

Redakcja naukowa

Iwona Wieczorek

WYKORZYSTANIE
INTELIGENTNYCH ROZWIĄZAŃ
Z OBSZARU ECO CITY
PRZEZ JEDNOSTKI
SAMORZĄDU TERYTORIALNEGO
Z WOJEWÓDZTWA ŁÓDZKIEGO



NARODOWY
INSTYTUT
SAMORZĄDU
TERYTORIALNEGO

PRZYSZŁOŚĆ | ROZWÓJ | SAMORZĄD

Wykorzystanie inteligentnych rozwiązań
z obszaru Eco City
przez jednostki samorządu terytorialnego
z województwa łódzkiego

Redakcja naukowa

Iwona Wieczorek

Wykorzystanie inteligentnych rozwiązań
z obszaru Eco City
przez jednostki samorządu terytorialnego
z województwa łódzkiego

Recenzenci

prof. dr hab. Danuta Stawasz, Uniwersytet Łódzki,
Wydział Zarządzania, Katedra Zarządzania Miastem i Regionem

prof. dr hab. Sabina Kauf, Uniwersytet Opolski,
Wydział Ekonomiczny, Katedra Logistyki i Marketingu

Redakcja naukowa

dr Iwona Wieczorek, Uniwersytet Łódzki,
Wydział Ekonomiczno-socjologiczny, Katedra Pracy i Polityki Społecznej;
Narodowy Instytut Samorządu Terytorialnego

Skład i łamanie

Wostok-Design Jakub Popłoński | www.wostok-design.com

Korekta

Gabriel Wyględacz – Studio Akapit

ISBN 978-83-956421-7-3



NARODOWY
INSTYTUT
SAMORZĄDU
TERYTORYALNEGO

© Copyright by Narodowy Instytut Samorządu Terytorialnego
Wydawnictwo Narodowego Instytutu Samorządu Terytorialnego



WOJEWÓDZKI FUNDUSZ
OCHRONY ŚRODOWISKA
I GOSPODARKI WODNEJ
W ŁODZI

Wydawnictwo dofinansowane zostało ze środków
Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Łodzi

Łódź 2023

Spis treści

<i>Wprowadzenie</i>	7
---------------------	---

Część 1

Koncepcja ecocity w realizacji zrównoważonego rozwoju miast

dr Wojciech Blecharczyk

<i>Idea SMART i EKO w rozwoju polskich miast</i>	13
--	----

dr hab. Agata Kosieradzka-Federczyk

<i>Koncepcja ekomiasta w perspektywie standardów ecocity</i>	33
--	----

dr Karolina Wojciechowska

<i>Zielone miasto – zieleń w miastach w planowaniu przestrzennym</i>	55
--	----

dr Agnieszka Rzeźnica, mgr Klaudia Kamińska

<i>Czy polskie miasta są odporne na zmiany klimatu? – analiza wybranych miast z wykorzystaniem miernika syntetycznego</i>	81
---	----

Część 2

Inteligentne rozwiązania w polskich samorządach – egzemplifikacja

dr Łukasz Ziarko

<i>Wykorzystanie inteligentnych rozwiązań z obszaru ecocity przez jednostki samorządu terytorialnego z województwa łódzkiego</i>	109
--	-----

dr Iwona Wieczorek

<i>Ekoinnowacyjne rozwiązania w miastach województwa łódzkiego</i>	143
--	-----

dr Dorota Sikora-Fernandez

<i>Inteligentne rozwiązania w świetle wyzwań środowiskowych w gminach, powiatach i regionach</i>	169
--	-----

Część 3

Możliwości wsparcia jst ze środków Samorządu Województwa Łódzkiego

Zespół Wydziału Klimatu i Zasobów Naturalnych

<i>Województwo Łódzkie Ogrodem Polski</i>	193
---	-----

<i>Zakończenie</i>	217
--------------------	-----

Wprowadzenie

Narodowy Instytut Samorządu Terytorialnego (NIST), realizując zadania statutowe, z przyjemnością oddaje do rąk Czytelników niniejszą publikację zatytułowaną *Wykorzystanie inteligentnych rozwiązań z obszaru ecocity przez jednostki samorządu terytorialnego z województwa łódzkiego*, która jest efektem współpracy z Wojewódzkim Funduszem Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Łodzi. Zaprezentowane w opracowaniu treści dotyczą wieloaspektowych wątków związanych z koncepcją ecocity zmierzającą do maksymalnej redukcji wpływu struktury miejskiej na krajobraz naturalny. O mieście przyszłości coraz częściej mówi się w kategorii miasta inteligentnego, które w szerokim ujęciu odwołuje się do problemów ekologicznych, środowiskowych oraz społecznych. Zagadnienia związane ze stanem środowiska naturalnego są ważnym aspektem społecznym i gospodarczym. Wzrosły na znaczeniu wraz z wejściem Polski w strukturę Unii Europejskiej. Ważną rolę odgrywają władze miasta, kreując lokalną politykę ekologiczną, wskazując jej cele i priorytetowe działania. To do nich należy inicjowanie, stymulowanie i propagowanie proekologicznych zachowań oraz osiągnięcie wysokich standardów środowiskowych poprzez politykę inwestycyjną w zakresie ochrony środowiska. Celem opracowania jest ukazanie zróżnicowanych możliwości implementacji proekologicznych rozwiązań w jednostkach samorządu terytorialnego oraz ukazanie skomplikowanych, a zarazem niezmiernie aktualnych społecznie zagadnień i kierunków rozwoju w omawianym obszarze. Autorzy reprezentują przy tym różne obszary badawcze, metody oraz warsztat naukowy.

Monografia składa się z trzech części. W pierwszej z nich zatytułowanej „Koncepcja ecocity w realizacji zrównoważonego rozwoju miast” autorzy odnoszą się do wyzwań, przed którymi stoją współczesne miasta – ekologia urbanistyczna stała się nie tyle wyborem, co koniecznością, zaś zmiany klimatyczne spowodowały, że działania proekologiczne stały się jednym z głównych celów rozwojowych. Wojciech Blecharczyk

(„Idea SMART i EKO w rozwoju polskich miast”) opisuje wybrane przykłady wdrażanych w Polsce i na świecie projektów, które stanowią podstawy do implementacji inteligentnych rozwiązań w procesach miejskich. Artykuł przedstawia wybrane projekty wdrażania koncepcji smartcity na tle koncepcji zrównoważonego rozwoju miast. Natomiast Agata Kosieradzka-Federczyk („Koncepcja ekomiasta w perspektywie standardów ecocity”) podkreśla, iż brakuje holistycznego podejścia do budowania ekomiasta. Dlatego w opracowaniu poddaje szczegółowej analizie standardy wyznaczone w ramach koncepcji ekocity, pozwalające na całościową ocenę konkretnego miasta. Wprowadzone kategorie obejmują charakterystyczne dla miasta uwarunkowania, uwzględniające zarówno aspekt organizacji przestrzeni, jak i uwarunkowania środowiskowe oraz te odnoszące się do wartości reprezentowanych przez mieszkańców. Opracowanie Karoliny Wojciechowskiej („Zielone miasto – zieleń w miastach w planowaniu przestrzennym”) z perspektywy nauk prawnych odnosi się do zielonego elementu koncepcji zielonego miasta (*green city*). Autorka, odnosząc się do regulacji prawa krajowego, unijnego i międzynarodowego, poddaje analizie pojęcia: miasta, zielonego miasta, planowania przestrzennego, zieleni. Przybliża także praktyczny aspekt stosowania koncepcji zielonego miasta w praktyce. Agnieszka Rzeńca oraz Klaudia Kamińska („Czy polskie miasta są odporne na zmiany klimatu? – analiza wybranych miast z wykorzystaniem miernika syntetycznego”) podkreślają. Jak ważne jest kształtowanie polityki miejskiej odpowiadającej na problem zmian klimatu i wykorzystującej możliwie najefektywniejsze narzędzia prowadzące do mitygacji i adaptacji do zmian klimatu, czyli budowania odporności.

„Inteligentne rozwiązania w polskich samorządach – egzemplifikacja” to tytuł drugiej części monografii, w której autorzy podjęli próbę analizy rozwiązań z obszaru smartcity oraz ecocity wdrażanych w polskich samorządach. Łukasz Ziarko („Wykorzystywanie przez miasto inteligentnych rozwiązań w oparciu o ideę ecocity”) przedstawia działania podejmowane przez jednostki samorządu terytorialnego, które wpisują się w koncepcję miasta ekologicznego w oparciu o wyniki badań ankietowych. Natomiast Iwona Wieczorek („Ekoinnowacyjne rozwiązania w miastach województwa łódzkiego”) przedstawia aktualny stan wdrażania przez jednostki samorządu terytorialnego rozwiązań z obszaru ecocity w gminach województwa łódzkiego. Dorota Sikora-Fernandez („Inteligentne rozwiązania w świetle wyzwań środowiskowych w gminach, powiatach i regionach”) podejmuje tematykę wyzwań środowiskowych oraz identyfikuje potencjał przykładowych inteligentnych rozwiązań, które mogą być wdrażane przez jednostki samorządu terytorialnego wykorzystujące technologię i innowacje w celu wspierania zrównoważonego rozwoju i zapewnienia harmonijnego współistnienia ludzi i środowiska.

Część trzecia poświęcona została możliwościom wsparcia jednostek samorządu terytorialnego ze środków Samorządu Województwa Łódzkiego. Wiele samorządów

korzysta ze środków zewnętrznych, które wykorzystywane są w celu wprowadzenia proekologicznych rozwiązań. Ich doświadczenia mogą stanowić inspirację dla innych gmin. Możliwości pozyskiwania funduszy zewnętrznych na działania z zakresu ecocity przyniosły wzrost aktywności jednostek samorządu terytorialnego w tym obszarze. Stanowią one jeden z czynników wpływających na rozwój polskich gmin. W 2022 r. z inicjatywy Grzegorza Schreibera – Marszałka Województwa Łódzkiego – zapoczątkowano realizację innowacyjnego projektu pn. „Województwo Łódzkie Ogrodem Polski”. Celem projektu jest poprawa jakości życia mieszkańców województwa poprzez zwiększanie powierzchni terenów zielonych, przy zachowaniu bioróżnorodności przyrodniczej.

Przedstawione w publikacji zagadnienia mają duże znaczenie pod względem praktycznym. Jestem przekonana, że przystępna formuła spowoduje, iż stanowić ona będzie przydatne źródło informacji oraz pomoc w codziennej pracy, pogłębiając świadomość na temat problematyki ecocity zarówno wśród samorządowców, jak i mieszkańców województwa łódzkiego.

Dr Iwona Wieczorek

Część 1

dr Wojciech Blecharczyk¹

Idea SMART i EKO w rozwoju polskich miast

Warszawa

Jako stolica oraz największe polskie miasto z największym budżetem, a tym samym i możliwościami rozwoju, jest liderem miast inteligentnych w kraju i tej części Europy.

Warszawa zwyciężyła także w konkursie Smart City Awards w kategorii smart city powyżej 500 tys. mieszkańców. Stolicę doceniono za rozwój nowych technologii z zachowaniem dobra mieszkańców i turystów. To wyróżnienie za wdrożone aplikacje, nowe rozwiązania technologiczne i postawienie na elektromobilność. Jak podaje stołeczny ratusz: „Warszawa wpisuje się w trendy obserwowane w wielu europejskich miastach i podąża w kierunku zrównoważonego i inteligentnego rozwoju”. W stolicy realizowanych jest obecnie wiele projektów, które mają za zadanie poprawę warunków codziennego funkcjonowania w mieście. Są to głównie inwestycje w infrastrukturę i warstwę cyfrową, które przekładają się na jakość realizowanych przez miasto usług oraz e-usług. Podstawą dla nich są wdrażane przez Warszawę cyfrowe platformy: platforma komunikacji (Warszawa 19115), platforma e-usług (Moje 19115), platforma otwartych danych (API), a także analityczna platforma BigData.

Miasto inwestuje w nowoczesny transport. W ciągu najbliższych lat stolica wymieni tabor komunikacji miejskiej na elektryczny i gazowy oraz zamontuje publiczne ładowarki dla kierowców indywidualnych. Mieszkańcy i turyści w Warszawie mają do dyspozycji różnorodne aplikacje mobilne ułatwiające m.in. kupno biletu, opłatę za miejski parking, sprawdzenie godziny odjazdu, zaplanowanie trasy czy oszacowanie

1 Wyższa Szkoła Ekonomii i Informatyki w Krakowie, Akademia Górniczo-Hutnicza, MPEC SA. Innowacje Kraków.

rzeczywistego czasu przyjazdu autobusu lub tramwaju na podstawie udostępnianych przez Warszawę danych o lokalizacji pojazdów.

W stolicy bardzo dobrze rozwinięty jest jeden z największych w Europie systemów rowerów miejskich, który stanowi ważny element ekosystemu transportowego Warszawy.

Miasto wykorzystuje przygotowane do walki ze smogiem drony monitorujące budynki, w których pali się śmieciami i innymi szkodliwymi substancjami.

Kraków

Na początek warto przyjrzeć się unowocześnianiu Krakowa z perspektywy długofalowego i kompleksowego procesu wykraczającego poza ideę smart city. Na przykładzie stolicy Małopolski możemy dostrzec pewne schematy postępowania innych dużych polskich oraz znajdujących się w regionie Europy Środkowo-Wschodniej miast. Dzisiejszy rozwój wymaga odmiennego podejścia niż w czasach transformacji ustrojowej. Miasta obecnie stoją przed wyzwaniem tworzenia nowych struktur, ale i redukcji zużycia energii, zasobów i materiałów potrzebnych do rozbudowy. Jeszcze 30 lat temu mieliśmy wiele ograniczeń, jednak normy ekologiczne były często jedynie zapisami w dokumentach, a materiałów i surowców było dość, by budować huty, fabryki i stadiony. Ten okres się definitywnie zakończył. Każdy plan, wdrożony nawet na niewielką skalę, musi uwzględniać problemy globalne i sytuację na rynku międzynarodowym. Zjawiska ekonomiczne, takie jak wzrost ceny surowców oraz idąca za tym inflacja, nie sprzyjają długoterminowym planom, a często mogą je całkowicie niweczyć. Biorąc pod uwagę te i im podobne zmienne, Rada Miasta Krakowa wprowadziła strategię rozwoju, która reklamowana jest hasłem: „Tu chcę żyć. Kraków 2030”. Polityka informacyjna o projekcie prowadzona jest we wszystkich dostępnych kanałach, towarzyszy jej nowoczesny baner. Na portalu krakow.pl czytamy: „Misją Krakowa jest tworzenie inteligentnej metropolii zapewniającej wysoką jakość życia, budowanie kreatywnej gospodarki, kształtowanie środowiska przestrzennego, poszanowanie środowiska przyrodniczego oraz rozwój potencjału kulturowego, poprzez współpracę podmiotów różnych sektorów oraz partnerskie współdziałanie mieszkańców. W dokumencie przyjętym przez Radę Miasta Krakowa w lutym 2018 roku. zaprezentowana została kompleksowa wizja rozwoju miasta do roku 2030 uwzględniająca rozmaite uwarunkowania: społeczne, kulturowe, demograficzne czy środowiskowe”. Do głównych celów strategicznych miasta należy otwartość na innowacje, naukę, gospodarkę i kulturę. Bardzo ważne jest, by korzystać z dobrodziejstw handlu i globalizacji, z czego stary gród słynął już od czasów swego powstania. To właśnie pierwsi Piastowie założyli szlaki handlowe łączące miasto z różnymi częściami Europy. Szlaki te doprowadziły do rozkwitu architektury i nauki.

W każdym punkcie starego miasta widać wybitne dzieła genialnych twórców, które przez lata definiowały charakter i miejsce Krakowa w Europie. Następnym punktem strategii jest gospodarka oparta na wiedzy.

Uniwersytet Jagielloński oraz Akademia Górniczo-Hutnicza to dwie przodujące uczelnie. W niedalekiej przyszłości planowane jest wspomnienie niewielkich prywatnych inicjatyw, które będą tworzyć projekty zmieniające życie mieszkańców. Dzięki pomysłowości i pracowitości krakowian miasto będzie w stanie stawiać czoła globalnym wyzwaniom, a krakowskie uczelnie staną się ważnym miejscem, w którym wiedza będzie wykorzystywana do realizacji społecznych projektów. Partycypację mieszkańców w zarządzaniu zaczyna się od możliwości ich zapoznania z aktualnymi problemami i koncepcjami na ich rozwiązanie. Między innymi dzięki wdrażaniu w różnych obszarach idei smart city mieszkańcy są lepiej poinformowani i uzyskują lepszy dostęp do danych kształtujących poglądy na tematy im najbliższe. Wola mieszkańców będzie nie tylko ujmowana w procesie legislacyjnym, ale stanie się jego coraz ważniejszą częścią. Wyzwania, jakie stają przed miastem, muszą stanowić podstawę jego polityki, nie tylko krótko-, ale także długofalowo. Kraków, jak każde duże miasto w Polsce, boryka się z problemem zanieczyszczonego powietrza, wzmożonym hałasem oraz koniecznością zmiany infrastruktury dostarczającej energię. Procesy technologiczne oraz paliwa kopalne docierają już do kresu możliwości, więc trzeba jak najszybciej zdyspersyfikować źródła dostaw energii zgodnie ze strategią zrównoważonego rozwoju. Politykę energetyczną można przenieść także na grunt przedsiębiorczości. Takie zmiany wpływają na zarobki mieszkańców oraz jakość ich życia. Po stronie miasta leży obowiązek, by zapewnić każdej grupie społecznej równy dostęp do pracy i usług. Jest to o tyle istotne, że obecnie dużo łatwiej o wykluczenie w czasach restrukturyzacji, a najbardziej na dużych zmianach cierpią członkowie klasy średniej, jeszcze do niedawna stanowiący rdzeń wszystkich planów i inicjatyw miejskich. Strategia Rozwoju Krakowa ma konkretną listę działań, które mają przynieść wymierne skutki:

- ograniczenie niskiej emisji poprzez likwidację pieców węglowych z równoczesną kontynuacją programu osłonowego;
- zintensyfikowanie współpracy Krakowa z otaczającymi gminami oraz samorządem województwa na rzecz ograniczenia emisji napływowych;
- zmniejszenie emisji komunikacyjnej poprzez zwiększanie udziału w ruchu transportu zbiorowego i innych ekologicznych form mobilności, szczególnie rowerów, oraz radykalne ograniczenie ruchu samochodów w centrum Krakowa;
- ograniczenie emisji hałasu poprzez wprowadzanie wyciszonych torowisk tramwajowych, zakup nowoczesnego taboru tramwajowego i autobusowego (w tym elektrycznego), stosowanie nawierzchni drogowych o ograniczonej emisji hałasu,

- ograniczanie dopuszczalnej prędkości ruchu samochodów i stosowanie ekranów akustycznych tylko w przypadku braku alternatywy;
- ograniczenie emisji pól elektromagnetycznych (PEM) do środowiska poprzez preferowanie niekonfliktowych lokalizacji źródeł emisji pól elektromagnetycznych;
- efektywne gospodarowanie odpadami komunalnymi, tak aby ponownemu wykorzystaniu podlegało do 50% odpadów (papieru, metalu, tworzyw sztucznych, szkła);
- modernizacja i rozbudowa infrastruktury komunalnej;
- niemal dwukrotne zwiększenie powierzchni lasów na obszarze miasta;
- stosowanie zasady tzw. zielonych zamówień publicznych przy planowaniu inwestycji i zakupów;
- edukacja i promocja postaw proekologicznych.

Powyższy plan przyjmuje wiele założeń, które mają zmieniać życie mieszkańców. Kraków od zawsze był centrum kulturalnym południowej Polski. Wiele inicjatyw podjętych w ramach strategii ma na celu wykorzystanie obecnego na tym terenie kapitału ludzkiego w postaci naukowców, artystów czy przedsiębiorców. Realizowanie powyższych założeń polityki miast znajduje uznanie w wielu rankingach i plebiscytach ukazujących systematyczne wdrażanie koncepcji smart city. Zagraniczne i polskie przykłady pokazują, iż pojedyncze jednostki posiadające ciekawe inicjatywy potrafią zmienić rzeczywistość w sposób znaczący. Działania w obrębie wdrażania projektów smart city mają ten trend pobudzić, a współpraca między samorządem, uczelniami i największymi pracodawcami już wkrótce przyniesie realne korzyści w postaci transferu talentów z Polski i zagranicy. Modernizacja infrastruktury sprawi, że osoby o zainteresowaniach technicznych łatwiej będą mogły znaleźć w Krakowie grunt, na którym powstaną ich nowe projekty. Należy tu wspomnieć o projekcie Nowej Huty Przyszłości w ramach programu *Tu chcę żyć. Kraków 2030*. Projekt ten ma wpłynąć na większy wpływ społeczeństwa na kształt systemu zarządzania, a także samego miasta. Samorząd już dzisiaj stawia na szeroko zakrojoną współpracę w ramach projektów regionalnych. Nie trzeba mieć wielkich zasobów finansowych, żeby przekształcić plany i założenia w rzeczywistość. Ważniejsza jest konsekwencja i umiejętność wykorzystania dostępnych środków, zarówno ze źródeł prywatnych, jak i dofinansowania przez instytucje publiczne i międzynarodowe. Nowa Huta Przyszłości daje możliwość stworzenia całkiem nowej przestrzeni dla rozwoju młodych i utalentowanych ludzi, także przedsiębiorcy znajdą w niej przyjazne środowisko do realizacji założeń biznesowych. Jest to o tyle istotne, iż podobne projekty powstają w innych częściach kraju, a także w sąsiednich państwach. Trzeba naprawdę dużo wysiłku i nowoczesnego sposobu myślenia, żeby to Kraków, wraz ze swoimi inwestycjami, zdołał przekonać największe umysły, by właśnie

w tym miejscu realizowały swoje plany. Nowa Huta Przyszłości przewiduje realizację następujących projektów:

- Centrum Logistyczno-Przemysłowe „Ruszcza”;
- Park Naukowo-Technologiczny „Branice” wraz ze Strefą Aktywności Gospodarczej o powierzchni ponad 30 ha podzielonej na ok. 40 działek gotowych pod inwestycje przeznaczone dla małych i średnich przedsiębiorstw działających w ramach jednej z tzw. Inteligentnych Specjalizacji Małopolski (chemia, nauka o życiu, energia zrównoważona oraz przemysły kreatywne i czasu wolnego);
- Centrum Wielkoskalowych Plenerowych Wydarzeń Kulturalnych „Błonia 2.0”;
- Centrum Rekreacji i Wypoczynku „Przylasek Rusiecki”.

Równie ważna dla zrozumienia idei transformacji smart city jest teraźniejszość. Obecnie w stolicy Małopolski rozwija się wiele projektów łączących w sobie technologię oraz urbanistykę. Metropolia krakowska składa się z 15 gmin, a każda z nich posiada własne pomysły na innowacje służące jej mieszkańcom. Prezydent Krakowa tak mówi o obecnym stanie procesu przeistaczania się miasta z tradycją w miasto przyszłości: „Nieustannie wspieramy działania łączące naukę z przemysłem, transport, infrastrukturę przyjazną środowisku, kulturę czy ochronę zdrowia. Zachęcamy inwestorów, środowiska naukowe i startupy do korzystania z Funduszy Europejskich, ceniąc i będąc dumnymi z naszego miejsca w Unii Europejskiej. Metropolia Krakowska czerpie również z potencjału naturalnego – położenia w regionie o unikalnych walorach przyrodniczych – oraz historycznego – dostępu do żywych tradycji i folkloru, które współtworzą rozpoznawalną markę Małopolski. Nie bez znaczenia dla tożsamości, charakteru i klimatu kulturalnego stowarzyszenia jest przynależność Krakowa – ponad tysiącletniego miasta królewskiego, nad którym górują mury Zamku na Wawelu, symbolu polskiej państwowości. Jednak najważniejszym elementem i zarazem warunkiem dynamicznego rozwoju opartego na innowacji – i ma to znaczenie szczególne – są ludzie, których żyje tutaj blisko 1,1 mln. Ów niezbywalny kapitał to międzynarodowa mieszanka wysoko wykwalifikowanych pracowników, którzy współtworzą kadry szerokiego wachlarza przedsiębiorstw Metropolii Krakowskiej”. Niezwykle ważny dla władz Krakowa staje się aspekt partycypacji społecznej w wymienionych projektach, dlatego tak istotne jest rozszerzanie funkcji telefonu, na który mieszkańcy mogą zgłaszać swoje pomysły, zażalenia i problemy. „Telefon” to pewna przenośnia wszystkich kanałów komunikacyjnych, w jakie rząd chce wyposażać mieszkańców. Zapewne w niedalekiej przyszłości wiele spraw związanych z kontaktem ze społeczeństwem przejmie w pełni zautomatyzowany asystent, a ludzie będą mogli kontaktować się z władzami miasta w sposób dla nich najwygodniejszy, wykorzystując komunikatory, portale internetowe czy połączenia wirtualne oparte na

awatarach. Już teraz miasto może pochwalić się wieloma innowacjami technologicznymi. Dzięki temu według raportu Tholons Kraków w trzech kolejnych latach otrzymał tytuł najlepszej destynacji dla sektora nowoczesnych usług biznesowych w Europie. To sprawia, że coraz więcej dużych światowych transportowej przy stosunkowo niedużych nakładach finansowych. Z tego względu dokumenty strategiczne określające kierunki i zasady rozwoju sieci transportowych, zarówno na poziomie europejskim, jak i krajowym, wskazują rozwiązania ITS jako ważny komponent nowoczesnego transportu. W Krakowie, podobnie jak w wielu dużych miastach, coraz popularniejsze jako środek transportu stają się rowery i hulajnogi. Wraz z tą popularnością przychodzą innowacje. Na rynku istnieje bowiem wiele firm oferujących wypożyczanie różnego typu pojazdów, a mieszkańcy chętnie korzystają z różnych wspomaganych elektrycznie urządzeń, które znacznie przyspieszają podróż do miejsca docelowego.

W mieście rośnie także liczba samochodów bezemisyjnych. Popularność ta niesie za sobą konieczność rozbudowy infrastruktury parkingów i ładowarek. To ważne miejsca dla tych, którzy swoje dwu- lub czterośladowe pojazdy chcą doładować, np. w czasie zakupów lub pracy. Ładowarki dużej mocy były do niedawna rzadkością. Teraz można je spotkać w wielu punktach, dlatego właściciel pojazdu elektrycznego nie musi obawiać się, że zabraknie energii na dotarcie do zamierzonego celu.

Miasto Kraków dba także o ruch uliczny ze szczególnym wskazaniem na bezpieczeństwo pieszych, dlatego właśnie stworzono Inteligentny System Zarządzania Oświetleniem znacznie zwiększający bezpieczeństwo użytkowników dróg. Dzięki integracji kilku rozwiązań – modernizacji oświetlenia i rozbudowie monitoringu – uzyskano pewien stopień automatyzacji wspomagający pracę specjalistów. Nie znaczy to oczywiście, że komputer przejął sterowanie miejskim oświetleniem, ale kwestie programowe stanowią teraz nieodzowny element całej struktury bezpieczeństwa publicznego.

Odrębną dziedziną rozwoju Krakowa jest sfera wirtualna. W tym kontekście przedsięwzięto wiele projektów mających przyspieszyć osiągnięcie różnych celów. Prawie codziennie informatycy dodają nowe rozwiązania do miejskich aplikacji, a nowe funkcje sprawiają, że telefony komórkowe i komputery stają się podstawowym źródłem informacji o mieście. Informacja i komunikacja to główne zastosowanie aplikacji wdrażanych przez instytucje i firmy. Przykładem strony internetowej, która dostarcza wielu danych na temat Krakowa na żywo, jest Miejski System Informacji Przestrzennej – msip.krakow.pl. Jest to projekt ciągle rozwijany, a jego funkcjonalność rozszerza się w kierunku jak największego wykorzystywania analizy statystycznej do polepszenia jakości życia miasta. Radni, obywatele i naukowcy mogą na stronie MSIP znaleźć wiele map i schematów odpowiadających na często stawiane pytania. Portal krakow.pl opisuje dokładnie zastosowanie tego złożonego projektu. Czytamy tam, iż:

„obserwatorium pozwala każdemu użytkownikowi – w domu czy w biurze – otrzymać pełne wiadomości o wybranej działce. Obserwatorium wpisuje się w realizowaną przez Kraków ideę budowy miasta inteligentnego. Miastami wzorcowymi były i są dla Krakowa – Barcelona i Wiedeń. Obserwatorium jest serwisem mapowym integrującym w jednym miejscu wiele danych. Dzięki portalowi poznać można m.in. numery, kształt, powierzchnię interesujących nas działek, dowiedzieć się, jakie jest ich uzbrojenie, otoczenie, czyją są własnością, czy występują w ich rejonie osuwiska, a nawet czy i jakie w minionym roku wydano decyzje architektoniczne w ich sąsiedztwie oraz jakie są ceny transakcyjne lokali mieszkalnych na danym obszarze. W serwisie dostępne są następujące warstwy: zabytki, pozwolenia i decyzje architektoniczne, planowanie przestrzenne, inwestycje strategiczne, ewidencja gruntów i budynków, ważniejsze drogi, hydrografia, uzdrowisko Swoszowice, geologia, ochrona przyrody, roślinność rzeczywista, struktura własności, rejestr cen, transakcje lokali, zagospodarowanie, uzbrojenie terenu, komunikacja. W serwisie można zobaczyć dane opisujące nie tylko aktualny stan przestrzeni miejskiej, ale także czasy historyczne oraz planowane w przyszłości zmiany i kierunki rozwoju. Zainteresowani mogą na przykład prześledzić mapy historyczne obrazujące obszar Krakowa i jego rozwój od roku 1730 do czasów współczesnych”. MyKRK to kolejna miejska aplikacja, jej zastosowanie jest jednak zupełnie inne. Program ten ma przedstawić w najbardziej przyjazny i dostępny sposób miasto dla stałych mieszkańców i turystów. Możemy w nim znaleźć ciekawe porady, informacje o wydarzeniach kulturalnych oraz wiele innych atrakcyjnych treści. Głównym zadaniem aplikacji jest zainteresowanie mieszkańców tym, co dzieje się w ich najbliższej okolicy. Podzielono ją na sześć podstawowych sekcji: informacje praktyczne, zwiedzamy Kraków, samorząd, komunikacja miejska, aktualności i plan Krakowa, a także dodatkową opcję „ulubione miejsca”, gdzie można stworzyć indywidualny plan zwiedzania miasta, zarówno na krótkie, jak i na całodzienne wędrowki. Aplikacja jest łatwa w obsłudze, a jej dostępność w kilku językach sprawia, iż bardzo łatwo jest znaleźć potrzebne informacje, będąc pierwszy raz w Krakowie. Mieszkańcom poświęcone są sekcje aktualności oraz samorząd, gdzie publikowane są na bieżąco różnego rodzaju materiały dostępne w przystępnej formie, zgodnie z oczekiwaniami młodych użytkowników. Programy mobilne łatwiej znajdują odbiorców niż treści wydawane w sposób tradycyjny. W dodatku aplikacje można nieustannie rozwijać oraz dostosowywać do wymogów i trendów panujących w danym czasie. Każde miasto powinno posiadać tego typu bazę wiedzy, gdyż to ona jest często pierwszym, a nierzadko jedynym źródłem informacji o danym miejscu. Programiści myKRK mają dodatkowe obowiązki, gdyż Kraków jest miastem, w którym wiele się dzieje. Wszystkie wydarzenia trzeba zmieścić i pogrupować tak, by informacja o nich skutecznie dotarła do odbiorcy poprzez różne kanały informacji,

nie tylko za pośrednictwem telefonu komórkowego, ale także portali internetowych, prasy czy lokalnej telewizji.

Wdrażanie nowych technologii niezbędne jest dla poprawy jakości usług komunalnych. Taką politykę inwestycyjną prowadzą krakowskie spółki komunalne, których działalność jest przykładem wykorzystania zasad smart city w celu poprawy jakości życia mieszkańców i stanu środowiska, a tym samym wdrażania zasad zrównoważonego rozwoju. Ważnym elementem koncepcji smart city są programy i projekty realizowane przez krakowskie spółki komunalne, których działalność stanowi doskonały przykład wdrażania innowacji.

Wodociągi Miasta Krakowa zaangażowane są obecnie w kilka projektów innowacyjnych mających na celu:

- stworzenie inteligentnego i bardziej efektywnego systemu zarządzania siecią wodociągową i kanalizacyjną;
- zwiększenie efektywności w gospodarowaniu odpadami poeksploatacyjnymi (m.in. poprzez odzysk surowców, utylizację odpadów z oczyszczalni ścieków czy wykorzystanie odnawialnych źródeł energii);
- rozbudowę i zakup specjalistycznego sprzętu badawczego dla Centralnego Laboratorium WMK w celu rozwoju metod analitycznych i monitoringu jakości wody zdatnej do spożycia oraz ścieków;
- opracowanie innowacyjnych technologii odzysku fosforu dla polskich oczyszczalni ścieków.

Woda dostarczana mieszkańcom Krakowa spełnia wszelkie wymagane normy, poddaje się ją regularnym badaniom, a jej jakość jest monitorowana przez Centralne Laboratorium. Kontrola dotyczy zarówno źródeł wód powierzchniowych, jak i podziemnych. W międzynarodowych, specjalistycznych statystykach krakowską wodę uznaje się za jedną z najlepszych na świecie. Biorąc pod uwagę pojawiające się ciągle nowe ryzyka i zagrożenia, zmiany klimatu, a także zmiany w zakresie regulacji prawnych, WMK stawia na badania oraz opracowywanie nowych rozwiązań technologicznych, które będą w stanie sprostać nowym wymaganiom w dłuższej perspektywie czasu. Projekty skupiają się na badaniu możliwości wykorzystania Wisły jako zapasowego źródła wody pitnej dla Krakowa, rozwoju technologii uzdatniania wody pitnej, a także – w dużej mierze – na programach edukacyjnych. Idąc w kierunku zrównoważonego rozwoju miasta, WMK poprzez konsultacje społeczne dąży do stworzenia świadomej społeczności, która będzie dbała o środowisko naturalne, a przede wszystkim rozsądnie gospodarowała zasobami wodnymi. Wdrażane są edukacyjne kampanie społeczne, jak np. *W Krakowie dobra woda prosto z kranu* czy *To się w ścieku nie mieści!*, a spadek

wskaźnika straty wody udowadnia ich skuteczność. Niezbędnym narzędziem potrzebnym do rozwoju infrastruktury oraz analizy kosztów jej utrzymania i funkcjonowania są cały czas rozwijane i udoskonalane systemy informatyczne. Opierają się one w dużej mierze na pomiarach i monitoringu, wdrażane są także nowe rozwiązania optymalizacyjne i inwestycyjne. W WMK istotne są również prace w kierunku wdrożenia optymalnego systemu monitoringu sieci kanalizacyjnej, który będzie pomocny w kontroli jej sprawnego działania, zapobieganiu ewentualnym przeciążeniom i przewidywaniu zagrożeń zakłócających poprawne funkcjonowanie. Równocześnie kładziony jest nacisk na rozwój retencji oraz tzw. małej retencji – rozpoczęto wdrażanie programu zielonych dachów oraz żyjących ścian jako odpowiedź na zmiany klimatu w mieście.

Krakowski Holding Komunalny – grupa kapitałowa krakowskich przedsiębiorstw komunalnych powstała w 1997 roku, mająca na celu m.in. dbałość o organizację, zarządzanie oraz jakość świadczonych przez nie usług na rzecz mieszkańców Krakowa. W skład grupy wchodzi: KHK SA, MPEC SA, MPWiK SA, MPK SA oraz MPO SA. Na mocy uchwały Rady Miasta Krakowa z 2008 roku Krakowski Holding Komunalny zaprojektował, wybudował i obecnie eksploatuje Ekospalarnię – Zakład Termicznego Przekształcania Odpadów w Krakowie – której realizacja została zakończona w 2016 roku. Powstała ona w ramach projektu *Program gospodarki odpadami komunalnymi w Krakowie*. Zakład ma na celu przekształcanie odpadów komunalnych w energię elektryczną i ciepłą poprzez bezpieczne dla środowiska unieszkodliwianie odpadów, zmniejszanie ich ilości na składowiskach, a tym samym ograniczenie emisji gazów cieplarnianych. Ciekawy i istotny jest również fakt, że Ekospalarnia powstała pod każdym względem w zgodzie ze środowiskiem naturalnym, bowiem również jej układ kompozycyjny – zainspirowany układem pól uprawnych, kwiatów oraz barw regionalnych – wpisuje się w otoczenie, nie zakłócając architektury krajobrazu.

Ekospalarnia może przetworzyć maksymalnie 245 tys. ton odpadów rocznie, a wykorzystywana technologia jest przyjazna środowisku i pozostaje w zgodności z przepisami Unii Europejskiej i prawa polskiego. Instalacje oczyszczania spalin spełniają wszelkie restrykcyjne wymogi dotyczące emisji zanieczyszczeń do powietrza, obiekt nie powoduje hałasu a wokół niego nie czuć odoru – jest więc bezpieczny zarówno dla ludzi, jak i dla środowiska. Wyprodukowana w wyniku spalania energia (elektryczna – rocznie 65 000 MWh – oraz ciepła – rocznie 280 000 MWh) jest w znacznej części odnawialna, czyli również ekologiczna. Dla porównania roczna ilość energii elektrycznej uzyskanej w procesie termicznego przekształcenia jest równa ilości, jakiej potrzebują krakowskie tramwaje przez dwanaście miesięcy, a ilość uzyskiwanej energii cieplnej zaspakaja 10% rocznych potrzeb systemu ciepłowniczego miasta. Przetwarzane odpady pochodzą wyłącznie z terenów gminy miejskiej Kraków. Są to odpady zmieszane (segregowane

przez mieszkańców), odpady materiałowe, wielkogabarytowe czy poremontowe. W wyniku procesu termicznego przekształcenia odpadów powstają pozostałości, które stanowią ok. 25% odpadów wchodzących do spalarni, są to m.in. żużel i popioły paleniskowe, pyły kotłowe i popioły lotne oraz stałe pozostałości z oczyszczania spalin. Żużel – po poddaniu odpowiedniej obróbce oraz uzyskaniu stosownej aprobaty technicznej – może zostać wykorzystany jako materiał budowlany. W 2017 roku z ramienia Urzędu Regulacji Energetyki Krakowski Holding Komunalny SA otrzymał tzw. Zielony Certyfikat, czyli dokument potwierdzający wytworzenie energii za pomocą odnawialnych źródeł (obok wiatru, słońca czy geotermii, są nimi także odpady). Podobnie jak w pozostałych spółkach holdingu, również w Ekospalarni prowadzone są zajęcia edukacyjne, które mają podnieść świadomość mieszkańców na temat gospodarki odpadami poprzez pokazanie kluczowych elementów działalności i pracy zakładu.

Miejskie Przedsiębiorstwo Komunikacyjne w Krakowie działa na rzecz ograniczenia zanieczyszczeń powietrza oraz ograniczenia emisji CO₂ m.in. poprzez położenie nacisku na rozwój elektromobilności oraz realizację celów Strategii Rozwoju Krakowa *Tu chcę żyć. Kraków 2030* (w której, jak już wspomniano, podstawami są m.in. przyjazna i ogólnie dostępna przestrzeń publiczna, zrównoważone środowisko, realizacja idei zdrowego oraz aktywnego życia). W trosce o dobro mieszkańców miasta MPK prowadzi działania inwestycyjne mające na celu poprawę jakości miejskiej komunikacji zbiorowej tak, by była ona efektywna i przyjazna nie tylko dla użytkowników, ale także dla środowiska. Krakowianie mają do dyspozycji nowoczesne i ekologiczne niskopodłogowe autobusy elektryczne oraz hybrydowe, testowane są również autobusy wodorowe. Sukcesywnie powiększany jest również niskopodłogowy tabor tramwajowy.

Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej w Krakowie, powstałe w 1953 roku, jest kluczową spółką komunalną dostarczającą ciepło i ciepłą wodę użytkową dla ponad 65% mieszkańców miasta. Miejska sieć liczy ponad 900 kilometrów i trafia do bloków, kamienic, galerii handlowych, biur, szkół czy szpitali. Ta czysta i bezpieczna energia służy również do innych celów technologicznych, takich jak klimatyzacja, wentylacja czy podgrzewanie wody w basenach. System ciepłowniczy MPEC jest jednym z najnowocześniejszych w Europie. Oprócz ciepłociągów (z których ponad 70% to rury zbudowane w nowoczesnej technologii umożliwiającej sygnalizowanie niekontrolowanych wycieków) składa się na niego również ponad 10 tysięcy węzłów ciepłowniczych oraz ok. 7 tysięcy komór, przepompowni i innych urządzeń. Poza dostarczaniem energii ciepłej MPEC jest również przodującym w Polsce producentem kompaktowych węzłów ciepłowniczych. Działania MPEC wiążą się z dbałością o bezpieczeństwo oraz środowisko naturalne poprzez likwidację pieców węglowych czy piecyków gazowych i zastępowanie ich ekologicznym ciepłem sieciowym.

Wdrażane są także coraz bardziej nowoczesne rozwiązania, takie jak budowa sieci wyspowych czy rozwój energetyki rozproszonej poprzez wykorzystanie m.in. pomp ciepła, paneli fotowoltaicznych, ciśnieniowych regulatorów przepływu (turbiny TRC) czy docelowo wód geotermalnych oraz projektów odzysku ciepła ze ścieków. Działalność edukacyjna i podnoszenie świadomości ekologicznej mieszkańców Krakowa to również jeden z celów MPEC. Wśród uczniów szkół podstawowych od lat z sukcesem prowadzony jest nowatorski program edukacyjny *Przygody z ciepłem* tłumaczący proces dostarczania ciepła oraz uczący sposobów racjonalnego gospodarowania energią cieplną.

Miejskie Przedsiębiorstwo Oczyszczania to nowoczesna i największa w branży firma komunalna w Polsce. Spółka zarządza dwoma ważnymi systemami miejskimi oraz inwestuje w najnowocześniejszy sprzęt, jaki jest dostępny na rynku. Nadrzędnym celem firmy jest zmniejszenie do minimum negatywnego oddziaływania na środowisko przy jednoczesnym spełnianiu wymagań i oczekiwań mieszkańców miasta. Cele osiągnięte są poprzez wykorzystywanie najwyższych standardów w realizacji procesów oczyszczania miasta, selektywną zbiórkę odpadów, ich segregację, utylizację oraz wykorzystywanie do celów technologicznych. Firma realizuje budowę Centrum Recyklingu Odpadów Komunalnych na obszarze Nowej Huty na terenach poprzemysłowych dawnej Huty Sendzimira. W ramach projektu powstaną cztery specjalistyczne instalacje do przetwarzania śmieci, od przygotowania folii do recyklingu i mycia, rozdrabniania odpadów oraz wytwarzania regranulatu. Miasto regularnie wprowadza kolejne elementy gospodarki obiegu zamkniętego, a system zarządzania energią i surowcami, w tym odpadami, jest doskonałony. Kraków ma jeden z najwyższych poziomów recyklingu wśród dużych miast w Polsce.

Bardzo ważną rolę w intensyfikacji postępu miasta pełni Agencja Rozwoju Miasta Krakowa sp. z o.o., do której podstawowych zadań należy realizacja strategicznych przedsięwzięć zgodnych z przyjętą Strategią Rozwoju Krakowa *Tu chcę żyć. Kraków 2030*. Jednym z głównych obszarów działania spółki jest zagospodarowanie terenów dzielnicy Wesoła z zabytkowymi XIX-wiecznymi budowlami, które zostały zakupione przez Gminę Miejską Kraków od Szpitala Uniwersyteckiego w Krakowie. Ponadto spółka koordynuje zagospodarowanie terenów inwestycyjnych w strefie rozwoju gospodarczego Kraków Nowe Miasto Płaszów – Rybitwy oraz Kraków Airport Balice. Arena Kraków SA to spółka związana z Gminą Miejską Kraków działająca od 1995 roku. W 2009 roku Rada Miasta Krakowa powierzyła spółce zadanie polegające na przygotowaniu i prowadzeniu inwestycji, budowie i zarządzaniu największą halą widowiskowo-sportową w Polsce, która obecnie nosi nazwę TAURON Arena Kraków i odbywa się w niej szereg imprez sportowych oraz kulturalnych najwyższej rangi.

Polskie miasta smart oraz związki i porozumienia międzygminne

Kielce

Aby skutecznie wdrażać ideę smart city, miasta muszą zmienić swój model funkcjonowania z tradycyjnego, w którym dominuje sektorowe podejście do realizacji zadań, na model zintegrowany, który opiera się na usługach miejskich efektywnie dostarczanych dzięki zintegrowanemu zarządzaniu istniejącymi zasobami oraz stałemu budowaniu modeli współpracy pomiędzy komórkami przy zaangażowaniu społeczności lokalnej czy przedsiębiorców. Kielce są miastem, które podjęło już szereg kroków na drodze do zrównoważonego rozwoju i wdrażania koncepcji miasta inteligentnego. W 2017 roku Kielce jako pierwsze polskie miasto uzyskało certyfikację na najwyższym, platynowym poziomie w zakresie zgodności z normą ISO 37120 *Zrównoważony rozwój społeczny – Wskaźniki usług miejskich i jakości życia* przyznawany przez World Council on City Data z siedzibą w Toronto. W „modelu dojrzałości miasta inteligentnego” (ang. *Smart Cities Model*) Kielce zostały sklasyfikowane zarówno całościowo, jak i przez pryzmat ich poszczególnych obszarów funkcjonowania (społeczeństwo, środowisko i ład przestrzenny, gospodarka i innowacje, bezpieczeństwo, infrastruktura i transport, cyfrowe Kielce). Ocena poszczególnych obszarów tematycznych miasta mieściła się w przedziale pomiędzy 2 a 3. Oznacza to, że zamierzone działania smart zostały już podjęte, a obecne inicjatywy zmierzają w kierunku poprawy wymiany danych i pobudzaniu współpracy między interesariuszami oraz integracji zarówno działań na poziomie organizacyjnym, jak również systemów i danych na poziomie narzędziowym. Podczas realizacji idei miasta inteligentnego w Kielcach szczególny nacisk kładzie się na angażowanie mieszkańców poprzez cykliczne konsultacje społeczne. Analiza mocnych stron pokazuje świadomość zmieniających się trendów i rozwój nowoczesnych technologii. Podejmowane są inicjatywy usprawniające funkcjonowanie infrastruktury komunalnej i energetycznej czy z zakresu e-usług, które w efekcie poprawiają jakość życia w Kielcach. Analiza słabych stron miasta pokazuje konieczność eliminacji barier występujących we wdrażaniu projektów smart. Zachodzi konieczność nieustającego poprawiania relacji administracja – gospodarka – mieszkańcy.

Miasto Kielce odnosi wiele sukcesów we wdrażaniu koncepcji smart city. Plany smart Kielc idą w kierunku m.in.: redukcji zużycia energii, zrównoważenia mobilności, ochrony i poprawy stanu bioróżnorodności oraz zasobów wodnych, poprawy jakości wody i powietrza, poprawy jakości przestrzeni miejskiej, poprawy warunków mieszkaniowych, integracji społecznej, wzmacniania relacji administracja – gospodarka w celu

zwiększania potencjału gospodarczego miasta. Miasto koncentruje się na potrzebach obywateli przedsiębiorców poprzez wprowadzanie zmian proponowanych i akceptowanych przez obie strony. Kielce dążą do pełnej i zintegrowanej cyfryzacji usług miejskich, czyli cyfrowej integracji ludzi, miejsc i rzeczy na terenie miasta. Kielecka wizja miasta inteligentnego polega na wdrażaniu rozwiązań smart city w najważniejszych obszarach tematycznych, np. poprzez powołanie Miejskiego Centrum Kontaktu dla mieszkańców, systemu e-urząd, Platformy smart city, Miejskiego Systemu Informacji Przestrzennej czy też wprowadzanie Miejskiego Planu Adaptacji do Zmian Klimatu oraz monitorowanie ich efektywności. Działania te znajdują uznanie w wielu rankingach krajowych i europejskich z zakresu smartcity oraz innowacyjności.

Poznań

Podczas realizacji wizji miasta smart władarze Poznania wielokrotnie podkreślali, że najważniejsi są mieszkańcy, dla których miasto ma być nowoczesne, bezpieczne, przyjazne i wygodne, a rozwiązania uniwersalne i zwrócone do wszystkich grup społecznych.

Poznań to miasto z założenia oszczędne (pod względem czasu, energii i miejsca) oraz pragmatyczne. Wyodrębniono sześć obszarów, które składają się na ideę miasta inteligentnego: *Smart Living* (jakość życia), *Smart Environment* (środowisko), *Smart Economy* (gospodarka), *Smart Community* (społeczność), *Smart Mobility* (mobilność) oraz *Smart Digital City* (cyfrowe miasto). W ramach projektów smart Poznań oferuje kilka aplikacji ułatwiających życie swoim mieszkańcom, a także mających wpływ na oszczędność ich czasu, środowiska i energii. Wymienić można tu m.in. aplikacje: Smart City Poznań (powiadomienia o pracach drogowych, awariach, zmianach w komunikacji itp.), take & drive (lokalizuje auta, skutery czy hulajnogi wypożyczane na minuty), Interwencje (system zgłaszania interwencji do służb miejskich), myMPK (informuje o zmianach w funkcjonowaniu komunikacji miejskiej), NaviParking (pozwala na szukanie parkingu w mieście) czy Poznań w pigułce (zawiera ofertę kulturalno-rekreacyjną). W kwestii rozwiązań w zakresie ochrony środowiska Poznań może pochwalić się unikatowym w skali europejskiej rozwiązaniem urbanistycznym, czyli tzw. klinami zieleni. Owe kliny łączą parki miejskie z podmiejskimi lasami, wykorzystując przy tym naturalne doliny rzeczne. Rozwiązanie to (pochodzące jeszcze z lat 30. XX w. i wciąż świetnie zdające egzamin) chroni wody, a ponadto – dzięki korytarzom powietrznym – wietrzy miasto. W Poznaniu wdrażany jest również program Czyste Powietrze (zmniejszanie emisji zanieczyszczeń poprzez docieplania budynków, wymianę okien czy montowanie paneli słonecznych), budowane są zbiorniki retencyjne oraz rozwijany jest czysty i ekologiczny transport.

