | 02 | WOJ. DOLNOŚLĄSKIE | K | 17 | AM | 2 |
| 2024-09 | 02 | WOJ. DOLNOŚLĄSKIE | K | 17 | A1 | 2 |
| 2024-09 | 02 | WOJ. DOLNOŚLĄSKIE | K | 18 | A1 | 1 |
| 2024-09 | 02 | WOJ. DOLNOŚLĄSKIE | K | 18 | B1 | 290 |
| 2024-09 | 02 | WOJ. DOLNOŚLĄSKIE | K | 18 | A2 | 1 |
| 2024-09 | 02 | WOJ. DOLNOŚLĄSKIE | K | 18 | B | 291 |

**Ryc. 3.4.3. Przykład prawidłowo przygotowanego pliku xlsx w widoku tabelarycznym na portalu danych**
Dane dotyczą uprawnień do kierowania pojazdami wrzesień 2024, dostawca: Ministerstwo Cyfryzacji
Źródło: Portal Otwarte Dane




**Ryc. 3.4.4. Przykład funkcjonalności automatycznej konwersji plików**
Źródło: Portal Otwarte Dane

Portal danych został zaprojektowany w taki sposób, że wymusza wprowadzenie przez edytora określonego zestawu metadanych, zarówno dla zestawu danych, jak i pojedynczego pliku. Zgodnie z definicją z ustawy o otwartych danych przez metadane należy rozumieć ustrukturyzowane informacje opisujące, tłumaczące, lokalizujące i ułatwiające odnalezienie, wykorzystanie danych lub zarządzanie nimi (art. 2 pkt 10 ustawy o otwartych danych).

Do najważniejszych metadanych zbioru danych i plików, które ułatwiają użytkownikowi odszukanie danych w portalu danych należą:

- tytuł – nazwa zbioru danych, która służy identyfikacji danych;
- słowa kluczowe – minimum jedno słowo lub wyrażenie, które zwięźle opisuje zbiór danych;
- opis – streszczenie lub krótkie określenie zawartości zbioru danych;
- kategoria – wybór obszaru tematycznego danych (kategorie są określone w portalu danych, np.: energia, edukacja, kultura i sport, ludność i społeczeństwo, należy wybrać jedną lub kilka odpowiednich);
- źródło – adres strony internetowej, pod którym dane są dostępne na stronie internetowej dostawcy (zawsze aktualny link do strony)[01].

01 **Zestaw metadanych, który edytor zobowiązany jest wypełnić w portalu danych jest znacznie szerszy i obejmuje, odpowiednio dla zestawu danych: tytuł, słowa kluczowe, opis, częstotliwości aktualizacji, kategoria, warunki ponownego wykorzystywania, źródło danych, logotyp; dla pliku danych: tytuł, opis danych, stan na dzień, znaki umowne, lokalizacja danych, język danych.**

## Warunki ponownego wykorzystywania

Dla dostawcy danych i edytora istotne będzie określenie warunków ponownego wykorzystywania danych. To ważny aspekt przy udostępnianiu danych w portalu danych. Nie ma ustawowego obowiązku określania warunków ponownego wykorzystywania danych. Kiedy to tylko możliwe należy udostępniać dane bez żadnych warunków.

Wyjątkiem jest sytuacja, gdy dane mają szczególny charakter, przykładowo mają cechy utworu lub przedmiotu praw pokrewnych lub stanowią bazę danych, lub są objęte prawami do odmian roślin (art. 14 ust. 2 ustawy o otwartych danych).

Urząd miasta prowadzi publiczną ewidencję zabytków, która zawiera szczegółowe opisy oraz zdjęcia zabytkowych budynków. Niektóre fotografie w rejestrze zostały wykonane przez zewnętrznych fotografów na zlecenie urzędu i są chronione prawem autorskim (czyli mają cechy utworu). Nie mogą zatem zostać udostępnione

bez warunków. W takiej sytuacji urząd może np. wymagać podpisania umowy licencyjnej lub wskazania autora zdjęć przy ich wykorzystaniu.

Warunki określone w ustawie o otwartych danych i zaimplementowane w portal danych mogą dotyczyć:

- poinformowania o źródle, czasie wytworzenia i pozyskania danych od urzędu lub
- poinformowania o przetworzeniu danych ponownie wykorzystywanych lub
- zakresu odpowiedzialności podmiotu za udostępniane lub przekazywane dane, w szczególności za dostępność, poprawność, aktualność, kompletność lub jakość udostępnianych lub przekazywanych danych lub
- danych stanowiących lub zawierających dane osobowe.

Brak warunków ponownego wykorzystywania w portalu danych (także w Biuletynie Informacji Publicznej) uważa się za udostępnianie danych bez warunków (art. 11 ust. 5 ustawy o otwartych danych).

Warto podkreślić, że obecnie portal danych to także bogate repozytorium wiedzy na temat otwierania i wymiany danych, inspirujące przykłady oraz aktualności o działaniach krajowych i europejskich w obszarze danych.

## Bibliografia


- Łachowski W., 2021, *Inwentaryzacja danych z miejskich z wykorzystaniem formularza inwentaryzacji*, [w:] W. Łachowski (red.), *Zarządzanie danymi w miastach. Podręcznik dla samorządów*, Kraków–Warszawa, Instytut Rozwoju Miast i Regionów.
- Łachowski W., 2021, *Zarządzanie danymi w miastach. Podręcznik dla samorządów*, Kraków–Warszawa, Instytut Rozwoju Miast i Regionów.
- Open Data Inception – 2600+ Open Data Portals Around the World. Dostępne na: https://www.opendatainception.io [data dostępu: 18.02.2025].
- Portal Kraków, 2015, *Otwarte dane i co dalej?* Dostępne na: https://www.krakow.pl/aktualnosci/183201,30,komunikat,otwarte_dane_i_co_dalej.html [data dostępu: 19.02.2025].
- Portal Otwarte Dane, 2024, *Przewodnik dla dostawców danych*. Dostępne na: https://www.dane.gov.pl/pl/knowledgebase/useful-materials/nowy-przewodnik-dla-dostawcow-danych [data dostępu: 18.02.2025].
- Portal Otwarte Dane. Dostępne na: https://www.dane.gov.pl/pl [data dostępu: 18.02.2025].
- Samulska J., 2021, *Otwarte Dane. Techniki racjonalnego klasyfikowania i udostępniania*, Kraków–Warszawa, Instytut Rozwoju Miast i Regionów.
- *Załącznik do Programu otwierania danych na lata 2021–2027*, 2021. Dostępne na: https://www.dane.gov.pl/pl/knowledgebase/useful-materials/program-otwierania-danych-na-lata-2021-2027 [data dostępu: 18.02.2025].


## Akty prawne


- *Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 21 listopada 2022 r. w sprawie portalu danych* (Dz. U. 2022 poz. 2415).
- *Ustawa z dnia 11 sierpnia 2021 r. o otwartych danych i ponownym wykorzystywaniu informacji sektora publicznego* (Dz. U. 2022 poz. 1524).
- *Ustawa z dnia 6 września 2001 r. o dostępie do informacji publicznej* (Dz. U. 2001 nr 112 poz. 1198).

04

# Europejska strategia w zakresie danych i jej realizacja – wyzwania dla samorządu

Dominik Sybilski, Mikołaj Garstka

# Wstęp

Ostatnie lata przyniosły zauważalny postęp w rozwoju technologii cyfrowych. Wpłynęło to istotnie na procesy zachodzące w gospodarce oraz społeczeństwie. Zmiany te wymagają od sektora publicznego oraz prywatnego (przedsiębiorców, obywateli) dostosowania do nowych uwarunkowań. Jednocześnie tworzą szanse rozwoju w nowych obszarach gospodarki i nauki, poprawy wydajności i konkurencyjności, czy też lepszych usług publicznych. Ważną funkcję w tych procesach pełnią dane (osobowe i nieosobowe). Z tych względów w 2020 r. Komisja Europejska przedstawiła *Europejską strategię w zakresie danych*[01]. W dokumencie tym przedstawiono wizję wspólnej europejskiej przestrzeni danych oraz środki, które przyspieszą rozwój gospodarki opartej na danych. Działania, które przewidziano w *Strategii* mają jeden zasadniczy cel – zwiększenie wykorzystania i wymiany danych na jednolitym rynku.

W *Strategii* zapowiedziano szereg instrumentów regulacyjnych i pozalegislacyjnych, które mają służyć budowie wspólnego rynku danych. Kluczowym zadaniem pozostaje stworzenie wspólnych europejskich przestrzeni danych, które umożliwią dostęp do większej liczby zasobów i możliwość ich dalszej eksploatacji. Pozwolą one na udostępnianie i wymianę danych z całej Unii Europejskiej w godnym zaufania i bezpiecznym środowisku. Zapowiedziano utworzenie dziewięciu sektorowych przestrzeni danych, przy czym nie jest to lista wyczerpująca i może zostać poszerzona:

- wspólna europejska przestrzeń danych przemysłowych (produkcyjnych);
- wspólna europejska przestrzeń danych dotyczących Zielonego Ładu;
- wspólna europejska przestrzeń danych dotyczących mobilności;
- wspólna europejska przestrzeń danych dotyczących zdrowia;

01 **Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów, Europejska strategia w zakresie danych, COM/2020/66 final.**

- wspólna europejska przestrzeń danych finansowych;
- wspólna europejska przestrzeń danych dotyczących energii;
- wspólna europejska przestrzeń danych dotyczących rolnictwa;
- wspólne europejskie przestrzenie danych dla administracji publicznej;
- wspólny europejski obszar danych dotyczących umiejętności.

Podstawowymi aktami, które umożliwią bezpieczną wymianę danych (osobowych i nieosobowych) pomiędzy różnymi uczestnikami rynku (podmiotami publicznymi, przedsiębiorstwami, konsumentami, naukowcami) pozostają dwa rozporządzenia Unii Europejskiej, czyli akt w sprawie zarządzania danymi (dalej „DGA")[02] oraz akt w sprawie danych (tzw. *Data Act*, dalej „DA")[03]. Oba rozporządzenia nie wymagają implementacji, jednak państwa członkowskie zobowiązane są do zapewnienia niezbędnych ram instytucjonalnych oraz proceduralnych. Konieczne jest przyjęcie w Polsce przepisów rangi ustawowej służących stosowaniu obu aktów.

Co istotne, rozporządzenia te nie pozostają obojętne dla jednostek samorządu terytorialnego w Polsce, które mogą być zarówno beneficjentem europejskich przestrzeni danych, jak i adresatem określonych obowiązków.

02 **Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2022/868 z dnia 30 maja 2022 r. w sprawie europejskiego zarządzania danymi i zmieniające rozporządzenie (UE) 2018/1724 (akt w sprawie zarządzania danymi) (Dz. Urz. UE L 152 z 03.06.2022, s. 1, Dz. Urz. UE L 132 z 17.05.2023, s. 89 oraz Dz. Urz. UE L 90204/2023 z 21.12.2023, s. 1).**

03 **Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2023/2854 z dnia 13 grudnia 2023 r. w sprawie zharmonizowanych przepisów dotyczących sprawiedliwego dostępu do danych i ich wykorzystywania oraz w sprawie zmiany rozporządzenia (UE) 2017/2394 i dyrektywy (UE) 2020/1828 (akt w sprawie danych) (Dz. U. rz. UE L 71 z 22.12.2023, s. 1).**

# 04|1 Akt w sprawie zarządzania danymi (DGA)

Jednym z pierwszych (wprowadzanych w życie) środków przewidzianych w strategii było DGA, które weszło w życie 23 czerwca 2022 r., a bezpośrednio stosowane jest od 24 września 2023 r. DGA reguluje pięć obszarów:

- ponowne wykorzystywanie chronionych danych;
- usługi pośrednictwa danych;
- altruizm danych;
- zagadnienia związane z funkcjonowaniem Europejskiej Rady ds. Innowacji w zakresie Danych;
- transfer danych nieosobowych do państw trzecich.

W obszarze dotyczącym samorządów istotne znaczenie mają przede wszystkim przepisy dotyczące ponownego wykorzystywania tzw. chronionych danych (rozdział II DGA). Dlatego będą one przedmiotem dalszej analizy. Zanim jednak przystąpimy do szczegółowego omówienia tego zagadnienia niezbędnym wydaje się przybliżenie samego pojęcie „dane", które w DGA zdefiniowano jako „cyfrowe odwzorowania działań, faktów lub informacji oraz wszelkie kompilacje takich działań, faktów lub informacji, w tym w formie zapisu dźwiękowego, wizualnego lub audiowizualnego". Rozdział II DGA, w którym uregulowano ponowne wykorzystywanie chronionych danych, nie dotyczy wszystkich danych spełniających wskazane kryteria definicyjne. Przepisy te stosuje się wyłącznie do niektórych rodzajów danych. Jest to istotna informacja, ponieważ w ten sposób prawodawca europejski zawęził znacząco zakres przedmiotowy rozdziału II DGA.

Rozdział ten stanowi uzupełnienie regulacji dyrektywy w sprawie otwartych danych[04], której przepisy zostały wdrożone do polskiego porządku prawnego przez ustawę o otwartych danych i ponownym wykorzystywaniu informacji sektora publicznego[05]. Należy w tym miejscu wyjaśnić, że obecnie dostęp do danych publicznych w celu ponownego wykorzystywania jest możliwy na podstawie przepisów wspomnianej ustawy. W jej regulacjach zawarto prawo do ponownego wykorzystywania zasobów informacji znajdujących się w posiadaniu podmiotów sektora publicznego. Dostęp do takich zasobów jest możliwy na dwa sposoby – w systemach teleinformatycznych (dane udostępniane on-line, np. w portalu dane.gov.pl) albo na wniosek. Udostępniane w taki sposób dane są danymi ogólnie dostępnymi. Nie zawsze jednak możliwe będzie udostępnienie wszystkich danych znajdujących się w posiadaniu podmiotów publicznych. Dyrektywa

04 **Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2019/1024 z dnia 20 czerwca 2019 r. w sprawie otwartych danych i ponownego wykorzystywania informacji sektora publicznego (Dz. Urz. UE L 172 z 26.06.2019, s. 56).**

05 **Ustawa z dnia z dnia 11 sierpnia 2021 r. o otwartych danych i ponownym wykorzystywaniu informacji sektora publicznego (Dz. U. 2023 poz. 1524).**

w sprawie otwartych danych, a w ślad za nią polskie przepisy, zawierają wyłączenia, które uniemożliwiają albo znacząco ograniczają dostęp do niektórych kategorii danych. Dotyczy to danych, które nie mogą być ogólnie dostępne dla użytkowników, ponieważ są związane z prawami osób trzecich lub są danymi poufnymi – danymi chronionymi. Najlepszym przykładem takich danych są dane osobowe.

Pomimo zatem istnienia od wielu lat unijnych regulacji gwarantujących dostęp do danych publicznych, część tego rodzaju zasobów nie może być ponownie wykorzystywana przez sektor prywatny. Prawodawca europejski zaproponował w związku z tym regulacje, które miałyby przeciwdziałać tym ograniczeniom i w założeniu umożliwić (w pewnym zakresie) wykorzystywanie/przetwarzanie niektórych kategorii chronionych danych. Regulacje te zawarte zostały we wspomnianym rozdziale 2 DGA i dotyczą czterech, szczególnych kategorii danych znajdujących się w posiadaniu podmiotów sektora publicznego. Są to dane chronione ze względu na:

- poufność informacji handlowych, w tym tajemnicę handlową, zawodową i tajemnicę przedsiębiorstwa;
- poufność informacji statystycznych;
- ochronę praw własności intelektualnej osób trzecich;
- ochronę danych osobowych w zakresie, w jakim dane te wykraczają poza zakres stosowania dyrektywy w sprawie otwartych danych.

Uzyskanie dostępu do wymienionych kategorii danych może mieć miejsce jedynie na wniosek (wniosek o ponowne wykorzystywanie chronionych danych), który należy złożyć do tzw. pojedynczego punktu informacyjnego. DGA nakłada na państwa członkowskie obowiązek wyznaczenia takiego punktu. Po tym, kiedy wniosek trafi do punktu informacyjnego zostanie przekazany do właściwego podmiotu sektora publicznego, który posiada chronione dane. Podmiot ten będzie zobowiązany do jego rozpatrzenia.

Polski punkt informacyjny prowadzi minister właściwy do spraw informatyzacji. Punkt działa w portalu dane.gov.pl[06]. W punkcie udostępniane są podstawowe informacje dotyczące procedury dostępu do chronionych danych oraz wykaz zasobów chronionych danych, w którym możliwe jest sprawdzenie jakie dane chronione znajdują się w posiadaniu poszczególnych podmiotów sektora publicznego. Obecnie w wykazie zasobów chronionych danych informacje publikuje już ponad 1800 podmiotów (stan na 17 października 2024 r.). W tej grupie znajduje się również wiele samorządów.

Wyjaśnione zostało już, że obowiązek rozpatrzenia wniosku o ponowne wykorzystywanie chronionych danych spoczywa na podmiocie sektora publicznego (dysponencie danych). Każdy taki podmiot zobligowany jest również do udostępniania informacji w wykazie zasobów chronionych danych. Konieczne jest zatem wyjaśnienie samego pojęcia „podmiot sektora publicznego". Pojęcie to zostało zdefiniowane w DGA i oznacza „państwo, organy regionalne lub lokalne,

06 **https://www.dane.gov.pl/pl/dga.**

podmioty prawa publicznego lub stowarzyszenia złożone z co najmniej jednego takiego organu lub z co najmniej jednego takiego podmiotu prawa publicznego". Samorządy zaliczają się do kategorii podmiotów sektora publicznego i w związku z tym będą zobowiązane do realizacji wspomnianych obowiązków.

Dostęp do chronionych danych (z uwagi na ich charakter) nie może być oparty na takich samych mechanizmach jakie przewidziano dla danych ogólnie dostępnych. Zgodnie z DGA podmiot sektora publicznego może udzielić dostępu do chronionych danych wyłącznie wówczas, kiedy zapewni zgodnie z prawem Unii Europejskiej i prawem krajowym, aby chroniony charakter danych został zachowany (zob. art. 5 ust. 3 DGA). W tym celu podmiot sektora publicznego powinien określić warunki ponownego wykorzystywania. Przepisy dotyczące warunków zostały uregulowane w art. 5 rozporządzenia. Najważniejsze z nich dotyczą tego w jaki sposób wnioskodawca może uzyskać dostęp do danych. Można wyróżnić trzy sposoby dostępu:

- dostęp do danych zanonimizowanych (w przypadku danych osobowych) lub danych zmodyfikowanych, zagregowanych lub przekształconych za pomocą innej metody zapobiegającej ujawnieniu (w przypadku poufnych informacji handlowych, w tym tajemnic handlowych lub treści chronionych prawami własności intelektualnej);
- dostęp do danych w sposób zdalny w bezpiecznym środowisku przetwarzania zapewnianym lub kontrolowanym przez podmiot sektora publicznego;
- dostęp do danych w obrębie obiektów fizycznych, w których panuje bezpieczne środowisko przetwarzania zgodnie z rygorystycznymi normami bezpieczeństwa.

Podmiot sektora publicznego udzielając dostępu do chronionych danych może obciążyć wnioskodawcę opłatą. Zasady jej pobierania uregulowano w art. 6 DGA. Opłaty takie muszą wynikać z kosztów związanych z prowadzeniem procedur dotyczących wniosków o ponowne wykorzystywanie oraz ograniczać się do niezbędnych kosztów, których katalog znajduje się a w art. 6 ust. 5 rozporządzenia. Przykładem takich kosztów mogą być wydatki związane z anonimizacją danych albo utrzymaniem bezpiecznego środowiska przetwarzania.

Nowością wprowadzoną przez rozporządzenie jest instytucja tzw. właściwego podmiotu. Każdy podmiot sektora publicznego, który będzie rozpatrywał wniosek o ponowne wykorzystywanie chronionych danych będzie mógł zwrócić się do właściwego podmiotu z prośbą o pomoc. Zakres pomocy uregulowany został w art. 7 DGA. Przykładem wsparcia, które właściwy podmiot będzie mógł udzielić podmiotowi sektora publicznego jest wsparcie techniczne polegające na udostępnieniu bezpiecznego środowiska przetwarzania albo pomoc w pseudonimizacji lub anonimizacji danych. Projektowana obecnie ustawa o zarządzaniu danymi, która ma służyć stosowaniu DGA w Polsce, przewiduje, że funkcję właściwego podmiotu pełnić będzie prezes Głównego Urzędu Statystycznego.

# 04|2 Akt w sprawie danych (DA)

13 grudnia 2023 r. Parlament Europejski i Rada przyjęły Data act. DA wszedł w życie 11 stycznia 2024 r., a będzie stosowany od 12 września 2025 r. (z pewnymi wyjątkami).

Podczas, gdy DGA reguluje mechanizmy ułatwiające udostępnianie i dzielenie się danymi przez przedsiębiorstwa, osoby fizyczne i sektor publiczny, DA precyzuje, kto może tworzyć wartość na podstawie danych i na jakich warunkach. Sposoby dzielenia się danymi poprzez zaufanych dostawców (pośredników) przewidziane w DGA będą mogły być wykorzystywane również do wymiany danych według DA. Niemniej zakres regulacji DA jest znacznie szerszy i obejmuje kilka niepowiązanych ze sobą obszarów[07]. Dlatego skupiono się wyłącznie na jednym zagadnieniu, które wydaje się najistotniejsze z punktu widzenia adresatów podręcznika, czyli **udostępnianiu danych prywatnych podmiotom sektora publicznego w przypadku wystąpienia tzw. wyjątkowej potrzeby**. O ile bowiem DGA – jak wykazano wcześniej – rodzi obowiązki w zakresie udzielania przez podmioty sektora publicznego dostępu do chronionych danych zainteresowanym użytkownikom, o tyle DA stwarza dla podmiotów sektora publicznego (w tym dla miast) szansę na dostęp do danych pochodzących z sektora prywatnego, do których dotychczas albo w ogóle nie miały takiego dostępu albo dostęp był znacząco utrudniony lub kosztowny.

Regulacje dotyczące udostępniania danych podmiotom sektora publicznego przez podmioty prywatne zostały ujęte w rozdziale V DA. Tego typu relacja wymiany danych często określana jest jako **B2G (*business to government data sharing*).** Beneficjentem nowych rozwiązań prawodawca unijny uczynił organy sektora publicznego państw członkowskich (a zatem również polskie jednostki samorządu terytorialnego), Komisję Europejską, Europejski Bank Centralny i inne organy Unii Europejskiej (dla uproszczenia łącznie

07 **DA reguluje: a) udostępnianie danych z produktu i z usługi powiązanej (czyli co do zasady z urządzeń Internetu rzeczy) użytkownikowi produktu skomunikowanego lub usługi powiązanej (czyli przede wszystkim konsumentowi); b) udostępnianie danych przez posiadaczy danych odbiorcom danych (czyli wymianę danych B2B); c) nieuczciwe postanowienia umowne między przedsiębiorstwami dotyczące dostępu do danych i ich wykorzystywania; d) udostępnianie danych przez posiadaczy danych organom sektora publicznego, Komisji, Europejskiemu Bankowi Centralnemu i organom Unii – w przypadku wystąpienia wyjątkowej potrzeby wykorzystania tych danych do celów wykonania określonego zadania realizowanego w interesie publicznym (czyli dostęp do danych B2G); e) ułatwianie zmiany dostawcy usług przetwarzania danych (czyli zmianę dostawców chmury); f) wprowadzania zabezpieczeń przed niezgodnym z prawem dostępem osób trzecich do danych nieosobowych (transfer danych nieosobowych do państw spoza EOG); oraz g) opracowanie norm interoperacyjności wobec danych, które mają być udostępniane, przekazywane i wykorzystywane.**

dalej określane jako podmioty sektora publicznego). Celem obowiązku dostarczania danych wymienionym podmiotom sektora publicznego jest zapewnienie, aby dysponowały one niezbędną wiedzą pozwalającą reagować na niebezpieczeństwa publiczne, zapobiegać im lub przywracać stan wyjściowy po ich ustąpieniu oraz utrzymywać zdolność do realizacji konkretnych zadań wyraźnie określonych w prawie. Możliwość dostępu będzie obejmowała dane[08] pochodzące z sektora prywatnego, przede wszystkim dane nieosobowe[09] oraz w ograniczonych przypadkach również dane osobowe[10].

Zobowiązanym do przekazania danych będą posiadacze danych będący osobami prawnymi, innymi niż organy sektora publicznego (a więc w uproszczeniu przedsiębiorcy, w tym również tzw. przedsiębiorstwa publiczne, nie zaś – co trzeba podkreślić – osoby fizyczne).

Obowiązek przekazania danych przez podmioty sektora prywatnego powstanie w przypadku tzw. wyjątkowej potrzeby, ale w ściśle określonych okolicznościach i po spełnieniu szeregu warunków. **Wyjątkowa potrzeba** wykorzystania określonych danych jest ograniczona w czasie i obejmuje następujące okoliczności:

01 Gdy żądane dane są niezbędne do zareagowania na **niebezpieczeństwo publiczne**, a podmiot sektora publicznego nie jest w stanie skutecznie i na czas pozyskać takich danych w alternatywny sposób na równoważnych warunkach.

02 W sytuacjach **innych niż niebezpieczeństwo publiczne**, gdy:

- podmiot sektora publicznego zidentyfikował konkretne dane, których brak **uniemożliwia mu wykonanie konkretnego zadania realizowanego w interesie publicznym**, które jest wyraźnie przewidziane prawem (takiego jak tworzenie statystyki publicznej lub łagodzenie niebezpieczeństwa publicznego lub przywracanie stanu wyjściowego po jego wystąpieniu);
- podmiot sektora publicznego **wyczerpał wszystkie inne dostępne mu sposoby pozyskania takich danych**, w tym zakup danych (dotyczy tylko danych nieosobowych) na rynku po stawkach rynkowych.

Pomiędzy tymi dwoma okolicznościami wyjątkowej potrzeby uzasadniającej możliwość uzyskania danych prywatnych przez podmioty sektora publicznego występują znaczące różnice.

Wniosek o udostępnienie danych w przypadku wyjątkowej potrzeby powinien zawierać wszystkie niezbędne elementy oraz warunki wymienione w art. 17 DA. Co oczywiste, podmioty sektora publicznego we wniosku – poza innymi elementami – muszą: sprecyzować, jakie konkretne dane (w tym odpowiednie metadane niezbędne do interpretacji i wykorzystania tych danych) są żądane od posiadacza; wyka-

08 **Dane oznaczają wszelkie cyfrowe odwzorowania działań, faktów lub informacji oraz wszelkie kompilacje takich działań, faktów lub informacji, w tym w formie zapisu dźwiękowego, wizualnego lub audiowizualnego (art. 2 pkt 1 DA).**

09 **Dane nieosobowe oznaczają dane inne niż dane osobowe (art. 2 pkt 4 DA).**

10 **Dane osobowe w rozumieniu art. 4 pkt 1 RODO.**

**Tab. 4.2.1. Wyjątkowa potrzeba pozyskania danych przez podmioty sektora publicznego – porównanie okoliczności**

| | Niebezpieczeństwo publiczne (art. 15 ust. 1 lit. a DA) | Inne sytuacje (art. 15 ust. 1 lit. b DA) |
|---|---|---|
| Przykłady | Stan zagrożenia zdrowia publicznego, sytuacje wyjątkowe związane z klęskami żywiołowymi, w tym wynikające ze zmian klimatu i degradacji środowiska, oraz poważne katastrofy spowodowane przez człowieka, takie jak cyberincydenty. | Zadanie realizowane w interesie publicznym, które zostało wyraźnie przewidziane prawem, takie jak tworzenie statystyki publicznej lub łagodzenie stanu niebezpieczeństwa publicznego lub przywrócenie stanu wyjściowego po jego wystąpieniu. |
| Rodzaj danych | Dane nieosobowe i jeśli to uzasadnione, również dane osobowe. | Wyłącznie dane nieosobowe. |
| Przesłanki dostępu do danych | Interes publiczny wynikający z wykorzystania danych jest nadrzędny względem interesów posiadacza danych związanych ze swobodnym dysponowaniem danymi, które są w jego posiadaniu. Podmiot sektora publicznego powinien wykazać, że danych objętych wnioskiem nie da się pozyskać na czas, skutecznie i na równoważnych warunkach, np. w wyniku ich dobrowolnego dostarczenia przez inne przedsiębiorstwo lub w wyniku kwerendy w publicznej bazie danych. | Podmiot sektora publicznego powinien wykazać, że dane są niezbędne do realizacji konkretnego zadania realizowanego w interesie publicznym określonego przepisami prawa. Konieczne jest wskazanie konkretnych danych, których nie da się pozyskać na czas, skutecznie i na równoważnych warunkach, i wyłącznie wtedy, gdy wyczerpią wszystkie inne dostępne sposoby pozyskiwania takich danych (jak np. na podstawie dobrowolnych umów, w tym zakup danych nieosobowych na rynku poprzez zaoferowanie stawek rynkowych) lub odwołanie się do istniejących obowiązków udostępnienia danych, lub przyjęcie nowych środków ustawodawczych, które mogłyby zagwarantować dostępność danych na czas. |
| Mikro i małe przedsiębiorstwa | Objęte obowiązkiem udostępnienia danych. | Wyłączone z obowiązku udostępnienia danych. |
| Rekompensata dla posiadacza danych | Nie przysługuje (chyba, że posiadaczem danych są mikro i małe przedsiębiorstwa) | Przysługuje. Obejmuje poniesione koszty techniczne i organizacyjne, w tym w stosownym przypadku koszty anonimizacji, pseudonimizacji, agregacji i dostosowania technicznego, powiększone o rozsądną marżę. |
| Termin na rozpatrzenie wniosku o udostępnienie danych przez posiadacza danych | Bez zbędnej zwłoki, nie później niż w ciągu 5 dni roboczych | Bez zbędnej zwłoki, nie później niż ciągu 30 dni roboczych |

Źródło: opracowanie własne

zać, że spełnione zostały warunki wyjątkowej potrzeby na podstawie której występują o dostęp oraz wyjaśnić cel i okres wykorzystania wnioskowanych danych, a w przypadku danych osobowych sposób, w jaki przetwarzanie takich danych osobowych ma odpowiedzieć na wyjątkową potrzebę.

W uzasadnionych przypadkach posiadacz danych może odmówić zastosowania się do wniosku o udostępnienie danych lub wystąpić o jego zmianę (w ciągu maksymalnie 5 lub 30 dni – patrz tab. 4.2.1). Podstawą może być jedna z następujących przyczyn:

- posiadacz danych nie ma kontroli nad żądanymi danymi;
- podobny wniosek w tym samym celu złożył już wcześniej inny podmiot sektora publicznego, a posiadacza danych nie powiadomiono o usunięciu danych po tym, jak przestały być niezbędne do określonego celu;
- wniosek nie spełnia warunków określonych w art. 17 – chodzi zarówno o warunki formalne wniosku (brak obowiązkowych elementów wniosku), jak i wady materialnoprawne (jak np. nieproporcjonalność żądanych danych do wyjątkowej potrzeby czy brak uwzględnienia prawnie uzasadnionych celów posiadacza danych, w tym obowiązek zapewnienia ochrony tajemnicy przedsiębiorstwa).

Szczególne środki należy zachować w przypadku **danych osobowych** (wyłącznie okoliczność niebezpieczeństwa publicznego). Żądając danych osobowych podmiot sektora publicznego, po pierwsze musi wyjaśnić, w jaki sposób przetwarzanie danych osobowych ma odpowiedzieć na wyjątkową potrzebę. Po drugie, muszą określić we wniosku niezbędne i proporcjonalne środki techniczne i organizacyjne służące wdrożeniu zasad ochrony danych i niezbędnych zabezpieczeń, takich jak poziom agregacji lub pseudonimizacji, oraz czy posiadacz danych może dokonać pseudonimizacji przed udostępnieniem danych. Z drugiej zaś strony sam posiadacz danych, który stoi przed obowiązkiem udostępnienia danych osobowych, musi samodzielnie dane zanonimizować albo speudonimizować, jeżeli zastosowanie się do wniosku o udostępnienie danych wymaga ujawnienia danych osobowych (uzasadnione niebezpieczeństwo publiczne).

Oczywistym wydaje się konieczność zastosowania przepisów o ochronie danych osobowych, niemniej w praktyce zabezpieczenie praw i interesów osób, których dane dotyczą pozostanie jedną z głównych wyzwań dla wymiany danych w formacie B2G.

Co istotne, podmioty sektora publicznego, które wykorzystują dane prywatne na podstawie DA (bez względu na rodzaj danych i przesłankę prawną ich pozyskania) nie mogą ich następnie udostępniać w celu ponownego wykorzystywania w rozumieniu dyrektywy 2019/1024, oznacza to, że również krajowe przepisy ustawy o otwartych danych i ponownym wykorzystywaniu informacji sektora publicznego nie będą miały zastosowania.

**Bibliografia**


- Punkt informacyjny DGA. Dostępne na: https://www.dane.gov.pl/pl/dga [data dostępu: 19.02.2025].


**Akty prawne**


- *Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2019/1024 z dnia 20 czerwca 2019 r. w sprawie otwartych danych i ponownego wykorzystywania informacji sektora publicznego* (Dz. Urz. UE L 172 z 26.06.2019, s. 56).
- *Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów, Europejska strategia w zakresie danych*, COM/2020/66 final.
- *Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2022/868 z dnia 30 maja 2022 r. w sprawie europejskiego zarządzania danymi i zmieniające rozporządzenie (UE) 2018/1724* (akt w sprawie zarządzania danymi) (Dz. Urz. UE L 152 z 03.06.2022, s. 1, Dz. Urz. UE L 132 z 17.05.2023, s. 89 oraz Dz. Urz. UE L 90204/2023 z 21.12.2023, s. 1).
- *Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2023/2854 z dnia 13 grudnia 2023 r. w sprawie zharmonizowanych przepisów dotyczących sprawiedliwego dostępu do danych i ich wykorzystywania oraz w sprawie zmiany rozporządzenia (UE) 2017/2394 i dyrektywy (UE) 2020/1828* (akt w sprawie danych) (Dz. U. rz. UE L 71 z 22.12.2023, s. 1).
- *Ustawa z dnia z dnia 11 sierpnia 2021 r. o otwartych danych i ponownym wykorzystywaniu informacji sektora publicznego* (Dz. U. 2023 poz. 1524).

05

# Planowanie przestrzenne

# 05|1
# Cyfryzacja procesu uchwalania dokumentów planistycznych

**Iwona Pylypenko-Wilk**

Przeprowadzone w Gliwicach, wyprzedzające o blisko dziesięć lat cyfrową rewolucję w zakresie planowania przestrzennego, działania związane z cyfryzacją dokumentów planistycznych nie tylko dostarczyły mocnych narzędzi do sporządzenia planu ogólnego, w pełni cyfrowych miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego, ale przede wszystkim zapewniły dostęp do spójnych baz danych przestrzennych umożliwiających optymalną realizację miejskich procesów przestrzennych oraz ich wspieranie w różnych aspektach technicznych.

Prace nad cyfryzacją dokumentów planistycznych rozpoczęto w Gliwicach w 2014 r. Sporządzony został wówczas projekt cyfryzacji dokumentów planistycznych. W 2016 r. pozyskano ponad 2 000 000 złotych na „Wsparcie rozwoju cyfrowych usług publicznych w zakresie dostępu do danych i procedur planistycznych w Urzędzie Miejskim w Gliwicach". Dzięki tym środkom zbudowano przede wszystkim narzędzia informatyczne do udostępniania danych planistycznych, pozyskano dane dotyczące zabytków, zieleni, ortofotomapę. Jednocześnie – równorzędnie, siłami własnymi urzędu scyfryzowano dokumenty planistyczne, zarówno obowiązujące, jak i archiwalne. Pełną bazę danych planistycznych udostępniono poprzez Miejski System Informacji Przestrzennej (MSIP)[01] we

01 **https://www.msip.gliwice.eu.**

wrześniu 2019 r., gdy tymczasem nakaz cyfryzacji wyłącznie granic miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego obowiązuje dopiero od 31 października 2020 r. (*Ustawa z dnia 16 kwietnia 2020 r. o zmianie ustawy – Prawo geodezyjne i kartograficzne oraz niektórych innych ustaw*, Dz. U. 2020 poz. 782).

Sama decyzja o cyfryzacji dokumentów planistycznych wynikała z problemów, które występowały w Gliwicach i nadal występują we wszystkich polskich gminach dysponujących tradycyjnym zasobem planistycznym (papier, PDF):

- ograniczona możliwość prowadzenia kompleksowej i zintegrowanej polityki przestrzennej miasta, wynikająca z braku odpowiednich zasobów informacyjnych i narzędzi informatycznych;
- trudności w realizacji procesów inwestycyjnych wynikające z braku dostępu do jednoznacznych, spójnych w kontekście całego państwa danych planistycznych;
- niska świadomość społeczna w zakresie planowania przestrzennego wynikająca z utrudnionej dostępności do danych planistycznych oraz e-usług;
- ograniczone możliwości skorzystania z danych planistycznych przez użytkowników zewnętrznych – inwestorów, mieszkańców, urzędników.

Powyższe przesłanki stanowiły również podstawę cyfrowej reformy w zakresie danych planistycznych, która rozpoczęła się 24 września 2023 r., po wejściu w życie zmiany ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym.

Cyfryzacja dokumentów planistycznych trwała w Gliwicach dwa lata. W ramach tego procesu przerysowano w ArcGIS 89 miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego (35 obowiązujących, 29 obowiązujących w części i 25 archiwalnych). Powierzchnia miasta Gliwice to ok. 134 km$^2$, pokrycie planami miejscowymi (z wyłączeniem lasów) – blisko 100%. Przed przystąpieniem do przerysowywania planów miejscowych dokonano pełnej analizy danych, opracowano plan działania wraz z procedurami, instrukcjami i standardami.

Samo przerysowywanie planów oraz uzupełnianie atrybutów wykonane zostało w ramach indywidualnych umów o dzieło z pracownikami. Niemal codziennie odbywały się spotkania, podczas których omawiane były rozwiązania zidentyfikowanych rozbieżności (pomiędzy częścią opisową, graficzną, planami sąsiadującymi, w zakresie linii rozgraniczających, regulacji dodatkowych itd.). Łącznie zdiagnozowano 398 rozbieżności w zakresie planów miejscowych i 5494 rozbieżności w zakresie ustaleń planów miejscowych.

Wszystkie błędy zostały rozstrzygnięte w sposób jednoznaczny – poprzez wprowadzenie zmian na etapie przerysowywania planów lub poprzez oznaczenie lokalizacji błędu na warstwie rozstrzygnięć stanowiącej podstawę analizy obszaru opracowania nowych planów miejscowych.

W efekcie cyfryzacji uzyskano spójną, dopracowaną bazę danych planistycznych.

Sama cyfryzacja pociągnęła za sobą szereg, bardzo znaczących zmian:

- utworzenie 1 stycznia 2019 r. miejskiej pracowni urbanistycznej, w wyniku reorganizacji wydziału, bez zatrudniania dodatkowych osób;

## Czynności przygotowawcze do cyfryzacji dokumentów planistycznych na przykładzie miasta Gliwice

Opracowania standardów planistycznych i modelu danych

Zaprojektowanie narzędzi planistycznych

Zrealizowane w ramach projektu informatyzacji przez firmę zewnętrzną we współpracy z pracownikami Wydziału Planowania Przestrzennego

Opracowanie wytycznych technicznych dla wektoryzacji

- Określenie procedury rysowania i opisywania obiektów
- Przygotowanie wzorców geobaz (ArcGis)
- Opracowanie wstępnych kodów niezgodności

Powołanie zespołów realizujących

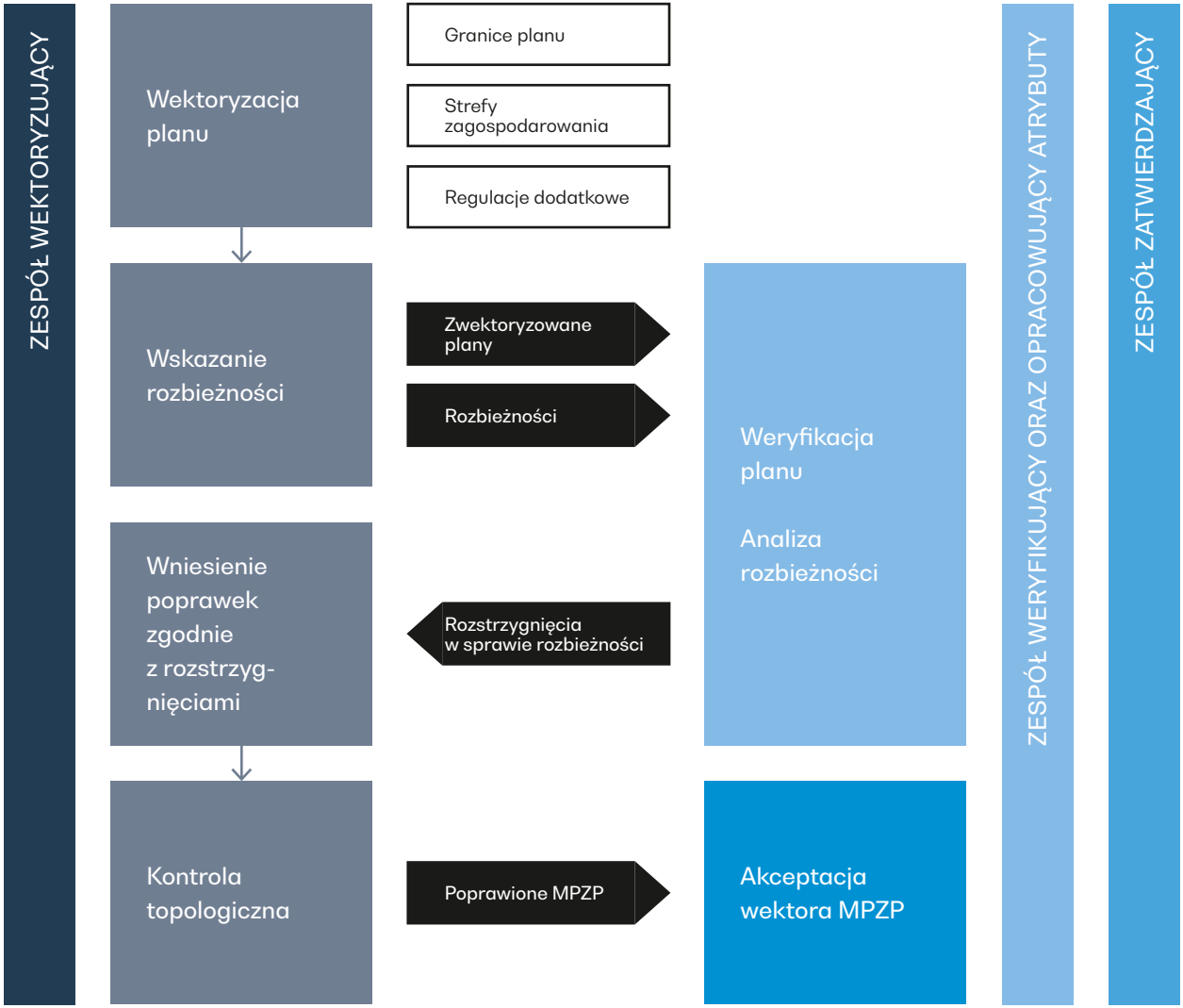
- Zespół **WEKTORY-ZUJĄCY** (4 osoby)
- Zespół **WERYFIKUJĄCY** oraz **OPRACO-WUJĄCY DANE** (3 osoby)
- Zespół **ZATWIER-DZAJĄCY** (3 osoby)
- Zespół **WIĄZANIA** wektora planu z uchwałą (15 osób)

Przygotowanie danych wejściowych

- Skanowanie dokumentów planistycznych
- Kalibracja dokumentów planistycznych

**Ryc. 5.1.1. Czynności przygotowawcze do cyfryzacji dokumentów planistycznych na przykładzie miasta Gliwice**
Źródło: opracowanie własne Wydziału Planowania Przestrzennego, Urząd Miejski w Gliwicach

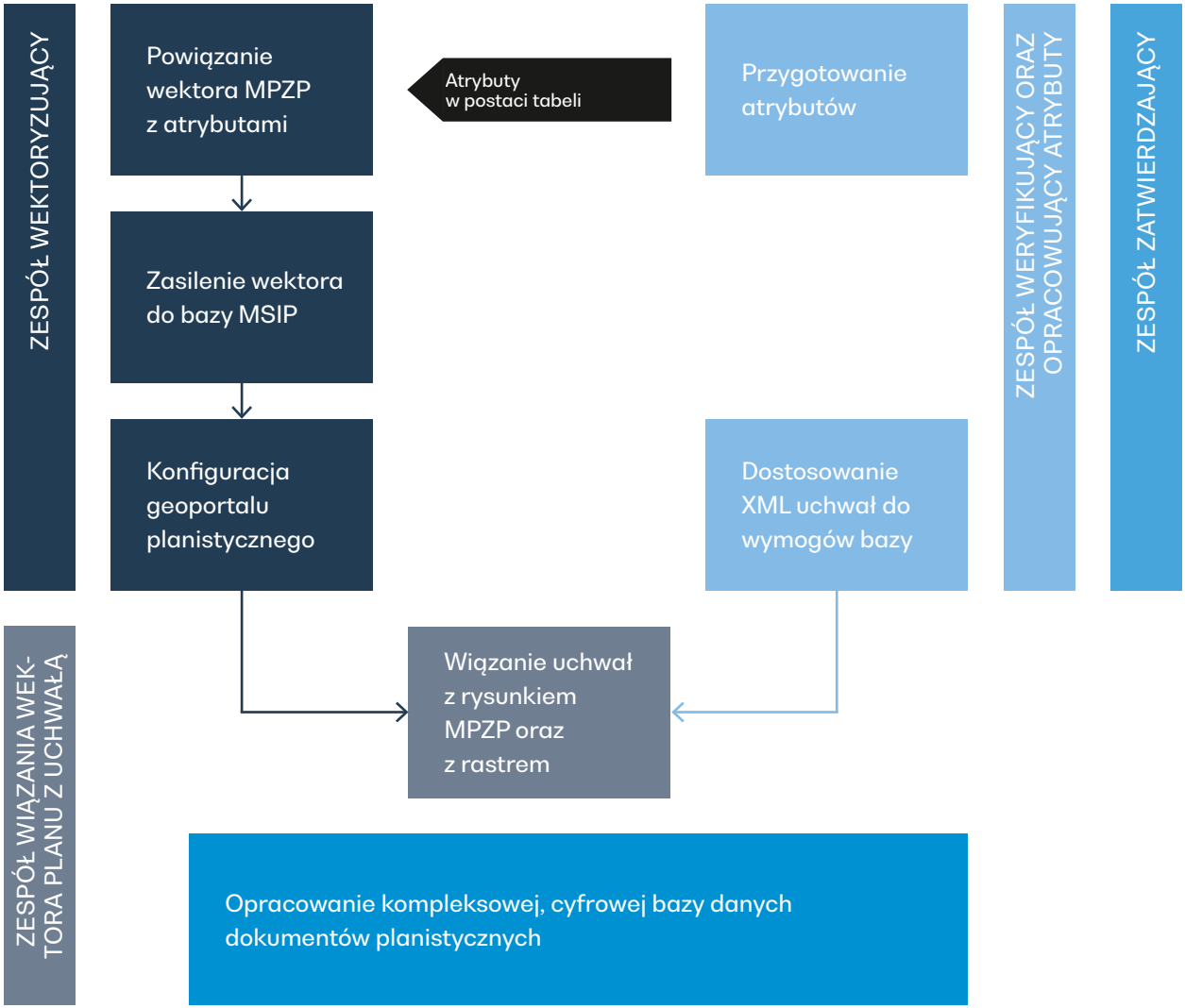
## Przebieg procesu wektoryzacji na przykładzie miasta Gliwice




**Ryc. 5.1.2. Przebieg procesu wektoryzacji na przykładzie miasta Gliwice**

Źródło: opracowanie własne Wydziału Planowania Przestrzennego, Urząd Miejski w Gliwicach

## Utworzenie baz opisowych na przykładzie miasta Gliwice




**Ryc. 5.1.3. Utworzenie baz opisowych na przykładzie miasta Gliwice**
Źródło: opracowanie własne Wydziału Planowania Przestrzennego, Urząd Miejski w Gliwicach

Granice planów + przeznaczenia terenów + regulacje dodatkowe

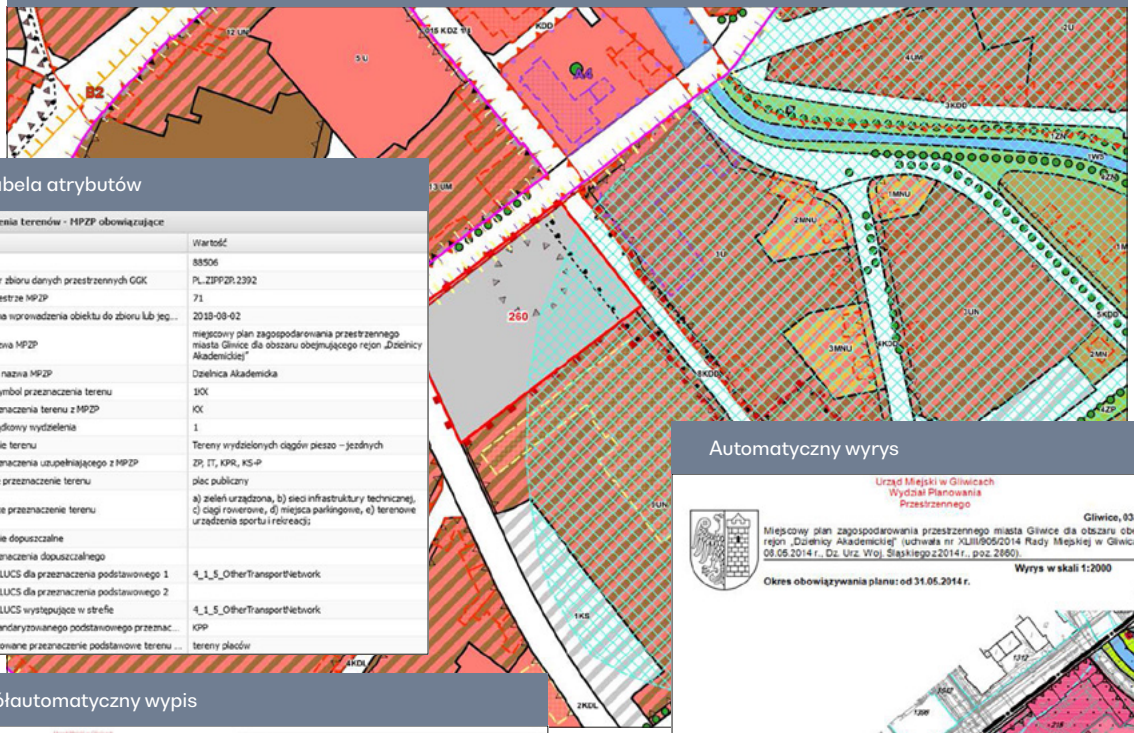
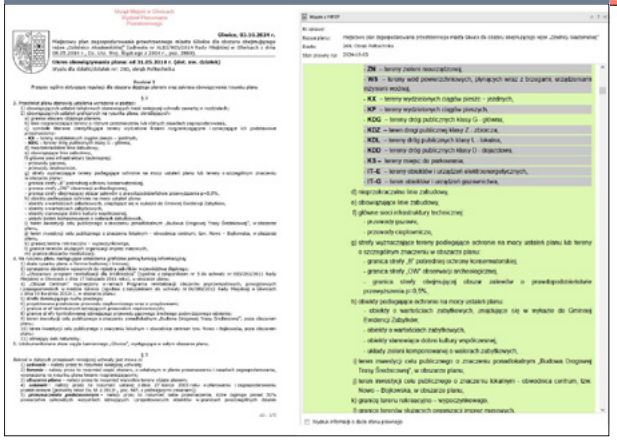



Tabela atrybutów

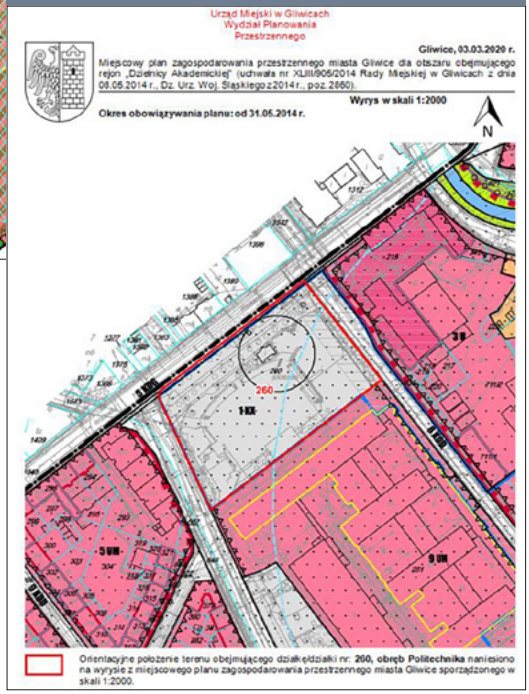
**Przeznaczenia terenów - MPZP obowiązujące**

| Nazwa | Wartość |
|---|---|
| ID | 88506 |
| Identyfikator zbioru danych przestrzennych GGK | PL.ZIPP2P.2392 |
| Numer w rejestrze MPZP | 71 |
| Data i godzina wprowadzenia obiektu do zbioru lub jeg... | 2018-08-02 |
| Oficjalna nazwa MPZP | miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego miasta Gliwice dla obszaru obejmującego rejon „Dzielnicy Akademickiej" |
| Zwyczajowa nazwa MPZP | Dzielnica Akademicka |
| Unikatowy symbol przeznaczenia terenu | 1KX |
| Symbol przeznaczenia terenu z MPZP | KX |
| Numer porządkowy wydzielenia | 1 |
| Przeznaczenie terenu | Tereny wydzielonych ciągów pieszo – jezdnych |
| Symbol przeznaczenia uzupełniającego z MPZP | ZP, IT, KPR, KS-P |
| Podstawowe przeznaczenie terenu | plac publiczny |
| Uzupełniające przeznaczenie terenu | a) zieleń urządzona, b) sieci infrastruktury technicznej, c) ciągi rowerowe, d) miejsca parkingowe, e) terenowe urządzenia sportu i rekreacji; |
| Przeznaczenie dopuszczalne | |
| Symbol przeznaczenia dopuszczalnego | |
| Kategoria HILUCS dla przeznaczenia podstawowego 1 | 4_1_5_OtherTransportNetwork |
| Kategoria HILUCS dla przeznaczenia podstawowego 2 | |
| Kategorie HILUCS występujące w strefie | 4_1_5_OtherTransportNetwork |
| Symbol zestandaryzowanego podstawowego przeznac... | KPP |
| Zestandaryzowane przeznaczenie podstawowe terenu ... | tereny placów |

Półautomatyczny wypis



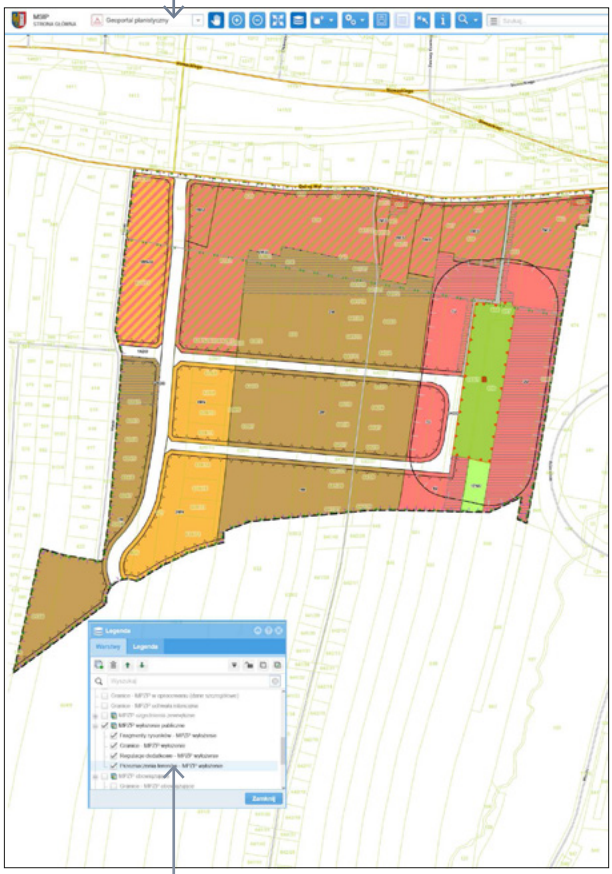
Automatyczny wyrys




**Ryc. 5.1.4. Przykład cyfrowej bazy danych miasta Gliwice**

Źródło: opracowanie własne Wydziału Planowania Przestrzennego, Urząd Miejski w Gliwicach

Profil dostępny dla wszystkich użytkowników (opiniowanie, konsultacje, kontrola przez nadzór prawny)



Warstwy z projektem planu

**Ryc. 5.1.5. Wektor planu udostępniony do opiniowania, uzgadniania, konsultacji oraz do kontroli przez nadzór prawny wojewody**
Źródło: opracowanie własne Wydziału Planowania Przestrzennego, Urząd Miejski w Gliwicach

- skrócenie czasu wydawania dokumentów planistycznych przy jednoczesnym zmniejszeniu liczby osób wydających dokumenty było 10 osób, są dwie osoby; było 13,3 dnia na wypis lub wyrys, jest 12,7 dnia; były 3 dni na wydanie zaświadczenia, jest 2,5 dnia;
- pełny dostęp do bazy danych planistycznych (wfs, wms, Geoportal);
- cyfryzacja procesu uchwalania planów miejscowych.