Bolesławiec

Miasto ma na swoim koncie wiele projektów, które pozwalają nadać mu miano prężnie rozwijającego się miasta smart. W trosce o środowisko magistrat dba o transport publiczny, zachęcając mieszkańców do bezpłatnego (od 2018 roku) korzystania z komunikacji miejskiej. Tabor jest konsekwentnie modernizowany, co przyczynia się do ograniczenia emisji zanieczyszczeń. Równocześnie w Bolesławcu funkcjonuje bezpłatny system rowerów miejskich oraz trwają prace nad wdrożeniem zrównoważonej mobilności miejskiej poprzez uruchomienie centrum przesiadkowego typu „park & ride” czy „bike & ride” w pobliżu dworca. Planowane jest również wprowadzenie systemu e-parkowanie, którego celem – oprócz spadku emisji zanieczyszczeń – ma być poprawa komunikacyjna w centrum.

Powietrze w Bolesławcu jest monitorowane poprzez czujniki smogu – niezbędny element inteligentnego miasta – a do wyników pomiarów ma dostęp każdy mieszkaniec poprzez Internet. W mieście dostępne są również dofinansowania do likwidacji pieców i kotłów w celu zastępowania ich nowoczesnym systemem ogrzewania lub panelami fotowoltaicznymi.

Usługi komunalne w Bolesławcu oferowane są przy wsparciu zaawansowanych technologii, co pozwala np. na sprawniejsze rozliczenia, zmniejszenie zużycia wody czy pełną analizę przepływów wody w sieci wodociągowej. W Bolesławcu działa także Samorządowy Informator SMS, który na bieżąco informuje m.in. o przerwach w dostawie mediów czy zmianach pogodowych. Zarządzanie miastem wspiera System Informacji Przestrzennej – platforma elektroniczna, dzięki której mieszkańcy mogą załatwić sprawy bez wychodzenia z domu. Urząd Miasta posiada elektroniczne formy obsługi klienta, a Bolesławianie zachęceni są do elektronicznej formy rozliczeń.

Konin

Koncepcja miasta smart w Koninie to realizacja istniejących lub planowanych projektów, których zadaniem jest ponoszenie jakości życia mieszkańców poprzez zrównoważony rozwój miasta. Jednym z kluczowych rozwiązań jest Koniński System Informacji o Terenie (KOSIT) – portal, który udostępnia użytkownikom elektroniczne usługi publiczne, upraszcza procedury administracyjne, poprawia jakość zbiorów zawierających informacje przestrzenne (geodezyjne i kartograficzne) oraz – poprzez stworzenie infrastruktury informacyjno-komunikacyjnej – zwiększa efektywność działalności lokalnego samorządu. Konin pracuje również nad usprawnieniem systemu komunikacji miejskiej, modernizując tabor autobusowy, zachęcając tym samym mieszkańców do

korzystania z komunikacji publicznej i zmniejszając emisję zanieczyszczeń. Równocześnie prowadzone są inwestycje w ścieżki rowerowe i łatwiejszą zmianę środków transportu (autobus – rower). By sposób kupowania biletów czy płatności za parking były bardziej efektywne, w mieście działa aplikacja SkyCash. Z innych aplikacji warto wymienić Jak dojade czy MoBiLET.

W odpowiedzi na wymagania założeń smart city Urząd Miejski w Koninie oferuje Koniński Portal Podatkowy, na którym mieszkańcy mogą sprawdzić i uregulować swoje zobowiązania podatkowe. Urząd miasta wprowadził również bezpłatny mobilny system powiadamiania i ostrzegania, który przesyła wiadomości o aktualnych sprawach i wydarzeniach (kulturalnych, sportowych, turystycznych), a także ostrzega o zagrożeniach, awariach i różnego rodzaju utrudnieniach na terenie miasta.

Oprócz istniejących rozwiązań Konin ma wiele planów na przyszłość, jak na przykład: nowy system konsultacji społecznych oparty na platformie online, e-urząd, wdrożenie zintegrowanego systemu zarządzania ruchem drogowym, systemu monitoringu miejskiego czy systemu inteligentnego oświetlenia ulic.

Bielsko-Biała

Idea smart city jest bliska gminie Bielsko-Biała od lat, a rozwiązania wykorzystujące nowoczesne technologie wdrażane są sukcesywnie na wielu polach. Warto wymienić tu chociaż kilka najważniejszych.

Dbałość o czyste środowisko to jeden z celów priorytetowych Bielska-Białej. Na terenie miasta jakość powietrza monitorowana jest m.in. przez tzw. ekosłupki, czyli czujniki sygnalizujące jego zanieczyszczenie za pomocą koloru światła LED. Przesyłają one szczegółowe dane do głównego centrum zarządzania, gdzie wykorzystuje się je w trybie rzeczywistym do analizy zanieczyszczeń powietrza na wybranym obszarze miasta. Ekosłupki na swojej obudowie mają również kod QR, który po zeskanowaniu udostępnia wszelkie dane każdemu użytkownikowi odpowiedniej aplikacji mobilnej. Do monitorowania jakości powietrza wykorzystywane są również drony z aparaturą pomiarową, a kontrolujący pod względem ochrony środowiska miasto funkcjonariusze straży miejskiej korzystają z pojazdu całkowicie elektrycznego. W celu poprawienia efektywności energetycznej w Bielsku-Białej wdrażany jest projekt, który zakłada montaż w domach jednorodzinnych nowoczesnych instalacji pozyskujących energię ciepłą i elektryczną z odnawialnych źródeł energii.

Czyste powietrze w mieście to również zmniejszenie emisji zanieczyszczeń wytwarzanych przez pojazdy na drogach, dlatego też Miejski Zakład Komunikacyjny zrealizował zakup niskoemisyjnego taboru, a mieszkańcy zachęceni są – oprócz

korzystania z komunikacji miejskiej – do wsiadania na rower. Uruchomiono w tym celu Bielski System Bezobsługowych Wypożyczalni Rowerowych „BBike”. Stacje rowerowe zasilane są energią pochodzącą z paneli fotowoltaicznych, na terminalach znajdują się czytniki kart zbliżeniowych, a w otoczeniu stacji działa bezpłatne Wi-Fi. Poprawa warunków ruchu drogowego to nacisk przede wszystkim na transport publiczny, który ma mieć pierwszeństwo przejazdu na skrzyżowaniach, planowane jest również uruchomienie platformy i aplikacji dla kierowców informującej o rzeczywistym natężeniu ruchu w mieście z uwzględnieniem wszelkich utrudnień. Miasto zainwestowało także w nowoczesny system parkingowy. Aplikacja moBiLET pozwala sprawnie uiścić opłatę w strefie płatnego parkowania (urządzenia zasilane są fotowoltaicznie), a na niektórych parkingach uruchomiono elektroniczne systemy poboru opłat za postój. Bielsko-Biała jako miasto inteligentne nie zapomina również o swoich mieszkańcach, wprowadzając szereg usprawnień.

Działa tu System Powiadamiania Mieszkańców przypominający SMS-em lub mailem zarówno o zbliżających się terminach płatności komunalnych, jak i o sytuacjach i zagrożeniach kryzysowych. Urząd Miejski dysponuje systemem płatności online, przez który bez wychodzenia z domu można uiścić opłaty np. za prawo jazdy, meldunek czy dowód osobisty. Funkcjonuje także platforma Zgłoszenie BB, poprzez którą mieszkańcy informują o napotkanych problemach w mieście, takich jak uszkodzenia przystanków, nawierzchni dróg i chodników, sygnalizacji świetlnej czy oświetlenia ulicznego.

Lublin

W rankingu najbardziej zielonych miast w Polsce Lublin uplasował się na pierwszym miejscu jako miasto w najwyższym stopniu ekologiczne. Lublin inwestuje w rozwój elektromobilności, z roku na rok wzrasta liczba stacji ładowania pojazdów oraz samochodów elektrycznych. Idea smart city w Lublinie oraz proces podnoszenia inteligencji miasta opiera się na strategii zawierającej model inteligentnego rozwoju miasta, w którego ramach wprowadzane są nowoczesne rozwiązania teleinformatyczne w zarządzaniu infrastrukturą miejską. W Lublinie koncepcja smart city wdrażana jest zgodnie z generacją smart city 3.0, w której mieszkańcy współtworzą miasto i mają realny wpływ na podejmowanie decyzji oraz innowacje miejskie. Wdrożenie w miastach inteligentnych oraz pilotażowych rozwiązań technologicznych, a także innowacji społecznych służy lepszemu zarządzaniu i organizacji tkanki miejskiej i w efekcie czyni miasto miejscem przyjaźniejszym do życia. Sprzyja to również rozwojowi technologii ICT i budowaniu społeczeństwa informacyjnego, co stymuluje dynamiczny rozwój społeczno-gospodarczy. Kluczowym uwarunkowaniem do sprawnego i efektywnego

wdrażania rozwiązań smart jest budowa kapitału społecznego, którego fundamentem jest wspólnota, tożsamość i świadomość. Miasto inteligentne to miasto mieszkańców świadomych złożoności zachodzących procesów oraz samorządowców świadomych swoich decyzji. Lublin jest miastem otwartym kulturowo, posiadającym rozbudowane relacje zewnętrzne, nastawionym na budowanie więzi regionalnych i metropolitalnych, jest także otwarty na mieszkańców i interesariuszy. Miasto wdraża rozwiązania będące wyznacznikiem wszystkich wymiarów miasta inteligentnego.

Lublin posiada jeden z najnowocześniejszych taborów transportu publicznego, przebudowywany jest system komunikacji miejskiej monitorowany przez System Zarządzania Transportem Publicznym w oparciu o cyfrową mapę miasta. Lublin otrzymał nagrodę Smart City Award za wdrożenie kompleksowego modelu przestrzennego miasta 3D, który przedstawia trójwymiarowe wizualizacje obiektów miejskich, ukształtowania terenu miasta, warstw zieleni i zjawisk przestrzennych. Dzięki temu możliwe jest tworzenie wieloaspektowych analiz 3D wraz z opracowaniami tematycznymi oraz tworzenie analiz środowiskowych, np. związanych z rozkładem hałasu pochodzącego z mapy akustycznej w przestrzeni trójwymiarowej.

Dzięki koncepcji human smart city 3.0 w procesy współdecydowania miastem o wiele aktywniej włączani są mieszkańcy. W 2017 roku Lublin jako pierwsze miasto w Polsce wprowadził zielony budżet obywatelski. W okresie pandemii niezwykle przydatne okazały się wcześniejsze inwestycje miasta w sferze e-usług, e-obslugi mieszkańców czy wdrażany wówczas projekt EDU Lublin, który umożliwił łatwiejsze przejście na tryb nauki zdalnej.

Lublin współpracuje w ramach sieci miast inteligentnych np. z Europejskim Instytutem Innowacji i Technologii oraz jego organizacją Urban Mobility, która to wykorzystuje innowacje w ramach współpracy nauki i biznesu. Doświadczenia te miasto wykorzystuje m.in. w zakresie mobilności miejskiej, która jest jednym z fundamentów Lublina. Miasto może poszczycić się ponadto mieszkańcami zaangażowanymi w działania na rzecz środowiska oraz jednym z najprężniej działających systemów ochrony zdrowia w Polsce.

Legnica

Od kilku lat Legnica podejmuje wyzwania, by wciąż móc nazywać się miastem smart, który to tytuł otrzymała w 2016 roku (Inteligentne Miasta Roku do 100 000 mieszkańców). Nie wszystkie rozwiązania wprowadzone w tym mieście od początku dobrze funkcjonowały, a wdrażanie nowych technologii w wielu wypadkach napotykało na liczne przeszkody. Lecz miasto mądre i sprytne to także takie, które ma świadomość

swoich wad i stara się przezwyciężać napotymane problemy poprzez konkretne działania. Obecnie w Legnicy w trosce o ochronę środowiska wdrażane są programy stawiające na gospodarkę niskoemisyjną, ochronę przed zanieczyszczeniami oraz hałasem, dbanie o pomniki przyrody czy sprawne zarządzanie gospodarką odpadów komunalnych. Nowatorskie technologie i rozwiązania prospołeczne widać również w projektach takich jak zintegrowany system zarządzania miastem, interaktywny system informacji przestrzennej, poszerzanie oferty e-urzędu dla mieszkańców czy budowa miejskiej szerokopasmowej sieci teleinformatycznej. Monitoring miejski, bilet zintegrowany, aplikacje mobilne (My Bus, Sky Cash, Call Pay), zdalne odczyty liczników czy elektroniczny system obiegu dokumentów to tylko kilka przykładów nowoczesnych rozwiązań. Bycie miastem smart to także angażowanie obywateli w dialog społeczny, zachęcanie ich do interesowania się sprawami miasta (projekt interaktywnej strony poświęconej budżetowi obywatelskiemu), a także pamiętanie o najstarszych mieszkańcach – w tej kwestii Legnica może pochwalić się programem e-Senior.

Rzeszów

Dziś śmiało można powiedzieć, że Rzeszów to stolica innowacji, miasto, które stawia na nowoczesność i technologie, oferując rozbudowane połączenia komunikacyjne, wysokiej klasy uczelnie i parki naukowo-techniczne, będąc jednocześnie jedną z najnowocześniejszych na świecie „Dolin Lotniczych”. Tym samym jest miastem wysoce atrakcyjnym dla inwestorów. Stolica Podkarpacia stawia na pomysły, dzięki którym znajduje się na wysokich pozycjach wśród miast inteligentnych w rankingach krajowych i tych o randze światowej. Zintegrowany system zarządzania ruchem i transportem publicznym, nowatorskie rozwiązania, takie jak elektroniczne tablice z informacjami o godzinach odjazdu autobusów czy priorytet dla transportu publicznego – to tylko kilka przykładów z szerokiej gamy rozwiązań smart.

Rzeszów jako pierwsze miasto w Polsce wprowadził hybrydowy monitoring miejsc parkingowych, dzięki czemu kierowcy na interaktywnych tablicach oraz w aplikacji mogą na bieżąco sprawdzać, gdzie są w stanie szybko i sprawnie zaparkować samochód. W mieście zamontowano ogrzewane przystanki, do których polska firma ML System, znana na świecie z wielu innowacyjnych rozwiązań smart, opracowała technologię z nawiewem ciepłym i zimnym, wiaty są także wyposażone w szyby fotowoltaiczne, które emitują ciepło. System grzewczy włącza się automatycznie, gdy temperatura spada poniżej zera.

Rzeszów realizuje wiele projektów podnoszących jakość życia mieszkańców w zakresie gospodarki komunalnej, ochrony środowiska, programów społecznych

i edukacyjnych. Świetnie funkcjonuje znany również poza granicami kraju program Rzeszowskie Laboratorium Badań Miejskich, który jest częścią pilotażowego projektu wdrożenia urban labów w polskich miastach. Urban Lab Rzeszów jest przestrzenią wypracowywania innowacyjnych rozwiązań i pomysłów na miasto, których testowanie i wdrażanie prowadzi do poprawy jakości życia mieszkańców. Innowacyjne projekty angażują ekspertów ze środowisk naukowych, biznesu oraz osób decyzyjnych z administracji. W programy Urban Lab Rzeszów angażowani są mieszkańcy, którzy chcą mieć wpływ na zmiany w mieście, projektowanie przestrzeni publicznej, wytyczanie kierunków rozwoju miasta.

Podsumowanie

Należy stwierdzić, że polskie miasta coraz częściej opierają swój rozwój na elementach koncepcji smart city i włączają je w strategię i plany rozwojowe. Choć według firm specjalizujących się przedmiotowych analizach innowacyjność i pionierskie projekty polskich miast o charakterze SMART są w dalszym ciągu zbyt rzadkie w skali świata, to rosnąca liczba dobrych przykładów świadczy o postępie w tym zakresie. W międzynarodowych rankingach wypadamy raczej przeciętnie, a pod oceny brana jest niewielka liczba polskich miast. Jednak nie znaczy to, że w naszym kraju niewiele się w tym zakresie dzieje. Za smart city oprócz Warszawy czy Krakowa uznawane są także Wrocław, Poznań, Gdynia, Kielce, Gdańsk, Rzeszów i Lublin, a wiele mniejszych miast także staje się smart, wprowadzając innowacje na miarę trzeciej i czwartej generacji inteligentnych rozwiązań.

Bibliografia

- Blecharczyk W., *Przestrzeń SMART – idea czy konieczność?*, Kraków 2022
- Bolesławiec, hasło w portalu wikipedia.pl, https://pl.wikipedia.org/wiki/Bolesławiec#/media/Plik:Bolesławiec_Rynek_41_
- Budkiewicz M., Borówka D., *Metropolia Krakowska. Metropolia możliwości*, Kraków 2020
- Co to jest ITS?*, <https://drogi.gddkia.gov.pl/serwisy-gddkia/krajowy-system-zarzadzania-ruchem/zalozenia-kszr/co-to-jest-its>
- Ginda G., Jastrzębski P., Dawiec D., *Analiza systemu ciepłowniczego MPEC SA w Krakowie pod kątem wyboru właściwych rozwiązań inwestycyjnych* [w:] *Zarządzanie przedsiębiorstwem: teoria i praktyka*, Kraków 2020
- Housel M., *Psychologia pieniędzy*, Gliwice 2021

Kamiński Bojarowicz Architekci, <https://mapadotacji.gov.pl/projekty/Kielce>
Kampania W Krakowie dobra woda prosto z kranu, <https://wodociagi.krakow.pl/edukacja-ekologiczna/kampania.html>

Kraków w rankingach biznesowych, https://business.krakow.pl/get_pdf.php?dok_id=210456

Mapa ciepła dla Krakowa, https://www.mpec.krakow.pl/files/dokumenty/MapaCiepła-dla-Krakowa_PL.pdf

Materiały prasowe Xella Polska, *Centrum Spotkania Kultur - nowa ikona architektoniczna Lublina*, https://www.propertydesign.pl/architektura/104/centrum_spotkania_kultur_nowa_ikona_architektoniczna_lublina,9922.html

Najbardziej inteligentne miasta na świecie. Warszawa i Kraków w rankingu Smart City Index, <https://ceo.com.pl/dwa-polskie-miasta-w-rankingu-smart-city-index-86771>

Obserwatorium, <https://www.krakow.pl/144443,artykul,obserwatorium.htm>

Olszewski M., *Warszawa – smart city*, <https://um.warszawa.pl/-/warszawa-smart-city>

Portal Raport Kolejowy, *MPK Kraków podsumowało wydatki na walkę z pandemią*, <https://raportkolejowy.pl/mpk-krakow-podsumowalo-wydatki-na-walke-z-pandemia>

Romanowski R., *Witajcie w szóstym pętku świata*, <https://thereview.pl/szosty-pepek-swiate/>

Rybitwy staną się krakowskim Manhattanem? Mają tam powstać wysokie wieżowce, trwają prace nad nowym planem, <https://krakow.naszemiasto.pl/rybitwy-stana-sie-krakowskim-manhattanem--maja-tam-powstac/ar/c1-8168149>

Strategia rozwoju Krakowa, https://www.krakow.pl/klimat/248351,artykul,strategia_rozwoju_krakowa.html

Strona internetowa MPK Kraków, *Umowa na dostawę 20 autobusów elektrycznych dla Krakowa podpisana*, <https://www.mpk.krakow.pl/pl/aktualnosci/news,9991,umowa-na-dostawe-20-autobusow-elektrycznych-dla-krakowa-podpisana.html>

Szewczyk S., https://commons.wikimedia.org/wiki/Category:Pozna%C5%84#/media/File:Stare_Miasto_w_Poznaniu.jpg

„Tu chcę żyć. Kraków 2030” – Strategia Rozwoju Krakowa, https://www.krakow.pl/aktualnosci/207762,29,komunikat_tu_chce_zyc_krakow_2030_-_strategia_rozwoju_krakowa.html

Warszawa smart city – 7 opowieści o inteligentnym rozwoju miasta; <https://um.warszawa.pl/waw/strategia/-/7-krotkich-opowiesci-o-warszawie-smart-city>

Koncepcja ekomiasta w perspektywie standardów ecocity

Wprowadzenie

Przyjmuje się, że koncepcja ekomiasta sięga 1975 roku, kiedy to Richard Register i grupa wizjonerskich architektów i aktywistów założyli organizację non-profit Urban Ecology z siedzibą w Berkeley. Urban Ecology opierała się na koncepcji projektowania urbanistycznego, które integrowało trzy elementy: planowanie urbanistyczne, ekologię i udział mieszkańców. Bazując na tych doświadczeniach, R. Register wprowadził termin *ecocity*² w swojej książce „*Ecocity Berkeley: Building Cities for a Healthy Future*” wydanej w 1987 roku.

Zamieszczoną w portalu internetowym definicję ekomiasta, w myśl której jest to „osada ludzka wzorowana na samowystarczalnej, odpornej strukturze i funkcji naturalnych ekosystemów”³, rozwijają przygotowane standardy *ecocity*⁴. Umożliwiają one zainteresowanym podmiotom ocenę ogólnego stanu ekologicznego i potencjału miasta. W ciągu kilku dekad rozwijania doktryny ekologicznego rozwoju, podstawowe wskaźniki ekologicznego miasta uzupełniono o dodatkowe, związane z następującymi obszarami:

- poprawa warunków życia wszystkich mieszkańców miasta,

1 Centrum Ekologii i Ekofilozofii Instytut Nauk Prawnych Wydział Filozofii Chrześcijańskiej UKSW.

2 W artykule wymiennie stosowany jest termin ekomiasto.

3 Definicja dostępna na stronie: <https://ecocitybuilders.org/what-is-an-ecocity/> [dostęp: 27.09.2023].

4 Szczegółowa treść standardów dostępna jest na stronie: <https://ecocitystandards.org/> [dostęp: 27.09.2023].

- wprowadzenie odnawialnych źródeł energii,
- ograniczenie zużycia wody pitnej, wielokrotne wykorzystanie wody szarej, a nawet pozyskiwanie wody deszczowej lub odsolonej wody morskiej.

W dostępnych artykułach naukowych podawanych jest wiele przykładów szczegółowych rozwiązań mających sprzyjać ekologicznemu rozwojowi miast. Niewątpliwie każdy taki projekt zasługuje na docenienie, niemniej są to zwykle rozwiązania jednostkowe, a w największym zakresie – ograniczające się do wybranego problemu. Brakuje holistycznego podejścia do budowania ekomiasta. Celem artykułu jest właśnie szczegółowa analiza standardów wyznaczonych w ramach koncepcji ecocity, pozwalająca na całościową ocenę konkretnego miasta.

Standardy ecocity

Standardy ekomiasta obejmują 18 wytycznych uporządkowanych w czterech kategoriach (filarach) – projektowanie urbanistyczne, warunki biogeofizyczne, cechy społeczno-kulturowe i ekologiczne. Wprowadzone kategorie obejmują charakterystyczne dla miasta uwarunkowania, uwzględniające zarówno aspekt organizacji przestrzeni, jak i uwarunkowania środowiskowe oraz te odnoszące się do wartości reprezentowanych przez mieszkańców. Zostały pomyślane jako narzędzie diagnostyczne, które mogą używać zarówno zarządzający miastami, jak i mieszkańcy zainteresowani postępami w kierunku budowania ekomiasta. Ramy wyznaczają kroki postępu – od istniejących warunków do „progowych” standardów ekorozwoju i dalej. Wykonanie planów w kierunku spełnienia kolejnych kroków to przede wszystkim zadania zarządzających miastami.

W etandardach wprowadzono poziomy, które pomagają zakwalifikować miasto do jednego z czterech kategorii: niezdrowe, zielone, ekomiasto czy Gaja. Aby zostać uznanym za ekomiasto, miasto musi osiągnąć poziom Ecocity 1 we wszystkich standardowych warunkach. Chociaż przyjęte założenie jest dość klarowne, to jednak w praktyce można napotkać wątpliwości przy jednoznacznej kwalifikacji miasta do jednej z kategorii.

Dzieje się tak dlatego, że istnieje wiele wskaźników, które można wykorzystać do oceny wyników w ramach każdego standardu. Każdy wskaźnik mierzy nieco inny aspekt stanu opisanego przez standard. Główne wskaźniki są używane do reprezentowania najważniejszych aspektów do zmierzenia. Owa niedookreśloność stanowi warunek konieczny, biorąc pod uwagę dążenie do nadania warunkom uniwersalnego charakteru, przy jednoczesnym znaczącym zróżnicowaniu sytuacji faktycznych, w jakich znajdują się oceniane miasta. Kolejnym argumentem jest wprowadzenie pewnej porównywalności osiągniętej dzięki wspólnym warunkom.

Kategoria projektowanie ekologiczne zawiera warunki stanowiące największe wyzwanie. W obecnej rzeczywistości raczej nie ma przestrzeni na budowanie nowych miast. Dlatego droga ku ecocity dotyczy już funkcjonujących miast o określonym układzie urbanistycznym często jako priorytet traktujący zapewnienie komfortu mieszkania w powiązaniu z odległością zabudowy sąsiedzkiej. Stąd tak licznie powstająca zabudowa w gminach sąsiadujących z dużymi ośrodkami miejskimi i migracja mieszkańców z centrów miast do pobliskich miejscowości. Historycznie ukształtowany układ miast i ochrona prawna z tym związana, dodatkowo będą stanowiły wyzwanie do wprowadzenia zmian.

Dostęp przez bliskość

Podstawowym założeniem ekomiasta jest skoncentrowanie podstawowych funkcji życiowych wokół wyznaczonego ośrodka (centrum), aby umożliwić dostęp pieszo do miejsc pracy, usług, obszarów przyrodniczych i rozrywki. Wymaga to często zwiększenia gęstości zaludnienia i wprowadzenia dodatkowych usług lokalnych. Duże miasto lub region może mieć wiele ośrodków, z których każdy jest w większości samowystarczalny. Aby zmniejszyć zależność od samochodów, węzły rozwoju w ekomiastach są połączone szybkim transportem. Dostanie się tam, gdzie trzeba, staje się szybkie i efektywne, gdy usługi tranzytowe są częste. Węzły komunikacyjne zostały wyznaczone centralnie, z których miejsca docelowe są osiągalne pieszo.

Osiągnięcie dostępu przez bliskość wymaga zatem nie tylko decyzji dotyczących zagospodarowania terenu, ale także zmiany w inwestycjach w usługi publiczne w połączeniu z systemem transportu zaprojektowanym w pierwszej kolejności z myślą o przemieszczaniu ludzi, następnie towarów, a na końcu pojazdów jednoosobowych.

Innym aspektem jest to, że koncentracja usług mieszkaniowych wokół ośrodków (centrów) wymaga zapewnienia mieszkańcom dostępu pieszo do bezpiecznych i przystępnych cenowo mieszkań, podstawowych usług miejskich oraz otwartej i zielonej przestrzeni. Wymaga stworzenia przyjaznych dla środowiska opcji transportu i zapewnienia pieszego i tranzytowego dostępu do miejsc pracy, które znajdują się blisko.

Standardy ecocity wymagają przekształcania centrów miast w miejsca zorientowane na ruch pieszego oraz tranzytowy. Wiążą się z tym minimalne wymagania parkingowe. W koncepcji tej podejście polegające na projektowaniu z myślą o samochodzie jako podstawowym środku transportu stanowi zaprzeczenie realizacji omawianego standardu i uważa się, że może uniemożliwić rozwój w skupiskach, który jest niezbędny do uzyskania dostępu poprzez bliskość. Jako negatywny przykład wskazuje się parkingi otaczające wiele centrów handlowych, nawet tych obsługiwanych przez szybki transport.

Innym warunkiem koniecznym w realizacji tego standardu jest zapewnienie, aby transport zmotoryzowany (zarówno publiczny, jak i towarowy) był zasilany z czystych, odnawialnych źródeł energii.

Odsetek osób mieszkających w bezpiecznych i przystępnych cenowo mieszkaniach

W ramach standardu wymaga się, aby mieszkania były przystępne cenowo, również dla gospodarstw domowych o niskich dochodach. Ponadto mają być dostępne w rozsądnym stanie technicznym, wyposażone w sprawne urządzenia. Mają zapewniać komfort termiczny i chronić przed zagrożeniami środowiskowymi lub / w tym zagrożeniami spowodowanymi przez człowieka.

Planowanie przestrzenne kształtuje dostępność mieszkań i ich przystępność cenową, co ma szczególny wpływ na ewentualne marginalizowane osób zmagających się z ubóstwem, niepełnosprawnością, obywatelstwem⁵. Dostęp do przystępnych cenowo mieszkań w centralnych lokalizacjach miasta, w pobliżu miejsc pracy i usług, jest niezbędny. W wielu miastach przystępne cenowo mieszkania są dostępne tylko na peryferiach, co wymaga długich dojazdów do pracy i usług. Przyczynia się to również do rozlewania się miast, co jest sprzeczne z zasadami ekomiasta, których celem jest osiągnięcie dostępu poprzez bliskość.

W standardach ecocity wskazuje się, że zdolność do rozwiązania kwestii przystępności cenowej mieszkań wymaga spójności społeczności oraz przejrzystego i odpowiedzialnego zarządzania. Jako dostępne wskazywane są różne rozwiązania zwiększające dostępność mieszkań, które zwykle wiążą się z większym angażowaniem środków publicznych lub prywatnych⁶. Wydaje się jednak, że proporcje udziału środków publicznych i prywatnych we własność mieszkań (gruntów) został ukształtowany przez

5 S. Leisk, S. Moher, *Can we plan for affordable housing? Plan Canada*, 2017, 57, 2: 33-5, za: <https://ecocitystandards.org/> [dostęp: 27.09.2023].

6 Miasta takie jak Wiedeń zachowują własność gruntów. Grunty te są zagospodarowywane jako mieszkania spółdzielcze lub czynszowe, a prawo dzierżawy poszczególnych jednostek może zostać sprzedane na czas odpowiadający pozostałemu okresowi dzierżawy. Dostępne dane wskazują, że Wiedeń zapewnił 60% swojej populacji mieszkania socjalne. Za: F. Bula, *The Vienna Model for Housing Sanity*, 2016, The Globe and Mail, 26 May 2017. W innych miastach deweloperzy gruntów będących własnością prywatną są zobowiązani do wniesienia procentu swojego projektu na budowę przystępnych cenowo domów,

uwarunkowania historyczno-prawne. W Polsce po transformacji, po okresie dominacji systemu socjalistycznego, dominuje własność prywatna, wyznaczająca zabezpieczenie warunków i standardów życia. Zmiany w strukturze własności realnie wpływające na realizację tego standardu, wymagałyby znaczącego zwiększenia zaangażowania środków publicznych, co w bieżącej sytuacji polityczno-gospodarczej wydaje się być mało prawdopodobne.

Zielone budownictwo

Standard ten rozpatrywany jest w dwóch płaszczyznach. Pierwsza uwzględnia perspektywę pojedynczego budynku w strukturze miasta, a druga – organizowanie przestrzeni miasta.

Myślenie o budynkach w całym ich cyklu życia ma uwzględniać następujące aspekty: lokalizacja budynku, wpływ materiałów na etapie budowy, eksploatacji oraz rozbiórki budynków. Nowe budynki i renowacje są oceniane pod kątem zrównoważenia środowiskowego i standardów budownictwa ekologicznego. Nacisk kładziony jest zwykle na nowe budownictwo, ale coraz więcej uwagi poświęca się renowacji istniejących budynków.

Jednym z istotnych aspektów jest poprawa wydajności energetycznej budynków, co łączy się z innym standardem ecocity w zakresie czystej i odnawialnej energii oraz czystego powietrza. Ponadto położenie nacisku na żywotność budynków zmniejsza zapotrzebowanie na nowe materiały, co współrealizuje standard ecocity dotyczący odpowiedzialnego wykorzystania materiałów.

a zagospodarowanie przestrzenne pozwala istniejącym właścicielom gruntów na budowę dodatkowych jednostek na ich własności w celu rozszerzenia puli mieszkań czynszowych. Rządy krajowe mogą również przeznaczać fundusze na budowę przystępnych cenowo mieszkań. Przykładem może być Singapur, gdzie finansowanie publiczne umożliwia mieszkańcom zakup domu bez wydawania więcej niż 25% dochodów. Dotacje w połączeniu z planem ochrony właścicieli domów pozwalają osobom, które utraciły zdolność do uzyskiwania dochodu lub które zarabiają poniżej minimalnej zdolności, do zakupu domu. Ponieważ plan ten jest wdrażany w całym kraju, uwaga poświęcana jest budowaniu potencjału społeczności i utrzymywaniu odnowy infrastruktury i usług, eliminując w ten sposób gromadzenie się zmarginalizowanych ludzi w określonych obszarach miasta. Government of Singapore, Housing and Development Board, 2016, *Public Housing – a Singapore Icon*, <https://www.hdb.gov.sg/about-us/our-role/public-housing-a-singapore-icon> [dostęp: 27.09.2023].

Do koncepcji zielonego budownictwa przejęto dotychczas stosowane rozwiązania w zakresie metod budowlanych. Należą do nich np. wykorzystywanie i ponowne wykorzystywanie lokalnie dostępnych materiałów budowlanych, projektowanie i orientowanie budynków w celu wykorzystania światła słonecznego i zacinienia, wspólne lokalizowanie budynków, aby umożliwić pozyskanie ciepła generowanego przez jeden budynek do ogrzania drugiego lub odwrotnie, aby umożliwić cień generowany z jednego do chłodzenia drugiego. Standardy budownictwa ekologicznego⁷, pomagają kierować rozwojem budynków, które pozyskują lokalnie odpowiednie materiały, są energooszczędne. Nie tylko oszczędzają zasoby, ale nawet pomagają je regenerować. Standardy zielonego budownictwa różnią się pod względem skuteczności w różnych kwestiach. Przykładowo Living Building Challenge, odnosi się do szerokiego spektrum zagadnień, kładąc nacisk na korzyści netto dla ludzi, którzy z nich korzystają, i środowiska, w którym się znajdują⁸.

Zielone dachy, żywe ściany i otwarte przestrzenie między budynkami, takie jak parki lub skwery, zwiększają możliwości przechwytywania i zatrzymywania wody deszczowej, dzięki czemu można ją zbierać do użytku przez ludzi lub pozwolić jej przesiąkać do gleby w celu uzupełnienia rzek i warstw wodonośnych.

Zielone budynki, które wspierają dostęp poprzez bliskość i odpowiedzialne wykorzystanie materiałów, czysta i odnawialna energia, a także czyste powietrze i woda, stanowią ważną część zarządzania środowiskowego i społecznego, które jest niezbędne do budowania miast w równowadze z naturą.

Transport przyjazny dla środowiska

Transport stanowi jedno z kluczowych zagadnień ekomiasta. Polityka transportowa jest silnie powiązana ze standardem dostępu przez bliskość, stąd podaje się, że dominującym jest transport pieszy (80% podróży), kolejno rowerem lub niskoemisyjnym transportem publicznym. Transport niezmotoryzowany jest wspierany i promowany przez miasto i jest wykorzystywany przez znaczną część ludzi do podróży na dystansach poniżej 5 km.

7 Na przykład: LEED (*Leadership in Energy and Environmental Design*), BREEAM (*Building Research Establishment Environmental Assessment Method*), Passivhaus, Minergy i inne.

8 Szczegóły dotyczące tej koncepcji dostępne są na stronie International Living Future Institute, 2016, *Living Building Challenge*, <https://living-future.org/lbc/> [dostęp: 27.09.2023].

Obecnie w dużych miastach transport stanowi jedno z głównych źródeł emisji, stąd priorytetem kształtowania polityki transportowej jest stworzenie warunków dla transportu pieszego, rowerowego, niskoemisyjnego przy wprowadzaniu rozwiązań mających zniechęcać do korzystania z własnego samochodu. W standardach wskazuje się, że taka polityka może przynieść znaczne korzyści społeczno-gospodarcze. Miasta takie jak Bogota, Kurytyba i Kopenhaga rozwinęły zdrową i sprawiedliwą gospodarkę, kładąc nacisk na przystępne cenowo systemy transportowe, które promują dostępność dla wszystkich, a nie tylko dla tych, którzy posiadają samochód⁹. Działania wdrażano w określonej kolejności – pierwsze miały na celu zwiększenie gęstości zarówno miejsc pracy, jak i mieszkań. Następnie skoncentrowano się na rozbudowie infrastruktury i usług dla pieszych, rowerzystów i transportu. I wreszcie wprowadzono działania zniechęcające do korzystania z pojazdów silnikowych: podnoszenie opłat drogowych, podwyżki opłat parkingowych, nie tylko nie zwiększanie, ale wręcz przeciwnie – zmniejszanie powierzchni i liczby parkingów.

Innym równie ważnym aspektem jest przemieszczanie towarów w mieście, który należy nie tylko oprzeć na środkach transportu przyjaznych środowisku, lecz również opracować plany zakładające najkrótsze trasy przejazdu.

Czyste powietrze

Kolejna kwestia dotyczy zapewnienia czystego powietrza w mieście. Zanieczyszczone powietrze w miastach historycznie stanowił i również obecnie stanowi powszechny i ważny problem. Miasta doświadczały katastrof wywołanych zanieczyszczonym powietrzem, np. wielki smog londyński, czy smogiem fotochemicznym, np. doświadczenia Los Angeles.

Chociaż problem ma charakter globalny, zanieczyszczenie w miastach pochodzi z różnych źródeł, których struktura zmienia się w zależności m.in. od szerokości geograficznej miasta. Dominuje zwykle spalanie paliw kopalnych. Miasta, w których transport oparty jest na komunikacji samochodowej, również mają niską jakość powietrza. Budynki mogą także przyczyniać się do lokalnego zanieczyszczenia powietrza,

9 R. Curtis, *Bogota Designs Transportation for People, Not Cars*, World Resources Institute Features, 2003, Vol. 1, No. 1; J. Goodman, M. Laube, J. Schwenk, *Curitiba's Bus System is Model for Rapid Transit, Race, Poverty and the Environment*, Winter 2005-2006: s. 75-76; A. Nelson, *Livable Copenhagen: The Design of a Bicycle City*. Seattle: University of Washington, 2007, za: <https://ecocitystandards.org/> [dostęp: 27.09.2023].

jeśli są ogrzewane drewnem, węglem, olejem lub w mniejszym stopniu gazem ziemnym, lub jeśli produkty te są wykorzystywane do takich czynności, jak gotowanie. Technologie czystego spalania mogą pomóc w znacznym zmniejszeniu tego wpływu. Jednak nie tylko budynki i transport oddziałują na jakość powietrza w mieście. Ważną rolę odgrywa również lokalizacja miasta i strefa powietrzna miasta.

Działania mające na celu poprawę jakości powietrza koncentrują się wokół zmiany źródeł powstawania zanieczyszczeń na takie, które nie wpływają negatywnie na jego jakość. Powiązane są ze standardem dotyczącym: transportu, odnawialnych źródeł energii, zielonym budownictwem. Sugerowany poziom odniesienia dla Ecocity 1 został określony na poziomie lub poniżej 1,5 tCO₂e/ca/rok całkowitej emisji gazów cieplarnianych na mieszkańca.

Odnosnie do zdrowego powietrza w budynkach proponuje się naturalną wentylację, ponieważ pozwala ona uniknąć konieczności stosowania urządzeń elektrycznych i mechanicznych, które zwiększają zapotrzebowanie na energię i materiały.

Czysta i bezpieczna woda

Założeniem tego standardu jest zapewnienie mieszkańcom wystarczającego i stałego dostępu do przystępnej cenowo czystej wody pitnej i wody do użytku domowego; miejskie źródła wody, drogi wodne i zbiorniki wodne są zdrowe i funkcjonują bez negatywnego wpływu na ekosystemy. Woda jest niezbędna do życia. Miasta nie mogą się utrzymać bez dostępu do wody pitnej. W przeciwieństwie do poprzedniego standardu z problemem lepiej poradziły sobie miasta w gospodarkach rozwiniętych, w gorszej sytuacji są natomiast miasta w krajach rozwijających się. Nie oznacza to jednak, że rozwiązania przyjęte w tych pierwszych są optymalne, wręcz przeciwnie – często wymagają dostosowania do zmieniających się warunków klimatycznych.

Trzy najważniejsze obszary, na których należy się skupić, jeśli chodzi o wodę, to: 1) zdrowie zlewni, 2) miasto (co się w nim dzieje), 3) zbiornik (może być źródłem dla innego miasta).

Mapowanie ecocity rozpoczyna się od zidentyfikowania naturalnych dróg wodnych, które przepływają przez dany teren. Chociaż strumienie i rzeki mogły zostać skanalizowane lub umieszczone pod ziemią, celem ekomiasta jest, aby źródła wody, drogi wodne i zbiorniki wodne, w tym oceany, były zdrowe i funkcjonowały bez negatywnego wpływu na ekosystemy. Ten ostatni aspekt zasługuje na szczególną uwagę, bowiem ochrona i rehabilitacja naturalnych systemów hydrologicznych w mieście i jego bioregionie staje się priorytetem dla rozwoju ekomiasta.

Z dostępem do wody wiąże się jej oszczędzanie. I tutaj można również wskazać dwie perspektywy: odpowiedni stan infrastruktury oraz zużycie przez mieszkańców. W wielu miastach brakuje wydajnej infrastruktury wodnej, co skutkuje wyciekami, które stanowią straty do 20% całkowitego zapotrzebowania na wodę w mieście. W miastach wielu krajów zużycie wody jest często mierzone i korzystanie z wody podlega opłacie. Ponadto naliczana jest opłata dodatkowa za nadmierne zużycie, czyli powyżej określonego poziomu potrzebnego do celów zdrowotnych i sanitarnych.

W myśl standardów ecocity, to zdrowie obywateli i przyrody są kluczowe w przypadku realizacji potrzeb związanych z dostępem do wody.

Zdrowa gleba

Rola gleby wpływa na pełnienie właściwych funkcji przez ekosystem, odpowiednio do ich typów i środowisk; żyzność jest utrzymywana lub poprawiana.

W związku z tym, że zdolności produkcyjne miast są niewielkie, są one całkowicie zależne od usług natury, w tym dostarczania żywności ze zdrowej gleby. Zdrowa gleba jest jednym z sześciu podstawowych warunków biogeofizycznych. Oznacza to, że ekomiasta i ich mieszkańcy pracują nad utrzymaniem lub poprawą żyzności gleby zarówno w miastach, jak i na obszarach wiejskich, wykorzystywanych rolniczo.

Miasta zajmują 2% powierzchni Ziemi, ale odpowiadają za 75% globalnego zapotrzebowania na zasoby¹⁰. Dlatego też, chociaż skupienie się na rolnictwie miejskim jest ważne, konieczne jest koncentrowanie się na zrównoważonym rozwoju rolnictwa wiejskiego. Permakultura¹¹, praktyka stałej kultury, kładzie nacisk na żyzność gleby. Inicjatywy permakultury pojawiają się w miastach i małych gospodarstwach wiejskich.

W standardach zostały wskazane trzy zasadnicze czynniki:

1. należy wziąć pod uwagę całkowitą ilość, jakość gleby w całym mieście;
2. należy wziąć pod uwagę dostępność (budynki, parki, rolnictwo);
3. definicja zdrowia gleby zależy od rodzaju gleby/lokalizacji.

10 H. Giradet, *Cities People Planet: Livable Cities for a Sustainable World*, London: Earthscan, 2004, za: www.ecocitystandards.org [dostęp: 27.09.2023].

11 B. Mollison, *Permaculture: A Designers' Manual (original 1988)* Tyalgum NSW: Tagari, 1997, za: www.ecocitystandards.org [dostęp: 27.09.2023].

Przydatne może być podzielenie wskaźników na podstawie klasyfikacji użytkowania gleby na gleby rolnicze na mieszkania, gleby rekreacyjne i gleby budowlane oraz przypisanie im oddzielnych standardów.

Odpowiedzialne zasoby/materiały

Skupiska ludzi w miastach wiążą się ze zwiększeniem zużycia zasobów i materiałów. Przygotowane standardy wymagają, aby odnawialne i nieodnawialne zasoby miasta były pozyskiwane, przydzielane, zarządzane i poddawane recyklingowi w sposób odpowiedzialny i sprawiedliwy, bez negatywnego wpływu na zdrowie ludzi lub odporność ekosystemów. Zasoby i materiały powinny również pochodzić głównie z bioregionu.

Jak wskazuje W.E. Rees, ślad ekologiczny miast o wysokich dochodach / wysokiej konsumpcji jest około 200 razy większy od ich fizycznej powierzchni¹². Oznacza to, że ilość ziemi potrzebnej do produkcji zużywanych zasobów jest 200 razy większa niż fizyczna przestrzeń zajmowana przez miasto. Wyliczenia sięgają dalej, jeśli wykluczy się z tych szacunków żywność i energię, to i tak zasoby potrzebne do produkcji dóbr konsumpcyjnych wraz z materiałami wykorzystywanymi do budowy miasta wymagają obszaru ekosystemu około 43 razy większego niż fizyczna powierzchnia miasta, przy czym za połowę popytu odpowiadają towary konsumpcyjne, a za połowę budownictwo, nawet jeśli przyjmiemy, że długość życia budynków i innej infrastruktury wynosi od 50 do 75 lat¹³.

Realizacja tego standardu ma dwa aspekty. W pierwszym uwzględnić należy zarówno rodzaj, jak i ilość towarów, które konsumujemy, w drugim – sposób, w jaki budujemy i utrzymujemy miasta. Chociaż produkty papierowe i metalowe cieszą się wysokimi wskaźnikami recyklingu w wielu uprzemysłowionych gospodarkach, to jednak proces ten pozostaje energochłonny, a niektóre produkty, takie jak tworzywa sztuczne, mogą być poddawane jedynie recyklingowi, a nie ponownemu użyciu. Decyzje dotyczące materiałów wykorzystywanych w budownictwie miejskim są również ważne zarówno z punktu widzenia funkcjonowania miasta, jak i jego wpływu na lokalne i ponadlokalne

12 W.E. Rees, *Revisiting Carrying Capacity: Area-Based Indicators of Sustainability, Population and Environment*, 1996, Vol. 17, No. 3.

13 W.E. Rees, J. Moore, *Ecological Footprints, Fair Earth-Shares and Urbanization*, Chapter 1 [w:] R. Vale i B. Vale, (red.), *Living within a Fair Share Ecological Footprint*, London: Earthscan, 2013.

ekosystemy. Trzeba pamiętać, że na każdą tonę wyprodukowanego betonu przypada jedna tona emisji gazów cieplarnianych w procesie produkcji cementu.

Miasta, które wykorzystują lokalnie dostępne materiały, zmniejszają potrzebę importowania zagranicznych substancji i wspierają lokalnie technologie budowlane, które umożliwiają ludziom dostęp do materiałów do budowy własnych domów. Na przykład nie wszystkie powierzchnie miejskie muszą być utwardzone, co wpisuje się w obecny trend piętnujący zjawisko betonozy.

Czysta i odnawialna energia

W podstawowym założeniu standard ten opisywany jest jako energia dostarczana, wydobywana, wytwarzana i zużywana bez znaczącego negatywnego wpływu na ekosystemy, zdrowie ludzkie i nie pogarsza zmian klimatycznych. Wskaźnikiem postępu jest procent całkowitej energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych.

Energia pochodząca z paliw kopalnych, tj. węgla, ropy i gazu, umożliwiła budowę i funkcjonowanie nowoczesnych miast. Jednak skutki uboczne wykorzystania takich paliw są zbyt kosztowne i obejmują lokalne zanieczyszczenie powietrza, które powoduje choroby układu oddechowego, wyczerpywanie się globalnych zasobów i gromadzenie się gazów cieplarnianych w atmosferze. Proponowane w standardzie rozwiązanie zakłada szerokie wykorzystanie odnawialnych źródeł energii oraz produkcję energii głównie w lokalnym bioregionie.

Osiągnięcie zasady czystej i odnawialnej energii stanowi jedno z istotniejszych problemów odnoszących się zarówno do miast, jak i całych gospodarek krajowych. Wymaga ponownego przemyślenia sposobu, w jaki nowoczesne miasta są budowane i obsługiwane. Miejskie pasy ruchu w połączeniu z inteligentnym projektowaniem budynków mogą zapewnić pasywne wykorzystanie światła dziennego i zacienienie zgodnie z potrzebami lokalnego klimatu.

Myślenie o budynkach jako przedłużeniu systemu infrastruktury stwarza możliwości wymiany ciepła, zbierania wody deszczowej i możliwości uprawy żywności. Podejścia te mogą pomóc zmniejszyć miejskie obciążenie energetyczne o co najmniej 40%¹⁴.

14 W.E. Rees, *Getting Serious about Urban Sustainability: Eco-Footprints and the Vulnerability of Twenty-First-Century Cities*, Chapter 5 [w:] T. Bunting, P. Filion, and R. Walker (red.), *Canadian Cities in Transition: New Directions in the Twenty-First Century*, Oxford University Press, Toronto, 2010.

Wytwarzanie energii w mieście lub w jego bioregionie zostało uzależnione od trzech uwarunkowań:

- a) zasobów naturalnych bioregionu, w tym jego cech geofizycznych,
- b) różnych sposobów użytkowania gruntów,
- c) wymagań społeczno-kulturowych mieszkańców miast.

To te elementy powinny tworzyć podstawę do określenia podaży i popytu bilansu energetycznego w bioregionie.

Zdrowa i dostępna żywność

Standard opiera się na złożeniu dostępności dla wszystkich wystarczających ilości zdrowej i pożywnej żywności. Ponadto żywność ta jest uprawiana, produkowana, dystrybuowana i poddawana recyklingowi w procesach, które utrzymują zdrowe funkcjonowanie ekosystemów i nie pogarszają zmian klimatu. Wskaźnikiem postępu jest procent diety opartej na produktach roślinnych.

Nierówny dostęp do zdrowej i pożywnej żywności jest zjawiskiem globalnym. Dotyczy on zarówno krajów rozwijających się, jak i tych rozwiniętych. W pierwszych występuje w postaci głodu (Afryka), w tych drugich wyraża się w liczbie osób zmagających się z otyłością (np. w Ameryce Północnej). Żywność często stanowi największy składnik śladu ekologicznego miasta, a rolnictwo przyczynia się do ok. 25% globalnej emisji gazów cieplarnianych¹⁵. Ponadto rodzaj żywności (np. mięso) i sposób jej przetwarzania mają większy wpływ na środowisko niż całkowita odległość, jaką pokonuje żywność (tj. *food miles*) i całkowita ilość spożywanej żywności¹⁶.

Spożywana żywność jest przede wszystkim uprawiana w lokalnym bioregionie. Miasta ekologiczne umożliwiają dostęp do zdrowej i pożywnej żywności poprzez zagospodarowanie przestrzenne terenów przeznaczonych pod produkcję rolną zarówno w mieście, jak i na jego obrzeżach. Przykładów działań możliwych do podjęcia w tym zakresie jest wiele: pasy zieleni i obszary sąsiadujące z parkami naturalnymi, tworzenie przyległych otwartych przestrzeni i zielonych korytarzy, ogrody społecznościowe, rolnictwo przydomowe, ogrody przy ulicach itp. Programy społecznościowe, takie jak

15 *Environmental Impacts of Food Production*, <https://ourworldindata.org/environmental-impacts-of-food> [dostęp: 27.09.2023].

16 Ch. Webber, H.M. Scott, *Food-miles and the Relative Climate Impacts of Food Choices in the United States*, *Environment, Science, and Technology*, 2008, Vol. 42, Issue 10.

zbiór drzew owocowych i inicjatywy dzielenia się plonami, dodatkowo umożliwiają ludziom dostęp do miejskiego rolnictwa. Centra żywności i targi rolne mogą zapewnić producentom żywności bezpośredni dostęp do lokalnych rynków. Szerzej zakrojona działalność rolnicza, w tym gospodarstwa rolne i sady otaczające miasto, może również umożliwić dostęp do dostaw żywności opartych na bioregionalnych podstawach. Dachy i tarasy mogą być również wykorzystywane do lokalnej produkcji żywności¹⁷.

Chociaż gęstość zaludnienia może przyczynić się do stworzenia bardziej wydajnego modelu życia, powoduje ona również koncentrację popytu w stopniu, który może przekraczać możliwości lokalnego bioregionu. Wówczas wzrasta znaczenie polityk kształtujących popyt na żywność ekologiczną i pochodzącą z uczciwego handlu.

Zdrowa kultura

Działania kulturalne, które wzmacniają ekoumiejętności, kształtują wzorce ludzkiej wiedzy i twórczej ekspresji, rozwijają myślenie symboliczne i uczenie się społeczne, powinny być rozwijane w kształtowaniu ekomiasta. Związek między kulturą a jej ekspresją ma sprzężony charakter: budujemy to, w co wierzymy, a jak budujemy, tak będziemy żyć¹⁸. Dlatego to, czy społeczeństwo ceni systemy ekologiczne, od których zależy, staje się oczywiste poprzez odpowiednie traktowanie lokalnej ekologii w mieście i projektowanie środowiska zbudowanego w związku z nią. W standardach wskazuje się następujące przykłady:

- a) zachowanie miejskich strumieni i naturalnych cech topograficznych,
- b) energooszczędne i zorientowane na słońce lub tworzące cień budynki – zgodnie z lokalnymi warunkami klimatycznymi,
- c) przestrzenie publiczne zapewniające relaks, a także funkcjonują jako zielone korytarze lub strefy buforowe wspierające ochronę siedlisk i produkcję żywności.

Potencjał społeczności / zarządzanie

Standard ten wyraża się we wspieraniu pełnego i sprawiedliwego uczestnictwa społeczności w procesach decyzyjnych jednostek administracyjnych, organizacji społecznych,

17 N.J. Todd, J. Todd, *From Eco-Cities to Living Machines: Principles of Ecological Design*, Berkeley Cal: North Atlantic Books, 1994.

18 Register 2006

instytucji i agencji. Wskaźnikiem realizacji jest procent populacji uczestniczącej w podejmowaniu decyzji, które jej dotyczą.

Społeczno-polityczny wymiar ekomiasta odzwierciedla wartości kulturowe ludzi, którzy w nim żyją. Wartości te kształtują proces polityczny i wybory osób zarządzających miastem. Ekomiasta zależą od demokratycznych procesów partycypacyjnych, które umożliwiają obywatelom udział w podejmowaniu decyzji mających wpływ na miejsca, w których żyją¹⁹.

Zdrowa i sprawiedliwa gospodarka

W ekomieście konsekwentnie wspiera się działalność gospodarczą, która pozytywnie wpływa na środowisko i zdrowie ludzi oraz wspiera wysoki poziom lokalnego i sprawiedliwego zatrudnienia. Wiąże się z koncepcją „zielonych” miejsc pracy i rozwoju ekologiczno-gospodarczego.

Pozytywny wpływ na środowisko osiągany jest poprzez zmniejszenie emisji do powietrza i atmosfery zanieczyszczeń ze spalania paliw kopalnych, unikanie stosowania toksycznych chemikaliów w glebie lub odprowadzanych do wód, gdzie mogą ulegać bioakumulacji w zwierzętach i roślinach, a także wspieranie lokalnie i ekologicznie produkowanej żywności oraz odnawialnych źródeł energii.

Miasta ekologiczne wspierają również lokalne i sprawiedliwe opcje zatrudnienia połączone z projektem miasta zarówno w zapewnieniu dostępności miejsc pracy i mieszkań, jak i przestrzegania przez firmy przepisów dotyczących ochrony środowiska.

Podczas gdy wiele miast koncentruje się na wzroście gospodarczym w celu osiągnięcia dobrobytu, badania pokazują, że ze zdrowiem i poprawą społeczną silniej skorelowana jest sprawiedliwość²⁰, pozwalająca na osiągnięcie takich samych celów (długość życia, procent osób umiejących pisać i czytać) przy dużo mniejszym zużyciu środowiska.

19 R. Register, *Ecocities: Rebuilding Cities in Balance with Nature*, Gabriola Island BC: New Society Publishers, 2006.

20 R. Wilkinson, K. Pickett, *The Spirit Level: Why Greater Equality Makes Societies Stronger*, New York: Bloomsbury Press, 2009.

Z badań wynika, że państwa, które osiągają bardziej sprawiedliwą dystrybucję bogactwa i inwestują w usługi społeczne, w tym edukację, osiągają wyższy poziom rozwoju, korzystając jednocześnie w mniejszym stopniu z zasobów naturalnych. W standardach został podany przykład Kuby i Ekwadoru, które osiągają podobne poziomy długowieczności i umiejętności czytania i pisanania jak USA, ale przy ułamku zużycia energii i materiałów per capita;

Edukacja przez całe życie

Założeniem ekomiasta jest stworzenie dostępu mieszkańcom do edukacji przez całe życie, w tym dostępu do informacji o historii miejsca, kulturze, ekologii i tradycji z włączeniem różnych form edukacji: formalnej i nieformalnej, szkoleń zawodowych. Realizacja tego standardu mierzona jest wskaźnikiem jako odsetek osób posiadających umiejętność czytania i pisanie wśród mężczyzn i kobiet.

Dostęp do edukacji zalicza się do podstawowych praw człowieka. Bioregionalizm natomiast zapewnia orientację na nasze miejsce zamieszkania, które jest oparte na naturze. Mapowanie ecocity jest ważnym narzędziem do lokalizowania centrów miast, wskazującym, gdzie należy skoncentrować gęstość zaludnienia i usługi wspierające pełny rozwój społeczności. W standardach znaczenie przywiązywane jest do wiedzy w wymiarze lokalnym, jak również globalnym. W globalnym świecie wiedza lokalna, chociaż ważna, może okazać się niewystarczająca. Dopiero poznanie procesów politycznych i stosunków międzynarodowych kształtujących globalne procesy pozwala na pełne wykorzystanie lokalnej wiedzy.

Edukacja przez całe życie, która wzmacnia chęć uczenia się i pomaga zrozumieć, jak żyć lokalnie, jednocześnie rozumiejąc problemy globalne, jest ważnym aspektem budowania, utrzymywania i życia w ekomiastach.

Jakość życia / dobre samopoczucie

Ten standard dotyczy zadowolenia z jakości życia, na które składają się: zatrudnienie, miejsce życia, środowisko naturalne i krajobrazowe, zdrowie fizyczne i psychiczne, edukacja, bezpieczeństwo, rekreacja i wypoczynek oraz przynależność społeczna.

Dobrobyt człowieka zależy od dostępu do zasobów wystarczających do prowadzenia godnego życia²¹. Obejmuje to dostęp do zasobów naturalnych (czystego powietrza, wody i energii, a także pożywnej żywności) oraz społecznych (edukacji, opieki zdrowotnej, zatrudnienia i rekreacji, udziału w podejmowaniu decyzji wpływających na życie oraz

J. Moore, W.E. Rees, *Getting to One-Planet Living*, Chapter 4 [w:] L. Starke (red.), *State of the World 2013: Is Sustainability Still Possible?*, A Worldwatch Institute report, Washington DC: Island Press, 2013.

21 K. Raworth, *Defining a Safe and Just Space for Humanity*, Chapter 3 [w:] L. Starke (red.), *State of the World 2013: Is Sustainability Still Possible?*, A Worldwatch Institute report, Washington DC: Island Press, 2013.

wolności od prześladowań za przekonania). Dostęp do usług oraz wysoka jakość życia jest niezależna od statusu społecznego mieszkańców, co oznacza, że jest niezależna od możliwości zapłaty za nie.

Ważną miarą dobrobytu jest prawdziwy wskaźnik postępu (GPI, *Genuine Progress Indicator*). Zaproponowany przez Redefining Progress w 1995 roku GPI uwzględnia zmiany w dystrybucji dochodów, wolontariat, przestępczość, zanieczyszczenie i wyczerpywanie zasobów jako czynniki wpływające na jakość życia. Stoi to w opozycji do produktu krajowego brutto (PKB), który mierzy sumę transakcji finansowych kraju, ale nie bierze pod uwagę tego, czy przyczyniają się one do dobrobytu obywateli, zwłaszcza tych najbardziej narażonych.

Zdrowa bioróżnorodność

Standard należy analizować dwupłaszczyznowo. Pierwsza płaszczyzna to aspekt geograficzny w odniesieniu do lokalnej różnorodności biologicznej w bioregionach i do globalnych ekosystemów. Druga płaszczyzna uwzględnia różnorodność gatunkową, genetyczną oraz różnorodność ekosystemów. Ponadto zdegradowane naturalne siedliska i różnorodność biologiczna podlegają przywróceniu. Warunek ocenia się w odniesieniu do reprezentatywnych gatunków kluczowych w bioregionie, w którym znajduje się miasto i z którego czerpie ono środki do życia.

Wymagania powiązane są ze standardami z zakresu uwarunkowań biogeofizycznych i odnoszą się do braku utraty netto gleb i braku akumulacji zanieczyszczeń (w glebie, powietrzu lub wodzie). Ciągłe postępująca urbanizacja (choć z różną intensywnością w zależności od regionu świata) silnie oddziałuje na utratę różnorodności biologicznej poprzez np. fragmentację naturalnych siedlisk i korytarzy ekologicznych, zubożenie gleb i warstw wodonośnych czy wzrost poziomu zanieczyszczenia.

Budowanie ekocity w płaszczyźnie geograficznej wymaga połączenia cech geofizycznych i społeczno-kulturowych miasta z otaczającym je bioregionem. Oznacza to rozwój wewnętrzny, ale bez rezygnacji ze zniesienia negatywnych oddziaływań poza bioregion aż do skali globalnej. Negatywne oddziaływania ponadregionalne występują m.in. w wyniku nierównowagi handlowej i/lub korzystania ze wspólnych zasobów globalnych. W konsekwencji ekomiasta dbają zarówno o zachowanie, jak i umożliwienie zdrowej różnorodności biologicznej w swoim bioregionie, a także ogólnie na świecie.

Potencjał nośny Ziemi

W odniesieniu do ekomiasta standard rozumie się jako zapotrzebowanie na ekosystemy, które mieści się w granicach pojemności biologicznej Ziemi. Ponadto zasoby są przekształcane w sposób odnawialny i wspierają regionalną integralność ekologiczną. Ponadto ślad ekologiczny mierzy zapotrzebowanie na usługi natury w stosunku do globalnej (i regionalnej) dostępnej pojemności biologicznej.

Ślad ekologiczny mierzy również, czy żyjemy w granicach ekologicznej pojemności. Odnosi się do ilości obszaru lądowego i morskiego wymaganego do utrzymania określonej populacji na obecnym poziomie zamożności i technologii²². Innymi słowy, jest to miara zapotrzebowania na usługi natury w stosunku do zdolności natury do świadczenia tych usług (tj. jej zdolności biologicznej).

Termin „życie na jednej planecie” odnosi się do społeczeństwa, które przeciętnie żyje w granicach pojemności Ziemi. Wykorzystuje on ślad ekologiczny do oceny, czy dana osoba lub społeczeństwo żyje w ramach średniej globalnej pojemności biologicznej na mieszkańca.

Wysokość śladu ekologicznego jest różna. Społeczeństwa o wysokiej konsumpcji, zamieszkujące głównie Europę, Amerykę Północną i Australię, zużywają znacznie więcej dóbr i zasobów naturalnych niż mieszkańcy Afryki oraz Azji.

Integralność ekologiczna

Standard kładzie nacisk na zachowanie zasadniczych powiązań w obrębie ekosystemów i pomiędzy nimi tak, aby została zapewniona ciągłość obszarów siedliskowych i korytarzy ekologicznych.

Integralność ekologiczna odnosi się do zdolności życia, czy to organizmu, czy ekosystemu, do organizowania się, regeneracji, reprodukcji i ewolucji. Na przykład ekosystem pustylny może wytrzymać długie okresy suszy, a jednocześnie zachować swoją integralność tak, że gdy nadejdą deszcze, pustynia zakwitnie, a organizmy, które składają się na jej ekologię, rozkwitną²³. Dzięki temu pustylny ekosystem jest w stanie przetrwać kolejną suszę.

22 M. Wackernagel, W.E. Rees, *Our Ecological Footprint: Reducing Human Impact on the Earth*, Gabriola BC: New Society Publishers, 1996.

23 D. Pimental, L. Westra, R. Noss, *Ecological Integrity: Integrating Environment, Conservation, and Health*, Washington DC: Island Press, 2000.

Integralność ekosystemu jest ściśle związana ze zdrowiem. Ekosystem może ulec degradacji, ale dopóki ma zdolność do przetrwania (czyli reorganizacji, regeneracji, reprodukcji itp.), jego integralność pozostaje nienaruszona. Ekomiasta wspierają integralność ekologiczną poprzez utrzymywanie istotnych powiązań w ekosystemach i między nimi. Na przykład koncentrują rozwój przestrzeni zabudowanej na zwartym obszarze i zapewniają ciągle siedliska i korytarze ekologiczne, które umożliwiają rozwój systemów naturalnych.

W literaturze podkreśla się, że zrównoważone życie wymaga zachowania integralności ekosystemu²⁴. Dlatego też, aby zachować równowagę z naturą, ekomiasta wymagają, aby zarówno obywatele, jak i ich miasta, działały w ramach ekologicznej nośności bioregionu, w którym się znajdują. Ważne jest jednak, aby międzynarodowy handel nie zagrażał integralności ekologicznej bioregionów (zarówno lokalnych, jak i zagranicznych) poprzez wyczerpywanie zasobów lub gromadzenie odpadów.

Zakończenie

Przedstawiona szczegółowa wizja ekomiasta budowanego w oparciu o wypracowane standardy pozwala ludziom doświadczać bliskości natury, pomimo życia w środowisku miejskim o dużej gęstości zaludnienia. W standardach proponuje się zastąpienie niekontrolowanego rozwoju zabudowy planowaniem miejskim, w których pozostawiono miejsce na regenerację naturalnych i rolniczych krajobrazów, na odbudowę gleb, naturalną sekwestrację dwutlenku węgla oraz odtwarzanie terenów podmokłych i strumieni wodnych. Ekomiasta wykorzystują również w sposób odpowiedzialny czystą i odnawialną energię, zdrową i dostępną żywność oraz zasoby i materiały. Wybory te wykraczają znacząco poza zakres lokalny i wspierają zarządzanie zasobami naturalnymi również w odległych lokalizacjach.

Chociaż doktryna ecocity zakłada podniesienie komfortu życia mieszkańców poprzez stworzenie dostępności podstawowych usług, zwiększenie powierzchni zieleni, czystsze środowisko itp., to jednak proponowany model życia w większości wypadków wymaga zmiany prowadzonego dotychczas trybu. Nie wszystkie zmiany będą przyjazne mieszkańcom. W przypadku miast zwraca uwagę postulat rezygnacji z transportu indywidualnego na rzecz komunikacji zbiorowej czy poruszania się innymi ekologicznymi środkami transportu (rowerem lub pieszo). Realizacja postulatów jest złożona. Wymaga od zarządzających miastami stworzenia funkcjonalnego i dostępnego transportu

24 Tamże.

publicznego oraz przekonania o jego atrakcyjności mieszkańców, którzy obecnie są przyzwyczajeni do transportu prywatnego, opartego o samochody osobowe, nawet jeśli jest to transport mniej opłacalny finansowo.

Na zakończenie jeszcze dwie obserwacje dotyczące ecocity.

Pierwsza to taka, że prezentowana koncepcja jest jedną z wielu dotyczących miast. Nowe powstają w odpowiedzi na pojawiające się problemy, takie jak zmiany klimatu, i odpowiada im koncepcja miasta nisko-, a następnie zeroemisyjnego²⁵.

Druga uwaga dotyczy krytyki prezentowanej koncepcji. V. Saiu wymienia trzy pułapki: (1) idea miasta jako biznesu; (2) nadmierne uproszczenie miejskiej złożoności; (3) poszukiwanie idealnej społeczności²⁶. W literaturze dostępne są również przykłady innych zastrzeżeń. Należy jednak zauważyć, że koncepcja ecocity została oparta na standardach, które należy odczytywać jako pewien drogowskaz wyznaczający cele do osiągnięcia. Trzeba mieć jednak świadomość, że złożone i różnorodne organizmy społeczno-przestrzenno-gospodarcze, jakimi są miasta, kształtowały się często przez wiele wieków. Oznacza to, że zmiany i ich ocena będą miały inny wymiar w zależności od specyfiki danego miasta.

Bibliografia

Bula F., *The Vienna Model for Housing Sanity*, 2016, The Globe and Mail, 26 May 2017

Curtis R., *Bogota Designs Transportation for People, Not Cars*, World Resources Institute Features, 2003, , za: <https://ecocitystandards.org>

Giradet H., *Cities People Planet: Livable Cities for a Sustainable World*, London: Earthscan, 2004, za: <https://ecocitystandards.org>

Goodman J., Laube M., Schwenk J., *Curitiba's Bus System is Model for Rapid Transit, Race, Poverty and the Environment*, Winter 2005-2006, za: <https://ecocitystandards.org>

25 Przegląd dostępnej literatury dotyczącej koncepcji zeroemisyjnych miast dostępny jest w publikacji K.C. Seto, G. Churkina, A. Hsu, M. Keller, P.W.G. Newman, B. Qin, A. Ramaswami, *From Low- to Net-Zero Carbon Cities: The Next Global Agenda*, *Annual Review of Environment and Resources*, 2021, 46 (1): 377–415.

26 *The Three Pitfalls of Sustainable City: A Conceptual Framework for Evaluating the Theory-Practice Gap*, *Sustainability*, 2017, 9(12).

Government of Singapore, Housing and Development Board, 2016, *Public Housing – a Singapore Icon*, <https://www.hdb.gov.sg/about-us/our-role/public-housing-a-singapore-icon>

International Living Future Institute, *Living Building Challenge*, <https://living-future.org>

Leisk S., Moher S., *Can we plan for affordable housing? Plan Canada*, 2017, za: <https://ecocitystandards.org>

Mollison B., *Permaculture: A Designers' Manual* (original 1988), Tyalgum NSW: Tagari 1997, za: <https://ecocitystandards.org>

Moore J., Rees W.E., *Getting to One-Planet Living*, Chapter 4 [w:] L. Starke (red.), *State of the World 2013: Is Sustainability Still Possible?*, A Worldwatch Institute Report, Washington DC: Island Press, 2013

Nelson A., *Livable Copenhagen: The Design of a Bicycle City*, Seattle: University of Washington, 2007, za: <https://ecocitystandards.org>

Pimental D., L. Westra, R. Noss, *Ecological Integrity: Integrating Environment, Conservation, and Health*, Washington DC: Island Press, 2000

Raworth K., *Defining a Safe and Just Space for Humanity*, Chapter 3 [w:] L. Starke (red.), *State of the World 2013: Is Sustainability Still Possible?*, A Worldwatch Institute report, Washington DC: Island Press, 2013

Rees W.E., Moore J., *Ecological Footprints, Fair Earth-Shares and Urbanization*, Chapter 1 [w:] R. Vale i B. Vale (red.), *Living within a Fair Share Ecological Footprint*, London: Earthscan, 2013

Rees W.E., *Getting Serious about Urban Sustainability: Eco-Footprints and the Vulnerability of Twenty-First-Century Cities*, Chapter 5 [w:] T. Bunting, P. Filion, and R. Walker (red.), *Canadian Cities in Transition: New Directions in the Twenty-First Century*, Oxford University Press, Toronto, 2010

Rees W.E., *Revisiting Carrying Capacity: Area-Based Indicators of Sustainability, Population and Environment*, 1996, Vol. 17, No. 3

Register R., *Ecocities: Rebuilding Cities in Balance with Nature*, Gabriola Island BC: New Society Publishers, 2006

Saiu V., *The Three Pitfalls of Sustainable City: A Conceptual Framework for Evaluating the Theory-Practice Gap*, Sustainability, 2017, 9(12)

Seto K.C., Churkina G., Hsu A., Keller M., Newman P.W.G., Qin B., Ramaswami A., *From Low- to Net-Zero Carbon Cities: The Next Global Agenda*, *Annual Review of Environment and Resources*, 2021, 46 (1)

Todd N.J., Todd J., *From Eco-Cities to Living Machines: Principles of Ecological Design*, Berkeley Cal: North Atlantic Books, 1994

Wackernagel M., Rees W.E., *Our Ecological Footprint: Reducing Human Impact on the Earth*, Gabriola BC: New Society Publishers, 1996

Webber Ch., Scott H.M., *Food-miles and the Relative Climate Impacts of Food Choices in the United States*, *Environment, Science, and Technology*, 2008, Vol. 42, Issue 10

Wilkinson R., Pickett K., *The Spirit Level: Why Greater Equality Makes Societies Stronger*, New York: Bloomsbury Press, 2009

Zielone miasto – zieleń w miastach w planowaniu przestrzennym

Wprowadzenie

Jak wynika z danych Głównego Urzędu Statystycznego² na dzień 31 grudnia 2022 roku ludność w Polsce liczyła 37 766,3 tys. osób, z czego 22 489,9 tys. z nich zamieszkiwała w miastach. Oznacza to, że około 60% populacji krajowej mieszka obecnie w miastach. Polska wpisuje się w tym zakresie w trend światowy. Dane Organizacji Narodów Zjednoczonych (dalej: ONZ)³ wskazują bowiem, że więcej ludzi mieszka na obszarach miejskich niż na obszarach wiejskich. Podczas gdy w 1950 roku miasta stanowiły 30% światowej populacji, to w 2018 roku już 55% ludzi na świecie zamieszkiwało obszary miejskie. ONZ przewiduje, że do 2050 roku miasta będzie zamieszkiwać 68% światowej populacji.

Powyższe zjawisko stanowi wyzwanie dla jednostek samorządu terytorialnego, zwłaszcza dla gmin administrujących miastami. Pomóc w tym zakresie może wykorzystanie inteligentnych rozwiązań z obszaru tzw. green city, wpisującego się w ideę ecocity.

1 Uniwersytet Warszawski, Wydział Prawa i Administracji, Katedra Prawa Administracyjnego i Postępowania Administracyjnego.

2 Główny Urząd Statystyczny, *Ludność. Stan i struktura oraz ruch naturalny w przekroju terytorialnym w 2022 r. Stan w dniu 31 grudnia*, Warszawa 2023, s. 14; <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/ludnosc/ludnosc/ludnosc-stand-i-struktura-ludnosc-i-och-ruch-naturalny-w-przekroju-terytorialnym-stand-w-dniu-31-grudnia,6,34.html> [dostęp: 29.09.2023].

3 United Nations, Department of Economic and Social Affairs, World Urbanization Prospects, *The 2018 Revision*, New York 2019, s. XIX, <https://desapublications.un.org/publications/2018-revision-world-urbanization-prospects> [dostęp: 29.09.2023].

Idea green city, czyli idea zielonego miasta, zakłada przekształcenie przestrzeni miejskiej na bardziej ekologiczną z wykorzystaniem terenów zielonych. W tym artykule skupię się na elemencie zieleni w mieście, kładąc nacisk na wysoki udział zieleni w jego powierzchni.

Warto poddać powyższą koncepcję badaniu z perspektywy nauk prawnych na gruncie prawa krajowego na poziomie planowania przestrzennego oraz ją ocenić. Niezbędne wydaje się także sięgnięcie do prawa europejskiego i międzynarodowego dotyczącego zieleni w mieście.

Pojęcie miasta i pojęcie zielonego miasta. Rola zieleni miejskiej

Rozważania na temat zielonego miasta warto rozpocząć od pojęcia miasta w prawie polskim. Co nieoczywiste, ustawodawca definiuje to pojęcie w ustawie z dnia 29 sierpnia 2003 roku o urzędowych nazwach miejscowości i obiektów fizjograficznych⁴. Miasto stanowi w niej rodzaj miejscowości, obok osiedla, wsi, osady, kolonii, przysiółka. Rodzaj miejscowości określa charakter obszaru ukształtowanego w procesie rozwoju osadnictwa (art. 2 pkt 11 tej ustawy). Zgodnie z definicją legalną z art. 2 pkt 3 ustawy o urzędowych nazwach miejscowości i obiektów fizjograficznych miasto stanowi jednostka osadnicza⁵ o przewadze zwartej zabudowy i funkcjach nierolniczych posiadająca prawa miejskie bądź status miasta nadany w trybie określonym odrębnymi przepisami. Tymi przepisami, do których odsyła prawodawca w zakresie statusu miasta, są regulacje ustawy z dnia 8 marca 1990 roku o samorządzie gminnym⁶. Na podstawie jej art. 4 ust. 1 pkt 2 status miasta nadaje gminie lub miejscowości Rada Ministrów w drodze rozporządzenia. Ustala w nim także jego granice lub je zmienia z uwzględnieniem wytycznych z art. 2 ust. 4 ustawy o samorządzie

4 Ustawa z dnia 29 sierpnia 2003 roku o urzędowych nazwach miejscowości i obiektów fizjograficznych, Dz.U. z 2019 roku poz. 1443 ze zm.; dalej: ustawa o urzędowych nazwach miejscowości i obiektów fizjograficznych.

5 Jednostką osadniczą jest wyodrębniony przestrzennie obszar zabudowy mieszkaniowej wraz z obiektami infrastruktury technicznej zamieszkały przez ludzi (art. 2 pkt 1 ustawy o urzędowych nazwach miejscowości i obiektów fizjograficznych).

6 Ustawa z dnia 8 marca 1990 roku o samorządzie gminnym, t.j. Dz.U. z 2023 roku poz. 40 ze zm.; dalej: ustawa o samorządzie gminnym.

gminnym. Działania te powinny być dokonywane w sposób uwzględniający infrastrukturę społeczną i techniczną oraz układ urbanistyczny i charakter zabudowy.

Z kolei idea zielonego miasta i miasta ogrodu sięga 1898 roku. W tym roku Ebenezer Howard wydał książkę *Miasta-ogrody jutra* (*Garden Cities of Tomorrow*) w celu poprawy sytuacji miast przemysłowych i panujących w nich warunków życia. Idea miasta ogrodu Howarda jest uznawana za podwaliny współczesnej urbanistyki oraz systemowego i kompleksowego myślenia o rozwoju miast. W tej koncepcji miasta mają mieć rozproszoną zabudowę i wysoki procentowy udział zieleni⁷.

Termin *green cities* zyskał popularność na świecie w XX w. wraz z nasilaniem się zanieczyszczenia środowiska związanym z industrializacją i urbanizacją. Obecnie mianem *green cities* określa się miasta stawiające na prośrodowiskowe rozwiązania⁸. Znaczenie tego terminu wiąże się z poprawą jakości życia w mieście i z przekształcaniem miasta zanieczyszczonego w bardziej zielone – ekologiczne. Działania zielonych miast w ramach polityki prośrodowiskowej obejmują: energię odnawialną, ograniczenie hałasu, zmniejszenie zanieczyszczenia powietrza, żywność ekologiczną, zieleń miejską, oczyszczanie ścieków, zrównoważony transport, zielone budownictwo, segregację śmieci⁹. W tej publikacji skupię się na elemencie zieleni w mieście.

W piśmiennictwie¹⁰ słusznie wskazuje się, że zieleń spełnia kluczową rolę w aspektach ekologicznym, środowiskowym, estetycznym, ale i technicznym, społecznym.

7 Szerzej zob. A. Sas-Bojarska, *Idea miasta-ogrodu w rozwoju współczesnej urbanistyki* [w:] *Manifesty urbanistyczne w poszukiwaniu współczesnego modelu miasta*, Biblioteka Urbanisty 2017, Nr 15, s. 10-13; zob. także K. Kimic, *Miejsce i rola publicznych terenów zieleni w przestrzeni polskich miast XIX wieku*, „Czasopismo Techniczne. Architektura” 2012, Nr 19, s. 109-116.

8 Raport Polskiej Fundacji im. Roberta Schumana i Fundacji Konrada Adenauera w Polsce, *Zielone miasta. Polskie miasta na rzecz klimatu, środowiska i zdrowia mieszkańców*, Warszawa 2014, s. 5, <https://europolis.schuman.pl/wp-content/uploads/sites/2/2021/06/Europolis-miasta-na-rzecz-Europejskiego-Zielonego-Ladu.pdf> [dostęp: 29.09.2023].

9 A. Hulicka, *Miasto zielone – miasto zrównoważone. Sposoby kształtowania miejskich terenów zieleni w nawiązaniu do idei green city*, Instytut Geografii i Gospodarki Przestrzennej UJ, Prace Geograficzne 2015, Nr 141, s. 75-76.

10 B. Dubiel, *Rola terenów zielonych w zrównoważonym rozwoju miast w woj. śląskim*, Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu 2018, Nr 527, s. 38.

Jak wskazuje bowiem Organizacja Narodów Zjednoczonych¹¹ parki, tereny zielone i drogi wodne są ważnymi przestrzeniami publicznymi w większości miast. Dają one rozwiązania dla skutków szybkiej, niezrównoważonej urbanizacji dla zdrowia i dobrego samopoczucia.

W literaturze podkreśla się, że miejskie tereny zielone, takie jak parki, lasy, zielone dachy, strumienie i ogrody, zapewniają krytyczne usługi ekosystemowe¹². Dostęp do wysokiej jakości terenów zieleni – parków, ogrodów, boisk – ma olbrzymi wpływ na jakość życia człowieka. Korzyści płynące z obecności roślin są liczne: pochłaniają one zanieczyszczenia, poprawiają jakość powietrza, tłumią hałas otoczenia, ułatwiają utrzymanie odpowiedniej temperatury i wilgotności powietrza, chłodzą przegrzane centra miast¹³. Przemysłane zadrzewienia w miastach latem mogą obniżyć temperaturę powietrza nawet o kilka stopni¹⁴.

Według Światowej Organizacji Zdrowia zwiększenie liczby i jakości terenów zielonych może złagodzić krótkotrwałe zanieczyszczenia klimatu, które wywołują silny efekt globalnego ocieplenia i przyczyniają się rocznie do ponad 7 milionów przedwczesnych zgonów związanych z zanieczyszczeniem powietrza¹⁵.

Społeczne i ekonomiczne korzyści płynące z miejskich terenów zielonych są równie ważne, jak zmiana klimatu, zrównoważony rozwój, w tym zrównoważonych miast,

11 United Nations, *Green Spaces: An Invaluable Resource for Delivering Sustainable Urban Health*, <https://www.un.org/en/chronicle/article/green-spaces-invaluable-resource-delivering-sustainable-urban-health> [dostęp: 29.09.2023].

12 J.R. Wolch, J. Byrne, J.P. Newell, *Urban green space, public health, and environmental justice: The challenge of making cities 'just green enough'*, *Landscape and Urban Planning* 2014, Tom 125, s. 234-244.

13 Główny Urząd Statystyczny, *Raport GUS 2017-2022*, Warszawa 2023, s. 117, <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/inne-opracowania/inne-opracowania-zbiorcze/raport-gus-2017-2022,49,2.html> [dostęp: 29.09.2023]; Green Cities: Good Health, https://depts.washington.edu/hhwb/Thm_Risk.html [dostęp: 29.09.2023].

14 Regionalna Dyrekcja Lasów Państwowych w Poznaniu – Lasy Państwowe, *Co nam dają drzewa?*, <https://www.poznan.lasy.gov.pl/swieto-drzewa> [dostęp: 29.09.2023].

15 World Health Organization, *Reducing global health risks through mitigation of short-lived climate pollutants. Scoping report for policymakers*, Geneva, 2015, s. 53, <https://apps.who.int/iris/handle/10665/189524> [dostęp: 29.09.2023].

zdrowia publicznego i ochrony przyrody¹⁶. Inwestycje w parki miejskie, tereny zielone i drogi wodne są skutecznym i ekonomicznym sposobem zarówno na promowanie zdrowia, jak i łagodzenie zmian klimatycznych. Wynika to z tego, że parki i tereny zielone zapewniają ludziom możliwość częstszego chodzenia i jazdy na rowerze oraz angażowania się w aktywność fizyczną w czasie wolnym¹⁷. Zielona przestrzeń promuje zatem aktywność fizyczną, dobre samopoczucie psychiczne i poprawia ogólny stan zdrowia mieszkańców miast¹⁸.

Pojęcie planowania przestrzennego

Na gruncie prawnym planowanie przestrzenne nie posiada definicji legalnej. Ministerstwo Rozwoju i Technologii definiuje pojęcie planowania przestrzennego jako usystematyzowane działania, których celem jest efektywne wykorzystanie przestrzeni, godzące interesy różnych jej użytkowników oraz realizujące cele społeczne i gospodarcze¹⁹. Planowanie przestrzenne stanowi proces, którego celem jest optymalne wykorzystywanie terenu. Wyzwaniem jest w równym stopniu łączenie interesów publicznych i prywatnych, realizacja celów społecznych i gospodarczych, jak i planowanie inwestycji bez niszczenia środowiska naturalnego. Odpowiedzialne gospodarowanie przestrzenią stanowi dbanie o jakość życia obecnych i przyszłych pokoleń²⁰.

Analizując to ujęcie planowania przestrzennego, należy stwierdzić, że w jego definiowaniu administracja sięga do definicji ładu przestrzennego i zrównoważonego rozwoju. Ład przestrzenny zgodnie z art. 2 pkt 1 ustawy z dnia 27 marca 2003

16 United Nations, Green Spaces: An Invaluable Resource for Delivering Sustainable Urban Health, <https://www.un.org/en/chronicle/article/green-spaces-invaluable-resource-delivering-sustainable-urban-health> [dostęp: 29.09.2023]; zob. B. Dubiel, *op. cit.*, s. 36-43.

17 United Nations, *Green Spaces: An Invaluable Resource for Delivering Sustainable Urban Health*, <https://www.un.org/en/chronicle/article/green-spaces-invaluable-resource-delivering-sustainable-urban-health> [dostęp: 29.09.2023].

18 J.R. Wolch, J. Byrne, J.P. Newell, *op. cit.*, s. 234-244.

19 Ministerstwo Rozwoju i Technologii, *Planowanie przestrzenne*, <https://www.gov.pl/web/rozwoj-technologia/planowanie-przestrzenne> [dostęp: 29.09.2023].

20 Ministerstwo Rozwoju i Technologii, *Czym jest planowanie przestrzenne?*, <https://www.gov.pl/web/rozwoj-technologia/czym-jest-planowanie> [dostęp: 29.09.2023].

roku o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym²¹ jest takim ukształtowaniem przestrzeni, które tworzy harmonijną całość oraz uwzględnia w uporządkowanych relacjach wszelkie uwarunkowania i wymagania funkcjonalne, społeczno-gospodarcze, środowiskowe, kulturowe oraz kompozycyjno-estetyczne. Na podstawie zaś art. 2 pkt 2 u.p.z.p., odsyłającego do art. 3 pkt 50 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 roku Prawo ochrony środowiska²², przez zrównoważony rozwój rozumie się taki rozwój społeczno-gospodarczy, w którym następuje proces integrowania działań politycznych, gospodarczych i społecznych z zachowaniem równowagi przyrodniczej oraz trwałości podstawowych procesów przyrodniczych w celu zagwarantowania możliwości zaspokajania podstawowych potrzeb poszczególnych społeczności lub obywateli zarówno współczesnego pokolenia, jak i przyszłych pokoleń.

Wymagania ładu przestrzennego, w tym urbanistyki i architektury, uwzględnia się w planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (art. 1 ust. 2 pkt 1 u.p.z.p.). Ład przestrzenny i zrównoważony rozwój stanowi podstawę działań w postaci określania zasad kształtowania polityki przestrzennej przez jednostki samorządu terytorialnego i organy administracji rządowej oraz zakres i sposoby postępowania w sprawach przeznaczania terenów na określone cele oraz ustalania zasad ich zagospodarowania i zabudowy (art. 1 ust. 1 u.p.z.p.).

Planowanie przestrzenne wynika z ograniczoności przestrzeni do zabudowy, stanowiącej dobro wspólne. Dzięki niemu ma ona być racjonalniej i efektywniej wykorzystywana.

Aktualny system planowania przestrzennego zakłada dualizm aktów planistycznych w gminie, na który składają się te dwa akty – studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy i miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego²³. Sporządzenie studium jest obowiązkowe (art. 9 ust. 2 u.p.z.p.). Natomiast sporządzenie planu miejscowego jest co do zasady fakultatywne (a contrario art. 14 ust. 7 u.p.z.p.). W polskim prawie obowiązuje bowiem zasada fakultatywności planowania. W przypadku braku planu miejscowego zagospodarowania przestrzennego określenie sposobów zagospodarowania i warunków zabudowy terenu następuje bowiem na podstawie art. 4 ust. 2 u.p.z.p.

21 Ustawa z dnia 27 marca 2003 roku o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym, t.j. Dz.U. z 2023 roku poz. 977 ze zm.; dalej u.p.z.p.

22 Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska, t.j. Dz.U. z 2022 r. poz. 2556 ze zm.

23 Stan prawny na dzień 26 sierpnia 2023 roku.

Sytuacja ta ma się diametralnie zmienić wraz z wejściem w życie ustawy z dnia 7 lipca 2023 roku o zmianie ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym oraz niektórych innych ustaw (dalej: ustawa zmieniająca)²⁴. Wchodzi ona w większości w życie po upływie 30 dni od dnia ogłoszenia (art. 78 ustawy zmieniającej), które nastąpiło 24 sierpnia 2023 roku. Nowelizacja ma stanowić pierwszy etap reformy systemu planowania przestrzennego²⁵. Wprowadza ona nowe narzędzie planistyczne – plan ogólny gminy, który będzie uchwalany obligatoryjnie dla całej gminy jako akt prawa miejscowego²⁶. Jego ustalenia mają być wiążące dla planów miejscowych oraz dla decyzji o warunkach zabudowy²⁷. Jeżeli gmina nie uchwali planu ogólnego do dnia 1 stycznia 2026 roku, nie będzie mogła wydawać nowych decyzji o lokalizacji inwestycji celu publicznego lub warunkach zabudowy²⁸. Zmiana zakłada także uchylenie przepisów w sprawie studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy²⁹. Zagadnienia strategiczne i kierunkowe, w tym kreowanie polityki przestrzennej gminy, będą przedmiotem strategii rozwoju gminy lub strategii rozwoju ponadlokalnego³⁰. Zasady realizacji polityki przestrzennej będą ustalane w planie ogólnym gminy. Zostanie również wprowadzona nowa forma planu miejscowego – zintegrowanego planu inwestycyjnego (dalej: ZPI)³¹. ZPI ma się stać narzędziem, które daje gminom większe możliwości w lokalizowaniu inwestycji z uwzględnieniem partycypacji społecznej i zasad ładu przestrzennego³².

24 Ustawa z dnia 7 lipca 2023 roku o zmianie ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym oraz niektórych innych ustaw, Dz. U. 2023 poz. 1688.

25 Ministerstwo Rozwoju i Technologii, *Nowelizacja ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym – aktualne informacje*, <https://www.gov.pl/web/rozwoj-technologie/novelizacja-ustawy-o-planowaniu-i-zagospodarowaniu-przestrzennym--aktualne-informacje> [dostęp: 29.09.2023].

26 Art. 13a ust. 1 u.p.z.p. w brzmieniu nadanym ustawą zmieniającą.

27 Art. 13a ust. 5 u.p.z.p. w brzmieniu nadanym ustawą zmieniającą.

28 Art. 59 ust. 3 ustawy zmieniającej.

29 Art. 1 pkt 11 ustawy zmieniającej.

30 Art. 13b pkt 1 u.p.z.p. w brzmieniu nadanym ustawą zmieniającą.

31 Art. 37ea u.p.z.p. w brzmieniu nadanym ustawą zmieniającą.

32 Ministerstwo Rozwoju i Technologii, *Nowelizacja ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym – aktualne informacje*, <https://www.gov.pl/web/rozwoj-technologie/novelizacja-ustawy-o-planowaniu-i-zagospodarowaniu-przestrzennym--aktualne-informacje> [dostęp: 29.09.2023].

Pojęcie zieleni

Pojęcie zieleni w miastach jest używane przez ustawodawcę przede wszystkim na gruncie ustawy o ochronie przyrody³³ w kontekście przedmiotów ochrony przyrody i celów jej ochrony. Ustawodawca definiuje w niej tereny zieleni. Na podstawie art. 5 pkt 21 ustawy o ochronie przyrody w brzmieniu od dnia 28 sierpnia 2015 roku³⁴ są nimi tereny urządzone wraz z infrastrukturą techniczną i budynkami funkcjonalnie z nimi związanymi, pokryte roślinnością, pełniące funkcje publiczne, a w szczególności parki, zieleńce, promenady, bulwary, ogrody botaniczne, zoologiczne, jordanowskie i zabytkowe, cmentarze, zieleń towarzysząca drogom na terenie zabudowy, placom, zabytkowym fortyfikacjom, budynkom, składowiskom, lotniskom, dworcom kolejowym oraz obiektom przemysłowym³⁵. Jak wskazuje się w doktrynie³⁶, są to tereny urządzone pełniące funkcje publiczne. Nie są terenami zieleni w znaczeniu prawnym nawet tereny urządzone, które nie pełnią funkcji publicznych. Podkreśla się także w niej, że ustawowa definicja terenów zieleni została zbudowana w oparciu o dwa elementy. Pierwszy z nich wskazuje, że mają to być urządzone tereny pokryte roślinnością pełniące funkcje publiczne. Drugi element zawiera wykaz terenów uznawanych za tereny zieleni, przy czym wyraźnie różnicuje on parki, zieleńce, promenady, bulwary, ogrody (botaniczne, zoologiczne, jordanowskie, zabytkowe) i cmentarze od zieleni towarzyszącej (drogom, placom, zabytkowym fortyfikacjom, budynkom, składowiskom, lotniskom, dworcom kolejowym, obiektom przemysłowym).

Użyte w definicji sformułowanie „pełniące funkcje publiczne” interpretuje się w literaturze³⁷ jako służące ogółowi, dostępne, przeznaczone dla wszystkich, odnoszące się do ogółu ludzi, do całego społeczeństwa; dotyczące jakiejś instytucji, urzędu itp., powszechne, ogólne, społeczne. Zaznacza się jednocześnie, że należy zróżnicować parki,

33 Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 roku o ochronie przyrody, t.j. Dz.U. z 2023 r. poz. 1336 ze zm.; dalej: ustawa o ochronie przyrody.

34 Art. 5 pkt 21 w brzmieniu nadanym art. 29 pkt 1 lit. a ustawy z dnia 25 czerwca 2015 roku o zmianie ustawy o samorządzie gminnym oraz niektórych innych ustaw, Dz.U. z 2015 roku poz. 1045, która weszła w życie 28 sierpnia 2015 roku

35 Wyliczenie z art. 5 pkt 21 ustawy o ochronie przyrody jest wyliczeniem przykładowym.

36 D. Danecka, Komentarz do art. 78 ustawy o ochronie przyrody, w: D. Danecka, W. Radecki, Ochrona terenów zieleni i zadrzewień. Komentarz. C.H. Beck, Wyd. 2, Warszawa 2017, s. 78-90.

37 Ibidem.

zieleńce, promenady, bulwary, ogrody i cmentarze, które ze swej istoty są obiektami publicznymi, wobec czego roślinność na tych terenach wchodzi zawsze w skład terenów zieleni, od zieleni towarzyszącej, która może, lecz nie musi pełnić funkcji publicznych, a więc nie zawsze będzie terenem zieleni. Inaczej mówiąc, parki, zieleńce, promenady, bulwary, ogrody i cmentarze można zaliczyć do terenów zieleni w rozumieniu prawnym, ponieważ pełnią funkcje publiczne. Zieleń towarzysząca będzie terenem zieleni tylko wtedy, gdy będzie pełnić funkcje publiczne.

Podsumowując, nie każde drzewo rosnące w mieście stanowi teren zielony w rozumieniu art. 5 pkt 21 ustawy o ochronie przyrody.

Jednocześnie warto zaznaczyć, że historyczna definicja terenów zielonych obowiązująca do dnia 27 sierpnia 2015 roku³⁸ zakładała, że są to tereny wraz z infrastrukturą techniczną i budynkami funkcjonalnie z nimi związanymi, pokryte roślinnością, znajdujące się w granicach wsi o zwartej zabudowie lub miast, pełniące funkcje estetyczne, rekreacyjne, zdrowotne lub osłonowe, a w szczególności parki, zieleńce, promenady, bulwary, ogrody botaniczne, zoologiczne, jordanowskie i zabytkowe oraz cmentarze, a także zieleń towarzyszącą ulicom, placom, zabytkowym fortyfikacjom, budynkom, składowiskom, lotniskom oraz obiektom kolejowym i przemysłowym.

W piśmiennictwie³⁹ wskazuje się, że pominięcie związania terenów zieleni tylko z granicami wsi o zwartej zabudowie i miast rozszerza to pojęcie, natomiast zastąpienie funkcji estetycznych, rekreacyjnych, zdrowotnych lub osłonowych funkcjami publicznymi, z jednej strony rozszerza, z drugiej zaś zawęża pojęcie terenów zieleni. Rozszerzanie polega na tym, że nie nakazuje badania, czy tereny zieleni pełnią jedną z czterech funkcji wskazanych w wersji pierwotnej. W ten sposób uchylone zostały wątpliwości interpretacyjne dotyczące tego, z czego miały wynikać te funkcje – z planu zagospodarowania przestrzennego czy z innego dokumentu. Zawężenie polega na tym, że po nowelizacji tereny zieleni muszą pełnić funkcje publiczne. Wobec tego nie są terenami zieleni w znaczeniu prawnym nawet tereny urządzone, które nie pełnią funkcji publicznych.

38 Art. 5 pkt 21 w brzmieniu na dzień 27 sierpnia 2015 roku: ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 roku o ochronie przyrody, t.j. Dz.U. z 2013 roku poz. 627.

39 D. Danecka, *Komentarz do art. 78 ustawy o ochronie przyrody* [w:] D. Danecka, W. Radecki, *Ochrona terenów zieleni i zadrzewień. Komentarz*, C.H. Beck, Wyd. 2, Warszawa 2017, s. 78-90; tam też szeroko o historycznym brzmieniu definicji terenów zieleni.

Zieleń w planowaniu przestrzennym

W u.p.z.p. pojęcie zieleni pojawia się tylko jeden raz. Ma to miejsce w art. 37g ust. 2 pkt 3 tej ustawy. Zgodnie z tym przepisem w miejscowym planie rewitalizacji, poza elementami wymienionymi w art. 15 ust. 2 i 3, określa się w zależności od potrzeb szczegółowe ustalenia dotyczące zagospodarowania i wyposażenia terenów przestrzeni publicznych, w tym urządzania i sytuowania zieleni, koncepcji organizacji ruchu na drogach publicznych oraz przekrojów ulic.

Miejscowy plan rewitalizacji jest szczególną formą planu miejscowego (art. 37f ust. 2 u.p.z.p.). Na podstawie art. 37f ust. 1 u.p.z.p. miejscowy plan rewitalizacji może uchwalić rada gminy dla obszaru rewitalizacji, o którym mowa w rozdziale 3 ustawy z dnia 9 października 2015 roku o rewitalizacji (Dz.U. z 2021 roku poz. 485 oraz z 2023 roku poz. 28). Warunkiem jego uchwalenia jest uprzednie uchwalenie gminnego programu rewitalizacji z rozdziału 4 ustawy o rewitalizacji.

Z kolei w planie miejscowym ustawodawca posługuje się pojęciem powierzchni biologicznie czynnej w odniesieniu do powierzchni działki budowlanej. Minimalny udział procentowy powierzchni biologicznie czynnej w odniesieniu do powierzchni działki budowlanej – w oparciu o art. 15 ust. 2 pkt 6 u.p.z.p. – obowiązkowo określa się w planie miejscowym. Ustawa nie wyjaśnia znaczenia tego pojęcia⁴⁰. Jednakże na podstawie § 3 pkt 22 rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie⁴¹, przez teren biologicznie czynny należy rozumieć teren o nawierzchni urządzonej w sposób zapewniający naturalną vegetację roślin i retencję wód opadowych, a także 50% powierzchni tarasów i stropodachów z taką nawierzchnią oraz innych powierzchni zapewniających naturalną vegetację roślin (nie mniejszej niż 10 m²) oraz wodę powierzchniową na tym terenie.