Każda gmina jest lub będzie w procesie tworzenia w pełni cyfrowego aktu planowania przestrzennego – planu ogólnego. W pełni cyfrowa wersja będzie dotyczyła również wkrótce planów miejscowych – nie tylko granic, ale również linii rozgraniczających i linii zabudowy. Powyższe da możliwość scyfryzowania również samych procesów uchwalania planów miejscowych. Opiniowanie – zarówno wewnętrzne (wydziały, miejskie jednostki organizacyjne), zewnętrzne (organy ustawowe), ale również kontrola uchwalonego planu przez nadzór prawny wojewody powinny być realizowane, tak jak jest to robione w Gliwicach, w stosunku do wektorowej wersji planu.

Nie ma alternatywy dla cyfryzacji dokumentów planistycznych i samego procesu uchwalania dokumentów planistycznych. Abstrahując od obowiązku ustawowego, warto zwrócić uwagę na korzyści płynące dla gmin dysponujących cyfrową bazą danych dokumentów planistycznych i jak najlepiej przygotować się do tego procesu.

# 05|2 Realizacja uchwały krajobrazowej a jej weryfikacja poprzez dane

**Szymon Ciupa**

## Dlaczego?

Reklamoza, smog wizualny, chaos reklamowy. Temu zjawisku nadawane są różne nazwy, ale jedno jest pewne – polskie miasta od lat mierzą się z gigantycznym wyzwaniem zapewnienia ładu krajobrazowego oraz uporządkowania przestrzeni miejskiej. Nadmiar reklam w przestrzeni publicznej to nie tylko kwestia degradacji krajobrazu miejskiego, ale również przeciążenia informacyjnego, negatywnego wpływu na zdrowie mieszkańców miast (szczególnie tych najmłodszych), spadku uwagi czy bezpieczeństwa ruchu drogowego.

W 2017 r. Najwyższa Izba Kontroli (NIK) w raporcie *Kształtowanie krajobrazu i przestrzeni publicznej w miastach* (2017) wskazywała: „Jednym z wyzwań w zagospodarowaniu polskich miast jest chaos przestrzenny, estetyczny i wizualny, który przekłada się na ich negatywny obraz. **Niedostatecznie lub nieskutecznie kontrolowany sposób korzystania z przestrzeni publicznej przez reklamodawców** występuje zarówno w obszarach zabudowy miejskiej, nawet będących pod ochroną konserwatorską, jak i w sąsiedztwie głównych arterii komunikacyjnych". Od strony prawnej przez ostatnie kilka lat wiele się zmieniło. Część miast przyjęła podstawowe narzędzie prawne umożliwiające regulację reklam w przestrzeni publicznej – uchwałę krajobrazową. Przyjęcie takiej uchwały pozwala samorządowi w realny sposób wpływać na poprawę estetyki otoczenia.

Celem uchwał jest również ochrona odbiorcy przed nadmierną stymulacją sensoryczną i poprawa czytelności informacji. Podstawą przyjęcia uchwały krajobrazowej są przepisy *Ustawy z dnia 8 marca 1990 r. o samorządzie gminnym* oraz *Ustawy z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym*, w szczególności art. 37a ust. 1 oraz art. 37 b ust. 6. Natomiast podstawą wprowadzenia na terenie gminy opłaty reklamowej jest art. 17a ustawy z 12 stycznia 1991 r. o podatkach i opłatach lokalnych.

Niezbędnymi elementami uchwały jest stworzenie ustaleń ogólnych, dotyczących tablic reklamowych i urządzeń reklamowych w obrębie wszystkich obszarów, bądź w wyznaczonych miejscach, tj. w miejscu organizowania imprez plenerowych oraz sytuowania tablic reklamowych na rusztowaniu, w centrum wpisanym do rejestru zabytków i terenach o wartościach

kulturowych położonych w wyznaczonych częściach miasta itd. Ewentualny podział gminy (miasta) na obszary jest zależny od uwarunkowań lokalnych i powinien być dostosowany do indywidualnych potrzeb danego obszaru.

Ponadto, zgodnie z przepisami ustawy, uchwała może zawierać dyspozycje dotyczące określenia zasad i warunków usytuowania, gabarytów oraz liczby szyldów, które mogą być umieszczone na danej nieruchomości przez podmiot prowadzący na niej działalność. Uchwałą można także ustalić zakaz sytuowania ogrodzeń oraz tablic reklamowych i urządzeń reklamowych, z wyłączeniem szyldów.

Tempo wprowadzania uchwał krajobrazowych nie jest jednak zadowalające. Uchwały krajobrazowe obowiązują w 75 gminach, w tym w sześciu miastach wojewódzkich: Łodzi, Krakowie, Opolu, Gdańsku, Kielcach i Poznaniu. W znacznej części tych gmin uchwała została przyjęta, ale nie skutecznie wdrożona. W 2024 r. Najwyższa Izba Kontroli (NIK) opublikowała kolejny raport *Zarządzanie reklamą w przestrzeni publicznej* (2024). Wskazuje w nim m.in. na takie kwestie jak:

01 **Nieskuteczne wdrożenie uchwał krajobrazowych**. Przepisy te są często wdrażane bez egzekucji przepisów w praktyce, co czyni uchwały narzędziem bezużytecznym.

02 **Brak bieżącej inwentaryzacji reklam w przestrzeni publicznej.** Bez regularnie aktualizowanych danych na temat istniejących reklam, trudne jest monitorowanie przestrzeni i podejmowanie odpowiednich działań.

03 **Brak jasno określonych odpowiedzialności** w zakresie zarządzania reklamami prowadzi do niespójności i opóźnień w działaniach.

04 **Nieprawidłowe ustalanie wysokości opłat za umieszczenie reklamy w pasie drogowym**, co prowadzi do utraty dodatkowych dochodów przez miasta.

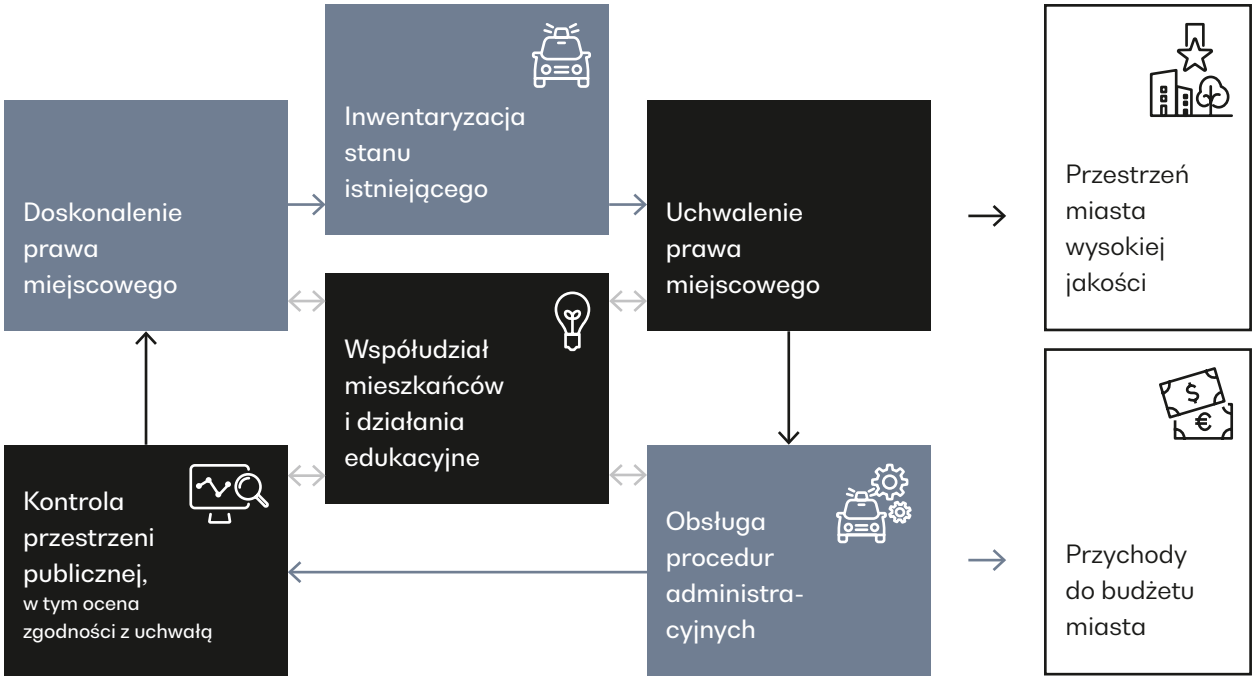
05 **Brak procedur monitorowania pasa drogowego i ujawniania nielegalnych reklam.** Skuteczne zarządzanie przestrzenią miejską wymaga systematycznego monitorowania i szybkiego reagowania na nielegalne reklamy.

Jednocześnie NIK wskazuje, że „pierwszym krokiem w systemowym podejściu do rozwiązania problemu, jakim jest chaos reklamowy na ulicach miast, powinna być inwentaryzacja przestrzeni publicznej. Tylko rzetelnie przeprowadzony spis pozwala na ustalenie liczby, rodzajów i lokalizacji reklam, co może być wykorzystane przy projektowaniu rozwiązań prawnych i organizacyjnych". Inwentaryzacja reklam powinna mieć charakter cykliczny, aby zapewnić skuteczną i stałą egzekucję przepisów (ocena zgodności reklam, walidacja ewentualnych opłat reklamowych).

Skala chaosu reklamowego w polskich miastach jest jednak ogromna (w średniej wielkości mieście średnio znajduje się od 25 000 do 50 000 reklam[02]), aby w sposób efektywny wykonywać inwentaryzację reklam niezbędne jest stosowanie technologii zapew-

02 **Na podstawie zrealizowanych projektów inwentaryzacji reklam przez Smart Factor sp. z o.o.**

## Proces zarządzania reklamami w mieście inteligentnym




**Ryc. 5.2.1. Proces zarządzania reklamami na podstawie danych**
Źródło: opracowanie własne

niającej dane odpowiedniej jakości oraz kompleksowe wsparcie procesu zarządzanie reklamami.

Kluczowym rozwiązaniem technicznym w tym obszarze jest skanowanie przestrzeni miejskiej z wykorzystaniem mobilnych systemów mapowania 3D oraz opracowanie na tej podstawie inwentaryzacji reklam i automatyzacja procesów egzekucji.

## Co?

Mobilne systemy mapowania 3D czyli systemy pomiarowe, składające się ze zintegrowanych ze sobą kamer wysokiej rozdzielczości, układu precyzyjnego geopozycjonowania oraz skanera laserowego, umożliwiają stworzenie cyfrowego bliźniaka ulicy (ang. *digital twin*) w postaci geoprzestrzennych panoram sferycz-

nych oraz dokładnych chmur punktów 3D. Dane te znajdują szereg zastosowań w zarządzaniu miastami (m.in. infrastruktura drogowa, komunalna, zieleń, architektura i budownictwo, bezpieczeństwo i podatki) i są kluczowe dla efektywnego procesu zarządzania reklamami.

Panoramy sferyczne (nazywane również fotorejestracją sferyczną) i chmura punktów 3D stanowią w praktyce skan ulic miasta wykonany w jednym czasie (spore miasto można zeskanować nawet w ciągu kilku dni). Są podstawowymi danymi do dalszych analiz, ale również powalają wartościowym produktem informacyjnym zapewniającym informację o tym, dla których reklam nie obowiązuje przejściowy okres dostosowawczy (czy reklamę umieszczono po wejściu w życiu uchwały?), oraz możliwości bardzo dokładnego wymiarowania obiektów. Należy podkreślić, że nie ma możliwości uzyskania wiarygodnych i dokładnych pomiarów (lokalizacji, powierzchni z dokładnością do pojedynczych centymetrów) tylko na podstawie fotorejestracji bez warstwy 3D w postaci chmury punktów. W praktyce panoramy sferyczne dostarczają informacji kontekstową, a warstwę kartometryczną dostarcza chmura punktów. Oba wskazane zbiory danych muszą być pozyskane jednocześnie w sposób synchroniczny i muszą być ze sobą ściśle zintegrowane.

Opierając się na tych danych, można wykonać precyzyjną inwentaryzacji reklam, czyli ewidencję nośników reklamowych w formie zbioru danych GIS zawierającego nie tylko lokalizację obiektów oraz odwzorowanie powierzchni reklamowej, ale również szereg atrybutów opisowych takich jak:

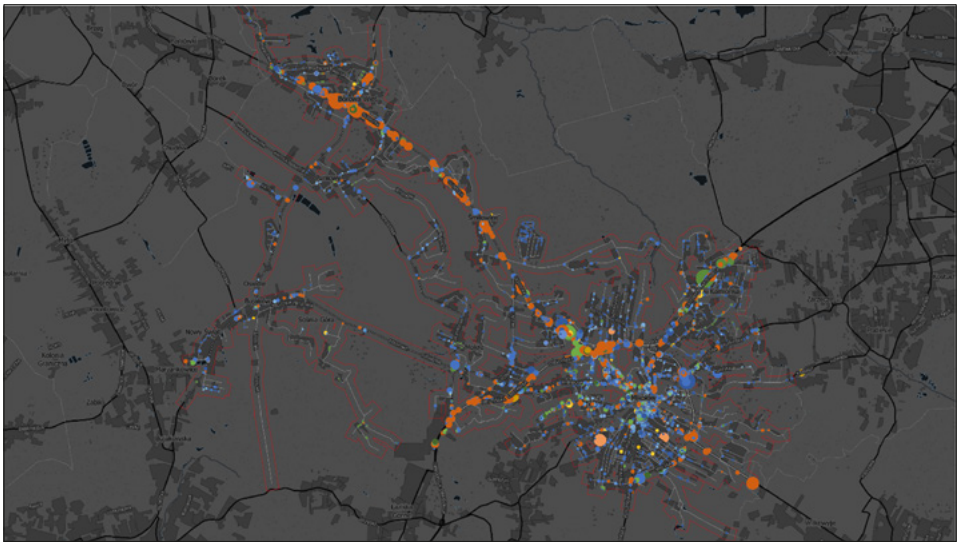
- charakterystyka reklamy (w tym typ nośnika, rodzaj mocowania, umiejscowienie, wymiary, powierzchnia, liczba powierzchni reklamowych;
- atrybuty lokalizacyjne (w tym współrzędne, adres, identyfikator działki, lokalizacja w pasie drogowym);
- atrybuty zgodności z przepisami (np. Czy na reklamę wystawiono pozwolenie na budowę? Czy dla reklamy wpłynęło zgłoszenie budowlane? Czy na reklamę została wystawiona decyzja na zajęcie pasa drogowego? Ocena zgodności z uchwałą krajobrazową. Czy podlega opłacie? Informacje z wydanych decyzji).

Opracowana w takiej formie ewidencja 3D reklam stanowi podstawę nie tylko do opracowania uchwały krajobrazowej dostosowanej do warunków lokalnych oraz modelowania i analiz (np. stawek opłat, stref), ale również do wsparcia postępowań administracyjnych i sądowych czy kontroli i naliczania kar. Wykorzystując inwentaryzację reklam, można również opracować wizualizacje i materiały wspierające proces partycypacji społecznej.

W celu podniesienia efektywności procesu inwentaryzacji stosuje się algorytmy sztucznej inteligencji, ale z uwagi na oczekiwaną przez polskie samorządy dokładność oraz złożoność uwarunkowań proces nie jest w pełni automatyczny.

Informacja o istnieniu reklamy to jedno, a dostarczenie kompleksowej informacji zarządczej pozwalającej na podjęcie konkretnych decyzji to już zupełnie osobny temat. Opracowanie inwentaryzacji reklam z wykorzystaniem danych mobilnego systemu

**Ryc. 5.2.2. Przykładowe analizy i wizualizacje danych na podstawie inwentaryzacji reklam 3D**
Źródło: Urząd Miasta Pruszcz Gdański



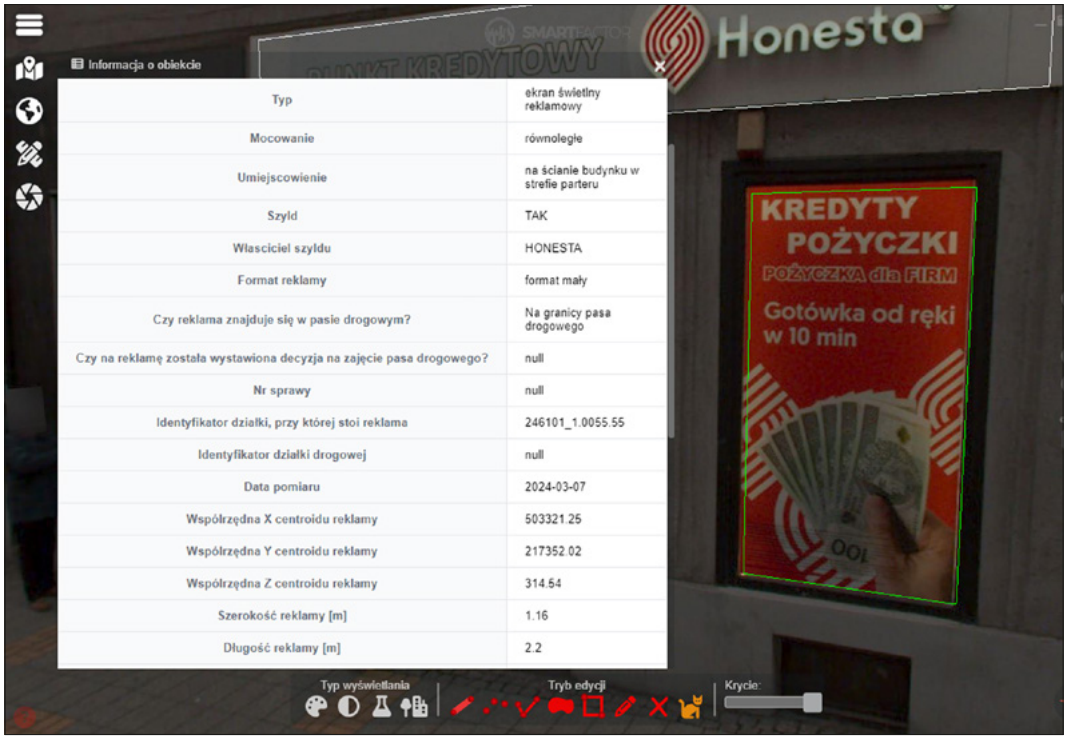
**Ryc. 5.2.3. Przykładowe analizy i wizualizacje danych na podstawie inwentaryzacji reklam 3D**
Źródło: Urząd Miasta Mikołów

**Ryc. 5.2.4. Chmura punktów 3D z mobilnego skanowania laserowego miasta Bielsko-Biała**
Źródło: Urząd Miejski w Bielsku-Białej

mapowania pozwala na weryfikację każdej reklamy pod kątem zgodności z zapisami uchwały (biorąc również pod uwagę dane z innych źródeł) i uzyskanie pełnej informacji, z którymi zapisami prawa lokalnego (np. uchwały krajobrazowej) dana reklama jest niezgodna. Wykonanie takich analiz pozwala też na identyfikację nielegalnych i nieopłacanych reklam, co jest podstawą do naliczania kar i uszczelnienia pobierania opłat. Praktyka pokazuje, że ok. 20% zinwentaryzowanych reklam znajduje się w pasie drogowym, a z nich tylko niewielka część posiada ważną decyzję na zajęcia pasa. W zakresie zgodności z uchwałą krajobrazową sytuacja jest zróżnicowana, ale odsetek reklam niezgodnych z przepisami sięga kilkudziesięciu procent.

## Przykład wdrożenia

Miasto Bielsko-Biała przyjęło uchwałę reklamową w 2023 r. i zdecydowało się na wykonanie inwentary-

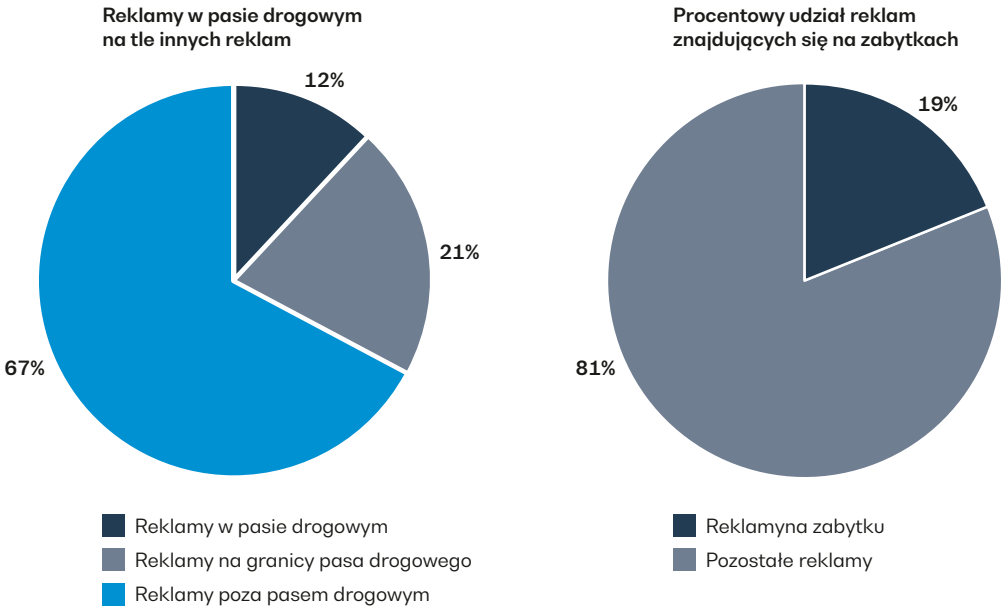



**Ryc. 5.2.5. Przykład zinwentaryzowanej reklamy widocznej na panoramie sferycznej**
Źródło: Urząd Miejski w Bielsku-Białej

zacji reklam. Została ona wykonana z wykorzystaniem mobilnego systemu mapowania. Dla 225 km kluczowych ulic w centrum miasta i stanowiących szkielet komunikacyjny miasta wykonano mobilny skaning laserowy oraz inwentaryzację reklam.

Opracowano wiarygodną bazę danych GIS zawierającą **17 282 obiekty** (w tym 130 bilbordów, 3880 tablic, 3579 banerów reklamowych, 3439 reklam naklejanych, 1874 reklam podświetlanych, 32 reklamy z ekranem świetlnym). Każda z reklam została szczegółowo sparametryzowana. Łączna powierzchnia zinwentaryzowanych reklam wynosi: 75 104,51 m$^2$.

Opracowano szczegółowe analizy (m.in. reklam w pasie drogi wraz z analizą wydanych na nie decyzji, reklam na gruntach komunalnych oraz reklam na zabytkach). Dane są łatwo dostępne dla pracowników Urzędu Miejskiego oraz Miejskiego Zarządu Dróg przez aplikację klasy GIS, co pozwala na wspieranie codziennych zadań związanych z porządkowaniem przestrzeni miasta.




**Ryc. 5.2.6. Statystyki dotyczące reklam**
Źródło: Urząd Miejski w Bielsku-Białej

## Jak wygląda wdrożenie krok po kroku?

Proces i zakres wdrożenia technologii w zarządzaniu reklam zależy od etapu wdrażania uchwały krajobrazowej, na którym jest miasto. Na różnych etapach procesu miasto ma inne cele i innego wsparcia technicznego potrzebuje, co przedstawiono na ryc. 5.2.7.

Każdy z etapów wymaga innego rodzaju działań i wsparcia technologicznego, które umożliwiają realizację określonych celów administracyjnych i prawnych. Poniżej opisano, jak technologia wspiera miasta na poszczególnych etapach wdrażania uchwały.

01 **Przygotowywanie uchwały krajobrazowej.** Na tym etapie kluczowe jest opracowanie uchwały, która będzie dostosowana do lokalnych wyzwań i uwarunkowań. Miasto potrzebuje technologii wspierających analizę istniejącego stanu przestrzeni reklamowej. Do tego celu wykorzystuje się fotorejestrację sferyczną i mobilny skaning laserowy, które umożliwiają precyzyjną **inwentaryzację nośników reklamowych w 3D**. Dzięki temu samorząd może dokładnie zidentyfikować aktualną

## Etapy wdrażania uchwał krajobrazowych a wsparcie technologiczne

| Przygotowywanie uchwały krajobrazowej | Wejście w życie uchwały krajobrazowej | Koniec okresów przejściowych | W pełni obowiązująca uchwała | Uchwała opłatowa |
|---|---|---|---|---|
| • Fotorejestracja sferyczna i mobilny skaning laserowy<br>• Inwentaryzacja reklam 3D | • Fotorejestracja sferyczna i mobilny skaning laserowy<br>• Inwentaryzacja reklam 3D | • Fotorejestracja sferyczna i mobilny skaning laserowy<br>• Inwentaryzacja reklam 3D<br>• Ocena zgodności reklam z uchwałą krajobrazową<br>• System zarządzania reklamami | • Fotorejestracja sferyczna i mobilny skaning laserowy<br>• Inwentaryzacja reklam 3D<br>• Ocena zgodności reklam z uchwałą krajobrazową<br>• E-kontrole reklam<br>• System zarządzania reklamami | • Fotorejestracja sferyczna i mobilny skaning laserowy<br>• Inwentaryzacja reklam 3D<br>• Ocena zgodności reklam z uchwałą krajobrazową<br>• Ocena zgodności reklam z deklaracją opłatową<br>• E-kontrole reklam<br>• System zarządzania reklamami |
| • Uchwała dopasowana do wyzwań i uwarunkowań lokalnych<br>• Model finansowy uchwały (potencjalne korzyści, koszty obsługi | • Fotorejestracja reklam istniejących<br>• Bilans otwarcia | • Kontrola dostosowania reklam do zgodności z prawem<br>• Wsparcie kontroli i postępowań administracyjnych i karnych | • Kontrola dostosowania reklam do zgodności z prawem<br>• Kontrola nowych reklam<br>• Wsparcie kontroli i postępowań administracyjnych i karnych | • Kontrola dostosowania reklam do zgodności z prawem<br>• Kontrola nowych reklam<br>• Wsparcie kontroli i postępowań administracyjnych i karnych |

**Ryc. 5.2.7. Etapy wdrażania uchwał krajobrazowych a wsparcie technologiczne**

Źródło: opracowanie własne

sytuację, przygotować zapisy uchwały i opracować model finansowy uchwały uwzględniający potencjalne korzyści i koszty obsługi regulacji.

02 **Wejście w życie uchwały krajobrazowej.** Po uchwaleniu dokumentu kluczowe jest przeprowadzenie tzw. bilansu otwarcia. Miasto kontynuuje wykorzystanie fotorejestracji sferycznej i mobilnego skaningu laserowego, aby stworzyć szczegółową dokumentację przestrzeni reklamowej na moment wejścia uchwały w życie. Dzięki inwentaryzacji reklam w 3D administracja zyskuje kompleksowe dane o istniejących nośnikach, co stanowi podstawę do dalszego monitorowania i oceny zgodności z regulacjami.

03 **Koniec okresów przejściowych.** Na tym etapie miasta muszą przeprowadzić ocenę zgodności istniejących reklam z zapisami uchwały krajobrazowej. Fotorejestracja sferyczna i inwentaryzacja reklam w 3D pozostają podstawowymi narzędziami, ale dodatkowo wdrażane są systemy umożliwiające zarządzanie danymi o reklamach. Wykorzystuje się technologie pozwalające na analizę zgodności z regulacjami oraz na wsparcie kontroli administracyjnych i postępowań związanych z usuwaniem lub dostosowywaniem reklam.

04 **W pełni obowiązująca uchwała.** Gdy uchwała zaczyna w pełni obowiązywać, miasto potrzebuje systemu zarządzania reklamami – narzędzia wspierającego postępowania administracyjne oparte na wiarygodnych danych z inwentaryzacji. Kontrola nowych reklam oraz ich zgodności z obowiązującymi przepisami jest możliwa dzięki **systemowi e-kontroli**, który automatyzuje procesy administracyjne i umożliwia bieżące monitorowanie przestrzeni miejskiej. Działania te wspierają skuteczność postępowań administracyjnych oraz kar, a także pozwalają na stałe utrzymanie przestrzeni miejskiej w zgodzie z uchwałą.

05 **Uchwała opłatowa.** Ostatni etap wprowadza dodatkowe obowiązki związane z kontrolą zgodności reklam z deklaracjami opłatowymi. Miasta wykorzystują kompleksowe systemy zarządzania reklamami, które integrują dane o lokalizacji nośników, zgodności z przepisami i deklaracjach opłat. Dzięki temu możliwa jest skuteczna egzekucja przepisów finansowych oraz dalsze usprawnienie postępowań administracyjnych.

Od strony technicznej, niezależnie od etapu, pierwszym krokiem dla wykonania skanowania ulic miasta oraz opracowania inwentaryzacji reklam 3D jest zdefiniowanie zakresu przestrzennego, czyli ulic, dla których zostanie wykonane skanowanie oraz zdefiniowanie optymalnych ram czasowych realizacji projektu. Niezbędne jest również określenie zakresu merytorycznego inwentaryzacji, w tym określenie jakie informacje o reklamach są potrzebne (w tym np. zaawansowane analizy odnoszące się do oceny zgodności reklam z uchwałą krajobrazową) oraz jakie raporty będą niezbędne do opracowania (np. identyfikacja wszystkich reklam bez umów dzierżawy na gruntach komunalnych). Po rozpoczęciu skanowania na ulicach miasta warto ten fakt zakomunikować mieszkańcom, przedstawiając cele miasta oraz planowane korzyści – pozwoli to wywrzeć efekt psychologiczny odnoszący

się do zautomatyzowanej kontroli. Ze strony miasta niezbędne jest również przygotowanie zbiorów danych niezbędnych do udostępnienia dla wykonawcy, np. EGIB, rejestr i ewidencja zabytków, decyzje dotyczące reklam. Dane te zostaną wykorzystane w analizach. Na etapie wykonywania inwentaryzacji reklam opartej na mobilnym skanowaniu niezbędne jest stała współpraca z wykonawcą (uzgodnienia robocze, weryfikacja wyników). Następnie w ramach pozyskane dane udostępniane przez dedykowane narzędzie GIS 3D, które może być również integrowane z funkcjonującymi mieście systemami dla kompleksowego wsparcia procesu zarządzania reklamami.

## Jakie trudności można napotkać?

Realizacja projektu inwentaryzacji reklam 3D w mieście przynosi szereg korzyści, ale należy zwrócić uwagę na szereg wyzwań, które mogą pojawić się na różnych etapach przedsięwzięcia. Jednym z głównych problemów mogą problemy techniczne związane z pozyskaniem, przetworzenie i analizą znaczących zbiorów danych. Jakkolwiek należy założyć, że dane zostaną pozyskane przez Wykonawcę zewnętrznego to miasto musi zadbać o jakość pozyskanych danych odpowiednimi zapisami szczegółowego przedmiotu zamówienia. Kluczowe jest również zapewnienie zgodności z przepisami w zakresie ochrony danych osobowych poprzez wykonanie anonimizacji wykonanych zdjęć (w zakresie tablic rejestracyjnych i twarzy). Należy również zadbać o przygotowanie danych do udostępnienia do analiz. Pozyskane dane będą charakteryzować się znacznym wolumenem, ale również będą wymagać narzędzi umożliwiających efektywną pracę. Nie będzie to stanowić problemu, pod warunkiem skorzystania z takich narzędzi jak chmura (jako miejsce przechowywania i udostępniania danych) czy dedykowane webowe aplikacje 3D GIS zapewniające łatwy dostęp do danych, ale również wykorzystanie standardowych formatów danych. Mogą się pojawić również trudności organizacyjne takie jak niewystarczające kompetencje wśród pracowników urzędu, którzy będą nadzorować proces i wykorzystywać dane. W ramach projektu należy zapewnić wyczerpujące szkolenia wyjaśniające jak korzystać z opracowanych danych.

## Jak można dalej rozwijać to rozwiązanie lub do jakich innych celów je wykorzystać?

Inwentaryzacja reklam 3D dostarcza wiarygodnych i aktualnych danych, które stanowią fundament skutecznego wdrożenia uchwały krajobrazowej oraz porządkowania przestrzeni publicznej w miastach. W przyszłości rozwiązanie to można rozwijać poprzez jego głębszą integrację z procesami administracyjnymi. Możliwości obejmują generowanie dedykowanych raportów, automatyzację działań kontrolnych czy usprawnienie przepływu informacji między wydziałami miejskimi. Dzięki temu technologia ta może

stać się nie tylko narzędziem ewidencji reklam, ale również kluczowym elementem zintegrowanego systemu zarządzania przestrzenią miejską.

Należy zwrócić uwagę na to, że dane pochodzące ze skanowania ulic, jak chmura punktów 3D i panoramy sferyczne, znajdują szereg zastosowań w innych obszarach funkcjonowania miasta. Wśród wiodących można wymienić np. zarządzanie infrastrukturą mobilności i infrastrukturą drogową (ewidencja wszystkich zasobów i obiektów w pasie drogi, identyfikacja optymalnych lokalizacji urządzeń zrównoważonej mobilności, jak np. stacje ładowania, wiaty), zarządzanie infrastrukturą komunalną (inwentaryzacja latarni i opraw), zarządzanie zielenią (inwentaryzacja drzew i zieleni ulicznej), rewitalizacja, architektura i urbanistyka (inwentaryzacja urbanistyczna), bezpieczeństwo i zarządzanie kryzysowe (inwentaryzacja hydrantów, barier dla pojazdów służb kryzysowych i ratunkowych).

Narzędzia ku temu, aby skutecznie dbać o estetykę polskich miast, zarówno prawne, jak i techniczne, są dostępne i w niektórych samorządach zostały wprowadzone z dobrymi skutkami. **Niezwykle istotne jest, aby o ich wdrażaniu myśleć jako o holistycznym procesie, w którym współgrają narzędzia prawne, techniczne i społeczne.** Dzięki temu można nie tylko opracować dobre prawo lokalne, ale również skutecznie je wdrożyć przy poparciu społeczności lokalnej.

## Bibliografia


- Miejski System Informacji Przestrzennej w Gliwicach. Dostępne na: https://www.msip.gliwice.eu/ [data dostępu: 19.02.2025].
- Najwyższa Izba Kontroli, 2017, *Kształtowanie krajobrazu i przestrzeni publicznej w miastach*. Dostępne na: https://www.nik.gov.pl/kontrole/P/16/074/LWA/ [data dostępu: 19.02.2025].
- Najwyższa Izba Kontroli, 2024, *Zarządzanie Reklamą w Przestrzeni Publicznej*. Dostępne na: https://www.nik.gov.pl/kontrole/P/23/079/ [data dostępu: 19.02.2025].


## Akty prawne


- *Ustawa z dnia 12 stycznia 1991 r. o podatkach i opłatach lokalnych* (Dz. U. 1991 nr 9 poz. 31).
- *Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym* (Dz. U. 2003 nr 80 poz. 717).
- *Ustawa z dnia 8 marca 1990 r. o samorządzie gminnym* (Dz. U. 1990 nr 16 poz. 95).
- *Ustawa z dnia 16 kwietnia 2020 r. o zmianie ustawy – Prawo geodezyjne i kartograficzne oraz niektórych innych ustaw* (Dz. U. 2020 poz. 782).

06

# Analizy dostępności i lokalizacji

# 06|1
# Analizy dostępności i lokalizacji obiektów w Gdańsku

**Krystian Mowiński, Marta Gurgul**

## Model dostępności pieszej, czyli istotne narzędzie wsparcia planowania przestrzennego w mieście

Pieszym się jest, kierowcą się bywa – opracowany przez Biuro Rozwoju Gdańska ***Model dostępności pieszej*** to narzędzie, które pozwala efektywniej wykonywać wszelkiego rodzaju analizy dostępności przestrzennej i wspiera możliwości planowania nowych inwestycji pod kątem ich dostępności dla pieszych. Ponadto jest także wartościowym źródłem informacji nie tylko dla planistów i jednostek miejskich, ale również, co najważniejsze – dla samych mieszkańców. Jego funkcjonowanie opiera się na zasadzie otwartych danych miejskich, a niektóre jego produkty w postaci aplikacji internetowych (*Mapy dostępności pieszej do transportu zbiorowego w Gdańsku*) są ogólnodostępne dla wszystkich (Biuro Rozwoju Gdańska 2022).

W 2022 r. Biuro Rozwoju Gdańska zakończyło ponad dwuletni okres prac, których efektem było powstanie **Modelu dostępności pieszej dla miasta Gdańska**. Składa się on z trzech głównych komponentów:

- sparametryzowanej sieci połączeń pieszych, która z założenia powinna w jak najdokładniejszy sposób odwzorowywać rzeczywiste trasy ruchu pieszego

w mieście z poszanowaniem wszelkich zasad dotyczących ruchu pieszego i z uwzględnieniem barier przestrzennych;

- narzędzia GIS – licencjonowanego programu ArcGIS Pro, wraz z niezbędnym rozszerzeniem Network Analyst umożliwiającym przestrzenne analizy sieciowe;
- autorskiej metodyki określającej sposób kodowania (wektoryzacji) sieci połączeń pieszych oraz wyboru najoptymalniejszych parametrów analiz sieciowych.

Do najważniejszych celów stosowania modelu dostępności pieszej w procesie planistycznym należą:

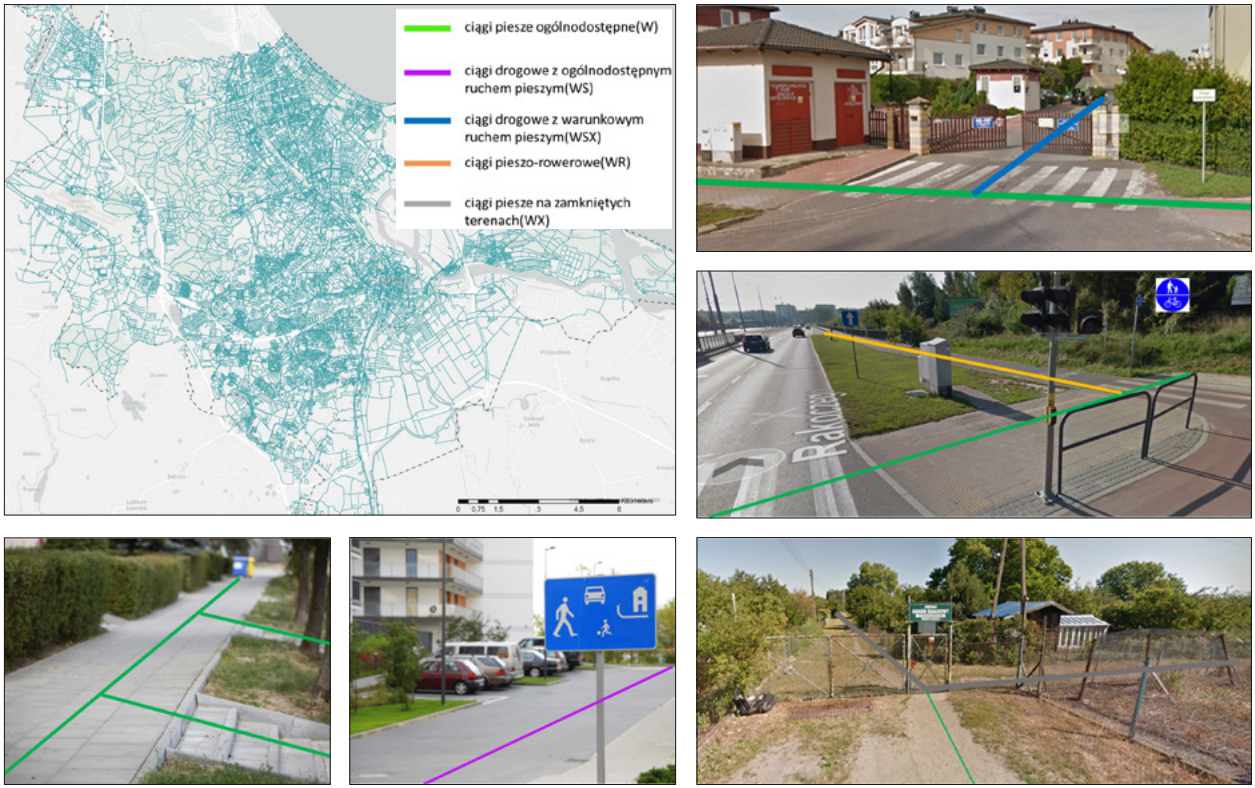
- umożliwienie dokładnego, graficznego odwzorowania zasięgów dostępności pieszej dla obiektów punktowych, liniowych i powierzchniowych, z uwzględnieniem rzeczywistej sieci pieszej istniejącej/planowanej, a także barier terenowych;
- definiowanie terenów o ograniczonej dostępności do np. transportu zbiorowego, szkół, zieleni;
- sprawdzanie zasięgu oddziaływania nowo planowanych obiektów punktowych (np. przystanków);
- wyszukiwanie optymalnych lokalizacji dla nowych obiektów w strukturze miasta;
- sprawdzanie wpływu nowo planowanych ciągów pieszych na zmianę dostępności pieszej w badanym obszarze;
- umożliwienie graficznego odwzorowania czasu podróży do i z wybranych punktów za pomocą izochron, przy wykorzystaniu sieci pieszej i rozkładów jazdy ZTM w Gdańsku, udostępnionych w standardzie GTFS;

## Miejska sieć połączeń pieszych, czyli „szkielet" modelu dostępności pieszej

W przypadku analiz dostępności pieszej konieczne jest uwzględnianie najbardziej zbliżonego do rzeczywistego sposobu poruszania się ludzi, przede wszystkim wzdłuż ciągów pieszych – rozumianych jako chodniki, przejścia piesze, ścieżki piesze czy obszary *shared spaces*, czyli przestrzenie współdzielone przez różnych użytkowników dróg (rowerzystów, pieszych i samochodów).

Dzięki ogólnodostępnym danym wektorowym oraz wytężonej pracy możliwe stało się dokładne pokrycie mapy Gdańska siecią istniejących w terenie połączeń pieszych (ryc. 6.1.1). Główną bazą sieci są warstwy wektorowe OpenStreetMap (OSM). Zostały one poddane zaawansowanemu procesowi aktualizacji i poprawy topologii. W tym celu przeprowadzono dodatkową wektoryzację, do której wykorzystano m.in. gdańską ortofotomapę, własne wizje terenowe lub inne, ogólnodostępne źródła mapowe. Sieć składa się z ponad 60 000 elementów i jest okresowo aktualizowana[01] w związku z rozwojem oraz zmianami przestrzennymi w mieście. Podczas, gdy większość miast bazuje na zapożyczaniu gotowych warstw pieszych OSM, gdańską sieć można nazwać unikalną

01 **W zależności od intensywności zmian w poszczególnych „dzielnicach aktualizacyjnych" miasta (których jest 24) podzielona jest na okresy 3,6 i 12 miesięczne.**




**Ryc. 6.1.1. Gdańska sieć połączeń pieszych oraz terenowe przykłady typów funkcjonalnych ciągów w sieci połączeń pieszych**
Źródło: materiały własne Biura Rozwoju Gdańska

w skali kraju. Spośród miast o tak dużej powierzchni jako jedyna podlega autorskiej aktualizacji wektorowej.

Na potrzeby analiz każdemu odcinkowi sieci nadano unikalne atrybuty w bazie danych: długość odcinka wyrażona w metrach, stan planistyczny (istniejące/planowane według MPZP), poziom usytuowania odcinka w terenie, przejście dla pieszych z funkcjonującą sygnalizacją świetlną, oraz inne, przydatne uwagi o charakterze infrastrukturalnym.

Istotnym atrybutem są nadane typy funkcjonalne odcinków sieci (ryc. 6.1.1):

- **ciągi piesze ogólnodostępne**, czyli chodniki, ścieżki piesze, rekreacyjne, przejścia dla pieszych itp.;
- **ciągi drogowe z ogólnodostępnym ruchem pieszym** – lokalizowane przeważnie w osiedlowych

strefach zamieszkania, strefach ograniczonego ruchu samochodowego, czy *shared spaces*, czyli obszarach charakteryzujących się swobodą przekraczalności jezdni przez pieszego;

- **ciągi drogowe z warunkowym ruchem pieszym** – lokalizowane na najczęściej prywatnych terenach odgrodzonych (np. osiedla prywatne), ale istotnych z punktu widzenia generatora lub atraktora dla ruchu pieszego (nie stanowią skrótów tranzytowych);
- **ciągi piesze na zamkniętych terenach**, np. na ścieżkach rodzinnych ogrodów działkowych, osiedlach prywatnych;
- **ciągi pieszo-rowerowe**, czyli współdzielone przez pieszych i rowerzystów.

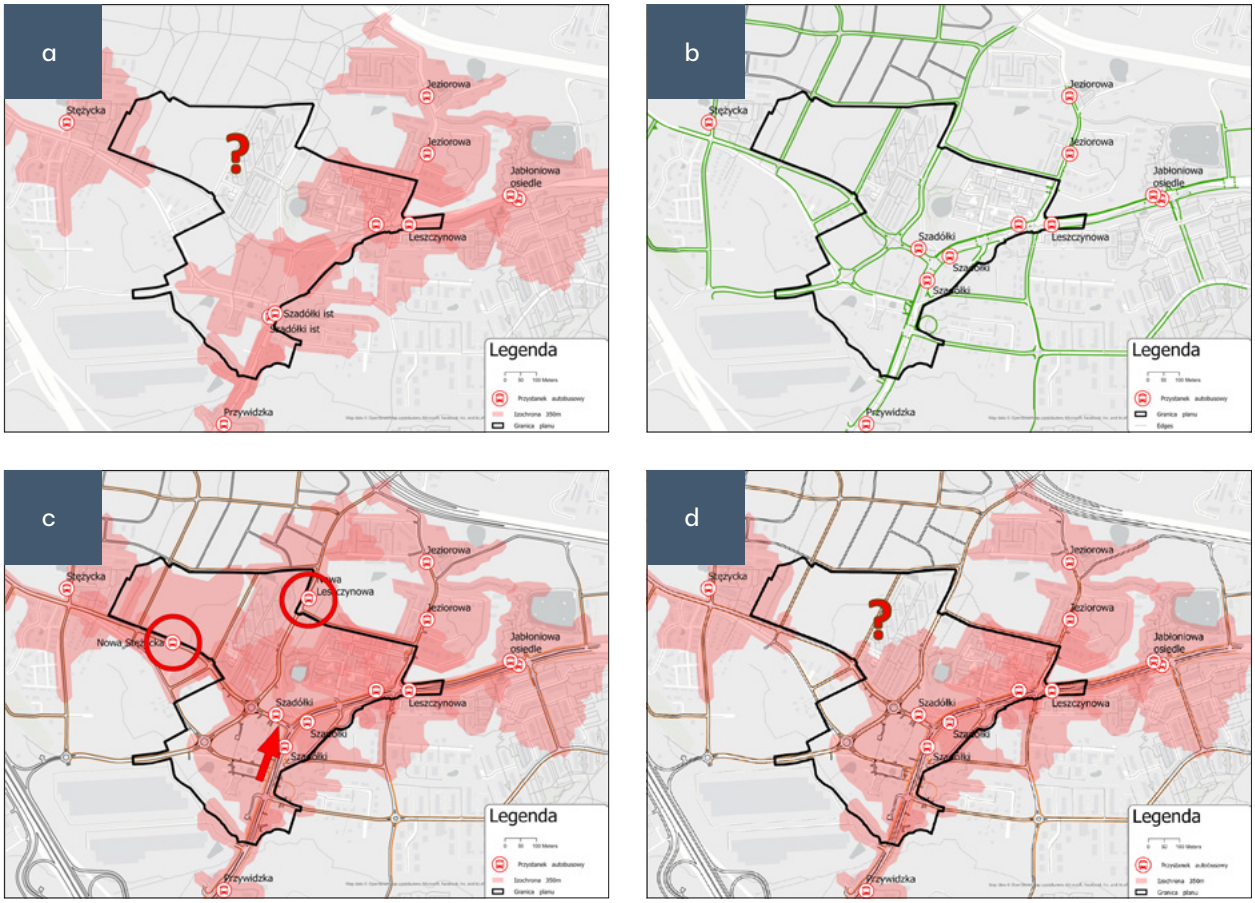
Największym wyzwaniem w procesie utrzymania sieci jest dynamiczny rozwój przestrzenny miasta w zakresie powstawania nowych ciągów pieszych, który wymusza częste monitorowanie aktualności sieci. Istotną niedogodnością jest także znacząca powierzchnia sieci do aktualizacji – ok. 260 km$^2$.

# 06|2 Praktyczne wykorzystanie modelu dostępności pieszej w mieście

**Krystian Mowiński, Marta Gurgul**

## Analizy dostępności pieszej w procedurze powstawania miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego

Priorytetem w zakresie mobilności jest dogodna dostępność piesza, rowerowa i komunikacji zbiorowej. Dlatego konsekwentnie poszukiwane są rozwiązania, które ułatwiają realizację tych potrzeb w procesie planistycznym. W tym celu wykonywane są analizy dostępności pieszej do przystanków transportu zbiorowego w obszarze miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego, według ściśle określonych, powtarzalnych kroków postępowania na etapie projektowym:




**Ryc. 6.2.1. Procedura projektowa MPZP w zakresie dostępności pieszej do transportu zbiorowego**
Źródło: materiały własne Biura Rozwoju Gdańska

- wykonanie analizy dostępności do przystanków transportu zbiorowego w stanie istniejącym w obszarze miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego (ryc. 6.2.1a);
- ustalenie wariantów przebiegu planowanych ciągów pieszych w obszarze planu i połączeń z sąsiadującymi obszarami celem uzupełnienia sieci pieszej (ryc. 6.2.1b);
- wykonanie analiz dostępności do przystanków transportu zbiorowego w zaprojektowanym stanie oraz ocena rezultatów w procesie iteracyjnym, w zakresie wprowadzania zmian w układzie cią-

gów, zasadności lokalizacji nowych przystanków lub relokacji istniejących (ryc. 6.2.1c);
- analiza zasadności przeznaczenia nowych terenów inwestycyjnych pod pożądane funkcje, w przypadku braku możliwości zapewnienia określonego standardu obsługi transportem zbiorowym (ryc. 6.2.1d).

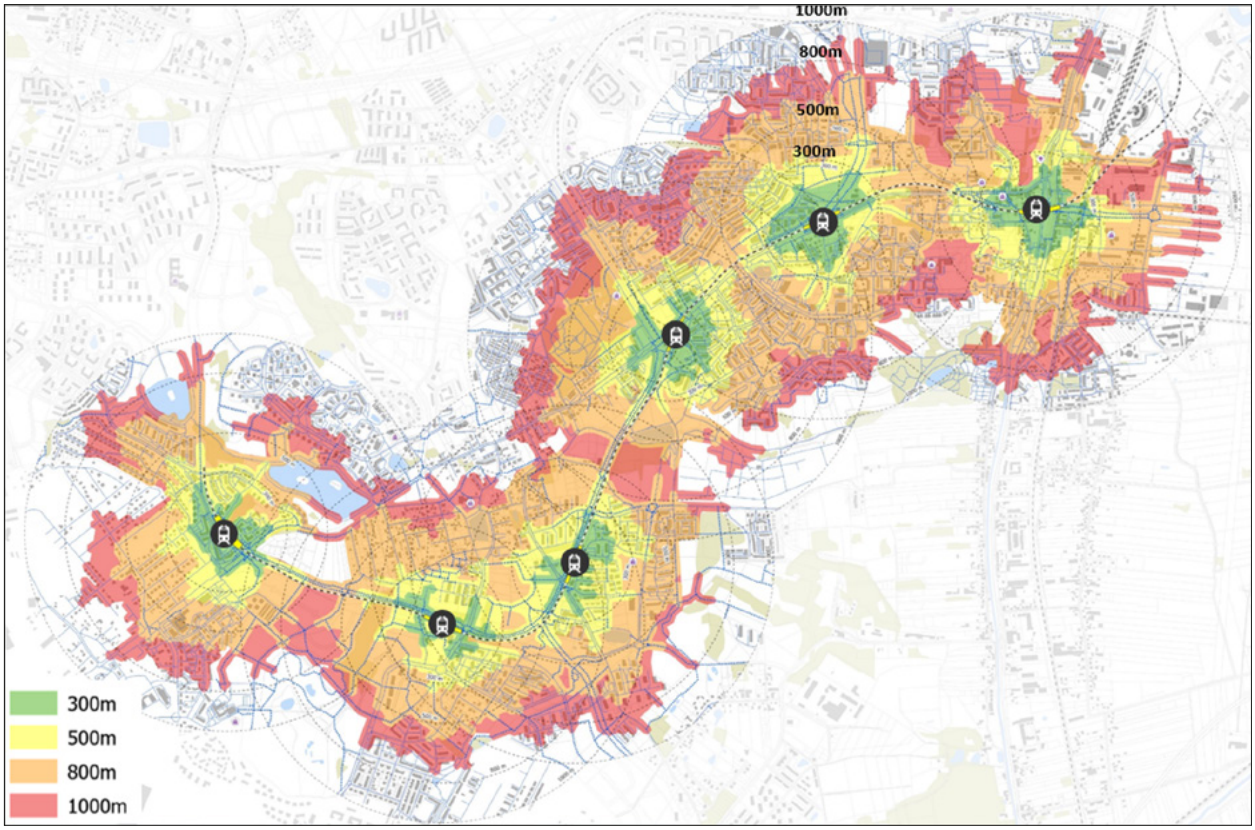
Analizy są przeprowadzane za pomocą narzędzia Service Area z grupy Network Analysis, które korzysta ze sparametryzowanej sieci połączeń pieszych. Przystanki są definiowane jako obiekty docelowe (Facilities), do których generowane są przestrzenne zasięgi dostępności pieszej w określonym standardzie: 400 m dla przystanków autobusowych i tramwajowych oraz 800 m dla przystanków kolejowych.