40 Wniosek *de lege ferenda* o zdefiniowanie powierzchni biologicznie czynnej w przepisach prawa regulujących system planowania przestrzennego zgłaszała Najwyższa Izba Kontroli; Najwyższa Izba Kontroli, *Tereny zielone w miastach bez ochrony przed zabudową*, 20 kwietnia 2022 roku, <https://www.nik.gov.pl/aktualnosci/tereny-zielone-w-miastach.html> [dostęp: 29.09.2023].

41 Rozporządzenie z dnia 12 kwietnia 2002 roku Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, t.j. Dz. U. z 2022 roku poz. 1225 ze zm.; dalej: rozporządzenie w sprawie warunków technicznych.

Sytuacja tej znikomej wręcz legislacji zieleni w planowaniu przestrzennym ma poprawić się wraz z wejściem w życie ustawy zmieniającej, która przede wszystkim wprowadzana nowe pojęcie obszaru zieleni publicznej. Zgodnie z art. 2 pkt 25 u.p.z.p. w brzmieniu nadanym ustawą zmieniającą należy przez nią rozumieć ogólnodostępny teren o powierzchni nie mniejszej niż 0,05 ha pokryty roślinnością, wyposażony w infrastrukturę techniczną i rekreacyjną, w szczególności park, zieleniec, ogród jordanowski lub zabytkowy, z wyłączeniem zieleni towarzyszącej drogom, budynkom, składowiskom, lotniskom, dworcom kolejowym oraz obiektom przemysłowym; oraz las, o którym mowa w art. 3 pkt 1 ustawy z dnia 28 września 1991 roku o lasach (Dz. U. z 2022 roku ze zm.) – będący w posiadaniu jednostki samorządu terytorialnego lub Skarbu Państwa.

Dodane pojęcie obszaru zieleni publicznej ma umożliwić gminom wprowadzenie fakultatywnych standardów dostępności infrastruktury społecznej. Standardy te obejmują zasady zapewnienia dostępu do obiektów infrastruktury społecznej – szkoły podstawowej oraz obszarów zieleni publicznej⁴². Przez zapewnienie dostępu do obszarów zieleni publicznej ustawodawca rozumie położenie działki ewidencyjnej w odległości nie większej niż 1500 m od obszarów zieleni publicznej o łącznej powierzchni nie mniejszej niż 3,0 ha oraz 3000 m od obszaru zieleni publicznej o powierzchni nie mniejszej niż 20 ha – liczonej jako droga dojścia ogólnodostępną trasą dla pieszych od granicy tej działki do granicy obszaru zieleni publicznej⁴³. Jednocześnie dopuszczalne jest ustalenie w ramach gminnych standardów dostępności infrastruktury społecznej innych wartości powierzchni obszarów zieleni publicznej niż powyższe⁴⁴. Jednak wartości minimalnej powierzchni obszarów zieleni publicznej nie mogą być mniejsze niż 50% wartości powierzchni obszarów zieleni publicznej określonych powyżej⁴⁵. Zdaniem projektodawcy⁴⁶ bliższy standard odległościowy do obszarów zieleni publicznej wyznaczono od zieleni pełniącej funkcję codziennej rekreacji, zapewniającej minimalną obsługę mieszkańców w zakresie krótkiego spaceru, wyprowadzenia psa czy ograniczonego kontaktu z zielenią. Spełnienie tego standardu może nastąpić przez wyznaczenie

42 Art. 13f ust. 1 u.p.z.p. w brzmieniu nadanym ustawą zmieniającą.

43 Art. 13f ust. 3 u.p.z.p. w brzmieniu nadanym ustawą zmieniającą.

44 Art. 13f ust. 7 pkt 2 u.p.z.p. w brzmieniu nadanym ustawą zmieniającą.

45 Art. 13f ust. 8 u.p.z.p. w brzmieniu nadanym ustawą zmieniającą.

46 Uzasadnienie projektu ustawy zmieniającej, Sejm IX kadencji, druk nr 3097, <https://www.sejm.gov.pl/sejm9.nsf/druk.xsp?documentId=E04A41DBCDB2D35EC125897C002F4A3B> [dostęp: 29.09.2023].

terenu mieszkaniowego we wskazanej odległości od jednego terenu zieleni publicznej o powierzchni nie mniejszej niż 3 ha lub od kilku takich terenów, których łączna powierzchnia jest równa lub przekracza 3 ha. Standard dalszy ustanowiono z myślą o rekreacji bardziej sporadycznej, realizowanej przeciętnie 1–2 razy w tygodniu, ale zajmującej więcej czasu. Dla zaspokojenia potrzeb rekreacji o takim charakterze celowe jest zabezpieczenie odpowiednio większych terenów zieleni publicznej.

Ustawa zmieniająca wprowadza także długo postulowany w doktrynie⁴⁷ powrót do standardów urbanistycznych. Obligatoryjnie strefy planistyczne i gminne standardy urbanistyczne określa plan ogólny⁴⁸. Zgodnie z art. 13e ust. 1 u.p.z.p. w brzmieniu nadanym ustawą zmieniającą gminne standardy urbanistyczne obejmują gminny katalog stref planistycznych oraz mogą obejmować gminne standardy dostępności infrastruktury społecznej. W gminnym katalogu stref planistycznych określa się m.in. wartości minimalnego udziału powierzchni biologicznie czynnej – w strefach planistycznych, o których mowa w art. 13c ust. 2 pkt 1–10, nie mniejszy niż wynika to z przepisów wydanych na podstawie art. 13m ust. 2 u.p.z.p.⁴⁹

Minimalny udział powierzchni biologicznie czynnej dla każdej strefy planistycznej zostanie wskazany w przepisach wykonawczych dla planu ogólnego – w rozporządzeniu ministra właściwego do spraw budownictwa, planowania i zagospodarowania przestrzennego oraz mieszkalnictwa⁵⁰. Gminy będą miały możliwość podwyższenia tych wartości w ramach gminnych standardów kształtowania zabudowy⁵¹.

Dodatkowo minimalny udział powierzchni biologicznie czynnej będzie musiał zostać obowiązkowo określony w planie miejscowym⁵².

47 K. Wojciechowska, *Planowanie przestrzenne w gminie – oczekiwania a rzeczywistość* [w:] M. Stec, K. Małysa-Sulińska (red.), *Odpowiedzialność samorządu terytorialnego w sferze społecznej i gospodarki przestrzennej*, Wolters Kluwer, Warszawa 2023, s. 111–130.

48 Art. 13a ust. 3 pkt 1 u.p.z.p. w brzmieniu nadanym ustawą zmieniającą; ponadto we wprowadzanym obligatoryjnym planie ogólnym wskazana została strefa planistyczna, która może zostać wyznaczona – strefa zieleni i rekreacji; art. 13c ust. 2 pkt 9 u.p.z.p. w brzmieniu nadanym ustawą zmieniającą.

49 Art. 13e ust. 2 pkt 3 u.p.z.p. w brzmieniu nadanym ustawą zmieniającą.

50 Art. 13m ust. 2 pkt 1 3 u.p.z.p. w brzmieniu nadanym ustawą zmieniającą.

51 Uzasadnienie projektu ustawy zmieniającej, Sejm IX kadencji, druk nr 3097, <https://www.sejm.gov.pl/sejm9.nsf/druk.xsp?documentId=E04A41DBCDB2D35EC125897C002F4A3B> [dostęp: 29.09.2023].

52 Art. 15 ust. 2 pkt 6 u.p.z.p. w brzmieniu nadanym ustawą zmieniającą.

W planie ogólnym możliwe będzie wyznaczenie obszarów zabudowy śródmiejskiej, dla których będą mogły być formułowane szczególne zasady zagospodarowania dotyczące m.in. minimalnej powierzchni biologicznie czynnej⁵³.

Co więcej ustawa zmieniająca wprowadza do u.p.z.p. pojęcie powierzchni biologicznie czynnej⁵⁴. Będzie to teren zapewniający naturalną roślinność i retencję wód opadowych i roztopowych, teren pokryty ciekami lub zbiornikami wodnymi z wyłączeniem basenów rekreacyjnych i przemysłowych, a także 50% powierzchni tarasów i stropodachów oraz innych powierzchni o wielkości nie mniejszej niż 10 m² zapewniających naturalną roślinność. Definicja ta jest precyzyjniejsza od użytej w rozporządzeniu w sprawie warunków technicznych. Z jednej strony dodaje ona w planowaniu przestrzennym do tego pojęcia retencję wód roztopowych i teren pokryty ciekami lub zbiornikami wodnymi z wyłączeniem basenów rekreacyjnych i przemysłowych. Z drugiej jednak strony nie obejmuje wody powierzchniowej na terenie powierzchni biologicznie czynnej z rozporządzenia w sprawie warunków technicznych.

Warto dodać, że ochrona zieleni w miastach i wsiach jest – zgodnie z art. 2 pkt 8 ustawy o ochronie przyrody – jednym z przedmiotów ochrony przyrody. Ochrona ta polega na zachowaniu, zrównoważonym użytkowaniu oraz odnawianiu zasobów, tworów i składników przyrody. W omawianym zakresie celem ochrony przyrody jest ochrona walorów krajobrazowych, zieleni w miastach i wsiach oraz zadrzewień⁵⁵.

Regulacje międzynarodowe i unijne dotyczące zieleni w mieście

We wrześniu 2015 roku Zgromadzenie Ogólne ONZ przyjęło dokument *Przekształcamy nasz świat: Agenda 2030 na rzecz zrównoważonego rozwoju* (*Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development*)⁵⁶. Jej cel 11 skierowany jest do miast i osiedli ludzkich, które należy uczynić „bezpiecznymi, stabilnymi, zrównoważonymi oraz sprzyjającymi włączeniu społecznemu”. W celu szczegółowym 11.7 wskazuje się,

53 Art. 20 ust. 3 pkt 1 lit. b tiret pierwszy u.p.z.p. w brzmieniu nadanym ustawą zmieniającą – minimalny udział powierzchni biologicznie czynnej w przypadku terenu położonego w obszarze zabudowy śródmiejskiej nie może być mniejszy niż 2/3 minimalnego udziału powierzchni biologicznie czynnej określonego dla strefy planistycznej obejmującej teren.

54 Art. 2 pkt 28 u.p.z.p. w brzmieniu nadanym ustawą zmieniającą.

55 Art. 2 ust. 2 pkt 5 ustawy o ochronie przyrody.

56 United Nations, *Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development* <https://sdgs.un.org/2030agenda> [dostęp: 29.09.2023].

że do 2030 roku należy zapewnić powszechny dostęp do bezpiecznych, integracyjnych i dostępnych przestrzeni zielonych i publicznych, w szczególności dla kobiet i dzieci, osób starszych i osób z niepełnosprawnościami. Ten dokument z zakresu regulacji międzynarodowej wydaje się kluczowy dla badanej problematyki.

W obszarze regulacji unijnych ważna dla zieleni w miastach jest przede wszystkim *Strategia na rzecz bioróżnorodności na okres do 2030 roku „Przywracanie przyrody do naszego życia”* (EU Biodiversity Strategy for 2030 „Bringing nature back into our lives”) stanowiąca kluczowy filar Europejskiego Zielonego Ładu (*European Green Deal*). Zakłada ona opracowanie planów zazieleniania miast. Tworzenie terenów zielonych w miastach ma bowiem zasadnicze znaczenie dla niezbędnego złagodzenia zmiany klimatu do 2030 roku⁵⁷.

Komisja Europejska dnia 22 czerwca 2022 roku przedstawiła projekt rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie odbudowy zasobów przyrodniczych (*Nature Restoration Law*, dalej: projekt rozporządzenia w sprawie odbudowy zasobów przyrodniczych)⁵⁸. Projekt ten stanowi propozycję pierwszego ogólnoeuropejskiego, kompleksowego prawa o odbudowie zasobów przyrodniczych. Unormowanie jest kluczowym elementem unijnej powyższej strategii na rzecz bioróżnorodności 2030 wzywającej do ustanowienia wiążących celów w zakresie odbudowy zdegradowanych ekosystemów⁵⁹.

Art 6 projektu rozporządzenia w sprawie odbudowy zasobów przyrodniczych dotyczy odbudowy ekosystemów miejskich. Nakłada on na państwa członkowskie obowiązek zapewnienia, by we wszystkich miastach oraz w małych miastach i na przedmieściach do 2030 roku nie doszło do utraty netto zielonych przestrzeni miejskich

57 Komisja Europejska, *Pytania i odpowiedzi: Unijna strategia na rzecz bioróżnorodności 2030 – Przywracanie przyrody do naszego życia*, https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/pl/qanda_20_886 [dostęp: 29.09.2023]; projekt wytycznych do planu zazieleniania miasta można pod adresem: CIRCABC, Urban Greening Plan Guidance draft, <https://circabc.europa.eu/ui/group/3f466d71-92a7-49eb-9c63-6cb0fadf29dc/library/6d3d8199-38cf-443b-b4ec-3326263db9e3/details?download=true> [dostęp: 29.09.2023].

58 Projekt rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie odbudowy zasobów przyrodniczych, COM(2022) 304 final, 2022/0195/COD, https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:f5586441-f5e1-11ec-b976-01aa75ed71a1.0004.02/DOC_1&format=PDF [dostęp: 29.09.2023].

59 Komisja Europejska, *Proposal for a Nature Restoration Law*, https://environment.ec.europa.eu/publications/nature-restoration-law_en [dostęp: 29.09.2023].

oraz zwarcia drzewostanu na obszarach miejskich w porównaniu z 2021 rokiem. Obowiązek zwiększenia całkowitej krajowej powierzchni zielonych przestrzeni miejskich w miastach oraz w małych miastach i na przedmieściach o co najmniej 3% całkowitej powierzchni miast, małych miast i przedmieść w stosunku do powierzchni z 2021 roku ma zostać zrealizowany do 2040 roku, a do 2050 roku – o co najmniej 5%. Ponadto państwa członkowskie zobowiązują się do zwarcia co najmniej 10% drzewostanu na obszarach miejskich we wszystkich miastach, małych miastach i na przedmieściach do 2050 roku oraz przyrostu netto zielonych przestrzeni miejskich, które będą zintegrowane z istniejącymi i nowymi budynkami oraz rozwojem infrastruktury, również dzięki renowacjom i remontom, we wszystkich miastach, małych miastach i na przedmieściach.

Dodatkowo wiele inicjatyw UE promuje dostęp do terenów zielonych na obszarach miejskich⁶⁰. Przykładowo:

- nagroda European Green Capital dla miast powyżej 100 000 mieszkańców, które podejmują wysiłki na rzecz poprawy środowiska miejskiego i w kierunku zdrowszych i zrównoważonych obszarów życia oraz konkurs European Green Leaf⁶¹, otwarty dla miast o liczbie mieszkańców od 20 000 do 100 000, stanowiący wyraz uznania w osiąganiu zielonego wzrostu i przyznawany miastom, które wprowadzają w życie koncepcje ekologicznego życia;
- porozumienie Green City Accord, którego celem jest poprawa jakości życia wszystkich Europejczyków i przyspieszenie wdrażania odpowiednich przepisów środowiskowych UE⁶²;
- projekt EnRoute, badający, w jaki sposób zielona infrastruktura miejska przyczyniła się do zrównoważonego rozwoju i złagodzenia zagrożeń środowiskowych w 18 miastach z całej Europy.

Poza regulacjami prawnymi dla zielonych miast organizowane są rankingi. W skali globalnej jednym z najbardziej znanych rankingów był Green City Index – inicjatywa

60 European Environment Agency, *Healthy environment, healthy lives: how the environment influences health and well-being in Europe*, EEA Report 2019, Nr 21, s. 39.

61 https://environment.ec.europa.eu/topics/urban-environment/european-green-capital-award_en [dostęp: 29.09.2023].

62 European Commission, Energy, Climate change, Environment, https://environment.ec.europa.eu/topics/urban-environment/green-city-accord_en [dostęp: 29.09.2023].

Economist Intelligence Unit zrealizowana w latach 2009–2012 we współpracy z firmą Siemens opisująca ponad 120 miast na całym świecie⁶³.

Zielone miasto praktyce

Warto przyjrzeć się w realizacji założeń planistycznych dotyczących zieleni w miastach w praktyce. Narzędzie pozwalające ocenić powierzchnię gruntów pokrytą koronami drzew w miastach europejskich stanowi przeglądarka zadrzewień miejskich Europejskiej Agencji Środowiska (EEA) podstępna pod adresem <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/dashboards/urban-tree-cover>.

W porządku krajowym Główny Urząd Statystyczny monitoruje powierzchnię terenów zieleni z ustawy o ochronie przyrody. W celu wdrożenia bardziej efektywnych i obiektywnych metod pomiaru GUS wspólnie z Instytutem Geodezji i Kartografii przygotowuje rozwiązania wykorzystujące dane satelitarne Europejskiej Agencji Kosmicznej – w ramach projektu GAUSS (2021–2023). Pozwala on na przygotowanie nowoczesnych narzędzi wykorzystujących dane satelitarne do monitorowania terenów zieleni. Dzięki nim będzie można porównywać powierzchnię i jakość terenów zieleni w gminach⁶⁴.

Zdaniem Najwyższej Izby Kontroli⁶⁵, które podzielam, obowiązujące przepisy nie chronią przed zabudową terenów zielonych spełniających w miastach istotne funkcje klimatyczne, wentylacyjne czy hydrologiczne. Normy prawne regulujące planowanie i zagospodarowywanie przestrzenne zamiast wspierać zachowanie i powiększanie systemów przyrodniczych dopuszczają do ich postępującego i nieodwracalnego osłabiania.

63 Raport Polskiej Fundacji im. Roberta Schumana i Fundacji Konrada Adenauera w Polsce, *Zielone miasta Polskie miasta na rzecz klimatu, środowiska i zdrowia mieszkańców*, Warszawa 2014, s. 5, <https://europolis.schuman.pl/wp-content/uploads/sites/2/2021/06/Europolis-miasta-na-rzecz-Europejskiego-Zielonego-Ladu.pdf> [dostęp: 29.09.2023].

64 Główny Urząd Statystyczny, *Raport GUS 2017–2022*, Warszawa 2023, s. 117, <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/inne-opracowania/inne-opracowania-zbiorcze/raport-gus-2017-2022,49,2.html> [dostęp: 26.06.2023]; więcej o projekcie GAUSS: Instytut Geodezji i Kartografii, *GAUSS – Zaawansowane wykorzystanie Obserwacji Ziemi do inteligentnych statystyk*, <http://www.igik.edu.pl/pl/teledetekcja-gauss>, [dostęp: 29.09.2023].

65 Najwyższa Izba Kontroli, *Tereny zielone w miastach bez ochrony przed zabudową*, 20 kwietnia 2022 roku, <https://www.nik.gov.pl/aktualnosci/tereny-zielone-w-miastach.html> [dostęp: 29.09.2023].

Według Izby obecnie jedynie miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego umożliwiają samorządom skuteczną ochronę terenów zielonych przed zabudową.

Dane dotyczące udziału powierzchni terenów zieleni w powierzchni ogółem w Polsce nie napawają optymizmem. Zanalizowałam dane odnoszące się do największych polskich miast pod względem ludności. Według stanu na dzień 31 grudnia 2022 roku są nimi: Warszawa, Kraków, Wrocław, Łódź, Poznań, Gdańsk, Szczecin, Lublin, Bydgoszcz, Białystok⁶⁶.

Zgodnie z danymi Głównego Urzędu Statystycznego za rok 2021 udział powierzchni terenów zieleni w powierzchni ogółem w Polsce wynosił 0,58%⁶⁷. W miastach udział ten wyniósł 4,80%, zaś we wsiach 0,26%. W przypadku m.st. Warszawy udział powierzchni terenów zieleni w powierzchni ogółem wynosił 10,05%⁶⁸, Krakowa 11,51%, Wrocławia 11,42%; Łodzi 13,63%, Poznania 17,02%, Gdańska 8,96%, Szczecina 12,34%, Lublina 9,62%, Bydgoszczy 8,09%, Białostoku 10,60%. Jednocześnie należy zauważyć, że Urząd posługuje się w tym przypadku następującą definicją zieleni – tereny urządzone wraz z infrastrukturą techniczną i budynkami funkcjonalnie z nimi związanymi, pokryte roślinnością, znajdujące się w granicach wsi o zwartej zabudowie lub miast, pełniące funkcje estetyczne, rekreacyjne, zdrowotne lub osłonowe, a w szczególności

66 Warszawa (1 861 975 mieszkańców), Kraków (803 282 mieszkańców), Wrocław (674 079 mieszkańców), Łódź (658 444 mieszkańców), Poznań (541 316 mieszkańców), Gdańsk (486 345 mieszkańców), Szczecin (391 566 mieszkańców), Lublin (331 243 mieszkańców), Bydgoszcz (330 038 mieszkańców), Białystok (292 600 mieszkańców); Główny Urząd Statystyczny, *Ludność. Stan i struktura oraz ruch naturalny w przekroju terytorialnym w 2022 r. Stan w dniu 31 grudnia*, Warszawa 2023, <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/ludnosc/ludnosc/ludnosc-stand-i-struktura-ludnosci-oraz-ruch-naturalny-w-przekroju-terytorialnym-stand-w-dniu-31-grudnia,6,34.html> [dostęp: 29.09.2023].

67 Główny Urząd Statystyczny, Dane według dziedzin, <https://bdl.stat.gov.pl/bdl/dane/podgrup/tablica>; Kategoria „Stan i ochrona środowiska”, Grupa „Tereny zieleni”, Podgrupa „Tereny zieleni – wskaźniki”, rok „2021”; wskaźniki „Udział powierzchni terenów zieleni w powierzchni ogółem” [dostęp: 29.09.2023].

68 Z danych samej Warszawy wynika, że tereny zieleni, rozumiane jako parki, zieleńce, ogrody działkowe, ogrody dydaktyczne oraz zieleń towarzyszącą różnym obiektom, a także tereny zieleni nieurządzonej z dominacją zadrzewień (nie będących lasami), zajmują 11,2% jej powierzchni; dodatkowo w Warszawie jest łącznie 1447,40 ha zieleni towarzyszącej placom i ulicom, a tereny zieleni osiedlowej zajmują powierzchnię 2155,69 ha; Warszawa, *Zieleń i ochrona przyrody*, <https://eko.um.warszawa.pl/zielen> [dostęp: 29.09.2023].

parki, zieleńce, promenady, bulwary, ogrody botaniczne, zoologiczne, jordanowskie i zabytkowe, cmentarze, zieleń towarzysząca drogom na terenie zabudowy, placom, zabytkowym fortyfikacjom, budynkom, składowiskom, lotniskom, dworcom kolejowym oraz obiektom przemysłowym⁶⁹. Jest ona bliższa definicji zieleni z ustawy o ochronie przyrody sprzed nowelizacji z 2015 roku niż aktualnej.

Należy w związku z tym podzielić pogląd wyrażany w literaturze⁷⁰, że dbałość o tereny zielone w Polsce nie jest na dostatecznie wysokim poziomie. Wiele władz samorządów nie dostrzega problemów związanych z należyтым utrzymaniem oraz odnawianiem, pielęgnowaniem i poszerzaniem terenów zielonych.

Zasadnie wskazuje się również w piśmiennictwie⁷¹, że obecna polityka przestrzenna miast nie skupia się na tworzeniu nowych terenów zielonych, a te tereny, które mogłyby zostać przekształcone w parki miejskie, są zajmowane przez deweloperów.

Warte wydaje się przyjrzenie konkretnym działaniom miast podejmowane w zakresie zieleni – przykładowo Warszawy i Łodzi.

Stolica realizuje liczne programy dotyczące zieleni – przede wszystkim program „Zielona Warszawa”⁷². W czerwcu 2020 roku Warszawa przystąpiła do programu „Zielone Miasta” (EBRD Green Cities) mającego na celu wspieranie dużych miast w projektach, które prowadzą do zrównoważonego rozwoju, ochrony środowiska i zdrowia mieszkańców. W związku z przystąpieniem do tego programu Rada m.st. Warszawy przyjęła uchwałę w sprawie „Zielonej Wizji Warszawy”. Opisuje ona 27 działań w 6 obszarach wspierających osiągnięcie neutralności klimatycznej do 2050 roku: infrastruktura energetyczna, budynki, planowanie przestrzenne i błękitno-zielona infrastruktura, transport, odpady komunalne, budowa kapitału społecznego i integracja⁷³. Innym z programów związanych z zielenią jest program „Na_prawa zieleni” będący częścią działań w ramach realizacji celu „Podniesienie jakości przestrzeni publicznej oraz rozwój społeczno-gospodarczy na obszarze priorytetowym *Zintegrowanego Programu Rewitalizacji m.st. Warszawy do 2022 roku*”. Obejmuje on działania służące rewitalizacji

69 Główny Urząd Statystyczny, *Pojęcia stosowane w statystyce publicznej*, <https://stat.gov.pl/metainformacje/slownik-pojec/pojecia-stosowane-w-statystyce-publicznej/3198,pojecie.html?pdf=1> [dostęp: 29.09.2023].

70 B. Dubiel, *op. cit.*, s. 36.

71 A. Hulicka, *op. cit.*, s. 74.

72 Warszawa, *Zieleń*, <https://architektura.um.warszawa.pl/zielen> [dostęp: 29.09.2023].

73 Warszawa, *Zielona wizja Warszawy*, <https://warszawa19115.pl/web/guest/-/platforma-informacyjna-miasta-zielona-wizja-warszawy> [dostęp: 29.09.2023].

zieleni na Pradze Północ⁷⁴. Kolejnym jest program „Zielone Ulice” zakładający przebudowę nie tylko pasów drogowych, lecz całych powierzchni ulic wraz z ich sąsiedztwem. Niewykorzystane dotąd przestrzenie mają być wypełniane zielenią⁷⁵. W ramach działań wdrażających ideę zielonego miasta Warszawa w 2022 roku usunęła 9 tys. m² betonu i zastąpiła go zielenią. W 2023 roku planuje zakończenie renaturalizacji zbiorników wodnych w parku Pole Mokotowskie, czyli usunięcie z nich betonu oraz usunięcia z parku 15 tys. m² utwardzonej powierzchni. Stolica zakłada zwiększanie powierzchni warszawskich lasów, nasadzenia drzew i zazielenianie miasta⁷⁶. Interesującym rozwiązaniem jest także zastosowanie zielonych torów tramwajowych w stolicy⁷⁷ czy zielonych zadaszeń wiat przystankowych⁷⁸.

Zieleń Warszawy można obejrzeć na mapie dostępnej pod adresem: <https://mapa.um.warszawa.pl/mapaApp1/mapa?service=mapa> (zakładka „Zieleń”⁷⁹, zaopatrzonej w warstwę „Mapa koron drzew”, umożliwiającej identyfikację gatunków drzew.

Łódź może pochwalić się parkami miejskimi powstałymi w większość pod koniec XIX w. i w pierwszym trzydziestoleciu XX w. na terenach leśnych i poleśnych jako ogrody otaczające pałace i wille fabrykantów oraz parki publiczne. Stanowią one bardzo istotny element jej miejskiego systemu przyrodniczego⁸⁰. Miasto realizuje również programem „Zielona Łódź”. W tym przypadku jest to dział Zarządu Zieleni Miejskiej, który od 2013 roku wykorzystuje potencjał łódzkich parków, skwerów i zieleńców,

74 Zarząd Zieleni m.st. Warszawy, *Na_prawa zieleni*, https://zzw.waw.pl/na_prawa-zieleni/ [dostęp: 29.09.2023].

75 Warszawa, *Zielone Ulice*, <https://architektura.um.warszawa.pl/-/zielone-ulice> [dostęp: 29.09.2023].

76 Warszawa, *Zielone podwórka, zielone miasto*, <https://um.warszawa.pl/-/zielone-podwórka-zielone-miasto> [dostęp: 29.09.2023].

77 Warszawa, *Program zielone tory*, <https://um.warszawa.pl/-/program-zielone-tory>; Warszawa, *Jeszcze więcej zielonych torów w stolicy*, <https://um.warszawa.pl/-/jeszcze-wiecej-zielonych-torow-w-stolicy> [dostęp: 29.09.2023].

78 Warszawa, *Zielone dachy warszawskich przystanków*, <https://um.warszawa.pl/-/zielone-dachy-warszawskich-przystankow> [dostęp: 29.09.2023].

79 Warszawa, Serwis mapowy „Warszawa dzisiaj”, zakładka „Zieleń” <https://mapa.um.warszawa.pl/> [dostęp: 29.09.2023].

80 Zarząd Zieleni Miejskiej w Łodzi, *Parki i zieleńce*, <https://zzm.lodz.pl/zarzad-zieleni-miejskiej/zielen/parki-i-zielence/> [dostęp: 29.09.2023].

organizując w tych miejscach ogólnodostępne aktywności dla mieszkańców i gości odwiedzających nasze miasto⁸¹.

Łódź posiada mapę „Zieleń na terenie Łodzi” dostępną pod adresem: <https://uml.lodz.pl/ekoportal/klimat/zielen/>. Zawiera ona informacje na temat nazwy gatunkowej danej rośliny.

W Polsce prowadzone są także rankingi odnoszące się do zieleni. W rankingu zielonych miast z 2021 roku z Raportu Polskiej Fundacji im. Roberta Schumana i Fundacji Konrada Adenauera w Polsce pierwsze miejsce zajął Lublin, a na kolejnych uplasowały się Katowice, Łódź, Siedlce, Bydgoszcz, Rzeszów, Warszawa, Białystok, Wrocław, Poznań⁸². Ranking stworzony został na bazie syntetycznego wskaźnika złożonego z pięciu subindeksów: indywidualny transport elektryczny, transport publiczny, działania na rzecz jakości powietrza, społeczność lokalna, zdrowie publiczne. Łódź zawdzięcza wysoką 3. pozycję w zestawieniu dzięki wynikom w kategoriach działań na rzecz jakości powietrza (2. miejsce), transportu publicznego (4.) i indywidualnego transportu elektrycznego (4.). Prowadzi ona w zakresie wydatków na poprawę jakości powietrza. Może także pochwalić się drugą najbardziej aktywną flotą komunikacji miejskiej (za Warszawą) oraz 3. miejscem pod kątem liczby przystanków na kilometr kwadratowy (za Warszawą i Siedlcami).

Podsumowanie

Choć zieleń spełnia kluczową rolę w mieście pod względem ekologicznym, środowiskowym, estetycznym, technicznym, społecznym, to dbałość o miejskie tereny zielone w Polsce nie jest dostateczna. Z powołanych danych GUS za rok 2021 wynika, że udział powierzchni terenów zieleni w powierzchni ogółem w Polsce wynosił zaledwie 0,58%, a w miastach tylko 4,80%.

Sytuacja ta wynika zarówno z niechęci samorządów do przeznaczania terenów w mieście pod zieleń, jak i obowiązującej, wręcz znikomej legislacji dotyczącej zieleni w planowaniu przestrzennym, która nie chroni terenów zielonych przed zabudową.

81 Zarząd Zieleni Miejskiej w Łodzi, *Poznajmy się*, <https://zzm.lodz.pl/zielona-lodz/poznajmy-sie/> [dostęp: 29.09.2023].

82 Raport Polskiej Fundacji im. Roberta Schumana i Fundacji Konrada Adenauera w Polsce, *Zielone miasta Polskie miasta na rzecz klimatu, środowiska i zdrowia mieszkańców*, Warszawa 2014, s. 4, 6, 12, <https://europolis.schuman.pl/wp-content/uploads/sites/2/2021/06/Europolis-miasta-na-rzecz-Europejskiego-Zielonego-Ladu.pdf> [dostęp: 29.09.2023].

Uwarunkowania te mają się poprawić wraz z wejściem w życie przepisów z ustawy z dnia 7 lipca 2023 roku o zmianie ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym oraz niektórych innych ustaw. Regulacja planowania przestrzennego w zakresie zieleni ma zostać uzupełniona o obowiązkowe wskazanie minimalnego udziału powierzchni biologicznie czynnej w gminnym katalogu stref planistycznych, który stanowi obligatoryjny element gminnych standardów urbanistycznych. Standardy te mogą również obejmować fakultatywne standardy dostępności infrastruktury społecznej mające zapewnić dostęp do obszarów zieleni publicznej. Plan ogólny określa obowiązkowo strefy planistyczne i gminne standardy urbanistyczne.

W zakresie gminnych standardów ustawodawca zdecydował jednak o pozostawieniu gminom dużej swobody decyzji w zakresie ich dopasowania⁸³.

Nadzieje niesie ze sobą projekt rozporządzenia w sprawie odbudowy zasobów przyrodniczych. W zakresie ekosystemów miejskich zakłada on cel w postaci braku utraty netto zielonej przestrzeni miejskiej do 2030 roku oraz zwiększenie całkowitego obszaru pokrytego zieloną przestrzenią miejską do 2040 roku i 2050 roku

Słusznie podnosi się w doktrynie⁸⁴, że najważniejszym zadaniem władz samorządowych jest zwiększenie terenów zieleni w miastach. Przykładami tworzenia nowych terenów zieleni zgodnych z ideą miasta zielonego są: przekształcanie terenów niezabudowanych, poprzemysłowych, dawnych obszarów transportowych w osiedla zrównoważone lub parki miejskie, dobra promocja zieleni wpływająca na świadomość ekologiczną mieszkańców miasta, tzw. zielone budownictwo, zielone dachy, ogrody rolnicze na obrzeżach miasta (miejskie ogrody działkowe). Włączając inicjatywy zazielniania miast do planowania urbanistycznego, miasta mogą tworzyć chłodniejsze i bardziej komfortowe środowiska dla swoich mieszkańców, sprzyjając zrównoważonemu rozwojowi, odporności i poprawie jakości życia⁸⁵.

Zwiększanie udziału zieleni w mieście jest działaniem niezbędnym i pożądanym. Omówione zmiany w prawie krajowym i unijnym w zakresie zieleni ułatwią ten kierunek działań. Dotychczas bowiem zazielenianie miast stanowi wyraz działań

83 Uzasadnienie projektu ustawy zmieniającej, Sejm IX kadencji, druk nr 3097, <https://www.sejm.gov.pl/sejm9.nsf/druk.xsp?documentId=E04A41DBCDB2D35EC125897C002F4A3B> [dostęp: 29.09.2023].

84 A. Hulicka, *op. cit.*, s. 79-82.

85 EU Science Hub, *More vegetation in targeted urban areas can mitigate extreme heat*, https://joint-research-centre.ec.europa.eu/jrc-news-and-updates/more-vegetation-targeted-urban-areas-can-mitigate-extreme-heat-2023-05-31_en [dostęp: 29.09.2023].

oddolnych poszczególnych jednostek samorządowych. Wprowadzając jednak w życie wymogi dotyczące zieleni, należy zdać sobie sprawę z kolejnego wyzwania – nierównego dostępu do terenów zielonych. Z badań wynika bowiem, że rozmieszczenie takiej przestrzeni w mieście jest korzystniejsze dla społeczności o wyższym statusie społeczno-ekonomicznym niż o niższym⁸⁶. Z tą kwestią sprawiedliwości środowiskowej samorządy będą się musiały wkrótce zmierzyć.

Bibliografia

CIRCABC, *Urban Greening Plan Guidance draft*, <https://circabc.europa.eu/ui/group/3f466d71-92a7-49eb-9c63-6cb0fadf29dc/library/6d3d8199-38cf-443b-b4ec-3326263db9e3/details?download=true>

Danecka D., *Komentarz do art. 78 ustawy o ochronie przyrody* [w:] D. Danecka, W. Radecki, *Ochrona terenów zieleni i zadrzewień. Komentarz*, C.H. Beck, Wyd. 2, Warszawa 2017

Dubiel B., *Rola terenów zielonych w zrównoważonym rozwoju miast w woj. śląskim*, Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu 2018, Nr 527

European Commission, Energy, Climate change, Environment, https://environment.ec.europa.eu/topics/urban-environment/green-city-accord_en

European Environment Agency, *Healthy environment, healthy lives: how the environment influences health and well-being in Europe*, EEA Report 2019, Nr 21.

European Environment Agency, *Urban sustainability*, <https://www.eea.europa.eu/en/topics/in-depth/urban-sustainability>

EU Science Hub, *More vegetation in targeted urban areas can mitigate extreme heat*, https://joint-research-centre.ec.europa.eu/jrc-news-and-updates/more-vegetation-targeted-urban-areas-can-mitigate-extreme-heat-2023-05-31_en

Główny Urząd Statystyczny, *Dane według dziedzin*, <https://bdl.stat.gov.pl/bdl/dane/podgrup/tablica>

Główny Urząd Statystyczny, *Ludność. Stan i struktura oraz ruch naturalny w przekroju terytorialnym w 2022 r. Stan w dniu 31 grudnia*, Warszawa 2023, <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/ludnosc/ludnosc/ludnosc-stand-i-struktura-ludnosci-oraz-ruch-naturalny-w-przekroju-terytorialnym-stand-w-dniu-31-grudnia,6,34.html>

⁸⁶ J.R. Wolch, J. Byrne, J.P. Newell, *op. cit.*, s. 234-244; European Environment Agency, *Urban sustainability*, <https://www.eea.europa.eu/en/topics/in-depth/urban-sustainability> [dostęp: 29.09.2023].

Główny Urząd Statystyczny, *Pojęcia stosowane w statystyce publicznej*, <https://stat.gov.pl/metainformacje/slownik-pojec/pojecia-stosowane-w-statystyce-publicznej/3198,pojecie.html?pdf=1>

Główny Urząd Statystyczny, *Raport GUS 2017–2022*, Warszawa 2023, <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/inne-opracowania/inne-opracowania-zbiorcze/raport-gus-2017-2022,49,2.html>

Green Cities: Good Health, https://depts.washington.edu/hhwb/Thm_Risk.html

Hulicka A., *Miasto zielone – miasto zrównoważone. Sposoby kształtowania miejskich terenów zieleni w nawiązaniu do idei Green City*, Instytut Geografii i Gospodarki Przestrzennej UJ, Prace Geograficzne 2015, Nr 141

Instytut Geodezji i Kartografii, *GAUSS – Zaawansowane wykorzystanie Obserwacji Ziemi do inteligentnych statystyk*, <http://www.igik.edu.pl/pl/teledetekcja-gauss>

Kimic K., *Miejsce i rola publicznych terenów zieleni w przestrzeni polskich miast XIX wieku*, „Czasopismo Techniczne. Architektura” 2012, Nr 19

Komisja Europejska, *Pytania i odpowiedzi: Unijna strategia na rzecz bioróżnorodności 2030 – Przywracanie przyrody do naszego życia*, https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/pl/qanda_20_886

Komisja Europejska, *Proposal for a Nature Restoration Law*, https://environment.ec.europa.eu/publications/nature-restoration-law_en

Ministerstwo Rozwoju i Technologii, *Czym jest planowanie przestrzenne?*, <https://www.gov.pl/web/rozwoj-technologie/czym-jest-planowanie>

Ministerstwo Rozwoju i Technologii, *Nowelizacja ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym – aktualne informacje*, <https://www.gov.pl/web/rozwoj-technologie/novelizacja-ustawy-o-planowaniu-i-zagospodarowaniu-przestrzennym--aktualne-informacje>

Ministerstwo Rozwoju i Technologii, *Planowanie przestrzenne*, <https://www.gov.pl/web/rozwoj-technologie/planowanie-przestrzenne>

Najwyższa Izba Kontroli, *Tereny zielone w miastach bez ochrony przed zabudową*, 20 kwietnia 2022 roku, <https://www.nik.gov.pl/aktualnosci/teren-y-zielone-w-miastach.html>

Projekt rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie odbudowy zasobów przyrodniczych, COM(2022) 304 final, 2022/0195/COD, https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:f5586441-f5e1-11ec-b976-01aa75ed71a1.0004.02/DOC_1&format=PDF

Raport Polskiej Fundacji im. Roberta Schumana i Fundacji Konrada Adenauera w Polsce, *Zielone miasta Polskie miasta na rzecz klimatu, środowiska i zdrowia mieszkańców*, Warszawa 2014, s. 5, <https://europolis.schuman.pl/wp-content/uploads/sites/2/2021/06/Europolis-miasta-na-rzecz-Europejskiego-Zielonego-Ladu.pdf>

Regionalna Dyrekcja Lasów Państwowych w Poznaniu – Lasy Państwowe, *Co nam dają drzewa?*, <https://www.poznan.lasy.gov.pl/swieto-drzewa>

Rozporządzenie z dnia 12 kwietnia 2002 roku Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, t.j. Dz. U. z 2022 roku poz. 1225 ze zm.

Sas-Bojarska A., *Idea miasta-ogrodu w rozwoju współczesnej urbanistyki* [w:] *Manifesty urbanistyczne w poszukiwaniu współczesnego modelu miasta*, Biblioteka Urbanisty 2017, Nr 15

United Nations, Department of Economic and Social Affairs, *World Urbanization Prospects. The 2018 Revision*, New York 2019, s. XIX, <https://desapublications.un.org/publications/2018-revision-world-urbanization-prospects>

United Nations, *Green Spaces: An Invaluable Resource for Delivering Sustainable Urban Health*, <https://www.un.org/en/chronicle/article/green-spaces-invaluable-resource-delivering-sustainable-urban-health>

United Nations, *Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development*, <https://sdgs.un.org/2030agenda>

Ustawa z dnia 8 marca 1990 roku o samorządzie gminnym, t.j. Dz.U. z 2023 roku poz. 40 ze zm

Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 roku Prawo ochrony środowiska, t.j. Dz.U. z 2022 roku poz. 2556 ze zm

Ustawa z dnia 27 marca 2003 roku o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym, t.j. Dz.U. z 2023 roku poz. 977 ze zm Ustawa z dnia 29 sierpnia 2003 roku o urzędowych nazwach miejscowości i obiektów fizjograficznych, Dz.U. z 2019 roku poz. 1443 ze zm

Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 roku o ochronie przyrody, t.j. Dz.U. z 2013 roku poz. 627

Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 roku o ochronie przyrody, t.j. Dz.U. z 2023 roku poz. 1336 ze zm

Ustawa z dnia 25 czerwca 2015 roku o zmianie ustawy o samorządzie gminnym oraz niektórych innych ustaw, Dz.U. z 2015 roku poz. 1045

Ustawa z dnia 7 lipca 2023 roku o zmianie ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym oraz niektórych innych ustaw, Dz. U. 2023 poz. 1688.

Uzasadnienie projektu ustawy zmieniającej, Sejm IX kadencji, druk nr 3097, <https://www.sejm.gov.pl/sejm9.nsf/druk.xsp?documentId=E04A41DBCDB2D35EC125897C002F4A3B>

Warszawa, *Jeszcze więcej zielonych torów w stolicy*, <https://um.warszawa.pl/-/jeszcze-wiecej-zielonych-torow-w-stolicy>

Warszawa, Serwis mapowy „Warszawa dzisiaj”, zakładka „Zieleń”, <https://mapa.um.warszawa.pl/>

Warszawa, *Program zielone tory*, <https://um.warszawa.pl/-/program-zielone-tory>

Warszawa, *Zieleń i ochrona przyrody*, <https://eko.um.warszawa.pl/zielen>

Warszawa, *Zielona wizja Warszawy*, <https://warszawa19115.pl/web/guest/-/platforma-informacyjna-miasta-zielona-wizja-warszawy>

Warszawa, *Zielone dachy warszawskich przystanków*, <https://um.warszawa.pl/-/zielone-dachy-warszawskich-przystankow>

Warszawa, *Zielone podwórka, zielone miasto*, <https://um.warszawa.pl/-/zielone-podworka-zielone-miasto>

Warszawa, *Zielone ulice*, <https://architektura.um.warszawa.pl/-/zielone-ulice>

Wojciechowska K., *Planowanie przestrzenne w gminie – oczekiwania a rzeczywistość* [w:] M. Stec, K. Małysa-Sulińska (red.), *Odpowiedzialność samorządu terytorialnego w sferze społecznej i gospodarki przestrzennej*, Wolters Kluwer, Warszawa 2023

Wolch J.R., Byrne J., Newell J.P., *Urban green space, public health, and environmental justice: The challenge of making cities 'just green enough'*, *Landscape and Urban Planning* 2014, Tom 125

World Health Organization, *Reducing global health risks through mitigation of short-lived climate pollutants, Scoping report for policymakers*, Geneva, 2015, s. 53, <https://apps.who.int/iris/handle/10665/189524>

Zarząd Zieleni m.st. Warszawy, *Na_prawa zieleni*, https://zzw.waw.pl/na_prawa-zieleni/

Zarząd Zieleni Miejskiej w Łodzi, *Parki i zieleńce*, <https://zzm.lodz.pl/zarzad-zieleni-miejskiej/zielen/parki-i-zielence/>

Zarząd Zieleni Miejskiej w Łodzi, *Poznajmy się*, <https://zzm.lodz.pl/zielona-lodz/poznajmy-sie/>

Czy polskie miasta są odporne na zmiany klimatu? – analiza wybranych miast z wykorzystaniem miernika syntetycznego

Wstęp

Od drugiej połowy XIX w. obserwujemy gwałtowne przyspieszenie zmian klimatu. Jest to widoczne m.in. we wzroście średniej globalnej temperatury na Ziemi (lipiec 2023 roku był najcieplejszym miesiącem w historii pomiarów temperatury globalnej³) oraz koncentracji gazów cieplarnianych w powietrzu (Popkiewicz, Kardaś, Malinowski, 2019). Wpływa to na ruch mas powietrza i występowanie gwałtownych zjawisk atmosferycznych, co przekłada się na poziom opadów, a tym samym na faunę i florę (Budziszewska, Kardaś, Bohdanowicz, 2021). Według grupy badaczy z Scientists for Future (Hegedorn i in., 2019) jesteśmy świadkami wzrostu średniej globalnej temperatury o 1°C (względem lat 1850–1900), podczas gdy 1,5°C to próg, po którego przekroczeniu występują wielkoskalowe klimatyczne konsekwencje. Obserwujemy największe od ery dinozaurów wyginięcia gatunkowe i stopniowo przekraczamy granicę istnienia naszych ekosystemów (Hegedorn i in., 2019). Konsekwencje tych zmian są widoczne na terenach zurbanizowanych. Są to m.in. zagrożenie zdrowia i życia wywołane powodziami, awarie sieci infrastrukturalnych w wyniku gwałtownych zjawisk atmosferycznych, ryzyko śmiertelności i narażenia zdrowia w wyniku fal upałów, obniżenie bezpieczeństwa żywnościowego i dostępu do wody pitnej (IPCC 2014). Miasta narażone są na niski poziom zasobów wodnych czy występowanie miejskiej wyspy

1 Uniwersytet Łódzki, Wydział Ekonomiczno-Socjologiczny, Katedra Gospodarki Regionalnej i Środowiska.

2 Uniwersytet Łódzki, Szkoła Doktorska Nauk Społecznych.

3 <https://climate.copernicus.eu/surface-air-temperature-july-2023> [dostęp: 30.08.2023].

ciepła (Burchard-Dziubińska, 2016). Postępujące zmiany dostrzegają również Polacy – z badania dotyczącego adaptacji do zmian klimatu przeprowadzonego na zlecenie Ministerstwa Klimatu i Środowiska (Kępka, 2022) w październiku 2022 roku wynika, że według 75% respondentów ekstremalne zjawiska pogodowe występują częściej niż kiedyś (mieszkańcy większych miast częściej zauważają zmiany [81%], jednak zjawisko dotyczy też mieszkańców miast mniejszych i wsi [71% i 72%]). Warto tu również zauważyć, że w analogicznym badaniu wykonanym w 2018 roku, również na zlecenie Ministerstwa, mniej niż 70% respondentów uważało, że ekstremalne zjawiska pogodowe występują częściej w skali globalnej, a tylko 60,7% deklaroowało, że tego typu zjawiska występują częściej w Polsce (Szatanowska i in., 2018). W Agendzie Terytorialnej Unii Europejskiej z 2007 roku jako kluczowe, a może i największe wyzwanie terytorialne, wskazuje się skutki społeczno-gospodarcze zmian klimatu (Szlachta, 2011). W związku z powyższym konieczne jest kształtowanie polityki miejskiej odpowiadającej na problem zmian klimatu i wykorzystującej możliwie najefektywniejsze narzędzia prowadzące do mitygacji i adaptacji do zmian klimatu, czyli budowania odporności.

Głównym celem rozdziału jest poszukiwanie odpowiedzi na pytanie, czy polskie miasta są odporne na zmiany klimatu. Punktem wyjścia dla realizacji zakładanego celu była realizacja badań literaturowych metodą *desk research* oraz kwerenda dokumentów krajowych i międzynarodowych. Pozwoliły one na rozpoznanie specyfiki koncepcji miast odpornych oraz wskazanie uwarunkowań jej wdrażania. Dla operacjonalizacji pojęcia odporności miejskiej opracowano zestaw wskaźników, który posłużył do określenia poziomu odporności miast na zmiany klimatu. Zastosowaną metodą badawczą była metoda unitaryzacji zerowanej w celu opracowania wskaźnika syntetycznego. Badanie empiryczne przeprowadzono dla sześciu miast w dwóch punktach czasowych: 2019 i 2021 roku. Miasta oraz stosowane mierniki zostały wybrane w oparciu o merytoryczną zasadność oraz dostępność i kompletność danych. Badania stanowią wkład w dyskusję na temat pomiaru odporności miast, ponadto mogą stanowić inspiracje dla samorządów lokalnych, dla monitorowania i stymulowania działań proklimatycznych.