## Analiza dostępności pieszej w kompleksowych opracowaniach studialnych

Model jest narzędziem szeroko wykorzystywanym w pracy planistów oraz analityków transportowych w Biurze Rozwoju Gdańska. W opracowaniu *Studium programowo-przestrzenne przedłużenia linii kolejowej przez dzielnicę Gdańsk Południe* zbadano m.in. potencjał mieszkaniowo-usługowy znajdujący się w obszarze oddziaływania nowo planowanych przystanków kolejowych oraz zaprojektowano jak najoptymalniejsze przebiegi ciągów pieszych w terenie (ryc. 6.2.2). Pierwsza część prac polegała na zliczeniu istniejącego potencjału mieszkańców w obszarach 300 m, 400 m, 500 m, 800 m oraz 1000 m oddziaływania nowo zaplanowanych przystanków kolejowych oraz zlokalizowaniu luk w istniejącym systemie połączeń pieszych. Następnie poszukiwano optymalnych rozwiązań przebiegów ciągów pieszych i rowerowych celem uzyskania jak najlepszych parametrów dostępności do badanych przystanków. Ostatnim elementem było efektywne zaplanowanie odpowiednich funkcji urbanistycznych w poszerzonych obszarach oddziaływania przystanków wedle zasady rozwoju zorientowanego na transport (TOD – *Transit-Oriented Development*).

## Analiza czasu podróży transportem zbiorowym

Przykładem pokazującym możliwości wykorzystania zewnętrznych, ogólnodostępnych danych w modelu są analizy czasu podróży transportem zbiorowym do i z wybranych punktów. W tym wypadku do modelu wczytywane są dane ZTM Gdańsk (Zarząd Transportu Miejskiego) i SKM Trójmiasto (Szybka Kolej Miejska) zawierające rozkładowe czasy jazdy i trasy linii zapisane w standardzie GTFS (*General Transit Feed Specification*). Przedstawiona na rysunku (ryc. 6.2.3) przykładowa analiza przestrzennie ilustruje, o której godzinie z danego miejsca należy wyjść z domu, żeby dotrzeć do pracy na 7.30, lub o której godzinie można dotrzeć z powrotem do domu, jeśli kończy się pracę o 15.30. Należy zaznaczyć, że na całkowity czas podróży składa się w tym wypadku kumulowany czas

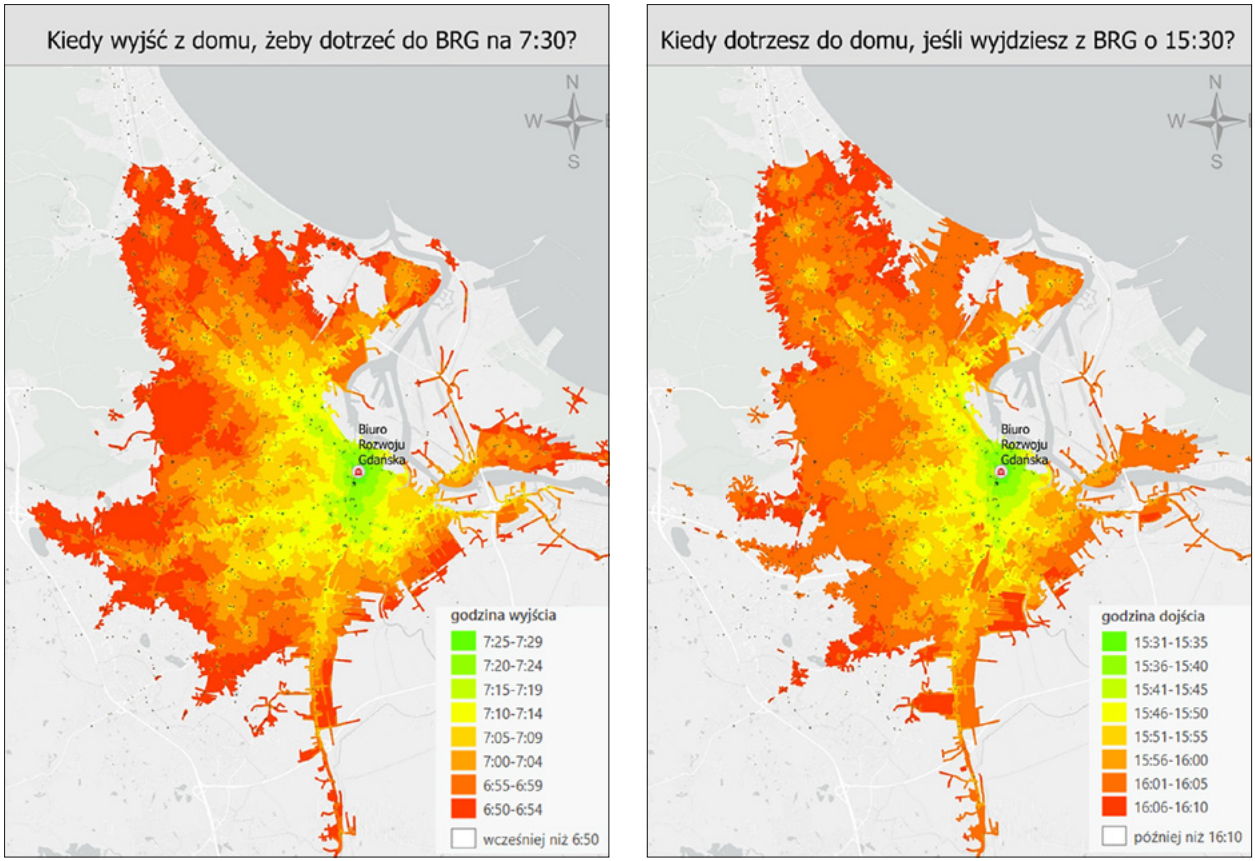



**Ryc. 6.2.2. Analiza dostępności pieszej dla opracowania *Studium programowo-przestrzenne przedłużenia linii kolejowej przez dzielnicę Gdańsk Południe***
Źródło: materiały własne Biura Rozwoju Gdańska

dojścia do przystanku, czas oczekiwania na pojazd, czas jazdy oraz czas dojścia do celu. Dla innych godzin analizy zakresy otrzymanych izochron mogą się już wyraźnie różnić. Model nie uwzględnia w tym wypadku oczywistych opóźnień w ruchu pojazdów transportu zbiorowego.

## Analiza dostępu do szkół podstawowych w Gdańsku

Wraz z dynamicznym rozwojem zabudowy mieszkaniowej oraz wzrostem liczby mieszkańców Gdańska




**Ryc. 6.2.3. Przykład analizy czasu podróży transportem zbiorowym dla lokalizacji Biura Rozwoju Gdańska**
Źródło: materiały własne Biura Rozwoju Gdańska

miasto stanęło przed wyzwaniem budowy nowych szkół podstawowych. Kluczowym wyzwaniem stało się wskazanie obszarów, które obecnie są oraz w nadchodzących latach będą najbardziej narażone na niedobór miejsc w placówkach oświatowych. W związku z tym przed podjęciem decyzji o lokalizacji nowych szkół niezbędna była dogłębna analiza mająca na celu zidentyfikowanie rejonów o największym zapotrzebowaniu na usługi edukacyjne oraz prognozowanie ich dalszego rozwoju.

Przed przystąpieniem do analizy kluczowe było zgromadzenie pełnego zestawu danych, które umożliwiły dokładne zbadanie bieżącej sytuacji oraz wykonanie prognoz. Przestrzenne dane demograficzne,

**Tab. 6.2.1. Źródła i rodzaje danych wykorzystanych w analizie dostępu do szkół podstawowych w Gdańsku**

| | | |
|---|---|---|
| **Dane oświatowe** | Baza adresowa szkół podstawowych w Gdańsku wraz z informacjami o pojemności szkoły oraz obecnym obciążeniu | Wydział Edukacji UM – inwentaryzacja własna |
| **Dane demograficzne** | Baza adresowa osób zameldowanych wraz informacją o wieku | Wydział Spraw Obywatelskich UM |
| | Prognoza demograficzna na 2030 r. | Główny Urząd Statystyczny |
| | Prognoza demograficzna na 2045 r. | Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta Gdańska |
| **Dane urbanistyczne** | Baza niezabudowanych terenów inwestycyjnych mieszkaniowych wraz z możliwą intensywnością zabudowy | Miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego oraz Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta Gdańska |

Źródło: materiały własne Biura Rozwoju Gdańska

urbanistyczne oraz oświatowe stanowiły podstawę do dalszej pracy nad projektem. W tab. 6.2.1 zawarto rodzaje danych oraz ich źródła.

Wszystkie zebrane dane zostały przetworzone przy użyciu oprogramowania ArcGIS Pro. Baza danych o placówkach szkolnych, zawierająca informacje o ich pojemności, została zaimportowana jako warstwa punktowa na mapę. Do przestrzennej lokalizacji mieszkańców wykorzystano tereny wyznaczone w miejscowych planach zagospodarowania oraz studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego (dalej „studium"), przeznaczone pod funkcje mieszkaniowe i mieszkaniowo-usługowe. Następnie do siatki heksagonów o powierzchni 1 ha przypisano aktualną gęstość zaludnienia oraz intensywność zabudowy, wraz z prognozowaną liczbą mieszkańców. Dzięki temu uzyskano docelowy przestrzenny rozkład ludności w Gdańsku.

Aby wyodrębnić grupę dzieci w wieku szkolnym, w bazie danych dotyczącej zameldowanych mieszkańców wykorzystano informacje o ich wieku. Natomiast w przypadku stanu prognozowanego oparto się na procentowych założeniach wynikających z prognoz demograficznych zawartych w Studium.

Dotychczas badania dostępu uczniów do szkół opierały się głównie na wyznaczaniu prostych linii między miejscem zamieszkania a szkołą. W tej analizie kluczowe było jednak wykorzystanie rzeczywistej sieci połączeń pieszych, omówionej we wcześniejszych podrozdziałach. Zgodnie z obowiązującymi przepisami maksymalną odległość do placówki ustalono na 3 km i 4 km.

Analizę przeprowadzono za pomocą narzędzia Location-Allocation z grupy Network Analysis, które korzysta ze sparametryzowanej sieci połączeń pieszych. Szkoły zostały zdefiniowane jako obiekty docelowe (Facilities), do których uczniowie muszą dotrzeć. Każda placówka miała w tabeli atrybutów przypisaną pojemność (Capacity). Uczniowie, zliczeni w siatce heksagonalnej, odgrywali rolę punktów żądań (Demand Points), a ich liczba była oznaczona jako waga (Weight) dla danego heksagonu. Program automatycznie weryfikował czy punkt żądań o danej wadze, podążając po ścieżce pieszej do najbliższej szkoły zmieści się w jej pojemności. W przypadku, gdy dana szkoła osiągnęła maksymalne wypełnienie, program poszukiwał kolejnej placówki zdolnej do przyjęcia uczniów. Ostatecznymi kryteriami ograniczającymi były maksymalna odległość dojścia do szkoły oraz maksymalne wykorzystanie jej pojemności.

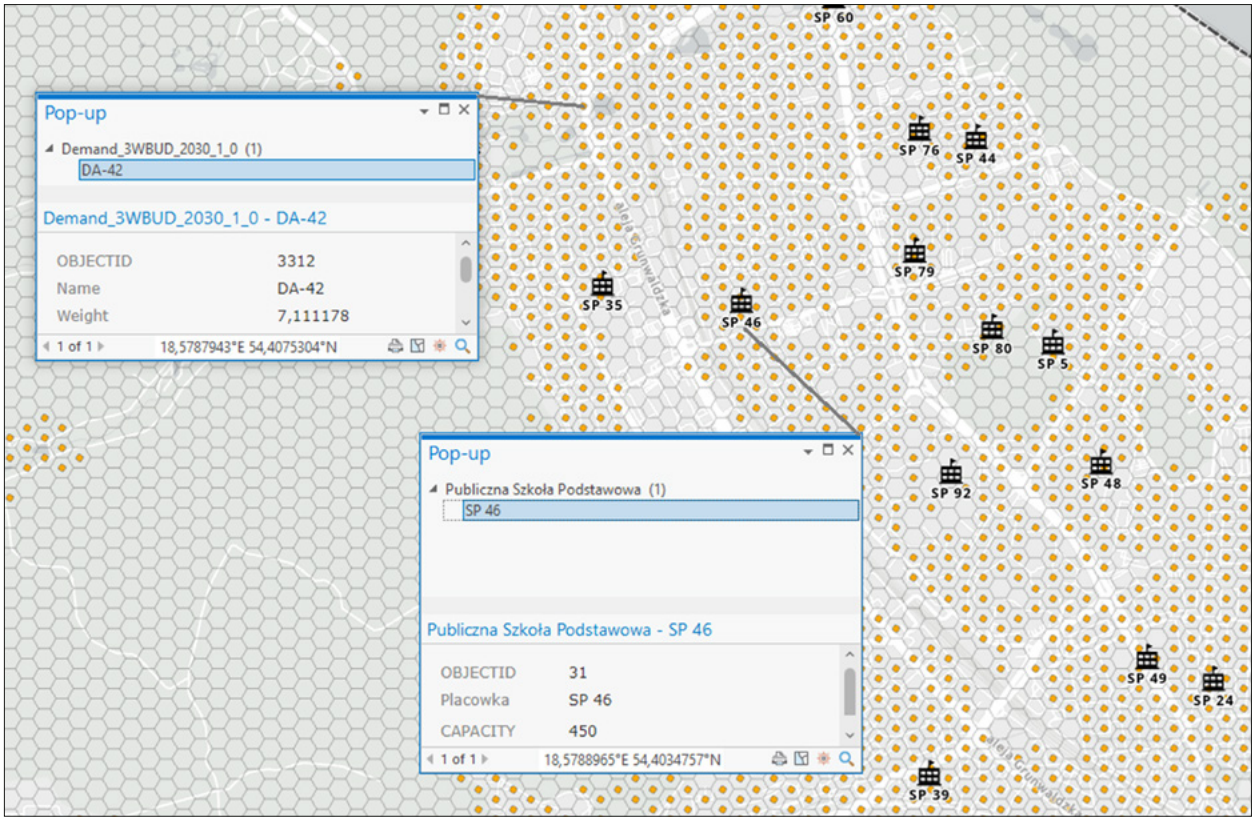
W wyniku analizy każdemu heksagonowi w tabeli atrybutów przypisano odpowiednią szkołę. Brak wartości oznaczał, że uczniowie z danego obszaru nie mają dostępu do placówek edukacyjnych. Analizę przeprowadzono dwukrotnie: dla współczynnika zmianowości szkół na poziomie 1,0 oraz przy maksymalnym dopuszczalnym obciążeniu, czyli współczynnika zmianowości na poziomie 1,3. Miasto stara się zapewnić dzieciom jak najlepsze warunki edukacyjne, aby uniknąć konieczności nauki w systemie zmianowym. Wariant analizy ze zmianowością na poziomie 1,3 ukazuje już potencjalne trudności w zapewnieniu odpowiedniego dostępu do szkół dla uczniów w niektórych rejonach.

Rezultaty analizy przedstawiono na mapach heksagonalnych, gdzie:

- zielony kolor oznacza obszary, w których dzieci mają zapewnione miejsca w szkołach przy zmianowości 1,0;
- żółty kolor oznacza zapewniony dostęp przy zmianowości 1,3;
- czerwony kolor oznacza brak zapewnionego dostępu do szkół podstawowych, przy czym jego intensywność (od jasnego do ciemnego) odzwierciedla liczbę dzieci na danym obszarze.

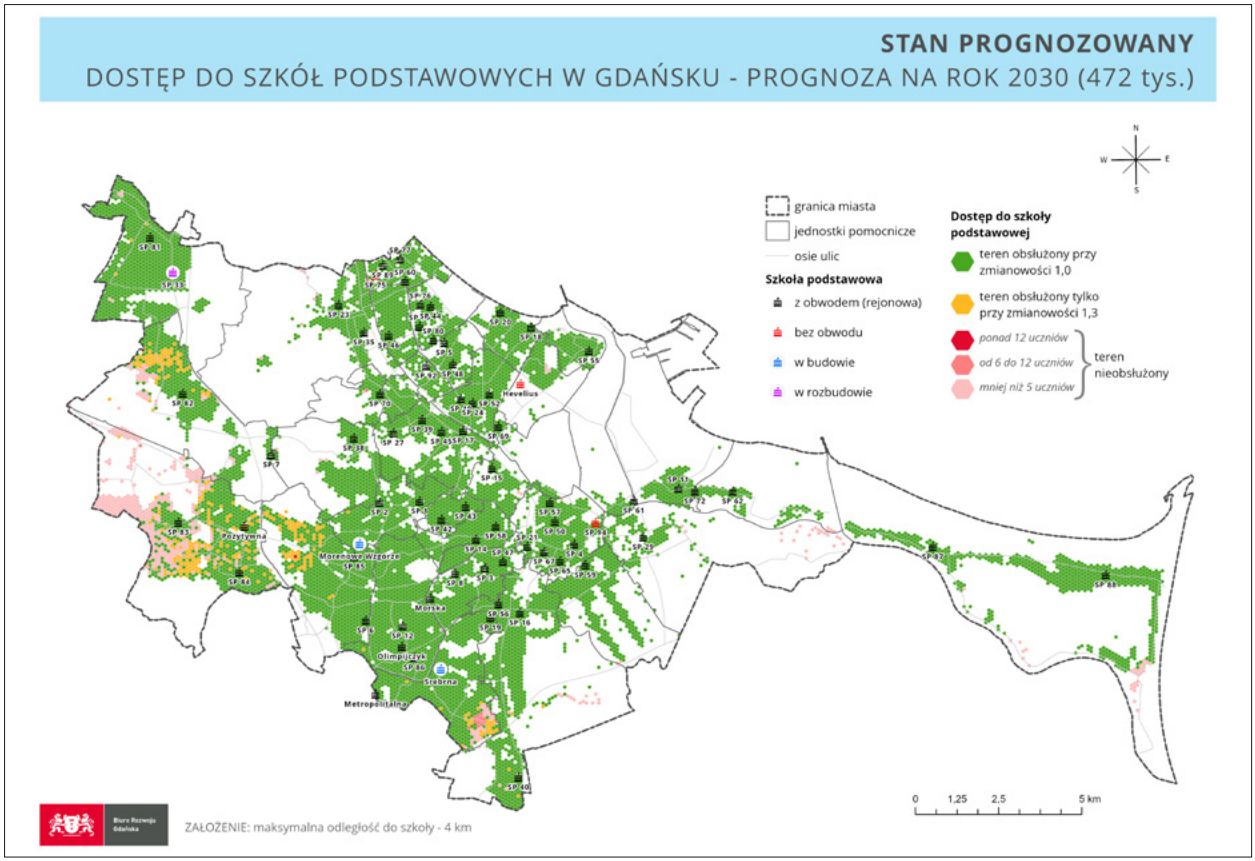
Wyniki przeprowadzonej analizy umożliwiły podjęcie decyzji, które rezerwy zapisane w miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego powinny zostać zrealizowane w pierwszej kolejności, aby zapewnić dzieciom w Gdańsku komfortowe warunki nauki w szkołach podstawowych.

Nowelizacja ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym umożliwia gminom tworzenie gminnych standardów dostępności do infrastruktury społecznej. Standardy te mają zapewnić dostęp zarówno do publicznych szkół podstawowych, jak i terenów zieleni. Ustawa określa odległości dostępu: w miastach maksymalnie 1500 m od działki ewiden-




**Ryc. 6.2.4. Widok tabeli atrybutów warstwy szkół i ludności w siatce heksagonów**
Źródło: materiały własne Biura Rozwoju Gdańska

cyjnej do szkoły podstawowej, a na wsiach 3000 m, z możliwością modyfikacji tych wartości. Ponadto, ustawa również wymaga, aby analizować dostępność do szkół po ciągach pieszych. Warto jednak zauważyć, że w przeciwieństwie do wcześniej omawianej analizy, nowa regulacja nie bierze pod uwagę pojemności szkół. Pominięcie tego istotnego czynnika może prowadzić do niepełnego obrazu rzeczywistej dostępności edukacyjnej – choć szkoła może być blisko, to niewystarczająca liczba miejsc w niej może skutkować koniecznością uczęszczania do bardziej odległych placówek. Nowe przepisy dotyczące planowania przestrzennego wprowadzają ważne standardy dostępności, jednak brak uwzględnienia pojemności szkół może sprawić, że rzeczywista dostępność edukacyjna będzie odbiegać od założeń ustawowych.




**Ryc. 6.2.5. Mapa wynikowa analizy dostępu do szkół podstawowych**
Źródło: materiały własne Biura Rozwoju Gdańska

## Podsumowanie

Model dostępności pieszej stworzony przez Biuro Rozwoju Gdańska to innowacyjne narzędzie, które znacząco wspiera proces planowania przestrzennego, oferując szerokie możliwości analityczne. Dzięki zastosowaniu zaawansowanych technologii GIS model ten pozwala na tworzenie prognoz i scenariuszy rozwoju, co może mieć bezpośredni wpływ na jakość życia w mieście. Może być on z powodzeniem wykorzystywany do różnorodnych analiz dostępności, które znacząco ułatwiają podejmowanie trafnych decyzji planistycznych oraz pozwalają spełniać nowo wprowadzone przepisy.

# 06|3 Dostępność transportu publicznego

**Adrian Komosiński**

## Co?

Potrzeba kształtowania zbilansowanego transportu miejskiego przyczyniającego się do ograniczenia hałasu, zanieczyszczeń oraz zatłoczenia ulicznego, wyrażana jest dziś na poziomie samorządowym poprzez uchwalanie Planów Zrównoważonej Mobilności Miejskiej (SUMP). Jak można przeczytać na stronie internetowej Ministerstwa Infrastruktury poświęconej tym dokumentom strategicznym, współcześnie bardziej niż kiedykolwiek potrzebujemy efektywnego transportu publicznego i współdzielonego oraz węzłów multimodalnych.

Odnosząc się do konkretnego przykładu, w Mieście Poznań aspekty związane z kierunkami rozwoju transportu publicznego reguluje Polityka Mobilności Transportowej Miasta Poznania wraz z Planem Zrównoważonej Mobilności Miejskiej dla Miasta Poznania – w perspektywie czasowej do 2030 r. (załączniki nr 1 i 2 do uchwały nr L/894/VIII/2021 Rady Miasta Poznania z dnia 6 lipca 2021 r.). Oba dokumenty zorientowane są na mieszkańca oraz kształtowanie form mobilności przyjaznych ludziom i środowisku przyrodniczemu. W obu materiałach istotną rolę odgrywa transport publiczny. Jak można przeczytać w Polityce Mobilności Transportowej Miasta Poznania, „najważniejszym i priorytetowym obszarem w mobilności jest transport publiczny, który powinien charakteryzować się dużą dostępnością, być szybki, wygodny, punktualny i niezawodny". W uszczegóławiającym kwestie zawarte w polityce mobilności Planie Zrównoważonej Mobilności Miejskiej dla Miasta Poznania znajdziemy zapisy charakteryzujące transport publiczny jako jeden z sześciu głównych obszarów rozwojowych wpływających na mobilność miejską, z podkreśleniem jego niebagatelnej roli w konkurencyjności dla transportu samochodowego.

Mając na uwadze powyższe, nie powinien dziwić fakt prowadzenia licznych badań w zakresie transportu publicznego, celem wypracowania rozwiązań prowadzących do jego efektywnej implementacji. Przykładowi jednej z analiz dotykającej tematyki transportu publicznego – zwieńczonej wypracowaniem rozwiązania informatycznego, poświęcono dalszą część niniejszego podrozdziału. W ramach Kursu Analityka Miejskiego PoukłaDANE, organizowanego w 2023 r. przez Polski Fundusz Rozwoju przy wsparciu merytorycznym Instytutu Rozwoju Miast i Regionów (IRMiR), zespół złożony z przedstawicieli urzędów miast: Poznania oraz Kołobrzegu, wykonał proste przeglądarkowe aplikacje mapowe (mapy interaktywne) prezentujące pięciominutowe strefy dojścia pieszego do

przystanków transportu publicznego położonych na wybranych obszarach badań, znajdujących się w granicach administracyjnych Poznania oraz Kołobrzegu. Prezentowane w aplikacjach dane o dostępności czasowej przystanków transportu publicznego wzbogacono o informacje o liczbie ludności oraz potencjale mieszkaniowym obszarów badań. Charakteryzowana w dalszej części podrozdziału aplikacja (Geoportal) wykonana przez reprezentantów Urzędu Miasta Poznania (UMP) skupia się przestrzennie na trzech poznańskich osiedlach Grunwald Południe, Ławica oraz Junikowo, dla których na podstawie analizy miejskich dokumentów planistycznych, stwierdzono potencjał dla rozwoju nowej zabudowy oraz tras transportu publicznego.

## Dlaczego? Jakie osiągnięto korzyści?

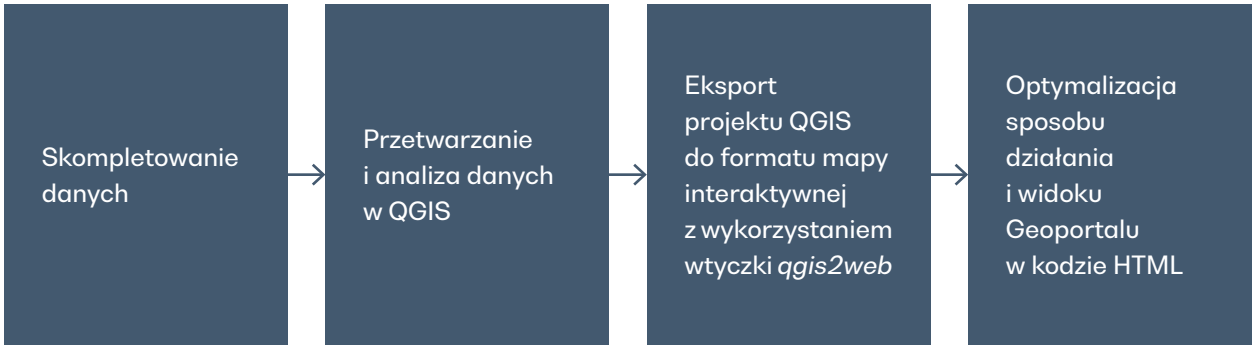
Dostępność do przystanków transportu publicznego jest aspektem interesującym zarówno mieszkańców (obecnych oraz zainteresowanych kupnem lokalu) jak również potencjalnych inwestorów. Z punktu widzenia planistów przestrzennych, urbanistów i samorządowców kształtujących tkankę miejską, informacja o przełożeniu rozkładu przestrzennego przystanków transportu publicznego na liczbę obsługiwanych pasażerów komunikacji publicznej oraz zasięgu strefy bliskiej dostępności przystanków (pięć minut), może przyczynić się do optymalizowania ich nowych lokalizacji. Stworzona przez reprezentantów UMP aplikacja pomaga w znalezieniu odpowiedzi na pytania z zakresu dostępności do transportu publicznego stawiane przez powyżej wskazane grupy interesariuszy. Wykorzystanie Geoportalu może przynieść pozytywne efekty w postaci lepiej dopracowanych miejskich dokumentów strategicznych regulujących kwestie związane z planowaniem przestrzennym, mobilnością i transportem; podnieść jakość inwestycji oraz przyczynić się do poprawy poziomu zadowolenia z życia mieszkańców. Opracowujący aplikację zespół starał się również stworzyć, poprzedzone wypracowaniem przejrzystego procesu analitycznego, rozwiązanie mapowe, oparte na darmowych narzędziach GIS, mogące znaleźć zastosowanie w innych samorządach.

## Jak wyglądała analiza krok po kroku?

Schemat działań zrealizowanych przez zespół poznański, skutkujących powstaniem mapy interaktywnej, zaprezentowano w formie modelu (ryc. 6.3.1). W tym miejscu na podkreślenie zasługuje fakt, iż znakomita większość prac związanych zarówno z przygotowaniem jak i analizowaniem danych, opisywana w poniższej sekcji podrozdziału, wykonana została z wykorzystaniem programu geoinformacyjnego QGIS.

Pierwszy etap prowadzonych prac nad aplikacją obejmował skompletowanie możliwie aktualnych, wiarygodnych i użytecznych zbiorów danych. Obejmowały one informacje dotyczące:

## Główne etapy procesu otwierania danych miejskich




**Ryc. 6.3.1. Model działania skutkujący opracowaniem aplikacji mapowej**
Źródło: opracowanie własne

- sieci drogowej – pochodzącej z zasobów projektu *Open Street Map* (OSM);
- liczby ludności – skorzystano z dwóch źródeł danych: zasobów wewnętrznych UMP w celu uzyskania danych o liczbie ludności zameldowanej z dokładnością do punktu adresowego oraz danych o mieszkańcach Poznania pochodzących ze spisu powszechnego przeprowadzonego w 2021 r., udostępnianych przez Główny Urząd Statystyczny, zagregowanych do oczka siatki kilometrowej pokrywającej obszar badań;
- przystanków transportu publicznego – wykorzystano statyczne dane *GTFS* (ang. *General Transit Feed Specification*) zawierające kluczowe dla skutecznej realizacji projektu – lokalizacje przystanków transportu publicznego;
- podziału terytorialnego obszaru wg funkcji mieszkaniowych – skorzystano z wektorowych danych poligonowych, przechowujących informacje o liczbie ludności oraz chłonności demograficznej (maksymalnym potencjale mieszkaniowym), pochodzących z miejskich miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego oraz Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta Poznania;
- granic administracyjnych osiedli – wektorowych danych poligonowych pochodzących z Systemu Informacji Przestrzennej Miasta Poznań.

W kolejnym kroku dokonano analizy pozyskanej z projektu *OSM* sieci drogowej pod kątem ruchu pieszego, eliminując ze złożonej z obiektów liniowych sieci wszystkie odcinki potencjalnie wykluczające publicz-

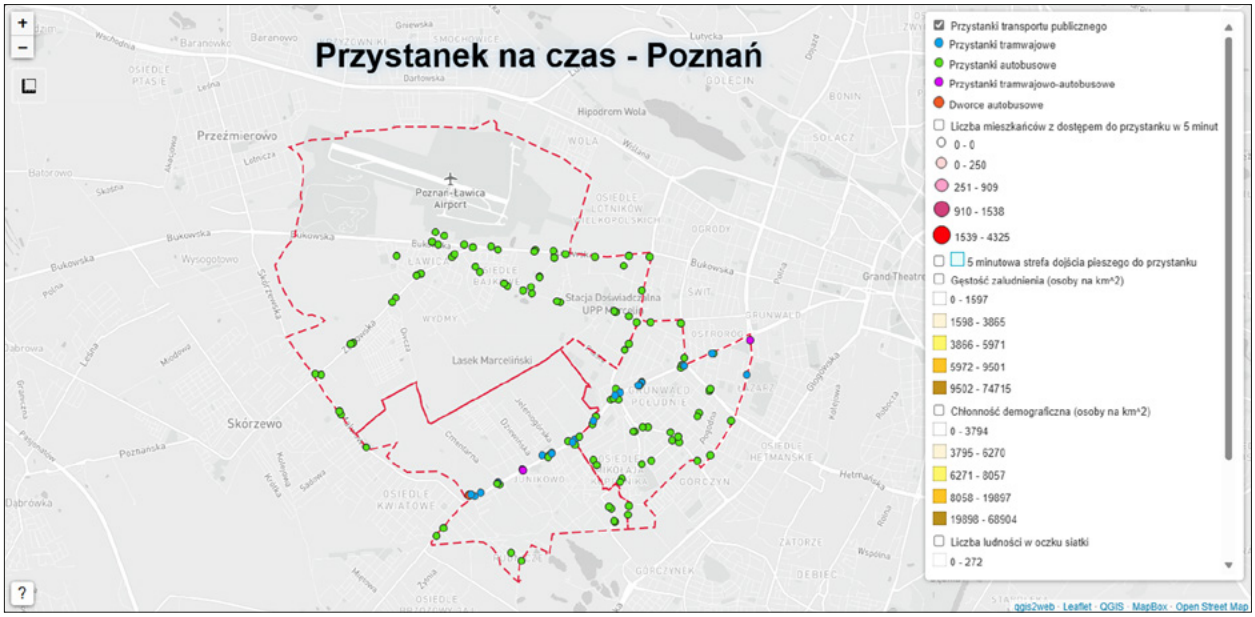
ny ruch pieszy. Wśród wyłączonych z dalszego wykorzystania elementów znalazły się obiekty liniowe, których atrybut *highway* posiadał wielokrotnie jedną z następujących wartości: *track*, *tertiary*, *service*, *secondary*, *platform*, *raceway*. Selekcja dróg dostępnych dla ruchu pieszego była subiektywna i odbyła się na bazie wiedzy zespołu poznańskiego na temat specyfiki obszaru badań oraz występujących na nim charakterystycznych obiektów, takich jak Port Lotniczy Poznań-Ławica i Tor Poznań.

Od lokalizacji przystanków transportu publicznego (zawartych w pliku *stops.txt* formatu GTFS), używając wbudowanego w QGIS narzędzia *service area*, określono zasięgi sieci drogowej osiągalne dla pieszego w czasie pięciominutowego marszu w średnim tempie 4,8 km/h. Następnie, wykorzystując dostępną w oprogramowaniu geoinformacyjnym funkcji *convex hull*, wyznaczono otoczkę wypukłą od wygenerowanych odcinków dostępnych dla pieszych w czasie pięciominutowego marszu od przystanków. Stworzona otoczka stała się strefą obszarów o dobrej dostępności do przystanków transportu publicznego. W dalszym kroku określono liczbę ludności zamieszkującą we wspomnianej strefie. Posłużono się przy tym funkcją umożliwiającą zliczanie punktów w poligonie, sparametryzowaną w taki sposób, aby przypisana do punktu adresowego informacja o liczbie ludności stawała się wagą dla zliczanego obiektu punktowego.

Dla poligonów pełniących w miejskich dokumentach planistycznych funkcję wyłącznie mieszkaniową lub mieszkaniowo-usługową, w celu standaryzacji danych, obliczono wskaźnik gęstości zaludnienia (osoby na km$^2$) oraz wskaźnik chłonności demograficznej (osoby na km$^2$) – wskazujący na maksymalny potencjał mieszkaniowy obszaru.

Finalizując działania związane z obróbką i analizą danych przestrzennych, w pliku projektu programu QGIS przygotowano i wystylizowano serię wektorowych warstw danych, przechowujących następujące informacje: lokalizacje przystanków transportu publicznego w dwóch warstwach – jednej stylizowanej w podziale na rodzaj przystanku (tramwaj, autobus, przystanek łączony, dworzec autobusowy) oraz drugiej informującej o liczbie mieszkańców z dostępem do przystanku w czasie pięciu minut; zasięg strefy pięciominutowego dojścia pieszego do przystanku wraz z danymi o powierzchni i liczbie ludności zamieszkującej strefę; chłonność demograficzną oraz gęstość zaludnienia w obrębie poligonów pełniących funkcje mieszkaniową; liczbę ludności w oczku siatki kilometrowej; granice administracyjne wybranych osiedli.

Opracowane w QGIS warstwy danych wyeksportowano do postaci mapy interaktywnej przy pomocy wtyczki *qgis2web*. Konfigurując okno eksportu, wskazano na zastosowanie biblioteki Leaflet. Do okna mapy dodano legendę oraz przycisk umożliwiający użytkownikowi dokonywanie pomiaru odległości i powierzchni. Ponadto, zablokowano niekontrolowane nawigowanie po mapie (poza obszarem badań) oraz ustalono maksymalną oraz minimalną skalę mapy. Obiekty wchodzące w skład danych wyświetlanych na mapie otrzymały pop-upy przechowujące informacje dla użytkownika o ich zawartości. W ostatnim etapie prac zmodyfikowano treść utworzonego w wyniku




**Ryc. 6.3.2. Widok początkowy aplikacji mapowej**
Źródło: opracowanie własne

działania wtyczki *qgis2web* pliku *index.html*, nadając tym samym mapie interaktywnej oczekiwany przez członków zespołu wygląd. Dokonane zmiany polegały w szczególności na:

- dodaniu do aplikacji podkładu mapowego opracowanego na platformie Mapbox[02] na podstawie danych bazowych pochodzących z projektu OSM[03];
- uzupełnieniu Geoportalu o tytuł oraz interaktywny przycisk wyświetlający informacje o aplikacji mapowej.

Finalnie uzyskany widok startowy aplikacji, w przeglądarce otwartej na komputerze przenośnym, zaprezentowano na ryc. 6.3.2.

## Jakie można napotkać trudności?

Korzystając z Geoportalu, należy mieć na uwadze, iż jego charakteryzowana w publikacji postać została stworzona pilotażowo na potrzeby konkursu i jednym z celów jej powstania była prezentacja możliwych do wykorzystania w pracy urzędników darmowych

02 **https://www.mapbox.com.**
03 **https://www.openstreetmap.org.**

rozwiązań GIS oraz wypracowanie uniwersalnego sposobu działania możliwego do zastosowania w innych samorządach. Analizując schemat postępowania zespołu poznańskiego, warto zdawać sobie sprawę z działań, które przysporzyły autorom trudności i które mogłyby podlegać optymalizacji i modyfikacji zależnej od przyjętego obszaru działania. Niewątpliwie jednym z głównych wyzwań napotkanych w trakcie realizacji projektu było właściwe zdefiniowanie sieci drogowej dla pieszych. Na potrzeby pracy konkursowej wykorzystano warstwę dróg pochodzącą z danych OSM, którą pozbawiono odcinków, dla których stwierdzono ograniczenia w ruchu pieszym.

Na etapie selekcji sieci drogowej dosyć istotnym zagadnieniem wydaje się również zbadanie relacji topologicznych pomiędzy obiektami liniowymi i określenie, czy domyślny poziom dopasowania do siebie obiektów liniowych jest satysfakcjonujący, czy też geometrie będą wymagały ręcznej korekty, tak aby zachować ciągłość ruchu pieszego. Odtwarzając model działania zespołu poznańskiego, należy pamiętać, że wykonana aplikacja mapowa korzysta z rozwiązań technicznych front-edowych (HTML, CSS, JavaScript) według schematu oferowanego przez wtyczkę *qgis2web* i w przypadku chęci określenia sposobu działania Geoportalu po stronie serwera, np. poprzez zarządzanie danymi przestrzennymi zorganizowanymi w bazie danych, będzie wymagało to dodatkowego nakładu pracy programistycznej.

## Jak można dalej rozwijać to rozwiązanie lub do jakich innych celów je wykorzystać?

Możliwości rozwoju wykonanego rozwiązania są wielopłaszczyznowe – dotyczą aspektów przestrzennego, funkcyjnego oraz technicznego:

01 Aplikacja może zostać dostosowana do zasięgu terytorialnego dowolnego samorządu lub rozszerzona przestrzennie na obszar całego Poznania, Wielkopolski lub nawet kraju – przy odpowiednio dużym zaangażowaniu czasowym i osobowym w projekt.

02 Geoportal może zostać wyposażony w dodatkowe mechanizmy dedykowane urbanistom i planistom samorządowym, umożliwiające wykonywanie symulacji pozwalających na badanie zmienności w liczbie mieszkańców znajdujących się w zadowalającym zasięgu dostępności pieszej do przystanków transportu publicznego. Proponowane mechanizmy mogą polegać na udostępnieniu użytkownikom możliwości: dodawania lokalizacji potencjalnych przystanków transportu publicznego, wyrysowywania lub wskazywania punktowo obszarów mieszkalnych z przypisaną informacją o liczbie ludności oraz generowania stref dostępności pieszej przystanków dowolnej wielkości wraz z funkcją zliczania zamieszkujących je osób.

03 Aplikacja może zostać wyposażona w mechanizm dla inwestora oraz mieszkańca (faktycznego lub potencjalnego) pozwalający na weryfikację, czy

podany adres bądź wskazana na mapie lokalizacja mieści się w zasięgu dowolnej wielkości strefy dostępności pieszej (np. pięcio-, dziesięcio-, piętnastominutowej).

04 Geoportal (obecnie funkcjonujący lokalnie) może zostać osadzony na serwerze internetowym oraz podlegać przekształceniu do architektury umożliwiającej szyfrowane połączenie, dedykowane unikalnym użytkownikom lub wybranym grupom odbiorców produktu (mieszkańcom, inwestorom, samorządowcom).

Warta rozważenia oraz naturalna wydaje się również droga rozwoju aplikacji o dane rozkładów jazdy środków transportu publicznego. Jak zauważa Bocheński (2018), aby analiza dostępności transportowej była szczegółowa, należy uwzględnić w niej szereg kryteriów, do których należą: czas dojścia lub dojazdu do środka transportu, częstotliwość kursów środka transportu publicznego, czas przejazdu środkiem transportu, ewentualna przesiadka na inny dostępny środek transportu, czas dojścia lub dojazdu od środka transportu do celu podróży. Informacje o rozkładach jazdy oraz lokalizacjach przystanków transportu publicznego przechowywane są w plikach GTFS. W pracy Komosińskiego (2022) znaleźć można względnie aktualny przykład analiz dostępności transportowej dla obszaru miasta Poznania, w których wykorzystano pliki tekstowe wchodzące w skład statycznej części formatu GTFS. W opracowaniu w znacznej części prowadzonych badań korzystano z oprogramowania geoinformacyjnego ESRI ArcMap, w tym z dostępnego w programie pakietu narzędzi z zakresu analiz sieciowych. W sekcji wynikowej pracy znaleźć można mapy prezentujące informacje o średniej godzinowej częstotliwości kursów tramwajów i autobusów przypadającej na pojedynczy przystanek w dniu roboczym oraz w niedzielę. Na wizualizacjach dla przystanków wskazano strefy dojścia pieszego 800-metrowe, które następnie zabarwiono stosownie do stwierdzonej przeciętnej liczby kursów. Wykonano również analizy (Komosiński 2022) pozwalające na określenie obszarów miasta dostępnych w kwadrans pieszo lub z wykorzystaniem środków transportu publicznego – przy założeniu rozpoczęcia podróży od wybranych obiektów użyteczności publicznej w różnych godzinach. Wykonaną w ramach pracy animację z wykorzystaniem programu QGIS, prezentującą zmieniający się w czasie zasięg piętnastominutowych stref wyznaczonych od lokalizacji funkcjonujących na obszarze Poznania pływalni, załączono jako repozytorium (rep. 1) do niniejszego podrozdziału. Reasumując kwestię dalszego rozwoju aplikacji, prześledzenie metodyki działania autorów wykonujących analizy bazujące na danych o rozkładach jazdy z pliku GTFS może okazać się pomocne w celu zaimplementowania w Geoportalu analogicznych rozwiązań lub danych wynikowych uzyskanych w toku prac analitycznych.

# 06|4 Dostępność terenów zieleni

**Wojciech Łachowski,**
**Aleksandra Łęczek, Klaudia Bigaj**

## Co?

Podobnie jak w przypadku usług publicznych czy przystanków komunikacji zbiorowej analizy dostępności wykonywać można także terenów zieleni. W ramach niniejszego podrozdziału przedstawimy metodykę zaczerpniętą z badań Obserwatorium Polityki Miejskiej IRMiR[04], dzięki której możliwe jest wyznaczania terenów zieleni z wykorzystaniem danych satelitarnych Sentinel oraz obliczenie dostępności do tych obszarów.

Metodyka wdrożona została dla potrzeb przygotowania opracowania „Raport o stanie miast polskich. Środowisko i adaptacja do zmian klimatu" a badanie objęło 586 miast i gmin miejsko-wiejskich (gdzie na terenie wg stanu na 2018 r. miasta żyje powyżej 5000 mieszkańców) w podziale na trzy kategorie wielkościowe mierzone liczbą mieszkańców: miasta duże (powyżej 100 000 mieszkańców – 38 jednostek), miasta średnie (20 000–100 000 mieszkańców – 180 jednostek) oraz miasta małe (5000–20 000 mieszkańców – 368 jednostek).

## Dlaczego? Jakie osiągnięto korzyści?

Dzięki przeprowadzonej analizie udało się zdobyć nieposiadaną wcześniej wiedzę na temat dostępności do terenów zieleni w skali całego kraju. Wyrażona ona została udziałem osób z dostępem do wyznaczonych obszarów w obrębie pięciominutowego spaceru. Każde miasto w Polsce powyżej 5000 mieszkańców może zatem sprawdzić wartość tego wskaźnika oraz porównać się z innymi samorządami. Wyniki opublikowane zostały na Geoportalu Obserwatorium Polityki Miejskiej IRMiR[05].

Z przeprowadzonych badań dowiedzieliśmy się, że z reguły im mniejszy samorząd, tym lepszą dostępnością się charakteryzuje. Wynika to m.in. z faktu, że w mniejszych miastach (szczególnie w gminach miejsko-wiejskich) zdecydowanie większy udział powierzchniowy mają lasy, łąki oraz pola uprawne niewystępujące w największych miastach (lub występujące w znacznie mniejszej skali). Z uwagi na przyjętą metodykę nie było możliwe określenie chociażby, czy

04 **https://www.obserwatorium.miasta.pl/wp-content/uploads/2021/10/Raport-o-stanie-polskich-miast.-Srodowisko-i-adaptacja-do-zmian-klimatu-OPM.pdf.**

05 **https://www.geoportal.miasta.pl/mapy.**

dane tereny zielone stanowiły obszary ogólnodostępne, czy zamknięte tereny prywatne.

Dzięki badaniu okazało się, że przeciętna dostępność do terenów zieleni w miastach wynosi 60%. Miasta duże osiągały jednak wynik niższy przeciętnie o 10 pp. od średniej dla całego kraju. Wyniki te dają świetny punkt odniesienia dla wszystkich samorządów, które będą chciały zaimplementować metodykę dla swojego obszaru na podstawie bardziej aktualnych danych.

## Jak krok po kroku wyglądała analiza?

Niniejszą analizę przygotowano na podstawie danych satelitarnych pochodzących z misji Sentinel 2, które udostępnia Europejska Agencja Kosmiczna (ESA) za pośrednictwem dedykowanego portalu. Chcąc wykorzystać dane Sentinel 2 bez konieczności dodatkowego preprocessingu, należy je pobrać na poziomie 2 (Sentinel 2 L2A), dla którego producent wykonał wszystkie niezbędne korekcje wynikające m.in. z wpływu atmosfery.

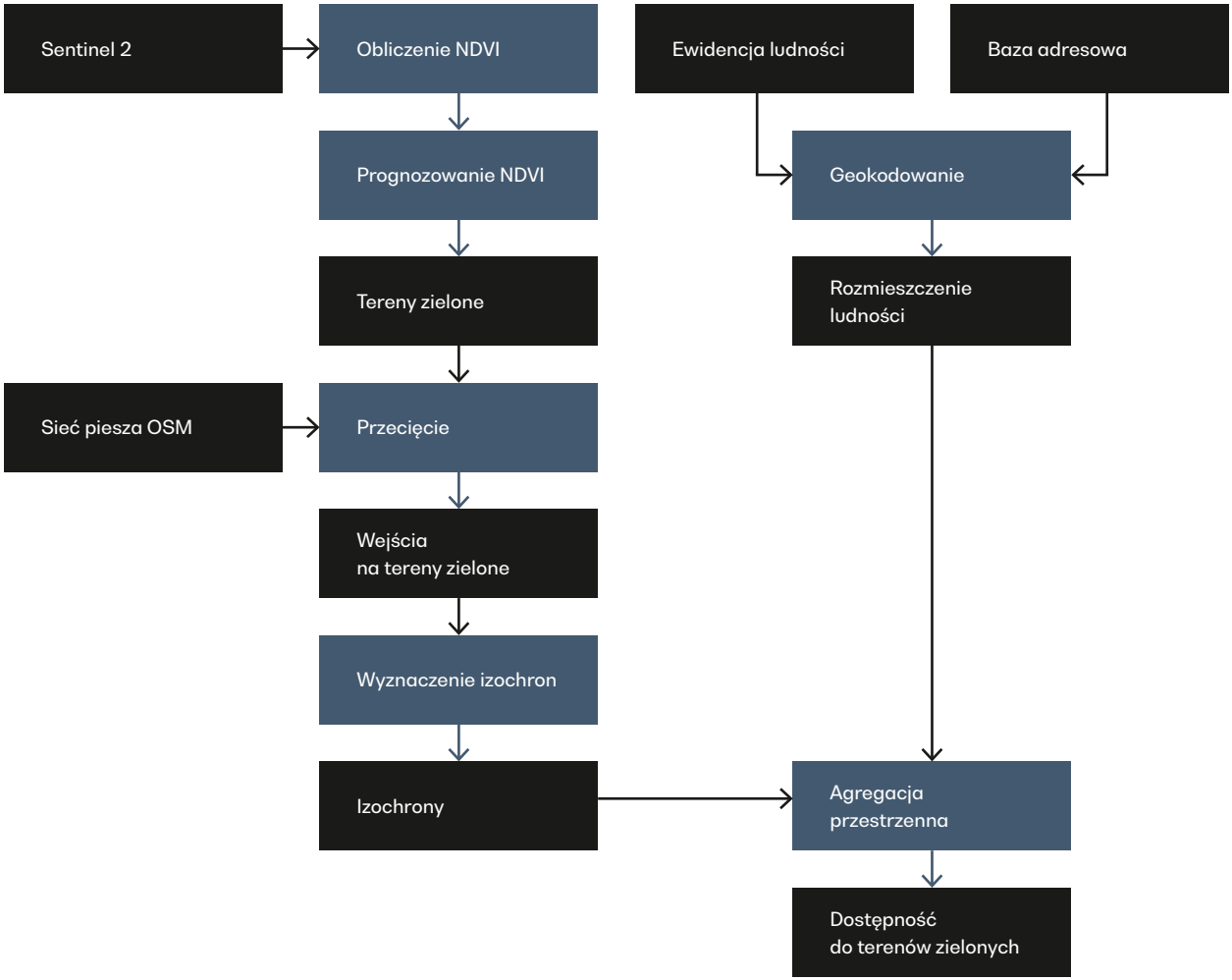
Warto także zwrócić uwagę, że obecnie na portalu DataSpace Copernicus, możliwe jest pobranie gotowych produktów satelitarnych, m.in. NDVI, co umożliwia pominięcie drugiego kroku przedstawionej poniżej ścieżki postępowania. W momencie wykonywania analizy przez IRMiR dostępne były tylko surowe zobrazowania. Poniżej (ryc. 6.4.1) przedstawiono i opisano szczegółowo całą ścieżkę postępowania.

Pierwszym krokiem analizy było pozyskanie danych wejściowych takich jak Sentinel 2, OpenStreetMap (OSM), ewidencja ludności oraz przestrzenna baza punktów adresowych. Pierwszy zasób dostępny jest na wspomnianym wcześniej portalu DataSpace Copernicus. Dane OSM pobrać można za pośrednictwem wtyczki programu QGIS (QuickOSM)[06] lub strony Geofabrik[07]. Należy pobrać wszystkie dane sieciowe reprezentujące drogi i ścieżki po których mogą przemieszczać się piesi (chodniki, ścieżki, schody oraz drogi samochodowych z wyłączeniem autostrad i dróg ekspresowych). W przypadku naszej analizy, ewidencją ludności była zanonimizowana baza danych PESEL pozyskana z MSWiA, natomiast dobra będzie również ewidencja ludności gromadzona lokalnie przez samorząd. Kluczowa jest natomiast znajomość liczby ludności zamieszkującej danych punkt adresowy.

W kolejnym kroku analizy obliczono wskaźnik NDVI prezentujący kondycję roślinności. Obliczenie wskaźnika polega na wykonaniu działania algebry map opartego o kanał czerwony i bliską podczerwień. Następnie sprawdzono, jakie przeciętne wartości NDVI przyjmują tereny zielone na badanym obszarze w wybranym okresie (lato 2018). Na podstawie obserwacji oraz wcześniejszych badań przeprowadzono progowanie wskaźnika umożliwiające ekstrakcję terenów zielonych – w tym przypadku wszystkich obszarów

06 https://www.gis-support.pl/baza-wiedzy-2/wtyczki-do-qgis/quick-osm/; https://www.plugins.qgis.org/plugins/QuickOSM.
07 https://www.download.geofabrik.de/europe/poland.html.

## Ścieżka postępowania wyznaczania dostępności do terenów zielonych na podstawie danych Sentinel 2, OSM oraz ewidencji ludności




**Ryc. 6.4.1. Ścieżka postępowania wyznaczania dostępności do terenów zielonych na podstawie danych Sentinel 2, OSM oraz ewidencji ludności**
Źródło: opracowanie własne

biologicznie czynnych o wartości wskaźnika NDVI > 0,6. Były to obszary o stosunkowo dobrej kondycji zieleni, niezależnie od tego, czy były to parki, lasy, przydomowe ogródki czy zieleń między blokami mieszkalnymi. Równolegle z przetworzeniem danych rastrowych należało poddać geokodowaniu ewidencję ludności poprzez połączenie jej z bazą punktów adresowych, która dostępna jest w każdej gminie oraz na krajowym Geoportalu.

W kolejnych krokach przygotowano punkty reprezentujące miejsca przecięcia ciągów komunikacyjnych z terenami zielonymi większymi niż 1 ha. Następnie wyznaczono strefy, z których możliwe jest dojście do wyznaczonych punktów w czasie pięciu minut lub krótszym, oraz zsumowano liczbę osób, które zamieszkują te obszary. Odsetek osób zamieszkujących wyznaczone strefy w zbiorze wszystkich mieszkańców miasta stanowi wartość otrzymanego wskaźnika dostępności. Przyjmować on mógł zatem wartości od 0 do 100%. Wyznaczono cztery klasy poziomu dostępności: bardzo słabą (poniżej 20% mieszkańców), słabą (20–50% mieszkańców), umiarkowaną (50–75% mieszkańców) i bardzo dobrą (powyżej 75% mieszkańców).

## Jakie można napotkać trudności?

Pierwsza trudność wynika ze zmienności pogodowych oraz dużego, przeciętnego zachmurzenia naszego kraju. Zmienności pogodowe i klimatyczne w ciągu roku powodują, że wskaźnik NDVI przyjmuje różne wartości dla tych samych obszarów, nawet w trakcie tej samej pory roku. W związku z tym najlepiej korzystać z uśrednionych scen z okresu letniego. Nie zawsze może być to jednak możliwe, ponieważ nasz kraj charakteryzuje się względnie dużym zachmurzeniem, które uniemożliwia częste obserwacje. W przypadku niektórych miast może okazać się, że w danym roku wykonano tylko jedno bezchmurne zobrazowanie w okresie letnim.

Inną trudnością stanowi wyznaczenie odpowiedniego progu wartości NDVI, na podstawie których wyznaczamy tereny zielone o dobrej kondycji. Co prawda literatura przyjmuje wartości na poziomie 0,6–0,7, ale w przypadku niniejszej analizy konieczny jest wcześniejszy przegląd wartości NDVI, które przyjmują piksele. Nawet zmiana progu o 0,01 będzie miała istotne znaczenie w zakresie wielkości zbioru pikseli oznaczonych jako tereny zielone.