Koncepcja *urban resilience*, czyli miast odpornych

Koncepcje rozwoju miasta determinowane wyłącznie czynnikami ekonomicznymi w warunkach dynamicznych zmian WUCA (*volatility* – zmienność; *uncertainty* – niepewność, *complexity* – złożoność; *ambiguity* – niejednoznaczność) nie spełniają oczekiwań społecznych. Nadrzędny cel funkcjonowania i rozwoju miasta, by jego mieszkańcom żyło się lepiej, utożsamiany jest współcześnie z bezpieczeństwem społecznym

i środowiskowym, sprawiedliwością czy inkluzywnością (www.gov.pl⁴; Jacobs, 2014; Harding, Blokland, 2014). Z takim podejściem koresponduje koncepcja miasta zrównoważonego, której głównym celem jest zapewnienie wysokiej jakości środowiska życia z poszanowaniem praw przyrody oraz uwzględnieniem ograniczeń wynikających ze specyfiki zasobów naturalnych, tj. m.in.: braku dostępu do czystej wody i terenów zieleni, surowców mineralnych, które są głównym determinantem warunków rozwoju społecznego i gospodarczego. Jej główną osią jest postulat oszczędnego i efektywnego wykorzystania zasobów środowiska oraz przeciwdziałania negatywnym skutkom działalności człowieka poprzez systematyczne eliminowanie konfliktów przestrzennych, społecznych, gospodarczych i przyrodniczych (Rzeńca, 2016). Mimo iż nie jest to nowa koncepcja (lata osiemdziesiąte XX w.), dopiero w kontekście zmian klimatu mocno wybrzmiewa i stanowi punkt wyjścia dla innych koncepcji.

Zdecydowanie nowszą jest koncepcja smart city, miasta inteligentnego, która skupia się na podnoszeniu efektywności działań w sześciu obszarach (gospodarka, ludzie, zarządzanie, mobilność, środowisko i jakość życia) funkcjonowania miasta, wykorzystując do tego nowoczesne technologie. Przy czym warto zauważyć, że w koncepcji tej współcześnie coraz częściej odnosi się także do rozwoju zrównoważonego i rosnącej roli kreatywnego społeczeństwa – Smart City 3.0 (Szczech-Pietkiewicz, 2015). Ponadto koncepcja ta rozwija się i w literaturze przedmiotu, mowa jest o Smart City 4.0 oraz Smart City 5.0, jako kolejnych etapach wzmacniania perspektywy inteligentnych miast zorientowanych na obywatela (Rosemann i in., 2021).

Obecnie na popularności zyskuje także koncepcja miasta regeneracyjnego, która ma porządkować tkankę miejską oraz tworzyć nową trajektorię rozwoju, niezależną od zewnętrznych czynników funkcjonalno-przestrzennych, dając możliwość przetrwania w zmieniającym się otoczeniu (Markowski, 2023). Miasta regeneracyjne dążą do poprawy relacji miasto–środowisko, stosując rozwiązania ekologiczne i zasobooszczędne, pozostawiając miejsce na rozwój w sytuacjach nieprzewidzianych (Schuring, 2018).

Powyższe teorie i koncepcje mają swoje źródła przede wszystkim w naukach ekonomicznych, niemniej jednak czerpią z doświadczeń nauk przyrodniczych oraz architektury i urbanistyki, m.in. *green city*, *compact city*, *green urbanism*. Mają one pewne wspólne elementy, a wiele z ich działań pokrywa się ze sobą. Ponadto posiadają wspólne wartości, takie jak dążenie do poprawy jakości życia mieszkańców, efektywne wykorzystanie posiadanych zasobów, ograniczanie negatywnego wpływu na środowisko.

4 <https://www.gov.pl/web/fundusze-regiony/nowa-karta-lipska-i-agenda-terytorialna-ue-2030-przyjete-przez-ministrow-krajow-wspolnoty-europejskiej> [dostęp: 29.09.2023].

Wybrzmiewa w nich kwestia zachowania równowagi z naturą przy jednoczesnym tworzeniu atrakcyjnych, dostępnych i bezpiecznych przestrzeni publicznych. Duży nacisk kładzie się na takie zarządzanie miastem, które długofalowo ma ograniczyć negatywny wpływ czynników zewnętrznych na zdrowie człowieka i jego środowisko (Gaffron, Huismans, Skala, 2005).

Współczesne uwarunkowania funkcjonowania miasta, a szczególnie kryzys klimatyczny, wymuszają nowe spojrzenie na miasta i ich politykę. Zarówno w dokumentach międzynarodowych, jak i literaturze mówi się o trzech kluczowych filarach ich rozwoju tj.: zrównoważeniu (*sustainability*), inkluzywności (*inclusiveness*) oraz odporności (*resilience*). Poprzez rozwój zrównoważony należy rozumieć takie funkcjonowanie miasta, gdzie każda ze sfer jego działalności odbywa się z poszanowaniem dostępnych zasobów i ich racjonalnym wykorzystaniu, a tym samym minimalizacją negatywnego wpływu człowieka i jego działalności na środowisko. W praktyce są to najczęściej działania dążące do stworzenia miksu energetycznego (a przede wszystkim odejścia od paliw kopalnych), zrównoważonego transportu, cyrkularnej gospodarki odpadami, lepszego zarządzania obiegiem wody itd. Drugie ze wskazanych pojęć, czyli inkluzywność, należy utożsamiać z dążeniem do równości społecznej oraz włączenia społecznego. Przejawia się to popularyzacją procesów partycypacyjnych oraz zwiększeniem dostępności do usług i przestrzeni miejskich (w szczególności dla osób marginalizowanych) (UNDP 2016). Ostatnim z kluczowych terminów dla rozwoju miast jest odporność. Pojęcie odporności (*resilience*), w literaturze zwane również prężnością, można definiować jako kompleksową reakcję na zakłócenia i zmiany systemowe, zdolność do absorbowania zmian i zakłóceń w celu zachowania kluczowych funkcji (Jones, 2018). *The Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC) definiuje odporność jako zdolność systemów społecznych, gospodarczych i środowiskowych do radzenia sobie z zagrożeniami i zakłóceniami w taki sposób, by zachować podstawowe funkcje, tożsamość i strukturę systemu, a jednocześnie utrzymać zdolność do adaptacji, nauki i transformacji (IPCC 2014). W kontekście miejskim jest to tworzenie miast niepodatnych na kryzysy oraz zdolnych do adaptacji do zmieniających się uwarunkowań wewnętrznych i zewnętrznych – miast odpornych (*urban resilience*)(UNDP 2016).

Urban resilience charakteryzuje się zdolnością systemu miejskiego i wszystkich jego składowych do utrzymania lub szybkiego powrotu do pożądaných funkcji w obliczu zakłóceń; przystosowania się do zmian i umiejętność szybkiego przekształcenia systemu; zdolności unikania i zarządzania zagrożeniami (Drobnia, 2015; Boshier, Coaffee, 2008). Koncepcja narodziła się w latach 70. XX w. i początkowo była ukierunkowana na budowanie odporności na zjawiska o charakterze naturalnym (np. powodzie), jednak z czasem miasta stawały przed kolejnymi wyzwaniami, które również zaczęto

obejmować tą koncepcją (m.in. kryzysy gospodarcze i związane z nimi problemy społeczne, takie jak bezrobocie lub konieczność restrukturyzacji) (Ribeiro, Gonçalves, 2019). Koncentruje się ona na problematyce wrażliwości miasta i jego odporności na występowanie różnych typów zakłóceń na ścieżce rozwoju, ale również nieustannej ewolucji pod wpływem zewnętrznych uwarunkowań (Batty, Barros Alves, 2004). To sieć podsystemów fizycznych (infrastrukturalnych i naturalnych) i społecznych, którą Godschalk (2003) przyrównuje do ciała ludzkiego – społeczność stanowi mózg miasta, którego infrastruktura buduje tkankę (ciało) miasta. W obliczu sytuacji kryzysowej oba systemy muszą dobrze funkcjonować, by cały organizm mógł przetrwać.

W koncepcji *urban resilience* miasto to kompleksowy system o atrybutach umożliwiających zachowanie równowagi w funkcjonowaniu wobec zaburzeń. Wśród tych atrybutów należy wymienić adaptacyjność, współpracę, różnorodność, efektywność, nadmiarowość i współzależność (Konecka-Szydłowska, 2018). Działania w myśl tej koncepcji polegają na właściwej identyfikacji problemów miasta, łagodząc ich negatywne skutki (Abshirini, Koch, 2017), ale też umożliwiając przewidzenie zjawisk niepożądanych w przyszłości i ich zapobieganie (Jha, Miner, Stanton-Geddes, 2013). W ten sposób kształtują się dwa podejścia do rezyliencji miejskiej. Pierwsze z nich, tradycyjne, koncentruje się na powrocie do stanu równowagi sprzed zaburzenia, gdzie ważny jest czas powrotu do stanu wcześniejszego, analizując zmiany krótkookresowo. Drugie podejście to podejście ewolucyjne, obserwujące zmiany z otoczenia i wykazujące się innowacyjnością, przygotowując się długoterminowo do zaburzeń (Janina, 2021).

Koncepcja *urban resilience* współgra z wcześniej opisywanymi koncepcjami. Beatley (1998) podkreśla, że tylko społeczeństwo zrównoważone (będące podstawą koncepcji miasta zrównoważonego) może być prężne, a jedynie właściwa gospodarka zasobami miasta może je „uodpornić” (Kramers i in., 2014). Według Pieleśiak, Ogrodowczyk i Marcińczaka (2021) koncepcja miasta odpornego i zrównoważonego może być traktowana jako koncepcja bliźniacza, jednak w przypadku prężności mówimy o radzeniu sobie w sytuacji braku równowagi i niepewnej przyszłości. Miasto prężne, tak jak smart city, to miasto „uczące się” na podstawie przeszłych doświadczeń, ale również przewidyjące nadchodzące wydarzenia, które wykazuje się innowacyjnością i kreatywnością w sposobie działania (Ernstson i in., 2010). Koncepcja miasta regeneracyjnego, podobnie do miasta odpornego, dużą uwagę poświęca zapewnieniu możliwości dopasowania się do zmiennego otoczenia i jednoczesnego zachowania dobrych warunków życia mieszkańcom. Przy czym rezyliencja miejska może odnosić się do różnych kategorii perturbacji (Sharifi i in., 2017). Odporność klimatyczna (*climate-resilient pathways*) to kombinacja zjawisk i działań adaptacyjnych i mitygujących dążących do redukcji zmian klimatu i ich wpływu na otoczenie. Obejmuje transformację gospodarczą,

społeczną, technologiczną i polityczną (IPCC 2014). Odporność klimatyczna to system posiadający zdolność łagodzenia i adaptacji (*adaptive capacity*) do skutków zmian klimatu, który tworzą uwarunkowania środowiskowe (środowiska naturalnego i społeczno-gospodarczego) opisujące wrażliwość (*vulnerability*) tegoż systemu na zmiany (Szmigiel-Rawska, 2017). Działania budujące odporność na zmiany klimatu obejmują w szczególności te związane z gospodarką wodami opadowymi, zwiększaniem powierzchni biologicznie czynnych (w tym zazielenianie) oraz zapewnieniem zrównoważonego transportu (Sepioł, 2023).

Uwarunkowania instytucjonalne budowania odporności miast na zmiany klimatu

Konferencja w Rio de Janeiro w 1992 roku, zwana także jako Szczyt Ziemi 1992, zainicjowała międzynarodową debatę na temat zmian klimatu i potrzeby budowania odporności. Podczas konferencji ponad stu światowych przywódców zobowiązało się do prowadzenia polityki gospodarczej w sposób mający na względzie dobro środowiska, m.in. poprzez utworzenie Ramowej konwencji Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu (*United Nations Framework Convention on Climate Change*), a która została uzupełniona w 1995 roku o Protokół z Kioto (*The Editors of Encyclopedia Britannica* 2023). W trakcie tej konferencji po raz pierwszy oficjalnie zwrócono uwagę na postępujący problem zmian klimatu, jednak współcześnie mówi się, że dokumentem stanowiącym podstawę globalnej walki ze zmianami klimatycznymi jest Porozumienie Paryskie z 2015 roku. Celem Porozumienia jest ograniczenie globalnego ocieplenia o 1,5°C w porównaniu do wartości z okresu przedprzemysłowego. Wcześniej wspomniany Protokół z Kioto, jak i inne działania UNFCCC, również stawiał sobie podobne cele, lecz Porozumienie Paryskie w przeciwieństwie do innych inicjatyw jest prawnie wiążącym dokumentem, w związku z czym wszyscy jego sygnatariusze muszą podjąć konieczne działania do wypełnienia jego postanowień⁵.

Unia Europejska również podejmuje kroki w celu przeciwdziałania zmianom klimatu. Jednym z pierwszych było przedstawienie w 2009 roku Białej Księgi w sprawie adaptacji do zmian klimatu. Zaproponowano w niej dwuetapowe podejście do kwestii adaptacji, tj. zebranie niezbędnej wiedzy, a następnie włączenie kwestii adaptacji do różnych dziedzin, m. in. do polityki społecznej (Komisja Wspólnot Europejskich 2009).

⁵ <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement/the-paris-agreement> [dostęp: 29.09.2023].

W tym samym roku przywódcy krajów przynależących do UE uchwalili obowiązujący od 2013 roku Pakiet klimatyczno-energetyczny na rok 2020, w którym to określono tzw. cel 20-20-20, czyli:

- obniżenie generowanych emisji gazów cieplarnianych o 20%,
- zwiększenie udziału energii ze źródeł odnawialnych o 20%,
- zredukowanie zużycia energii ze źródeł pierwotnych o 20%,

a to wszystko w odniesieniu do wartości zarejestrowanych w roku 1990⁶. Poczynione przez Unię działania zostały zrewidowane w 2014 roku i w efekcie ustalono nowe, ambitniejsze ramy klimatyczno-energetyczne do roku 2030. Określono nowe cele, które miały zapewnić równowagę unijnej gospodarki i energetyki przy jednoczesnym zwiększeniu jej bezpieczeństwa i konkurencyjności⁷. Od momentu wprowadzenia dokumentu uchwalono wiele dyrektyw zmieniających normy emisji w taki sposób, że z każdym rokiem stają się coraz bardziej restrykcyjne. Należy również wspomnieć o długofalowej strategii Unii Europejskiej – Europejskim Zielonym Ładzie. Europejski Zielony Ład oferuje zestaw działań w najróżniejszych dziedzinach (np. w polityce klimatycznej i środowiskowej, w przemyśle, transporcie, energetyce) w celu zapewnienia zrównoważonego rozwoju unijnej gospodarki. W ramach strategii podjęto i planuje się podjąć bardzo dużo inicjatyw, wśród których można wymienić także te związane z polityką miejską (Komunikat Komisji 2020). Z perspektywy miast istotnym dokumentem jest *Climate Adaptation Action Plan* opublikowany w 2018 roku w ramach Agendy Miejskiej UE. Jego zadaniem jest rozpowszechnienie i ukierunkowanie polityki miejskiej i narzędzi w niej wykorzystywanych oraz poruszenie aspektów wcześniej pominiętych, dotyczących mitygacji i adaptacji do zmian klimatu na terenach zurbanizowanych. Dokument wskazuje na konieczność podjęcia działań w zakresie planowania, finansowania i edukacji o zmianach klimatu na obszarach miejskich (Komisja Europejska 2018). Ponadto zgodnie z zapisami Karty Lipskiej z 2007 roku polityka miejska wymaga poprawy zarządzania i koordynacji na szczeblu krajowym, regionalnym i lokalnym. Dąży się do transformacji w kierunku miast sprawiedliwych, zielonych i produktywnych, zmiany w polityce mają prowadzić do budowy miast odpornych na wyzwania demograficzne, gospodarcze i środowiskowe (Nowa Karta Lipska 2020, *The Territorial Agenda...* 2009; Calak, 2023).

6 https://climate.ec.europa.eu/eu-action/climate-strategies-targets/2020-climate-energy-package_pl#tab-0-0 [dostęp: 29.09.2023].

7 <https://www.consilium.europa.eu/pl/policies/climate-change/2030-climate-and-energy-framework/> [dostęp: 29.09.2023].

W prowadzonej w Polsce polityce miejskiej od kilku lat pojawiają się aspekty związane z adaptacją i mitygacją zmian klimatu. Jako kluczowy rok zmiany należy wskazać rok 2015. Porozumienia między burmistrzami na rzecz zrównoważonej energii na szczeblu lokalnym (ang. *Convenant of Mayors*) funkcjonowało przy Komisji Europejskiej od 2008 roku, jednak to właśnie w 2015 roku ustalono nowy cel organizacji – redukcję emisji CO₂ i gazów cieplarnianych o 40% do roku 2030. W momencie zawiązania Porozumienia żadne z polskich miast do niego nie przystąpiło, jednak w roku 2016 dołączyło aż 60 samorządów, które zgodziły się realizować wizję opartą na trzech filarach – adaptacji do zmian klimatu, mitygacji do zmian klimatu oraz zapewnienia dostępu do bezpiecznej i odnawialnej energii (Szmigiel-Rawska, 2017). W tym samym roku uchwalono po raz pierwszy Krajową Politykę Miejską (2015), która również podnosi te kwestie. Kilkadziesiąt polskich miast posiada obecnie miejskie plany adaptacji do zmian klimatu (MPA), czyli dokumenty, których podstawowym celem jest budowanie odporności na zmiany klimatu – dokument wprowadzono w 2013 roku w ramach Strategicznego planu adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020 z perspektywą do roku 2030, jednak swoją szybką popularyzację zawdzięczał projektowi KLIMADA (Bukowski, 2023). W czerwcu 2022 roku uchwalono Krajową Politykę Miejską 2030 (KPM 2030), która jest podstawowym dokumentem wskazującym kierunki rozwoju miast. Jako jeden z nadrzędnych celów KPM 2030 wskazuje się budowanie odporności klimatycznej miast. Może się to odbywać przez jedną z zasad horyzontalnych dokumentu, czyli zazielenienie miast. Wśród kluczowych działań realizujących tę zasadę należy wymienić rozwój błękitno-zielonej infrastruktury, promocję proekologicznych postaw społecznych, włączenie analizy środowiskowej przed przystąpieniem do realizacji jakiejkolwiek inwestycji, zwiększenie powierzchni biologicznie czynnych, stosowanie *nature based solutions* (Uchwała, 2022). Samorządy otrzymają wsparcie finansowe na wprowadzenie tych zmian poprzez m.in. Fundusze Spójności Unii Europejskiej oraz z Krajowego Programu Odbudowy. Należy również zauważyć, że w Ministerstwie Klimatu i Środowiska jest procedowana ustawa mająca na celu wprowadzenia wymiaru klimatyczno-środowiskowego do innych ustaw związanych z polityką miejską (m.in. uwzględnianie tych aspektów w takich dokumentach, jak strategie rozwoju lub budżety obywatelskie, ale też obowiązek tworzenia MPA w miastach powyżej 20 tys. mieszkańców (Calak, 2023).

Przed wprowadzeniem opisanych wyżej zmian polityka zmian klimatu nie należała do obowiązków miast i wsi. Z wówczas obowiązujących przepisów w gestii samorządów leżała ochrona środowiska i zdrowie mieszkańców, jednak wcześniej działania z zakresu adaptacji i mitygacji do zmian klimatu nie należały „wprost” do działań obowiązkowych (Szmigiel-Rawska, 2017). Niektóre miasta jednak podejmowały

i podejmują własne inicjatywy prowadzące do prowadzenia swojej polityki miejskiej w myśl budowania odporności klimatycznej. Można tutaj wymienić Warszawę (poprawa jakości powietrza i wody, rozwój zielonej infrastruktury w ramach dokumentu strategicznego Zielona Wizja Warszawy), Kraków (m.in. modernizacja systemów energetycznych i transportowych) i Trójmiasto (np. działania prowadzące do zwiększenia retencji wody, rozwój energetyki ze źródeł niekonwencjonalnych) (Bukowski, 2023). Z badania Szmigiel-Rawskiej przeprowadzonego w 2016 roku na wszystkich polskich gminach (ponad 50% udzieliło odpowiedzi) wynika, że dwoma najpowszechniej podejmowanymi działaniami samorządów, które można uznać za łagodzące zmiany klimatu, są działania termomodernizacyjne i wymiana źródeł energii. Oprócz tego wśród samorządowców pojawiały się takie działania, jak przygotowanie dokumentów związanych z polityką klimatyczną, tworzenie ekologicznych oczyszczalni ścieków, edukacja środowiskowa, inwestycje w czysty transport miejski i ścieżki rowerowe. Do działań o charakterze adaptacyjnym podejmowanych przez badanych należały głównie działania przeciwpowodziowe i związane z retencją wody (kolejno 5% i 6% badanych). Warto jednak zauważyć, że większość z badanych samorządów wskazała tylko jedno lub dwa z wymienionych wyżej działań, co pokazuje, że w momencie badania większość samorządów nie podejmowała kompleksowych projektów dotyczących zmian klimatu (Szmigiel-Rawska, 2017). Warto tutaj zaznaczyć, że w literaturze wskazuje się, że wyzwania polskich miast w porównaniu do miast Europy Zachodniej są dużo większe (Bukowski, 2023). Wiele miast deklaruje dążenie do zeroemisyjności, jednak żadne nie opracowało profesjonalnego (z kalkulacją CO₂) dokumentu nakreślającego program inwestycji do tego prowadzących. Co więcej, środki na zieloną transformację (w tym politykę klimatyczną) są poniżej potrzeb, przez co można założyć, że ten kierunek inwestycyjny nie stanowi wysokiego priorytetu w polskich miastach (Glusman, 2023).

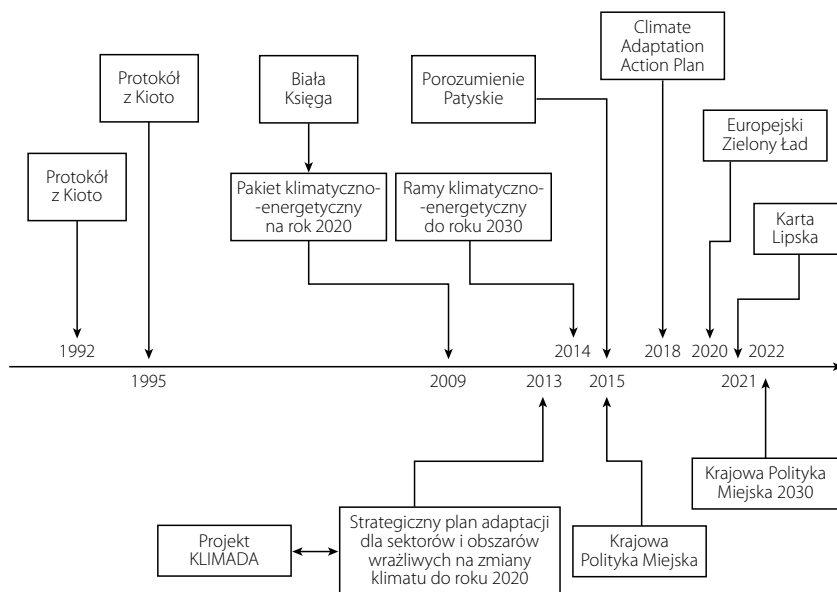
Warto również pamiętać o inicjatywach oddolnych działających na rzecz klimatu. Wraz ze wzrostem świadomości społeczeństwa na temat zachodzących zmian pojawia się coraz więcej różnych form aktywności społecznej związanej z walką ze zmianami klimatu. W Polsce do jednego z najpopularniejszych należy Młodzieżowy Strajk Klimatyczny, czyli ruch społeczny młodych ludzi, którzy próbują zwrócić uwagę na bierność polityków wobec postępującej katastrofy klimatycznej. Ruch działa na terenie całej Polski, a swoje działania koncentruje na dalszej edukacji klimatycznej społeczeństwa oraz rozmowach z władzami na poziomie lokalnym oraz krajowym⁸. Podobną inicjatywą są Kobiety dla klimatu, czyli kolejny ruch społeczny zwracający uwagę na

8 <http://www.msk.earth/> [dostęp: 29.09.2023].

aktywność kobiet w walce ze zmianami klimatu. W ramach projektu prezentowane są sylwetki aktywistek klimatycznych, pokazując ich sukcesy oraz wyzwania, jakie są im stawiane w ich działalności na rzecz środowiska⁹.

Przytoczone dokumenty i opracowania nie są jedynymi w tych dziedzinach, jednak mogą być postrzegane za kluczowe w tej problematyce (Schemat 1). Z upływem lat widoczny jest wzrost zainteresowania tą tematyką. Wynika to z dużej powagi problemu zmian klimatu w miastach, a co za tym idzie rosnącego zapotrzebowania na regulacje umożliwiające podejmowanie działań adaptacyjnych i mitygujących. W związku z powyższym coraz ważniejsze jest prawidłowe diagnozowanie i monitorowanie zmian w przestrzeniach miejskich oraz zapewnienie dobrych narzędzi usprawniających te procesy.

Schemat 1. Kluczowe dokumenty w zakresie kształtowania miejskiej polityki klimatycznej



Źródło: opracowanie własne.

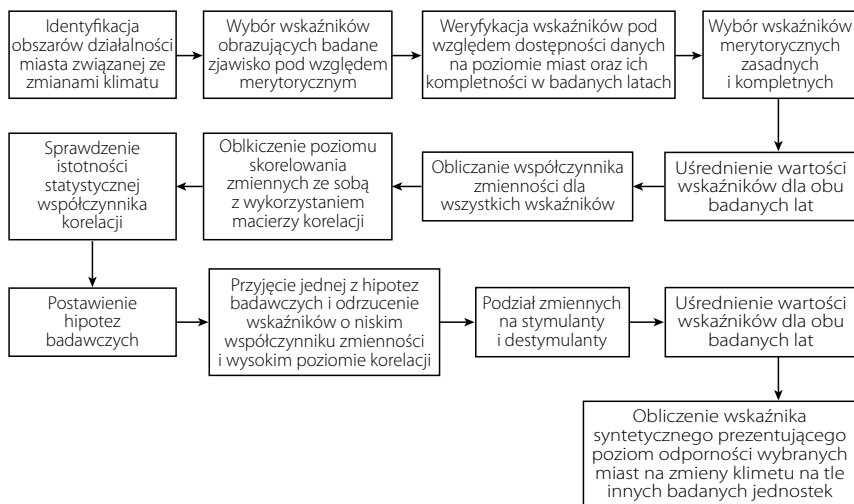
9 <https://www.kobietydla klimatu.pl/> [dostęp: 29.09.2023].

Zastosowanie miernika syntetycznego do badania odporności polskich miast

Literatura przedmiotu zajmująca się badaniem poziomu odporności jest szeroka, ale także bardzo zróżnicowana pod względem podejścia oraz narzędzi badawczych (Jones, Ballon, 2020). Jest to spowodowane wielowymiarowością i dużą elastycznością pojęcia prężności, przez co nie może być ono mierzone jednym wskaźnikiem, a jedynie ich zestawem budującym miernik. W literaturze przedmiotu można spotkać się zarówno z metodami ilościowymi, jak i jakościowymi wykorzystywanymi w próbie pomiaru odporności (Pielesiak, Ogrodowczyk, Marcińczak, 2021). Jedną z możliwych do stosowania metod ilościowych jest metoda wykorzystująca miernik syntetyczny, którą również zastosowano w poniższym badaniu. W niniejszym artykule, do jego konstrukcji, zastosowano metodę unitaryzacji zerowanej (MUZ). MUZ to metoda taksonomiczna, której celem jest normowanie cech diagnostycznych prezentujących złożone zjawisko, opisywane jednocześnie przez wiele zmiennych. W wyniku uśrednienia zmiennych unormowanych otrzymuje się jedną (syntetyczną) ocenę charakteryzującą dany obiekt, która przyjmuje wartości z przedziału $[0,1]$. Wykorzystywane wskaźniki (zarówno te stymulujące badane zjawisko, jak i te destymulujące) powinny być dobrane w sposób merytorycznie zasadny, zróżnicowane między badanymi obiektami i statystycznie nieistotnie ze sobą skorelowane. W wyniku przeprowadzonej procedury (Schemat 2) otrzymuje się miernik syntetyczny przyjmujący wartości od 0 do 1, który jest wykorzystany w analizie porównawczej obiektów ze względu na poziom zjawiska (Kukuła, 2000).

Miernik konstruowano na bazie 12 wskaźników (Tabela 1). W celu porównywalności i analizy zmian zjawiska w czasie obliczono miernik dla dwóch lat: 2019 i 2021. O doborze wskaźników decydowała dostępność danych (dostęp w publicznych bazach na poziomie gmin i powiatów, w przypadku miast na prawach powiatu), a także ich kompletność. Dobór lat badania motywowany jest dostępnością danych i ich kompletnością oraz próbą zaprezentowania zjawiska w odstępie czasowym umożliwiającym pokazanie kierunku zmian. Ze względu na uwzględnienie w badaniu danych wieloletnich, analizy można dokonać w ujęciu statycznym lub dynamicznym. W badaniu zastosowano metodę analizy w ujęciu dynamicznym, biorąc pod uwagę jednocześnie dane z obu lat dla sześciu miast (Bożek, Szewczyk, Jaworska, 2021).

Schemat 2. Procedura badawcza konstrukcji miernika syntetycznego metodą MUZ



Źródło: opracowanie własne.

W toku prac badawczych zidentyfikowano obszary tematyczne na poziomie miasta, które hamują lub przyczyniają się do wzrostu odczucia konsekwencji zmian klimatu na terenach zurbanizowanych. W oparciu o publikację Budziszewskiej, Kardaś i Bohdanowicza (2021) można wskazać, że obszary te dotyczą kilku sfer. Źródłem pogłębiających się zmian klimatu jest przede wszystkim emisja gazów cieplarnianych w dużej mierze wywołana spalaniem paliw kopalnych. W Polsce na szeroką skalę odbywa się to w elektrowniach, jednak w skali miasta podstawowymi źródłami emisji są transport i budynki. W miastach możemy spotkać się także z działalnością przemysłową, która w procesie produkcji również emituje gazy cieplarniane. Aspekt emisyjności został włączony do badania poprzez wykorzystanie dwóch wskaźników związanych z transportem (obrazujących dostęp mieszkańców do niskoemisyjnych alternatyw poruszania się w obszarze miasta, czyli dostępności do infrastruktury rowerowej oraz transportu publicznego), trzech związanych z budownictwem (poziomu kontroli zabudowy poprzez takie narzędzie, jak MPZP oraz dwóch wskaźników informujących o zapotrzebowaniu na ogrzewanie i chłodzenie budynków w związku z temperaturą na zewnątrz) oraz jednego dotyczącego przemysłu (poziomu emisji gazów cieplarnianych z zakładów szczególnie uciążliwych). Do wzrostu emisji przyczynia się także gospodarka odpadami – wysypiska emitują szkodliwe gazy – dlatego do analizy włączono również wskaźnik prezentujący

poziom selektywnej zbiórki odpadów. Zaangażowanie miast w działania związane z przeciwdziałaniem emisyjności można również prezentować poprzez sprawdzenie poziomu wydatków na ochronę powietrza atmosferycznego i klimatu.

W przypadku badania odporności na zmiany klimatu bardzo ważna jest gospodarka wodna. Kluczowa jest retencja wody, umożliwiająca zatrzymanie jej jak najdłużej w obiegu w przypadku długotrwałych okresów suszy, ale też właściwy odbiór wody przy opadach nawałnych i kontrola linii brzegowych w związku z podnoszeniem się poziomu wód w zbiornikach wodnych. Niestety w publicznych zasobach danych większość wskaźników związanych z gospodarką wodną (w szczególności związanych z retencją) jest publikowana na poziomie województw, dlatego jedynym wskaźnikiem dotyczącym gospodarki wodnej w badaniu jest poziom wydatków na gospodarkę ściekową i ochronę wód.

Zmiany klimatu powodują przesuwanie się nie tylko stref klimatycznych, ale też przesuwanie się zasięgów organizmów. Zmiany te są procesem naturalnym, jednak ich tempo utrudnia procesy adaptacyjne do nowego otoczenia. Może to prowadzić do spadku różnorodności biologicznej i zanikania niektórych gatunków. Proces ten dotyczy też miast, a jednym z narzędzi zatrzymującym ten proces jest wyznaczanie terenów chronionych, co uwzględniono w badaniu. W adaptacji i mitygacji do zmian klimatu ogromną rolę odgrywają nie tylko tereny ścisłej ochrony, ale też różne formy zieleni w mieście. Łagodzi ona negatywne skutki miejskiej wyspy ciepła, zapewnia schronienie dla wielu organizmów, oczyszcza powietrze, stanowi naturalną barierę przed hałasem i skutecznie magazynuje wodę. Oprócz wskaźnika pokrycia obszaru miasta przez zielenią, do analizy włączono także wskaźnik mówiący o tym, jaki procent ludności stanowią dzieci i osoby starsze. Informacja ta jest istotna z perspektywy badania poziomu odporności na zmiany klimatu, ponieważ te grupy wiekowe są najbardziej narażone na odczuwanie negatywnych skutków zmian klimatu.

Tabela 1. Wskaźniki wykorzystane w badaniu odporności polskich miast na zmiany klimatu

Nazwa wskaźnika	Skrót	Współczynnik zmienności
Długość dróg dla rowerów w kilometrach na 10 tys. ludności	DDR	22%
Przystanki autobusowe (z trolejbusowymi) i tramwajowe na 100 km ² dróg gminnych i powiatowych	PAiT	34%
Udział mieszkańców w grupie ryzyka (0–14 i 60+) w stosunku do wszystkich mieszkańców (%)	MGR	3%

Cd. Tabela 1.

Udział terenów chronionych w stosunku do powierzchni ogółem (%)	TCh	73%
Udział odpadów zebranych selektywnie w stosunku do odpadów zebranych ogółem (%)	OZS	16%
Pokrycie terenów miasta przez obowiązujące MPZP (%)	MPZP	29%
Udział terenów zieleni w stosunku do powierzchni ogółem (%)	TZiel	20%
Udział wydatków w rozdziale Gospodarka ściekowa i ochrona wód w wydatkach ogółem (%)	WGSiW	70%
Udział wydatków w rozdziale Ochrona powietrza atmosferycznego i klimatu w wydatkach ogółem (%)	WOPIK	129%
Wyemitowane gazy cieplarniane z zakładów szczególnie uciążliwych (t/km ²)	GZU	37%
Heating Degree Days10	HDD	4%
Cooling Degree Days11	CDD	29%

Źródło: opracowanie własne.

Wykorzystując współczynnik zmienności dla uśrednionych wartości wskaźników z 2019 i 2021 roku, sprawdzono zróżnicowanie wykorzystywanych w badaniu zmiennech (Tabela 1). Współczynnik obliczono według wzoru:

$$\text{współczynnik zmienności} = \frac{\text{odchylenie standardowe}}{\text{średnia}} * 100\% \quad (1)$$

Aby wskaźniki mogły zostać wykorzystane w badaniu, wartości współczynnika zmienności powinny przekraczać 10% (Bożek i in., 2022). Takiej wartości nie otrzymano

10 Wskaźnik Heating Degree Days mierzy poziom zimna, biorąc pod uwagę temperaturę na zewnątrz oraz średnią temperaturę wewnątrz budynków, tym samym, licząc dni, w których konieczne jest ogrzewanie obiektu. W kalkulacji za temperaturę wyjściową uznano 15°C, to znaczy, że liczono dni poniżej tej wartości. Więcej o HDD: https://ec.europa.eu/eurostat/cache/metadata/en/nrg_chdd_esms.htm [dostęp dnia 29.09.2023].

11 Wskaźnik Cooling Degree Days mierzy dni, w których temperatura na zewnątrz, jak i średnia temperatura wewnątrz budynku, przekroczyła 24°C. Tym samym CDD wskazuje, jak często w roku konieczne było stosowanie urządzeń w celu obniżenia temperatury do poziomu komfortowego dla ludzi. Więcej o CDD: https://ec.europa.eu/eurostat/cache/metadata/en/nrg_chdd_esms.htm [dostęp dnia 29.09.2023].

w przypadku dwóch wskaźników: Udział mieszkańców w grupie ryzyka (0–14 i 60+) w stosunku do wszystkich mieszkańców wyrażonej w procentach (współczynnik zmienności wyniósł 3%) oraz HDD (współczynnik zmienności wyniósł 4%) (Tabela 1).

Warunkiem dla wykorzystania zmiennych jest brak istotnego skorelowania. Poziom korelacji obliczono z wykorzystaniem współczynnika Pearsona, a istotność skorelowania potwierdzono testem t-Studenta. Przyjęto poziom istotności $\alpha=0,01$ oraz 4 stopnie swobody [$n - 2=4$, przy czym $n=6$, gdyż przedmiotem analizy jest 6 miast (Wrocław, Łódź, Kraków, Warszawa, Poznań, Szczecin)]. Postawiono dwie hipotezy statystyczne: H_0 – współczynnik korelacji jest statystycznie nieistotny – oraz H_1 – współczynnik korelacji jest statystycznie istotny na poziomie 1%. W przypadku zmiennej: udział terenów chronionych w stosunku do powierzchni ogółem zdecydowano się przyjąć H_0 . Ostatecznie badanie kontynuowano z pominięciem trzech wskaźników: udział mieszkańców w grupie ryzyka (0–14 i 60+) w stosunku do wszystkich mieszkańców, *Heating Degree Days*, udział terenów chronionych w stosunku do powierzchni ogółem (ze względu na nieistotne różnicowanie oraz współliniowość) (Tabela 2).

Tabela 2. Macierz współczynników korelacji

	DDR	PAiT	MGR	TCh	OZS	MPZP	TZiel	WG-SiW	WO-PiK	HDD	CDD	GZU
DDR	1,00											
PAiT	-0,50	1,00										
MGR	-0,45	0,19	1,00									
TCh	-0,48	0,92	-0,07	1,00								
OZS	-0,11	-0,55	-0,20	-0,31	1,00							
MPZP	0,24	-0,44	-0,83	-0,24	0,27	1,00						
TZiel	0,47	-0,68	0,20	-0,60	0,36	-0,21	1,00					
WGSiW	-0,79	-0,03	0,39	0,06	0,32	-0,01	0,01	1,00				
WOPIK	-0,09	-0,41	-0,26	-0,33	0,00	0,70	-0,08	0,49	1,00			
HDD	-0,87	0,41	0,45	0,51	0,33	-0,41	-0,11	0,75	-0,16	1,00		
CDD	0,73	0,03	-0,03	-0,02	-0,27	-0,41	0,42	-0,81	-0,69	-0,46	1,00	
GZU	-0,42	0,70	-0,17	0,92*	-0,01	-0,17	-0,32	0,15	-0,31	0,60	0,00	1,00

Uwagi: współczynniki statystycznie nieistotne (t-Studenta > 4,604) oznaczono *.

Źródło: opracowanie własne.

Wśród cech diagnostycznych znalazły się stymulanty i destymulanty – za destymulanty uznano dwa wskaźniki: CDD oraz wyemitowane gazy cieplarniane z zakładów

szczególnie uciążliwych, pozostałe wskaźniki są stymulantami. Wszystkie wskaźniki poddano procesowi normalizacji w ujęciu dynamicznym. Dla każdej ze zmiennych wyznaczono wartości minimalne i maksymalne dla każdego roku, a następnie wybrano tzw. minimum i maksimum globalne (tzn. najmniejszą lub największą wartość, jaką dana zmienna osiąga w całym okresie objętym analizą). Zgodnie z metodyką Bożek, Szewczyk i Jaworskiej (2021) zastosowano następujące wzory normalizacji:

$$\text{dla stymulant } z_{ijt}^d = \frac{x_{ijt} - MIN_j}{Q_j} (2) ;$$

$$\text{dla destymulant } z_{ijt}^d = \frac{MAX_i - x_{ijt}}{Q_j} (3) ;$$

gdzie $Q_j = MAX_j - MIN_j$ ($j = 1, 2, \dots, n$).

W wyniku normalizacji wskaźniki przyjęły wartości z przedziału [0,1]. Wartości unormowanych wskaźników dla każdego z miast uśredniono, dzięki czemu otrzymano miernik syntetyczny obrazujący poziom odporności na zmiany klimatu badanej jednostki.

Miasta odporne na zmiany klimatu w świetle przeprowadzonych badań

Z przeprowadzonego badania wynika, że w 2019 roku najbardziej odpornym z badanych miast był Szczecin (Tabela 3). Jako kluczowe czynniki wpływające na pierwszą pozycję tego miasta należy wskazać wysoki poziom wydatków na gospodarkę ściekową i ochronę wód oraz ochronę powietrza i klimatu. Dla wysokiej pozycji Szczecina istotny był także niski wskaźnik emisji gazów cieplarnianych, przy czym biorąc pod uwagę dostępność infrastruktury rowerowej i transportu publicznego, Szczecin wypada poniżej przeciętnej. W rankingu w 2019 roku najniższy wskaźnik odporności uzyskała Warszawa – miasto cechuje się niskim poziomem selektywnej zbiórki odpadów, małą powierzchnią terenów zieleni i dużą emisją gazów cieplarnianych, przy czym pozostałe wskaźniki (z wyjątkiem gęstości przystanków autobusowych) również charakteryzują się stosunkowo niskimi wartościami. Warto również zauważyć, że wartość wskaźnika dla Warszawy jest aż dwukrotnie mniejsza niż dla lidera rankingu w badanym roku.

Tabela 3. Znormalizowane zmienne statystyczne i miernik syntetyczny dla roku 2019

2019	DDR	PAiT	OZS	MPZP	TZiel	WGSiW	WOPIK	CDD	GZU	Miernik syntetyczny
Wrocław	0,78	0,21	0,45	0,72	0,13	0,00	0,27	0,27	1,00	0,425
Łódź	0,00	0,44	0,55	0,00	0,50	0,74	0,00	0,44	0,67	0,371
Kraków	0,19	0,34	0,53	0,86	0,12	0,54	0,57	0,80	0,00	0,440
Warszawa	0,38	1,00	0,00	0,32	0,02	0,21	0,00	0,29	0,13	0,261
Poznań	0,72	0,01	0,48	0,50	1,00	0,21	0,03	0,00	0,72	0,405
Szczecin	0,33	0,25	0,21	0,65	0,32	1,00	1,00	0,71	0,90	0,597

Źródło: opracowanie własne.

W 2021 roku widać zmianę wartości względem roku 2019 (Tabela 4). W 2021 roku najwyższa pozycja przypadła dla Krakowa. Jest to spowodowane najwyższym na tle badanych miast współczynnikiem selektywnie zebranych odpadów oraz największym pokryciem terenu miasta przez MPZP (dosyć wysoką pozycję w obu tych wskaźnikach Kraków zajął też w 2019 roku). Istotna również była wartość *Cooling Degree Days*, która była drugą najniższą wartością pośród badanych miast. Patrząc na ten wskaźnik na przestrzeni obu lat, można jednak zauważyć, że wszystkie z badanych miast w 2021 roku osiągnęły lepszą wartość – może to wynikać nie tylko z poprawy efektywności energetycznej zabudowy w tych miastach, lecz z ogólnych uwarunkowań pogodowych w 2021 roku. W przypadku 2021 roku warto także wspomnieć o drugim w kolejności mieście, dla którego wartość miernika była mniejsza tylko o 0,006 – pozycję tę zajął Poznań o najwyższym ze wszystkich miast poziomie pokrycia terenami zielonymi (co nie uległo zmianie od 2019 roku) oraz o najdłuższych drogach rowerowych w przeliczeniu na mieszkańca. Ostatnią pozycję ponownie zajęła Warszawa, dla której jedynymi wskaźnikami, które uległy poprawie są długość dróg rowerowych, udział w selektywnej zbiórce odpadów oraz CDD.

Tabela 4. Znormalizowane zmienne statystyczne i miernik syntetyczny dla roku 2021

2021	DDR	PAiT	OZS	MPZP	TZiel	WGSiW	WOPIK	CDD	GZU	Miernik syntetyczny
Wrocław	0,59	0,24	0,62	0,77	0,20	0,04	0,01	0,95	0,96	0,486
Łódź	0,28	0,45	0,70	0,18	0,51	0,68	0,04	1,00	0,57	0,490
Kraków	0,25	0,35	1,00	1,00	0,21	0,89	0,14	0,98	0,48	0,590

Cd Tabela 4

Warszawa	0,44	0,95	0,51	0,32	0,00	0,19	0,00	0,77	0,08	0,361
Poznań	1,00	0,00	0,74	0,58	1,00	0,24	0,24	0,86	0,60	0,584
Szczecin	0,48	0,26	0,47	0,76	0,33	0,33	0,10	0,95	0,89	0,508

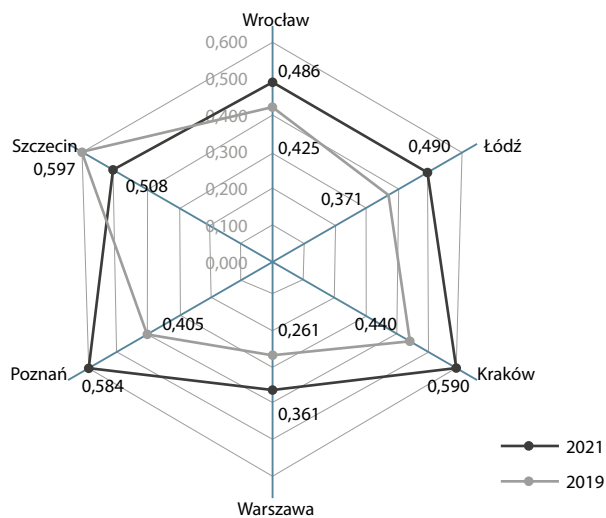
Źródło: opracowanie własne.

Tabela 5. Miernik syntetyczny dla miast w 2019 i 2021 roku

	2019	2021	Zmiana wskaźnika między latami
Wrocław	0,425	0,486	14%
Łódź	0,371	0,490	32%
Kraków	0,440	0,590	34%
Warszawa	0,261	0,361	38%
Poznań	0,405	0,584	44%
Szczecin	0,597	0,508	-15%

Źródło: opracowanie własne.

Wykres 1. Miernik syntetyczny prezentujący odporność wybranych miast na zmiany klimatu



Źródło: opracowanie własne.

Pełny obraz zmian można dostrzec, porównując ze sobą wartości mierników z obu lat (Tabela 5) – zostały one przedstawione wizualnie na Wykresie 1. W każdym z miast z wyjątkiem Szczecina obserwowany jest wzrost wskaźnika – wszystkie te zmiany można uznać za pozytywne. Szczecin z pierwszej pozycji w 2019 roku znalazł się na trzecim miejscu w 2021 roku – jest to spowodowane drastyczną zmianą wskaźnika wydatków na gospodarkę ściekową i ochronę wód oraz ochronę powietrza i klimatu. Na pozycji liderów kształtują się Szczecin i Kraków, którzy w obu latach znajdowali się w trójce miast z największą wartością miernika. Największy postęp w wartości wskaźnika jest widoczny w Poznaniu (wzrost o 44% względem wartości z 2019 roku), a najmniejszy we Wrocławiu (14%). Patrząc na ogólne wartości wskaźnika, są one stosunkowo niskie (nie przekraczają wartości 0,6), przez co nie można jednoznacznie wskazać żadnego z analizowanych miast jako przykładu miasta odpornego na zmiany klimatu. Mimo to, należy podkreślić, że widoczny jest pewien kierunek zmian w prowadzonej przez miasta polityce, w której aspekty związane z budowaniem odporności klimatycznej zyskują na znaczeniu.

Podsumowanie

Zmiany klimatu stanowią jedno z największych współczesnych wyzwań dla miast. Koncepcja *urban resilience*, to koncepcja rozwoju miast, której myślą przewodnią jest budowanie odporności, czyli skutecznego reagowania w warunkach kryzysowych, za które możemy uznać konsekwencje zmian klimatu. Na arenie międzynarodowej od kilkudziesięciu lat zwraca się uwagę na problem zmian klimatu, jednak w polityce miejskiej dopiero od kilku lat pojawiają się wyraźne wątki związane z mitygacją i adaptacją do zmian klimatu. Jak dotąd brak jest wielowątkowych studiów i badań empirycznych podejmujących kwestie identyfikacji poziomu odporności miasta na zmiany klimatu. Ważne jest zatem właściwe identyfikowanie potrzeb miast i dopasowywanie ich ścieżki rozwoju do nowych warunków otoczenia, w tym zmian w środowisku miejskim.

Zjawisko zmian klimatu jest bardzo złożone i trudne do pomiaru. Wynika to nie tylko z kompleksowości tego zagadnienia, ale też z dostępu do danych, które to zjawisko prezentują. Ogólnodostępne dane statystyczne stanowią istotne ograniczenie w prowadzeniu badań nad odpornością miast – dane są zbierane w sposób niekompletny, są nieudostępniowane na poziomie gmin lub powiatów, a w pewnych dziedzinach tematycznych nie są zbierane wcale. Wskazuje się, że w najbliższych latach należy poszerzyć zbiór powszechnie dostępnych danych związanych ze środowiskiem w miastach oraz zintensyfikować prowadzenie badań w zakresie odporności i możliwości adaptacji

i mitygacji miast do zmian klimatu. Konieczne jest dalsze doskonalenie prezentowanej metody lub też poszukiwanie innych metod ją uzupełniających.

Prezentowane badania, mimo szeregu ograniczeń, stanowią ważny przyczynek do identyfikacji poziomu odporności miast. W badanych jednostkach na przestrzeni lat widoczne są pozytywne zmiany w kierunku budowania odporności, jednak postęp tych zmian jest powolny, szczególnie w obliczu stale przyspieszających zmian środowiska. Kluczowe jest systematyczne diagnozowanie i monitorowanie procesu zmian i skuteczności podejmowanych działań. Dla skutecznej polityki klimatycznej kluczowe jest podejmowanie decyzji w oparciu o obiektywne dane i pomiary.

Badanie opracowano w oparciu o niepublikowaną pracę licencjacką pod tytułem „Konsekwencje zmian klimatu dla miast- ocena na przykładzie Gdańska i Łodzi” wykonaną pod opieką naukową dr hab. Elżbiety Antczak i obronioną 29.06.2021 roku.