## Jak można dalej rozwijać to rozwiązanie lub do jakich innych celów je wykorzystać?

Najbardziej naturalnym oraz prawidłowym kierunkiem rozwoju analizy jest zmiana danych wejściowych. Od 2022 r. GUGiK za pośrednictwem Geoportalu Krajowego[08] udostępnia bezpłatnie wysokorozdzielcze

08 **https://www.mapy.geoportal.gov.pl/imap/Imgp_2.html.**

ortofotomapy cyfrowe. Ich rozdzielczość przestrzenna wynosi 25 cm lub więcej (nawet 5 cm w obszarach miejskich), co pozwala na ogromną różnicę w dokładności otrzymywanych wyników w zestawieniu z zobrazowaniami satelity Sentinel 2. Kluczowy jest fakt, że są to zobrazowania CIR tzn. zawierające także kanał bliskiej podczerwieni, co umożliwia obliczanie NDVI i implementacje niniejszej metodyki, lecz z wykorzystaniem danych lepszej rozdzielczości.

Inną możliwością rozwoju analizy jest zmiana poziomu agregacji przestrzennej. Wskaźnik dostępności do terenów zieleni obliczony może zostać nie tylko dla obszaru całego miasta, ale również dla osiedli, dzielnic czy statki kwadratów lub heksagonów. Daje to dodatkową szansę na przeprowadzenie analiz wewnątrzmiejskich umożliwiających bardziej efektywne zarządzanie przestrzenią oraz planowanie nowych terenów zielonych.

## Bibliografia


- Biuro Rozwoju Gdańska, 2022, *Mapy dostępności pieszej do przystanków transportu zbiorowego w Gdańsku*. Dostępne na: https://www.brg.gda.pl/wizje-opracowania-i-polityki-miejskie/mobilnosc/2170-mapy-dostepnosci-pieszej-do-przystankow-transportu-zbiorowego-w-gdansku [data dostępu: 19.02.2025].
- Bocheński T., 2018, *Badania dostępności transportowej ze szczególnym uwzględnieniem kolei*, *„Stare i nowe" problemy badawcze w geografii społeczno-ekonomicznej*, 8, 103–121.
- Copernicus Data Space Ecosystem. Dostępne na: https://www.dataspace.copernicus.eu [data dostępu: 3.03.2025].
- *Czym są SUMP-y*. Dostępne na: https://www.gov.pl/web/infrastruktura/czym-sa-sump-y [data dostępu: 19.02.2025].
- Geoportal krajowy. Dostępne na: https://www.mapy.geoportal.gov.pl/imap/Imgp_2.html [data dostępu: 3.03.2025].
- Geoportal Miast i Regionów Obserwatorium Polityki Miejskiej IRMiR. Dostępne na: https://www.geoportal.miasta.pl/mapy [data dostępu: 3.03.2025].
- https://www.download.geofabrik.de/europe/poland.html [data dostępu: 3.03.2025].
- Komosiński A., 2022, *Analiza dostępności transportem publicznym w Poznaniu*, praca magisterska napisana pod kierunkiem dra hab. Adama Radzimskiego na Uniwersytecie im. Adama Mickiewicza w Poznaniu.
- Mapbox. Dostępne na: https://www.mapbox.com/ [data dostępu: 19.02.2025].
- OpenStreetMap. Dostępne na: https://www.openstreetmap.org [data dostępu: 19.02.2025].
- Quick OSM. Dostępne na: https://www.plugins.qgis.org/plugins/QuickOSM [data dostępu: 3.03.2025].
- Repozytorium 1. Animacja pokazująca zmieniającą się w czasie dostępność transportową pływalni. Dostępne na: https://www.drive.google.com/file/d/1-cvL7BOAGmgH11GWyLdOtkNwNeRVbVat/view?usp=sharing [data dostępu: 19.02.2025].
- Środowisko i adaptacja do zmian klimatu. Redakcja Agnieszka Rzeńca, Agnieszka Sobol, Piotr Ogórek, Instytut Rozwoju Miast i Regionów, Dostępne na: https://www.obserwatorium.miasta.pl/wp-content/uploads/2021/10/Raport-o-stanie-polskich-miast.-Srodowisko-i-adaptacja--do-zmian-klimatu-OPM.pdf [data dostępu: 3.03.2025].
- Wtyczka do QGIS Quick OSM. Dostępne na: https://www.gis-support.pl/baza-wiedzy-2/wtyczki-do-qgis/quick-osm [data dostępu: 3.03.2025].


## Akty prawne


- *Ustawa z dnia 14 grudnia 2016 r. – Prawo oświatowe* (Dz. U. 2017 poz. 59).
- Załączniki nr 1 i 2 do Uchwały Rady Miasta Poznania nr L/894/VIII/2021 z dnia 6 lipca 2021 r.

07

# Zarządzanie rozwojem

# 07|1
# Monitorowanie efektywności miasta w Kielcach – kompleksowe opracowanie wskaźników

**Anna Dwurnik**

## Co?

W ramach monitorowania efektywności miasta Kielce opracowano kompleksowy zestaw wskaźników umożliwiający ocenę zrównoważonego rozwoju i jakości życia w mieście. Celem było stworzenie bazy wskaźników, które pozwolą władzom miejskim na monitorowanie kluczowych aspektów funkcjonowania miasta oraz umożliwią porównanie wyników z innymi miastami. Ten zestaw wskaźników bazuje na międzynarodowych standardach ISO (37120, 37122, 37123) oraz dobrych praktykach stosowanych w innych miastach na świecie.

## Dlaczego? Jakie osiągnięto korzyści?

Wybór odpowiednich wskaźników ma kluczowe znaczenie dla skutecznego zarządzania miastem. Przez lata Kielce dysponowały dużymi zasobami danych, jednak brakowało systematyki w ich analizie i integracji. Celem projektu było uporządkowanie tych danych oraz stworzenie mechanizmu ich monitorowania na bieżąco, co pozwala na lepsze zarządzanie miastem, gdzie władze mają moż-

liwość monitorowania efektywności działań miejskich i wprowadzania korekt na podstawie konkretnych danych. Poza tym miasto ma możliwość porównania się z innymi podobnymi miastami, zwłaszcza w odniesieniu do wskaźników zgodnych z normami ISO.

Taki monitoring zapewnia również transparentność miasta. Mieszkańcy mogą mieć dostęp do wyników monitorowania, co zwiększa wiarygodność działań władz miejskich i zachęca do współpracy w procesie decyzyjnym. Miastu zależało na powstaniu uniwersalnego systemu, z którego będzie mogła skorzystać każda gmina, więc pełna dokumentacja dostępna jest na stronach internetowych projektu, a w kartach wskaźników wskazano różne źródła pozyskania danych.

## Jak wygląda wdrożenie krok po kroku?

### Etap 1: Inwentaryzacja danych i wybór wskaźników

Prace rozpoczęto od dokładnej inwentaryzacji dostępnych danych miejskich oraz wskaźników, które były stosowane w poprzednich audytach. Następnie opracowano listę wskaźników, które pozwolą na kompleksowe monitorowanie polityk miejskich w różnych obszarach funkcjonowania miasta. Wskaźniki te opierają się na normach ISO oraz dobrych praktykach stosowanych w innych miastach. Wybór wskaźników obejmował normy ISO 37120, 37122, 37123, których standardy określają kluczowe wskaźniki dotyczące usług miejskich, jakości życia oraz odporności miast, a także wskaźniki z wykonywanych w poprzednich latach audytów miejskich, aby uwzględnić lokalne potrzeby i specyfikę miasta.

### Etap 2: Analiza dobrych praktyk z innych miast

Podczas opracowywania zestawu wskaźników inspirowano się najlepszymi praktykami z innych miast na świecie, szczególnie tych, które wdrożyły zaawansowane systemy monitorowania efektywności. Przeanalizowano rozwiązania z miast takich jak Dublin, Londyn, Monachium, Edmonton, Nowy Jork. Platformy danych w tych miastach prezentowały różne podejście do wizualizacji danych, niemniej jednak każda z nich była interesująca.

### Etap 3: Konsultacje eksperckie i społeczne

Na tym etapie zorganizowano szereg konsultacji z ekspertami oraz liderami różnych grup społecznych. Konsultacje miały na celu opracowanie końcowej wersji wskaźników, zebranie opinii i sugestii dotyczących proponowanych wskaźników oraz weryfikację zgodności z normami ISO oraz dostosowanie do lokalnych potrzeb. W trakcie tych konsultacji zorganizowano również warsztaty, podczas których omawiano najlepsze praktyki z innych miast, a także przeprowadzono ankiety wśród mieszkańców za pośrednictwem platformy Idea Kielce, które dane i wskaźniki byłyby najbardziej interesujące dla naszych mieszkańców.

### Etap 4: Opracowanie matrycy wskaźników i narzędzi analitycznych

Kolejnym krokiem było opracowanie macierzy wskaźników oraz narzędzi analitycznych, które pozwolą na ich monitorowanie. Każdy wskaźnik został dokładnie opisany pod kątem sposobu obliczania, wymaganych danych i źródeł tych danych, częstotliwości aktualizacji, a także metody prezentacji danych w formie interaktywnych map i dashboardów. Dodatkowo, wskaźniki zostały podzielone na kategorie, takie jak ludność, zdrowie, edukacja, gospodarka, energia i środowisko. Systematyka wskaźników została zaprojektowana tak, aby umożliwić kompleksowe monitorowanie wszystkich kluczowych obszarów funkcjonowania miasta.

### Etap 5: Wdrożenie narzędzi do monitorowania

Po opracowaniu wskaźników przystąpiono do budowy narzędzi informatycznych, które umożliwiają monitorowanie i analizę danych. System monitorowania w Kielcach obejmuje platformę publiczną pod nazwą Zoom na Kielce, która udostępnia dane mieszkańcom w formie interaktywnych map i dashboardów, a także platformę wewnętrzną przeznaczoną dla urzędników i decydentów, umożliwia bardziej szczegółową analizę danych oraz wskaźników, które nie są dostępne publicznie.

## Jakie można napotkać trudności?

Podczas wdrażania systemu monitorowania wskaźników miasta Kielce napotkano kilka istotnych wyzwań. Jednym z pierwszych problemów, które pojawiły się w procesie realizacji projektu, był brak współdzielenia danych pomiędzy różnymi instytucjami zewnętrznymi i jednostkami publicznymi. Wiele instytucji nie było gotowych na dzielenie się swoimi zasobami danych. Jednostki te w wielu przypadkach gromadziły dane niezależnie, co utrudniało ich efektywne wykorzystanie. Kolejnym wyzwaniem związanym z wdrażaniem systemu było skomplikowanie narzędzi, w szczególności nowoczesnych rozwiązań BI. Wdrożenie takich narzędzi wymagało od urzędników zdobycia nowych umiejętności technicznych, które wcześniej nie były szeroko rozwinięte w urzędzie miasta. Konieczne było zorganizowanie szeregu szkoleń oraz zapewnienie wsparcia technicznego, aby pracownicy mogli skutecznie korzystać z narzędzi analitycznych oraz optymalizować swoje codzienne zadania.

Ponadto, integracja danych pochodzących z różnych źródeł informatycznych okazała się technicznie wymagająca. Dane miejskie były gromadzone w różnych systemach, często o odmiennych strukturach i formatach. To powodowało trudności w ich konsolidacji i przetwarzaniu w jednolity sposób. Wymagało to opracowania zaawansowanych rozwiązań technologicznych, które pozwoliłyby na efektywne łączenie danych z różnych systemów oraz ich dalszą analizę.

Techniczne wyzwania, takie jak różne standardy zapisu danych, formaty plików czy sposoby ich przechowywania, musiały zostać rozwiązane, aby system monitorowania mógł funkcjonować bez zakłóceń.

## Jak można dalej rozwijać to rozwiązanie lub do jakich innych celów je wykorzystać?

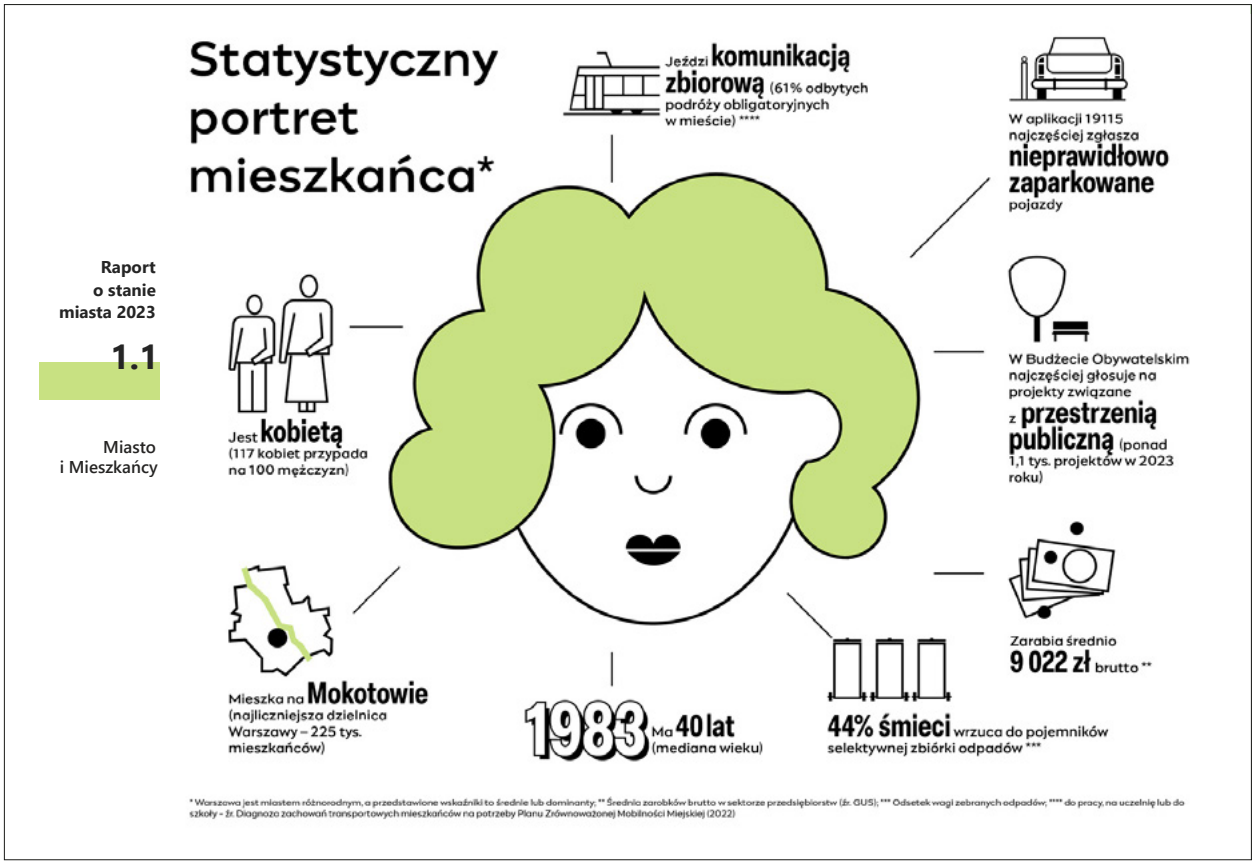
Po kilku latach widać potrzebę rozwijania systemu o nowe wskaźniki, które będą odpowiadać na zmieniające się potrzeby miasta, np. w zakresie zmian klimatycznych czy mobilności miejskiej. Miasto zamierza wprowadzić nowe obszary do monitoringu, choćby pod kątem reagowania na szybko postępujące zmiany klimatyczne lub efektywność usług publicznych. Planowane jest także położenie większego nacisku na edukację i wykorzystanie systemu w konsultacjach społecznych.

# 07|2 Raporty o stanie miasta przyjazne dla mieszkańców – Warszawa

**Krzysztof Gubański**

## Czym jest raport o stanie gminy lub miasta?

Przygotowanie corocznego raportu o stanie gminy jest obowiązkiem ustawowym samorządu wprowadzonym od 2018 r. Choć na początku wiele samorządów traktowało to jako kolejne obciążenie sprawozdawcze, utworzone w 2021 r. Biuro Strategii i Analiz UM st. Warszawy (BSiA) postanowiło wykorzystać to narzędzie jako wehikuł zmiany i szansę na uporządkowanie kwestii sprawozdawczości danych w tak dużym i złożonym mieście jakim jest Warszawa. Sama idea rocznego raportu o stanie miasta nie jest nowa i niektóre większe samorządy w Polsce, a także duże miasta Europy i świata publikowały podobne sprawozdania już wcześniej. Z formalnego punktu widzenia raport o stanie gminy ma być rocznym sprawozdaniem z działań prezydenta lub burmistrza, które przedsta-




**Ryc. 7.2.1. Przykład infografiki uatrakcyjniającej lekturę *Raportu o stanie miasta***
Źródło: https://www.um.warszawa.pl

wia on lub ona radzie miasta lub gminy w celu uzyskania absolutorium. Intencją ustawodawcy było także to, aby raport stanowił punkt wyjścia do dyskusji nad stanem danego samorządu, w której głos mogą zabrać zarówno radni jak i mieszkańcy.

## Jakie były założenia na temat raportu?

W Warszawie cel był taki, by raport nie tylko spełniał warunki ustawowe, ale też miał realną wartość informacyjną, edukował na temat funkcjonowania mias-

ta, był zredagowany w sposób przystępny, jednocześnie profesjonalny, a przede wszystkim był możliwy do przeczytania dla przeciętnego odbiorcy. Warto zauważyć, że raport warszawski jest objętościowo najkrótszy (ok. 160 stron) ze wszystkich raportów miast wojewódzkich w Polsce – jest to celowy zabieg, który nie wynika z chęci pomijania informacji, ale z konieczności selekcji i skupienia się na tym co najistotniejsze. Warszawa jako duży samorząd ma ten przywilej, że publikuje także wiele raportów i analiz tematycznych na temat m.in. drogownictwa, edukacji, transportu publicznego, bezpieczeństwa, finansów, więc na raporcie o stanie miasta nie ciąży obowiązek, aby w wyczerpujący czy wręcz aptekarski sposób obejmował on wszystkie aspekty funkcjonowania miasta.

Kolejnym istotnym założeniem jest to, aby w raporcie nie dominowała logika sprawozdawcza, ale logika analityczna – ukazująca pewne trendy, zwłaszcza w perspektywie wieloletniej. W raporcie znajdują się więc informacje o konkretnych projektach i działaniach przeprowadzonych w danym roku (ich opis ograniczony jest do 1000 znaków), ale wszystkie dane ilościowe ukazywane są w perspektywie ostatnich pięciu lat. Każdy raport obejmuje więc nie tylko informacje o mijającym roku, ale o ostatnich pięciu latach.

## Założenia na temat procesu

Po dwóch pierwszych edycjach raportu przygotowywanych poprawnie, ale bez spójnej metodologii (ze względu na konieczność szybkiego wprowadzenia go w życie) postanowiono stworzyć całą koncepcję raportu od nowa. Koncepcja to obejmowała zarówno założenia na temat samego produktu (zreferowany pokrótce wyżej) jak i procesu powstawania raportu: kto go tworzy, jakie są wymagane kompetencje, jak wygląda proces zbierania i przetwarzania danych, jak będziemy je wizualizować. Z roku na rok proces ten ulega ewolucji, dlatego w tym artykule będzie zreferowany stan możliwie najaktualniejszy. Najważniejszym założeniem, które miało fundamentalne znaczenie był fakt, że ten obowiązek ustawowy wykorzystywany jest w celu **mobilizacji biur i jednostek miejskich do włączenia się w proces regularnej i wystandaryzowanej sprawozdawczości danych** – w momencie tworzenia tej koncepcji UM st. Warszawy, w odróżnieniu np. od Krakowa, nie posiadał ujednoliconego systemu zbierania danych, a jego tworzenie nadal jest procesem którego jesteśmy częścią. Innymi słowy **wokół danych zbieranych na potrzeby raportu o stanie miasta zbudowano szerszy system sprawozdawczości, przetwarzania i wizualizacji danych, które mogą być i są wykorzystywane nie tylko do celów samego raportu, ale stanowią rdzeń zasobu danych zbieranych przez Biuro Strategii i Analiz**.

## Kto tworzy raport?

Przygotowanie obecnej wersji raportu powierzono w całości Biuru Strategii i Analiz, które jest jednostką dedykowaną do tworzenia przekrojowych analiz i zarządzania jakością danych w mieście, a także powo-

łaną do szerszego, perspektywicznego spojrzenia na funkcjonowanie miasta (np. z perspektywy celów strategii rozwoju). Zespół tworzący raport składa się z pięciu osób: koordynatora projektu oraz czwórki analityków. Zespół jest nadzorowany przez dyrektora biura, który nadaje ogólny kierunek pracy nad raportem. Wymienione osoby odpowiadają za zaprojektowanie raportu, zbieranie danych, ich przetworzenie i wizualizację oraz za ostateczną redakcję tekstu. Dodatkowo zespół korzysta ze wsparcia zewnętrznego dwóch–trzech osób w zakresie składu, tworzenia infografik (sama koncepcja graficzna raportu była opracowana w ramach osobnego procesu kreatywnego) oraz dostosowania dokumentu do wymagań dostępności.

Dane jak i duża część tekstów przekazywana do raportu przygotowywane są przez dostawców danych (o których jest napisane w dalszej części), czyli np. to biura merytoryczne opisują swoje projekty, które zamknęły w danym roku. Jednak to zespół redakcyjny podejmuje ostateczne decyzje co do treści zastrzegając sobie praw do zmian, skrótów, pominięcia informacji nieistotnych z punktu widzenia raportu. W tak złożonej organizacji konieczne jest wyznaczenie jednego ośrodka decyzyjnego, aby uniknąć chaosu i niepotrzebnych przestojów w procesie pisania. Dopiero ostateczna wersja robocza konsultowana jest wersji z dyrektorami jednostek i biur merytorycznych oraz gabinetem prezydenta – na tym etapie nie można jednak dokonywać zmian o radykalnym charakterze, a jedynie wprowadzić korekty, uzupełnienia lub w pewnym stopniu informacje dodatkowe (na inne nie starczyłoby czasu).

## Zakres raportu i źródła danych

Zakres tematyczny raportu wyznaczony jest w ramach standardowej logiki dziedzinowej – kolejne rozdziały to kluczowe obszary funkcjonowania i zarządzania miastem. Lista rozdziałów pozostaje względnie stała z roku na rok:

- Demografia;
- Finanse;
- Edukacja;
- Zdrowie;
- Polityka społeczna;
- Urbanistyka i planowanie;
- Polityka lokalowa;
- Bezpieczeństwo;
- Kultura;
- Sport i rekreacja;
- Transport i komunikacja;
- Gospodarka odpadami;
- Ochrona środowiska i czyste powietrze;
- Wodociągi i kanalizacja;
- Sytuacja społeczno-gospodarcza;
- Współpraca z NGO;
- Społeczeństwo obywatelskie;
- Budżet obywatelski.

Końcowe rozdziały przedstawiają funkcjonowanie samego urzędu i władz miejskich:

- Rada miasta;
- Współpraca międzynarodowa;
- Urząd miasta i obsługa mieszkańców oraz planowanie strategiczne.

W dotychczasowych edycjach pojawiły się także

Raport o stanie miasta 2023

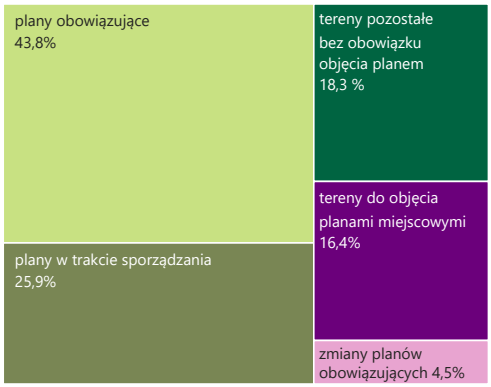
**6.1**

**Urbanistyka i planowanie**

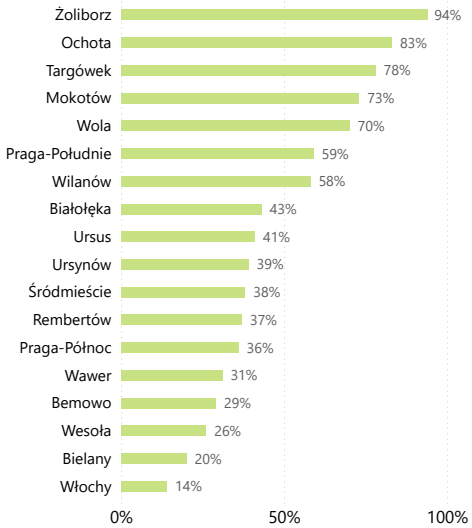
**MIEJSCOWE PLANY ZAGOSPODAROWANIA PRZESTRZENNEGO**

| Rok | Liczba planów sporządzonych | Liczba planów uchwalonych |
|---|---|---|
| 2019 | 211 | 14 |
| 2020 | 215 | 7 |
| 2021 | 213 | 15 |
| 2022 | 205 | 21 |
| 2023 | 197 | 24 |

**Powierzchnia objęta planami miejscowymi w stosunku do całkowitej powierzchni Warszawy**




**Procent pokrycia mpzp w dzielnicach (plany uchwalone)**




**Miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego uchwalone w 2023 r.**

W 2023 r. Rada m.st. Warszawy uchwaliła 24 miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego, z czego 23 weszły w życie w 2023 r., a 1 zaczyna obowiązywać od 15 stycznia 2024 r. Na koniec minionego roku obowiązywało w sumie 356 planów.

**Ryc. 7.2.2. Przykładowa strona *Raportu o stanie miasta* zawierająca tabele, wizualizacje w postaci wykresów oraz tekst**
Źródło: https://www.um.warszawa.pl

rozdziały specjalne poświęcone szczególnym sferom lub wydarzeniom w danym roku:

- Wojna i kryzys uchodźczy;
- COVID-19.

Poza przeglądem danych według zakresu odpowiedzialności urzędu (zgodnie z zakresem merytorycznym biur i jednostek), dodatkowe inspiracje do zbierania danych do raportu biorą się z zapytań radnych, dyskusji podczas sesji absolutoryjnych, własnych propozycji biur merytorycznych, zapytań o informację publiczną, sugestii mieszkańców czy pytań zadawanych przez media lub naukowców. Ostateczną

decyzję o spisie treści raportu podejmują dyrektor biura wraz z koordynatorem raportu (Rada m. st. Warszawy nie przyjęła jak dotąd uchwały dotyczącej obowiązkowego zakresu raportu).

Źródłem danych jest kilkudziesięciu dostawców, zarówno wewnętrznych jak i zewnętrznych względem urzędu: biura merytoryczne (ok. 30 z 40 funkcjonujących), wybrane jednostki i spółki miejskie (np. Zarząd Dróg Miejskich, Zarząd Transportu Miejskiego, MPWiK, Zarząd Cmentarzy Komunalnych), Komenda Stołeczna Policji, Komenda Wojewódzka Straży Pożarnej, straż graniczna, Główny Urząd Statystyczny (dane pobierane z Banku Danych Lokalnych), ZUS, NFZ, API baz rządowych (SELWIN, CEPiK, CEiDG), Ministerstwo Finansów (rządowy portal otwartych danych, badania własne zlecane przez Biuro Strategii i Analiz (ilościowe i jakościowe, w tym Barometr Warszawski i Barometr Gospodarczy), dane komercyjne zakupione z rynku (np. dane telemetryczne operatorów telefonii komórkowej).

Ze względu na taką różnorodność dostawców dużym wyzwaniem jest ujednolicenie metod zbierania danych. Wymienieni dostawcy prezentują bardzo szerokie spektrum zaawansowania, jeśli chodzi o cyfryzację i zarządzanie danymi. Najbardziej zaawansowani wystawiają dane w postaci interfejsu API lub generują dane na zamówienie z hurtowni danych, a najmniej zaawansowani muszą generować dane na zamówienie na podstawie własnych dokumentów papierowych. Większość operuje pośrodku spektrum posługując się arkuszami kalkulacyjnymi o zróżnicowanej strukturze danych. Z tego powodu konieczna jest droga środka – podstawowym narzędziem zbierania danych jest wystandaryzowany arkusz kalkulacyjny udostępniany w chmurze lub w formie kopii, która potem automatycznie scalana jest z głównym plikiem (na podstawie unikalnego ID dla każdego wiersza danych). Arkusz taki wypełniany jest przez dostawców danych lub w nielicznych przypadkach przez sam zespół redakcyjny. Struktura danych w arkuszu jest narzucana przez autorów raportu, aby wystandaryzować np. porównywanie szeregów czasowych, a także przyspieszyć późniejszą obróbkę danych i ich wizualizację w oprogramowaniu Business Intelligence (BI). Takie oprogramowanie wymaga np. danych w formie kolumn, a wyklucza często stosowane tabele krzyżowe, które są łatwiejsze do odczytania i bardziej intuicyjne dla ludzkiego oka – jednak przy bardziej rozbudowanych zbiorach danych są mało użyteczne.

Od początku procesu żadne dane nie są zbierane w formie papierowej (dane przesyłane w takiej formie nie są przyjmowane przez zespół redakcyjny jako skutecznie dostarczone). Proces zbierania danych jest z roku na rok usprawniany i trwają pracę nad dalszą jego automatyzacją uwzględniającą jednocześnie różnorodność źródeł. Jest to jednak proces czasochłonny i przy obecnych zasobach postępujący stopniowo. Warto zaznaczyć, że w ramach struktury UM st. Warszawy pion informatyczny odpowiedzialny za serwery i oprogramowanie oraz pion analityczny funkcjonują oddzielnie w ramach różnych biur. Pozwala to na większą specjalizację w zakresie analityki, ale też oznacza mniejszą kontrolę nad aspektem infrastruktury wspierającej cały proces (zmiany w opro-

**Ryc. 7.2.3. Zrzut ekranu tablic interaktywnych (dashboardu), który pozwala na przeglądanie danych zawartych w Raporcie**
Źródło: https://www.um.warszawa.pl

gramowaniu czy serwerach wymagają więcej czasu i wzajemnych ustaleń).

Dane jakościowe w postaci tekstu zbierane są głównie w ramach samego urzędu (opisy projektów) za pomocą wystandaryzowanego formularza w formacie DOC. Osoby wypełniające formularz mają ograniczoną liczbę projektów w ramach obszaru merytorycznego, które mogą opisać (muszą wybrać najistotniejsze lub zaproponować ich pulę do wyboru), a standardowy opis projektu czy działania nie powinien przekraczać długości 1000 znaków. Osoby wypełniające otrzymują także słownik, który definiuje standardy redakcyjne takie jak sposób zapisu liczb, kwot, nazw własnych i wyrażeń typowych, aby na etapie redakcji skrócić czas ujednolicania zapisu i stylistyki tekstu. Ponadto autorzy opisów muszą stosować się do funkcjonujących w urzędzie standardów prostego języka.

## Ważne lekcje

Tworzenie raportu o stanie miasta według zreferowanych tutaj założeń jest czaso- i pracochłonne. Skala miasta i jego problemów wymaga, aby nawet nad przeglądowym raportem pracowało pięć osób, poświęcając większość swojego czasu projektowi przez niemal sześć miesięcy. Jest to także proces bardzo intensywny i pracochłonny z powodu terminu – raport musi być zgodnie z ustawą przekazany radzie miasta do końca maja, podczas gdy dane sprawozdawcze za poprzedni rok pojawiają się dopiero w lutym i marcu, a przez długi czas ulegają jeszcze korektom (nawet gdy raport jest już praktycznie złożony – dotyczy to zwłaszcza danych finansowych). W niewielkim stopniu można skorzystać z danych GUS, gdyż dane za poprzedni rok ukazują się w miesiąc po ustawowym terminie złożenia raportu o stanie gminy. Należy jednak pamiętać, że **przy okazji pisania raportu istnieje szansa, by stworzyć cały system zbierania danych i zbudować bazę danych o mieście, która będzie wykorzystywana do różnych celów**. System ten można też łączyć z monitorowaniem realizacji strategii rozwoju miasta.

Cały proces zbierania danych można także wykorzystać w celach szkoleniowych i **podnosić poziom tzw. kultury statystycznej w urzędzie – wyznaczając standardy zbierania danych, można się uczyć i informować pracowników odpowiedzialnych za przygotowanie danych w biurach i jednostkach o podstawowych zasadach statystyki publicznej i przetwarzania danych**. Przykładem takiej zasady jest myślenie o jednolitym sposobie zbierania danych w każdym roku, aby w kolejnych latach można było ze sobą porównywać te same dane. W przypadku zaś zmiany metody pomiaru (np. wymuszonej zmianami legislacyjnymi, tak jak w przypadku mierzenia poziomu recyklingu) – o poinformowaniu i zapisaniu na czym polega zmiana definicji mierzonego zjawiska.

Dodatkowo sam raport jak i baza danych **usprawniają proces dostępu do informacji publicznej** – czytelny sposób prezentacji danych sprawia, że część zapytań w ogóle nie będzie potrzebna, a na inne będzie można sprawniej odpowiadać (doświadczenie pokazuje, że nawet jeśli w bazie nie znajdzie się bezpośrednia odpowiedź, to łatwiej będzie namierzyć potencjalne źródło danych).

Pozyskanie specjalistów w zakresie przetwarzania danych i ich wizualizacji może nie być łatwe ze względu na mniej konkurencyjne zarobki w sektorze publicznym dla osób o takich kompetencjach. Teoretycznie można też takie usługi zlecić na zewnątrz. **Nie należy jednak traktować tych kompetencji jako wiedzy tajemnej i powinno się stworzyć pracownikom urzędu, specjalistom, możliwość rozwoju w tym zakresie.** Nic nie stoi na przeszkodzie, aby osoby, które do tej pory zajmowały się księgowością, dialogiem społecznym czy inną pracą merytoryczną, jeśli chcą, nabyły nowe kompetencje na rynku szkoleniowym, np. w zakresie Business Intelligence (analityka biznesowa). Jeżeli znajdą się pracownicy chętni do rozwoju w tym zakresie, należy stworzyć im do tego odpowiednie warunki.

Ostatnia ważna lekcja wyciągnięta z dotychczasowych doświadczeń łączy się z powyższą kwestią

nabywania nowych kompetencji. Ustawa nie definiuje szczegółowo treści, ale też formy raportu. Z tego powodu **praca nad nim może być poligonem doświadczalnym dla nowych rozwiązań technicznych, metod wizualizacji czy omawiania danych**. W przypadku Warszawy takim polem do poszukiwań są tablice interaktywne (tzw. dashboardy) stanowiące produkt rozszerzający i równoległy względem raportu. Tablica taka dostępna przez internet bazuje na tych samych danych co raport o stanie miasta, ale pozwala na ich przeglądanie w sposób aktywny. Odbiorca widzi nie tylko statyczne wizualizacje przygotowane przez analityków, ale też ma możliwość filtrowania lub zestawiania ze sobą wybranych danych. Kolejnym planowanym krokiem jest udostępnianie danych do pobrania, co jednak wymaga jeszcze dostosowania ich do odpowiedniego standardu otwartych danych.

# 07|3 Raport AI, czyli jak sztuczna inteligencja wykorzystuje dane do tworzenia raportu o stanie gminy

**Aleksandra Lyn, Wojciech Łachowski**

## Wstęp

W dobie cyfrowej transformacji, znacząca liczba polskich miast wdraża systemy które mają pozwolić na realizację idei smart city. Te rozwiązania umożliwiać mogą m.in. akwizycję i agregację szerokiego spektrum danych dotyczących funkcjonowania miast, obejmujących dynamikę społeczną, systemy transportowe, infrastrukturę miejską, jakość zasobów oraz zużycie energii. Fundamentalnym celem gromadzenia tak obszernego zasobu informacji powinna być ich aplikacja w procesach decyzyjnych, ukierunkowanych na podniesienie jakości życia mieszkańców. Żaden dotychczasowy system nie jest w stanie jednoli-

cie zarządzać danymi, odnajdywać między nimi relacji, tworzyć scenariuszy wydarzeń i rekomendować, które decyzje przyniosą najwięcej potencjalnych korzyści – jednocześnie zmniejszając ilość czasu ekspertów poświęcanego na ujednolicanie oraz analizę danych.

W tym kontekście implementacja zaawansowanych algorytmów sztucznej inteligencji (AI) w narzędziach wspomagających zarządzanie może stanowić przełom dla transformacji cyfrowej miast. Adaptacja tych innowacyjnych rozwiązań technologicznych przyczyni się do redefinicji procesów zarządczych, jednocześnie uwalniając potencjał intelektualny ekspertów miejskich, którzy będą mogli skoncentrować się na zadaniach o wyższej wartości dodanej.

Współczesne zarządzanie miastami wymaga przejścia na model podejmowania decyzji oparty na danych (*data-driven decision making*). Takie podejście pozwala lepiej wykorzystywać zasoby, poprawiać jakość usług publicznych i szybciej reagować na zmieniające się potrzeby mieszkańców. Przyszłościowe inwestycje w narzędzia analityczne oparte na sztucznej inteligencji stają się niezbędna, by tworzyć inteligentne, zrównoważone i przyjazne przestrzenie miejskie.

Śmiało należy przyznać, że społeczeństwa nie stać (i nigdy nie powinno być stać), aby płacić ekspertom za przerzucanie danych z tabelki do tabelki. Należy skierować wysiłki ku wdrażaniu innowacyjnych rozwiązań, które oznaczają podejmowanie decyzji na bazie danych. Pierwszym, systemowym wdrożeniem AI w samorządzie może być zatem Raport AI, czyli raport o stanie gminy tworzony przy użyciu sztucznej inteligencji.

## Dlaczego Raport AI

Dlaczego raport o stanie gminy powinien być pierwszym krokiem w systemowym wdrażaniu generatywnej sztucznej inteligencji w samorządach?

Po pierwsze, jest to obowiązek, który dotyczy każdej gminy (ale też powiatu i województwa) w Polsce. Dzięki temu generowane raporty podlegają wielokrotnej weryfikacji, co bezpośrednio wpływa na naukę modelu językowego i tworzenie coraz lepszych raportów. Innymi słowy optymalizując ten proces u siebie w mieście, powodujemy że inne JST także otrzymają lepsze jakościowo raporty.

Po drugie, tradycyjny proces opracowania raportu (ryc. 7.3.1) angażuje w prace pracowników niemalże każdego wydziału, spółki miejskiej czy miejskiej jednostki organizacyjnej. O ile zaangażowanie to jest wymagane aby pozyskać pełne spektrum danych i informacji, pracownicy urzędu z reguły muszą zajmować się także uporządkowaniem tych danych oraz przy-

gotowaniem sprawozdań stanowiących wkład do Raportu o stanie gminy. Powoduje to, że w sam proces przygotowania treści raportu zaangażowanych może być ponad 20 pracowników urzędu. Tym samym w trakcie tworzenia raportu samorządowcy nie mogą zajmować się innymi sprawami, np. obsługą wniosków i zapytań mieszkańców. Z przeprowadzonych w IRMiR badań wynika także (badanie ankietowe na próbie 25 samorządów małych, średnich i dużych), że czas przygotowania raportu (bez uwzględnienia czasu potrzebnego na zebranie danych) wynosić może od 120 do nawet 2500 godzin, co przekłada się nawet na 15 osobomiesięcy pracy niezbędnych do przygotowania tego dokumentu. Są to ogromne koszty, jakie musi ponosić samorząd na tworzenie dokumentu, którego potencjał nie jest odpowiednio wykorzystywany. W żargonie samorządowym taki dokument nazywany jest żartobliwie „półkownikiem", ponieważ jego główna rola to leżenie na półce. Jest to kolejny powód ze względu na który poprawa procesu tworzenia raportów o stanie gminy jest koniecznością. Niska przydatność wynika głównie z obecnego stanu prawnego, w którym nie określono szczegółowo ani zawartości raportu, ani konkretnych celów jego opracowania, które służyć by mogły interesom gminy[09]. Zgodnie z ustawą o samorządzie terytorialnym raport o stanie gminy zawierać ma charakterystykę działania władz za obecny rok sprawozdawczy w zakresie polityk, programów i strategii, uchwał rady gminy i budżetu obywatelskiego. Patrząc na ten zakres, należy się zastanowić czy jest to rzeczywiście raport o stanie gminy, czy może raport o działalności wójta? Wątpliwości potwierdza także fakt, że raport podlega debacie na podstawie której rada gminy udziela (lub nie) wotum zaufania wójtowi, burmistrzowi lub prezydentowi.

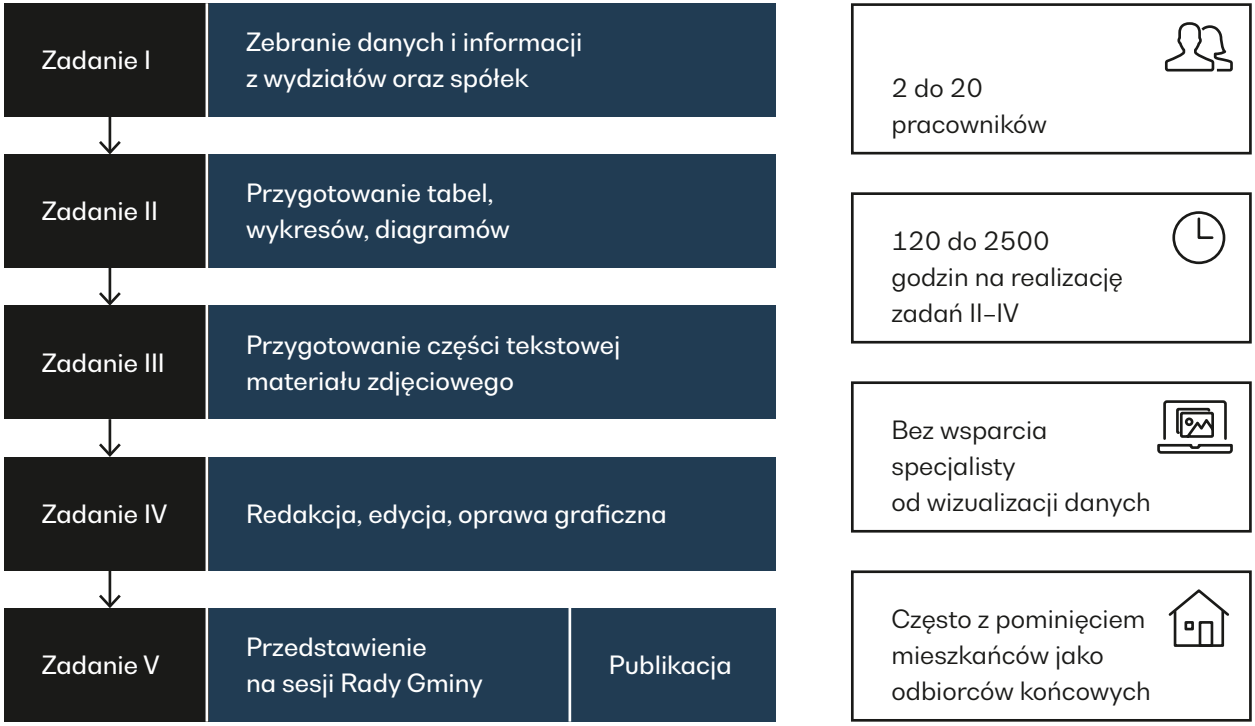
W naszej opinii raport o stanie gminy powinien być narzędziem komunikowania mieszkańcom efektów działań władz ale także przedstawienia im poziomu rozwoju społeczno-ekonomicznego naszej małej ojczyzny. Corocznie opracowywany raport może być ponadto doskonałym narzędziem monitorowania tego poziomu rozwoju. Skoro wkładamy tak dużo czasu i pracy w ich przygotowanie, dlaczego nie wykorzystujemy tego potencjału? Odpowiedź nie jest prosta, niemniej jednak doświadczenia rozwoju cyfrowego samorządów sugerują że brakuje przede wszystkim chęci zmian oraz odpowiednich narzędzi.

Biorąc pod uwagę powyższe wyzwania, uznaliśmy że jedynym rozwiązaniem, dzięki któremu możemy im sprostać jest generatywna sztuczna inteligencja. W ramach Projektu AI wspólnie z gminami zredukowaliśmy praktycznie do zera czas potrzebny na przygotowanie grafik, wizualizacji danych, oraz tekstu zawierającego wnioski i rekomendacje. Co także istotne, modele AI potrafią porządkować dane, dzięki czemu Raport AI nie wymaga żmudnego procesu ich preprocessingu. Im bardziej surowe dane, tym więcej czasu na realizację innych zadań.

Raport AI oparty na narzędziach sztucznej inteligencji może być także dostosowany do konkretnej grupy docelowej (mieszkańcy, inwestorzy) lub napisa-

09 **Art. 28aa ustawy z dnia 8 marca 1990 r. o samorządzie gminnym (Dz. U. 1990 nr 16 poz. 95).**

## Najczęściej realizowany proces przygotowania raportu o stanie gminy




**Ryc. 7.3.1. Najczęściej realizowany proces przygotowania raportu o stanie gminy**
Źródło: opracowanie własne

ny językiem, który bezpośrednio do niej trafi. Dzięki temu przełamujemy stereotyp „półkownika", dostarczając narzędzie realnej komunikacji w formie i treści zrozumiałej dla mieszkańców. Dodatkowo, dzięki stałej w swym rdzeniu strukturze oraz jednolitej metodyce, Raport AI może być powielany co roku, stając się narzędziem monitoringu społeczno-gospodarczego rozwoju miasta oraz podstawą do podejmowania decyzji w modelu *data-driven*.

## Proces tworzenia Raportu AI

Proces tworzenia Raportu AI obejmuje następujące etapy:

01 **Gromadzenie danych.** Gmina przekazuje dane i informacje potrzebne do stworzenia raportu o stanie gminy. Mogą to być także ogólnodostępne, otwarte źródła danych.

02 **Przetwarzanie i analiza.** Zgromadzone dane są przetwarzane i analizowane przy użyciu zaawansowanych algorytmów uczenia maszynowego. Agent AI identyfikuje kluczowe trendy, korelacje i anomalie w danych.

03 **Generowanie wizualizacji.** Na podstawie przetworzonych danych, agent AI tworzy różnorodne wizualizacje, takie jak wykresy, mapy i infografiki, które prezentują informacje w przystępny i zrozumiały sposób.

04 **Tworzenie narracji.** Sztuczna inteligencja generuje tekstowe opisy i interpretacje danych, tworząc spójną narrację raportu.

05 **Personalizacja.** Raport jest dostosowywany do specyficznych potrzeb i priorytetów danej gminy, uwzględniając lokalne uwarunkowania i cele strategiczne.

## Możliwości Raportu AI o stanie gminy

Raport AI jest tworzony z myślą o radzie gminy oraz mieszkańcach. Dotychczasowe raporty przybierały różne formy, zależnie od potrzeb – niektóre były bardziej analityczne, z dużą ilością szczegółowych danych, inne skupiały się na infografikach, a jeszcze inne głównie na tekstach i komentarzach.

Raport AI proponuje zrównoważoną, uniwersalną formę zarówno pod względem graficznym, jak i merytorycznym. Zachowuje on odpowiednie proporcje między ilością tekstu a liczbą tabel i wykresów (wszystkie te elementy można dostosować według potrzeb). Agent AI Raportu o stanie gminy jest skonfigurowany tak, aby prezentować tekst i dane w przyjazny i klarowny sposób, zrozumiały dla przeciętnego czytelnika.

Generatywna sztuczna inteligencja w postaci odpowiednio sparametryzowanych i wyszkolonych modeli językowych umożliwia tworzenie raportów dedykowanych konkretnym specjalistom z różnych wydziałów miejskich, np. z działu transportu, infrastruktury czy komunikacji społecznej. Agent AI, korzystając z tych samych danych, wygeneruje raport dostosowany do potrzeb danego eksperta, co znacznie ułatwi i przyspieszy opracowywanie kolejnych dokumentów. Generowanie spersonalizowanych raportów dla różnych grup odbiorców: mieszkańców, analityków miejskich, dzieci i młodzieży, seniorów, przedsiębiorców i inwestorów, potencjalnych nowych mieszkańców czy turystów. Istnieje również możliwość stworzenia raportów wzbogaconych o konteksty innych dokumentów miejskich takich jak strategia rozwoju miasta, na końcu raportu w języku innym niż polski.

# 07|4 Mózg miasta AI: wielokryterialna optymalizacja funkcjonowania organizmu miejskiego

**Aleksandra Lyn**

## Składniki mózgu miasta AI

W ramach niniejszego podrozdziału omówiona zostanie wizja systemu zarządzania miastem opartego o sztuczną inteligencję, który nazwać możemy mózgiem miasta AI.

Mózg miasta AI to wielowarstwowy system, który kompleksowo zarządza miejską infrastrukturą, przewiduje przyszłe scenariusze i wspiera w podejmowaniu decyzji. Miasto to złożony organizm, który można optymalizować dzięki zaawansowanym technologiom sztucznej inteligencji, a w szczególności agentom AI. W sztucznej inteligencji agent to podmiot, który postrzega swoje otoczenie, samodzielnie podejmuje działania, aby osiągnąć cele i może poprawiać swoje działanie poprzez uczenie maszynowe lub zdobywanie wiedzy.

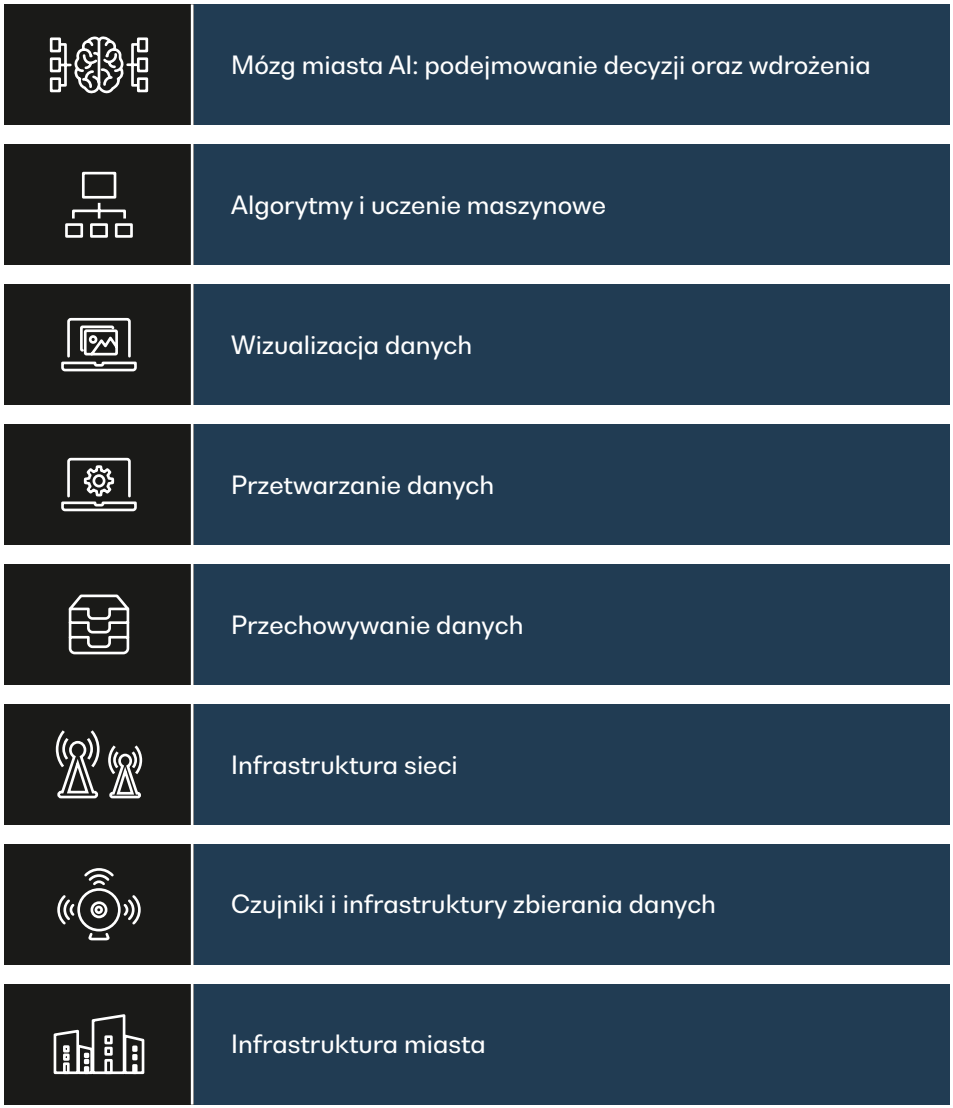
Mózg miasta AI połączony jest z ośmioma komponentami:

- infrastrukturą miejska;
- sensorami i systemami gromadzenia danych;
- siecią transmisji informacji;
- magazynami danych;
- przetwarzaniem danych;
- wizualizacją informacji;
- algorytmami uczenia maszynowego;
- mechanizmami decyzyjnymi i adaptacyjnymi.

Tak skonstruowany miejski system nazywany jest anatomią miasta AI. Jest to praca wielu wyspecjalizowanych agentów AI automatyzujących, wspierających i optymalizujących procesy. Wszystkie agenty AI zintegrowane powinny być z pewną wizją wyglądu i funkcjonowania miasta, zgodnie z którą będą wytwarzać rekomendacje i podejmować decyzję. Przykładem jest Kod Better, na który składa się 13 obszarów funkcjonowania miasta (Lyn 2024) tj. odporność, różnorodność społeczna, inkluzywność, niezależność finansowa, współdzielenie własności i zasobów, bezpieczeństwo, bliskość – infrastruktura, ochrona dziedzictwa, mikroklimat, ekologia, różnorodność środowiskowa, elastyczność, wielofunkcyjność.

Do rozpoczęcia budowy systemu miejskiego AI konieczne jest przeprowadzenie wielokryterialnego badania miasta, podczas którego dokonywana jest analiza obszarów tematycznych oraz anatomicznych miasta AI.

## Anatomia miasta AI




**Ryc. 7.4.1. Anatomia miasta AI**
Źródło: opracowanie własne

# Infrastruktury miejskie

## Przestrzeń

Kluczowym elementem infrastruktury miejskiej są siatki miejskie – złożone systemy ulic, placów i przestrzeni publicznych, które tworzą układ urbanistyczny. Kształty budynków, ich elewacje i relacje, są aktywnymi interfejsami komunikacyjnymi między przestrzenią a mieszkańcami.

Sposób ich zaprojektowania ma fundamentalne znaczenie dla realizacji celów założonych w ramach mózgu miasta AI.

## Systemy gromadzenia danych

Systemy gromadzenia danych to element anatomii miasta AI, który jest odpowiedzialny za przechwytywanie informacji emitowanych przez różne elementy środowiska miejskiego.

Główne kategorie systemów sensorycznych:

- lokalizacja i mobilność (GPS, systemy Bluetooth, liczników skrzyżowań, drony);
- monitoring środowiska (pomiary pogody, jakości powietrza, wody, zdjęcia satelitarne lub lotnicze);
- pomiar zużycia zasobów (liczniki wody, energii, rejestracji finansowej);
- ocena zdrowia społecznego (spisy powszechne, badania opinii);
- monitoring infrastruktury (systemy monitorowania nawierzchni, wibrometry, systemy monitorowania budynków).

Kluczowymi zasadami gromadzenia danych są ochrona prywatności mieszkańców, anonimizacja danych oraz przejrzystość procesu, co zapewnia użycie wyjaśnianej sztucznej inteligencji.

## Sieci transmisji informacji

Obejmują zróżnicowane technologie transmisyjne, w tym sieci radiowe (5G, 4G, Bluetooth), światłowody i łącza szerokopasmowe, które zapewniają wielowarstwową komunikację między urządzeniami i systemami miejskimi. Kluczowym aspektem jest zapewnienie bezpieczeństwa cyberprzestrzeni poprzez zaawansowane mechanizmy szyfrowania, chroniące transmitowane dane przed nieuprawnionym dostępem. Otwarte standardy transmisji danych zwiększają transparentność miejskich systemów informacyjnych.

## Magazyny danych

Magazyny danych miejskich to zaawansowana infrastruktura informatyczna służąca przechowywaniu i organizacji informacji z różnych źródeł miejskich. Ich struktura obejmuje proste arkusze kalkulacyjne, relacyjne i nierelacyjne bazy danych. Zaawansowane mechanizmy bezpieczeństwa obejmują szyfrowanie i weryfikację integralności danych. Chmury obliczeniowe oferują elastyczne, rozproszone przechowywanie informacji, umożliwiając dynamiczne skalowanie zasobów i współdzielenie danych między systemami miejskimi.

## Przetwarzanie danych

Przetwarzanie danych miejskich obejmuje szereg operacji, takich jak czyszczenie, agregacja, anonimizacja i łączenie zbiorów z różnych źródeł. Algorytmy

przetwarzania identyfikują i korygują anomalie, stosując zaawansowane metody interpolacji i ekstrapolacji. Rozwiązania oparte na agentach AI pozwalają na niemal natychmiastowe przetwarzanie ogromnych ilości danych. Agenty AI potrafią nie tylko wykrywać nieprawidłowości, ale także proaktywnie sugerować rozwiązania i optymalizacje.

### Wizualizacja informacji

Wizualizacja danych przekształca surowe informacje w zrozumiałe spostrzeżenia. Jest to nieoceniona pomoc dla urzędników, którzy spędzają dużo czasu na integracji oraz analizie danych. Systemy AI potrafią zautomatyzować żmudne czynności, przeprowadzić analizy, po czym zinterpretować dane w zrozumiały, przejrzysty sposób. Technologie generatywnej AI potrafią prezentować dane pochodzące z różnych źródeł i formatów na wykresach, tabelach wraz z opisami, trendami oraz wstępnymi rekomendacjami.

Główne aspekty wizualizacji danych miejskich to:

- interaktywność – dashboardy pozwalające eksplorować dane na różnych poziomach;
- geowizualizacja – mapy umożliwiające analizę danych w odniesieniu do lokalizacji;
- wizualizacje w czasie rzeczywistym – aktualizowane wykresy do śledzenia dynamicznych zjawisk;
- dostępność – czytelne prezentacje złożonych danych dla szerokiego grona odbiorców.

### Algorytmy uczenia maszynowego

Algorytmy uczenia maszynowego oferują niezrównane możliwości w zakresie przetwarzania złożonych danych miejskich. Implementacje mogą przybierać różnorodne formy: od gotowych rozwiązań, poprzez platformy AI, aż po całkowicie dostosowane aplikacje, a każda z nich oferuje unikalne korzyści. Kluczowe znaczenie ma staranny dobór algorytmów, uwzględniający nie tylko aspekty techniczne, ale również etyczne implikacje ich zastosowania w kontekście miejskim. Platformy i modele AI umożliwiają zatem budowę rozwiązań i narzędzi do:

- analizy danych;
- rekomendacji dotyczących: braków w danych, jakości lub rodzaju danych;
- budowania wielu scenariuszy wydarzeń dla podejmowanych decyzji;
- automatyzacji procesów w urzędach miasta;
- wykrywania zachowań, nastrojów społecznych oraz ich modelowanie – modelowanie rozumiane jako wsparcie i sugestie dotyczące potencjalnych ulepszeń infrastruktury, optymalizacji, nowych rozwiązań w tym edukacja w celu polepszania jakości życia mieszkańców.

### Mechanizmy decyzyjne i adaptacyjne

Mechanizmy decyzyjne i adaptacyjne stanowią kwintesencję operacjonalizacji wyników procesów sztucznej inteligencji w kontekście miejskim, umożliwiając transformację abstrakcyjnych danych w konkretne działania. Implementacja tych mechanizmów wymaga starannego opracowania strategii wdrożeniowej, uwzględniającej transparentną dokumentację, demonstrację wartości projektu oraz efektywne zarzą-

dzanie zmianą. Fundamentalną rolę w tym procesie odgrywa komunikacja, zarówno w kontekście przekazywania decydentom złożonych informacji o funkcjonowaniu systemu, jak i w aspekcie informowania obywateli o wpływie sztucznej inteligencji na ich codzienne życie, co przyczynia się do budowania zaufania i akceptacji społecznej dla innowacyjnych rozwiązań miejskich

## Mózg miasta AI: Jakie można osiągnąć korzyści?

### Holistyczna optymalizacja zarządzania miastem

Wykorzystanie algorytmów uczenia maszynowego w przetwarzaniu złożonych danych miejskich prowadzi do znaczącego zwiększenia efektywności operacyjnej. Automatyzacja procesów analitycznych i decyzyjnych pozwala na redukcję czasu poświęcanego przez ekspertów na rutynowe zadania, umożliwiając im skupienie się na strategicznych aspektach rozwoju miasta.

### Predykcja i adaptacja

Zaawansowane mechanizmy predykcyjne, będące integralną częścią mózgu miasta AI, umożliwiają antycypację przyszłych scenariuszy rozwoju miasta. Ta zdolność do przewidywania pozwala na proaktywne planowanie i adaptację do zmieniających się warunków, co jest kluczowe w kontekście dynamicznie ewoluujących ekosystemów miejskich.

### Optymalizacja zasobów

Integracja systemów gromadzenia danych z algorytmami uczenia maszynowego pozwala na precyzyjne monitorowanie i optymalizację zużycia zasobów miejskich. Prowadzi to do zwiększenia efektywności energetycznej, redukcji kosztów operacyjnych oraz minimalizacji negatywnego wpływu na środowisko.

### Personalizacja usług miejskich

Wykorzystanie zaawansowanych technik analizy danych umożliwia lepsze zrozumienie potrzeb i preferencji mieszkańców. W konsekwencji możliwe jest dostosowanie usług miejskich do indywidualnych wymagań, co przyczynia się do poprawy jakości życia w mieście.

### Transparentność i partycypacja społeczna

Implementacja systemów wizualizacji informacji zwiększa transparentność procesów decyzyjnych w mieście. Prezentacja złożonych danych w przystępnej formie sprzyja większemu zaangażowaniu mieszkańców w sprawy miejskie, co jest fundamentem koncepcji inteligentnego miasta.

### Innowacyjność i konkurencyjność

Zastosowanie mózgu miasta AI pozwala na implementację innowacyjnych rozwiązań, które mogą znacząco zwiększyć konkurencyjność miasta na arenie międzynarodowej. Adaptacja zaawansowanych technologii AI może przyciągnąć inwestycje oraz talenty, stymulując rozwój gospodarczy.

# 07|5 Monitoring zróżnicowania wewnątrzmiejskiego

**Jarosław Banaś**

## Monitoring rozwoju miasta

Monitoring wskaźników rozwoju miasta i ich zmian jest dosyć powszechną praktyką, ze względu na dużą dostępność danych dotyczących gminy jako całości (dzięki obowiązkowi sprawozdawczemu na rzecz Głównego Urzędu Statystycznego) oraz proste metody ich przetworzenia oraz prezentacji. Niemniej jednak, taki sposób badania stanu miasta zakłada, że jest ono wewnętrznie jednorodne, co uniemożliwia decydentom miejskim bardziej precyzyjną diagnozę problemów oraz wykorzystanie szans jakie daje zaobserwowanie zmienności występującej w granicach miasta.

## Miasto na mapie – korzyści

Perspektywą, która pozwala dostrzec takie zróżnicowanie niewątpliwie perspektywa mapy. Umożliwia ona na spojrzenie z góry na wybrany obszar przeniesiony na płaszczyznę w odpowiedniej skali. To rozwiązanie za pomocą właściwej symbolizacji i generalizacji zjawisk pomaga zilustrować zmienność, która nie jest widoczna na diagramie czy wykresie. Wykorzystanie mapy niesie ze sobą konkretne korzyści. Najbardziej podstawową z nich jest możliwość obserwacji natężenia pojedynczego zjawiska w różnych obszarach miasta dzięki przedstawieniu jego rozkładu przestrzennego.

Ważne jest przy tym aby dane źródłowe, na podstawie których chcemy przygotować wizualizacje mapową, posiadały parametry umożliwiające przyporządkowanie obiektów i zjawisk do konkretnej lokalizacji w przestrzeni geograficznej. O lokalizacji informują m.in. atrybuty, takie jak adres czy numer działki ewidencyjnej, które umożliwiają geokodowanie, a więc nadawanie odniesienia przestrzennego. Ważne, aby jednostki odniesienia przestrzennego były stałe dla poszczególnych typów danych, co pozwoli na utrzymanie spójności metodycznej gwarantującej analizę zmian w czasie.

Monitoring uwzględniający zróżnicowanie wewnątrzmiejskiej, podobnie jak monitoring całej gminy, opiera się o wskaźniki. Do obliczenia prostszych wskaźników wystarczy zestawić jedynie natężenie zjawiska w przestrzeni z powierzchnią jednostki, do których agregowane będą dane. Takimi jednostkami mogą być jednostki urbanistyczne, dzielnice, obwody szkół lub wygenerowane siatki heksagonów czy kwadratów. Tworząc bardziej złożone wskaźniki, pojedyncze zbiory danych można zestawiać z innymi zesta-

## Najczęściej realizowany proces przygotowania raportu o stanie gminy

| | | |
|---|---|---|
| 01 | Pojedynczy zestaw danych na mapie | Możliwa prezentacja wybranego zjawiska na obszarze miasta |
| 02 | Agregacja danych do wybranych jednostek | Możliwa analiza i porównanie natężenia zjawiska według heksagonów/ dzielnic/obrębów |
| 03 | Porównanie w czasie | Możliwe wyznaczenie dynami zmian zjawiska w interwałach czasowych |
| 04 | Kompleksowy wskaźnik | Dodatkowy kontekst dzięki integracji wielu zestawów danych |

**Ryc. 7.5.1. Schemat monitorowania zjawisk z uwzględnieniem zróżnicowania wewnątrzmiejskiego**
Źródło: opracowanie własne

wami danych. Kluczowe znaczenie będzie miała tutaj ewidencja ludności oraz tworzone dzięki niej dokładne mapy gęstości zaludnienia.

Analiza wewnątrzmiejskiego zróżnicowania oparta na integracji danych z wykorzystaniem mapy oferuje szerokie możliwości, ponieważ każda jednostka miejska realizuje odmienne zadania, co wymaga korzystania z różnorodnych zbiorów danych. To z kolei przekłada się na konieczność tworzenia specyficznych wskaźników oraz różnorodnych wizualizacji mapowych. Warto zaznaczyć, że w przygotowaniu analiz tego typu poza danymi gromadzonymi przez same urzędy miejskie można wykorzystać ogólnodostępne zasoby, takie jak BDOT10k udostępniany przez GUGiK, czy coraz bardziej popularne narzędzia, jakimi są geoankiety. Umiejętne przetworzenie i połączenie takich danych znacznie poszerza spektrum możliwości jakie daje łączenie danych na mapie.

Wykorzystanie map jako źródła wiedzy o mieście przynosi samorządom liczne korzyści. Jedną z nich jest możliwość wzbogacenia opracowań miejskich o wizualizacje mapowe, co sprawia, że stają się one przystępniejsze i atrakcyjniejsze dla odbiorców. Jednak zalety takiego monitoringu wykraczają poza samo podnoszenie jakości opracowań o mieście. Inną równie istotną korzyścią jest możliwość analizy sytuacji społecznej, gospodarczej i ekonomicznej miasta dzięki integracji danych z różnych obszarów jego działania, a także ułatwienie planowania strategicznego, np. poprzez wsparcie w podejmowaniu decyzje dotyczącej rozwoju miasta czy lokalizacji inwestycji.

## Bariery na drodze do prowadzenia monitoringu zróżnicowania wewnątrzmiejskiego

W świetle przytoczonych korzyści dziwić może niski poziom wykorzystania map jako narzędzia w procesie zarządzania miastem, zwłaszcza gdy badania wskazują, że nawet 80% danych gromadzonych w UM można zintegrować właśnie w ten sposób nadając im odniesienie przestrzenne (Łachowski, Jastrzębska 2021).

Brak popularności stosowania mapy jako nośnika wiedzy o mieście potwierdza częstotliwości występowania wizualizacji mapowych w opracowaniach dotyczących miasta. W Integratorze Danych Miejskich na potrzeby zadań związanych m.in. z pracami nad strukturą Raportu_AI przeanalizowano w ostatnim czasie kilkadziesiąt raportów o stanie gminy pochodzących z JST o różnej charakterystyce. W zdecydowanej większości tych dokumentów nie umieszczono wizualizacji mapowych ilustrujących coś więcej niż położenie gminy na tle województwa i powiatu czy zasięgi MPZP. Podobna sytuacja dotyczyła również wykresów przedstawiających natężenie konkretnego zjawiska dla wybranych jednostek odniesienia przestrzennego, choć te pojawiały się nieco częściej zwłaszcza w większych miastach np. w podzielonej na dzielnice Warszawie.

Opracowaniami, w których znaleźć można najwięcej przykładów zastosowania mapy jako graficznej informacji o zróżnicowaniu wewnątrzmiejskim, są dokumenty dotyczące rewitalizacji. Warto zwrócić na nie uwagę, ponieważ do wyznaczenia obszarów zdegradowanych konieczne jest wzięcie pod uwagę kryteriów z szerokiego zakresu kryteriów umożliwiających ocenę tkanki społecznej. Opracowania te zlecane są bardzo często firmom zewnętrznym, które delimitują obszar zdegradowany, nie przekazując przy tym danych wynikowych w formacie przestrzennym. Tym samym miasto ma utrudnione zadanie związane z monitorowaniem nie tylko skuteczności Gminnego Programu Rewitalizacji, ale miasta w ogóle.

Niski poziom wykorzystania mapy jako narzędzia monitorowania rozwoju miasta może wynikać z kilku kwestii. Najbardziej kluczową z nich jest silosowość, która przekłada się brak wymiany danych pomiędzy komórkami JST. Inną przyczyną jest brak świadomości roli, jaką mogą pełnić dane w procesie podejmo-

wania decyzji. Jeśli świadomość dotycząca roli danych w mieście wśród pracowników na szczeblu decyzyjnym jest już na tyle wysoka, że pojawia się wola zmiany, problemem staje się brak wiedzy na temat tego, jakie zasoby danych są w posiadaniu miasta, jakiej są jakości oraz jak je wykorzystać. Kolejnym wyzwaniem jest brak odpowiedniego narzędzia, które integrowałoby i wizualizowałoby uprzednio ustandaryzowane zasoby w sposób niewymagający ani wysokich kompetencji cyfrowych, ani posiadania przez miasto specjalistów w dziedzinie GIS.

## Wsparcie Integratora Danych Miejskich w prowadzeniu monitoringu zróżnicowania wewnątrzmiejskiego

Identyfikując powyższe wyzwania zwłaszcza wśród miast mniejszych i średnich, w zespole Integratora Danych Miejskich (IDM) starano się wypracować rozwiązania, które odpowiadają na istniejące trudności i pozwolą samorządom prowadzić stały monitoring zróżnicowania wewnątrzmiejskiego oparty na rozwiązaniach mapowych.

Działaniem, które zaproponowano jako rozwiązanie pierwszego z wymienionych wyżej problemów, a więc niskiego poziomu świadomości roli, jaką odgrywają dane w mieście, są szkolenia oraz warsztaty dedykowane przede wszystkim kierownikom jednostek w UM. Ich celem jest zapoznanie uczestników z podstawami zarządzania danymi, jednak najbardziej istotnym ich elementem jest przedstawienie pozytywnych przykładów efektywnego wykorzystania danych w innych JST i zaszczepienie idei *data-driven city* wśród uczestników wydarzenia.

Z kolei odpowiedzią na kolejną trudność, a więc brak wiedzy na temat zasobów gromadzonych w poszczególnych jednostkach UM, jest przeprowadzenie inwentaryzacji danych. W takim audycie oprócz informacji na temat tego, jaki wydział lub jaka komórka są odpowiedzialne za wskazany rejestr, starano się również pozyskać informacje dotyczące stanu gromadzonych danych, np. formatu w jakim są gromadzone, częstotliwości aktualizacji czy obecności danych wrażliwych. To znacznie ułatwia podejście do standaryzacji danych, której celem jest wypracowanie stałej struktury danych kluczowych dla podejmowania decyzji w mieście. Standaryzacja zapewnia porównywalność danych oraz umożliwia łączenie różnych rejestrów.

Na tym etapie warto zaznaczyć, że nie wszystkie wymienione wcześniej kroki są konieczne do prowadzenia skutecznego monitoringu wewnątrzmiejskiego. W przypadku miast na wyższym poziomie dojrzałości cyfrowej niekiedy brakuje tylko odpowiedniego systemu, który pozwoli przedstawić dane na mapie i udostępnić je wewnątrz urzędu. Zaproponowanym rozwiązaniem jest Aplikacja IDM – system oparty na rozwiązaniu chmurowym. Pozwala on korzystać z zalet programów GIS bez konieczności instalacji jakiegokolwiek oprogramowania na własnym komputerze. System proponuje kilkadziesiąt najbardziej przydat-

## Etapy wdrażania rozwiązania umożliwiającego prowadzenie monitoringu zróżnicowania wewnątrzmiejskiego na podstawie mapy

| | | |
|---|---|---|
| 01 | Budowanie świadomości | Warsztaty i szkolenia nt. wykorzystania danych w UM |
| 02 | Pozyskiwanie wiedzy o zasobach | Inwentaryzacja danych miejskicj |
| 03 | Standaryzacja | Wypracowanie standardów dla zinwentaryzowanych danych |
| 04 | Integracja w systemie WebGIS | Dodatkowy kontekst dzięki integracji wielu zestawów danych |

**Ryc. 7.5.2. Etapy wdrażania rozwiązania umożliwiającego prowadzenie monitoringu zróżnicowania wewnątrzmiejskiego na podstawie mapy**
Źródło: opracowanie własne

nych wskaźników łączących rejestry z wielu obszarów funkcjonowania miasta stworzonych we współpracy z samorządowcami oraz umożliwia stopniowanie uprawnień dotyczących dostępu do wybranych zestawów danych. Dzięki takiemu rozwiązaniu osoby niezaznajomione z systemami GIS mogą mieć szybki dostęp do wartościowych narzędzi uwzględniających różnorodność miasta i, co najbardziej istotne, podejmować decyzje oparte na danych.

# 07|6 Monitorowanie realizacji *Strategii Rozwoju Krakowa*

**Piotr Wierzchosławski**

## Wprowadzenie

Od 1 stycznia 2026 r. strategia rozwoju gminy będzie najważniejszym dokumentem określającym kierunki rozwoju gmin tak pod względem społecznym, gospodarczym jak i przestrzennym. Znaczenie i rola dokumentu strategicznego w rzeczywistym rozwoju gmin zależeć będzie nie tylko od jego treści merytorycznej, zgodności z wymaganiami ustawowymi, ale także od stopnia integracji i spójności *Strategii* z systemem zarządzania gminą, od systemu realizacji strategii. W systemie tym kluczową rolę odgrywają procesy związane z planowaniem i monitorowaniem strategii w wymiarze programowym, finansowym i przestrzennym. Niniejszy podrozdział jest próbą podsumowania drogi, jaką przeszedł system zarządzania strategicznego w Krakowie w ciągu ostatnich dwudziestu pięciu lat, w szczególności ostatnich siedmiu od czasu przyjęcia i rozpoczęcia realizacji *Strategii Rozwoju Krakowa. Tu chcę żyć. Kraków 2030* (SRK 2030), a jednocześnie przedstawienia najważniejszych elementów obecnego systemu realizacji i monitorowania *Strategii*, a także przyjrzenia mu się z punktu widzenia spełnienia wymagań ustawowych związanych ze *Strategią*, jakie obowiązywać będą do 1 stycznia 2026 r. oraz wyzwań strategicznych zidentyfikowanych na etapie prowadzonej obecnie aktualizacji SRK 2030.

## Monitoring strategii a system zarządzania strategicznego

Wieloletnie doświadczenia Krakowa związane z budżetem zadaniowym oraz zarządzaniem strategicznym jednoznacznie pokazują, że jakość i skuteczność monitorowania zależy w dużym stopniu od jakości planowania oraz sposobu wykorzystywania informacji pochodzących z monitoringu.

W odniesieniu do *Strategii* rozwoju gminy „planowanie" oznacza nie tylko opracowanie i przyjęcie planu strategicznego stanowiącego rdzeń strategii rozwoju, ale także przełożenie tego planu na procesy zarządzania strategicznego, rocznego i wieloletniego planowania finansowego oraz monitoring jej realizacji i ewaluację. Samorząd Krakowa przeszedł długą drogę w zakresie zarządzania strategicznego. Od 1989 r. Kraków posiadał trzy strategie rozwoju przyjmowane kolejno w latach 1999, 2005 i 2018. Pierwsza z 1999 r. w ogóle nie była monitorowana. Druga z 2005 r. była monitorowana wpierw przez gromadzenie obszernych informacji opisowych o realizacji programów strategicznych, a następnie przez

zbiór wskaźników, które tworzyły często przypadkowy zbiór danych, zmienny w czasie i prezentujący informacje z różnych poziomów zarządzania, z przewagą mierników i wskaźników bezpośrednich efektów, mało adekwatnych dla celów strategicznych. Sprawozdania z realizacji SRK 2005 były co roku prezentowane Radzie Miasta Krakowa, ale z czasem Rada przestała się tymi sprawozdaniami zajmować i nie udzielała im swojej akceptacji. Sprawozdania z realizacji strategii rozwoju z 2005 r. nie zawierały danych finansowych, gdyż z założenia cały budżet miasta służył realizacji celów strategicznych.

Sytuacja ta zmieniła się istotnie w przypadku przyjętej w 2018 r. SRK 2030. W części programowej SRK 2030 zawierała katalog 52 wskaźników służących ocenie stopnia realizacji celów strategicznych, listę narzędzi realizujących strategię, jak polityki – dokumenty kierunkowe niepowiązane z budżetem i Wieloletnią Prognozą Finansową (WPF), programy i projekty strategiczne, które zawierają m.in. cele szczegółowe, wskaźniki dla oceny stopnia ich realizacji, nakłady finansowe ujęte w budżecie i WPF oraz listę zdefiniowanych ryzyk. Narzędzie realizacji SRK 2030 oraz programy i projekty strategiczne powiązano z budżetem i WPF. Było to możliwe dzięki wdrożeniu systemu informatycznego STRADOM, opracowanego w ramach partnerskiego projektu innowacyjnego, którego produkty opracowywane były i wdrażane równolegle do opracowania SRK 2030 w latach 2013–2017[10]. Produkt końcowy tego projektu składał się z wielu produktów cząstkowych bardzo przydatnych dla budowy i rozwoju zintegrowanego systemu zarządzania strategicznego dużym miastem. Warto tu przede wszystkim wymienić Koncepcję budowy katalogu wskaźników jakości życia i jakości usług publicznych, której częścią była metodyka i narzędzie badań społecznych w tym zakresie[11] oraz STRADOM (STRAtegia Dużego Obszaru Miejskiego) – system informatyczny klasy BI, gromadzący w hurtowni danych dane finansowe i niefinansowe dotyczące działań miasta na poziomie strategicznym, operacyjnym, dane dotyczące zarządzania ryzykiem, planowania i monitorowania audytów i kontroli wewnętrznych.

Dzięki przeprowadzonym w 2014 r. pierwszym kompleksowym badaniom jakości życia i jakości usług publicznych oraz zdefiniowaniu katalogu wskaźników jakości życia i jakości usług publicznych w systemie STRADOM od 2014 r. rozpoczęto gromadzenie da-

10 **„Monitorowanie jakości usług publicznych, jako element zintegrowanego zarządzania jednostkami samorządu terytorialnego" (MJUP) w latach 2011–2015, projekt sfinansowany ze środków POKL. System STRADOM opracowywany był w latach 2013–2015 a jego główna faza wdrożenia przypada na lata 2015–2018. W tych latach rozwinięto i poszerzono STRADO o funkcjonalności dotyczące obsługi zmian w budżecie i WPF. W latach 2019–2020 uzupełniono STRADOM o funkcjonalności umożliwiające przechowywanie i eksport danych przestrzennych do systemu GIS oraz moduł do inicjowania planowania Programów, Projektów, Portfeli Projektów oraz Sieci zadań.**

11 **W 2014 r. przeprowadzono pierwsze w Krakowie kompleksowe badania jakości życia i jakości usług publicznych, które w latach następnych kontynuowane były pod nazwą „Barometru Krakowskiego" (BK). Obecnie badania BK realizowane są w cyklu dwuletnim.**

nych potrzebnych do zarządzania strategicznego. Od 2016 r. STRADOM wspierał także planowanie i obsługę zmian w budżecie oraz w przedsięwzięciach wieloletnich WPF, co zapewniało aktualność i dostępność dużej części danych finansowych na poziomie operacyjnym – budżet zadaniowy i strategiczny – na ówczesnym etapie, odnoszącym się głównie do dziedzin zarządzania. STRADOM zintegrowany został z dziesięcioma największymi jednostkami organizacyjnymi miasta, dzięki czemu codziennie zaczytywane są do hurtowni danych dane dotyczące planu, wykonania, zaangażowania i kosztów związanych z realizacją zadań budżetowych. System umożliwia powiązanie zadań budżetowych z obiektami zarządzania strategicznego, jak cele strategiczne lub/i cele operacyjne *Strategii*, dziedziny zarządzania, usługi publiczne zdefiniowane na poziomie strategicznym, programy, projekty i portfele projektów oraz przedsięwzięcia wieloletnie WPF.

System zawiera także dwa zbiory wskaźników zdefiniowanych na potrzeby zarządzania strategicznego i operacyjnego. Pierwszy to wspomniany już katalog wskaźników jakości życia i jakości usług publicznych, zwany też katalogiem wskaźników dziedzinowych, przeznaczony do zarządzania na poziomie strategicznym. Zawiera on wskaźniki kontekstowe (na których wartość samorząd nie ma istotnego wpływu) i strategiczne (na których wartość samorząd ma decydujący wpływ), obiektywne i subiektywne (pochodzące z badań społecznych). Wskaźniki dziedzinowe są zdefiniowane w ramach 15 dziedzin zarządzania, stanowiących uniwersum działania miasta na prawach powiatu (m.in. Gospodarka komunalna, Ochrona i kształtowanie środowiska, Transport, Zdrowie). Za aktualizację wartości wskaźników dziedzinowych w systemie STRADOM odpowiedzialni są koordynatorzy dziedzin[12], którzy każdego roku aktualizują i analizują wartości wskaźników i opracowują diagnozy dziedzin, obrazujące zmiany, jakie zaszły w każdej dziedzinie na skutek realizacji usług publicznych, programów i projektów dziedzinowych lub strategicznych. Wnioski i informacje pochodzące z diagnoz dziedzin, w tym wskaźniki jakości usług publicznych oraz dane finansowe o nakładach niezbędnych na ich realizację oraz realizację programów i projektów przedstawiane są co roku w *Raporcie o stanie gminy*. Dziedziny zarządzania i realizowane na ich poziomie działania – jak usługi publiczne, programy i projekty – stanowią poziom zarządzania strategicznego, ale same w sobie nie zawierają celów dotyczących rozwoju. Cele te zdefiniowane są na poziomie wyższym od dziedzin zarządzania – w *Strategii rozwoju*, która jest najważniejszym dokumentem określającym rozwój miasta. Wymiar dziedzin zarządzania oraz wymiar *Strategii rozwoju* uzupełniają się i wzmacniają, gdyż pozwalają opisać i zrozumieć dwa kluczowe aspekty zarządzania strategicznego dużym miastem – jakość życia mieszkańców oraz rozwój miasta. Skuteczne za-

12 **Koordynatorami dziedzin są dyrektorzy lub zastępcy dyrektorów wydziałów lub miejskich jednostek organizacyjnych, którzy posiadają wiedzę ekspercką w danej Dziedzinie zarządzania. Rolę i obowiązki Koordynatorów zarządzania określa zarządzenie Prezydenta Miasta Krakowa.**

rządzanie jakością życia i rozwojem wymaga danych, ich odpowiedniego gromadzenia, analizy i wykorzystania w procesie decyzyjnym. Monitoring odgrywa tu kluczową rolę.

## Implementacja i wdrażanie SRK 2030, podstawy monitoringu

Przyjęta w 2018 r. SRK 2030 była pierwszą strategią rozwoju Krakowa, która kładła nacisk na konieczność dokonywania „wyboru, który nie jest i nie może być »prostą sumą oczekiwań«". Oprócz planu strategicznego dokument zawierał rozdział V *Wdrażanie Strategii Rozwoju Krakowa*, zapowiadający, że SRK 2030 będzie „punktem odniesienia dla podejmowanych przez administrację samorządową decyzji", które będą wzmacniać „spójność i przewidywalność" procesów rozwojowych oraz „standardy strategicznego zarządzania Miastem". W rozdziale tym zakładano implementację SRK 2030 w systemie zarządzania GMK, dzięki której „wszystkie programy strategiczne określające szczegółowe działania dla osiągnięcia celów uzgodnionych w *Strategii*, (...) będą zaplanowane w systemie STRADOM, dzięki czemu będą posiadać wymiernie zdefiniowane wyniki, wskaźniki, zadania budżetowe i przedsięwzięcia wieloletnie ujęte w WPF". Takie rozwiązanie miało umożliwić „przegląd wszystkich aktywności prowadzonych w ramach programów strategicznych (...) z udziałem Prezydenta Miasta Krakowa i Kierownictwa Urzędu Miasta Krakowa", który odbywałby się według określonych zasad umożliwiających porównywalność procesów i który miał być podstawą „do ewentualnych korekt Wieloletniej Prognozy Finansowej, programów strategicznych, a także kształtowania budżetu na kolejny rok budżetowy". Podstawowym źródłem informacji o realizacji SRK 2030 i wdrażających ją programów strategicznych miał być **monitoring postępów jej realizacji**. Wyniki i wnioski z monitoringu miały być dostępne w **rocznych raportach z realizacji *Strategii***, „które Prezydent Miasta Krakowa będzie przekazywać Radzie Miasta Krakowa". Monitoring SRK 2030 prowadzony miał być z wykorzystaniem wskaźników ujętych w *Strategii*, wskaźników ujętych w programach strategicznych i projektach, analiz benchmarkingowych z innymi miastami w Polsce i za granicą oraz analiz trendów rozwojowych. Dokument zakładał, że „monitoring SRK 2030 stanie się elementem kompleksowego systemu informatycznego STRADOM, działającego w Urzędzie Miasta Krakowa, integrującego procesy planowania budżetowego wieloletniego i strategicznego".

Doprecyzowaniem dokumentu SRK 2030 w zakresie jej implementacji było zarządzenie Prezydenta Miasta Krakowa w sprawie realizacji SRK 2030[13] przyjęte w listopadzie 2018 r. Określało ono sposób wdrożenia oraz instytucjonalne i funkcjonalne zasady realizacji SRK 2030, w tym strukturę organizacyjno-zarządczą, instrumenty realizacji, monitoring, ewa-

13 **Zarządzenie Nr 3154/18 z dnia 23 listopada 2018 r. w sprawie realizacji „Strategii Rozwoju Krakowa. Tu chcę żyć. Kraków 2030".**

luację SRK 2030. Strukturę organizacyjno-zarządczą tworzyli Prezydent Miasta Krakowa, jego zastępcy i pozostali kierownicy pionów – tj. sekretarz miasta, skarbnik i dyrektor magistratu. Zarządzenie przewidywało ważną rolę dla koordynatorów dziedzin zarządzania, koordynatorów programów strategicznych, gospodarza systemu STRADOM. Zgodnie z zarządzeniem nadzór nad realizacją *Strategii* mieli pełnić kierownicy pionów, których zadaniem była kontrola postępów w realizacji celów strategicznych, podejmowanie decyzji służących optymalnej realizacji tych celów oraz inicjowanie działań w sytuacji zagrożenia ich realizacji. Funkcję koordynatora strategii pełnił ówczesny Wydział Rozwoju Miasta, którego zadaniem było zapewnienie powiązań celów *Strategii* z programami i projektami strategicznymi, zapewnienie aktualnego katalogu wskaźników jakości życia i jakości usług publicznych umożliwiającego planowanie i monitoring realizacji celów, programów i projektów strategicznych, zapewnienie poprawnej i aktualnej definicji programów w STRADOM, zgodnie z przyjętymi standardami, monitoring i ewaluacja *Strategii*. Kilka miesięcy po przyjęciu zarządzenia w sprawie realizacji SRK 2030 w UMK przeprowadzona została reorganizacja, w wyniku której kompetencje w zakresie realizacji *Strategii* rozwoju przejął II Zastępca Prezydenta Miasta Krakowa ds. Zrównoważonego Rozwoju, któremu powierzono także kwestie związane z planowaniem przestrzennym, w tym aktualizację Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego. Rolę koordynatora *Strategii* powierzono Zastępcy Dyrektora ds. Strategii Rozwoju Krakowa w Wydziale Strategii, Planowania i Monitorowania Inwestycji. Wybór zadań, zwłaszcza zadań inwestycyjnych powiązanych ze *Strategią* odbywać się miał z uwzględnieniem koordynatorów dziedzin, którzy na listach rankingowych inwestycji mieli zaznaczać swoje opinie i wskazywać priorytety za pomocą trzystopniowej skali porządkowej „3 – bardzo ważne, 2 – ważne, 1 – pozostałe wraz z uzasadnieniem. Opinie te miały być gromadzone przez Wydział Strategii, Planowania i Monitorowania Inwestycji i przedstawiane kierownikom pionów na etapie prac nad budżetem i WPF na kolejny rok i lata następne.

Zarządzenie w sprawie realizacji SRK 2030 zawierało także kilka ważnych załączników. Pierwszym z nich była *Matryca powiązań celów* Strategii*, polityk, programów i projektów strategicznych z Dziedzinami zarządzania wraz z nadzorem kierowników pionów nad realizacją celów strategicznych*, zawierająca katalog miejskich polityk, programów i projektów strategicznych oraz ich powiązania z zadaniami budżetowymi. Drugim załącznikiem był *Harmonogram działań związanych z powiązaniem celów* Strategii*, polityk, programów*, a trzecim *Katalog wskaźników dziedzinowych, służących pomiarowi postępów w realizacji celów strategicznych*, zawierający listę wskaźników oceny stopnia realizacji celów strategicznych wraz z wartościami bazowymi i docelowymi lub preferowanymi kierunkami zmiany wartości wskaźników.

Implementacja SRK 2030 w Systemie STRADOM zakończyła się zgodnie z harmonogramem do połowy 2019 r., co umożliwiło uwzględnienie informacji o realizacji SRK 2030 w pierwszym *Raporcie o stanie*

*gminy za 2018 r.* oraz przygotowanie pierwszego *Raportu z realizacji SRK 2030 za 2018 r.* i przekazanie go Radzie Miasta Krakowa we wrześniu 2019 r.

## Monitorowanie wskaźników oceny stopnia realizacji celów *Strategii*

Pierwszym warunkiem skutecznego monitorowania stopnia realizacji celów *Strategii* jest parametryzacja wskaźników i ich powiązanie z celami strategicznymi oraz kilka zasad z tym związanych, przedstawionych w tym rozdziale. W przypadku Krakowa parametryzacja wskaźników oznacza szereg kryteriów informacyjnych definiujących wskaźnik oraz wartości, które może on przybierać w czasie. Pierwsza grupa parametrów to definicja wskaźnika w formie karty wskaźnika zawierającej m.in. jego opis, uzasadnienie, sposób obliczania wartości, osobę odpowiedzialną za aktualizację danych. Druga grupa parametrów to jego wartość bazowa – dolna wartość wskaźnika, poniżej której nie powinna ona spaść, wynik – czyli kierunek preferowanej zmiany wartości wskaźnika, jako wzrost, spadek, wartość docelowa, wartość bazowa równa przedziałowi wartości, a także waga wskaźnika – wartość z przedziału od 0 do 1, która określa wpływ celu szczegółowego, z którym związany jest wskaźnik na cel strategiczny lub np. cel szczegółowy programu. Na poziomie strategicznym, w Krakowie unikamy określania celów za pomocą wartości docelowej, czyli precyzyjnej wartości liczbowej, ze względu na to, że ma ona charakter zero – jedynkowy i osiągnięcie wartości bardzo bliskiej wartości docelowej, lecz z minimalnym odchyleniem ujemnym, będzie skutkować negatywną oceną stopnia osiągnięcia celu. Z tego względu w praktyce dla parametryzacji celów strategicznych wykorzystywane są wartości wynikowe typu „wartość znakomita" oraz wartość mieszcząca się w pożądanym przedziale. Wynik typu „wartość znakomita" bardzo dobrze nadaje się dla parametryzacji celów i wskaźników, dla których wartość docelowa wyraża się utrzymaniem trendu wzrostowego lub spadkowego. Opis wartości „trend wzrostowy" oznacza, że w systemie STRADOM musi być wpisana konkretna wartość liczbowa większa od wartości bazowej, ale ocena wskaźnika z określoną wartością znakomitą nie jest zero-jedynkowa, ale wzrasta proporcjonalnie do zbliżania się wartości aktualnej wskaźnika do wartości znakomitej. Parametryzacja przedziałowa stosowana jest w odniesieniu do celów i wskaźników, których wartość docelowa lub wahania tej wartości powinny zostać utrzymane w pewnym określonym przedziale wartości.

Dla jakości i dostępności danych służących monitorowaniu *Strategii* bardzo duże znaczenie ma odpowiednie wsparcie informatyczne. Zarówno cele SRK 2030, jak i wskaźniki oceny stopnia ich realizacji zostały zdefiniowane w systemie STRADOM, co miało duży wpływ na jakość danych, ich ciągłość w czasie oraz dostępność informacyjną. Wskaźniki te wymagały często dopracowania definicji, algorytmów obliczania, korekty wartości bazowych i docelowych. Na etapie wdrażania podjęto decyzję, że wskaźniki oce-

ny będą przypisane do sześciu celów strategicznych, a nie osiemnastu celów operacyjnych. Z perspektywy czasu stwierdzić można, że bardziej adekwatne informacyjnie byłoby przypisanie wskaźników do celów operacyjnych, ale przyjęte rozwiązanie wydaje się dziś rozsądnym kompromisem na etapie wprowadzania *Strategii* do systemu STRADOM. Obecnie, kiedy trwają prace związane z aktualizacją SRK 2030, wskaźniki oceny celów przyporządkowywane są już do celów operacyjnych, co poprawi jakość informacji zarządczej jak również ułatwi komunikowanie rezultatów SRK 2030 na zewnątrz – mieszkańcom i interesariuszom. Powiązanie wskaźników z celami SRK 2030 umożliwiło monitorowanie stopnia ich realizacji od pierwszego roku, przez kolejne lata za pomocą katalogu wskaźników porównywalnych w czasie. Przedstawia to tabela wskaźników (tab. 7.6.1) dla I celu strategicznego: „Kraków – otwartą i harmonijną metropolią o znaczeniu międzynarodowym w sferach: innowacji, nauki, gospodarki i kultury" ze sprawozdania za 2022 r.

Każdy wskaźnik poddawany jest ocenie za pomocą algorytmu w systemie STRADOM, który dokonuje przeskalowania wartości wskaźników tak, aby mieściły się w przedziale wartości od 0 do 2, gdzie 0 oznacza wartość poniżej wartości bazowej, a 2 oznacza osiągnięcie wartości znakomitej lub mieszczącej się w określonym, pożądanym przedziale wartości. Oceny oznaczane są wartością liczbową oraz kolorystyką świateł drogowych, z uwzględnieniem stopnia nasycenia kolorów. Algorytm oceny wskaźników w systemie STRADOM służy także do wyliczenia średniej oceny wskaźników dla każdego celu strategicznego, co widoczne jest w tab. 7.6.1 oraz na ryc. 7.6.1. Algorytm pozwala również na dokonanie łącznej oceny stopnia osiągnięcia wszystkich celów SRK 2030, co podawane jest w raportach realizacji SRK 2030 od wielu lat, np. „Łączna ocena realizacji SRK 2030 w 2022 r. na dzień 30 września 2023 r. wyniosła **0,938** w skali od 0 do 2".

Drugą bardzo istotną kwestią dla monitoringu *Strategii* jest merytoryczny dobór wskaźników oceny stopnia osiągnięcia celów strategicznych. W latach 2013–2017, kiedy opracowywana była nowa strategia rozwoju Krakowa, Wydział Rozwoju Miasta krytykowany był za dużą liczbę zmiennych w czasie wskaźników produktowych, definiowanych w arkuszach kalkulacyjnych, które rzadko były wskaźnikami rezultatu i oddziaływania i skupiały się często na efektach bezpośrednich działań wydziałów i jednostek miejskich. Być może z tego względu w katalogu wskaźników SRK 2030 znalazło się dużo wskaźników rezultatu i oddziaływania, ale także sporo wskaźników kontekstowych, na których wartość samorząd Krakowa nie ma wpływu lub posiada wpływ bardzo ograniczony (np. stopień dofinansowania z NCN i NCBR projektów naukowych, ranking krakowskich uczelni, czy liczba konsulatów i siedzib instytucji międzynarodowych w Krakowie). Pierwsza ewaluacja on-going SRK 2030 przeprowadzona w latach 2021–2022 zwróciła uwagę na potrzebę poprawy adekwatności celów i wskaźników strategicznych rekomendując zamianę części wskaźników na miary w większym stopniu zależne od działań samorządu. Rekomendacja ta

Tab. 7.6.1. Wskaźniki oceny stopnia realizacji Celu strategicznego I za 2022 r.

| Symbol i nazwa wskaźnika | Wartość bazowa | Wartość znakomita | Wartość w roku 2021 | Wartość w roku 2022 | Ocena |
|---|---|---|---|---|---|
| **Ocena celu CS-I za 2022** | | | | | **0,8217** |
| W42_G Studenci zagraniczni w Krakowie | 5% | 10% | 6,26% | 7,01% | 1,400 |
| W8_H Liczba osób odwiedzających Kraków (w mln) | 12 | 15 | 7,38 | 8,4 | 0,000 |
| W15_H Liczba konsulatów oraz siedzib instytucji międzynarodowych | Min. 30 | Max. 121 | 54 | 54 | 2,000 |
| W30_A Saldo migracji na pobyt stały ludności Krakowa | 1807 | 3000 | 3237 | 1886 | 1,070 |
| W31_A Saldo migracji na pobyt stały ludności sąsiadujących powiatów | 3185 | 5580 | 4483 | 4241 | 1,440 |
| W29_G Liczba spółek giełdowych z siedzibą w Krakowie | 25 | 35 | 21 | 21 | 0,600 |
| W46_T Liczba pasażerów obsłużonych przez Międzynarodowy Port Lotniczy Kraków-Balice | 4 983 645 | 11 500 000 | 3 072 074 | 7 394 176 | 1,370 |
| W48_T Liczba pasażerów ruchu kolejowego (Szybka Kolej Aglomeracyjna) | 4 800 000 | 7 000 000 | 4 445 007 | 7 051 280 | 2,000 |
| W49_T Wskaźnik naddatku czasu poświęconego na podróży w stosunku do sytuacji braku utrudnień w ruchu | 38% | 10% | 42% | 43,3% | 0,811 |
| W16_H Liczba turystów ogółem | 8 500 000 | 14 000 000 | 6 040 000 | 5 360 000 | 0,429 |
| W17_H Liczba turystów zagranicznych | 2 700 000 | 5 000 000 | 670 000 | 440 000 | 0,017 |
| W29_K Liczba uczestników wydarzeń organizowanych i współorganizowanych przez Krakowskie Biuro Festiwalowe (KBF) | 476 600 | 800 000 | 280 733 | 248 809 | 0,296 |

*Źródło: System STRADOM*

Źródło: Sprawozdanie z realizacji SRK 2030 za 2022 r. z wykorzystaniem danych z Systemu STRADOM

**Ryc. 7.6.1. Wskaźniki oceny stopnia realizacji celów strategicznych w raporcie z realizacji SRK 2030**
Źródło: Raport w Microsoft Power BI na podstawie danych z Systemu STRADOM

jest obecnie częściowo uwzględniana w prowadzonych obecnie pracach nad aktualizacją SRK 2030. Weryfikacja i modyfikacja listy wskaźników oceny celów strategicznych nie oznacza zawężenia jej do zakresu zadań własnych miasta na prawach powiatu czy wprowadzania wskaźników produktowych w miejsce wskaźników rezultatu lub wskaźników skuteczności. Strategia lokalna jest strategią terytorialną, która może i powinna uwzględniać zjawiska i rezultaty działań różnych podmiotów, a nie tylko władz samorządowych. Istotne jest jednak to, na ile władze samorządowe rzeczywiście współpracują z innymi podmiotami i na ile potrafią przekonać te podmioty do uwzględniania celów strategii rozwoju miasta w strategiach innych organizacji, np. uczelni wyższych, podmiotów administracji rządowej, przedsiębiorców.

Kolejnym ważnym zagadnieniem dotyczącym wskaźników wykorzystywanych do monitorowania *Strategii* może być brak ciągłości danych związany z wygaszeniem źródła danych lub zmianą sposobu liczenia wskaźnika, czego przykładem jest wskaźnik W49_T „Wskaźnik naddatku czasu poświęconego na

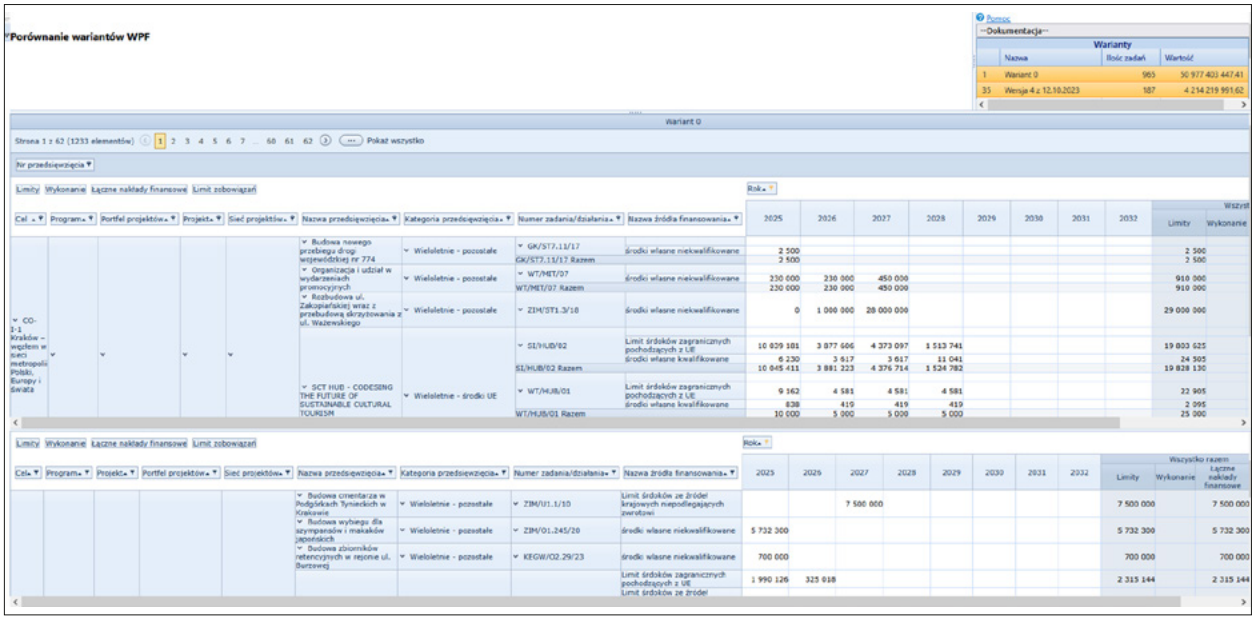
podróże w stosunku do sytuacji braku utrudnień w ruchu" – tzw. *Tom-Tom Index*. Ze względu na zmianę sposobu liczenia wskaźnika zrezygnowano z niego począwszy od sprawozdania za 2023 r. Innym przykładem jest wskaźnik W49_G „Odsetek mieszkańców z wyższym wykształceniem". Ten wskaźnik jest zasilany raz na dziesięć lat danymi pochodzącymi z Narodowego Spisu Powszechnego. Współczynnik zmienności tego wskaźnika w okresie dziesięciu lat nie ulega zmianie i z tego względu jego monitorowanie w okresach krótszych niż dziesięć lat nie ma sensu. Wskaźnik został usunięty z katalogu wskaźników strategicznych SRK 2030.

Jeśli katalog wskaźników strategicznych zasilany jest danymi pochodzącymi z badań społecznych, istotna jest koordynacja tych badań w taki sposób, by zapewniały one ciągłość informacyjną oceny celów strategicznych. Jest to tym bardziej istotne, że kwestionariusz badawczy badań społecznych ma ograniczoną pojemność wynikającą z akceptowalnej długości czasu wywiadów. Przy planowaniu kolejnych edycji badań społecznych może pojawiać się pokusa zmian w kwestionariuszu, które mogą skutkować brakiem ciągłości danych dla wskaźników dziedzinowych, niezbędnych dla monitorowania strategii rozwoju. Tym samym ewentualne modyfikacje kwestionariusza badawczego należy rozważać z uwzględnieniem katalogu wskaźników strategicznych, a zmiany synchronizować z aktualizacją dotychczasowej strategii lub opracowaniem nowej strategii i związaną z tym uzasadnioną zmianą potrzeb informacyjnych.

## Monitorowanie realizacji *Strategii* pod względem rzeczowym i finansowym

Drugim istotnym warunkiem monitorowania *Strategii* jest integracja komponentu programowego SRK 2030 z budżetem miasta i wykazem przedsięwzięć WPF. Działanie to polega na powiązaniu instrumentów realizacji *Strategii* z obiektami zarządzania strategicznego, jak cele strategiczne, cele operacyjne, programy, projekty (z czasem także portfele projektów), dziedziny zarządzania, usługi publiczne, przedsięwzięcia wieloletnie.

Z punktu widzenia definiowania i aktualizacji planu strategicznego i późniejszego monitorowania bardzo ważną funkcjonalnością systemu STRADOM są scenariusze WPF. Funkcjonalność ta umożliwia tworzenie kolejnych wersji wykazu przedsięwzięć wieloletnich WPF w stosunku do aktualnie obowiązującej wersji. W wersjach tych można wydłużać i skracać czas realizacji poszczególnych przedsięwzięć, grupować je według dowolnych przekrojów, łączyć z celami strategicznymi, operacyjnymi, programami czy projektami. Na koniec dla każdej wersji WPF można wywołać raport porównawczy obrazujący wartości wariantów, porównanie lub różnice między nimi. Funkcjonalność ta wykorzystywana jest na etapie opracowywania projektu budżetu na następny rok budżetowy i aktualizacji WPF na kolejne lata w celu przedstawienia kierownikom pionów jak planowany budżet i WPF oddziaływać będą na cele SRK 2030. Ryc. 7.6.2




**Ryc. 7.6.2. Scenariusze WPF – porównanie wersji WPF – wariant 0 (obowiązujący) i wersja 4 z grudnia 2023 r.**
Źródło: System STRADOM

przedstawia raport porównawczy między obowiązującą wersją WPF a jej kolejną wersją z grudnia 2023 r.

Mapowanie planu strategicznego w budżecie będzie wiązać się z poważnym wyzwaniem określenia katalogu programów i projektów strategicznych oraz strukturalnego powiązania ich z budżetem zadaniowym. W Krakowie działanie to polegało w pierwszej kolejności na zmapowaniu zadań (czasem działań) budżetowych z celami operacyjnymi i strategicznymi SRK 2030 oraz przedsięwzięciami WPF w systemie STRADOM. Kolejnym etapem było łączenie zadań budżetowych z programami i projektami strategicznymi w taki sposób, by każde zadanie lub działanie było przypisane tylko do jednego programu lub tylko jednego projektu. Nie było to zadaniem łatwym, gdyż jedną z trudności, z jaką trzeba się zmierzyć jest wielość programów i strategii wymaganych przepisami prawa lub opracowywanych z inicjatywy samorządu, których zakresy bardzo często zachodzą na siebie lub mają charakter horyzontalny (np. w obszarze pomocy społecznej czy ochrony i kształtowania środowiska, program współpracy z organizacjami pozarządowymi, powiatowy program działań na rzecz osób z niepełnosprawnościami itp.). Istnieje także silna tendencja, by w programach strategicznych – ustawowych lub fakultatywnych – zapisywać cały zakres zadań i obo-

wiązków samorządu terytorialnego. Przykładem może tu być program *Strategia rozwiązywania problemów społecznych*, którego zakres tematyczny określa ustawa, dzięki czemu program ten obejmuje cały system pomocy społecznej w gminie. Podobnie rzeczy mają się w przypadku programu ochrony środowiska, czy np. *Programu rozwoju kultury w Krakowie*. Tak szeroko zdefiniowane programy utrudniają dokonywanie strategicznych wyborów i określanie priorytetów działań. Dlatego na samym początku potrzebne jest ukształtowanie otwartego, ale spójnego katalogu polityk, programów i projektów strategicznych.

Kiedy wiadomo już jakie polityki, programy, projekty lub działania ciągłe – procesowe realizować będą cele strategii bardzo ważna jest odpowiednia parametryzacja tych narzędzi tak, aby spełniały one przyjęte w organizacji standardy informacyjne. W Krakowie standardy informacyjne istotne z punktu zarządzania strategicznego określone zostały w zarządzeniu Prezydenta Miasta Krakowa w sprawie instrukcji opracowania programów[14]. Kładło ono nacisk przede wszystkim na klarowne i wymierne określenie korzyści z realizacji programu, wybór wskaźników służących ocenie realizacji planowanych korzyści – rezultatów, określenia – posiadanych lub planowanych – zasobów, zwłaszcza finansowych, zdefiniowania ryzyk związanych z osiągnięciem celów programu. Kluczowym elementem informacyjnym programu jest deklaracja wyników, której formuła została zapożyczona z miasta Sunnyvale w Kalifornii. Składa się ona z trzech zadań podrzędnie złożonych, z których pierwsze objaśnia ogólną przyczynę podjętych działań i wysiłków, drugie zaczyna się od słowa „poprzez" i określa najważniejsze działania niezbędne dla realizacji celu ogólnego, a trzecie zdanie, po słowach „tak, aby" stanowi wyliczenie najważniejszych celów szczegółowych, które nazywają planowane korzyści z realizacji programu. Dla każdego celu szczegółowego określa się wskaźnik dziedzinowy, który pozwoli na ocenę stopnia realizacji celu szczegółowego. Wskaźniki programu podlegają parametryzacji analogicznej jak wskaźniki oceny stopnia realizacji celów strategicznych, ale ich wartości docelowe muszą uwzględniać zasoby przypisane do programu oraz jego horyzont czasowy. W systemie STRADOM istnieje katalog programów, projektów i portfeli projektów, których korzyści, sposób ich pomiaru oraz powiązania z budżetem i WPF nadzorowane są przez Wydział Strategii, Planowania i Monitorowania Inwestycji, który rekomenduje kierownikom pionów akceptację poszczególnych instrumentów zarządzania strategicznego. Dodatkowo projekty, programy i portfele projektów z zakresu informatyki lub typu organizacyjnego o charakterze miękkim wspierane są przez przyjęte w *Systemie Zarządzania Jakością* (SZJ) UMK metodyki zarządzania: Prince2®, MSP®, MoP®. Decyzję o przygotowaniu i realizacji tych instrumentów podejmuje Główny Komitet Sterujący Projektami, Programami i Portfelami Pro-

14 **Patrz: Zarządzenie nr 2943/2017 Prezydenta Miasta Krakowa w sprawie przyjęcia „Instrukcji opracowania programów". Obecnie opracowany został nowy projekt Instrukcji opracowania, monitorowania i sprawozdawczości Instrumentów Zarządzania Strategicznego (Programów, Projektów, Portfeli projektów) z wykorzystaniem Systemu STRADOM.**

jektów, w którym uczestniczy przedstawiciel najwyższego kierownictwa oraz kilku dyrektorów, w tym Dyrektor Centrum Obsługi Informatycznej, Zastępca Dyrektora Wydziału Organizacji i Nadzoru oraz Zastępca Dyrektora ds. Strategii Rozwoju Krakowa.