Bibliografia

Abshirini E., Koch D., *Resilience, Space Syntax and Spatial Interfaces: The Case of River Cities*, ITU A|Z, t. 14, nr 1, 2017

Batty M., Barros J., Alves S., *Cities: Continuity, Transformation, and Emergence*, CASA Working Paper Series, 72, Centre for Advanced Spatial Analysis, University College, London 2004

Beatley T., *The vision of sustainable communities* [w:] Burby R.J. (red.), *Cooperating with Nature: Confronting Natural Hazards with Land-use Planning for Sustainable Communities*, Joseph Henry Press, Washington, DC, 1998

Bosher L., Coaffee N., *Editorial: International Perspective on Urban Resilience*, Urban Design and Planning, 161, nr DP4, 2008

Bożek J., Szewczyk J., Badach E., Lisek S., *Ocena poziomu rozwoju gospodarczego województw z zastosowaniem metod porządkowania liniowego w ujęciu dynamicznym*, „Wiadomości Statystyczne”, vol. 67, 12, 2022

Bożek J., Szewczyk J., Jaworska M., *Zmiany w poziomie rozwoju społecznego województw w latach 2010 i 2019 z zastosowaniem dynamicznego miernika syntetycznego*, „Nierówności Społeczne a Wzrost Gospodarczy”, 65(1), 2021

Budziszewska M., Kardaś A., Bohdanowicz Z., *Klimatyczne ABC. Interdyscyplinarne podstawy współczesnej wiedzy o zmianie klimatu*, Wydawnictwo Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa 2021

Bukowski M., *Miejska polityka klimatyczna – od prewencji do rozwoju. Zielona transformacja i rozwój miast*, Pomorski Thinkletter 1(12) 2023

Burchard-Dziubińska M., *Adaptacja terenów zurbanizowanych do zmian klimatu: Wpływ zmian klimatu na obszary zurbanizowane* [w:] Rzeńca A. (red.), *EkoMiasto #Środowisko. Zrównoważony, inteligentny i partycypacyjny rozwój miast*, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź 2016

Calak R., *Jaka logika i źródła finansowania zielonej transformacji? Zielona transformacja i rozwój miast*, Pomorski Thinkletter 1(12) 2023

Copernicus, *Surface air temperature for July 2023*, <https://climate.copernicus.eu/surface-air-temperature-july-2023>

Drobnik A., *Koncepcja urban resilience: narzędzie strategicznej diagnozy i monitoringu miast*, *Ruch Prawniczy, Socjologiczny i Ekonomiczny*, Rok LXXVII, zeszyt 1, 2015

Ernstson H., van der Leeuw S., Redman C., Meffert D., Davis G., Alfsen C., Elmqvist T., *Urban transitions: on urban resilience and human-dominated ecosystems*, *A Journal of the Human Environment*, 39(8) 2010

Gaffron P., Huismans G., Skala F., *Ecocity. Book I. A better place to live*, 2005, <http://real.mtak.hu/13865/1/Ecocity%20I.pdf>

Glusman J., *Bez modernizacji budynków nie będzie zielonej transformacji. Zielona transformacja i rozwój miast*, Pomorski Thinkletter 1(12) 2023

Godschalk, D.R., *Urban hazard mitigation: creating resilient cities*, *Natural Hazards Review*, 4(3) 2003

Hagedorn G., Loew T., Seneviratne S.I., Lucht W., Beck M.L., Hesse J., Knutti R., Quaschnig V., Schleimer J.H., Mattauch L., Breyer C., Hübener H., Kirchengast G., Chodura A., Clausen J., Creutzig F., Darbi M., Daub C.H., Ekardt F., Göpel M., Hardt J.N., Hertin J., Hickler T., Köhncke A., Köster S., Krohmer J., Kromp-Kolb H., Leinfelder R., Mederake L., Neuhaus M., Rahmstorf S., Schmidt C., Schneider C., Schneider G., Seppelt R., Spindler U., Springmann M., Staab K., Stocker T.F., Steininger K., Hirschhausen E., Winter S., Wittau M., Zens J., *The concerns of the young protesters are justified. A statement by Scientists for Future concerning the protests for more climate protection*, *GAIA* 28 (2) 2019

Harding A., Blokland T., *Urban Theory. A Critical Introduction to Power, Cities and Urbanism in the 21st Century*, Los Angeles, SAGE 2014

IPCC (2014) *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Summary for Policymakers*, Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/ar5_wgII_spm_en.pdf

Jacobs J., *Śmierć i życie wielkich miast Ameryki*, Fundacja Centrum Architektury, Warszawa 2014

- Jania A. (, *Diagnozowanie rezyliencji miejskiej w podejściu ewolucyjnym*, Folia Oeconomica, 4 (355) 2021
- Jha A.K., Miner T.W., Stanton-Geddes Z., *Building Urban Resilience. Principles, Tools and Practice*, The World Bank, Washington 2013
- Jones L., *Resilience isn't the same for all: Comparing subjective and objective approaches to resilience measurement*, Wiley Periodicals, Inc., WIREs Clim Change, 10:e552, 2018
- Jones L., Ballon P., *Tracking changes in resilience and recovery after natural hazards: insights from a high-frequency mobile-phone panel survey*, Global Environmental Change, 62, 102053, 2020
- Kępa K., *Jednotematyczne badanie świadomości i zachowań ekologicznych mieszkańców Polski*, Raport z badania przeprowadzonego przez PBS Sp. z o.o. na zlecenie Ministerstwa Klimatu i Środowiska, 2022, <https://www.gov.pl/web/klimat/badania-swiadomosci-ekologicznej>
- Komisja Europejska, *Urban Agenda for the EU. Climate Adaptation Partnership. Final Action Plan*, 2018, <https://futurium.ec.europa.eu/en/urban-agenda/climate-adaptation/action-plan/climate-adaptation-action-plan>
- Komisja Wspólnot Europejskich, *Biała Księga. Adaptacja do zmian klimatu: europejskie ramy działania*, 2009, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/PDF/?uri=CELEX:52009DC0147&from=PL>
- Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady Europejskiej, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów, *Nowa strategia przemysłowa dla Europy*, COM(2020) 102 final, Bruksela
- Konecka-Szydłowska B., *Rozwój małych miast powiatowych województwa wielkopolskiego w ujęciu koncepcji urban resilience*, Space-Society-Economy, 24, 2018
- Kramers A., Höjer M., Lövehagen N., Wangel J., *Smart sustainable cities. Exploring ICT solutions for reduced energy use in cities*, Environmental Modelling & Software, 56, 2014
- Kukuła K., *Metoda unitaryzacji zerowanej*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2000
- Markowski T., *Idea miast regeneracyjnych – na czym polega, jak ją realizować? Zielona transformacja i rozwój miast*, Pomorski Thinkletter 1(12) 2023
- Ministerstwo Funduszy i Polityki Regionalnej, *Krajowa Polityka Miejska 2030*, 2022, <https://www.gov.pl/web/funds-regional-policy/national-urban-policy>
- Młodzieżowy Strajk Klimatyczny, [http://www.msk.earth/Kobiety dla klimatu](http://www.msk.earth/Kobiety_dla_klimatu), <https://www.kobietydla klimatu.pl/>

Nowa Karta Lipska, <https://www.gov.pl/web/fundusze-regiony/nowa-karta-lipska-i-agenda-terytorialna-ue-2030-przyjete-przez-ministrow-krajow-wspolnoty-europejskiej>

Pakiet klimatyczno-energetyczny do 2020 roku, https://climate.ec.europa.eu/eu-action/climate-strategies-targets/2020-climate-energy-package_pl#tab-0-0

Pielesiak I., Ogródowczyk A., Marcińczak S., *Budowanie prężności w kontekście kurczenia się miast europejskich*, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź 2021

Popkiewicz M., Kardaś A., Malinowski S., *Klimat wczoraj i dziś* [w:] Popkiewicz M., Kardaś A., Malinowski S. (red.), *Nauka o klimacie*, Wydawnictwo SONIA DRAGA Sp. Z o. o., Wydawnictwo Nieoczywiste, Warszawa 2019

Ramy klimatyczno-energetyczne do roku 2030, <https://www.consilium.europa.eu/pl/policies/climate-change/2030-climate-and-energy-framework/>

Ribeiro P.J.G., Gonçalves L.A.P.J., *Urban resilience: A conceptual framework*, „Sustainable Cities and Society”, vol. 50, 101625, 2019

Rosemann M., Becker J., Chasin F., *City 5.0*, „Business & Information Systems Engineering”, vol. 63, 2021

Rzeńca A., *Zrównoważony rozwój miast* [w:] Rzeńca A. (red.), *EkoMiasto#Środowisko. Zrównoważony, inteligentny i partycypacyjny rozwój miasta*, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź 2016

Schuring S., *Regenerative cities — an urban concept whose time has come!*, The Beam, nr 7, 2018, <https://medium.com/thebeammagazine/regenerative-cities-an-urban-concept-whose-time-has-come-e08b5271ccf8>

Sepioł J., *Koniec z hegemonią człowieka w mieście? Zielona transformacja i rozwój miast*, Pomorski Thinkletter 1(12) 2023

Sharifi A., Chelleri L., Fox-Lent C., Grafakos S., Pathak M., Olazabal M., Moloney S., Yumagulova L., Yamagata Y., *Conceptualizing Dimensions and Characteristics of Urban Resilience: Insights from A Co-Design Process*, Sustainability, t. 9, issue 6, nr 1032, 2017

Szatanowska A., Kotlewska K., Licznarska M., Samociuk K., *Jednotematyczne badania świadomości ekologicznej mieszkańców Polski, Adaptacja do zmian klimatu, Raport z badania*, 2018, <https://www.gov.pl/web/klimat/badania-swiadomosci-ekologicznej>

Szczech-Pietkiewicz E., *Smart city – próba definicji i pomiaru*, Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, 391, 2015

Szlachta J., *Spójność terytorialna traktatowym wymiarem polityki strukturalnej Unii Europejskiej*, Prace i Materiały Instytutu Rozwoju Gospodarczego SGH, vol. 85: *Polityka gospodarcza w świetle kryzysowych doświadczeń*, 2011

Szmigiel-Rawska K., *Mechanizmy polityki klimatycznej polskich samorządów*, Studia Regionalne i Lokalne 9(67) 2017

The Editors of Encyclopedia Britannica, United Nations Conference on Environment and Development, 2023, <https://www.britannica.com/event/United-Nations-Conference-on-Environment-and-Development>

The Paris Agreement, <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement/the-paris-agreement>

The Territorial Agenda and the Leipzig Charter, European Parliament resolution of 21 February 2008 on the follow-up of the Territorial Agenda and the Leipzig Charter: Towards a European Action Programme for Spatial Development and Territorial Cohesion (2007/2190(INI) (CE 184/95)

Uchwała nr 136 Rady Ministrów z dnia 14 czerwca 2022 roku w sprawie przyjęcia Krajowej Polityki Miejskiej 2030 (M.P. 2022 poz. 746)

UNDP, *Sustainable Urbanization Strategy. UNDP's Support to Sustainable, Inclusive and Resilient Cities in the Developing World*, 2016, https://www.undp.org/sites/g/files/zskgke326/files/publications/UNDP_Urban-Strategy.pdf

Część 2

Wykorzystanie inteligentnych rozwiązań z obszaru ecocity przez jednostki samorządu terytorialnego z województwa łódzkiego

Wprowadzenie. Idea miasta ekologicznego

Źródeł koncepcji ecocity upatrywać należy w obiektywnej potrzebie zmiany tradycyjnego (dotychczasowego) modelu funkcjonowania miast, w których wpływ miasta na otoczenie, w tym na stan środowiska naturalnego, miał znaczenie wtórne (Matusik, 2017). Początki rozważań nad zagadnieniem wpływu miasta na środowisko sięgają lat 70. ubiegłego stulecia (Brodowicz, 2015). Zgodnie z przedstawioną przez Matusik definicją, która koreluje z koncepcją miasta ekologicznego, celem zmian jest maksymalna redukcja negatywnego wpływu ośrodka miejskiego na krajobraz naturalny, w szczególności dzięki zmniejszeniu konsumpcji energii i materiałów oraz kontroli stopnia równowagi w systemie, w którym osadzone jest miasto (Matusik, 2017). Miasto ekologiczne stanowi ostatni etap przez osiągnięciem swoistej utopii określanej mianem *gaia-level city*, symbiozy ośrodków miejskich z otaczającym je środowiskiem, mającej wymiar globalny (Mersal, 2017).

Uwzględniając znaczenie wyzwań związanych ze zmianami klimatycznymi dla społeczeństwa i gospodarki, w szczególności w wymiarze lokalnym, Narodowy Instytut Samorządu Terytorialnego przeprowadził badanie skali wdrażania rozwiązań z obszaru ecocity przez gminy miejskie w Polsce. Niniejsze opracowanie stanowi przedstawienie wniosków płynących z tego badania. Omówienie wyników badania w skali ogólnopolskiej jest przedmiotem raportu Narodowego Instytutu Samorządu Terytorialnego nr 17 (Ziarko, 2023b). Wnioski dotyczące gmin województwa łódzkiego prezentowane były w trakcie konferencji pt. „Wykorzystanie inteligentnych rozwiązań

1 Uniwersytet Łódzki, Wydział Ekonomiczno-Socjologiczny.

z obszaru Eco City przez jednostki samorządu terytorialnego z województwa łódzkiego”, zorganizowanej przez Narodowy Instytut Samorządu Terytorialnego 19 czerwca 2023 roku w Uniejowie (Ziarko, 2023a).

Celem opracowania jest przedstawienie stanu obecnego wdrażania inicjatyw ecocity przez gminy województwa łódzkiego, źródeł ich finansowania oraz perspektyw kształtowania się zjawiska w perspektywie najbliższych pięciu lat. W kolejnych częściach opracowania przedstawione zostaną opis badania oraz zastosowana metoda analizy jego wyników. Następnie omówienie stanu realizacji inicjatyw z zakresu ecocity w gminach respondentów, źródła finansowania, sposoby promocji postaw proekologicznych oraz prognozowane kierunki rozwoju zjawiska w średnim okresie. Wyniki omawiane będą w dwóch przekrojach – jako porównanie odpowiedzi udzielonych przez przedstawicieli gmin województwa łódzkiego w odniesieniu do reprezentantów gmin z pozostałych województw (traktowanych jak jeden zbiór) oraz w przekroju typu jednostki samorządu terytorialnego wśród gmin łódzkich.

Badanie jednostek samorządu terytorialnego

Badanie poświęcone problematyce wdrażania inicjatyw z obszaru ecocity przez jednostki samorządu terytorialnego w Polsce zostało zaprojektowane i przeprowadzone przez zespół do spraw realizacji projektów, analiz i działalności wydawniczej Narodowego Instytutu Samorządu Terytorialnego. Objęto nim wszelkiego rodzaju inicjatywy polegające na podejmowaniu przez gminy działań interwencyjnych lub prewencyjnych związanych z ograniczeniem wpływu działalności społeczności lokalnych na środowisko. Wyróżnione zostało siedem obszarów takiej aktywności: wprowadzanie proekologicznych rozwiązań do transportu miejskiego, energetyki, infrastruktury komunalnej, gospodarki odpadami, a także ukierunkowanych na zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych oraz zwiększenie wykorzystania energii ze źródeł odnawialnych. Dodatkowo respondenci proszeni byli o przedstawienie informacji dotyczących źródeł finansowania tego rodzaju inicjatyw, ich propagowania wśród mieszkańców, a także kierunku działań na najbliższe pięć lat.

Schemat 1. Obszary wdrażania inicjatyw ecocity w badaniu Narodowego Instytutu Samorządu Terytorialnego



Źródło: Badanie NIST 2023.

Analizą objęte zostały jednostki miejskie z uwagi na ich charakterystykę społeczno-gospodarczą, zwiększającą prawdopodobieństwo realizacji działań z zakresu ecocity. Uwzględniając klasyfikację jednostek samorządu terytorialnego w Polsce, podmiotami badanymi zostały gminy miejsko-wiejskie, gminy miejskie oraz miasta na prawach powiatu. Badanie zrealizowano przy wykorzystaniu metody CAWI (ang. *Computer Assisted Web Interview*), za pomocą kwestionariusza ankiety online. Prośba o przedstawienie informacji w przedmiotowym obszarze została skierowana do wszystkich jednostek zaliczanych do określonego powyżej zbioru, tj. do 979 gmin (MSWiA, 2022). W trakcie trwania badania (kwiecień i maj 2023 roku), prowadzony był aktywny monitoring liczby uzyskanych informacji zwrotnych, w tym motywowanie respondentów do nadsyłania odpowiedzi. Ostatecznie uzyskano informacje od 504 respondentów, co daje stopę zwrotu w badaniu na poziomie 51,5%. Nieco ponad 2/3 badanych reprezentowało gminy miejsko-wiejskie (n=344), co czwarty respondent był przedstawicielem gmin miejskiej (n=119), zaś 41 uczestników badania to przedstawiciele miast na prawach powiatu (n=41). Struktura próby zasadniczo odzwierciedla strukturę populacji tych jednostek – wskaźnik podobieństwa obu struktur (Grzelak, 2017) wyniósł blisko 99%.

Tabela 1. Rozkład uczestników badania Narodowego Instytutu Samorządu Terytorialnego w przekroju województw i rodzajów jednostek samorządu terytorialnego

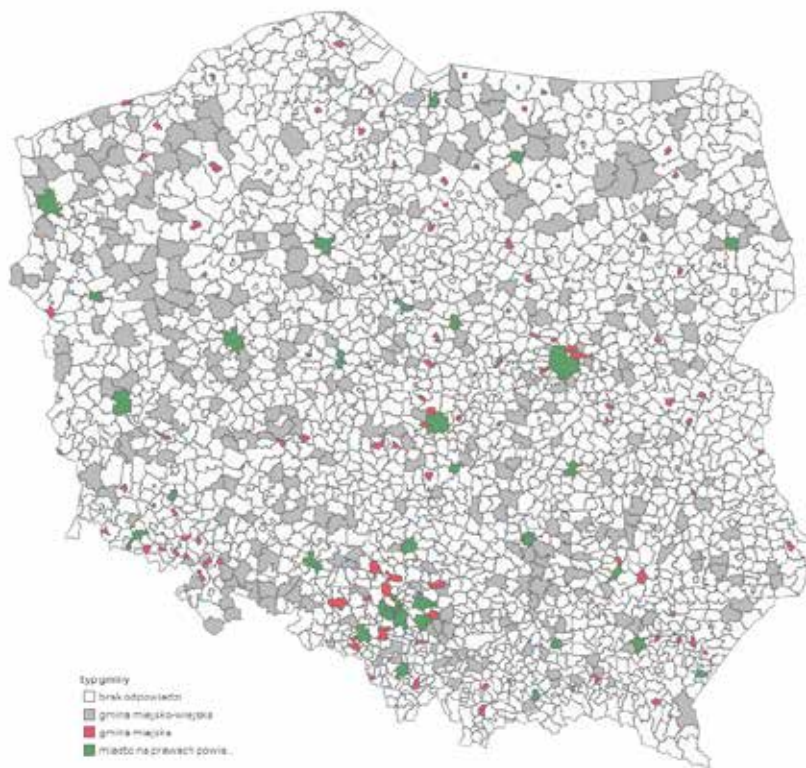
województwo	badany zbiór						populacja					
	GMW		GM		MNP		GMW		GM		MNP	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
dolnośląskie	26	7,56	17	14,30	3	7,31	58	8,57	31	13,13	4	6,06
kujawsko-pomorskie	17	4,94	6	5,04	2	4,88	36	5,32	13	5,51	4	6,06
lubelskie	22	6,40	6	5,04	0	0,00	31	4,58	16	6,78	4	6,06
lubuskie	16	4,65	2	1,68	2	4,88	34	5,02	7	2,97	2	3,03
łódzkie	15	4,36	9	7,56	2	4,88	34	5,02	15	6,36	3	4,55
małopolskie	28	8,14	6	5,04	2	4,88	50	7,39	11	4,66	3	4,55
mazowieckie	33	9,59	19	15,97	4	9,76	64	9,45	30	12,71	5	7,58
opolskie	20	5,81	1	0,84	1	2,44	33	4,87	2	0,85	1	1,51
podkarpackie	14	4,07	8	6,72	3	7,31	36	5,32	12	5,08	4	6,06
podlaskie	14	4,07	3	2,52	2	4,88	27	3,99	10	4,24	3	4,55
pomorskie	9	2,62	7	5,88	0	0,00	20	2,95	18	7,63	4	6,06
śląskie	10	2,90	13	10,93	13	31,71	24	3,55	30	12,71	19	28,78
świętokrzyskie	26	7,56	1	0,84	1	2,44	43	6,35	4	1,69	1	1,51
warmińsko-mazurskie	22	6,40	8	6,72	2	4,88	34	5,02	14	5,93	2	3,03
wielkopolskie	44	12,79	7	5,88	3	7,31	98	14,48	15	6,36	4	6,06
zachodnio-pomorskie	28	8,14	6	5,04	1	2,44	55	8,12	8	3,39	3	4,55
suma	344	100	119	100	41	100	677	100	236	100	66	100

GMW – gmina miejsko-wiejska; GM – gmina miejska; MNP – miasto na prawach powiatu; n – liczebność klasy; % – odsetek jednostek danej klasy w łącznej liczbie jednostek w zbiorze.

Źródło: Badanie NIST 2023.

Rozkład geograficzny uczestników badania przedstawiony został na mapie prezentującej podział administracyjny Polski na szczeblu gmin (mapa 1)².

Mapa 1. Rozkład uczestników badania Narodowego Instytutu Samorządu Terytorialnego w przekroju województw i rodzajów jednostek samorządu terytorialnego



Źródło: Badanie NIST 2023.

2 Mapy przedstawione w niniejszym opracowaniu przygotowane zostały przy pomocy Tableau Public (Tableau Software, 2023) na podstawie Państwowego Rejestru Granic – granice gmin udostępnionego przez Główny Urząd Geodezji i Kartografii w serwisie Otwarte Dane (Otwarte Dane, 2023).

W odniesieniu zaś do respondentów z obszaru województwa łódzkiego, odpowiedzi przesłało 26 respondentów: 15 reprezentujących gminy miejsko-wiejskie, 9 gmin miejskie oraz 2 przedstawicieli miast na prawach powiatu. W stosunku do łącznej liczby gmin łódzkich, uczestnicy badania stanowią do odpowiednio 44,1% populacji gmin miejsko-wiejskich, 60% gmin miejskich oraz 66,6% miast na prawach powiatu. Odnosząc się do struktury zbioru gmin badanych i populacji, nieznacznie nadreprezentowane były gminy miejskie i miasta na prawach powiatu (tabela 1).

Wyniki badania poddano analizie rozkładów odpowiedzi udzielonych przez respondentów na kolejne pytania zawarte w kwestionariuszu ankiety. Analiza przeprowadzona została przy wykorzystaniu oprogramowania PS IMAGO (IBM, 2022).

Wdrażanie koncepcji ecocity w Polsce

W pierwszej części kwestionariusza ankiety respondenci zostali poproszeni o przedstawienie informacji dotyczących doświadczeń reprezentowanej jednostki samorządu terytorialnego z wdrażaniem inicjatyw ecocity. Zdecydowana większość badanych wskazała, że takie działania były podejmowane w gminie ($n=358$, 71%). Zaledwie 114 respondentów udzieliło odpowiedzi przeczącej (22,6%). Przy tym rozkład odpowiedzi uczestników badania z województw łódzkiego jest zbliżony z tendencją obserwowalną w pozostałej części kraju.

Tabela 2. Wdrażanie koncepcji Eco City przez gminy w przekroju województw i rodzajów jednostek samorządu terytorialnego

wyszczególnienie	województwo łódzkie				pozostałe województwa			
	GM-W	GM	MNP	suma	GM-W	GM	MNP	suma
Tak	8	8	2	18	206	96	38	340
Nie	6	1	0	7	96	10	1	107
Nie wiem	1	0	0	1	27	4	0	31
suma	15	9	2	26	329	110	39	478

GMW – gmina miejsko-wiejska; GM – gmina miejska; MNP – miasto na prawach powiatu.

Źródło: Badanie NIST 2023.

Wyraźnie widoczna jest również wyższa skłonność do realizacji proekologicznych projektów ecocity w gminach miejskich oraz miastach na prawach powiatu. Niewielki odsetek badanych z tych grup gmin zaprzeczyło wdrażaniu inicjatyw z omawianego obszaru. O ile wśród gmin miejsko-wiejskich zaledwie około 60% deklaruje realizację przedmiotowych działań, to w przypadku gmin miejskich odsetek ten wzrasta to blisko 90%, a miast na prawach powiatu w praktyce jest bliski 100%. Powyższa zależność może wynikać z różnic występujących w zakresie i skali działań realizowanych przez gminy w poszczególnych kategoriach. Dotyczyć to może w szczególności różnic w skali infrastruktury komunalnej podlegającej zarządzaniu danej jednostki (m.in.

sieci komunikacji publicznej, infrastruktury ciepłej i energetycznej), różnorodności działań realizowanych na rzecz społeczności lokalnej oraz potrzeb zgłaszanych przez otoczenie społeczno-gospodarcze gminy. Ważnym kryterium wpływającym na możliwość realizacji przez gminy projektów z przedmiotowego obszaru oraz ich różnorodność jest dostępność środków finansowych. Niezależnie od lokalizacji gminy, do trzech najważniejszych przyczyn braku wdrożeń proekologicznych rozwiązań są: brak wystarczającej ilości środków własnych (65,5%), ograniczone możliwości uzyskania finansowania zewnętrznego (30,4%) oraz brak odpowiednich programów wsparcia finansowego (22,6%). Co czwarta gmina wskazała, że przyczyną braku wdrażania inicjatyw ecocity były inne przesłanki (np. zbyt miała gmina, opór po stronie mieszkańców czy brak wyraźnych korzyści dla lokalnej społeczności), w tym brak zidentyfikowanej potrzeby (n=127; 25,2%).

Tabela 3. Przeszkody we wdrażaniu koncepcji ecocity w ocenie gmin w przekroju województw i rodzajów jednostek samorządu terytorialnego

wyszczególnienie	województwo łódzkie				pozostałe województwa			
	GM-W	GM	MNP	suma	GM-W	GM	MNP	suma
brak wystarczających środków własnych	8	9	2	19	201	81	29	311
ograniczone możliwości ubiegania się o finansowanie zewnętrzne	7	3	1	11	91	40	11	142
brak odpowiedniego programu wsparcia dla tego rodzaju inicjatyw	4	1	1	6	77	23	8	108
nie zidentyfikowano takiej potrzeby	3	0	0	3	59	9	3	71
inne	1	0	0	1	27	17	8	52

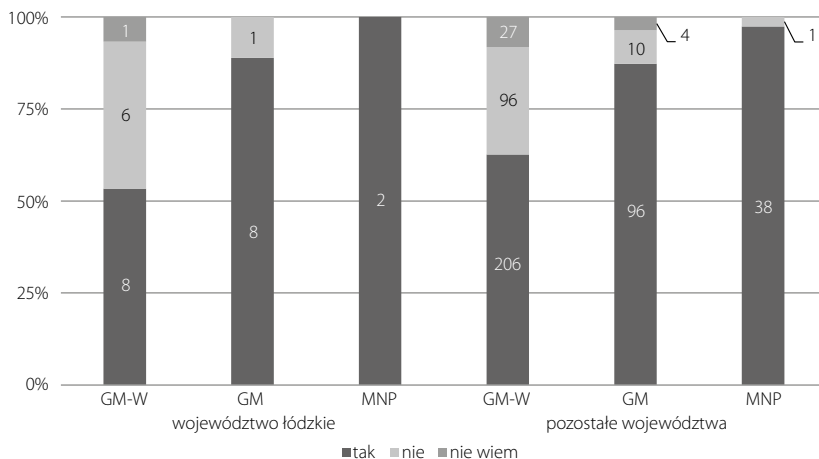
GMW – gmina miejsko-wiejska; GM – gmina miejska; MNP – miasto na prawach powiatu.

Źródło: Badanie NIST 2023.

Porównanie odpowiedzi na pytanie o wdrażanie rozwiązań z zakresu ecocity udzielonych przez gminy łódzkich do odpowiedzi jednostek z pozostałych województw pozwala przyjąć, że nie występują zasadnicze różnice w rozkładach odpowiedzi twierdzących na pytanie o wdrażanie inicjatyw z zakresu ecocity. W ujęciu całościowym struktura odpowiedzi jest zbliżona, choć w przypadku gmin miejsko-wiejskich z regionu

łódzkiego widoczny jest nieznacznie niższy odsetek (53,3%) niż w pozostałej części Polski (62,6%).

Wykres 1. Wdrażanie koncepcji ecocity przez gminy województwa łódzkiego w przekroju rodzajów jednostek samorządu terytorialnego



GMW – gmina miejsko-wiejska; GM – gmina miejska; MNP – miasto na prawach powiatu.

Źródło: Badanie NIST 2023.

Realizacja działań ecocity przez gminy województwa

Zasadnicza część kwestionariusza ankiety skierowanego do wybranych jednostek samorządu terytorialnego poświęcona była doświadczeniom gmin związanym z realizacją inicjatyw ecocity. Omawianie wyników rozpocznie przedstawienie odpowiedzi badanych w odniesieniu do głównych kierunków podejmowanych działań, zaś w kolejnych częściach niniejszego rozdziału omówione zostaną odpowiedzi dotyczące poszczególnych obszarów działań gmin, spośród siedmiu wskazanych wcześniej zakresów.

Wśród głównych inicjatyw podejmowanych przez gminy uczestniczące w badaniu znajdują się: poprawa efektywności energetycznej budynków ($n=330$; 65,5%), zwiększenie udziału energii ze źródeł odnawialnych w łącznej jej konsumpcji ($n=252$; 50%) oraz zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych ($n=227$; 45%). Stosunkowo niewielka liczba jednostek wdrażała programy ograniczające ruch pojazdów spalinowych w centach miast ($n=11$; 2,2%). Rozkład odpowiedzi respondentów z województwa łódzkiego nie odbiega od struktury odpowiedzi pozostałych uczestników badania.

Tabela 4. Główne inicjatywy ecocity w przekroju rodzajów jednostek samorządu terytorialnego

wyszczególnienie	województwo łódzkie				pozostałe województwa			
	GM-W	GM	MNP	suma	GM-W	GM	MNP	suma
Poprawa efektywności energetycznej budynków	8	8	2	18	188	90	34	312
Większy udział energii pochodzącej z OZE	7	4	2	13	146	64	29	239
Zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych	5	5	2	12	116	66	33	215
Ograniczenie wjazdu do centrum miasta pojazdów z silnikami spalinowymi	0	0	0	0	4	4	3	11
Inne	0	2	1	3	14	7	8	29

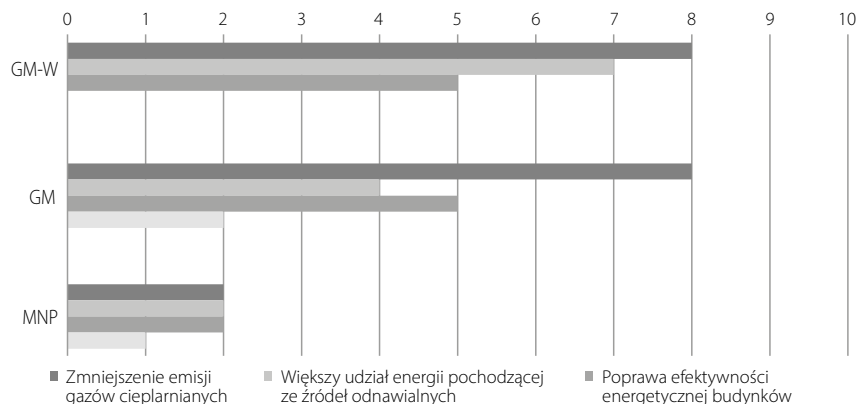
Możliwa więcej niż jedna odpowiedź.

GMW – gmina miejsko-wiejska; GM – gmina miejska; MNP – miasto na prawach powiatu.

Źródło: Badanie NIST 2023.

Natomiast w przypadku odpowiedzi gmin łódzkich w przekroju rodzaju jednostki widoczne jest większe zróżnicowanie zakresu podejmowanych działań w gminach większych: miejskich i miastach na prawach powiatu. Gminy miejsko-wiejskie koncertują się natomiast na trzech podstawowych kierunkach działań, tj. zwiększeniu efektywności energetycznej budynków ($n=8$; 53,3% spośród gmin biorących udział w badaniu), wykorzystania energii ze źródeł odnawialnych ($n=7$; 46,6%) oraz ograniczeniu emisji gazów cieplarnianych do atmosfery ($n=5$; 33,3%).

Wykres 2. Główne inicjatywy ecocity w gminach województwa łódzkiego w przekroju rodzajów jednostek samorządu terytorialnego



Możliwa więcej niż jedna odpowiedź.

GMW – gmina miejsko-wiejska; GM – gmina miejska; MNP – miasto na prawach powiatu.

Źródło: Badanie NIST 2023.

Transport miejski

W ramach działań ukierunkowanych na zmniejszanie negatywnego oddziaływania transportu miejskiego na środowisko lokalne wyróżnionych zostało pięć głównych rodzajów inicjatyw: tworzenie i rozbudowa floty niskoemisyjnych środków transportu, organizacja systemów park & ride ukierunkowanego na zmniejszenie zatorów drogowych w miastach oraz systemów mikrotransportowych (m.in. wypożyczalni roweru publicznego, hulajnóg elektrycznych), a także rozwoju sieci ładowarek do pojazdów elektrycznych oraz rozwiązań z zakresu współdzielenia pojazdów.

W skali ogólnopolskiej do najbardziej popularnych rozwiązań wdrażanych przez gminy należą rozwój floty pojazdów niskoemisyjnych (n=116, 23%), budowa sieci ładowarek do pojazdów elektrycznych (n=105; 20,8%), mikrotransportu osobistego (n=97; 19,2%) oraz systemów park & ride (n=104; 20,6%). W ujęciu rodzajów gmin działania dotyczące transportu miejskiego pozostają domeną miast na prawach powiatu. W tej grupie jednostek odsetek respondentów, którzy wskazali na realizację tych inicjatyw, zawiera się między 47,5% (systemy park & ride; n=19), a 90% (sieć pojazdów mikrotransportu osobistego, n=35). W przypadku gmin miejskich tego rodzaju działania podejmowane były przez co trzecią gminę. Wśród gmin miejsko-wiejskich podejmowanie działań tego rodzaju było mniej popularne (n=46; 13,9%).

Tabela 5. Realizacja inicjatyw ecocity w obszarze transportu miejskiego w przekroju rodzajów jednostek samorządu terytorialnego (możliwa więcej niż jedna odpowiedź)

wyszczególnienie	województwo łódzkie				pozostałe województwa			
	GM-W	GM	MNP	suma	GM-W	GM	MNP	suma
Ekologiczne autobusy niskoemisyjne	0	5	2	7	39	38	32	109
Instalacja ładowarek dla pojazdów elektrycznych	0	4	2	6	41	29	29	99
System park & ride	1	1	1	3	46	36	19	101
System wypożyczania rowerów, hulajnog lub skuterów i ich monitorowania	1	4	2	7	25	30	35	90
Inne	0	1	0	1	17	7	8	32
Carsharing	0	0	0	0	0	0	7	7

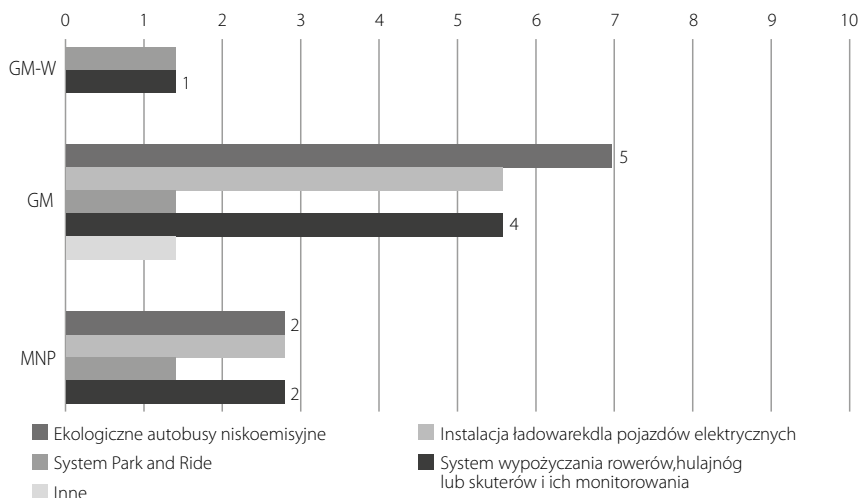
Możliwa więcej niż jedna odpowiedź.

GMW – gmina miejsko-wiejska; GM – gmina miejska; MNP – miasto na prawach powiatu.

Źródło: Badanie NIST 2023.

Wśród gmin łódzkich obserwowalna jest analogiczna tendencja. Wszystkie spośród uczestniczących w badaniu miast na prawach powiatu wdrożyły rozwiązania z obszaru taboru niskoemisyjnego, rozbudowy sieci ładowarek elektrycznych i pojazdów mikro-transportu osobistego. Analogiczne działania podjęło około połowy gmin miejskich. Respondenci z gmin miejsko-wiejskich zadeklarowali zaledwie dwie inicjatywy – budowę systemu park & ride oraz sieci wypożyczalni jednośladów.

Wykres 3. Realizacja inicjatyw ecocity w obszarze transportu miejskiego w gminach województwa łódzkiego w przekroju rodzajów jednostek samorządu terytorialnego



Możliwa więcej niż jedna odpowiedź.

GMW – gmina miejsko-wiejska; GM – gmina miejska; MNP – miasto na prawach powiatu.

Źródło: Badanie NIST 2023.

Energetyka

Wśród proekologicznych działań realizowanych w obszarze źródeł energii i ciepła podejmowanych przez gminy dominującą pozycję zajmują energooszczędne rozwiązania w zakresie oświetlenia ulic ($n=328$; 65,1%) oraz zwiększanie konsumpcji energii ze źródeł odnawialnych w budynkach użyteczności publicznej ($n=274$; 54,4%). Działania związane z wytwarzaniem i dostawą energii cieplnej były podejmowane stosunkowo rzadziej ($n=195$; 38,7%). Uruchamianie solarnych słupów ogłoszeniowych przez gminy miało charakter incydentalny ($n=4$; 0,8%). Oba najbardziej popularne działania były podejmowane przez znaczącą część gmin miejskich (odpowiednio 92,5% i 77,5%) i miast na prawach powiatu (65,1% i 54,4%). Wśród gmin miejsko-wiejskich odsetek jednostek deklarujących realizację działań związanych z oświetleniem ulic i wykorzystaniem OZE kształtuje się przeciętnie na poziomie 50%. W przypadku inicjatyw dotyczących źródeł ciepła i jego dystrybucji wyraźnie wyższa była aktywność największych ośrodków miejskich – blisko 2/3 respondentów z miast na prawach powiatu zadeklarowało realizację tego typu projektów.

Tabela 6. Realizacja inicjatyw ecocity w obszarze energetyki w przekroju rodzajów jednostek samorządu terytorialnego

wyszczególnienie	województwo łódzkie				pozostałe województwa			
	GM-W	GM	MNP	suma	GM-W	GM	MNP	suma
Energooszczędne oświetlenie ulic	6	6	1	13	187	91	37	315
Wykorzystanie odnawialnych źródeł energii w budynkach użyteczności publicznej	8	4	2	14	162	68	30	260
Modernizacja i rozwój sieci dystrybucji ciepła	1	4	0	5	35	38	27	100
Dywersyfikacja źródeł ciepła	1	2	0	3	38	25	24	87
Inne	0	2	0	2	11	3	6	20
Ogłoszeniowe słupy solarne	0	0	0	0	1	1	2	4

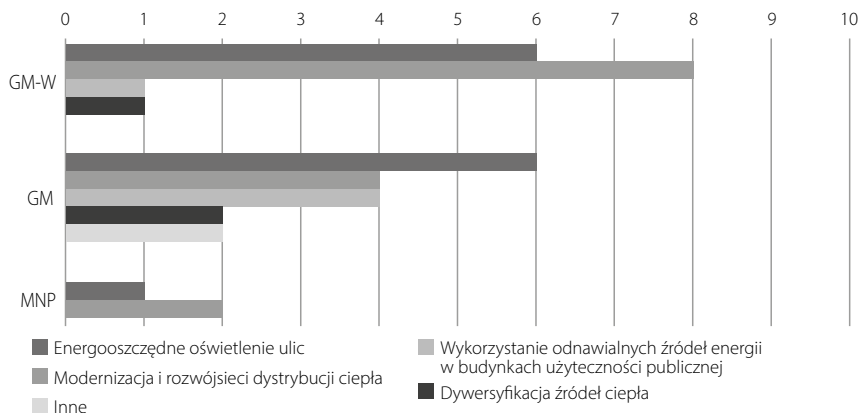
Możliwa więcej niż jedna odpowiedź.

GMW – gmina miejsko-wiejska; GM – gmina miejska; MNP – miasto na prawach powiatu.

Źródło: Badanie NIST 2023.

Odnosząc się do aktywności gmin województwa łódzkiego, należy wskazać, że niezależnie od typu gminy dwoma najczęściej realizowanymi zadaniami były zwiększenie wykorzystania OZE w konsumpcji energii w budynkach użyteczności publicznej ($n=14$) oraz wymiana źródeł oświetlenia ulicznego na energooszczędne ($n=13$). Działania polegające na zwiększaniu efektywności systemów wytwarzania i dostarczania energii cieplnej cechowały z kolei gminy miejskie ($n=6$; 66,7%). Podobnie jak w obszarze transportu, tak w dziedzinie wprowadzania nowoczesnych i prośrodowiskowych rozwiązań w zakresie energetyki obserwowalna jest wyższa aktywność dużych jednostek miejskich.

Wykres 4. Realizacja inicjatyw ecocity w obszarze energetyki w gminach województwa łódzkiego w przekroju rodzajów jednostek samorządu terytorialnego



Możliwa więcej niż jedna odpowiedź.

GMW – gmina miejsko-wiejska; GM – gmina miejska; MNP – miasto na prawach powiatu.

Źródło: Badanie NIST 2023.

Infrastruktura komunalna

Pod pojęciem infrastruktury komunalnej w badaniu ujęty został szeroki katalog przedsięwzięć koncertujących się na zmniejszeniu negatywnego oddziaływania miasta, rozumianego jako zespół urządzeń i obiektów, na środowisko naturalne i społeczność lokalną. Spośród siedmiu obszarów działań wskazanych w kwestionariuszu ankiety kluczowe dla gmin uczestniczących w badaniu okazały się poprawa termoizolacyjności budynków (n=322; 63,9%), zwiększenie znaczenia zieleni miejskiej w planowaniu przestrzennym (n=259; 51,4%) oraz odzysk wód opadowych (n=131; 26%). Pozostałe działania, w tym rozwój budownictwa pasywnego (n=37; 7,3%), rozwój systemów ITS (n=30; 6%) czy inteligentnych systemów parkingowych (n=21; 4,2%), były zdecydowanie mniej popularne i były charakterystyczne głównie dla działań podejmowanych przez miasta na prawach powiatu.

W przekroju typów gmin ponownie wiodącą rolę pełniły największe ośrodki miejskie. Działania polegające na zwiększeniu efektywności cieplnej budynków podjęło aż 90% miast na prawach powiatu (n=37) i 77% gmin miejskich (n=91), podczas gdy odsetek gmin miejsko-wiejskich realizujących tego rodzaju przedsięwzięcia wyniósł tylko 56% (n=194). Analogiczna zależność obserwowalna jest również w pozostałych

obszarach wchodzących w zakres działań zwiększających efektywność energetyczną jednostek uczestniczących w badaniu.

Tabela 7. Realizacja inicjatyw ecocity w obszarze infrastruktury komunalnej w przekroju rodzajów jednostek samorządu terytorialnego

wyszczególnienie	województwo łódzkie				pozostałe województwa			
	GM-W	GM	MNP	suma	GM-W	GM	MNP	suma
Poprawa termoizolacyjności budynków	8	8	2	18	186	83	35	304
Uwzględnienie zieleni w planowaniu przestrzennym	6	5	2	13	136	78	32	246
Retencja wód opadowych	2	1	1	4	55	44	28	127
Rozwój budownictwa pasywnego	4	1	1	6	15	9	7	31
Systemy kierowania natężeniem ruchu / inteligentne systemy transportowe	0	0	1	1	3	5	21	29
Inteligentne systemy parkingowe	0	0	0	0	7	6	8	21
Inne	0	0	0	0	3	2	4	9

Możliwa więcej niż jedna odpowiedź.

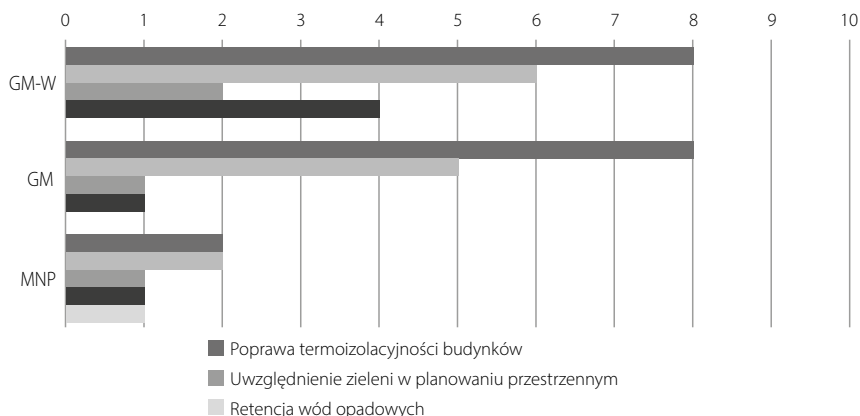
GMW – gmina miejsko-wiejska; GM – gmina miejska; MNP – miasto na prawach powiatu.

Źródło: Badanie NIST 2023.

Aktywność gmin regionu łódzkiego nie odbiega od wzorca preferencji jednostek z pozostałych województw. Zarówno przedstawiciele Łodzi, jak i Piotrkowa Trybunalskiego, zadeklarowali realizację wdrożeń z obszaru termomodernizacji budynków oraz uwzględniania zieleni w planowaniu przestrzennym. Z kolei działania zmierzające do rozwoju budownictwa pasywnego, tworzenia systemów ITS oraz retencji wód opadowych prowadzone były jednostkowo. Również gminy miejskie skoncentrowały swoje działania na termomodernizacji (n=8; 88,8%) i planowaniu zieleni w przestrzeni miejskiej (n=5; 55,5%). Odsetek gmin miejsko-wiejskich realizujących tego rodzaju inicjatywy był wyraźnie mniejszy (odpowiednio 53,3% oraz 40%). Żadna z gmin

miejsko-wiejskich lub miejskich nie prowadziła działań w obszarze systemów ITS czy inteligentnych systemów parkingowych.

Wykres 5. Realizacja inicjatyw ecocity w obszarze infrastruktury komunalnej w gminach województwa łódzkiego w przekroju rodzajów jednostek samorządu terytorialnego



Możliwa więcej niż jedna odpowiedź.

GMW – gmina miejsko-wiejska; GM – gmina miejska; MNP – miasto na prawach powiatu.

Źródło: Badanie NIST 2023.

Emisja gazów cieplarnianych

Czwartym obszarem wdrożeń inicjatyw ecocity ujętym w kwestionariuszu ankiety jest zestaw działań ukierunkowanych na ograniczenie emisji gazów cieplarnianych do atmosfery. Wśród siedmiu wskazanych w badaniu działań największą popularnością wśród respondentów cieszyły się, sygnalizowana już wcześniej w dziedzinie energetyki, poprawa efektywności energetycznej oświetlenia (n=288; 57,1%), ograniczenie liczby źródeł ciepła zasilanych węglem (n=253; 50,2%) oraz zwiększenie efektywności gospodarki opadami komunalnymi i ściekami (n=171; 33,9%). Stosunkowo rzadziej wskazywane były modernizacja sieci ciepłowniczej (n=107; 21,2%) i taboru autobusowego (n=102; 20,2%).

Aktywność respondentów w przekroju typu gminy w omawianym obszarze jest analogiczna do prezentowanych wcześniej wyników. Wdrożenia realizowane w dwóch najpopularniejszych grupach działań charakteryzowały 88% miast na prawach powiatu (w obu przypadkach n=36) oraz dwie trzecie gmin miejskich. Wśród gmin

wiejsko-miejskich były one zdecydowanie mniej częste. Inicjatywy zmierzające do poprawy efektywności energetycznej oświetlenia podjęło 167 gmin (48,5%), zaś ukie-runkowane na ograniczenie ogrzewania węglem – 142 jednostki (41,3%).

Tabela 8. Realizacja inicjatyw ecocity w obszarze emisji gazów cieplarnianych w przekroju rodzajów jednostek samorządu terytorialnego

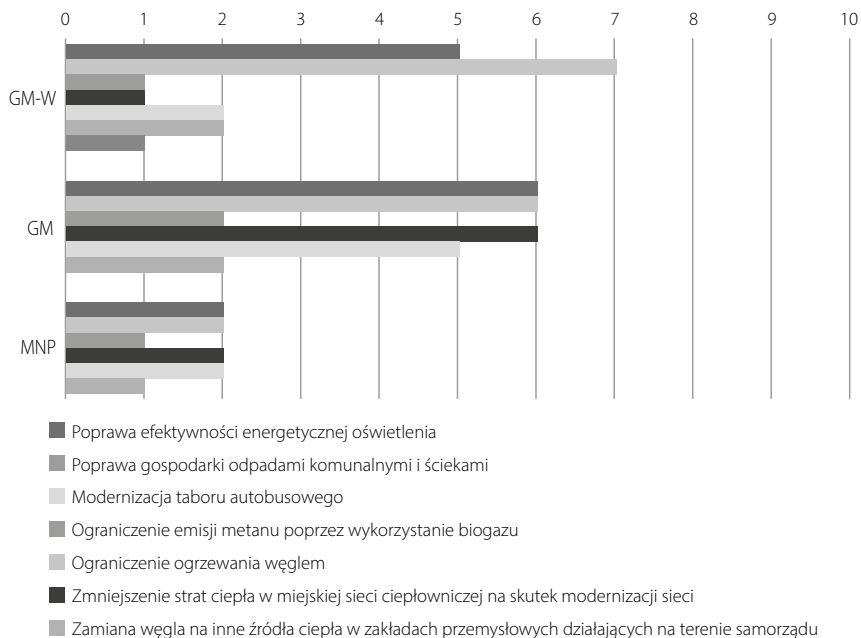
wyszczególnienie	województwo łódzkie				pozostałe województwa			
	GM-W	GM	MNP	suma	GM-W	GM	MNP	suma
Poprawa efektyw-ności energetycznej oświetlenia	5	6	2	13	162	79	34	275
Ograniczenie ogrze-wania węglem	7	6	2	15	135	69	34	238
Poprawa gospodarki odpadami komunal-nymi i ściekami	1	2	1	4	90	49	28	167
Zmniejszenie strat ciepła w miejskiej sieci ciepłowniczej na skutek moderni-zacji sieci	1	6	2	9	34	39	25	98
Modernizacja taboru autobusowego	2	5	2	9	25	36	32	93
Zamiana węgla na inne źródła ciepła w zakładach przemy-słowych działających na terenie samorządu	2	2	1	5	17	18	18	53
Ograniczenie emisji metanu poprzez wy-korzystanie biogazu	1	0	0	1	8	4	13	25
Inne	0	0	0	0	4	4	5	13

Możliwa więcej niż jedna odpowiedź.