Zmapowanie działań strategicznych umożliwia prezentację danych finansowych związanych z realizacją *Strategii* na różnych poziomach agregacji danych, w różnych przekrojach informacyjnych oraz w różnych perspektywach czasowych. Tab. 7.6.2 z raportu z realizacji SRK 2030 za 2022 r. prezentuje nakłady finansowe związane z realizacją Celów strategicznych w latach 2018–2022.

Orientacyjny zakres agregowania i drążenia danych w głąb od ogółu do szczegółu pokazuje ryc. 7.6.3 obrazująca raport OLAP (On-Line Analytical Processing) „Wydatki Dziedziny / Usługi".

Ryc. 7.6.3 przedstawia plan, wykonanie wydatków i zaangażowanie wydatków budżetu miasta Krakowa w przekroju celów strategicznych, celów operacyjnych, programów strategicznych, zadań budżetowych, działań stanowiących elementy ich struktury, produktów oraz klasyfikacji budżetowej dla 2024 r. Dzięki wielowymiarowej strukturze danych przechowywanych w hurtowni danych STRADOM możliwe jest szybkie tworzenie wielowymiarowych, elastycznych raportów na potrzeby zarządzania strategicznego, których zakres informacyjny obejmuje przedział od celu strategicznego do paragrafu klasyfikacji budżetowej. W wymiarze niefinansowym możliwości analityczne są równie szerokie i umożliwiają przeglądanie produktów zadań oraz wskaźników wykonania kamieni milowych (KM) dla wszystkich zadań wieloletnich powiązanych z celami SRK 2030 oraz programami strategicznymi – zgodnie z widokiem raportu przedstawionym na ryc. 7.6.4.

W systemie STRADOM dostępne są raporty obrazujące liczbę zrealizowanych produktów, planowane i zrealizowane wydatki związane z ich realizacją, najważniejsze parametry produktów, jak np. długość wybudowanych dróg dla rowerów, długość wybudowanych lub wyremontowanych torowisk, liczbę nasadzonych drzew, powierzchnię i kubaturę budynków objętych termomodernizacją oraz uzyskaną dzięki niej redukcję emisji $CO_2$ oraz zapotrzebowania na energię.

Dane dotyczące postępów realizacji kamieni milowych zadań inwestycyjnych można przeglądać w sposób szczegółowy – osobno dla każdego zadania w raportach kamieni milowych w systemie STRADOM albo zbiorczo w raporcie kamieni milowych dostępnym w Power BI prezentującym dane z hurtowni danych STRADOM.

Innym bardzo przydatnym raportem jest raport typu przekrój dla programów strategicznych, projektów i portfeli projektów oraz przedsięwzięć WPF. Raport umożliwia przeglądanie najważniejszych danych finansowych dotyczących realizacji danego instrumentu równocześnie z podglądem jego deklaracji wyników (nie dotyczy przedsięwzięć WPF, które nie mają własnej deklaracji wyników) z celami szczegółowymi i wskaźnikami oceny stopnia ich realizacji. Ryc. 7.6.5 przedstawia raport przekrojowy dla programu *Plan zrównoważonego rozwoju transportu zbiorowego dla*

**Tab. 7.6.2. Wydatki w ramach budżetu Miasta Krakowa na realizację celów strategicznych w latach 2021–2023 [zł]**

**Tabela 3. Wydatki w ramach budżetu Miasta Krakowa na realizację celów strategicznych SRK 2030 w latach 2021-2023 (w zł)**

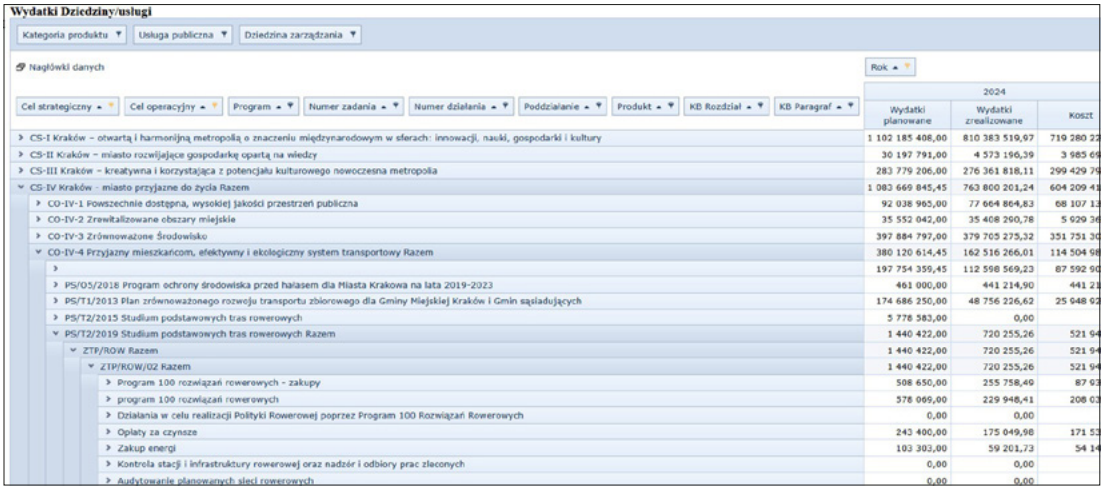
| Cel strategiczny | 2021 | 2022 | 2023 |
|---|---|---|---|
| Cel Strategiczny I Kraków – otwartą i harmonijną metropolią o znaczeniu międzynarodowym w sferach: innowacji, nauki, gospodarki i kultury | 714 675 127 | 798 178 563 | **1 138 898 825** |
| Cel Strategiczny II Kraków – miasto rozwijające gospodarkę opartą na wiedzy | 28 570 884 | 31 448 959 | **22 610 299** |
| Cel Strategiczny III Kraków – kreatywna i korzystająca z potencjału kulturowego nowoczesna metropolia | 136 767 894 | 142 235 941 | **170 945 966** |
| Cel Strategiczny IV Kraków – miasto przyjazne do życia | 841 422 579 | 1 207 589 071 | **1 330 855 421** |
| Cel Strategiczny V Silna wspólnota samorządowa mieszkańców Krakowa | 496 225 875 | 561 266 490 | **597 193 361** |
| Cel Strategiczny VI Kraków – nowocześnie zarządzana metropolia | 18 810 294 | 16 787 619 | **34 596 035** |
| Cele strategiczne łącznie: | 2 236 472 653 | 2 757 506 643 | **3 295 099 907** |

*Źródło: System STRADOM, dane własne UMK*

| Cel strategiczny | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|---|---|---|---|---|---|
| Cel strategiczny I Kraków – otwartą i harmonijną metropolią o znaczeniu międzynarodowym w sferach: innowacji, nauki, gospodarki i kultury | 631 431 596 | 658 577 936 | 700 197 769 | 714 675 127 | 798 178 563 |
| Cel strategiczny II Kraków – miasto rozwijające gospodarkę opartą na wiedzy | 2 174 103 | 23 774 137 | 18 235 458 | 28 570 884 | 31 448 959 |
| Cel strategiczny III Kraków – kreatywna i korzystająca z potencjału kulturowego nowoczesna metropolia | 89 991 379 | 99 028 989 | 121 229 280 | 136 767 894 | 142 235 941 |
| Cel strategiczny IV Kraków – miasto przyjazne do życia | 482 476 48 | 580 534 20 | 545 228 125 | 841 422 579 | 1 207 589 071 |
| Cel strategiczny V Silna wspólnota samorządowa mieszkańców Krakowa | 369 336 42 | 451 867 883 | 468 358 055 | 496 225 875 | 561 266 490 |
| Cel strategiczny VI Kraków – nowocześnie zarządzana metropolia | 1 968 338 | 11 689 135 | 15 499 036 | 18 810 294 | 16 787 619 |
| Cele strategiczne łącznie: | 1 576 628 677 | 1 824 860 540 | 1 866 678 841 | 2 236 472 653 | 2 757 506 643 |

*Źródło: System STRADOM, dane własne UMK*

Źródło: Sprawozdanie z realizacji SRK 2030 za 2023 r. na podstawie danych z systemu STRADOM



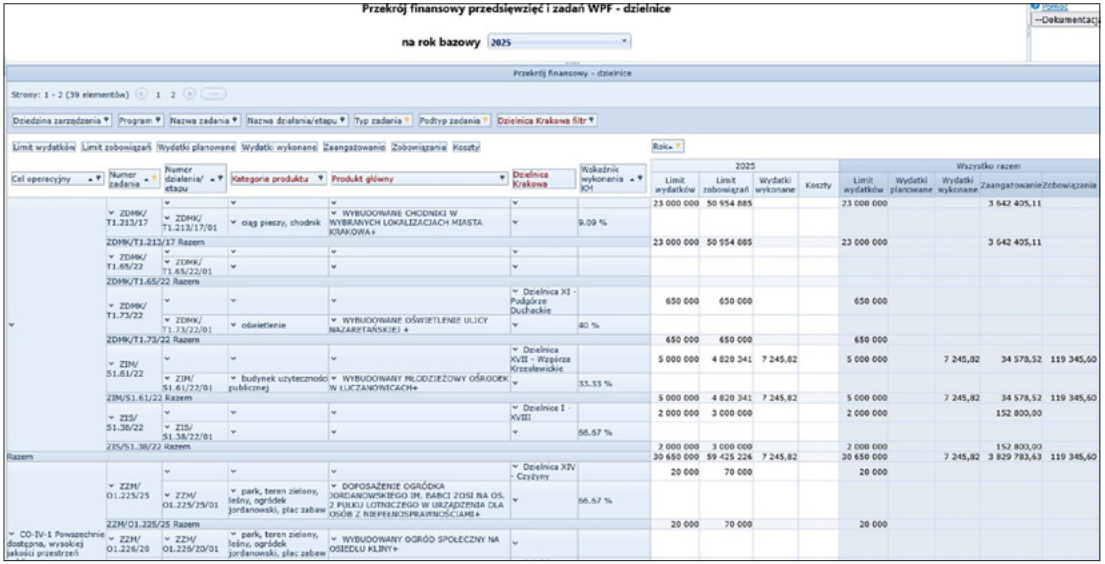
Wydatki Dziedziny/usługi

Kategoria produktu | Usługa publiczna | Dziedzina zarządzania

Nagłówki danych | Rok

| Cel strategiczny | Cel operacyjny | Program | Numer zadania | Numer działania | Poddziałanie | Produkt | KB Rozdział | KB Paragraf | 2024 Wydatki planowane | 2024 Wydatki zrealizowane | 2024 Koszt |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| CS-I Kraków – otwartą i harmonijną metropolią o znaczeniu międzynarodowym w sferach: innowacji, nauki, gospodarki i kultury | | | | | | | | | 1 102 185 408,00 | 810 383 519,97 | 719 280 22 |
| CS-II Kraków – miasto rozwijające gospodarkę opartą na wiedzy | | | | | | | | | 30 197 791,00 | 4 573 196,39 | 3 985 69 |
| CS-III Kraków – kreatywna i korzystająca z potencjału kulturowego nowoczesna metropolia | | | | | | | | | 283 779 206,00 | 276 361 818,11 | 299 429 79 |
| CS-IV Kraków - miasto przyjazne do życia Razem | | | | | | | | | 1 083 669 845,45 | 763 800 201,24 | 604 209 41 |
| CO-IV-1 Powszechnie dostępna, wysokiej jakości przestrzeń publiczna | | | | | | | | | 92 038 965,00 | 77 664 864,83 | 68 107 13 |
| CO-IV-2 Zrewitalizowane obszary miejskie | | | | | | | | | 35 552 042,00 | 35 408 290,78 | 5 929 36 |
| CO-IV-3 Zrównoważone Środowisko | | | | | | | | | 397 884 797,00 | 379 705 275,32 | 351 751 30 |
| CO-IV-4 Przyjazny mieszkańcom, efektywny i ekologiczny system transportowy Razem | | | | | | | | | 380 120 614,45 | 162 516 266,01 | 114 504 98 |
| | | | | | | | | | 197 754 359,45 | 112 598 569,23 | 87 592 90 |
| PS/05/2018 Program ochrony środowiska przed hałasem dla Miasta Krakowa na lata 2019-2023 | | | | | | | | | 461 000,00 | 441 214,90 | 441 21 |
| PS/T1/2013 Plan zrównoważonego rozwoju transportu zbiorowego dla Gminy Miejskiej Kraków i Gmin sąsiadujących | | | | | | | | | 174 686 250,00 | 48 756 226,62 | 25 948 92 |
| PS/T2/2015 Studium podstawowych tras rowerowych | | | | | | | | | 5 778 583,00 | 0,00 | |
| PS/T2/2019 Studium podstawowych tras rowerowych Razem | | | | | | | | | 1 440 422,00 | 720 255,26 | 521 94 |
| ZTP/ROW Razem | | | | | | | | | 1 440 422,00 | 720 255,26 | 521 94 |
| ZTP/ROW/02 Razem | | | | | | | | | 1 440 422,00 | 720 255,26 | 521 94 |
| Program 100 rozwiązań rowerowych - zakupy | | | | | | | | | 508 650,00 | 255 758,49 | 87 93 |
| program 100 rozwiązań rowerowych | | | | | | | | | 578 069,00 | 229 948,41 | 208 03 |
| Działania w celu realizacji Polityki Rowerowej poprzez Program 100 Rozwiązań Rowerowych | | | | | | | | | 0,00 | 0,00 | |
| Opłaty za czynsze | | | | | | | | | 243 400,00 | 175 049,98 | 171 53 |
| Zakup energii | | | | | | | | | 103 303,00 | 59 201,73 | 54 14 |
| Kontrola stacji i infrastruktury rowerowej oraz nadzór i odbiory prac zleconych | | | | | | | | | 0,00 | 0,00 | |
| Audytowanie planowanych sieci rowerowych | | | | | | | | | 0,00 | 0,00 | |

**Ryc. 7.6.3. Widok fragmentu raportu „Wydatki Dziedziny / Usługi" dla celów strategicznych i operacyjnych SRK 2030 za 2024 r.**
Źródło: System STRADOM, dane własne Urzędu Miasta Krakowa



Przekrój finansowy przedsięwzięć i zadań WPF - dzielnice

na rok bazowy 2025

Przekrój finansowy - dzielnice

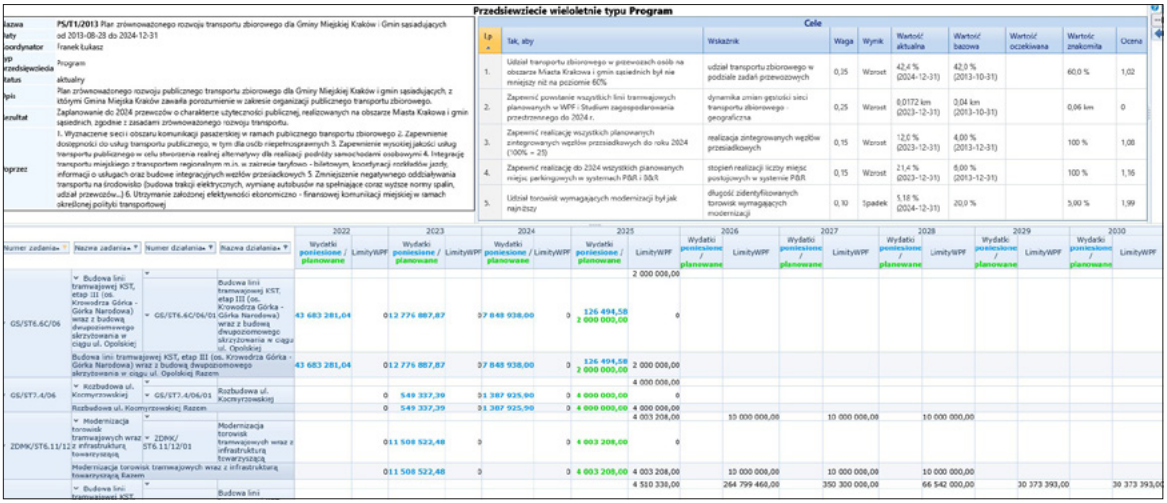
Strony: 1 - 2 (39 elementów) 1 2

Dziedzina zarządzania | Program | Nazwa zadania | Nazwa działania/etapu | Typ zadania | Podtyp zadania | Dzielnica Krakowa filtr

Limit wydatków | Limit zobowiązań | Wydatki planowane | Wydatki wykonane | Zaangażowanie | Zobowiązania | Koszty | Rok

| Cel operacyjny | Numer zadania | Numer działania/etapu | Kategoria produktu | Produkt główny | Dzielnica Krakowa | Wskaźnik wykonania KM | 2025 Limit wydatków | 2025 Limit zobowiązań | 2025 Wydatki wykonane | 2025 Koszty | Wszystko razem Limit wydatków | Wszystko razem Wydatki planowane | Wszystko razem Wydatki wykonane | Wszystko razem Zaangażowanie | Wszystko razem Zobowiązania |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ZDMK/T1.213/17 | ZDMK/T1.213/17/01 | ciąg pieszy, chodnik | WYBUDOWANE CHODNIKI W WYBRANYCH LOKALIZACJACH MIASTA KRAKOWA+ | | 9.09 % | 23 000 000 | 50 954 885 | | | 23 000 000 | | | 3 642 405,11 | |
| | ZDMK/T1.213/17 Razem | | | | | | 23 000 000 | 50 954 885 | | | 23 000 000 | | | 3 642 405,11 | |
| | ZDMK/T1.65/22 | ZDMK/T1.65/22/01 | | | | | | | | | | | | | |
| | ZDMK/T1.65/22 Razem | | | | | | | | | | | | | | |
| | ZDMK/T1.73/22 | | | | Dzielnica XI - Podgórze Duchackie | | 650 000 | 650 000 | | | 650 000 | | | | |
| | | ZDMK/T1.73/22/01 | oświetlenie | WYBUDOWANE OŚWIETLENIE ULICY NAZARETAŃSKIEJ + | | 40 % | | | | | | | | | |
| | ZDMK/T1.73/22 Razem | | | | | | 650 000 | 650 000 | | | 650 000 | | | | |
| | ZIM/S1.61/22 | | | | Dzielnica XVII - Wzgórza Krzesławickie | | 5 000 000 | 4 820 341 | 7 245,82 | | 5 000 000 | | 7 245,82 | 34 578,52 | 119 345,60 |
| | | ZIM/S1.61/22/01 | budynek użyteczności publicznej | WYBUDOWANY MŁODZIEŻOWY OŚRODEK W ŁUCZANOWICACH+ | | 33.33 % | | | | | | | | | |
| | ZIM/S1.61/22 Razem | | | | | | 5 000 000 | 4 820 341 | 7 245,82 | | 5 000 000 | | 7 245,82 | 34 578,52 | 119 345,60 |
| | ZIS/S1.38/22 | | | | Dzielnice I - XVIII | | 2 000 000 | 3 000 000 | | | 2 000 000 | | | 152 800,00 | |
| | | ZIS/S1.38/22/01 | | | | 66.67 % | | | | | | | | | |
| | ZIS/S1.38/22 Razem | | | | | | 2 000 000 | 3 000 000 | | | 2 000 000 | | | 152 800,00 | |
| Razem | | | | | | | 30 650 000 | 59 425 226 | 7 245,82 | | 30 650 000 | | 7 245,82 | 3 829 783,63 | 119 345,60 |
| | ZZM/O1.225/25 | | | | Dzielnica XIV - Czyżyny | | 20 000 | 70 000 | | | 20 000 | | | | |
| | | ZZM/O1.225/25/01 | park, teren zielony, leśny, ogródek jordanowski, plac zabaw | DOPOSAŻENIE OGRÓDKA JORDANOWSKIEGO IM. BABCI ZOSI NA OS. 2 PUŁKU LOTNICZEGO W URZĄDZENIA DLA OSÓB Z NIEPEŁNOSPRAWNOŚCIAMI+ | | 66.67 % | | | | | | | | | |
| | ZZM/O1.225/25 Razem | | | | | | 20 000 | 70 000 | | | 20 000 | | | | |
| CO-IV-1 Powszechnie dostępna, wysokiej jakości przestrzeń | ZZM/O1.226/20 | ZZM/O1.226/20/01 | park, teren zielony, leśny, ogródek jordanowski, plac zabaw | WYBUDOWANY OGRÓD SPOŁECZNY NA OSIEDLU KLINY+ | | | | | | | | | | | |

**Ryc. 7.6.4. Raport finansowy Przedsięwzięć WPF i Zadań wieloletnich – z uwzględnieniem Dzielnic Krakowa, wskaźników realizacji Kamieni Milowych (KM) oraz wykonania i zaangażowania wydatków za 2025 r.**
Źródło: System STRADOM, dane własne Urzędu Miasta Krakowa



Przedsięwzięcie wieloletnie typu Program

| | |
|---|---|
| Nazwa | PS/T1/2013 Plan zrównoważonego rozwoju transportu zbiorowego dla Gminy Miejskiej Kraków i Gmin sąsiadujących |
| Daty | od 2013-08-28 do 2024-12-31 |
| Koordynator | franek lukasz |
| Typ przedsięwzięcia | Program |
| Status | aktualny |
| Opis | Plan zrównoważonego rozwoju publicznego transportu zbiorowego dla Gminy Miejskiej Kraków i gmin sąsiadujących, z którymi Gmina Miejska Kraków zawarła porozumienie w zakresie organizacji publicznego transportu zbiorowego. |
| Rezultat | Zaplanowanie do 2024 przewozów o charakterze użyteczności publicznej, realizowanych na obszarze Miasta Krakowa i gmin sąsiednich zgodnie z zasadami zrównoważonego rozwoju transportu. |
| Koprzez | I. Wyznaczenie sieci i obszaru komunikacji pasażerskiej w ramach publicznego transportu zbiorowego 2. Zapewnienie dostępności do usług transportu publicznego, w tym dla osób niepełnosprawnych 3. Zapewnienie wysokiej jakości usług transportu publicznego w celu stworzenia realnej alternatywy dla realizacji podróży samochodami osobowymi 4. Integrację transportu miejskiego z transportem regionalnym m.in. w zakresie taryfowo - biletowym, koordynacji rozkładów jazdy, informacji o usługach oraz budowe integracyjnych węzłów przesiadkowych 5. Zmniejszenie negatywnego oddziaływania transportu na środowisko (budowa trakcji elektrycznych, wymiane autobusów na spełniające coraz wyższe normy spalin, udział przewozów...) 6. Utrzymanie założonej efektywności ekonomiczno - finansowej komunikacji miejskiej w ramach określonej polityki transportowej |

Cele

| Lp. | Tak, aby | Wskaźnik | Waga | Wynik | Wartość aktualna | Wartość bazowa | Wartość oczekiwana | Wartość osiągnięta | Ocena |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. | Udział transportu zbiorowego w przewozach osób na obszarze Miasta Krakowa i gmin sąsiednich był nie mniejszy niż na poziomie 60% | udział transportu zbiorowego w podziale zadań przewozowych | 0,15 | Wzrost | 42,4 % (2024-12-31) | 42,0 % (2013-10-31) | | 60,0 % | 1,02 |
| 2. | Zapewnić powstanie wszystkich linii tramwajowych planowanych w WPF i Studium zagospodarowania przestrzennego do 2024 r. | dynamika zmian gęstości sieci transportu zbiorowego - geograficzna | 0,25 | Wzrost | 0,0172 km (2023-12-31) | 0,04 km (2013-10-31) | 0,06 km | | 0 |
| 3. | Zapewnić realizację wszystkich planowanych zintegrowanych węzłów przesiadkowych do roku 2024 (100% - 21) | realizacja zintegrowanych węzłów przesiadkowych | 0,15 | Wzrost | 12,0 % (2023-12-31) | 4,00 % (2013-12-31) | | 100 % | 1,08 |
| 4. | Zapewnić realizację do 2024 wszystkich planowanych miejsc parkingowych w systemach P&R i B&R | stopień realizacji liczby miejsc postojowych w systemie P&R | 0,15 | Wzrost | 21,4 % (2023-12-31) | 6,00 % (2013-12-31) | | 100 % | 1,16 |
| 5. | Udział torowisk wymagających modernizacji był jak najniższy | długość zidentyfikowanych torowisk wymagających modernizacji | 0,10 | Spadek | 5,18 % (2024-12-31) | 20,0 % | | 5,00 % | 1,99 |

| Numer zadania | Nazwa zadania | Numer działania | Nazwa działania | 2022 Wydatki poniesione / planowane | 2022 LimityWPF | 2023 Wydatki poniesione / planowane | 2023 LimityWPF | 2024 Wydatki poniesione / planowane | 2024 LimityWPF | 2025 Wydatki poniesione / planowane | 2025 LimityWPF | 2026 Wydatki poniesione / planowane | 2026 LimityWPF | 2027 Wydatki poniesione / planowane | 2027 LimityWPF | 2028 Wydatki poniesione / planowane | 2028 LimityWPF | 2029 Wydatki poniesione / planowane | 2029 LimityWPF | 2030 Wydatki poniesione / planowane | 2030 LimityWPF |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | 2 000 000,00 | | | | | | | | | | |
| GS/ST6.6C/06 | Budowa linii tramwajowej KST, etap III (os. Krowodrza Górka - Górka Narodowa) wraz z budową dwupoziomowego skrzyżowania w ciągu ul. Opolskiej | GS/ST6.6C/06/01 | Budowa linii tramwajowej KST, etap III (os. Krowodrza Górka - Górka Narodowa) wraz z budową dwupoziomowego skrzyżowania w ciągu ul. Opolskiej | 43 683 281,04 | | 12 776 887,87 | | 37 848 938,00 | 0 | 126 494,58 / 2 000 000,00 | 0 | | | | | | | | | | |
| | Budowa linii tramwajowej KST, etap III (os. Krowodrza Górka - Górka Narodowa) wraz z budową dwupoziomowego skrzyżowania w ciągu ul. Opolskiej Razem | | | 43 683 281,04 | | 12 776 887,87 | | 37 848 938,00 | 0 | 126 494,58 / 2 000 000,00 | 2 000 000,00 | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | 4 000 000,00 | | | | | | | | | | |
| GS/ST7.4/06 | Rozbudowa ul. Kocmyrzowskiej | GS/ST7.4/06/01 | Rozbudowa ul. Kocmyrzowskiej | | | 0 | 549 337,39 | 31 387 925,90 | 0 | 4 000 000,00 | 0 | | | | | | | | | | |
| | Rozbudowa ul. Kocmyrzowskiej Razem | | | | | 0 | 549 337,39 | 31 387 925,90 | 0 | 4 000 000,00 | 4 000 000,00 | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | 4 003 208,00 | | 10 000 000,00 | | 10 000 000,00 | | 10 000 000,00 | | | | |
| ZDMK/ST6.11/12 | Modernizacja torowisk tramwajowych wraz z infrastrukturą towarzyszącą | ZDMK/ ST6.11/12/01 | Modernizacja torowisk tramwajowych wraz z infrastrukturą towarzyszącą | | | 11 508 522,48 | | 0 | 0 | 4 003 208,00 | 0 | | | | | | | | | | |
| | Modernizacja torowisk tramwajowych wraz z infrastrukturą towarzyszącą Razem | | | | | 11 508 522,48 | | 0 | 0 | 4 003 208,00 | 4 003 208,00 | | 10 000 000,00 | | 10 000 000,00 | | 10 000 000,00 | | | | |
| | | | | | | | | | | | 4 510 330,00 | | 264 799 460,00 | | 350 300 000,00 | | 66 542 000,00 | | 30 373 393,00 | | 30 373 393,00 |
| | Budowa linii tramwajowej KST | | Budowa linii | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

**Ryc. 7.6.5. Raport typu „przekrój" dla Programu strategicznego „Plan zrównoważonego rozwoju transportu zbiorowego dla Gminy Miejskiej Kraków i Gmin sąsiadujących (PS/T1/2013)"**

Źródło: System STRADOM, dane własne Urzędu Miasta Krakowa

*Gminy Miejskiej Kraków i Gmin sąsiadujących* (PS/T1/2013).

W lewym górnym rogu raportu widać metryczkę programu oraz dwa pierwsze zdania deklaracji wyników – cel ogólny i najważniejsze działania po słowie „poprzez". W prawym górnym rogu cele szczegółowe wraz ze wskaźnikami stopnia realizacji celów, natomiast w dolnej prostokątnej części raportu widoczna jest tabela z zadaniami i działaniami realizującymi program wraz z informacją o poniesionych wydatkach w latach ubiegłych, wydatkach planowanych na bieżący rok budżetowy.

Definiowanie i monitorowanie programów strategicznych wiąże się jeszcze z innym ważnym elementem informacyjno-zarządczym, jakim są ryzyka dla programu, określane z perspektywy celów szczegółowych programu. System STRADOM umożliwia koordynatorowi programu zdefiniowanie ryzyk programu, powiązanie ich z odpowiednimi celami szczegółowymi programu, ocenę ich istotności w skali od 1 do 7, gdzie 1 oznacza ryzyko nieistotne, a 7 – ryzyko krytyczne, określenie adekwatnego do oceny istotności sposobu reakcji na ryzyko, zdefiniowanie odpowiedniej reakcji na ryzyko. Przykładowo dla celu szczegółowego „Zapewnić zwiększenie lesistości miasta Krakowa, aby do roku 2040 osiągnąć poziom lesistości nie mniejszy niż 8% powierzchni miasta" z powiatowego programu *Zwiększanie lesistości miasta Krakowa na lata 2018–2040* zidentyfikowano szereg ryzyk, a wśród nich jedno dotyczące „braku możliwości wykupu za-

kładanej powierzchni gruntów przeznaczonych na cele leśne". W związku z tym, że ryzyko to otrzymało bardzo wysoką ocenę istotności na poziomie 6 (ryzyko poważne) otrzymało ono status „przeciwdziałanie / ograniczanie" oraz zdefiniowano reakcję na ryzyko, zgodnie z którą od 2020 r. wykupem gruntów pod zalesianie zajmuje się bezpośrednio Zarząd Zieleni Miejskiej, a w planie finansowym jednostki utworzono dedykowane zadanie na wykup gruntów.

## Monitorowanie *Strategii* rozwoju pod względem przestrzennym

Kolejnym bardzo ważnym aspektem monitorowania realizacji strategii rozwoju lokalnego jest aspekt przestrzenny. Mimo że SRK 2030 była opracowana przed nowelizacją ustawy o zasadach prowadzenia polityki rozwoju oraz ustawy o samorządzie gminnym z 2020 r., to właśnie w tym czasie została wykonana modyfikacja systemu STRADOM uzupełniająca go o funkcjonalności umożliwiające uzupełnianie, weryfikację lub importowanie oraz przechowywanie danych przestrzennych dla inwestycji planowanych i monitorowanych w systemie. Kontury inwestycji ujętych w budżecie miasta Krakowa oraz w WPF są wysyłane w formie punktów adresowych, poligonów lub inwestycji liniowych do systemu informacji przestrzennej ISDP. Razem z konturami inwestycji wysyłany jest komplet danych służących identyfikacji inwestycji, jak numer zadania budżetowego, jego nazwa, okres realizacji, informacje o planowanych nakładach finansowych i dotychczas zrealizowanych wydatkach, procencie realizacji kamieni milowych w danym roku, powiązaniach zadania z obiektami zarządzania strategicznego-celami operacyjnymi SRK 2030, dziedzinami zarządzania, programem strategicznym. Przykładowy zakres informacji przedstawia ryc. 7.6.6.

Możliwość przeglądania map inwestycji miejskich oraz informacji o ich realizacji w układzie celów strategicznych, dziedzin zarządzania, programów strategicznych otwiera nowe możliwości w zakresie planowania, monitorowania i analizy danych związane z integracją zarządzania strategicznego z komponentem przestrzennym, które obowiązywać będzie od 1 stycznia 2026 r. Funkcjonalność systemu STRADOM, po niewielkiej modyfikacji interfejsu z systemem przestrzennym ISDP, umożliwi analizowanie inwestycji także w przekrojach OSI – Obszarów Strategicznej Interwencji, jak również centrów lokalnych i dzielnicowych planowanych do utworzenia, w szczególności na obszarach deficytu dostępności usług publicznych. W celu grupowania zadań powiązanych z poszczególnymi OSI oraz centrami lokalnymi i dzielnicowymi w systemie STRADOM utworzony został nowy wymiar analityczny pod nazwą Sieci zadań, który umożliwi grupowanie zadań inwestycyjnych i projektów bieżących (miękkich) różnego typu – np. inwestycje ogólnomiejskie, zadania inwestycyjne dzielnic, zadania budżetu obywatelskiego – skupionych na określonym obszarze miasta, odpowiadającym danemu OSI lub centrum dzielnicowemu lub lokalnemu.

**Ryc. 7.6.6. Mapa zadań inwestycyjnych w systemie ISDP wraz z metryczką danych o inwestycji ze STRADOM**
Źródło: System ISDP, Urząd Miasta Krakowa

## Definiowanie i monitorowanie ryzyk strategicznych

Zarządzanie strategiczne w Krakowie obejmuje także zarządzanie ryzykiem na poziomie strategicznym. Ryzyka strategiczne mogą mieć charakter horyzontalny lub bardzo ogólny, wynikający z procesów globalnych, ogólnokrajowych lub lokalnych mające istotny wpływ na rozwój miasta i jakość życia mieszkańców. W celu umożliwienia konkretyzacji reakcji na ryzyka są ono powiązane z którymś z istniejących celów operacyjnych SRK 2030, ale oddziaływanie tego ryzyka może z oczywistych względów wykraczać poza zakres celu, z którym jest ono powiązane. Rejestr ryzyk celów strategicznych obejmuje także ryzyka w rozumieniu szans. W ramach ostatniego rocznego przeglądu ryzyk strategicznych została zdefiniowana szansa „Zrównoważony rozwój funkcji turystycznej miasta przyczyniający się do podnoszenia komfortu życia mieszkańców przy jednoczesnym pogodzeniu potrzeb innych interesariuszy oferty Krakowa" dla CO-I-1 „Kraków – węzłem w sieci metropolii Polski, Europy i świata". Dla każdego ryzyka – szansy określana jest ocena istotności w skali od 1 do 7, gdzie 1 – oznacza ryzyko mało istotne, a 7 – ryzyko krytyczne. W zależności od oceny istotności ryzyka / szansy przyjmuje się odpowiedni status reakcji na ryzyko, jak np. „tolerowanie",

**Ryzyka dla programu:**
Powiatowy program zwiększenia lesistości miasta Krakowa na lata 2018-2040

Powrót

Zweryfikuj ryzyko | Scal ryzyka

Przeciągnij nagłówek kolumny i upuść tutaj aby pogrupować po kolumnie

Dodaj

| Cel programu | Nazwa ryzyka | Nazwa ryzyka wg słownika | Status ryzyka | Opis reakcji na ryzyko | Odpow reakcję lub poc |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | 9 wybranych | | |
| Zapewnić zwiększenie lesistości miasta Krakowa aby do roku 2040 osiągnąć poziom lesistości nie mniejszy niż 8% jej powierzchni miasta | Brak możliwości wykupu zakładanej powierzchni gruntów przeznaczonych na cele leśne | L1 zewnętrzne przeszkody, działania partnerów, interesariuszy | Przeciwdziałanie/ograniczanie | Od 2020 r ZZM zajmuje się wykupem gruntów pod zalesienia, w budżcie jednostki utworzono dedykowane zadanie na wykup gruntów | Tomasz |
| Zapewnić zwiększenie lesistości miasta Krakowa aby do roku 2040 osiągnąć poziom lesistości nie mniejszy niż 8% jej powierzchni miasta | Uchwalenie projektu programu z takimi poprawkami, które nie będą umożliwiały jego realizacji w pełnym zakresie | L1 zewnętrzne przeszkody, działania partnerów, interesariuszy | Monitorowanie | Wyrażanie opinii, uczestnictwo w tworzeniu programu | Dariusz |

**Ryc. 7.6.7. Rejestr ryzyk dla programu (fragment)**
Źródło: System STRADOM

„monitorowanie" czy „przeciwdziałanie / ograniczanie". W przypadku wyboru tej ostatniej opcji – osoba odpowiedzialna za ryzyko wprowadza do rejestru opis reakcji na to ryzyko / szansę. Ryzyka (i szanse) strategiczne analizowane są z punktu widzenia bieżącej realizacji celów strategicznych, jak również pod kątem zmian zachodzących w mieście i jego otoczeniu z punktu widzenia aktualizacji wyzwań strategicznych. Rejestr ryzyk strategicznych jest istotnym źródłem informacji przy cyklicznej ewaluacji SRK 2030 oraz na etapie podejmowania decyzji o jej ewentualnej aktualizacji.

## Wnioski dotyczące rozwoju systemu zarządzania strategicznego w związku z aktualizacją *Strategii Rozwoju Krakowa*

Miasto Kraków dysponuje zaawansowanymi – na tle innych miast – narzędziami zarządzania strategicznego, które pozwalają na daleko idącą operacjonalizację strategii rozwoju za pomocą zróżnicowanych narzędzi zarządczych, finansowych i przestrzennych oraz objęcie jej pełnym monitoringiem we wszystkich trzech wymiarach: programowym, finansowym i przestrzen-

nym. Rozwiązania wypracowane w systemie realizacji SRK 2030 w Krakowie w dużym stopniu wyprzedzają zmiany dotyczące strategii rozwoju lokalnego oraz planowania przestrzennego wprowadzone w prawie w latach 2020–2023.

Elementem wymagającym zasadniczej poprawy jest potrzeba głębokiej zmiany w systemie realizacji *Strategii* poprzez uznanie jej za najważniejszy dokument zarządczy, który będzie ściśle zintegrowany z budżetem i WPF oraz polityką przestrzenną nie tylko w wymiarze monitorowania *ex post*, ale także w wymiarze planowania i podejmowania decyzji zarządczych. Bardzo istotnym czynnikiem wzmacniającym system zarządzania strategicznego jest – widoczne na etapie aktualizacji *Strategii* – zaangażowanie Prezydenta Miasta i zastępców Prezydenta. Zaangażowanie to także wyraża się m.in. zapotrzebowaniem zgłoszonym przez prezydentów na informacje zarządcze, na które odpowiedzią będą dashboardy zawierające dane m.in. o wartości wskaźników dziedzinowych i strategicznych, planie i wykonaniu wydatków w układzie zadań budżetowych, danych przestrzennych dla inwestycji, informacji o realizacji produktów oraz stopniu realizacji kamieni milowych. Dane dotyczące realizacji celów strategicznych, map inwestycji, czy realizacji programów, projektów strategicznych, OSI, centrów lokalnych powinny być dostępne dla mieszkańców w formie raportów i map na stronie Rozwój Krakowa.

# 07|7 Od Excela do QGIS-a. Wartość dodana danych przestrzennych w pracy urzędnika

**Michał Chmurkowski**

Arkusz kalkulacyjny to jedno z podstawowych narzędzi współczesnej pracy biurowej. Codziennie mamy do czynienia z zestawieniami, rejestrami, sprawozdaniami czy analizą danych statystycznych, które są pobierane z różnych źródeł, jak choćby Bank Danych Lokalnych. Tabele pozwalają efektywnie zapisywać i przetwarzać duże wolumeny informacji oraz pomagają w analizie skomplikowanych zagadnień.

Arkusze kalkulacyjne nie zostały jednak stworzone z myślą o danych przestrzennych. Te ostatnie pozwalają na zupełnie inne spojrzenie na dane, często odkrywając zależności, których nie udałoby się dostrzec w tradycyjnych tabelach.

## Dlaczego dane przestrzenne są ważne?

Jednym z najbardziej znanych przykładów wykorzystania danych przestrzennych jest analiza zachorowań na cholerę dokonana przez dr. Johna Snowa. Jego mapa Londynu z 1854 r. pomogła wykazać, że źródłem epidemii była skażona woda pitna, a nie – jak wcześniej sądzono – „złe powietrze". Dzięki temu udało się ograniczyć liczbę ofiar i zmienić sposób projektowania miejskiej infrastruktury sanitarnej. Warto zauważyć, że Snow nie był ani kartografem, ani statystykiem, a lekarzem. Z tego możemy wyciągnąć dwa wnioski:

01 Tak jak dane tabelaryczne nie są zarezerwowane dla księgowych czy statystyków, tak dane przestrzenne nie powinny być domeną geodetów czy urbanistów.

02 Połączenie danych tabelarycznych i przestrzennych może dostarczyć unikalnych wniosków.

Od tego czasu dane przestrzenne odgrywają coraz bardziej kluczową rolę w wielu obszarach zarządzania miejskiego. Dzięki narzędziom GIS samorządy mogą lepiej zrozumieć przestrzenne zależności w swoich miastach i podejmować świadome decyzje dotyczące, m.in. takich obszarów działalności, jak: rozwój, inwestycje, ochrona środowiska czy zarządzanie kryzysowe.

Dodatkowo dane przestrzenne są coraz częściej wskazywane jako jedne z danych o najwyższej wartości, a Unia Europejska w swoich strategiach dotyczących otwartych danych i cyfryzacji podkreśla ich kluczową rolę.

## GIS jako narzędzie rozwoju analitycznego

Analiza i prezentacja danych przestrzennych stały się dzisiaj dużo prostsze dzięki narzędziom GIS (*Geographic Information Systems*). Systemy te pozwalają na efektywne zarządzanie danymi przestrzennymi i ich wizualizację, co otwiera nowe możliwości dla urzędników w codziennej pracy. Dzięki darmowym programom, takim jak QGIS, każdy użytkownik może bez większego trudu rozpocząć pracę z danymi przestrzennymi.

Co więcej, wiele z umiejętności, które już posiadamy w pracy z arkuszami kalkulacyjnymi, jest transferowalnych do oprogramowania GIS. Tym samym można przemieszczać się między oboma narzędziami, korzystając z ich zalet tam, gdzie są najbardziej odpowiednie. Największa różnica polega na tym, że w przypadku wektorowych danych przestrzennych[15]

15 **Dane wektorowe reprezentują obiekty przestrzenne za pomocą punktów, linii i wielokątów, co pozwala na precyzyjne odwzorowanie kształtów i granic obiektów takich jak budynki, drogi, czy działki. Obok danych wektorowych drugim najczęściej spotykanym typem danych przestrzennych są dane rastrowe, które składają się z siatki pikseli. Dane rastrowe są używane głównie do reprezentacji ciągłych zjawisk, takich jak zdjęcia satelitarne, mapy topograficzne czy modele wysokościowe terenu.**

Tab. 7.7.1. Wyciąg z zestawienia budynków mieszkalnych poddanych termomodernizacji w Siemianowicach Śląskich

| Nazwa projektu | Ulica | Nr domu | Zakres prac |
|---|---|---|---|
| **Poprawa efektywności energetycznej w budynkach będących własnością miasta Siemianowice Śląskie** | Deji | 1 | termomodernizacja |
| **[...]** | [...] | [...] | |
| **Poprawa efektywności energetycznej w budynkach będących własnością miasta Siemianowice Śląskie – ETAP 4** | Śmiłowskiego | 12 | termomodernizacja |
| **[...]** | [...] | [...] | |
| **Rewitalizacja obszarów miejskich w Siemianowicach Śląskich IV** | Powstańców | 48 | termomodernizacja i rewitalizacja |

Źródło: opracowanie własne

pojawia się dodatkowa kolumna – geometria. Zawiera ona informacje o położeniu obiektów i pozwala wyświetlać je na mapach.

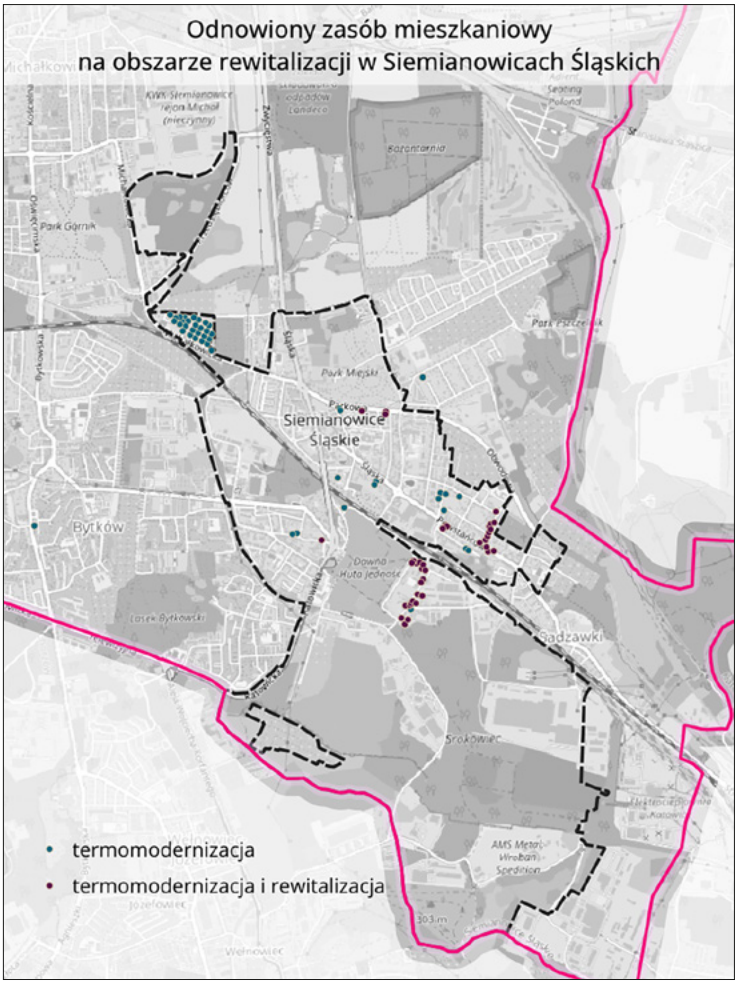
Warto również zauważyć, że sektor publiczny dostrzega coraz większą wartość i potencjał danych przestrzennych. Umiejętność pracy z systemami GIS staje się zatem coraz bardziej ceniona, wspiera planowanie przestrzenne i strategiczne, zarządzanie zasobami miejskimi oraz podejmowanie bardziej świadomych i efektywnych decyzji. Z tego względu nabywanie umiejętności pracy z danymi przestrzennymi przez urzędników jest nie tylko przydatne, ale także przyszłościowe i odpowiada na rosnące zapotrzebowanie na kompetencje w tym obszarze.

## Przenoszenie danych z arkusza kalkulacyjnego do GIS

Wyobraźmy sobie, że mamy tabelę z danymi dotyczącymi budynków mieszkalnych poddanych termomodernizacji:

W arkuszu kalkulacyjnym moglibyśmy przedstawić te dane na wykresie, jednak o wiele bardziej intuicyjne będzie umieszczenie ich na mapie, co pozwoli zrozumieć przestrzenny rozkład inwestycji.

Oprogramowanie GIS umożliwia import takich tabel, np. z plików CSV. Proces ten jest podobny do importu danych do arkusza kalkulacyjnego. Jednak, aby




**Ryc. 7.7.1. Wizualizacja mapowa odnowionego zasobu mieszkaniowego na obszarze rewitalizacji w Siemianowicach Śląskich**
Źródło: opracowanie własne

dane mogły być wyświetlone na mapie, potrzebujemy dodatkowego kroku – geokodowania lub połączenia z warstwą punktów adresowych. Po dodaniu odpowiedniego podkładu mapowego oraz kilku dodatkowych warstw (np. granic gminy i granic obszaru rewitalizacji) w krótkim czasie możemy stworzyć wizualizację, która będzie pomocna w dalszej analizie – jak na ryc. 7.7.1.

Co więcej, od tego momentu możemy prowadzić zestawienie bezpośrednio w GIS, uzupełniając go o nowe dane oraz modyfikując czy rozszerzając istniejące informacje bez potrzeby powrotu do arkusza kalkulacyjnego. To pozwala na bieżąco zarządzać danymi i ich wizualizacją w jednym miejscu.

Następnym krokiem może być przygotowanie interaktywnej mapy, która pozwoli użytkownikom na przybliżanie interesujących obszarów czy uzyskiwanie dodatkowych informacji o wybranych obiektach. Taką mapę można udostępnić współpracownikom lub opublikować online, co ułatwi komunikację wyników analiz.

## Podsumowanie

Oprogramowanie GIS nie zastępuje arkusza kalkulacyjnego, ale go uzupełnia, otwierając przed użytkownikami nowe możliwości analizy i wizualizacji danych przestrzennych. W zależności od charakteru danych i celu analizy GIS może być nieocenionym narzędziem w pracy urzędnika, wspierając lepsze zrozumienie procesów zachodzących w przestrzeni miejskiej oraz efektywniejsze zarządzanie zasobami i projektami. Niech ta publikacja stanowi inspirację do korzystania z rozwiązań GIS i odkrywania ich potencjału w codziennej pracy, przyczyniając się tym samym do lepszego zarządzania miastem oraz poprawy jakości życia jego mieszkańców.

**Bibliografia**


- Lyn A., 2024, *Slow design – Immersyjny Kod Better*. Praca doktorska napisana pod kier. prof. dr hab. Beaty Gibały-Kapeckiej na Akademii Sztuk Pięknych im. Jana Matejki w Krakowie.
- Łachowski W., Jastrzębska B., 2021, *Inwentaryzacja danych w wybranych średnich miastach Polski*, Urban Development Issues, 69, 63–76. https://www.doi.org/10.51733/udi.2021.69.06.
- System informatyczny STRADOM.
- Warszawa Oficjalny portal miasta. Dostępne na: https://www.um.warszawa.pl [data dostępu: 19.02.2025].


**Akty prawne**


- *Ustawa z dnia 8 marca 1990 r. o samorządzie gminnym* (Dz. U. 1990 nr 16 poz. 95).
- *Zarządzenie Nr 3154/18 z dnia 23 listopada 2018 r. w sprawie realizacji „Strategii Rozwoju Krakowa. Tu chcę żyć. Kraków 2030”.*

08

# Klimat i środowisko

# 08|1 Strefa Czystego Transportu – analiza bazy CEPiK

**Krzysztof Gubański**

## Potrzeba analityczna

W grudniu 2023 r. Rada Miasta st. Warszawy ustanowiła Strefę Czystego Transportu (SCT) [uchwała nr XCI/2974/2023]. Zanim jednak uchwała została podjęta, potrzebny był szereg przygotowań, badań i analiz, które pozwoliły na zaprojektowanie SCT na podstawie danych i dowodów empirycznych.

**Należy pamiętać, że cel SCT jest bardzo wąsko zdefiniowany. Jest nim poprawa jakości powietrza, przede wszystkim dzięki redukcji emisji tlenków azotu ($NO_2$), poprzez system zachęcający do wymiany floty pojazdów samochodowych poruszającej się po obszarze miasta.**

Efektem wprowadzenia SCT nie jest redukcja liczby pojazdów w ruchu, zmiana podziału zadań przewozowych, zmiana nawyków transportowych czy zwiększenie podaży miejsc parkingowych. Doświadczenia innych miast i krajów pokazują, że zakres oddziaływania takich stref jest bardzo precyzyjny: wprowadzenie strefy prowadzi do kontrolowanej i przyspieszonej zmiany struktury floty pojazdów wykorzystywanych przez użytkowników miasta. Wymiana taboru na nowszy odbywa się oczywiście samoistnie także tam, gdzie SCT nie istnieją.

Ustanowienie takiego obszaru sprawia jednak, że po wyrejestrowywaniu starszych aut, niespełniających odpowiednich standardów emisji Euro, są one zastępowane pojazdami z określonej, niskoemisyjnej grupy pojazdów, która może po-

ruszać się po SCT (w praktyce chodzi przede wszystkim o redukcję liczby pojazdów z silnikami Diesla). Jednocześnie scenariusze określone dla SCT przyspieszają decyzje o wymianie auta.

Jedną z prowadzonych analiz musiało być więc ustalenie, jak wygląda struktura zarejestrowanych pojazdów na terenie miasta. Posiadając te informacje oraz łącząc je z pomiarami emisji spalin poszczególnych typów pojazdów (źródłem były zarówno dane zastane, jak i pomiary terenowe na dużej próbie), miasto mogło przygotować odpowiednie symulacje, dzięki którym projektanci strefy szacowali, jak będzie zmieniała się struktura floty (i potencjalny wolumen emisji) przy określonych parametrach strefy (parametry te to przede wszystkim minimalny wiek i rodzaj silnika, które krokowo podnoszone są, aby eliminować z ruchu kolejne grupy największych emitentów).

Jednocześnie wiedza o strukturze taboru była dla projektantów rozwiązania istotna, aby zaprojektować parametry SCT w takim sposób, by były one możliwe do wdrożenia ze względu na sytuację społeczno-gospodarczą, a jednocześnie przyniosły odpowiedni spadek wielkości emisji.

**Celem analizy było więc ustalenie jak wygląda struktura floty pojazdów samochodowych zarejestrowanych w Warszawie przed wprowadzeniem strefy. Dodatkowo należało tak zaprojektować analizę, aby możliwe było jej powtarzanie i monitorowanie struktury floty w kolejnych latach funkcjonowania strefy.**

## Pozyskanie danych

Dane pozyskano z Centralnej Ewidencji Pojazdów i Kierowców (CEPiK). Baza ta zarządzana jest centralnie z poziomu Ministerstwa Cyfryzacji i samorządy, choć odpowiedzialne za wprowadzanie danych do bazy podczas rejestracji pojazdu, nie mają możliwości generowania danych i raportów z bazy na temat pojazdów przez siebie rejestrowanych. CEPiK oferuje dostęp przez interfejs API, jednak nie skorzystano z niego, ponieważ nie oferuje on dostępu do wszystkich parametrów jakie istnieją w bazie, a jedynie do części z nich (np. umożliwia dostęp do informacji o rodzaju silnika czy roku produkcji pojazdu, ale już nie do daty ostatniego badania technicznego). Z tego powodu wnioskowano o dane w formie wniosku i formularza. Wydłużyło to cały proces, ale pozwoliło na uzyskanie większego zakresu informacji o pojazdach. Zdefiniowanie listy takich parametrów wymaga pomocy osoby ze specjalistyczną wiedzą kontekstową (może to być osoba doświadczona w kwestii rejestracji pojazdów, np. pracownik wydziału komunikacji danego miasta).

## Czyszczenie bazy

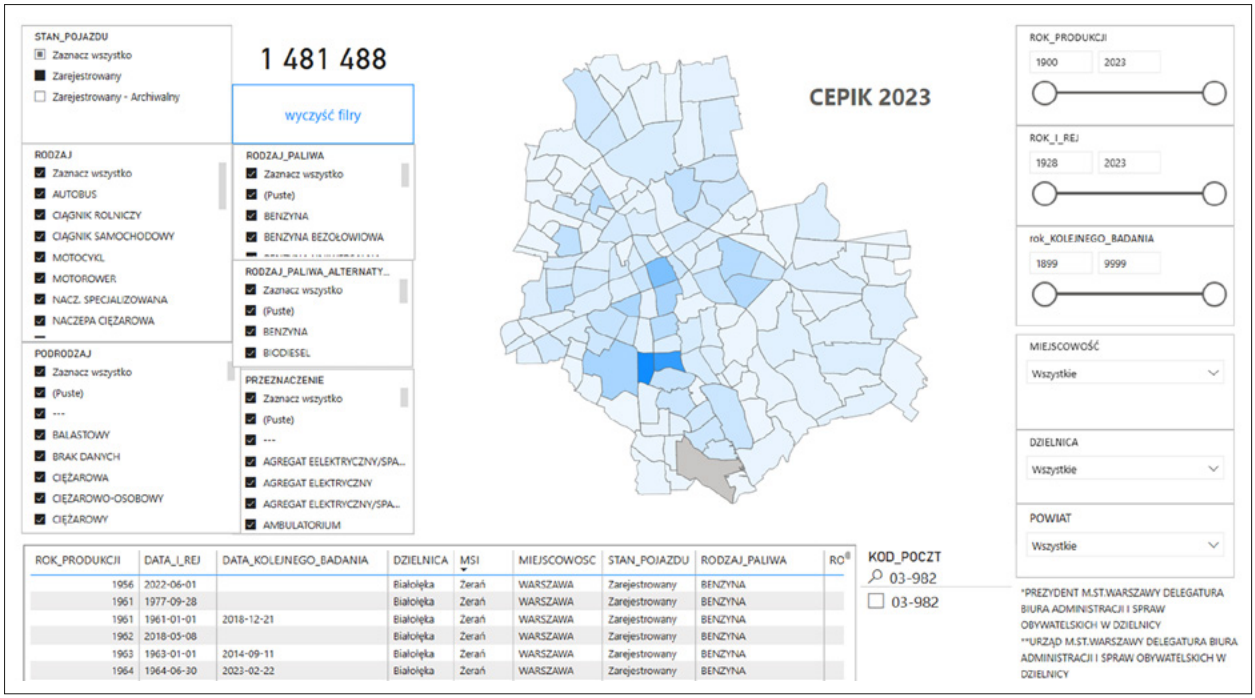
Grzechem pierworodnym bazy, którego było się świadomym i który był szeroko podnoszony publicznie, była nieokreślona liczba martwych dusz, czyli pojazdów, które de facto nie poruszają się po drogach, ale nie zostały nigdy wyrejestrowane. W 2024 r. Ministerstwo Cyfryzacji doprowadziło do wyczyszczenia bazy z nie-

istniejących rekordów (nadal w bazie widnieją pojazdy oznaczone jako archiwalne, jednak jest to liczba radykalnie niższa i obejmująca wyłącznie pojazdy, których statusu nie dało się jednoznacznie ocenić), jednak gdy przystępowano do analizy rok wcześniej, konieczne było opracowanie własnego sposobu na odfiltrowanie pojazdów, które z wysokim prawdopodobieństwem nie poruszają się po drogach.

Wykorzystano do tego informację o dacie kolejnego badania technicznego. Opracowano algorytm, który biorąc pod uwagę tę datę wskazywał (uwzględniając czy był to nowy, czy używany samochód), że data obowiązkowego badania technicznego została przekroczona. Zachowując pewien bufor czasowy na spóźnienie, przyjmowano założenie, że pojazd taki prawdopodobnie nie porusza się po Warszawie. Konieczne było też wzięcie pod uwagę różnych standardów dla pojazdów ciężarowych czy zabytkowych. Zastosowanie tego zabiegu obniżyło liczbę pojazdów samochodowych znajdujących się w rejestrze CEPiK o niemal 40%. Ostateczny wynik jaki zaraportowano w pierwszym roku analizy mówił:

Na koniec 2022 r. w Warszawie zarejestrowanych było ok. 1 210 000 pojazdów samochodowych z ważnym badaniem technicznym, a więc dopuszczonych do ruchu. Wśród nich było ok. 1 009 000 samochodów osobowych. Samochody z silnikami benzynowymi to 740 000 aut wśród wszystkich pojazdów, a samochody z silnikami Diesla to 460 000 sztuk (ok. połowa z nich to samochody ciężarowe lub autobusy). Samochodów z rejestracją warszawską, napędzanych wyłącznie silnikiem elektrycznych było 9800 (Raport o stanie miasta 2022).

Kolejnym krokiem (wykonanym przy okazji kolejnej iteracji) było oszacowania jaka jest skala pojazdów będących własnością firm leasingujących te auta – informacja o tyle istotna, że znaczna część z tych pojazdów, nie porusza się na co dzień po Warszawie. CEPiK nie uwzględnia takiej informacji, ma jednak dane o podmiocie, na który pojazd jest zarejestrowany. Jeżeli jest nim firma, w bazie znajduje się też numer REGON. Ze względu na ochronę danych, CEPiK nie udostępnia jednak REGON-ów przypisanych do właściciela pojazdów. Dlatego nawet posiadając potencjalnie listę numerów REGON firm leasingowych, nie udałoby się połączyć jej z listą wygenerowaną przez CEPiK. Z tego powodu zastosowano metodę odwrotną. W pierwszej kolejności z bazy REGON na podstawie kodów PKD głównej działalności wygenerowano listę REGON-ów firm zajmujących się leasingiem pojazdów. Tak przygotowana lista została przekierowana do ad-




**Ryc. 8.1.1. Widok dashboardu stworzonego do analizy bazy CEPiK**
Źródło: UM st. Warszawy

ministratorów bazy CEPiK przy okazji wniosku o aktualizację danych dot. pojazdów warszawskich, z prośbą o skierowanie do systemu następującego zapytania:

01 Czy właściciel samochodu posiada nr REGON?
A Jeżeli NIE → wygeneruj „BRAK";
B Jeżeli TAK → Zadaj pytanie 2.
02 Czy nr REGON znajduje się na przesłanej liście?
A Jeżeli NIE → wygeneruje „NIE";
B Jeżeli TAK → wygeneruj „TAK".

W ten sposób został wygenerowany dodatkowy parametr, dzięki któremu było wiadome, czy pojazd zarejestrowany jest na firmę oraz czy jest leasingowany (z wysokim prawdopodobieństwem), co stanowiło dodatkowo ważny wkład do późniejszych analiz i interpretacji.

## Produkt

Ostatecznym produktem analizy, poza plikiem CSV, było narzędzie do samodzielnego przeglądania danych w postaci dashboardu przygotowanego w opro-

**Ryc. 8.1.2. Infografika na temat etapów wdrażania Strefy Czystego Transportu w Warszawie**
Źródło: https://www.transport.um.warszawa.pl/wymogi-sct

gramowaniu Business Intelligence. Z narzędzia tego korzystali później eksperci uczestniczący w zespole projektującym SCT i przygotowujący projekt uchwały rady miasta. Cały proces monitoringu będzie kontynuowany i rozbudowywany w kolejnych latach, aby ewaluować funkcjonowanie strefy w Warszawie.

# 08|2 Ocena potencjału solarnego

**Robert Marchewka**

## Co?

Pomysł utworzenia mapy potencjału solarnego Świdnicy został zainicjowany w ramach prac Klastra Świdnicka Energia Odnawialna, a głównym celem opracowania jest wspieranie działań w zakresie inwestycji w Odnawialne Źródła Energii (OZE). Mapa pozwala określić potencjał fotowoltaiczny w dowolnej lokalizacji na terenie całego miasta, czyli ilość energii słonecznej jaka dociera do połaci dachowej jak również do gruntu w okresie jednego roku i została umieszczona na Geoportalu miasta w formie interaktywnej. Mapa jest dostępna dla wszystkich zainteresowanych poprzez przeglądarkę internetową. Mieszkańcy, zainteresowani instalacją fotowoltaiczną, mogą bezpłatnie, szybko i w łatwy sposób sprawdzić czy ich nieruchomość posiada odpowiednie ku temu warunki, a także oszacować opłacalność takiej inwestycji.

## Dlaczego?

Wśród wielu działań realizowanych przez Gminę Miasto Świdnica w zakresie adaptacji do zmian klimatu podejmowanych jest również szereg działań wspierających samych mieszkańców Świdnicy. Pomysł na utworzenie mapy zbiegł się z ogłoszeniem konkursu organizowanego przez Polski Fundusz Rozwoju w projekcie Giełda Miejskich Technologii, platformy łączącej potrzeby samorządów gminnych w zakresie cyfryzacji z dostępnymi obecnie rozwiązaniami informatycznymi. Portal z mapą solarną opracowany został przez firmę SolarMap Sp. z o.o. w ramach grantu uzyskanego w konkursie, który całkowicie pokrył koszty wdrożonego rozwiązania.

## Jakie osiągnięto korzyści?

Dostępna, bez ponoszenia kosztów, dla wszystkich mieszkańców gminy, instytucji i inwestorów, mapa potencjału solarnego, pozwala sprawdzić jaka ilość energii słonecznej jest dostarczana do nieruchomości w okresie całego roku. Narzędzie daje możliwość samodzielnej weryfikacji przydatności nieruchomości pod względem montażu instalacji fotowoltaicznych lub solarnych (ryc. 8.2.2). Mapa uwzględnia czynniki wpływające na potencjalne zmniejszenie produktywności instalacji fotowoltaicznej takie jak: kierunek i kąt nachylenia połaci dachu, rzeźba terenu oraz sąsiadujące budynki i drzewa. Narzędzie umożliwia precyzyjnie określenie, która połać dachu lub dział-

**Ryc. 8.2.1. Strona powitalna wraz z instrukcją korzystania z mapy**
Źródło: https://www.portal.solarmap.pl/irr021901

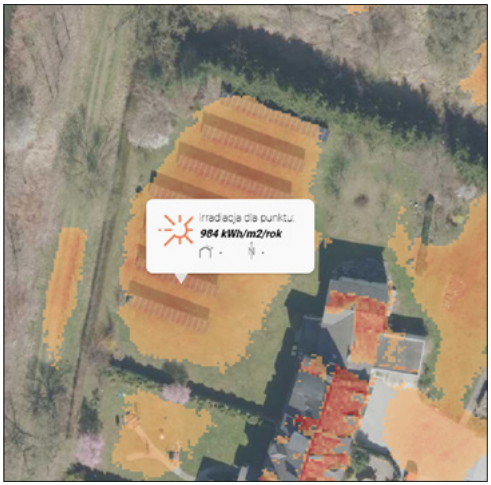
ki jest optymalna pod względem budowy instalacji fotowoltaicznej lub solarnej (ryc. 8.2.3). Korzystanie z narzędzia pozwala zwiększyć uzyski z instalacji dzięki montażowi jej w miejscu o najwyższym potencjale. Ponadto możemy zweryfikować czy instalacje już funkcjonujące znajdują się w optymalnych miejscach (ryc. 8.2.4).

## Jak wyglądała analiza krok po kroku?

Analizy nasłonecznienia zostały opracowane na podstawie otwartych danych (OpenData). Do opracowań użyto:

**Ryc. 8.2.2. Mapa potencjału solarnego wraz ze wskaźnikiem irradiacji dla wskazanego punktu**
Źródło: https://www.portal.solarmap.pl/irr021901

**Ryc. 8.2.3. Zacienienie części dachu**
Źródło: https://www.portal.solarmap.pl/irr021901




**Ryc. 8.2.4. Miejsce optymalne**
Źródło: https://portal.solarmap.pl/irr021901

- danych meteorologicznych dostępnych w serwisie Photovoltaic Geographical Information System – irradiacja, temperatura, zachmurzenie, widoczność horyzontu;
- danych geometrycznych dostępnych w Geoportalu krajowym – Numeryczny Model Terenu, Numeryczny Model Pokrycia Terenu, LiDAR – chmura punktów ze skanowania laserowego.

Na podstawie tych danych przygotowane zostały, przy wykorzystaniu narzędzi i algorytmów opracowanych przez firmę Solarmap, zbiorcze analizy w postaci map dla nieruchomości, zawierające następujące informacje: ilość promieniowania słonecznego docierającego na powierzchnię dachową/grunt; zacienienie powierzchni dachowych/gruntu przez budynki, drzewa, elementy infrastruktury. Analizy opublikowane zostały w portalu opracowanym przez firmę w postaci interaktywnych map z możliwością zastosowania różnych map podkładowych: zacienienie, ortofotomapa, Google, OpenStreetmap, działki, budynki.

## Jakie można napotkać trudności?

Jedyną trudnością, jaką można napotkać przy tworzeniu map potencjału solarnego dla innych miejscowości, są słabej jakości dane przestrzenne dostępne publicznie lub brak takich danych. W tym wypadku jednym z rozwiązań może być wykonanie zdjęć i skanów laserowych z drona lub zamówienie materiałów w firmach specjalizujących się w obrazowaniu przestrzennym.

## Jak można dalej rozwijać to rozwiązanie lub do jakich innych celów je wykorzystać?

W budowie jest rozszerzenie funkcjonalności mapy o możliwość zaznaczenia wybranego wycinka mapy i eksportu do formatu graficznego z dołączoną legendą w celu dostarczenia do firm instalujących OZE. W perspektywie trzech–czterech lat planowane jest także stworzenie nowej mapy, ponieważ nowa zabudowa i wzrost roślinności, a także zmiany klimatyczne wpłyną na irradiację. Portal będzie przeniesiony z chmury na serwery urzędu, co umożliwi uruchomienie usługi WMS, aby udostępniać dane mapowe w formie danych otwartych do ewentualnego ich przetwarzania maszynowego. Na bazie tego portalu łatwo jest udostępniać inne analizy przestrzenne, np. obszary retencji wód opadowych czy mapy hałasu.

Mapa potencjału solarnego dostępna jest w **Geoportalu Świdnickim** w zakładce **Planowanie przestrzenne** w kafelku **Mapa potencjału solarnego**[01].

01 **https://www.portal.solarmap.pl/mswidnica.**

# 08|3 Wskaźniki przyrodniczo-klimatyczne

**Kacper Tywanek, Veranika Stopczyk**

Polskie miasta są w różnym stopniu podatne na obecne i prognozowane zmiany klimatu. Władze lokalne mogą uwzględnić przekrojowo rozwiązania adaptacyjne w swoich dokumentach strategicznych i planistycznych oraz opracować miejski plan adaptacji (MPA), by zwiększyć odporność. Do mierzenia skuteczności podejmowanych działań mogą zastosować wskaźniki przyrodniczo-klimatyczne. Powinny być one uwzględniane zarówno w MPA, jak i w strategiach rozwoju gminnych, ponadlokalnych, metropolitalnych i wojewódzkich.

Podręcznik przygotowany na zlecenie Ministerstwa Klimatu i Środowiska[02] może stanowić pomoc przy wyborze odpowiednich narzędzi analitycznych. Zaprezentowano w nim dziesięć wskaźników (tab. 8.3.1) należących do czterech kategorii: zieleń i retencja miejska (1–4), miejska wyspa ciepła (5–7), powierzchnie nieprzepuszczalne (8–9) oraz różnorodność biologiczna (10). Ich opisom towarzyszą instrukcje obliczania wartości oraz obrazowania uzyskanych wyników na mapach – w celu wyboru obszarów interwencji.

Miasta mogą też skorzystać z danych pochodzących z ewidencji ludności i obliczać dodatkowe wskaźniki:

- na podstawie wskaźnika nr 2 – *Dostępność terenów zieleni*, rozumianą jako odsetek (%) mieszkańców miasta, którzy mają dostęp do terenów zieleni (lasów i zadrzewień o powierzchni powyżej 1 ha), zlokalizowanych w odległości do 500 m od miejsca zamieszkania;
- na postawie wskaźnika nr 5 – *Odsetek mieszkańców miasta, którzy mieszkają w zasięgu LCL SUHI*.

Wartości wszystkich wskaźników można policzyć samodzielnie w oprogramowaniu GIS, pobierając uprzednio właściwe zbiory danych (tab. 8.3.2). Dla miast na prawach powiatu kalkulacje można wykonać bezpośrednio w krajowym Geoportalu. Służą do tego udostępnione w tej aplikacji narzędzia analizy.

Poniżej przedstawione zostało zobrazowanie wskaźnika nr 1 – *Zasoby terenów zieleni w powierzchni miasta* dla wybranej jednostki (ryc. 8.3.1). Wskaźnik różni się od istniejącego wskaźnika GUS tym, że uwzględnia również trwałe użytki zielone oraz wszystkie rodzaje lasów, nie tylko gminne.

Obliczanie wartości wskaźnika związanego z miejską wyspą ciepła wymaga pobierania zdjęć satelitar-

02 **Strona Ministerstwa Klimatu i Środowiska (https://www.gov.pl/web/klimat) : Co robimy → Adaptacja do zmian klimatu → Przyrodniczo-klimatyczne wskaźniki zrównoważonego rozwoju miast. Przewodnik dla miast.**

**Tab. 8.3.1. Zestawienie wskaźników przyrodniczo-klimatycznych wraz z ich jednostkami**

| Lp. | Wskaźnik | Jednostka |
|---|---|---|
| 1 | Zasoby terenów zieleni w powierzchni miasta | % |
| 2 | Powierzchnia lasów i zadrzewień powyżej 1 ha przypadająca na 1 mieszkańca | $m^2$/1 mieszkańca |
| 3 | Udział terenów zieleni w obszarze antropogenicznym miasta | % |
| 4 | Wskaźnik potencjału retencyjnego miasta | % |
| 5 | Udział powierzchniowej miejskiej wyspy ciepła w powierzchni miasta lub w obszarze antropogenicznym w mieście, w sezonie letnim (LCL SUHI) | % |
| 6 | Udział powierzchniowej wyspy chłodu w powierzchni miasta, w sezonie letnim (SCI) | % |
| 7 | Udział powierzchni UHIER w danym przedziale intensywności w powierzchni miasta, w sezonie letnim (UHIER) | % |
| 8 | Udział powierzchni nieprzepuszczalnych w obszarze zurbanizowanym miasta | % |
| 9 | Powierzchnie nieprzepuszczalne w mieście przypadające na 1 mieszkańca | $m^2$/1 mieszkańca |
| 10 | Udział obszarów o potencjalnie wysokiej bioróżnorodności w powierzchni miasta | % |

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Ministerstwo Klimatu i Środowiska. Przyrodniczo-klimatyczne wskaźniki zrównoważonego rozwoju miast. Przewodnik dla miast

nych (danych rastrowych) oraz wielu obliczeń. Warto jednak wykonać tę pracę, gdyż dzięki niej można precyzyjnie wyznaczyć zasięg obszaru problemowego (ryc. 8.3.2), a także zdelimitować teren wymagający przekształceń, w szczególności przez wprowadzenie błękitno-zielonej infrastruktury.

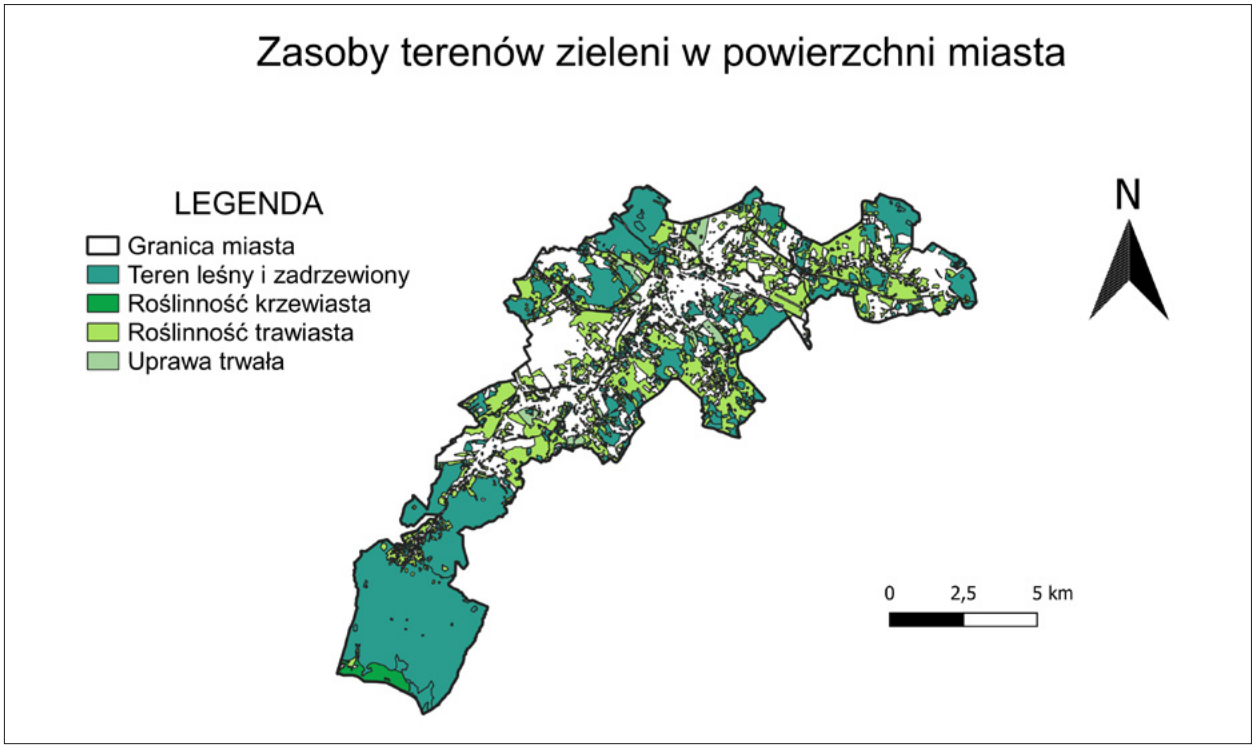
Dla działań w zakresie środowiska i klimatu kluczowe znaczenie ma rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie odbudowy zasobów przyrodniczych – *Nature Restoration Law* (NRL). NRL stawia konkretne cele, w tym dotyczące zazielenienia miast:

- do 31 grudnia 2030 r. nie można dopuścić do utraty netto **całkowitej krajowej powierzchni miejskich terenów zieleni** oraz **pokrycia koronami drzew na obszarach miejskich w ekosystemach miejskich**;
- od 1 stycznia 2031 r. trzeba osiągnąć trend wzrostowy w odniesieniu do wspomnianych wskaźników, aż do osiągnięcia zadowalającego poziomu.

**Tab. 8.3.2. Zestawienie źródeł i rodzaju danych, które są potrzebne do obliczenia wartości danego wskaźnika przyrodniczo-klimatycznego**

| | Źródła danych | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Dane wektorowe | | | | | Dane rastrowe | |
| | GUS | Geoportal | | GIOŚ | GDOŚ | Copernicus | | Earth-Explorer |
| Wskaźnik | BDL | PRG | BDOT10k | CLC | Formy ochrony przyrody | Water and Wetness | Sentinel-2 | Landsat |
| 1 | X | X | X | | | | | |
| 2 | X | X | X | | | | | |
| 3 | | X | | X | | | X | |
| 4 | X | X | X | | | | | |
| 5 | | X | | X | | | | X |
| 6 | | X | | X | | | | X |
| 7 | | X | | X | | | | X |
| 8 | | X | | X | | | X | |
| 9 | X | X | X | | | | | |
| 10 | X | X | X | X | X | X | | |

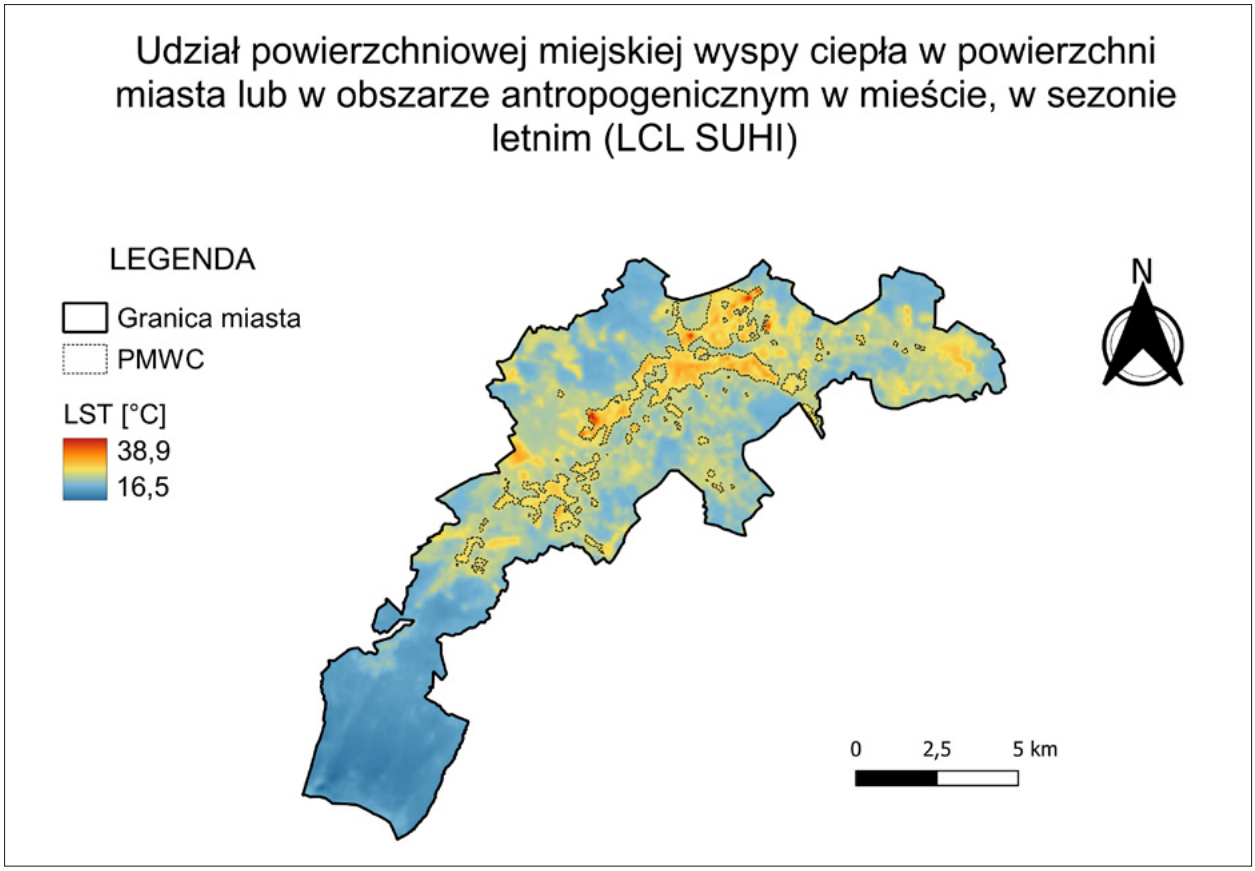
Źródło: opracowanie własne




**Ryc. 8.3.1. Mapa terenów zieleni dla Jeleniej Góry (2024)**
Źródło: opracowanie własne na podstawie: Ministerstwo Klimatu i Środowiska.
Przyrodniczo-klimatyczne wskaźniki zrównoważonego rozwoju miast. Przewodnik dla miast

Ponadto na terenie Unii Europejskiej do 2030 r. należy zasadzić co najmniej 3 000 000 000 drzew.

Wskaźniki uwzględnione w NRL są oficjalnymi wskaźnikami UE dla państw członkowskich, których wartości podlegają sprawozdawczości w cyklu sześcioletnim. Konieczne będzie obliczanie danych na poziomie krajowym i lokalnym. W skali miejskiej analizie będzie podlegało pokrycie koronami drzew dla LAU (lokalne jednostki administracyjne) (ryc. 8.3.3). Policzenie wartości wskaźników odnoszących się do pokrycia koronami drzew oraz powierzchni miejskich terenów zieleni dla miasta nie jest trudne, jeżeli skorzystamy z oprogramowania GIS. Postępując zgodnie z poniższą instrukcją, można skalkulować powierzchnię i średnie procentowe pokrycie koronami dla LAU (ryc. 8.3.3), a także z przedstawić udział powierzchni pokrytej koronami drzew w powierzchni LAU na mapie (ryc. 8.3.4).

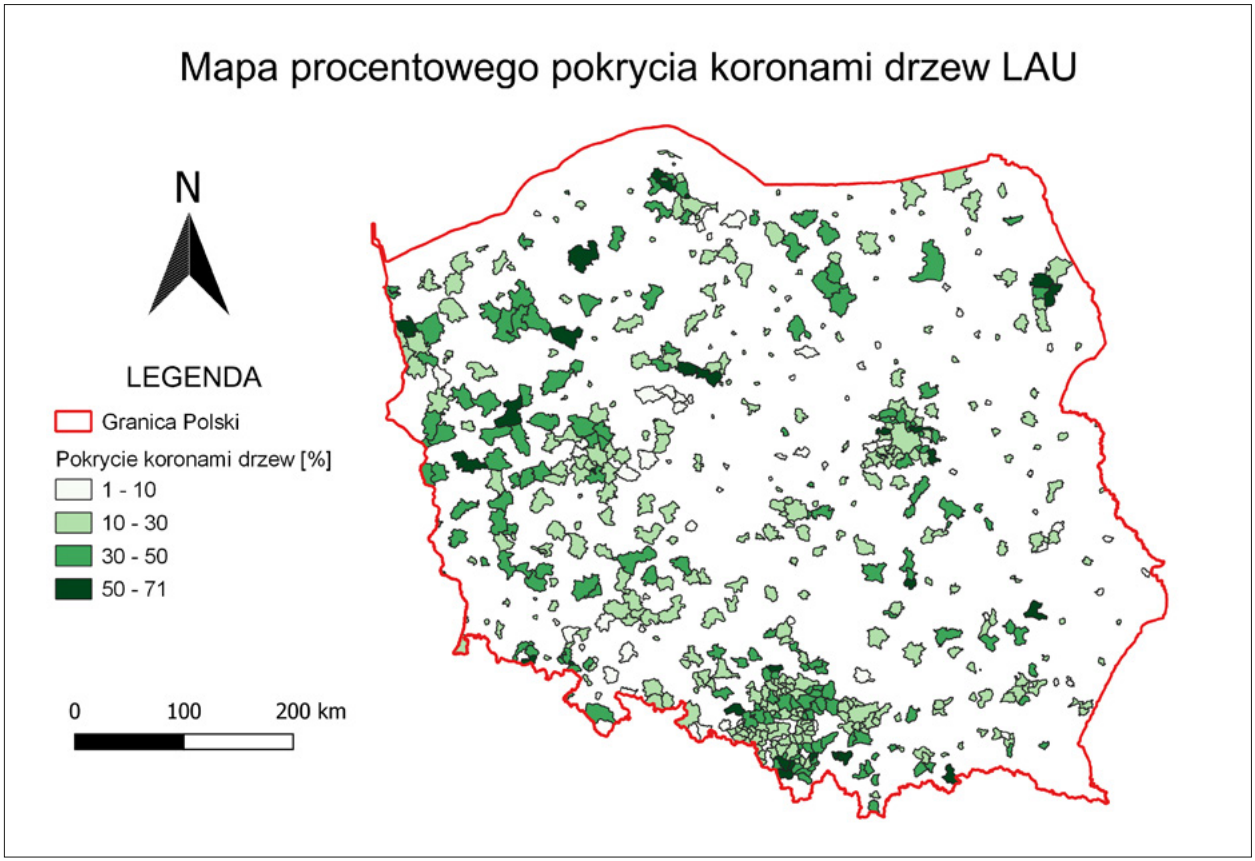



**Ryc. 8.3.2. Mapa temperatury powierzchni czynnej (TPC) z zaznaczoną powierzchniową miejską wyspą ciepła (PMWC), w sezonie letnim, dla Jeleniej Góry (2023)**
Źródło: opracowanie własne

Instrukcja policzenia powierzchni oraz średniego procentowego pokrycia koronami drzew dla miasta w QGIS wygląda następująco:

01 Pobrać dane dotyczące granic miasta z krajowego Geoportalu (lub użyć własnego zbioru), mapę pokrycia koronami drzew (*High Resolution Layer Tree Cover Density*) pozyskać ze strony Copernicus Land Monitoring Service[03].

03 **Strona Copernicus Land Monitoring Service (https://land.copernicus.eu/en) → CLMS portfolio → Land Cover and Land Use Mapping → Tree Cover Density (High Resolution Layer Tree Cover Density).**



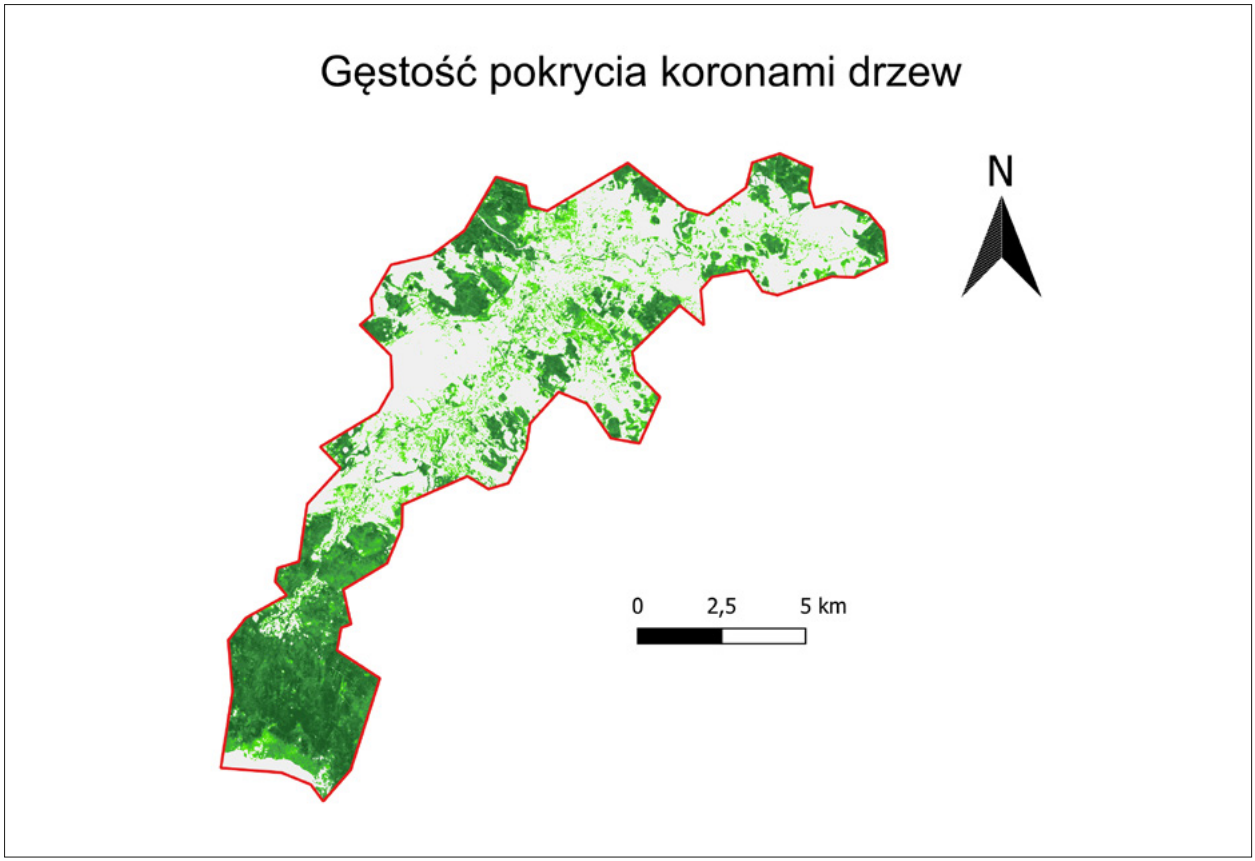

**Ryc. 8.3.3. Mapa procentowego pokrycia koronami drzew dla LAU (2018)**
Źródło: opracowanie własne

02 Ustawić taki sam układ współrzędnych (EPSG: 3035) dla wszystkich warstw.

03 Przyciąć mapę pokrycia koronami drzew do granic miasta za pomocą polecenia „Przytnij raster do maski" [Raster → Cięcie → Przytnij raster do maski]. W tym kroku uzyskujemy mapę podobną do (ryc. 8.3.4).

04 Policzyć średnie procentowe pokrycie koronami drzew dla miasta korzystając z polecenia „Właściwości rastra" [Raster → Różne → Właściwości rastra].

05 Odczytać średnią procentową (STATISTICS_MEAN) z okna „plik zdarzeń" lub z utworzonego dokumentu.




**Ryc. 8.3.4. Mapa gęstości pokrycia koronami drzew dla Jeleniej Góry (2018)**
Źródło: opracowanie własne

06 Obliczyć powierzchnię pokrycia koronami drzew w mieście (w km$^2$) mnożąc powierzchnię miasta przez uzyskaną średnią (w %) i dzieląc przez 100.

Mapa (ryc. 8.3.4) przedstawia gęstość (udział) pokrycia koronami drzew dla wybranej jednostki. Im kolor zielony jest ciemniejszy, tym większy jest udział procentowy pokrycia w pikselu o powierzchni 100 m$^2$.

# 08|4 Maszynowe określanie nieprzepuszczalnych powierzchni w miastach

**Anna Kuryłowicz, Adam Kiwior**

## Co?

Celem projektu było opracowanie algorytmu wyznaczania powierzchni nieprzepuszczalnych miast na podstawie ogólnodostępnych danych.

## Dlaczego? Jakie osiągnięto korzyści?

Liczba terenów przepuszczalnych to doskonały wskaźnik możliwości środowiskowych naszych miast – dzięki informacji o lokalizacji tych terenów, ich ilości i stosunku do powierzchni nieprzepuszczalnych jesteśmy w stanie ocenić możliwości i potrzeby „zielonych" działań w naszych miastach. Takie dane pozwalają również prowadzić analizy opadowe i dostarczają mnóstwa informacji o zagospodarowaniu powierzchni w miastach i dzielnicach.

Maszynowa procedura wyznaczania powierzchni nieprzepuszczalnych pozwala znacząco ograniczyć manualne prace związane z podziałem obszarów miejskich na tereny przepuszczalne i nieprzepuszczalne, jednocześnie znacznie skracając czas potrzebny na wykonanie takich analiz.

## Jak wyglądała analiza krok po kroku?

Analizę przeprowadzono dwoma metodami dla dwóch różnych obszarów:

01 Metoda OBIA – Object-Based Image Analysis – przy wykorzystaniu wtyczki *OTB* do programu QGIS dla fragmentu dzielnicy Brzeźno w mieście Gdańsku.

02 Metoda korzystająca z wtyczki Deepness do programu QGIS dla obszaru osiedla Niepodległości w mieście Słupsk.

**Analiza wykonana pierwszą metodą wyglądała w następujący sposób:**

Założeniem tej metodyki było wykonanie klasyfikacji nadzorowanej bazującej na wirtualnym rastrze z kanałami o różnych wskaźnikach.

Prace rozpoczęto od wybrania reprezentatywnego obszaru do analiz – w tym przypadku zdecydowano się na fragment nadmorskiej dzielnicy Brzeźno o dużym zróżnicowaniu zagospodarowania terenu – od lasów przez trawiaste place po zabudowę mieszka-

**Ryc. 8.4.1. Ortofotomapa przedstawiająca analizowany obszar**
Źródło: opracowanie własne

niową i usługową wraz z infrastrukturą towarzyszącą – drogami i parkingami.

Kolejnym etapem było przygotowanie danych oraz środowiska. Danymi źródłowymi była ortofotomapa wraz z kanałem podczerwonym w rozdzielczości 0,25 m pozyskana z zasobów Geoportalu. Jako środowisko pracy wybrano program QGIS, w którym zainstalowano wtyczkę OrfeoToolbox Provider.

Klasyfikacja nadzorowana przeprowadzona została na danych z ortofotomapy o czterech kanałach spektralnych (R, G, B, IR), dodatkowych wskaźnikach – NDVI, NDWI, NSVDI i trzech kanałów H, S, V – które umożliwią wyciągnięcie z obszaru rastra większej ilości informacji, pomogą zniwelować błędne wartości generowane przez cienie i uwydatnić dla algorytmu miejsca z wegetacją.

**Tab. 8.4.1. Wzory do obliczeń wskaźników**

| Znormalizowany różnicowy indeks wegetacji NDVI | Znormalizowany różnicowy indeks uwodnienia NDWI | Znormalizowany różnicowy indeks saturacji NSVDI |
|---|---|---|
| $NDVI = \frac{(NIR - Red)}{(NIR + Red)}$ | $NDWI = \frac{(Green - Red)}{(Green + Red)}$ | $NSVDI = \frac{(Saturation - Value)}{(Saturation + Value)}$ |

Źródło: opracowanie własne

Do wyliczenia poszczególnych wskaźników wykorzystano następujące wzory:

W celu uzyskania kanałów HSV (*Hue, Saturation, Value*) możliwe są dwie drogi:

- wykorzystanie oprogramowania ArcGIS Pro → Raster Functions → *Color Model Conversion*;
- wykorzystanie języka Python oraz modułu *cv2* i funkcji *COLOR_BGR2HSV*.

Wynikowo wszystkie uzyskane kanały połączono w wirtualny raster o następującej strukturze:

Band 1 – Blue
Band 2 – Green
Band 3 – Red
Band 4 – IR
Band 5 – NDVI
Band 6 – NDWI
Band 7 – Hue
Band 8 – Saturation
Band 9 – Value
Band 10 – NSDVI

Kolejnym krokiem było przygotowanie warstwy punktowej dla pól treningowych. W tym celu wskazano po 30 punktów dla każdej z 5 klas zagospodarowania terenu:

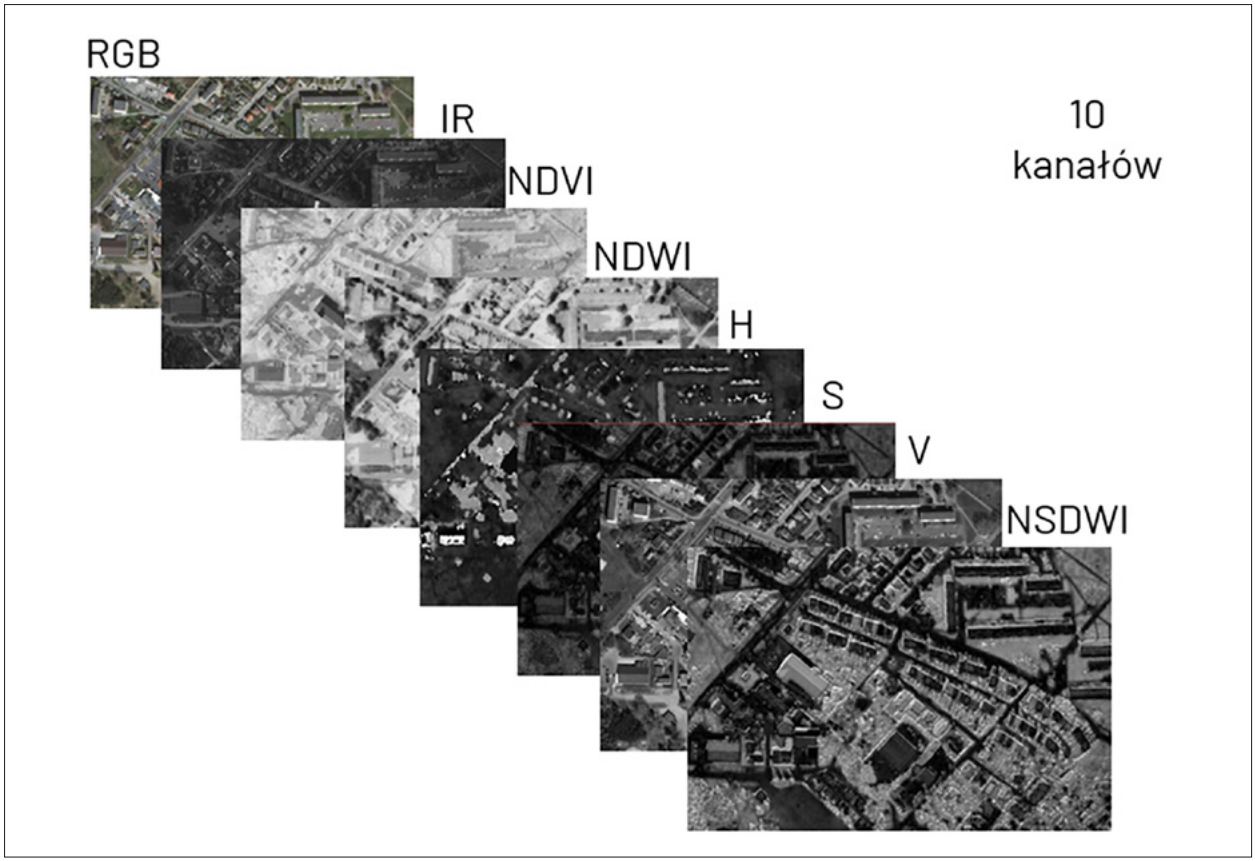
1 – Budynki
2 – Drzewa
3 – Trawa
4 – Drogi
5 – Grunt

Przy użyciu funkcji *Segmentation* w panelu Narzędziowym *OTB*, dokonano podziału analizowanego obszaru na pola – segmenty – dla których wartości rastra wejściowego przyjmują podobne wartości.

Kolejnym krokiem było obliczenie statystki w wyznaczonych segmentach – funkcja *Zonal Statistics* z Panelu Narzędziowego *OTB*. Jako parametry dla tej funkcji wskazano:

- Input image: wirtualny raster z 10 kanałami;
- Input vector data: wektorowa warstwa z segmentami.

W celu uzyskania pól treningowych do warstwy wynikowej ze statystykami dołączono wartości z punktów treningowych (funkcja *Join Attributes by Location*). Tak utworzone pola pozwoliły na stworzenie mode-




**Ryc. 8.4.2. Kanały tworzące wirtualny raster**
Źródło: opracowanie własne

lu uczącego dla naszego obszaru. Funkcją *TrainVectorClassifier* z Panelu Narzędziowego OTB stworzono z naszych pól treningowych regułę dla procesu klasyfikacji.

Następnie na podstawie utworzonego modelu uczącego przeprowadzono klasyfikację warstwy segmentów ze statystyką wybierając jako wartości do obliczeń pola: mean_0, stdev_0, mean_1, stdev_1, mean_2, stdev_2.

Tak uzyskano klasyfikację naszych segmentów na pięć rodzajów zagospodarowania zgodnych z założonymi wcześniej klasami. W celu uzyskania dwóch podstawowych klas – przepuszczalnych i nieprzepuszczalnych – należy dokonać reklasyfikacji. Warto

**Ryc. 8.4.3. Manualnie wskazane punkty reprezentujące 5 klas zagospodarowania terenu**
Źródło: opracowanie własne

zaznaczyć, że w tym przypadku grunt został zakwalifikowany do terenów nieprzepuszczalnych z powodu rodzaju gleb występujących na tym obszarze. Podczas decyzji o przypisywaniu gruntów do terenów przepuszczalnych lub nieprzepuszczalnych należy uwzględnić współczynnik filtracji dla gleb występujących na terenie analizy.

**W przypadku analizy wykonanej drugą metodą – przy użyciu wtyczki Deepness – proces wyglądał następująco:**

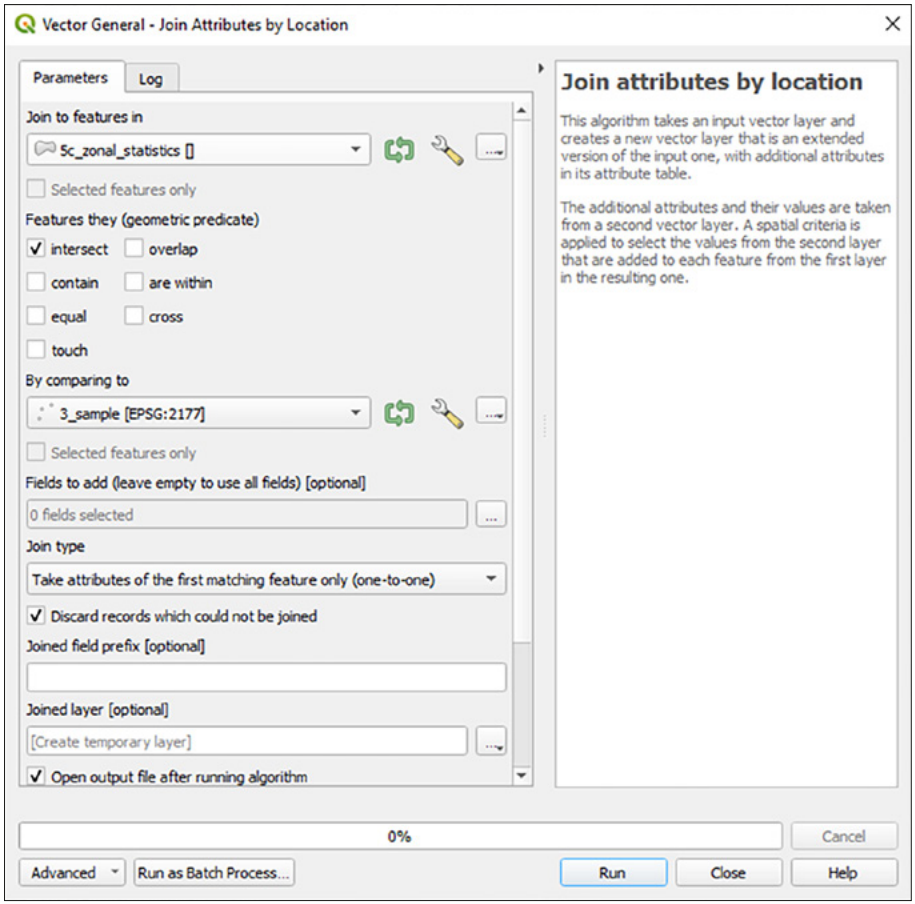
Wtyczka QGIS Deepness[04] wykorzystuje mechanizmy uczenia maszynowego (ang. *machine learning*).

04 **https://www.qgis-plugin-deepness.readthedocs.io/en/latest.**

**Ryc. 8.4.4. Wynik segmentacji**
Źródło: opracowanie własne

Jest to dziedzina sztucznej inteligencji, która polega na tworzeniu algorytmów, które potrafią „uczyć się" na podstawie danych, zamiast być programowanymi wprost do wykonywania konkretnych zadań.

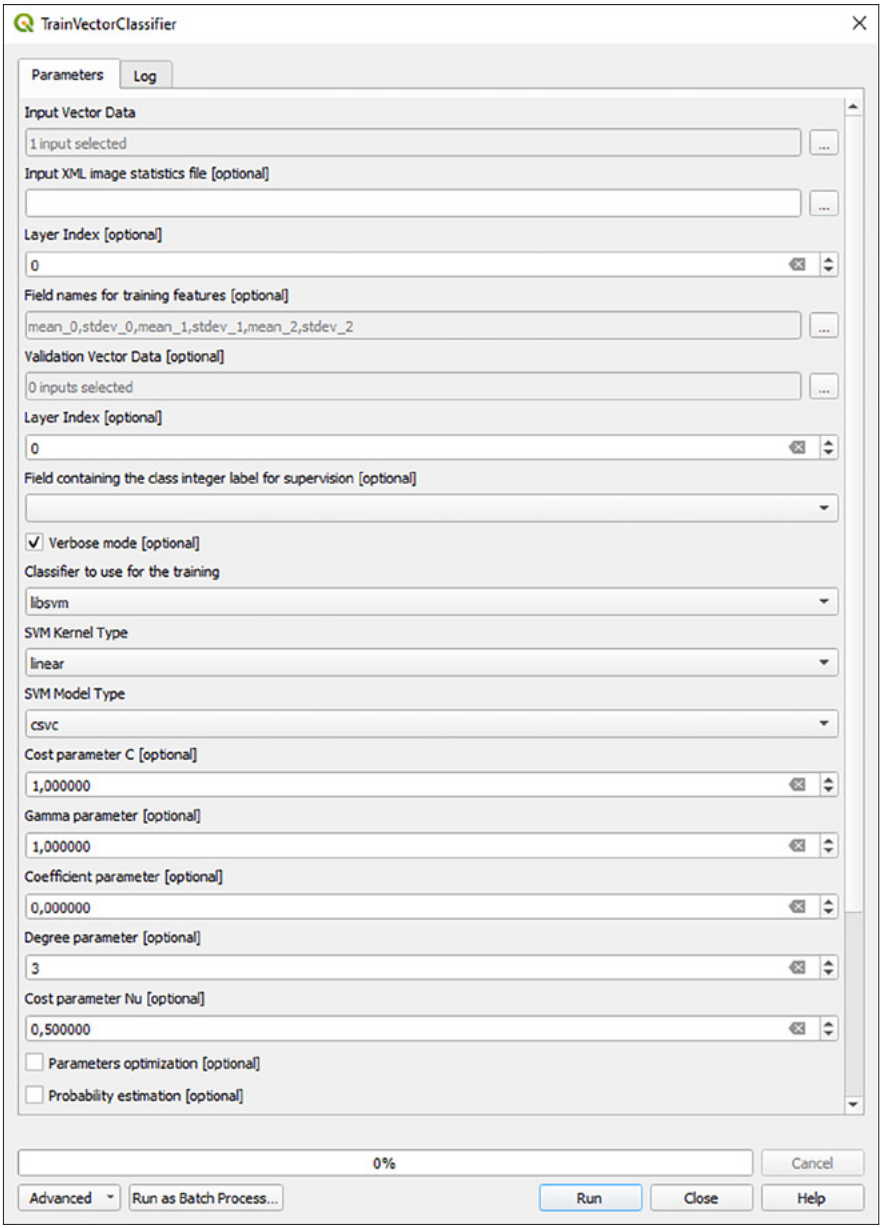
W odróżnieniu od tradycyjnego programowania, gdzie programista definiuje reguły, algorytmy uczenia maszynowego samodzielnie odkrywają wzorce i reguły na podstawie dostarczonych danych. Proces uczenia polega na analizie zbioru danych treningowych i dostosowywaniu modelu tak, by jak najlepiej przewidywał wyniki. Do szkolenia przygotowano warstwę wektorową obejmującą zasięgiem tereny nieprzepuszczalne w centrum osiedla Niepodległości zbudowanego w latach 80. XX wieku w Słupsku. Obszary zostały wyznaczone arbitralnie na podstawie analizy ortofotomapy oraz znajomości terenu.




**Ryc. 8.4.5. Parametry przyjęte podczas łączenia warstwy statystyk z punktami testowymi**
Źródło: opracowanie własne

W trakcie nauki model uczy się, jak rozpoznawać te wzorce, aby móc stosować je do nowych, nieznanych wcześniej danych.

Wytrenowany model zapisany jest w pliku ONNX, który w celu wykonania analizy wraz z analizowanym rastrem należy załadować do wtyczki. Tworzenie modelu wymaga wiedzy z zakresu programowania i wychodzi to poza zakres tego opracowania. Jest to najtrudniejsza część opracowania. W kolejnym kroku komenda RUN uruchamia model i w efekcie finalnym otrzymuje się dwie warstwy wektorowe *permable* (przepuszczalne) i *impermable* (nieprzepuszczalne).