GMW – gmina wiejsko-wiejska; GM – gmina miejska; MNP – miasto na prawach powiatu.

Źródło: Badanie NIST 2023.

Wykres 6. Realizacja inicjatyw ecocity w obszarze emisji gazów cieplarnianych w gminach województwa łódzkiego w przekroju rodzajów jednostek samorządu terytorialnego



Możliwa więcej niż jedna odpowiedź.

GMW – gmina miejsko-wiejska; GM – gmina miejska; MNP – miasto na prawach powiatu.

Źródło: Badanie NIST 2023.

Gminy zlokalizowane na terenie województwa łódzkiego również najczęściej wdrażały rozwiązania z zakresu ograniczenia zużycia węgla do ogrzewania (n=15; 57,7%) oraz poprawy efektywności energetycznej oświetlenia (n=13; 50%). W obu przypadkach prym wiodą miasta na prawach powiatu – reprezentanci obu zadeklarowali realizację tego rodzaju inicjatyw oraz gminy miejskie (w obu przypadkach n=6; 66,7%). Wśród najmniejszych gmin łódzkich wdrożenia w przedmiotowym zakresie zrealizowało odpowiednio 46,7% (n=7) oraz 33,3% (n=5) jednostek.

Co ciekawe, nieco inaczej niż w pozostałych województwach (traktowanych łącznie), w łódzkim większą popularnością cieszyły się działania związane z modernizacją sieci ciepłowniczych (n=9; 34,6% wobec n=98; 20,5% w pozostałej części kraju), modernizacją taboru autobusowego (n=9; 34,6% wobec n=93; 19,5%) oraz zmianą węglowych źródeł ciepła w zakładach produkcyjnych (n=5; 19,2% wobec n=53; 11,1%).

Zwiększanie powierzchni zazielenionej

Przedmiotem badania objęte zostały również działania gmin, wpisujące się w obszar ecocity, a ukierunkowane na zwiększanie powierzchni zielonej na zurbanizowanym terenie gminy. Wśród rodzajów działań wskazanych w kwestionariuszu były inicjatywy związane z drogami (zieleń w pasach jezdni, zielone ronda), tworzenie łąk kwietnych, zazielenianie budynków (dachy, ściany), jak również przedsięwzięcia polegające na rewitalizacji obszarów zdegradowanych. Wśród najbardziej popularnych działań podejmowanych w gminach reprezentowanych przez respondentów były zazielenianie terenów w obrębie pasa jezdni ($n=189$; 37,5%), rewitalizacja obszarów zdegradowanych ($n=184$; 36,5%) oraz tworzenie łąk kwietnych ($n=169$; 33,5%). Rzadziej gminy sięgały po tworzenie zielonych rond ($n=121$; 20,4%), zaś sporadycznie wykorzystywane było zazielenianie budynków ($n=47$; 9,3%).

Preferencje gmin zobrazowane w wynikach badania różnią się w zależności od typu jednostki samorządu terytorialnego. Największe gminy podejmowały w szczególności działania w zakresie tworzenia łąk kwietnych ($n=34$; 82,9%) oraz działań w obrębie jezdni ($n=32$; 78%). Z kolei gminy miejskie wykazywały szczególnie wysoką aktywność, zazieleniając pasy jezdni ($n=65$; 54,6%), wysiewając łąki kwietne ($n=58$; 48,7%) oraz podejmując inicjatywy polegające na wykorzystaniu zieleni w procesie rewitalizacji zdegradowanych terenów miejskich ($n=57$; 47,7%). Wśród gmin miejsko-wiejskich dominowały działania polegające na rewitalizacji obszarów zdegradowanych ($n=103$; 29,9%).

Tabela 9. Realizacja inicjatyw ecocity w obszarze zwiększania powierzchni zazielenionej w przekroju rodzajów jednostek samorządu terytorialnego

wyszczególnienie	województwo łódzkie				pozostałe województwa			
	GM-W	GM	MNP	suma	GM-W	GM	MNP	suma
Zieleń w pasie jezdni	6	4	1	11	86	61	31	178
Rewitalizacja przez tworzenie terenów zieleni na zdegradowanych obszarach miasta	2	2	1	5	101	55	23	179
Łąki kwietne	4	6	2	12	73	52	32	157
Zielone ronda	2	2	1	5	42	43	31	116

Cd Tabela 9.

Zielone dachy/ściany	1	0	1	2	15	13	17	45
Inne	0	2	0	2	20	14	11	45

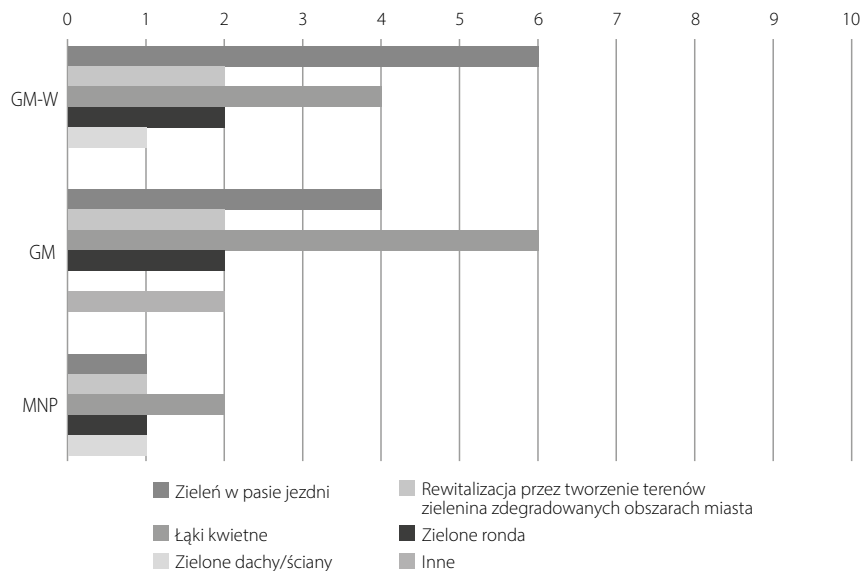
Możliwa więcej niż jedna odpowiedź.

GMW – gmina miejsko-wiejska; GM – gmina miejska; MNP – miasto na prawach powiatu.

Źródło: Badanie NIST 2023.

W gminach województwa łódzkiego dominowały wdrożenia w obszarach tworzenia łąk kwietnych (n=12; 46,2%) i zwiększania powierzchni zielonych w pasie jezdni (n=11; 42,3%). Wśród działań podejmowanych przez miasta na prawach powiatu obie jednostki biorące udział w badaniu tworzyły łąki kwietne, a w pozostałych obszarach ich aktywność miała charakter jednostkowy.

Wykres 7. Realizacja inicjatyw ecocity w obszarze zwiększania powierzchni zazielenionej w gminach województwa łódzkiego w przekroju rodzajów jednostek samorządu terytorialnego



Możliwa więcej niż jedna odpowiedź.

GMW – gmina miejsko-wiejska; GM – gmina miejska; MNP – miasto na prawach powiatu.

Źródło: Badanie NIST 2023.

Profil aktywności gmin miejskich był zbliżony do obserwowanego w analogicznych jednostkach pozostałych województw. Zaś łódzkie gminy miejsko-wiejskie wykazywały niższą niż ogólnopolska intensywność wykorzystania zieleni do rewitalizacji ($n=2$; 13,3%). Częściej zaś wdrażały zazielenianie pasów jezdni ($n=6$; 40%) oraz chętniej tworzyły łąki kwietne ($n=4$; 26,7%), zbliżając tym samym ich profil aktywności do gmin miejskich.

Gospodarka odpadami

Kolejnym obszarem wdrażania przez gminy rozwiązań proekologicznych wpisujących się w koncepcję ecocity jest gospodarka odpadami. Spośród trzech wskazanych w kwestionariuszu ankiety opcji najczęściej wskazywane były innowacje proceduralne usprawniające zarządzanie systemem gospodarki odpadami ($n=125$; 24,8%) oraz innowacje produktowe usprawniające odbiór odpadów ($n=113$; 22,4%). Zauważanie duży odsetek badanych wskazał inne niż wskazane w kwestionariuszu obszary ($n=91$; 18,1%), niemniej kategoria ta nie została dookreślona przykładami tego typu działań. Warto przy tym zaznaczyć, że spośród omawianych dotąd zakresów inicjatyw zwiększających efektywność miast, gospodarka odpadami cieszy się, podobnie jak działania w obszarze transportu miejskiego, bardzo niską popularnością.

Wśród badanych rodzajów gmin najwyższą aktywnością wciąż wykazują się miasta na prawach powiatu. W ich przypadku wdrożenie innowacji produktowych zadeklarowało 63,4% respondentów ($n=26$), zaś realizację innowacji proceduralnych 61% ankietowanych ($n=25$). Wśród gmin miejskich częstość podejmowania wskazanych powyżej działań jest niemal o połowę niższa (odpowiednio $n=31$; 26,1% oraz $n=41$; 34,5%). Odsetek gmin miejsko-wiejskich realizujących wdrożenia w przedmiotowym obszarze oscyluje wokół 16,7%.

Tabela 10. Realizacja inicjatyw ecocity w obszarze gospodarki odpadami w przekroju rodzajów jednostek samorządu terytorialnego

wyszczególnienie	województwo łódzkie				pozostałe województwa			
	GM-W	GM	MNP	suma	GM-W	GM	MNP	suma
Innowacje zmierzające do wdrażania procedur usprawniających zarządzanie syst. gosp. odpadami	0	1	0	1	59	40	25	124
Innowacje produktowe w zakresie usprawniania odbioru odpadów	1	1	0	2	55	30	26	111

Cd. Tabela 10

Innowacje procesowe techniczne i technologiczne w zakresie metod utylizacji	0	0	0	0	25	15	20	60
Inne	0	2	0	2	41	26	22	89

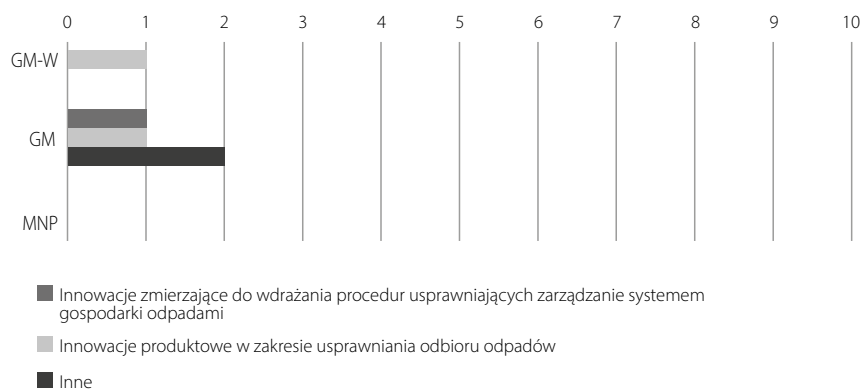
Możliwa więcej niż jedna odpowiedź.

GMW – gmina miejsko-wiejska; GM – gmina miejska; MNP – miasto na prawach powiatu.

Źródło: Badanie NIST 2023.

Aktywność gmin łódzkich w zakresie wdrożeń rozwiązań ecocity w obszarze gospodarki odpadami jest również bardzo niska (n=5; 19,2%). Co ciekawe, przodujące pod względem odsetka jednostek realizujących projekty prośrodowiskowe – miasta na prawach powiatu – nie zadeklarowały żadnej innowacji w omawianym zakresie. Liderami w tej kategorii zostały gminy miejskie, wśród których przeprowadzona została jedna innowacja proceduralna (n=1; 11,1%), jedna produktowa (n=1; 11,1%) oraz dwie wychodzące poza zakres katalogu określonego w kwestionariuszu (n=2; 22,2%). Zaledwie jedna gmina miejsko-wiejska wskazała na realizację innowacji w obszarze gospodarki odpadami (n=1; 3,8%).

Wykres 8. Realizacja inicjatyw ecocity w obszarze gospodarki odpadami w gminach województwa łódzkiego w przekroju rodzajów jednostek samorządu terytorialnego



Możliwa więcej niż jedna odpowiedź.

GMW – gmina miejsko-wiejska; GM – gmina miejska; MNP – miasto na prawach powiatu.

Źródło: Badanie NIST 2023.

Odnawialne źródła energii

Ostatnim z obszarów realizacji inicjatyw ecocity było wdrażanie rozwiązań zwiększających podaż energii ze źródeł odnawialnych. Wśród opcji wymienionych w kwestionariuszu respondenci mogli wybrać energię słoneczną, wiatrową, pompy ciepła, geotermię, biopaliwa oraz odnawialne odpady komunalne. Z przesłanych odpowiedzi wynika jednak, że na poziomie generalnym zainteresowanie OZE jako takim jest bardzo niskie (n=113; 22,4%) i w praktyce badani realizowali zadania obejmujące wykorzystanie energii słonecznej (n=69; 13,7%) oraz energii wytworzonej przez pompy ciepła (n=35; 6,9%). Incydentalnie wykorzystywana jest energia wiatrowa (n=6; 1,2%) i biopaliwa (n=3; 0,6%).

W ujęciu rodzajów jednostek samorządu terytorialnego widoczne jest wyraźne odstępstwo od obserwowanego w poprzednich obszarach wzorca, zgodnie z którym to największe ośrodki miejskie charakteryzował wysoki stopień aktywności we wdrażaniu rozwiązań ecocity. W przypadku odnawialnych źródeł energii odsetek jednostek aktywnych w każdej z grup gmin jest zbliżony. Wykorzystywanie energii słonecznej deklaruje 12,2% gmin miejsko-wiejskich (n=42), 18,5% gmin miejskich (n=22) oraz 12,2% miast na prawach powiatu (n=5). Z kolei pompy ciepła stosuje ok. 7% gmin w każdej z kategorii.

Wykres 9. Realizacja inicjatyw ecocity w obszarze odnawialnych źródeł energii w przekroju rodzajów jednostek samorządu terytorialnego

wyszczególnienie	województwo łódzkie				pozostałe województwa			
	GM-W	GM	MNP	suma	GM-W	GM	MNP	suma
Energia słoneczna	0	1	1	2	42	21	4	67
Pompy ciepła	0	0	0	0	24	8	3	35
Energia wiatrowa	0	0	0	0	4	2	0	6
Biopaliwa	0	0	0	0	2	1	0	3
Geotermia	0	0	0	0	0	0	0	0
Odnawialne odpady komunalne	0	0	0	0	0	0	0	0
Inne	0	0	0	0	0	0	0	0

Możliwa więcej niż jedna odpowiedź.

GMW – gmina miejsko-wiejska; GM – gmina miejska; MNP – miasto na prawach powiatu.

Źródło: Badanie NIST 2023.

Wśród gmin województwa łódzkiego jedynie dwie jednostki zadeklarowały wykorzystywanie energii ze źródeł odnawialnych. Była to jedna gmina miejska ($n=1$; 11,1%) i jedno miasto na prawach powiatu ($n=1$; 50,0%), a źródłem energii w obu przypadkach jest słońce.

Finansowanie oraz promocja inicjatyw ecocity

Zgodnie ze wskazaniami respondentów, przedstawionymi w części trzeciej niniejszego opracowania, kluczową przeszkodą we wdrażaniu inicjatyw z obszaru ecocity są ograniczenia finansowe napotymane przez gminy. Wśród nich brak środków własnych, ograniczona możliwość korzystania ze środków zewnętrznych oraz brak programów wsparcia dla jednostek samorządu terytorialnego.

W ramach odpowiedzi na kolejne pytania zawarte w kwestionariuszu ankiety badani zostali poproszeni o udzielenie informacji o źródłach finansowania realizowanych wdrożeń. Zdecydowana większość badanych, którzy udzielili odpowiedzi na to pytanie, wskazała, że projekty z obszaru ecocity finansowane były ze środków obcych ($n=268$; 53,2%). Tylko w 91 przypadkach inicjatywy były finansowane ze środków własnych (18,1%), zaś realizację działań w formule partnerstwa publiczno-prywatnego zadeklarowały wyłącznie cztery gminy (0,8%). Wzorzec finansowania projektów ecocity jest zbliżony w każdej z badanych grup jednostek samorządu terytorialnego. W przypadku gmin miejsko-wiejskich i gmin miejskich kształtuje się on na poziomie ok. 75%³, zaś wśród miast na prawach powiatu – 62,8%. Należy zaznaczyć, że miasta na prawach powiatu stosunkowo częściej finansowały przedmiotowe działania ze środków własnych (ok. 35% przypadków wobec przeciętnie 23% w pozostałych gminach).

Tabela 11. Źródła finansowania inicjatyw ecocity w przekroju rodzajów jednostek samorządu terytorialnego

wyszczególnienie	województwo łódzkie				pozostałe województwa			
	GM-W	GM	MNP	suma	GM-W	GM	MNP	suma
Ze środków zewnętrznych	7	7	2	16	152	75	25	252
Z własnych środków	1	1	0	2	52	22	15	89
W ramach PPP	0	0	1	1	3	0	0	3

Możliwa więcej niż jedna odpowiedź.

GMW – gmina miejsko-wiejska; GM – gmina miejska; MNP – miasto na prawach powiatu.

Źródło: Badanie NIST 2023.

3 Odnosząc się do liczby gmin, które udzieliły odpowiedzi na przedmiotowe pytanie.

Wzorzec finansowania inicjatyw ecocity wśród gmin województwa łódzkiego jest analogiczny do perspektywy ogólnopolskiej. W 16 przypadkach projekty realizowane były z wykorzystaniem finansowania zewnętrznego. Koszty dwóch przedsięwzięć pokryte zostały ze środków własnych. Jedno z miast na prawach powiatu z województwa łódzkiego sfinansowało prowadzoną inicjatywę w formule PPP.

W kontekście skutecznego wdrażania projektów ecocity ważną rolę odgrywa promocja idei działalności ukierunkowanej na ochronę środowiska wśród mieszkańców i środowiska gospodarczego. Z perspektywy respondentów badania grupą docelową tego rodzaju aktywności będą mieszkańcy i przedsiębiorstwa działające na obszarze gminy. W kwestionariuszu ankiety sformułowane zostało siedem grup działań wpisujących się w promocję idei ecocity. Najczęściej stosowanymi przez gminy sposobami promocji omawianego zagadnienia były edukacja ekologiczna (n=270; 53,6%) oraz dofinansowanie wymiany źródeł ciepła (n=256; 50,8%). Na kolejnych pozycjach uplasowały się ułatwienie podłączenia do miejskiej sieci kanalizacyjnej (n=185; 36,7%), zachęcanie do segregowania odpadów (n=182; 36,1%) i korzystania z komunikacji miejskiej (n=149; 29,6%). Nieznacznie rzadziej stosowane były ułatwienie w podłączeniu się do miejskich systemów grzewczych (n=102; 20,2%), zachęcanie do zazieleniania terenów wspólnych (n=101; 20%), oraz rozbudowa sieci stacji ładowania pojazdów elektrycznych (n=63; 12,5%).

W przekroju rodzajów jednostek samorządu terytorialnego różnice w odsetku działań podejmowanych przez gminy odzwierciedlają omawiane wcześniej różnice w aktywności gmin miejsko-wiejskich, gmin miejskich oraz miast na prawach powiatu we wdrażaniu rozwiązań ecocity. Co ciekawe, w przeciwieństwie do pozostałych grup gmin miasta na prawach powiatu w procesie promocji idei miasta ekologicznego intensywnie wykorzystują zachętę do korzystania z komunikacji miejskiej (n=36; 87,8%, analogicznie do przypadku edukacji ekologicznej i wymiany źródeł ciepła). Ma to z pewnością związek różnicami w skali i zakresie posiadanej infrastruktury transportu publicznego.

Tabela 12. Działania promujące inicjatywy ecocity przez gminy w przekroju rodzajów jednostek samorządu terytorialnego

wyszczególnienie	województwo łódzkie				pozostałe województwa			
	GM-W	GM	MNP	suma	GM-W	GM	MNP	suma
Prowadzi edukację ekologiczną	6	6	2	14	148	74	34	256
Dofinansowuje wymianę źródeł ciepła na ekologiczne	8	6	0	14	132	74	36	242

Cd. Tabela 12

Ułatwia podłączenia do miejskich sieci kanalizacyjnych	4	6	1	11	97	54	23	174
Zachęca do segregowania odpadów	5	4	0	9	98	46	29	173
Zachęca do korzystania z komunikacji miejskiej	1	6	2	9	54	52	34	140
Ułatwia podłączenia do miejskich systemów grzewczych	0	5	1	6	32	44	20	96
Zachęca do zazieleniania terenów wspólnych	1	1	1	3	46	29	23	98
Rozbudowuje sieć punktów ładowania poj. elektrycznych	0	2	0	2	27	13	21	61

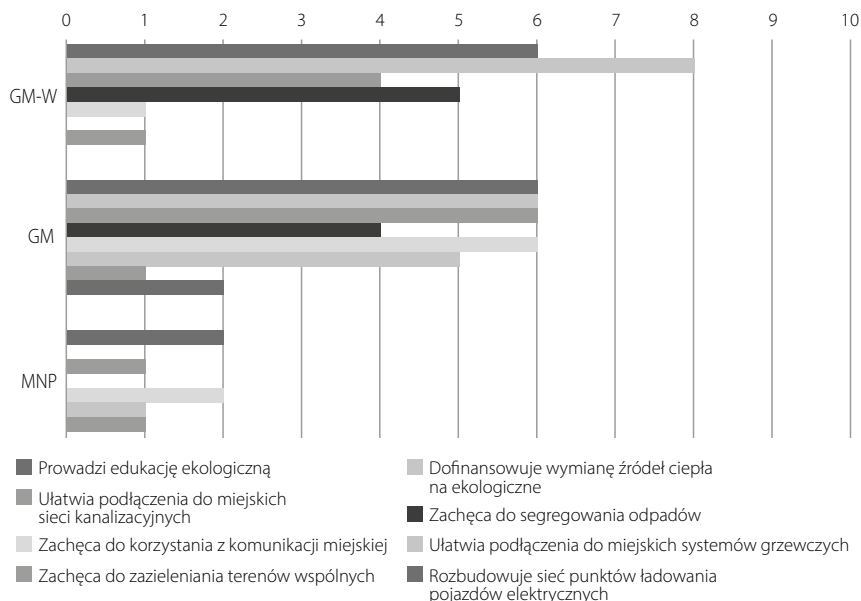
Możliwa więcej niż jedna odpowiedź.

GMW – gmina miejsko-wiejska; GM – gmina miejska; MNP – miasto na prawach powiatu.

Źródło: Badanie NIST 2023.

W ujęciu lokalnym aktywność gmin łódzkich koresponduje z działaniami obserwowanymi w skali ogólnopolskiej. Wśród najczęściej stosowanych działań promocyjnych znajdują się edukacja ekologiczna i dofinansowanie wymiany źródeł ciepła ($n=14$; 53,8%), ułatwienia w podłączeniu do sieci miejskich (kanalizacyjnej: $n=11$; 42,3%, ciepłej $n=6$; 23,1%) oraz zachęcanie do segregowania odpadów i korzystania z komunikacji miejskiej ($n=9$; 34,6%). Kluczowymi elementami propagowania proekologicznych postaw są: dla gmin miejsko-wiejskich – wymiana źródeł ciepła ($n=8$; 53,3%), dla gmin miejskich – edukacja ekologiczna, wymiana źródeł ciepła, ułatwienia w podłączeniu do sieci kanalizacyjne oraz zachęta do korzystania z komunikacji miejskiej ($n=6$; 66,7%), zaś dla miast na prawach powiatu – edukacja ekologiczna i promocja transportu publicznego ($n=2$; 100%).

Wykres 10. Promocja inicjatyw ecocity przez gminy województwa łódzkiego w przekroju rodzajów jednostek samorządu terytorialnego



Możliwa więcej niż jedna odpowiedź.

GMW – gmina miejsko-wiejska; GM – gmina miejska; MNP – miasto na prawach powiatu.

Źródło: Badanie NIST 2023.

Kierunki wdrażania inicjatyw ecocity planowane na lata 2024–2028

Zarysowane przez respondentów plany działań podejmowanych w obszarze ecocity w perspektywie średnioterminowej wskazują na kontynuację strategii niwelowania negatywnego wpływu ośrodków miejskich na stan środowiska naturalnego. Zdecydowana większość spośród uczestników badania wyraziła przekonanie co do dalszej realizacji omawianych przedsięwzięć w okresie do roku 2028 ($n=313$; 62,1%). Zaledwie czterech uczestników badania udzieliło odpowiedzi przeczącej na postawione pytanie ($n=4$; 0,8%). Należy przy tym zaznaczyć, że żaden spośród badanych reprezentujących gminy łódzkie, nie wskazał, że jednostka nie będzie wdrażała projektów z przedmiotowego obszaru. Stosunkowo duża grupa respondentów nie wypowiedziała się w tej kwestii ($n=145$; 28,8%), w tym 8 z regionu łódzkiego (30,1%).

Tabela 13. Planowanie wdrożeń inicjatyw ecocity przez gminy w przekroju rodzajów jednostek samorządu terytorialnego – lata 2024–2028

wyszczególnienie	województwo łódzkie				pozostałe województwa			
	GM-W	GM	MNP	suma	GM-W	GM	MNP	suma
Tak	8	7	2	17	173	86	37	296
Nie	0	0	0	0	3	1	0	4
Nie wiem	0	1	0	1	31	9	1	41
Brak odpowiedzi	7	1	0	8	122	14	1	137
suma	15	9	2	26	329	110	39	478

Możliwa więcej niż jedna odpowiedź.

GMW – gmina miejsko-wiejska; GM – gmina miejska; MNP – miasto na prawach powiatu.

Źródło: Badanie NIST 2023.

Wśród wskazywanych obszarów, w których planowana jest realizacja inicjatyw ecocity, najbardziej atrakcyjnymi dla gmin są inwestycje w tworzenie instalacji do czerpania energii z odnawialnych źródeł (n=264, 52,4%) oraz zwiększanie jej w całkowitej konsumpcji energii (n=227; 45%).

Tabela 14. Obszary realizacji inicjatyw ecocity przez gminy przekroju rodzajów jednostek samorządu terytorialnego – lata 2024–2028

wyszczególnienie	województwo łódzkie				pozostałe województwa			
	GM-W	GM	MNP	suma	GM-W	GM	MNP	suma
Odnawialne źródła energii	8	6	1	15	148	71	30	249
Zwiększanie udziału energii ze źródeł odnawialnych	6	7	1	14	120	63	30	213
Powiększanie terenów zieleni w przestrzeni publicznej	4	4	1	9	102	58	33	193
Zmniejszenie emisji gazów	3	5	0	8	98	48	28	174

Cd. Tabela 14

Ekologiczne rozwiązania w zakresie infrastruktury	6	3	1	10	81	49	24	154
Ekologiczny transport	2	3	2	7	46	48	30	124
Ekologiczne rozwiązania w zakresie gospodarka odpadami	2	2	0	4	48	34	24	106
Inne	0	0	0	0	7	10	5	22

Możliwa więcej niż jedna odpowiedź.

GMW – gmina miejsko-wiejska; GM – gmina miejska; MNP – miasto na prawach powiatu.

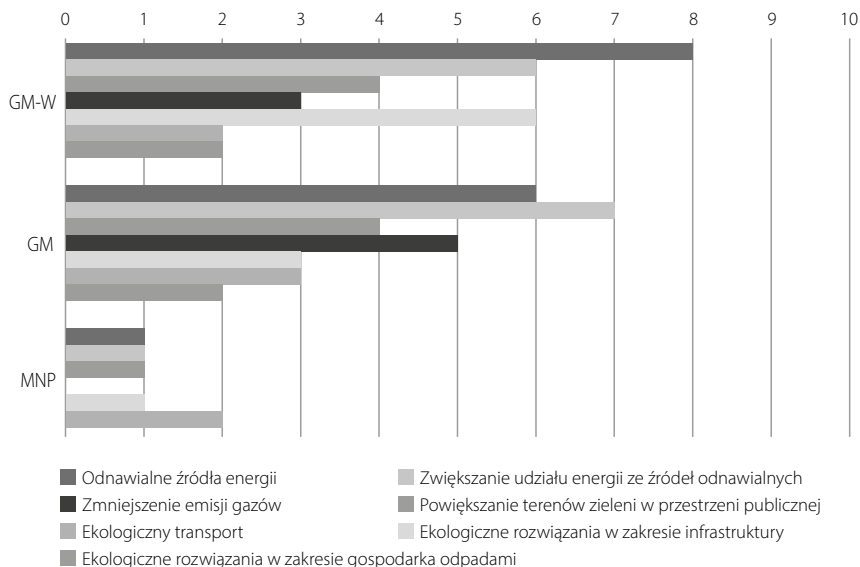
Źródło: Badanie NIST 2023.

Działania o nieco mniejszym zainteresowaniu badanych obejmują zwiększanie terenów zielonych w miastach (n=202; 40,1%), zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych (n=182; 36,1%) oraz wdrażanie ekologicznych rozwiązań w obszarze infrastruktury komunalnej (n=164, 32,5%). Stosunkowo niską popularności cieszą się inicjatywy dotyczące transportu miejskiego (n=131; 26%) i gospodarki odpadami (n=110; 21,8%).

W przekroju rodzajów jednostek samorządu terytorialnego kluczowe dla planów gmin miejsko-wiejskich oraz gmin miejskich są działania związane z odnawialnymi źródłami energii (odpowiednio n=156; 45,3% oraz n=77; 64,7%), zaś dla miast na prawach powiatu – powiększanie obszarów zieleni w przestrzeni publicznej (n=34; 82,9%).

Profil prognoz prezentowanych przez gminy z województwa łódzkiego jest zbieżny do profilu prognoz jednostek z pozostałych województw. Warto przy tym wskazać na różnie występujące w obszarach wdrożeń, które cieszą się najwyższą popularnością. Respondenci reprezentujący gminy miejsko-wiejskie z województwa łódzkiego najczęściej wskazywali na działania związane z odnawialnymi źródłami energii (n=8; 53,3%). Z kolei wśród przedstawicieli gmin miejskich dominuje zwiększanie udziału energii ze źródeł odnawialnych (n=7; 77,8%), zaś badani z obu miast na prawach powiatu wskazali na ekologiczny transport miejski (n=2; 100%).

Wykres 11. Obszary realizacji inicjatyw ecocity przez gminy województwa łódzkiego przekroju rodzajów jednostek samorządu terytorialnego – lata 2024–2028



Możliwa więcej niż jedna odpowiedź.

GMW – gmina miejsko-wiejska; GM – gmina miejska; MNP – miasto na prawach powiatu.

Źródło: Badanie NIST 2023.

Wnioski

Celem przedmiotowej analizy było przedstawienie aktualnego stanu wdrażania przez jednostki samorządu terytorialnego rozwiązań z obszaru ecocity. Prezentowane w opracowaniu wnioski dotyczą kształtowania się omawianego zjawiska w gminach województwa łódzkiego na tle jednostek z pozostałej części kraju.

Działania wpisujące się w ideę ecocity – miasta ekologicznego – są realizowane przez jednostki samorządu terytorialnego niezależnie od ich typu, choć wyższa aktywność obserwowana jest wśród gmin większych – miast na prawach powiatu i gmin miejskich. Na podstawie informacji przekazanych przez respondentów można wskazać, że najbardziej popularne (występujące najczęściej) są inicjatywy dotyczące wdrażania proekologicznych rozwiązań w obszarach energetyki, infrastruktury komunalnej oraz ograniczania emisji gazów cieplarnianych do atmosfery. Stosunkowo często realizowane są inicjatywy związane ze zwiększaniem obszarów zielonych w przestrzeni miejskiej

oraz gospodarką odpadami. Najmniej popularne wśród gmin biorących udział w badaniu okazały się wdrożenia w dziedzinie transportu miejskiego oraz odnawianych źródeł energii.

Wśród zasadniczych przeszkód w skutecznej realizacji projektów ecocity wskazane zostały kwestie finansowe: brak środków własnych, ograniczona możliwość ubiegania się o finansowanie zewnętrzne oraz brak programów wsparcia dla gmin. Powyższe znajduje potwierdzenie w strukturze finansowania przedmiotowych działań. Dominującym źródłem pokrywania wydatków związanych z realizacją wdrożeń są środki zewnętrzne. Środki własne wykorzystywane są incydentalnie, najczęściej przez największe jednostki biorące udział w badaniu – miasta na prawach powiatu. Obserwowany wzorec dotyczy zarówno gmin łódzkich, jak i jednostek w pozostałych województwach.

W odniesieniu do gmin zlokalizowanych w województwie łódzkim widoczne są różnice w profilach aktywności w obszarze działań wpisujących się w ideę miasta ekologicznego. Podobnie jak w skali ogólnopolskiej najaktywniejsze są miasta na prawach powiatu. W badaniu udział wzięły dwie jednostki z tej kategorii – Łódź oraz Piotrków Trybunalski. Jednostki te najczęściej wskazywały na wdrażanie rozwiązań z zakresu transportu miejskiego, infrastruktury komunalnej oraz ograniczania emisji gazów cieplarnianych. Widoczny jest jednak brak aktywności tych jednostek w realizacji inicjatyw ecocity w obszarze gospodarki odpadami. Jednostki mniejsze, tj. gminy miejskie, koncentrowały swoje działania na wprowadzaniu proekologicznych rozwiązań w energetyce oraz – podobnie jak miasta na prawach powiatu – w infrastrukturze komunalnej, oraz ograniczaniu emisji gazów cieplarnianych do atmosfery. Gminy miejskie charakteryzuje niska aktywność w obszarze odnawialnych źródeł energii. Z kolei w działalności gmin miejsko-wiejskich w omawianym obszarze dominują inicjatywy poświęcone źródłom energii i infrastrukturze komunalnej. W nielicznych przypadkach jednostki należące do tej kategorii realizowały działania w ramach transportu miejskiego i gospodarki odpadami.

Zarówno gminy zlokalizowane w województwie łódzkim, jak i jednostki z pozostałych województw planują kontynuację wdrożeń w okresie nadchodzących pięciu lat. Deklaracje gmin o braku takich planów mają wymiar marginalny w odniesieniu do liczby uczestników badania. W perspektywie ogólnej główne kierunki planowanych działań obejmują zwiększanie udziału energii ze źródeł odnawialnych w łącznej jej konsumpcji oraz zwiększanie liczby gospodarstw domowych podłączanych do komunalnych sieci kanalizacyjnych.

Wyniki uzyskane w ramach badania będącego przedmiotem niniejszej analizy mogą stanowić fundament dla pogłębionych analiz zagadnienia miasta ekologicznego. Wydaje się, że zasadnym będzie kontynuowanie badań w tym obszarze, w szczególności

ukierunkowanych na poznanie motywacji gmin oraz mieszkańców i przedsiębiorstw do wprowadzania innowacji proekologicznych. Interesujące będą również analizy przypadków skutecznego łączenia różnych źródeł środków finansowych w projektach ecocity, jak również nieudane próby wdrożeń. W tym kontekście warto poznać przyczyny niepowodzeń. Informacje te powinny pomóc zidentyfikować źródło różnic obserwowalnych w profilach aktywności jednostek w przekroju typu gminy oraz różnic w popularności wdrożeń proekologicznych rozwiązań w różnych obszarach funkcjonowania gminy.

Na potrzeby przyszłych badań wskazane jest również rozważenie zastosowania metod badawczych umożliwiających wnioskowanie o prawidłowościach zachodzących w całej populacji gmin, których działania będą przedmiotem analizy.

Bibliografia

Brodowicz D.P., *Typology of green cities* [w:] Brodowicz D.P., Pospieszny P., Grzymala Z. (red.), *Eco-cities: Challenges, Trends and Solutions*, CeDeWu sp. z o.o., Warszawa 2015

Grzelak M.M., *Parametry opisujące strukturę zbiorowości*, [w:] Grzelak M., Dobrowolska B., Jarczyński J. (red.), *Praktyczne aspekty analizy danych w biznesie*, Wydawnictwo Biblioteka, Łódź 2017

IBM, *PS Imago / IBM SPSS*, IBM 2022

Matusik A., Między Smart City a Eco-City: poszukiwania struktury idealnej, „Środowisko Mieszkaniowe”, 21, Kraków 2017

Mersal A., *Eco City Challenge and Opportunities in Transferring a City in to Green City*, *Procedia Environmental Sciences*, 37, 2017

MSWiA, *Baza teleadresowa jst w Polsce*, Ministerstwo Spraw Wewnętrznych i Administracji, Warszawa 2022

Otwarte Dane, *Państwowy rejestr granic i powierzchni jednostek podziałów terytorialnych kraju*, źródło: <https://dane.gov.pl>

Ziarko Ł., (2023a) *Wykorzystywanie przez miasto inteligentnych rozwiązań w oparciu o ideę Eco City*, wykład podczas konferencji: *Wykorzystanie inteligentnych rozwiązań z obszaru Eco City przez jednostki samorządu terytorialnego z województwa łódzkiego zorganizowanej przez Narodowy Instytut Samorządu Terytorialnego*, Uniejów 2023

Ekoinnowacyjne rozwiązania w miastach województwa łódzkiego

Wprowadzenie

Idea ekologicznych miast staje się popularna również w Polsce. Głównym powodem rozwijania tej idei jest konieczność ochrony środowiska, wykorzystywania energii odnawialnej oraz zagospodarowania wielu kategorii odpadów. Niezależność energetyczna i wykorzystywanie zasobów naturalnych występujących na danym obszarze stanowią podstawowe założenia lokalnej polityki miejskiej w dążeniu do budowy ekomiasta oraz systemu inteligentnej infrastruktury miejskiej. Zakres polityki ekologicznej miasta wyznaczają z jednej strony przepisy prawa, będące ramą dla obligatoryjnych, niezbędnych działań, z drugiej zaś problemy, potrzeby oraz oczekiwania użytkowników środowiska. W zakres polityki ekologicznej wchodzi także polityka edukacyjna, której celem jest kształtowanie świadomości ekologicznej. Tutaj wyraźnie należy podkreślić olbrzymią rolę edukacji formalnej, ale również nie mniejszą rolę edukacji poprzez działanie w skali lokalnej. Kluczowe dla edukacji ekologicznej są konkretne działania polegające na uświadamianiu, informowaniu i kształtowaniu postaw oraz włączaniu we współdecydowanie. Wyzwaniem dla polityki miast jest kształtowanie współodpowiedzialności za środowisko, jego zasoby oraz jego jakość. Funkcjonujące w poszczególnych miastach rozwiązania w wielu przypadkach mogą być wykorzystane w innych jednostkach samorządu terytorialnego. W samorządach powszechne jest dzielenie się wiedzą i implementowanie ciekawych rozwiązań dotyczących zarówno innowacji procesowych, jak i techniczno-technologicznych. Miasta podejmują różnorodne

1 Uniwersytet Łódzki, Wydział Ekonomiczno-socjologiczny, Katedra Pracy i Polityki Społecznej; Narodowy Instytut Samorządu Terytorialnego

działania, które przyczynią się do poprawy jakości powietrza oraz redukcji emisji szkodliwych substancji do atmosfery. Ważną rolę odgrywają władze miasta, kreując lokalną politykę ekologiczną, wskazując jej cele i priorytetowe działania. To do nich należy inicjowanie, stymulowanie i propagowanie proekologicznych zachowań oraz osiąganie wysokich standardów środowiskowych poprzez politykę inwestycyjną w zakresie ochrony środowiska.

Celem opracowania jest ukazanie zróżnicowanych możliwości implementacji proekologicznych rozwiązań w jednostkach samorządu terytorialnego województwa łódzkiego oraz ukazanie kierunków rozwoju komunikacji miejskiej w tym aspekcie. W opracowaniu zaprezentowane zostały wyniki badań ankietowych zrealizowanych przez Narodowy Instytut Samorządu Terytorialnego (NIST) odnoszące się do wykorzystania paliw alternatywnych w komunikacji miejskiej oraz podano przykłady proekologicznych rozwiązań stosowanych w wybranych miastach województwa łódzkiego, których doświadczenia stanowić mogą inspirację dla innych. Wskazano także na możliwości pozyskiwania środków zewnętrznych, bowiem wiele samorządów korzysta z nich do wdrażania ekoinwestycji w celu ochrony otoczenia i zwiększenia efektywności energetycznej. Budowanie i kształtowanie świadomości ekologicznej oraz postaw obywatelskich, wzmacnianie wiedzy społeczeństwa o rozstrzygnięciach mających wpływ na środowisko i zrównoważony rozwój to kluczowe warunki skutecznej polityki ekologicznej.

Proekologiczne działania w miastach

Koncepcja miast ekologicznych pojawiła się już w latach 60. i 70. XX w. Część autorów wpisuje ją w koncepcję miasta zrównoważonego czy też inteligentnego, z kolei inni zdecydowanie rozróżniają te pojęcia². W literaturze przedmiotu znajdziemy wiele interesujących rozwiązań, podobieństw i różnic wykorzystanych w ekologicznych miastach w różnych częściach świata. Reasumując, miasto ekologiczne to miasto zrównoważone, w którym rozwiązano problem wykorzystania energii, gospodarowania wodą, zagospodarowania odpadów zgodnie z najnowocześniejszymi dostępnymi możliwościami. Miasto takie charakteryzuje się dużym udziałem terenów zielonych,

2 Patrz: Abdoullaev A., 2011, *A smart world: A development model for intelligent cities*, The 11th IEEE International Conference on Computer and Information Technology, <http://www.cs.ucy.ac.cy/CIT2011/files/SMARTWORLD.pdf> [dostęp: 30.09.2023].

rozwiązaniami proekologicznymi, multimodalnym transportem oraz powszechnym wykorzystaniem inteligentnych rozwiązań informatycznych³.

Funkcjonujące w wielu regionach świata ekologiczne ośrodki miejskie dostarczają przykładów rozwiązań technologicznych. Obecnie należy koncentrować się na złożonych problemach współczesnej rzeczywistości, która wymaga szerokiego, interdyscyplinarnego podejścia. Głównymi obszarami poszukiwania nowych rozwiązań technologicznych są: inteligentne budynki, zielony łańcuch dostaw, czysta infrastruktura transportowa, technologie gromadzenia energii, integracja systemów transportu; technologie informacyjne, zrównoważone systemy zarządzania, inteligentne rozwiązania komunalne; energooszczędne oświetlenie. Rozwijanie idei ekologicznych miast powoduje wzrost ochrony środowiska naturalnego. Samorządy posiadają oczyszczalnie ścieków, prowadzą segregację odpadów. Skoro miasta są największym konsumentem energii, to w tym kontekście niezbędne jest ograniczanie jej zużycia, a także wykorzystywanie energii odnawialnej.

Polskie miasta dążą do rozwiązywania swoich potrzeb energetycznych chociażby poprzez fotowoltaikę czy energię geotermalną. Samorządy mogą skorzystać z kierowanego do nich programu Polskiego Funduszu Rozwoju Green Hub⁴, którego celem jest wsparcie transformacji energetycznej Polski poprzez inwestycje w projekty OZE, w tym w inwestycje samorządowe, które potrzebują wsparcia kapitałowego i doradztwa w realizacji projektów z obszaru transformacji energetycznej. Natomiast program LIFE wspiera przejście na zrównoważoną, energooszczędną, opartą na odnawialnych źródłach energii, neutralną dla klimatu i odporną na zmianę klimatu gospodarkę o obiegu zamkniętym. W ramach tego programu realizowane są działania mające na celu ochronę, odbudowę i poprawę jakości środowiska, w tym powietrza, wody i gleby, oraz zatrzymania i odwrócenia procesu utraty różnorodności biologicznej, a także przeciwdziałania degradacji ekosystemów, w tym poprzez wspieranie wdrażania sieci Natura 2000 i zarządzania nią.

Poprawa stanu środowiska naturalnego jest kluczowym wyzwaniem dla samorządów. Stopniowo zaostżrane regulacje, wymogi odnośnie do efektywności energetycznej budynków prowadzą w kierunku wykorzystania inteligentnych sieci ciepłowniczych

3 Dziedzic S., *Ekologiczne miasta przyszłości. Masdar city – studium przypadku* [w:] *Polityka ekologiczna a rozwój gospodarczy*, „Prace naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu”, nr 409, pod red. Graczyk A., Ciechelska A., Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, Wrocław 2015, s. 226.

4 <https://ekodotacje.ios.edu.pl/pfr-green-hub/> [dostęp: 30.09.2023].

i połączonych z nimi rozwiązań dla budynków⁵. Zmniejszenie poziomu niskiej emisji z palenisk indywidualnych gospodarstw domowych oraz budynków wielorodzinnych wyposażonych w ogrzewanie lokalowe jest niezbędne, aby zmniejszyć smog w miastach. W obszarze zmniejszenia Program Stop Smog⁶ wspiera wymianę bądź likwidację źródeł ciepła i termomodernizację w budynkach mieszkalnych jednorodzinnych. Jest on realizowany przez gminy, jednak stroną porozumienia w imieniu gmin może być także powiat czy związek międzygminny. Kolejny program, Czyste powietrze⁷, ma na celu poprawę jakości powietrza oraz zmniejszenie emisji pyłów oraz gazów cieplarnianych poprzez wymianę źródeł ciepła i poprawę efektywności energetycznej w lokalach mieszkalnych znajdujących się w budynkach mieszkalnych wielorodzinnych. Beneficjentem programu jest gmina.

Zmienia się charakter komunikacji miejskiej. Planowanie inteligentnego miasta, oferującego skuteczne rozwiązania w zakresie mobilności miejskiej (mobilnością nazywa się wszelkie zachowania transportowe połączone z przemieszczaniem się ludności oraz działania uwarunkowane przemieszczaniem i generujące ruch)⁸, jest jednym z głównych wyzwań obszarów zurbanizowanych. Samorządy szukają różnych rozwiązań w tym obszarze, między innymi wprowadzając system zachęt dla mieszkańców do przejazdów rowerowych oraz do ruchu pieszego. Spójna sieć mobilności pozwala na zmniejszenie ruchu samochodów indywidualnych, redukując kongestię transportową, a tym samym poprawiając jakość życia mieszkańców⁹. Mobilność tworzy nowe wyobrażenie miasta europejskiego, które odpowiada na problemy transportu, oddziałuje na efektywność energetyczną, przyczynia się do ochrony klimatu¹⁰. Wzrost wykorzystania środków transportu indywidualnego, może wynikać z braku lub małej atrakcyjności alternatywnych środków transportu w mieście, co przyczynia się do wzrostu natężenia

5 <https://www.portalsamorzadowy.pl/gospodarka-komunalna/eco-city-miasto-efektywne-energetycznie-systemy-cieplownicze-miast-w-obliczu-nadchodzacych-wyzwan-regulacyjnych,174276.html> [dostęp: 30.09.2023].

6 <https://czystepowietrze.gov.pl/stop-smog/> [dostęp: 30.09.2023].

7 <https://czystepowietrze.gov.pl/cieple-mieszkanie/> [dostęp: 30.09.2023].

8 K. Hebel, *Zachowania transportowe mieszkańców w kształtowaniu transportu miejskiego*, Fundacja Rozwoju Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2013, s. 32.

9 S. Kauf, *Przyszłość mobilności indywidualnej – kreowanie sieci mobilności*, „Logistyka” 3/2015, Uniwersytet Opolski, Opole 2015, s. 16.

10 W. Hahn, *Przedmowa* [w:] *Miasta przyszłości – Wyzwania, wizje, perspektywy*, Komisja Europejska, Urząd Publikacji Unii Europejskiej, Luksemburg 2011, s.3.

hałasu i zanieczyszczenia środowiska, obniżając tym samym jakość życia w mieście, co rzutuje również na proces migracji mieszkańców. Powyższe sprawia, że zrównoważony transport miejski będzie integrował różne środki komunikacji, przyczyniając się do ograniczenia ruchu samochodowego, a rozwój elektromobilności powinien przyczynić się do redukcji emisji gazów cieplarnianych oraz do zwiększenia udziału paliw alternatywnych w transporcie publicznym. Celem niskoemisyjnego transportu w miastach jest poprawa jakości życia mieszkańców poprzez zmniejszenie negatywnego wpływu transportu na zanieczyszczenie powietrza czy hałas¹¹.