**Ryc. 8.4.6. Parametry zastosowane dla funkcji TrainVectorClassifier**

Źródło: opracowanie własne

**Ryc. 8.4.7. Wynik klasyfikacji na tle ortofotomapy (na zielono tereny przepuszczalne, na czerwono tereny nieprzepuszczalne)**
Źródło: opracowanie własne

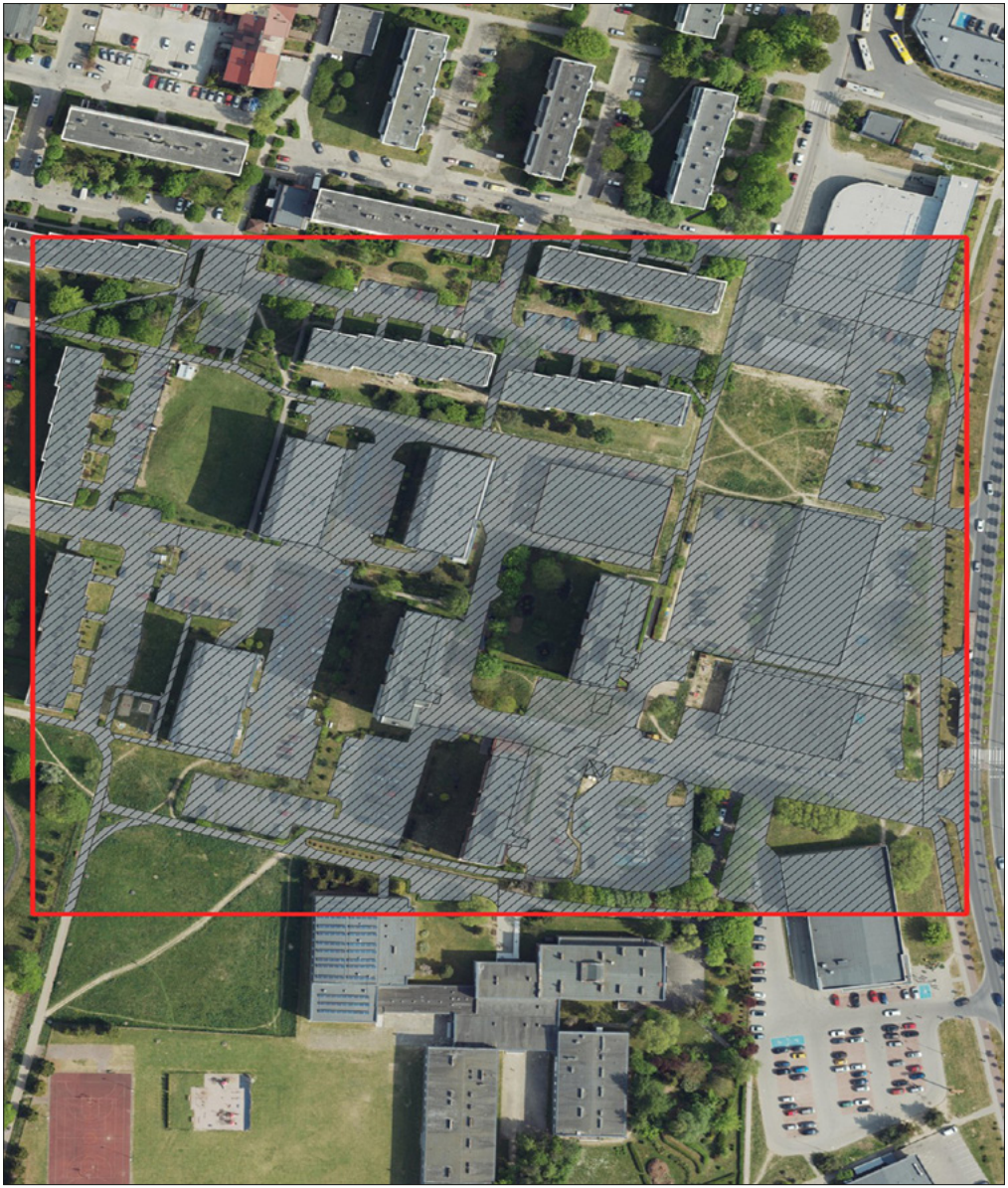
**Tab. 8.4.2. Reklasyfikacja przeprowadzona w analizie**

| Pola z klasyfikacji | Pola po reklasyfikacji |
|---|---|
| 1 – Budynki | Tereny nieprzepuszczalne |
| 2 – Drzewa | Tereny przepuszczalne |
| 3 – Trawa | Tereny przepuszczalne |
| 4 – Drogi | Tereny nieprzepuszczalne |
| 5 – Grunt | Tereny nieprzepuszczalne |

Źródło: opracowanie własne

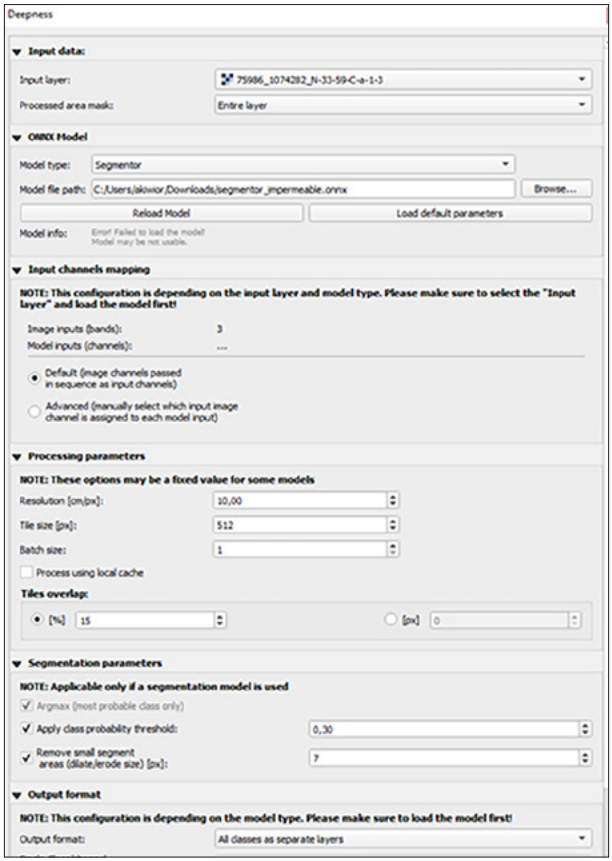
Sposób obsługi wtyczki jest intuicyjny i nie wymaga specjalistycznej wiedzy. Analizie podlega cała warstwa rastrowa lub jej fragment.

Głównym problemem przy użyciu wtyczki było wygenerowanie modelu rozpoznającego powierzchnie przepuszczalne i nieprzepuszczalne. Model został wykonany przez twórców wtyczki Deepness Bartosza Ptaka i Przemysława Aszkowskiego.



**Ryc. 8.4.8. Warstwa wektorowa z terenami nieprzepuszczalnymi wyznaczonymi na podstawie analizy ortofotomapy i znajomości terenu**

Źródło: opracowanie własne




**Ryc. 8.4.9. Zastosowane parametry modelu**
Źródło: opracowanie własne

**Ryc. 8.4.10. Produkt finalny modelu przedstawiający powierzchnie nieprzepuszczalne i przepuszczalne**
Źródło: opracowanie własne

## Jakie można napotkać trudności?

W trakcie analizy sposobem OBIA problematycznym może być proces uzyskania kanałów HSV niezbędnych do pozbycia się wpływu cieni na klasyfikację. Jedna z opcji wymaga posiadania oprogramowania ArcGIS, druga zaś podstawowej znajomości Pythona.

W metodzie drugiej problematyczne jest samodzielne stworzenie modelu uczącego.

## Jak można dalej rozwijać to rozwiązanie lub do jakich innych celów je wykorzystać?

Powyżej wypracowane metody nadal stwarzają możliwości rozwoju.

W metodzie pierwszej poprzez stworzenie skryptów Python do automatycznego tworzenia rastrów NDVI, NDWI oraz HSV można całą metodykę od A do Z zamknąć w jednym środowisku (QGIS), a następnie stworzyć model lub wtyczkę całkowicie upraszczając całą analizę do kilku kliknięć.

Możliwe jest również przeanalizowanie algorytmów dla ogólnodostępnych danych w wyższej rozdzielczości oraz rozszerzenie analiz o wyznaczenie terenów półprzepuszczalnych.

**Bibliografia**


- Deepness: Deep Neural Remote Sensing. Dostępne na: https://www.qgis-plugin-deepness.readthedocs.io/en/latest [data dostępu: 24.02.2025].
- Portal Solarmap. Dostępne na: https://www.portal.solarmap.pl/mswidnica [data dostępu: 19.02.2025].
- Strona Copernicus Land Monitoring Service (https://land.copernicus.eu/en) → CLMS portfolio → Land Cover and Land Use Mapping → Tree Cover Density (High Resolution Layer Tree Cover Density) [data dostępu: 19.02.2025].
- Strona Ministerstwa Klimatu i Środowiska (https://www.gov.pl/web/klimat) → Co robimy → Adaptacja do zmian klimatu → Przyrodniczo-klimatyczne wskaźniki zrównoważonego rozwoju miast. Przewodnik dla miast [data dostępu: 19.02.2025].
- Urząd miasta st. Warszawy, *Strefa Czystego Transportu w Warszawie, Wymogi i obszar*. Dostępne na: https://www.transport.um.warszawa.pl/wymogi-sct [data dostępu: 19.02.2025]

09

# Mieszkalnictwo

# 09|1 Otwarte dane mieszkaniowe

**Hanna Milewska-Wilk**

## Co?

Dane dotyczące spraw mieszkaniowych to bardzo szeroka dziedzina, z jednej strony ocierająca się o klimat i środowisko – jeśli w wybranym zakresie dostępne będą informacje z Centralnej Ewidencji Emisyjności Budynków (CEEB) dla danej gminy, np. o odsetku zarejestrowanych palenisk bezklasowych albo mapy sieci ogrzewania systemowego, z innej – problemy społecznych i strukturalnych (mapy wykonywane do uchwał o rewitalizacji), a z jeszcze innej – po prostu dane o rynku nieruchomości i aktywności budowlanej. Jeśli miasta lub gminy udostępniają dane mieszkaniowe, to najczęściej dotyczą one samych nieruchomości i rynku nieruchomości.

Co można udostępniać? Przede wszystkim warto wykorzystać to, co już jest opracowane i obowiązkowe, ale można to robić w atrakcyjniejszej formie: w przypadku zagadnień mieszkaniowych to uchwalane przynajmniej co cztery lata Wieloletnie Programy Gospodarowania Mieszkaniowym Zasobem Gminy (WPG MZG), część raportu o stanie miasta lub gminy dotycząca mieszkalnictwa będzie dobrym corocznym uzupełnieniem takiego większego obrazu. Dane liczbowe dobrze jest przedstawiać w kontekście, przekierować odbiorców dalej do strategii miasta lub gminy – coraz więcej jest uchwalanych strategii o różnym zakresie, mających wyodrębnione kwestie mieszkaniowe. Danych może nie być początkowo zbyt dużo, ale stopniowo warto dołączać kolejne kwestie, w tym odpowiadające bardziej potrzebom mieszkańców, zamierzeniom gminy

lub wprowadzaniu szerzej zakrojonych zmian – czyli łączyć z kwestiami ograniczania niskiej emisji z mieszkalnictwa, usługami publicznymi w zakresie mediów i energii.

Duże miasta, szczególnie te na prawach powiatu, mają więcej zbiorów danych, bo mają po prostu więcej obowiązków. W największych metropoliach większe zbiory danych można łatwo zanonimizować i prezentować w przystępny i przydatny dla odbiorców sposób, czego najlepszym przykładem są tzw. heat-mapy cenowe (na podstawie danych z lokalnie prowadzonych Rejestrów Cen Nieruchomości), mapy z informacjami o aktualnych (lub wydanych w określonym czasie) pozwoleniach na budowę, przebudowę, rozbiórkę – ogólnie aktywność budowlana. Takie informacje mogą być istotne dla mieszkańców i osób planujących kupno lub sprzedaż nieruchomości, te o aktywności budowlanej dla bezpośrednich i nieco dalszych sąsiadów takich posesji i osób lub podmiotów planujących własne budowy.

Istnieją portale specjalistyczne dotyczące zagospodarowania przestrzennego lub rewitalizacji. Te dotyczące procesów rewitalizacji są bardzo przydatne w procesie prowadzenia konsultacji i zbierania uwag, dokumentowania całego procesu, a także edukujące mieszkańców o wprowadzanych na obszarze rewitalizacji zasadach (np. prawo pierwokupu nieruchomości przez gminę). Te strony dotyczące planów zagospodarowania często są przygotowywane z myślą o specjalistach, ale część ogólnodostępna może też oferować wiele informacji, w tym dotyczących np. obszarów przeznaczonych pod zabudowę jednorodzinną i ogólnie mieszkaniową – co znów jest istotne dla mieszkańców lub osób poszukujących informacji o lokalnym rynku nieruchomości i jego uwarunkowaniach.

Nieoczywistym zbiorem publikowanych obowiązkowo informacji są też całe zestawy dokumentów o sprzedaży nieruchomości gminnych: od uchwał, ogłoszeń z załącznikami, do informacji o rozstrzygnięciu przetargu lub o innych zasadach sprzedaży lub przekazania nieruchomości. Warto podkreślić interes gminy lub miasta w szerokim udostępnianiu tych informacji, a także pracę wykonaną często przez osoby z wydziałów zajmujących się nieruchomościami w zakresie przygotowania konkretnych nieruchomości do sprzedaży – te informacje również warto wykorzystywać. Czy i jak takie dane szeroko udostępniać i nagłaśniać – to już jednak decyzja nie tylko techniczna, samorządy mogą w tym zakresie kierować się bardzo różnymi przesłankami i podejmować odmienne decyzje.

## Przykłady portali

01 Mapa Katowic[01] – ogólna mapa zawiera warstwy dotyczące infrastruktury, ale są też mapy hałasu, nieruchomości miejskich.

02 Serwis mapowy Warszawy[02] – jeden z nielicznych (ale prowadzonych przez dłuższy czas) serwisów pokazujących dane z Rejestru Cen Nieruchomości (RCN) z dość długa historią (co okazuje się proble-

01 https://www.katowice.eu/dla-mieszka%C5%84ca/za%C5%82atw-spraw%C4%99/wg/mapa-katowic-msz-kiip.

02 https://www.mapa.um.warszawa.pl.

matyczne przy doborze kolorów na mapie). Mapy hałasu, mapy OZE i nasłonecznienia, zieleń i place zabaw. W nowej wersji również możliwość generowania własnych map.

## Dlaczego? Jakie istnieją korzyści?

Dane obecnie udostępnia się ze zbiorów, których prowadzenie jest najczęściej obowiązkiem gminy lub miasta. Szczególnie miasta na prawach powiatu mają tutaj większe możliwości, bo dysponują większą liczbą takich zbiorów. Pozostaje jednak zawsze pytanie o cel udostępniania informacji. Wyżej już wspomniane były dwa główne cele: jeden to wspieranie mieszkańców w dokonywaniu lepszych wyborów lub ułatwianie im podejmowania decyzji, drugi to wspieranie realizacji pewnych celów gminy lub podejmowania decyzji, w tym dotyczących lokalnej polityki i sfery mieszkaniowej.

Przejrzyście podawane informacje o zasobie mieszkaniowym gminy, dodatkach mieszkaniowych, jeśli są aktualizowane i czytelne, to „dobrze się wyszukują" i przekierowują mieszkańców do odpowiednich instrukcji i formularzy. W ten sposób mieszkańcy poszukujący pomocy mieszkaniowej mogą łatwo znaleźć takie wsparcie, a inni zobaczyć, co i komu gmina oferuje. Zagregowane informacje o transakcjach trzeba traktować z nieco większą ostrożnością, bo w przypadku mieszkań porównania są dość proste, jeśli znamy miasto i charakterystykę poszczególnych dzielnic, ale w mniejszych miastach i w przypadku domów jednorodzinnych informacja o średniej cenie metra kwadratowego budynku będzie niemiarodajna – bez informacji o wielkości działki, stanie technicznym i choćby ze względu na małą liczbę transakcji.

Mapy cenowe mogą być podstawą do podejmowania decyzji dotyczących nieruchomości gminy: o sprzedaży, remoncie, przebudowie, budowie nowych budynków mieszkaniowych, a także o ewentualnych zmianach lub wprowadzaniu planów zagospodarowania. W dużych miastach samorząd potrzebuje podstaw do negocjacji z deweloperami w ramach istniejących narzędzi prawnych (Lex deweloper, ZPI), do podejmowania decyzji o zaangażowaniu w budownictwo społeczne w ramach już istniejących Towarzystw Budownictwa Społecznego (TBS) lub wejścia do nowych Społecznych Inicjatyw Mieszkaniowych (SIM). W mniejszych miejscowościach zmiany dotyczące aktywności budowlanej, znacznych zmian w liczbie wniosków o pomoc mieszkaniową lub dodatki też mogą być sygnałami o potrzebie przyjrzenia się sektorowi lub do wprowadzania zmian w lokalnej polityce.

## Analiza danych / proces / wdrożenie – praktycznie

Dokumenty dotyczące mieszkalnictwa są przeważnie statycznymi, zamkniętymi plikami, więc na początkowym etapie największą zmianą będzie bardziej atrakcyjna prezentacja danych i treści. Nie da się odejść całkowicie od takich dokumentów, bo wymagają pod-

pisów i publikacji w BIP, ale można bardziej elastycznie traktować bieżące zbieranie danych i ich prezentację, która może poprzedzać link do dokumentu na ogólnej stronie urzędu miasta lub gminy. W fazie wprowadzania konieczne będą konsultacje z osobami odpowiedzialnymi za zbieranie i publikację poszczególnych informacji.

Temat mieszkalnictwa może być definiowany bardzo różnie: od prostego przekierowania do listy spraw obsługiwanych przez wydział administrujący zasobem mieszkaniowym gminy (m. in. wnioski o najem, sprzedaż, zamianę lokali mieszkaniowych gminy), opisy różnych programów i możliwości mieszkaniowych w danym mieście (komunalne, TBSy i SIMy, specjalne programy wsparcia mieszkaniowego), aż do łączenia z zakresem usług społecznych (dodatki mieszkaniowe i zasiłki celowe, usługi mieszkaniowe – mieszkania treningowe i wspomagane) i kwestiami rynkowymi (RCN), a także problematyką planowania przestrzennego, rewitalizacji, ograniczania niskiej emisji (CEEB).

## Trudności

Trudnością może być w pierwszej kolejności określenie, które dane są istotne, jak je pokazywać i łączyć w kategoriach i z innymi dokumentami. W przypadku mieszkalnictwa trudne może być już samo pokazanie liczb dotyczących mieszkaniowego zasobu gminy, np. ze względu na emocje dotyczące pustostanów, dane dotyczące dodatków mieszkaniowych wypłacanych z budżetu gminy i szerokie ich pokazywanie mogą przyczyniać się do większego zainteresowania taką formą pomocy, a dane z RCN mają często bardzo długi czas opracowania, co też może być przyczyną krytyki. Promowanie przedsięwzięć mieszkaniowych gminy lub miasta też może się spotykać z krytyką – czas realizacji liczony jest w latach, nie są to dane pokazujące spektakularne sukcesy.

## Jak rozwijać dalej i jak wykorzystywać?

Głównymi sposobami wykorzystania, szczególnie w odniesieniu do danych szeroko definiowanych jako mieszkaniowe, mogą być przede wszystkim usprawnienia przepływu informacji pomiędzy różnymi jednostkami w danym samorządzie w ramach współpracy z innymi instytucjami. Kwestie mieszkalnictwa to bardzo szeroki zakres tematów, w praktyce to bardzo różnorodne projekty, zadania, programy i źródła finansowania, dlatego łatwiejsze znalezienie danych może usprawniać planowanie, raportowanie i ogólnie uwzględnianie roli i zadań innych podmiotów zajmujących się zadaniami powiązanymi z zasobami i usługami mieszkaniowymi.

W dłuższej perspektywie może to przyczynić się do lepszego planowania strategicznego, a przede wszystkim podejmowania decyzji opartych na danych i udokumentowanych efektach wcześniejszych inicjatyw.

# 09|2 Analiza przydatności nieruchomości pod budownictwo mieszkaniowe

**Łukasz Półchłopek**

## Poszukiwanie odpowiedzi czym jest analiza nieruchomości?

W treści przepisów polskiego prawa próżno szukać definicji oraz składowych procesu analizy nieruchomości. Co prawda pomocnym w uporządkowaniu tworzenia takiego opracowania może być art. 155 *Ustawy z dnia 21 sierpnia 1997 r. o gospodarce nieruchomościami* (Dz. U. 2024 poz. 1145), który wskazuje, jakie dane wykorzystuje się przy szacowaniu wartości nieruchomości, jednak normatyw ten odnosi się do specyfiki opracowywania operatów szacunkowych przez rzeczoznawców majątkowych. Funkcjonującym w obiegu prawnym zestawieniem informacji o nieruchomościach jest wykaz nieruchomości, którego wzór stanowi załącznik nr 1 do *Rozporządzenia Ministra Finansów, Inwestycji i Rozwoju z dnia 8 listopada 2019 r. w sprawie wykazu nieruchomości przekazywanego Krajowemu Zasobowi Nieruchomości* (Dz. U. 2019 poz. 2300 ze zm.). Zestawienie to jest wykorzystywane do przekazywania raz w roku, do Krajowego Zasobu Nieruchomości (KZN) informacji o nieruchomościach Skarbu Państwa gospodarowanych przez właściwe organy oraz spółki Skarbu Państwa. To samo rozporządzenie wykorzystywane jest do przekazywania raz na pół roku informacji do Centralnego Portu Komunikacyjnego o nieruchomościach Skarbu Państwa oraz jednostek samorządu terytorialnego terenu objętego obszarem budowy lotniska wraz z infrastrukturą towarzyszącą. Przykłady te pokazują, że wykaz nieruchomości stanowi podstawę działań analitycznych na nieruchomościach celem planowania i realizacji inwestycji mieszkaniowych i infrastrukturalnych – strategicznych dla polityki państwa. Schemat ten będzie stanowił punkt wyjścia do omówienia analizy przydatności nieruchomości pod budownictwo mieszkaniowe prowadzone na przykładzie KZN.

## Społeczne Inicjatywy Mieszkaniowe

Istotnym impulsem rozwojowym do rozwoju społecznego budownictwa w Polsce i zaangażowania KZN do realizacji zadań ustawowych było wejście w życie ustawy z dnia 10 grudnia 2020 r. o zmianie niektórych ustaw wspierających rozwój mieszkalnictwa

(Dz. U. 2021 poz. 11). Nowe przepisy wprowadziły możliwość aktywnego udziału KZN w współtworzeniu społecznych inicjatyw mieszkaniowych (SIM) – czyli odświeżonej formie istniejących już towarzystw budownictwa społecznego (TBS) oraz uatrakcyjniły możliwości finansowania inwestycji mieszkaniowych ze środków publicznych w formule społecznego budownictwa czynszowego. Był to moment, w którym należało uruchomić złożone procesy analityczne i prawne mające na celu wytypowanie, pozyskanie i przygotowanie nieruchomości znajdujących się w różnych zasobach Skarbu Państwa, w tym istniejącym już Zasobie KZN oraz tam, gdzie takich zasobów nie ma – gruntów komunalnych. Intensyfikacja działań w zakresie weryfikacji ogromnej liczby zróżnicowanych informacji o nieruchomości zgłaszanych przez samorządy wymusiła konieczność stworzenia schematów postępowań pozwalających na wstępną, efektywną ocenę przydatności gruntów do realizacji inwestycji mieszkaniowych w formule społecznego budownictwa czynszowego.

## Wykazy nieruchomości przekazywane do KZN – analiza jakościowa i ilościowa

Podstawą prawną do przekazania nieruchomości do Zasobu KZN jest umieszczenie jej w wykazie nieruchomości sporządzanym przez właściwy organ lub spółkę Skarbu Państwa. Corocznie KZN gromadzi, weryfikuje i analizuje ok. 1 000 000 działek ewidencyjnych. Praca z danymi pokazała, że pomimo jasnej i szczegółowej struktury wykazu nieruchomości określonej w rozporządzeniu, dane są w wielu przypadkach niezgodne ze stanem rzeczywistym, występują nieuzupełnione rekordy a podmioty przygotowujące zestawienia nie posiadają pełnej wiedzy na temat nieruchomości. Co może wydać się nieoczywiste, bardzo częstym problemem uniemożliwiającym dalszą pracę jest niepoprawne wpisanie identyfikatora nieruchomości.

Dane zawarte w wykazach nieruchomości przekazywanych do KZN według stanu na 31 grudnia 2023 r. oraz nieruchomości znajdujące się w Zasobie KZN, prezentuje poniższa tabela.

## Prace metodologiczne

Dotychczas zdobyte doświadczenie w zakresie analiz i pozyskiwania nieruchomości do Zasobu KZN, zidentyfikowane problemy na etapie pozyskiwania informacji o nieruchomościach, a także współpraca z samorządami w zakresie weryfikacji nieruchomości gminnych skłoniła do zastosowania zarządzania procesem typowania i analizy nieruchomości w sposób iteracyjny. Zaproponowane rozwiązanie opierało się na:

- wypracowaniu wewnętrznych wymagań co do dokumentacji niezbędnej do analizy i pozyskania nieruchomości do zasobu KZN;
- określeniu wymaganych informacji/dokumentów niezbędnych do pozyskania od gmin celem weryfikacji nieruchomości wskazanych przez samorządy;

Tab. 9.2.1. Zestawienie ilościowe nieruchomości Skarbu Państwa i spółek Skarbu Państwa

| Lp. | Zasób | Liczba działek | Powierzchnia [ha] | Udział (liczba działek) | Udział (powierzchnia) |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Krajowy Ośrodek Wsparcia Rolnictwa | 534 296 | 772 860 | 63,80% | 82,41% |
| 2 | Spółki Skarbu Państwa (100% udział Skarbu Państwa) | 223 451 | 15 616 | 26,68% | 1,67% |
| 3 | Starostowie / Prezydenci miast na prawach powiatu | 71 511 | 145 739 | 8,54% | 15,54% |
| 4 | Agencja Mienia Wojskowego | 7 357 | 2 775 | 0,88% | 0,30% |
| 5 | Krajowy Zasób Nieruchomości | 862 | 816 | 0,10% | 0,09% |
| | **Suma** | **837 477** | **937 806** | **100,00%** | **100,00%** |

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych zawartych w wykazach nieruchomości oraz ewidencji nieruchomości Zasobu KZN

- zidentyfikowaniu ogólnodostępnych źródeł danych istotnych z punktu widzenia przeprowadzenia oceny przydatności nieruchomości;
- wykorzystywaniu systemów informacji przestrzennej;
- uzyskaniu dostępu do Zintegrowanego Systemu Informacji o Nieruchomościach;
- zaprojektowaniu, walidacji i zasileniu wewnętrznych baz nieruchomości przekazywanych w wykazach nieruchomości oraz zasobu KZN;
- stworzeniu wystandaryzowanego, automatycznie generującego się formularza opartego na prowadzonej bazie danych nieruchomości będących przedmiotem analizy.

Opisany wyżej proces był na bieżąco monitorowany, korygowany i dostosowywany do zmieniających się przepisów prawa, napotykanych na etapie analizy nieprawidłowości czy pojawiających się potrzeb. Efektem tej pracy miał być zunifikowany wzór analizy w formie notatki, która zawierać będzie elementy ułatwiające ocenę nieruchomości zarówno dla KZN jak i gminy.

## Grunt to mieszkanie – czyli analiza krok po kroku

KZN, stając się liderem w zakresie współtworzenia z gminami społecznych inicjatyw mieszkaniowych, pełnił funkcję doradczą m.in. w zakresie analizy nieruchomości na cele mieszkaniowe.

Współpracę z samorządami w tym zakresie można podzielić na:

- oferowanie nieruchomości znajdujących się w zasobie KZN;
- analizę wykazów nieruchomości w KZN celem wytypowania nieruchomości Skarbu Państwa możliwych do pozyskania do zasobu KZN;
- weryfikację nieruchomości komunalnych zgłoszonych przez gminę.

Analiza nieruchomości wymagała zazwyczaj niewielkiej aktualizacji. W przypadku punktów 2–3 celem wykonania analizy było pozyskanie od gminy niezbędnych informacji lub dokumentów według listy sporządzonej przez KZN, która obejmowała: identyfikator nieruchomości, dokumenty planistyczne, dane z ewidencji gruntów i budynków, określenie dostępu do drogi publicznej oraz inne istotne informacje takie jak istniejące zagospodarowanie terenu, dostęp do sieci infrastruktury technicznej, zadrzewienia itp. oraz jeśli gmina była w posiadaniu – mapy zasadniczej. W zestawieniu z ogólnodostępnymi źródłami danych o nieruchomościach, wiedzy architektów odpowiedzialnych za zbadanie możliwości inwestycyjnych nieruchomości oraz analizy przepisów prawa powstaje wystandaryzowane opracowanie, które może okazać się pomocne w zakresie podjęcia ostatecznej decyzji co do zasadności przekazania nieruchomości np. do SIM w celu realizacji inwestycji mieszkaniowej. Obszary analityczne obejmują następujące sekcje:

01 Dane identyfikacyjne nieruchomości – lokalizacja, adres, numer księgi wieczystej, identyfikator/y nieruchomości, zasób, powierzchnia.

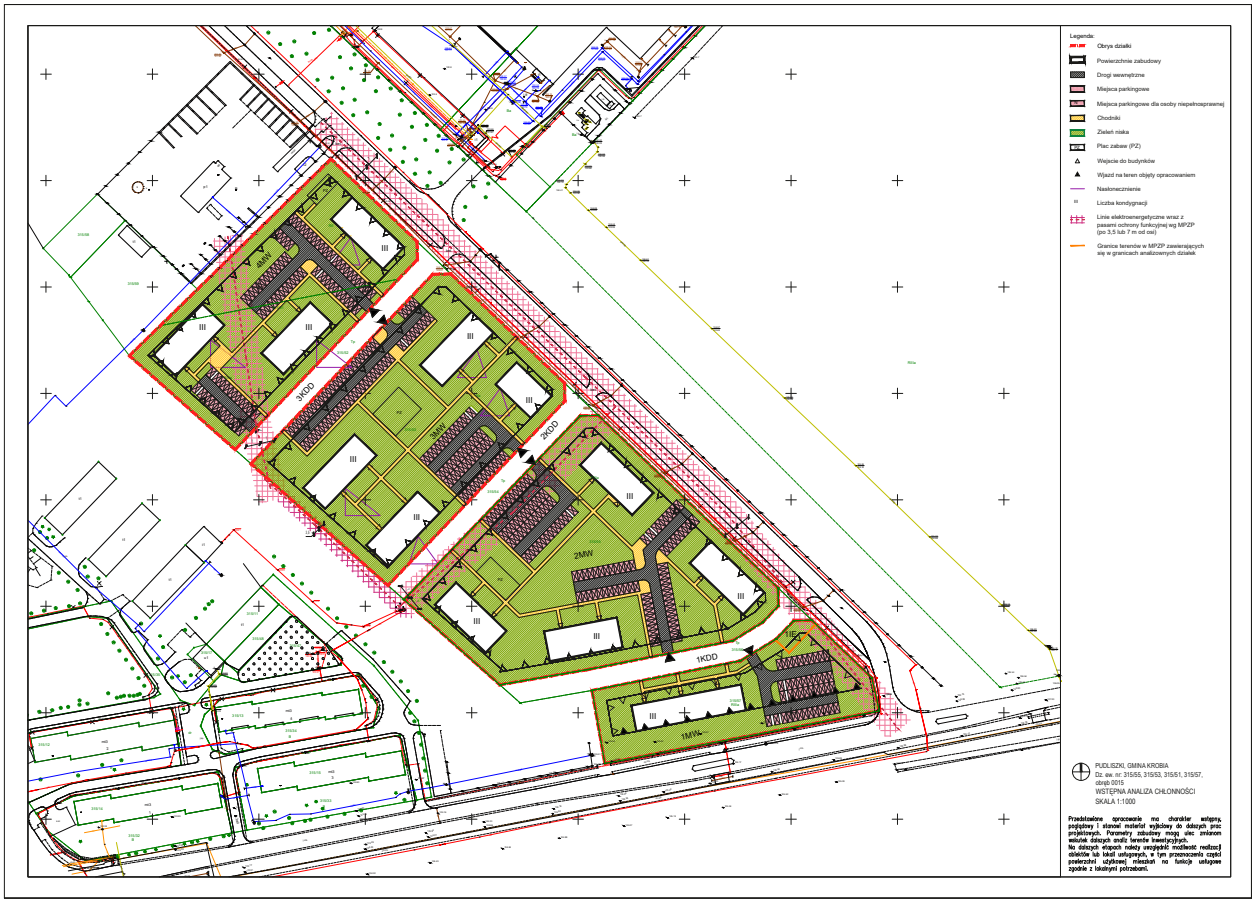
02 Dane planistyczne – jaka forma planistyczna obowiązuje na terenie nieruchomości wraz z podaniem numeru uchwały/decyzji.

03 Sąsiedztwo nieruchomości – forma i funkcja budynków sąsiednich, obiekty wpływające na możliwości zagospodarowania działki ze względu nasłonecznienie i przesłanianie oraz strefy buforowe np. cmentarz, sieci infrastruktury technicznej, drogi, cieki wodne, inne elementy, w tym uciążliwe. Dostęp do usług, w tym usług publicznych.

04 Istniejące zagospodarowanie nieruchomości – np. budynki/obiekty budowlane i ich pozostałości, zadrzewienia, zakrzewienia, niezinwentaryzowane obiekty, odpady, użytkowanie nieruchomości (umowne bądź nie).

05 Dane techniczne:

- sieci infrastruktury technicznej: energetyczna, wodna, kanalizacyjna – sanitarna i deszczowa, gazowa, ciepło systemowe i zakładany dostęp do drogi publicznej;
- istniejące zabudowania;
- zadrzewienie;
- uciążliwość akustyczna;
- formy ochrony przyrody;



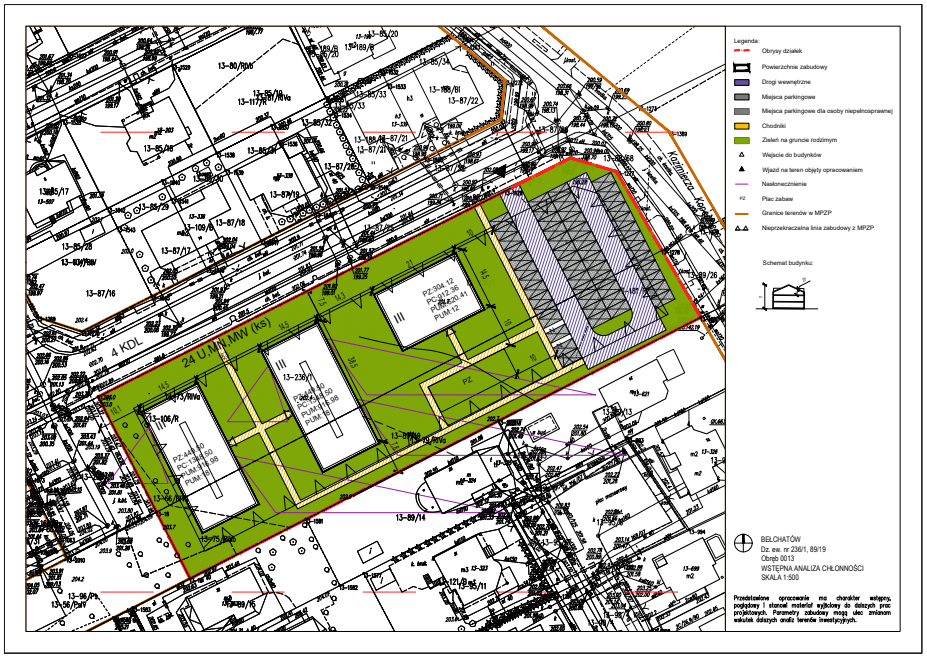

**Ryc. 9.2.1. Koncepcje zagospodarowania terenu nieruchomości Skarbu Państwa**

Źródło: opracowanie własne

- ryzyko powodziowe;
- formy ochrony zabytków;
- obszar oddziaływania elektrowni wiatrowych;
- inne informacje, uszczegóławiające/nie mieszczące się w powyższych kategoriach.

06 Dane architektoniczne:

- wytyczne urbanistyczne zawarte w treści dokumentu planistycznego lub decyzji;
- wysokość opłaty planistycznej;
- szacunkowa liczba mieszkań oraz powierzchnia użytkowa mieszkań, liczba kondygnacji, liczba miejsc postojowych;




**Ryc. 9.2.1. Koncepcje zagospodarowania terenu nieruchomości Skarbu Państwa**
Źródło: opracowanie własne

- Komentarz do sekcji, będący podsumowaniem najważniejszych elementów analizy architektonicznej.

07 Rekomendacja: negatywna, warunkowa lub pozytywna.

08 Uwagi zawierające wytyczne, rekomendacje oraz ramy formalno-prawne wykonywanych opracowań.

W wielu przypadkach notatka analityczna opatrzona była koncepcją zagospodarowania terenu wykonaną przez zespół architektów KZN.

Wzór ostatniej wersji notatki analitycznej, która może posłużyć do prowadzenia prac na nieruchomościach, znajduje się pod linkiem[03].

03 **https://www.irmir2020-my.sharepoint.com/:w:/g/personal/kbigaj_irmir_pl/EXGrvZLdI9NHqlnQE-Ke0yQBwQr_kHSaIB6zeiw7hopM5g?e=gyXpyG.**

## Jakie osiągnięto efekty i korzyści?

Opisany w niniejszym podrozdziale proces prowadzony przez Krajowy Zasób Nieruchomości w ścisłej współpracy z przedstawicielami samorządów gminnych, według stanu na koniec września 2024 r. pozwolił osiągnąć następujące efekty:

- wykonanie i przekazanie przez KZN prawie 2000 analiz przydatności nieruchomości Skarbu Państwa oraz komunalnych zgodnie z przyjętym schematem;
- utworzenie wraz z 513 gminami 47 nowych społecznych inicjatyw mieszkaniowych oraz przystąpienie do dwóch istniejących towarzystw budownictwa społecznego, które obszarem oddziaływania objęły wszystkie województwa w Polsce;
- potencjał realizacji inwestycji mieszkaniowych spółek z udziałem KZN szacuje się na ok. 34 000 lokali mieszkalnych;
- przygotowanie i przekazanie 76 nieruchomości zasobu KZN o łącznej powierzchni niemal 168 ha, na których może powstać ponad 11 000 lokali mieszkalnych;
- pozyskiwanie i przygotowywanie kolejnych nieruchomości zasobu KZN pod budownictwo mieszkaniowe.

## Jak dalej rozwijać zarządzanie informacją o nieruchomościach?

Wyzwaniem postawionym przed KZN jest wdrożenie wewnętrznego systemu informacji przestrzennej o nieruchomościach, który pozwoli na identyfikację, pozyskanie, przetworzenie i wykorzystanie rozproszonych źródeł informacji o nieruchomościach Skarbu Państwa celem dokonania jeszcze dokładniejszej inwentaryzacji gruntów oraz badania możliwości ich wykorzystywania do celów o charakterze publicznym. Ponadto trwają prace nad możliwością udostępniania części danych związanych z działalnością KZN. Obecnie w serwisie Geoportal.gov.pl publikowane są dane dotyczące nieruchomości Zasobu KZN z miesięczną dokładnością.

## Bibliografia


- Mapa Katowic MSZ – KIIP. Dostępne na: https://www.katowice.eu/dla-mieszka%C5%84ca/za%C5%82atw-spraw%C4%99/wg/mapa-katowic-msz-kiip [data dostępu: 19.02.2025].
- Serwis mapowy m. st. Warszawy. Dostępne na: https://www.mapa.um.warszawa.pl [data dostępu: 19.02.2025].


## Akty prawne


- *Rozporządzenie Ministra Finansów, Inwestycji i Rozwoju z dnia 8 listopada 2019 r. w sprawie wykazu nieruchomości przekazywanego Krajowemu Zasobowi Nieruchomości* (Dz. U. 2019 poz. 2300 ze zm.).
- *Ustawa z dnia 10 maja 2018 r. o Centralnym Porcie Komunikacyjnym* (Dz. U. 2024 poz. 545 ze zm.).
- *Ustawa z dnia 20 lipca 2017 r. o Krajowym Zasobie Nieruchomości* (Dz. U. 2024 poz. 1026 ze zm.).
- *Ustawa z dnia 21 sierpnia 1997 r. o gospodarce nieruchomościami* (Dz. U. 2024 poz. 1145).

# Podsumowanie

Jesteśmy ogromnie dumni, że udało nam się stworzyć ten podręcznik. Mamy nadzieję, że podobnie jak *Zarządzanie danymi w miastach* trafi on na półki w urzędach – ale nie jako zbieracz kurzu, a poradnik wspomagający pracę z danymi. To właśnie w tym celu stworzony został przez praktyków, Waszych kolegów z samorządów, administracji publicznej czy branży smart city.

W ramach publikacji udało nam się rozbudować i pogłębić wiedzę z zakresu zarządzania danymi miejskimi, opierając się zarówno na doświadczeniach z pierwszego podręcznika, jak i na wsparciu najlepszych ekspertów w kraju – ludzi pracujących z danymi na co dzień w dużych korporacjach, bankach i instytucjach publicznych. Dzięki ich wiedzy i wsparciu mogliśmy spojrzeć na miejskie dane jeszcze szerzej, a jednocześnie – z pełnym zrozumieniem lokalnych uwarunkowań. Po raz kolejny przybliżyliśmy znaczenie danych miejskich, kładąc nacisk na ich interesariuszy – mieszkańców, urzędników, przedsiębiorców, organizacje społeczne i wielu innych użytkowników, którzy mogą i powinni z tych danych korzystać. Zależało nam na tym, by pokazać nie tylko wartość samych danych, ale też sposób ich udostępniania i przetwarzania – tak, by służyły do podejmowania lepszych decyzji na poziomie lokalnym.

Na przykładach pokazaliśmy, jak samorządy mogą otwierać dane własnymi siłami, nawet bez dużych zasobów technicznych czy finansowych. Podpowiedzieliśmy również, jak ustalić priorytety w otwieraniu danych – które zasoby udostępniać w pierwszej kolejności i dlaczego. W tej edycji szczególną uwagę poświęciliśmy także kontekstowi prawnemu, a zwłaszcza wpływowi prawa unijnego na procesy związane z udostępnianiem i przetwarzaniem danych w polskich samorządach. Staraliśmy się pokazać, że choć przepisy bywają złożone, to ich znajomość może pomóc budować bezpieczne i efektywne podejście do danych. Zebraliśmy i szczegółowo opisaliśmy szereg dobrych praktyk, które z powodzeniem można wdrożyć w dowolnym polskim samorządzie. Wśród przykładów znalazły się zastosowania danych m.in. w planowaniu przestrzennym, analizach dostępności, ochronie środowiska, mieszkalnictwie czy zarządzaniu rozwojem lokalnym. Widzimy, że dane mogą wspierać każdą sferę funkcjonowania miasta czy gminy – trzeba tylko nauczyć się z nich korzystać. Nie zabrakło także rozwiązań opartych na sztucznej inteligencji, które coraz śmie-

lej wkraczają do sektora publicznego. Jesteśmy przekonani, że z każdą kolejną edycją naszego podręcznika przykładów z tego obszaru będzie coraz więcej – zarówno tych technologicznie zaawansowanych, jak i tych prostych, ale skutecznych w codziennej pracy.

Zdajemy sobie sprawę, że potencjał wykorzystania danych w samorządach jest większy niż to, co opisaliśmy. Największym wyzwaniem jest dziś identyfikacja wartościowych przykładów – często działania traktowane jak codzienne obowiązki są w rzeczywistości unikatowe w skali kraju. Dlatego wierzymy, że ta publikacja będzie się rozwijać – liczymy na kolejne edycje i Wasze wsparcie w ich współtworzeniu.

Na koniec – dziękujemy, że dotarliście do tego momentu książki. Mamy nadzieję, że była dla Was inspirująca i przydatna. Zachęcamy, byście dzielili się nią z innymi samorządowcami – wspólnie możemy budować kulturę pracy z danymi w polskich samorządach.

# Słownik skrótów i pojęć

**AI** (ang. *Artificial Intelligence*) – sztuczna inteligencja

**AI Act** (ang. *Artificial Intelligence Act*) – rozporządzenie unijne w sprawie sztucznej inteligencji, które zostało przyjęte przez Parlament Europejski 13 marca 2024 r.

**API** (ang. *application programming interface*) – interfejs programowania aplikacji

**B2G** (ang. *business to government*) – model biznesowy odnoszący się do relacji handlowych między firmami a instytucjami rządowymi

**BI** (ang. *Business Intelligence*) – szeroko rozumiany proces przekształcania surowych danych w informacje i wiedzę

**BIP** – Biuletyn Informacji Publicznej

**CDO** (ang. *Chief Data Officer*) – dyrektor ds. danych

**CEEB** – Centralna Ewidencja Emisyjności Budynków

**CEPiK** – Centralna Ewidencja Pojazdów i Kierowców

**CKAN** (ang. *Comprehensive Knowledge Archive Network*) – system zarządzania danymi nakierowany na specyfikę organizacji publicznych.

**CRM** (*ang. Customer Relationship Management*) – system informatyczny, który automatyzuje i wspomaga procesy na styku klient–organizacja w zakresie pozyskania oraz utrzymania (obsługi) klienta

**CSS** – Centralny System Słowników

**CSS** (ang. *Cascading Style Sheets*) – język służący do opisu formy prezentacji (wyświetlania) stron WWW

**CSV** (ang. *comma-separated values*) – format przechowywania danych

**Cyfrowy bliźniak** (ang. *digital twin*) – nazwa określająca cyfrową kopię produktu, procesu, lub też usługi

**DA** (ang. *Data Act*) – Akt w sprawie danych

**DGA** (ang. *Data Governance Act*) – Akt w sprawie zarządzania danymi

**DMBoK** (ang. *Data Management Body of Knowledge*) – kompleksowy zbiór najlepszych praktyk, standardów i wytycznych dotyczących zarządzania danymi, stworzony przez organizację DAMA International, w którym opisane są zasady i metody zarządzania danymi w organizacji

**EGiB** – Ewidencja Gruntów i Budynków

**Ekstrakcja** (ang. *extract*) – proces pozyskania danych z jednego lub wielu źródeł i ładowania ich do docelowej hurtowni danych

**ELT** (ang. *extract, load, transform*) – alternatywa dla ETL; nowsze podejście do przetwarzania danych, które składa się z trzech etapów, ale różni się kolejnością: ekstrakcja, ładowanie, transformacja

**EMUIA** – Ewidencja Miejscowości, Ulic i Adresów

**ePUAP** – Elektroniczna Platforma Usług Administracji Publicznej

**ERP** (ang. *Enterprise Resources Planning*) – system informatyczny służący wspomaganiu zarządzania przedsiębiorstwem lub współdziałania grupy współpracujących ze sobą przedsiębiorstw, poprzez gromadzenie danych oraz umożliwienie wykonywania operacji na zebranych danych

**ETL** (ang. *extract, transform, load*) – tradycyjny proces przetwarzania danych, który składa się z trzech głównych etapów – ekstrakcji, transformacji i ładowania

**EZD RP** – Elektroniczne Zarządzanie Dokumentacją

**GIS** – System Informacji Przestrzennych

**GTFS** (ang. *General Transit Feed Specification*) – międzynarodowy format zapisu informacji o rozkładach jazdy i lokalizacji przystanków

**GUGiK** – Główny Urząd Geodezji i Kartografii

**HTML** (ang. *HyperText Markup Language*) – to standardowy język znaczników używany do tworzenia i prezentowania stron internetowych w przeglądarkach

**HTTP** (ang. *Hypertext Transfer Protocol*) – protokół komunikacyjny umożliwiający przesyłanie danych między serwerem a klientem

**IoT** (ang. *Internet of Things*) – internet rzeczy

**ISMS** – systemy zarządzania bezpieczeństwem informacji

**ISO** (ang. *International Organization for Standardization*) – Międzynarodowa Organizacja Normalizacyjna

**JavaScript** – język skryptowy używany do generowania interaktywnej zawartości stron WWW, tworzenia gier w przeglądarce i tworzenia aplikacji

**JDBC** (ang. *Java DataBase Connectivity*) – interfejs API dla języka Java, który umożliwia łączenie się z bazą danych

**JSON** (ang. *JavaScript Object Notation*) – format tekstowy służący do przechowywania i wymiany danych komputerowych

**JSON-LD** (ang. *JavaScript Object Notation for Linked Data*) – format danych służący do osadzania strukturyzowanych informacji w stronie internetowej, umożliwiający lepsze przedstawienie i powiązanie treści w sieci

**JST** – Jednostki samorządu terytorialnego

**KPI** – Kluczowe wskaźniki efektywności

**KRI** – Krajowe Ramy Interoperacyjności

**KRS** – Krajowy Rejestr Sądowy

**KSC** – Krajowy System Cyberbezpieczeństwa

**KZN** – Krajowy Zasób Nieruchomości
**MDM** (ang. *Master Data Management*) – Zarządzanie Danymi Głównymi (Referencyjnymi i Podstawowymi)
**ML** (ang. *Machine Learning*) – algorytmy uczenia maszynowego
**MPA** – Miejski plan adaptacji do zmian klimatu
**MSIP** – Miejskie System Informacji Przestrzennej
**MySQL** – wolnodostępny, otwartoźródłowy system zarządzania relacyjnymi bazami danych
**NCBR** – Narodowe Centrum Badań i Rozwoju
**NCN** – Narodowe Centrum Nauki
**NDVI** (ang. *Normalized Difference Vegetation Index*) – wskaźnik stosowany w pomiarach teledetekcyjnych, pozwalający określić stan rozwojowy oraz kondycję roślinności
**NDWI** (ang. *Normalized Difference Water Index*) – wskaźnik, który pozwala na precyzyjne wykrywanie obecności wody na powierzchni ziemi
**NIK** – Najwyższa Izba Kontroli
**NIST** (ang. *National Institute of Science and Technology*) – amerykański Narodowy Instytut Norm i Technologii
**NLP** (ang. *natural language processing*) – przetwarzanie języka naturalnego, to operacje wykonywane przez komputer na wypowiedziach języka naturalnego
**NRL** (ang. *Nature Restoration Law*) – Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie odbudowy zasobów przyrodniczych
**NSC** – Narodowe Standardy Cyberbezpieczeństwa
**OCR** – Optyczne Rozpoznawanie Znaków
**OIN** – Ustawa z dnia 5 sierpnia 2010 r. o ochronie informacji niejawnych
**ONNX** (ang. *Open Neural Network Exchange*) – projekt mający na celu unifikację standardów obecnych w dziedzinie AI
**Oracle** – system zarządzania relacyjną bazą danych
**OSI** – Obszary Strategicznej Interwencji
**OSM** (ang. *OpenStreetMap*) – projekt społeczności internetowej mający na celu stworzenie darmowej, swobodnie dostępnej mapy całej kuli ziemskiej
**PDM** – Pełnomocnik Danych Miejskich
**PESEL** – Rejestr Numerów Identyfikacyjnych Mieszkańców
**PostgreSQL** – darmowy, otwarty system zarządzania relacyjnymi bazami danych o bardzo wysokiej dostępności
**PP** – strefa płatnego parkowania
**PRG** – Państwowy Rejestr Granic
**PRINCE2** (ang. *Projects In Controlled Environments*) – metodyka zarządzania projektami oparta na produktach
**PWD** – Platforma Wirtualizacji Danych
**RBN** – Referencyjna Baza Nieruchomości
**RBO** – Referencyjna Baza Osób
**RCN** – Rejestr Cen Nieruchomości
**REGON** – Rejestr Podmiotów Gospodarczych
**RODO** – rozporządzenie o ochronie danych osobowych
**SAS** (ang. *Statistical Analysis System*) – system do przetwarzania informacji
**SCT** – Strefa Czystego Transportu
**SELWIN** – System Ewidencji Ludności
**SIM** – Społeczna Inicjatywa Mieszkaniowa
**SOA** (ang. *Service-Oriented Architecture*) – zestaw metod organizacyjnych i technicznych mający na celu powiązanie biznesowej strony organizacji z jej zasobami informatycznymi
**SQL** (ang. *Structured Query Language*) – język programowania służący do opisywania zbiorów danych umożliwiających uzyskiwanie odpowiedzi na pytania
**SQL Server** – system zarządzania bazą danych
**STRADOM** – system informatyczny
**TBS** – Towarzystwo Budownictwa Społecznego
**TERYT** – Krajowy Rejestr Podziału Terytorialnego
**WFS** (ang. *Web Feature Service*) – międzynarodowy standard udostępniania danych przestrzennych w Internecie w postaci wektorowej
**WMS** (ang. *Web Map Service*) – międzynarodowy standard udostępniania danych przestrzennych w Internecie w postaci rastrowej
**WPF** – Wieloletnia Prognoza Finansowa
**XML** (ang. *Extensible Markup Language*) – język znaczników i format pliku do przechowywania, przesyłania i rekonstrukcji dowolnych danych

*Dane miejskie w praktyce. Podręcznik dla samorządów* prezentuje kompleksowe i praktyczne podejście do wykorzystania danych w zarządzaniu miastami, co jest kluczowe dla cyfrowej transformacji samorządów i realizacji strategii *data-driven cities*. Publikacja stanowi nieocenione wsparcie dla urzędników i oferuje zarówno teoretyczne podstawy, jak i konkretne przykłady wdrożeń, co sprzyja efektywnemu wykorzystaniu danych miejskich na rzecz mieszkańców i rozwoju przestrzennego. Szczególnie cenne jest uwzględnienie europejskiej strategii danych oraz wyzwań dla samorządów, co wpisuje się w naszą wizję budowy nowoczesnej, otwartej i innowacyjnej administracji cyfrowej.

**Krzysztof Gawkowski, Wicepremier i Minister Cyfryzacji**

W Kielcach wiemy, że dobre decyzje zaczynają się od rzetelnej wiedzy – a dane są dziś jednym z najważniejszych zasobów, jakimi dysponuje miasto. *Dane miejskie w praktyce* to podręcznik, który pokazuje, jak z liczb i wykresów tworzyć realną zmianę: lepsze planowanie przestrzeni, sprawniejsze usługi i większą transparentność działań. Znajdziemy tu konkretne przykłady z polskich miast – także z Kielc – które pokazują, że nawet z ograniczonymi zasobami można skutecznie wdrażać podejście *data-driven*. Szczególnie cenię tę publikację za uczciwe podejście do barier i odwagę mówienia o tym, co wciąż przed nami. Polecam wszystkim, którzy traktują dane nie jako formalność, ale jako realne narzędzie rozwoju i odpowiedzialnego zarządzania wspólnym dobrem.

**Agata Wojda, Prezydentka Miasta Kielce**

Książka odpowiada na bardzo aktualną i istotną potrzebę posiadania zintegrowanego źródła wskazówek dla samorządowców, stanowi kompendium wiedzy w tym obszarze. Nie było do tej pory na polskim rynku pozycji, która odpowiadałaby na to zapotrzebowanie. Należy także podkreślić, że redaktorom udało się pozyskać do współpracy autorów z największym w Polsce doświadczeniem w obszarze zarządzania danymi w samorządach.

**Aleksander Orłowski, profesor Politechniki Gdańskiej**

NCBR Narodowe Centrum Badań i Rozwoju
Ministerstwo Funduszy i Polityki Regionalnej
IRMiR Instytut Rozwoju Miast i Regionów
IOŚ-PIB Instytut Ochrony Środowiska Państwowy Instytut Badawczy
Ministerstwo Cyfryzacji
Ministerstwo Klimatu i Środowiska
DAMA POLAND