W Polsce kluczowym dokumentem w obszarze średnio- i długofalowej polityki gospodarczej państwa, uwzględniającej działania z zakresu elektromobilności, jest Strategia na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju do roku 2020 (z perspektywą do 2030 roku). Podstawowym aktem prawnym, który reguluje w Polsce kwestie związane z rozwojem elektromobilności, jest Ustawa z dnia 11 stycznia 2018 roku o elektromobilności i paliwach alternatywnych (Dz. U. 2018, poz. 317), która stanowi odpowiedź na dyrektywę Parlamentu Europejskiego i Rady 2014/94/UE z dnia 22 października 2014 roku w sprawie rozwoju infrastruktury paliw alternatywnych (Dz. Urz. UE L 307 z 28.10.2014, str. 1). Zgodnie z ustawą paliwa alternatywne to paliwa lub energia elektryczna wykorzystywane do napędu silników pojazdów samochodowych lub jednostek pływających stanowiące substytut dla paliw pochodzących z ropy naftowej lub otrzymywanych w procesach jej przetwórstwa, w szczególności: energia elektryczna, wodór, biopaliwa ciekłe, paliwa syntetyczne i parafinowe, sprężony gaz ziemny (CNG), w tym pochodzący z biometanu, skroplony gaz ziemny (LNG), w tym pochodzący z biometanu, lub gaz płynny (LPG). Gmina lub powiat, w którym mieszka przynajmniej 50 tys. mieszkańców, ma zapewnić lub zlecić usługę komunikacji miejskiej podmiotowi, którego udział autobusów zeroemisyjnych we flocie użytkowanych pojazdów na terenie danej jednostki samorządowej wynosi co najmniej 30% (termin wdrożenia ustalono na 1 stycznia 2028 roku). Jednostki samorządu terytorialnego powinny zagwarantować, aby udział pojazdów elektrycznych we flocie wynosił od 1 stycznia 2020 roku 10%, zaś udział autobusów zeroemisyjnych wynosił 5% od 1 stycznia 2021 roku, 10% od 1 stycznia 2023 roku i 20% od stycznia 2025 roku. W związku z powyższym gminy są szczególnie zainteresowane kwestiami rozwoju komunikacji publicznej z wykorzystaniem alternatywnych źródeł energii. Polskie samorządy implementują nowoczesne rozwiązania

11 I. Wieczorek, *Kierunki rozwoju publicznego transportu zbiorowego w polskich miastach* [w:] *Nowoczesne rozwiązania w transporcie publicznym w JST*, I. Wieczorek, A. Sadowski (red.), Wyd. NIST, Łódź 2021, s.10.

w zakresie publicznego transportu zbiorowego. Wiele miast, chcąc ograniczyć emisję spalin, decyduje się na unowocześnienie swojego taboru¹². Trolejbusy i autobusy elektryczne posiadają szereg zalet, m.in. nie emitują spalin, odznaczają się najniższą możliwą emisją hałasu oraz drgań ze wszystkich środków transportu publicznego¹³. Istotne jest zatem, aby samorządy zadbały o promocję rozwiązań niskoemisyjnych. Bardzo ważna jest obecnie możliwość dofinansowania przedsięwzięć polegających na obniżeniu zużycia paliw emisyjnych w transporcie poprzez wsparcie zakupu pojazdów zeroemisyjnych w celu uniknięcia emisji zanieczyszczeń powietrza poprzez program Mój elektryk¹⁴, w którym beneficjentami są m. in.:

- jednostki sektora finansów publicznych,
- instytuty badawcze,
- przedsiębiorcy,
- stowarzyszenia,
- fundacje,
- spółdzielnie,
- rolnicy indywidualni,
- kościoły i inne związki wyznaniowe oraz ich osoby prawne,
- organizacje religijne.

Dofinansowanie zakupu elektrycznych autobusów jest możliwe dzięki programowi Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej GEPARD II – transport niskoemisyjny. Strategia rozwoju elektromobilności¹⁵.

12 Szerzej w: I. Wieczorek, *Doświadczenia polskich miast w obszarze publicznego transportu zbiorowego* [w:] *Transport zbiorowy w zaspokajaniu mobilności mieszkańców miast. Doświadczenia JST*, S. Kauf, J. Szołtysek, I. Wieczorek (red.), Wyd. NIST, Łódź 2018, s. 93.

13 Szerzej w: P. Maleszyk, M. Sagan (red.), *Lublin 2030 – europejska metropolia?*, UM Lublin, Wydział Strategii i Obsługi Inwestorów, Lublin 2018, s. 213.

14 <https://www.gov.pl/web/elektromobilnosc/nabor-dla-przedsiębiorców-i-podmiotów-innych-niz-osoby-fizyczne> [dostęp: 30.09.2023].

15 <https://www.gov.pl/web/nfosisgw/nfosisgw-podpisuje-pierwsze-umowy-na-dofinansowanie-lokalnych-strategii-rozwoju-elektromobilności> [dostęp: 30.09.2023].

Paliwa alternatywne w transporcie publicznym w Polsce – wyniki badań

W tym miejscu warto przytoczyć wyniki badania pt. „Nowoczesne rozwiązania w transporcie publicznym w JST”, przygotowanego i zrealizowanego przez Narodowy Instytut Samorządu Terytorialnego, państwową jednostkę budżetową podległą Ministrowi Spraw Wewnętrznych i Administracji. Badanie kwestionariuszowe przeprowadzone zostało techniką CATI (wywiady telefoniczne wspomagane komputerowo) w okresie od czerwca do lipca 2021 roku. Badaniem objęto 83 polskie miasta o liczbie ludności przynajmniej 50 tys. mieszkańców. Zdecydowana większość gmin (79) podlegających zapisom Ustawy o elektromobilności i paliwach alternatywnych uczestniczyła w badaniu, w tym 95% miast powyżej 50 tys. mieszkańców. Spośród 79 badanych miast rozwiązania w zakresie zasilania silników autobusów paliwami alternatywnymi zastosowano w 46 z nich, a więc w blisko w 2/3. Relatywnie częściej rozwiązania te stosowane są w miastach na prawach powiatu niż w gminach miejskich. W najmniejszych miastach stosuje się je w 56%, zaś w zamieszkałych przez 100–500 tys. mieszkańców – w blisko 2/3 (64%). W ujęciu geograficznym też można zaobserwować różnice w tym zakresie. Pod względem liczby miast wyposażonych w autobusy z paliwem alternatywnym prym wiodzie woj. śląskie, natomiast autobusów wyposażonych w paliwo alternatywne nie zadeklarowano w trzech województwach – opolskim, podlaskim i zachodniopomorskim. Spośród autobusów wykorzystujących paliwa alternatywne najczęściej sięga się po pojazdy hybrydowe, aczkolwiek liczne gminy wykorzystują autobusy elektryczne i/lub autobusy na CNG. Tylko w jednym mieście wykorzystuje się LNG jako paliwo zasilające autobusy. Wśród innych typów pojazdów wykorzystujących paliwa alternatywne wymieniano trolejbusy (Lublin i Tychy) oraz biodiesel (Warszawa). Jeden rodzaj paliw alternatywnych wykorzystuje 2/3 badanych miast, natomiast 1/4 z nich – dwa rodzaje. Jedynie trzy miasta korzystają z trzech różnych typów paliw alternatywnych. Miasta stosujące tylko jedno rozwiązanie w tym aspekcie zwykle decydowały się na autobusy hybrydowe (14 na 30). Jak wynika z badania, dywersyfikacja taboru autobusowego jest większa w większych gminach. Na 46 z nich (liczba mieszkańców od 50 do 100 tys.) blisko połowa (21) wykorzystuje tylko jedno rozwiązanie, podczas gdy połowa dużych miast (liczba ludności 100–500 tys.) i wszystkie największe miasta wykorzystują przynajmniej dwa typy paliw. Autobusy hybrydowe, elektryczne i na LNG posiada 3 na 5 polskich największych badanych miast. Autobusy CNG relatywnie najczęściej wykorzystuje się w miastach o liczbie ludności 100–500 tys., zaś najrzadziej w miastach o liczbie mieszkańców 50–100 tys. W najmniejszych spośród badanych miast jest najwięcej autobusów hybrydowych, a następnie elektrycznych. W 25 badanych

miastach o liczbie mieszkańców 50-100 tys. łącznie użytkuje się 245 autobusów zasilanych paliwem alternatywnym. W trzech największych miastach użytkowanych jest łącznie 480 autobusów wykorzystujących paliwa alternatywne. Zgodnie z założeniami polityki klimatycznej Unii Europejskiej elektromobilność będzie zyskiwać na znaczeniu. Oznaczać to powinno również szersze wykorzystanie autobusów wykorzystujących paliwa alternatywne. W perspektywie najbliższych 3 lat 51 spośród badanych zadeklarowało zakup autobusów zasilanych paliwem innym niż olej napędowy (n=51; 65%). Analizując wyniki badania, podkreślić należy, że w perspektywie 2023 roku wszystkie miasta zamieszkiwane przez ponad 500 tys. osób będą wykorzystywać w transporcie publicznym autobusy wykorzystujące paliwa alternatywne.

Jak stosować koncepcję ecocity w mieście? Przykłady rozwiązań w województwie łódzkim

*Łęczyca – zielone budownictwo*¹⁶

Łęczyca to jedno z najstarszych miast Polski, położone w województwie łódzkim, zamieszkane przez około 16 000 osób¹⁷. Miasto położone jest nad rzeką Bzurą, otoczone zielonymi terenami, parkami i lasami, które stanowią miejsce do odpoczynku i rekreacji. Jednym z najważniejszych historycznych miejsc w Polsce jest XIII-wieczny zamek królewski¹⁸.

Jednym z kluczowych przedsięwzięć w mieście jest implementacja programu Ekologiczne Miasto Łęczyca, którego celem jest promowanie inwestycji w zielone budownictwo. Program ten obejmuje szeroki zakres działań, w tym udzielanie wsparcia finansowego inwestorom, którzy pragną realizować projekty zgodnie z zasadami zrównoważonego rozwoju. Istotnym elementem programu są również szkolenia dla inwestorów, mające na celu zachęcenie do budowania w sposób zrównoważony. W ramach programu Ekologiczne Miasto Łęczyca władze miasta wspierają inwestycje w odnawialne źródła energii, takie jak fotowoltaika, wiatraki i pompy ciepła. Łęczyca jest jednym z pionierskich miast w Polsce, które wdrożyło program wspierający inwestycje w odnawialne źródła energii. Celem tego programu jest wspieranie lokalnych przedsiębiorców zainteresowanych inwestowaniem w odnawialne źródła energii oraz

16 Na podstawie materiałów źródłowych uzyskanych w Urzędzie Miasta w Łęczycy.

17 Bank Danych Lokalnych.

18 O mieście, <https://leczyca.info.pl/informator/o-miescie/> [dostęp: 30.09.2023].

zachęcanie mieszkańców do korzystania z nich. Głównym założeniem programu jest redukcja zużycia energii oraz ograniczenie emisji gazów cieplarnianych, co ma pozytywny wpływ na ochronę środowiska¹⁹.

Miasto posiada również systemy monitorowania jakości powietrza oraz jakości wody, które wykorzystują nowoczesne technologie do ciągłego monitorowania poziomu zanieczyszczeń atmosferycznych i stanu wody²⁰. Wprowadzono także system inteligentnego zarządzania ruchem, który umożliwia ciągłe monitorowanie ruchu drogowego i wprowadzanie odpowiednich zmian w organizacji ruchu. Dzięki temu osiągane jest skuteczniejsze zarządzanie ruchem, co ma pozytywny wpływ na redukcję zanieczyszczenia powietrza i poprawę jakości życia mieszkańców²¹.

Miasto Łęczyca aktywnie wspiera inwestycje, dążąc do zapewnienia mieszkańcom bezpiecznych i ekologicznych środków komunikacji, aby zmniejszyć emisję szkodliwych substancji do atmosfery. Jednym z kluczowych działań jest implementacja systemu transportu publicznego opartego na pojazdach elektrycznych. Współpracując z lokalnymi przedsiębiorstwami transportowymi, władze miasta wprowadzają do sieci publicznej pojazdy elektryczne, które służą jako środki przewozu dla pasażerów. Ponadto miasto wspiera również inwestycje w infrastrukturę rowerową, w tym rozbudowę sieci ścieżek rowerowych oraz dostęp do wypożyczalni rowerów. Dzięki tym inicjatywom Łęczyca staje się coraz bardziej ekologicznym miastem. Miasto realizuje również projekty edukacji ekologicznej²² Między wodą a człowiekiem²³ polegający na organizacji trzydniowych wycieczek, konkursów czy zajęć edukacyjno-ekologicznych oraz Nasze Ekologiczne Pracownie – edycja 2021, który zakłada uruchomienie Zielonej Sali na terenie Przedszkola Nr 2 w Łęczycy. Całkowita kwota tego zadania wyniosła 51 006 zł z czego dofinansowanie z WFOŚiGW w Łodzi to 45 006 zł²⁴.

19 *Ibidem*

20 *Ibidem*

21 *Ekologiczne miasto Łęczyca – inwestycje w sektorze zrównoważonego rozwoju*, <https://informacja-lokalna.pl/aktualnosci-polska/ekologiczne-miasto-leczyca-inwestycje-w-sektorze-zrownowazonego-rozwoju/> [dostęp: 30.09.2023].

22 *Informacja o realizacji projektu WFOŚiGW*, <https://leczyca.info.pl/informacja-o-realizacji-projektu-wfosigw/> [dostęp: 30.09.2023].

23 Zadanie zostało dofinansowane do kwoty 14 096 zł z WFOŚiGW.

24 Informacja o realizacji projektu WFOŚiGW, <https://p2leczyca.edu.pl/projekty-wfosigw/> [dostęp: 30.09.2023].

Władze miasta są przekonane, że te działania przyczynią się do redukcji zanieczyszczenia powietrza i wody, a także ograniczenia emisji gazów cieplarnianych.

Łódź – czujniki wilgoci²⁵

Łódź to miasto w województwie łódzkim, trzecie pod względem liczby ludności w Polsce (około 690 000 osób)²⁶. Miasto prowadzi innowacyjne działania na rzecz ekologii na swoich ulicach. W trakcie planowania inwestycji związanych z rewitalizacją miasta duży nacisk kładziony jest na ekologiczne aspekty. Podczas etapu projektowania i koncepcji prowadzone są liczne spotkania i rozmowy z ekspertami, aby opracować rozwiązania, które mają realny wpływ na środowisko, ekologię oraz utrzymanie zieleni, będąc jednocześnie energooszczędnymi i wykorzystującymi naturalne zasoby.

W ramach rewitalizacji obszarowej na wszystkich ulicach i w parkach zastosowano czujniki wilgoci. W przypadku suszy, czujnik uruchamia system nawadniania zieleńców, dostosowując ilość wody do potrzeb, a ta jest dystrybuowana przez kanaliki umieszczone w zieleńcach. W remontowanych parkach zainstalowano zraszacze wynużalne, które wysuwają się z ziemi i dostarczają wodę na zieleńce. Są one aktywowane przez czujniki wilgoci i sterowane automatycznie. W parku Moniuszki zastosowano skrzynki rozsączające na deszczówkę, do których odprowadza się wodę deszczową z głównej alei. Dzięki odpowiedniej instalacji woda spływa do zbiornika, który następnie uwalnia ją do gleby w przypadku niedostatecznego nawodnienia. Wykorzystuje się również podłoża strukturalne, czyli specjalne mieszanki kamienno-glebowe, które są układane pod warstwami konstrukcyjnymi dróg. To pozwala na ochronę układu korzeniowego drzew, które naturalnie rozwijają się w takim podłożu, nie naruszając konstrukcji dróg i chodników. W parkach stosuje się powierzchnie wodoprzepuszczalne, takie jak mineralne nawierzchnie alejek, które pozwalają na absorpcję wód opadowych przez glebę. Systemy nawadniania zieleńców wzdłuż ulic i w parkach są wyposażone w sterowniki, które automatycznie dostarczają niezbędną ilość wody. Możliwe jest odpowiednie dostosowanie tych systemów za pomocą zamontowanych w zieleńcach sterowników. W stropodachach kamienic umieszczono budki dla języków, które stanowią schronienie dla tych ptaków. Języki odżywiają się dużą ilością owadów, w tym komarów.

25 Na podstawie materiałów źródłowych pozyskanych z Urzędu Miasta w Łodzi.

26 Bank Danych Lokalnych.

W parkach wprowadzono owocowe krzewy i zielen pośrednią, które zapewniają pożywienie dla zwierząt i dają im schronienie. Wcześniej w parkach dominowały trawniki i nasadzenia drzew.

W całym mieście montowane jest energooszczędne oświetlenie ledowe, które zużywa mniej energii i jest bardziej ekologiczne. Oświetlenie uliczne sterowane jest czujnikami zmierzchu, co pozwala na automatyczną regulację poziomu światła. W jasne noce można obniżyć poziom oświetlenia, oszczędzając energię. Jest to również korzystne dla zwierząt nocnych, które mogą swobodniej poruszać się po parkach.

Budynki, np. przy ul. Tuwima 33, wyposaża się w dachy ekstensywne (zielone), które tworzą mikroklimat wokół posesji i przyczyniają się do obniżenia temperatury w mieście poprzez absorpcję wody i parowanie. Przy każdej inwestycji dokładnie dobiera się gatunki drzew, krzewów, traw i bylin, aby zapewnić odpowiedni rozwój i symbiozę w zielonych obszarach. Działania te mają na celu stworzenie ekologicznej i przyjaznej dla środowiska przestrzeni miejskiej w Łodzi.

Poprzez innowacyjne rozwiązania i wykorzystanie naturalnych zasobów miasto dąży do osiągnięcia zrównoważonego rozwoju i poprawy jakości życia mieszkańców. W Łodzi duże znaczenie przywiązuje się do zagwarantowania mieszkańcom bezpiecznego i komfortowego poruszania się po drogach. Istotne aspekty w tym zakresie to dobra widoczność, odpowiednie oznakowanie i oświetlenie uliczne. W ostatnich latach przeprowadzono szereg inwestycji mających na celu poprawę tych elementów. Jednym z kluczowych działań było zainstalowanie nowych punktów świetlnych w 14 lokalizacjach, co łącznie przyniosło 110 nowych źródeł oświetlenia. W ramach tych inwestycji zwracano uwagę na środowisko naturalne, stawiając na energooszczędne i ekologiczne rozwiązania. Wykorzystano ledowe oprawy oraz czujniki zmierzchu, które regulują poziom oświetlenia w zależności od natężenia światła. Dzięki temu osiągnięto oszczędność energii, co jest korzystne zarówno dla środowiska, jak i dla budżetu miasta. Przez inwestowanie w nowoczesne technologie oświetleniowe i zwracanie uwagi na aspekty ekologiczne Łódź dąży do stworzenia miejsca, w którym drogi są lepiej widoczne, a uczestnicy ruchu czują się bezpieczniej.

Radomsko – dron antysmogowy

Radomsko – miasto położone w województwie łódzkim zamieszkałe przez około 50 000 mieszkańców²⁷. Obecnie Radomsko jest jednym z głównych ośrodków przemysłowych

27 Bank Danych Lokalnych.

w regionie łódzkim. Miasto jest znane z produkcji mebli, tekstyliów, artykułów ze stali nierdzewnej oraz opakowań. Inwestycje infrastrukturalne, modernizacja przestrzeni publicznej oraz różnorodne projekty rozwojowe wpływają na poprawę jakości życia mieszkańców i przyciągają nowe inwestycje²⁸.

Na terenie Radomska obecnie przeprowadzane są kontrole za pomocą drona antysmogowego. Miasto zakupiło sprzęt w ramach 6. edycji budżetu obywatelskiego. Dron antysmogowy został użyty do lotu nad dzielnicą Kowalowiec w odpowiedzi na liczne zgłoszenia mieszkańców. Celem kontroli prowadzonych przez dron jest ustalenie ewentualnego spalania nielegalnych szkodliwych substancji i materiałów. Na początku miesiąca ustalany jest harmonogram lotów, który jest codziennie weryfikowany na podstawie informacji od mieszkańców. Podczas kontroli pracownicy poszukują wszelkich odstępstw od normy, w tym reakcji chemicznych i uwalniania związków chemicznych w dymie powstałym w wyniku spalania materiałów. Wyższe wartości związków chloru czy siarki mogą wskazywać na spalanie nieodpowiednich rzeczy. Pomiary składu spalin wykonane za pomocą drona obecnie nie stanowią dowodu przed organami ścigania i wymiarem sprawiedliwości. Służą one jedynie wskazaniu nieruchomości, w której należy przeprowadzić bezpośrednią kontrolę w celu ujawnienia ewentualnych nieprawidłowości. Gdy podczas bezpośredniej kontroli zostaną ujawnione nieprawidłowości lub wystąpią trudności w przeprowadzeniu kontroli, na miejsce wzywani są funkcjonariusze policji, aby wspomóc pracowników właściwego wydziału w interwencji. To policjanci podejmują decyzję o ukaraniu właściciela nieruchomości. Dron antysmogowy został zakupiony w 2022 roku, a pracownicy wydziału bezpieczeństwa i porządku przeszli szkolenie, aby uzyskać uprawnienia do wykonywania lotów. Każdy lot dronem antysmogowym musi być zgłoszony do Urzędu Lotnictwa Cywilnego. Dron jest używany od grudnia i podczas kilkunastu lotów skontrolowano wiele nieruchomości, ujawniając kilka nieprawidłowości. Loty dronem są uzależnione od warunków atmosferycznych, takich jak opady deszczu, wiatr, mgła czy niska temperatura. Bezpieczeństwo mieszkańców jest priorytetem, więc nie wykonuje się lotów w niesprzyjających warunkach atmosferycznych. Dron pracuje zazwyczaj przez około godzinę dziennie z uwagi na techniczne ograniczenia urządzenia. Podczas jednego lotu dron może skontrolować kilkadziesiąt nieruchomości²⁹.

28 *Z dziejów miasta Radomska*, <https://muzeum.radomsko.pl/z-dziejow-miasta-radomska/> [dostęp: 30.09.2023].

29 M. Kulka, *Antysmogowy dron lata nad Radomskiem. Przeprowadził już kontrole kilkuset nieruchomości*, <https://radomsko.naszemiasto.pl/antysmogowy-dron-lata-nad-radomskiem->

Od 1 stycznia 2023 roku mieszkańcy Radomska mają możliwość bezpłatnego podróżowania autobusami Miejskiego Przedsiębiorstwa Komunikacyjnego. Celem tej inicjatywy jest zachęcenie mieszkańców do korzystania z transportu publicznego³⁰.

Obecnie trwa proces wymiany ulicznych latarni w Radomsku. W ramach tej inwestycji wymieniane są słupy oświetleniowe, jeśli jest to konieczne, oraz instalowane są nowe oprawy z technologią LED. Modernizacja oświetlenia ulicznego na terenie miasta jest realizowana w ramach programu SOWA. Wartość zadania wynosi 6 615 374 zł, a dofinansowanie ze strony NFOŚiGW wynosi 3 465 000 zł³¹.

Sieradz – energia ziemi³²

Sieradz – miasto w województwie łódzkim, w powiecie sieradzkim, zamieszkałe przez 39 160 osób³³ – dąży do tego, aby stać się przykładem zrównoważonego i ekologicznego miasta. Podejmuje więc działania mające na celu ochronę przyrody, tworzenie przestrzeni zielonych, promowanie recyklingu i oszczędzania zasobów. Jednocześnie zmierza w kierunku samowystarczalności energetycznej, co oznacza rozwijanie infrastruktury OZE, takiej jak panele fotowoltaiczne, elektrownie wiatrowe czy instalacje geotermalne, aby zaspokajać swoje potrzeby energetyczne przy minimalnym oddziaływaniu na środowisko³⁴.

Dążąc do poprawy efektywności energetycznej poprzez ograniczenie emisji gazów cieplarnianych oraz poprawę jakości powietrza, rozwój sieci ciepłowniczej oparty

przeprowadził-juz/ar/c9-9165667 [dostęp: 30.09.2023].

30 J. Drożdż, *Radomsko wprowadza dla mieszkańców bezpłatne przejazdy autobusami MPK*, <https://radomsko.naszemiasto.pl/radomsko-wprowadza-dla-mieszkancow-bezplatne-przejazdy/ar/c4-9063641> [dostęp: 30.09.2023].

31 W. Bojdo, *Nowe uliczne latarnie LED w Radomsku zaczynają świecić*, <https://radomsko24.pl/nowe-uliczne-latarnie-led-w-radomsku-zaczynaja-swiecic-34986> [dostęp: 30.09.2023].

32 Opracowano na podstawie materiałów źródłowych miasta Sieradz oraz wystąpienia podczas konferencji pt. *Wykorzystanie inteligentnych rozwiązań z obszaru Eco City przez jednostki samorządu terytorialnego z województwa łódzkiego*, Uniejów, 19 czerwca 2023 roku.

33 Źródło: badanie NIST (2022) oraz Bank Danych Lokalnych.

34 T. Bakalarek, *Ecocity – Dobre praktyki na przykładzie Miasta Sieradza*, referat wygłoszony w ramach konferencji NIST pt. *Wykorzystanie inteligentnych rozwiązań z obszaru Eco City przez jednostki samorządu terytorialnego z województwa łódzkiego*, Uniejów, 19 czerwca 2023 roku.

będzie na wykorzystaniu źródeł odnawialnych energii, takich jak geotermia i biomasa, przyczyniając się do zrównoważonego rozwoju miasta i stworzenia inteligentnej infrastruktury energetycznej³⁵.

W celu osiągnięcia niskoemisyjnej i zrównoważonej mobilności miejskiej zakłada się zakup 6 niskopodłogowych autobusów elektrycznych o długości do 10,5 m wraz z mobilnymi ładowarkami plug-in z podziałem na 2 stanowiska ładowania, każde po 40 kW, oraz modernizację pozostałej infrastruktury okołotransportowej³⁶. Głównym celem tej inwestycji jest redukcja stężenia zanieczyszczeń: zmniejszenie emisji dwutlenku węgla o 170 ton rocznie, ograniczenie emisji tlenków azotu o 1,86 tony rocznie czy ograniczenie emisji pyłów PM10 o 0,04 tony rocznie. Zakłada się modernizację instalacji fotowoltaicznej na siedmiu miejskich przedszkolach oraz na budynkach szkół podstawowych oraz Urzędzie Miasta w Sieradzu. Realizowane inwestycje mają na celu redukcję emisji zanieczyszczeń do atmosfery oraz generację energii elektrycznej z odnawialnych źródeł energii (OZE). Dodatkowo w ostatnich latach udało się pozyskać środki na instalacje paneli fotowoltaicznych. Ponad 200 mieszkańców Sieradza skorzystało z dotacji na instalacje fotowoltaiczne i kolektory słoneczne. Łączna wartość wszystkich dotacji pozyskanych na OZE w mieście to ponad 7 milionów złotych.

Energia ziemi wykorzystywana będzie przez Sieradz dzięki geotermii i kogeneracji. Realizowane są dwa projekty inwestycyjne – Budowa ciepłowni geotermalno-biomasowej wraz z otworem zatłaczającym Sieradz GT-2 oraz Budowa modułu kogeneracyjnego o mocy 0,9 MWe i 1,1 MWt wspomagającego pracę ciepłowni geotermalno-biomasowej. Głównym celem tej inwestycji jest redukcja emisyjności systemu ciepłowniczego Sieradza poprzez ograniczenie wykorzystania kotłów węglowych oraz wprowadzenie nowego źródła ciepła opartego na energii geotermalnej i biomasowej (cel A), a także wykorzystanie wysokosprawnej kogeneracji w celu obniżenia kosztów zakupu energii elektrycznej (cel B). Całkowita moc wynosi 28 MW. W rezultacie osiągnięcia celu A można oczekiwać w skali roku zmniejszenia emisji gazów cieplarnianych o 37 964 Mg CO₂, produkcji energii cieplnej z nowo wybudowanych mocy wytwórczych, wykorzystujących OZE, wynoszącej 93 175 MWth/rok, dodatkowej zdolności do wytwarzania 22 MWt energii cieplnej ze źródeł odnawialnych. Natomiast w przypadku

35 *Strategia Rozwoju Miasta Sieradza na lata 2020–2030*, załącznik do uchwały Nr L/340/2021 Rady Miejskiej w Sieradzu z dnia 28 września 2021 roku.

36 Wartość projektu 15,4 mln zł, w tym 12,5 mln kosztów kwalifikowanych; wartość dofinansowania wynosi 9,7 mln zł – bezzwrotna dotacja NFOŚiGW Zielony Transport Publiczny.

celu B można spodziewać się rocznego zmniejszenia emisji gazów cieplarnianych o 3 122 Mg CO₂, zmniejszenie zużycia energii pierwotnej o 53 204 GJ. Dodatkowo dzięki wysokosprawnej kogeneracji miasto uzyska dodatkową zdolność wytwarzania energii elektrycznej i ciepłej. Wartość projektu wynosi 200 mln zł, z czego wartość dofinansowania wynosi 72,8 mln zł z niskooprocentowanej pożyczki z NFOŚiGW.

Skierniewice – ścieżki rowerowe³⁷

Skierniewice – miasto na prawach powiatu w województwie łódzkim o liczbie mieszkańców 45 268 osób – aktywnie dąży do stworzenia ekologicznej i przyjaznej dla mieszkańców przestrzeni, podejmując działania mające na celu poprawę infrastruktury transportowej i promocję zrównoważonych środków transportu. Miasto inwestuje w rozbudowę ścieżek rowerowych, tworzenie stref pieszych oraz propagowanie korzystania z transportu publicznego, co ma na celu ograniczenie emisji spalin i poprawę jakości powietrza. W tym mieście również promuje się energię odnawialną poprzez modernizację budynków publicznych, aby zwiększyć ich efektywność energetyczną. Stosuje się również technologie energooszczędne, takie jak instalacje fotowoltaiczne czy pompy ciepła, które przyczyniają się do redukcji emisji gazów cieplarnianych³⁸. Skierniewice podejmują działania mające na celu efektywne gospodarowanie odpadami i promowanie recyklingu. Miasto prowadzi kampanie informacyjne i edukacyjne, zachęcając mieszkańców do segregacji odpadów oraz redukcji ilości wytwarzanych śmieci. Wprowadza się również systemy recyklingu i kompostowania, które przyczyniają się do zmniejszenia ilości odpadów trafiających na składowiska.

Skierniewice przykładają dużą wagę do rozwoju i ochrony terenów zieleni miejskiej. Miasto inwestuje w tworzenie parków, skwerów i terenów rekreacyjnych, które stanowią miejsce odpoczynku i aktywności dla mieszkańców. Zachęca się również

37 Opracowano na podstawie materiałów źródłowych miasta Skierniewice oraz wystąpienia podczas konferencji pt. *Wykorzystanie inteligentnych rozwiązań z obszaru Eco City przez jednostki samorządu terytorialnego z województwa łódzkiego*, Uniejów, 19 czerwca 2023 roku.

38 J. Chęćlewski, *Ekologiczne kierunki rozwoju ogrzewania miast w świetle zmian na rynku energii*, referat wygłoszony w ramach konferencji NIST pt. *Wykorzystanie inteligentnych rozwiązań z obszaru Eco City przez jednostki samorządu terytorialnego z województwa łódzkiego*, Uniejów, 19 czerwca 2023 roku.

do sadzenia drzew i zakładania ogrodów działkowych, co przyczynia się do poprawy jakości powietrza i estetyki przestrzeni miejskiej.

Miasto prowadzi liczne działania edukacyjne i informacyjne mające na celu podnoszenie świadomości mieszkańców na temat ochrony środowiska i zrównoważonego rozwoju. Organizuje się warsztaty, seminaria i konkursy ekologiczne, które mają na celu zwiększenie zaangażowania społeczności lokalnej w tematykę zrównoważonego rozwoju³⁹.

W ostatnich latach Skierniewice zainwestowały również w rozwój ścieżek rowerowych, które mają na celu zachęcenie mieszkańców do korzystania z rowerów jako środka transportu. Rozwinięta sieć ścieżek rowerowych umożliwia bezpieczne i wygodne poruszanie się rowerem po mieście i jego okolicy. Ścieżki te łączą różne części miasta oraz zapewniają dostęp do miejsc rekreacyjnych i przyrodniczych. Jedną z najważniejszych tras rowerowych w Skierniewicach jest tzw. Trasa Zielona. Jest to trasa o długości około 12 kilometrów, która przebiega przez malownicze tereny zielonego pasa miasta. Trasa Zielona jest idealna dla osób, które chcą cieszyć się spokojną jazdą rowerową, otoczoną zielenią i pięknymi widokami. Kolejną popularną ścieżką rowerową w Skierniewicach jest trasa Wokół Stawów. Ta trasa o długości około 9 kilometrów prowadzi wokół licznych stawów, które znajdują się na terenie miasta. Jest to idealne miejsce dla miłośników przyrody, którzy chcą cieszyć się ciszą i spokojem wśród wodnych krajobrazów. Ponadto w Skierniewicach istnieje wiele krótszych ścieżek rowerowych, które łączą różne części miasta i ułatwiają dojazd do ważnych punktów, takich jak centrum miasta, dworzec kolejowy czy miejsca pracy. Dzięki temu mieszkańcy mają możliwość poruszania się rowerem na co dzień, nie tylko dla celów rekreacyjnych, ale również jako praktyczny środek transportu.

W Skierniewicach jako część inicjatyw związanych ze zrównoważonym rozwojem i ekologią wprowadzono system rowerów publicznych, który umożliwia mieszkańcom i turystom korzystanie z rowerów na krótkich dystansach w mieście. Ten system został zaprojektowany w taki sposób, aby zapewnić wygodę i łatwość wypożyczania rowerów oraz zachęcić do korzystania z ekologicznego środka transportu. Rower publiczny w Skierniewicach działa na podobnej zasadzie jak w innych miastach – na terenie miasta znajduje się wiele stacji rowerowych, które są rozmieszczone w strategicznych miejscach, tj. centrum miasta, dworce kolejowe, parki czy inne popularne obszary. Na stacjach rowerowych znajdują się specjalne stojaki, w których rowery są dostępne

39 *Strategia Rozwoju Miasta Skierniewice na lata 2021–2030*, Opracowanie Delta Partner Stowarzyszenie Wspierania Inicjatyw Gospodarczych, Skierniewice 2021.

do wypożyczenia. Proces wypożyczenia roweru jest prosty i intuicyjny. Mieszkańcy mogą zarejestrować się w systemie rowerów publicznych poprzez aplikację mobilną lub stronę internetową. Po zarejestrowaniu się i aktywacji konta, użytkownicy mogą zalogować się, wybrać dostępną stację rowerową i rower, który chcą wypożyczyć. Po zakończeniu jazdy rower można zwrócić do dowolnej stacji rowerowej.

W Skierniewicach istnieje również system stacji naprawy rowerów. Są to specjalne punkty, które oferują podstawowe narzędzia i wyposażenie potrzebne do drobnych napraw i regulacji rowerów. Stacje naprawy rowerów zazwyczaj znajdują się w strategicznych miejscach, w których rowerzyści często się zatrzymują, takich jak popularne trasy rowerowe, centrum miasta czy parki. Dzięki obecności stacji naprawy rowerzyści mają dostęp do niezbędnych narzędzi, które mogą im pomóc w drobnych naprawach, takich jak napompowanie opony, regulacja hamulców czy smarowanie łańcucha. To z kolei zachęca do większej samodzielności i zwiększa mobilność rowerzystów. System rowerów publicznych oraz stacje naprawy rowerów w Skierniewicach są częścią większej strategii miasta, mającej na celu promowanie zrównoważonego transportu i ekologicznych alternatyw dla samochodów. Dzięki temu mieszkańcy i turyści mają możliwość korzystania z rowerów jako praktycznego, ekologicznego i zdrowego środka transportu w mieście⁴⁰.

W związku z rosnącymi obciążeniami środowiskowymi oraz pojawiającymi się normami czy dyrektywami Unijnymi miasto inwestuje w coraz bardziej ekologiczne rozwiązania. W 2021 roku oddano do użytku instalację odazotowania spalin w przedsiębiorstwie Energetyka Ciepła. Technologia ta neutralizuje tlenki azotu bezpośrednio na kotłach WR, dzięki czemu znacząco zmniejszeniu ulega ich emisja. Nową inwestycją w przedsiębiorstwie jest także instalacja odsiarczania spalin metodą półmokrą, która pozytywnie wpływa na środowisko naturalne nie tylko mieszkańców Skierniewic, ale również regionu. Przedsiębiorstwo spełnia wymogi dyrektywy LCP, zakładające ograniczenie emisji tlenków siarki, azotów, rtęci, chloru czy innych substancji niebezpiecznych. Instalacja zawiera dwa reaktory, przez które przepływają bezpośrednio spaliny z kotłów węglowych, w których są poddawane reakcji z wapnem i wodą na systemie fluidalnym, co prowadzi do oczyszczenia i gromadzenia niezbędnych do utylizacji odpadów. Spółka miejska dąży także do unowocześniania kotłów węglowych, inwestując w biomasę (pellet). Planowaną inwestycją jest kocioł biomasowy, z wykorzystaniem pomp

40 J. Chęćlewski *Ekologiczne kierunki rozwoju ogrzewania miast w świetle zmian na rynku energii*, referat wygłoszony w ramach konferencji NIST pt. *Wykorzystanie inteligentnych rozwiązań z obszaru Eco City przez jednostki samorządu terytorialnego z województwa łódzkiego*, Uniejów, 19 czerwca 2023 roku.

ciepła oraz fotowoltaiki. Będzie to system wzorowany na systemach skandynawskich. Kolejnym rozwiązaniem sprzyjającym rozwojowi idei ecocity, jest kogeneracja, która pozwala na produkcję energii cieplnej i elektrycznej. W roku 2022 oddano do użytku instalację kogeneracji, która w pełni zasilą miasto, z możliwością przyszłościowego wykonania zapasów energetycznych.

Tomaszów Mazowiecki – ekologiczny transport publiczny⁴¹

Tomaszów Mazowiecki (liczba mieszkańców 65 500 osób) posiada rozwinięty sektor przemysłowy, w tym przemysł włókienniczy, chemiczny, spożywczy i meblarski, co sprzyja rozwojowi lokalnej gospodarki i stwarza miejsca pracy dla mieszkańców⁴². Miasto podejmuje działania mające na celu ochronę przyrody i zrównoważone gospodarowanie zasobami naturalnymi. Istnieją programy ekologiczne, które promują recykling, oszczędzanie energii i korzystanie z odnawialnych źródeł energii⁴³. Ekologiczny transport publiczny w mieście jest rozwinięty do tego stopnia, że miasto wiezie prym w tym obszarze w województwie łódzkim⁴⁴. Miasto posiada 25 ekologicznych autobusów. Komunikacja miejska jest bezpłatna od 1 stycznia 2018 roku. Modernizacji uległa również baza Miejskiego Zakładu Komunikacji, która jest całkowicie ekologiczna: myjnia działa w zamkniętym obiegu, a cała infrastruktura budynków spółki oparta jest na rozwiązaniach proekologicznych, wykorzystywane są również pompy ciepła, lampy solarne na dachach oraz fotowoltaika. Mieszkańcy Tomaszowa Mazowieckiego podróżujący autobusami miejskimi mają możliwość ładowania w nich swoich urządzeń elektronicznych oraz korzystania z aktualnych informacji miejskich przekazywanych na monitorach LCD. W ramach inwestycji finansowanych z Programu Rozwoju Lokalnego

41 Opracowano na podstawie materiałów źródłowych miasta Tomaszów Mazowiecki oraz wystąpienia podczas konferencji pt. *Wykorzystanie inteligentnych rozwiązań z obszaru Eco City przez jednostki samorządu terytorialnego z województwa łódzkiego*, Uniejów, 19 czerwca 2023 roku.

42 *Jak Tomaszów stał się miastem?*, <https://www.muzeumtomaszow.pl/aktualnosci/jak-tomaszow-stal-sie-miastem> [dostęp: 30.09.2023].

43 D. Milczyńska-Hajda, J. Pietrzykowaska, M. Pietrzykowski, *Strategia rozwoju miasta Tomaszowa Mazowieckiego 2030*, Opracowanie CBGG REVIPLAN.

44 I. Śliwińska, *Tomaszów Mazowiecki – Eco City*, referat wygłoszony w ramach konferencji NIST pt. *Wykorzystanie inteligentnych rozwiązań z obszaru Eco City przez jednostki samorządu terytorialnego z województwa łódzkiego*, Uniejów, 19 czerwca 2023 roku.

w ramach Mechanizmu Finansowego EOG 2014–2021 zrealizowane zostały zielone przystanki autobusowe, w mieście pojawiły się także mobilne donice z nasadzeniami i funkcjami antysmogowymi, ustawiono także zbiorniki, mające na celu gromadzenie wody deszczowej.

W 2019 roku na terenie Tomaszowa Mazowieckiego, przy wsparciu środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, przeprowadzono odwiert geotermalny. Pojawiający się potencjał i ocena materiału ze źródła tego odwiertu wskazała, że temperatura wody wynosi 42°C, co jest wystarczająco wysoką temperaturą, aby rozważyć możliwość stworzenia term. W związku z tym planuje się realizację inwestycji mającej na celu budowę obiektu balneologicznego o nazwie Termy Niebieskie Źródła – obiekt samowystarczalny energetycznie, oparty na energii geotermalnej i ogniwach fotowoltaicznych. Gotowa jest koncepcja architektoniczna oraz koncepcja funkcjonalna, zgodnie z którą wody geotermalne nie tylko będą wykonywane do zasilania basenów rekreacyjnych, ale także odzyskiwane będzie ciepło i wykorzystywane do podgrzewania Areny Lodowej oraz do zasilania planowanych w pobliżu hoteli czy budynków mieszkalnych. Termy Niebieskie Źródła staną się atrakcyjnym miejscem dla mieszkańców i turystów. Dzięki temu projektowi miasto pozyska możliwość korzystania z naturalnego bogactwa geotermalnego oraz stworzenia nowych miejsc pracy i rozwoju lokalnej gospodarki.

Priorytetem Tomaszowa Mazowieckiego jest zwiększanie liczby budynków opartych na zielonej energii. Dlatego budowane są farmy fotowoltaiczne rozmieszczone między innymi na budynku Urzędu Miasta, Arenie Lodowej, placówkach oświatowych czy miejskich spółkach. Są to rozwiązania, które przyczynią się do niezależności od tradycyjnych źródeł energii, zmniejszenia emisji gazów cieplarnianych i obniżenia kosztów energii dla miejskich instytucji. Miasto przeprowadziło audyt energetyczny, dzięki któremu uda się zidentyfikować kolejne budynki, które mogą być poddane modernizacji i służyć wykorzystaniu zielonej energii. Rozpoczęto instalacje fotowoltaiczne na budynkach szkół, basenów czy spółek miejskich.

Kolejnym rozwiązaniem umożliwiającym zgłaszanie nieprawidłowości w odbiorze odpadów komunalnych oraz zawierającą harmonogram odbiorów odpadów oraz instrukcje, jak dokonywać właściwej segregacji, jest nowa mobilna aplikacja. W ramach edukacji ekologicznej przygotowano w mieście szkolenia skierowane dla nauczycieli, wsparto autorskie programy edukacyjne o tematyce przedsiębiorczości i ekologii, w przestrzeni placu Kościuszki wprowadzono elementy infrastruktury zielono-błękitnej. W szkołach pojawił się także program Ekopozytywny Tomaszów, którego celem jest edukacja ekologiczna najmłodszych mieszkańców miasta. Modernizacji uległy szkolne ekopracownie oraz ogródki dydaktyczne. W mieście przeprowadzono kampanie

społeczne mające zachęcić mieszkańców do ponownego wykorzystania i recyklingu wg. modelu „wytwórz, użyj, użyj ponownie, przerób”.

W ramach Rządowego Programu Inwestycji Strategicznych Polski Ład do końca 2023 roku zrealizowany zostanie projekt inwestycyjny, który zakłada energooszczędność oświetlenia ulicznego (oświetlenie energooszczędne typu LED – przystosowane do sterowania i programowania miejskiego oświetlenia).

Wieruszów – ławki słoneczne⁴⁵

Wieruszów to miasto zamieszkałe przez około 8900 osób – istotny ośrodek gospodarczy i kulturalny w województwie łódzkim⁴⁶. Projekt Ekologiczny Wieruszów – masowa edukacja ekologiczna wprowadził kolejne ciekawe rozwiązanie – ławki wyposażone w dostęp do prądu generowanego z promieni słonecznych. Nowe ławki zostały umieszczone na Rynku oraz na Bulwarze Różanym nad rzeką Prosną⁴⁷. Stanowią one doskonałe rozwiązanie w przypadku, gdy urządzenie mobilne jest rozładowane, a nie ma dostępu do zasilania sieciowego. Dodatkowo ławki są wyposażone w systemy audio. Każda osoba, która zechce, może odtworzyć zaprogramowane dźwięki relaksacyjne lub połączyć się ze swoim smartfonem za pomocą technologii Bluetooth, aby słuchać własnej muzyki. Projekt ten jest współfinansowany przez Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Łodzi. Ponadto w mieście pojawiło się 7 punktów dydaktycznych, tak zwanych infokiosków, które mają na celu zwrócenie uwagi mieszkańców na kwestie związane z ochroną środowiska oraz zachęcanie do wprowadzenia zmian w codziennych nawykach. Każdy z 7 punktów porusza inny problem związany z ochroną środowiska. Tematy dotyczą m.in. segregacji odpadów, smogu, wody, zanieczyszczenia gleb i powietrza, zanieczyszczenia wód rzek Prosną i Niesobu, wycinki drzew oraz emisji spalin. W tych multimedialnych punktach dostępne są również ekogry. W przestrzeni miejskiej pojawią się także dwa rowery stacjonarne, które zostaną dostosowane do generowania energii elektrycznej – jeden z nich będzie wyposażony w pulpit do ładowania urządzeń mobilnych, a drugi w niszczarkę tworzyw sztucznych. Projekt zakłada również przeprowadzanie akcji edukacyjnych

45 Na podstawie materiałów źródłowych uzyskanych w Urzędzie Miejskim w Wieruszowie.

46 *Wieruszów Historia*, <https://www.wieruszow.info/historia/> [dostęp: 30.09.2023].

47 Z. Rybczyński, *W Wieruszowie stanęły ławki z ładowarkami ekologicznej energii* <https://wieruszow.naszemiasto.pl/w-wieruszowie-stanely-lawki-z-ladowarkami-ekologicznej-energi/ar/c1-8854263> [dostęp: 30.09.2023].

i konkursów dla dzieci, a także utworzenie tematycznej strony internetowej pod adresem eko.wieruszow.pl. Całkowita wartość projektu wynosi 270 tys. zł, z czego 124 375 zł została dofinansowana przez WFOŚiGW.

Zduńska Wola – Stop Smog⁴⁸

Zduńska Wola to miasto w województwie łódzkim liczące około 42 500 mieszkańców⁴⁹. Od 2018 roku jest tu realizowany program Stop Smog, który ma na celu likwidację pieców węglowych będących źródłem ogrzewania posesji mieszkańców Zduńskiej Woli. Podjęcie decyzji o transformacji energetycznej wymaga od właściciela nieruchomości dokonania analizy kosztów inwestycji i szacunku ponoszonych w trakcie eksploatacji opłat za surowiec energetyczny, co ułatwić ma przygotowany kalkulator do szacowania kosztów wymiany pieców węglowych. W ramach programu Stop Smog przyznawane są mieszkańcom dotacje do wymiany pieców węglowych. Tempo walki ze smogiem w tym mieście zależy głównie od właścicieli domów jednorodzinnych, jednakże podjęcie decyzji o wymianie źródła ogrzewania domu wymaga dokonania analizy kosztów inwestycji i szacunku opłat ponoszonych w trakcie przyszłej eksploatacji. Jeżeli nieruchomość ma dostęp do gazociągu, sieci ciepłowniczej i energetycznej – podjęcie racjonalnej decyzji, z którego źródła ciepła skorzystać, wymaga przygotowania trzech niezależnych analiz. Dlatego utworzono koncepcję internetowego kalkulatora do szacowania kosztów wymiany pieców węglowych. Koncepcję kalkulatora opracował zespół strategiczny w Urzędzie Miasta, a w październiku 2020 roku projekt został przekazany Polskiemu Funduszowi Rozwoju w formie zgłoszenia do Hackathonu⁵⁰ dla miast. Polski Fundusz Rozwoju (PFR) wybrał koncepcję jako wyzwanie dla uczestników wydarzenia. Już w listopadzie 2020 roku 12 zespołów IT z całej Polski w ciągu 48 godzin zbudował prototyp tego rozwiązania. Przez cały czas doprecyzowywano i konsultowano rozwiązanie. Zwycięzcy w ciągu trzech miesięcy wdrożyli aplikację na infrastrukturze IT urzędu, a za realizację projektu otrzymali nagrodę pieniężną od PFR. W ten sposób miasto pozyskało aplikację bez ponoszenia kosztów. Wspólnie z PFR i GovTech Polska

48 Opracowanie na podstawie materiałów źródłowych przekazanych przez Urząd Miasta Zduńska Wola w dn. 13 lipca 2023 roku.

49 Uchwała Nr LXI/929/22 Rady Miasta Zduńska Wola z dn. 21 grudnia 2022 roku w sprawie uchwalenia budżetu Miasta Zduńska Wola na 2023 rok oraz Bank Danych Lokalnych.

50 Hackathon ma na celu stworzenie narzędzi budujących odporność miast na kryzysy i wyzwania przyszłości wpływających pozytywnie na jakość życia mieszkańców.

wypracowano modelowe rozwiązanie, aby służyło innym jst. Aplikacja opracowana została z dbałością o UX, wszystkie teksty napisane zostały prostą polszczyzną, strona spełnia też wymogi dostępności cyfrowej.

Aplikacja działa w następujący sposób:

1. Po podaniu adresu nieruchomości mieszkańiec otrzymuje informację, czy może podłączyć budynek do sieci gazowej lub miejskiej sieci ciepłej. Jeśli plany przewidują rozbudowę tej infrastruktury na danym obszarze, aplikacja podaje datę ukończenia inwestycji.
2. Po udzieleniu odpowiedzi na trzy pytania (dotyczące powierzchni domu, stopnia jego ocieplenia oraz liczby osób zamieszkujących w gospodarstwie) system szacuje koszty wymiany pieca węglowego na ekologiczne źródło ciepła, a następnie przedstawia podział na koszty budowy instalacji zewnętrznej oraz wewnętrznej, a także średni roczny koszt ogrzania wody i budynku.
3. System porównuje koszty eksploatacji w okresie 28 lat, uwzględniając prognozowany wzrost cen nośników energii. Ta kalkulacja przygotowywana jest też w wersji z uwzględnieniem kosztów inwestycji początkowej.

Aplikacja umożliwia wypełnienie wniosku o dotację z miejskiego programu Stop Smog on-line. Wszystkie wykonane przez system kalkulacje użytkownik może otrzymać na swój adres e-mail.

W ciągu półtora roku mieszkańcy wykonali w aplikacji ponad 2500 kalkulacji. W Zduńskiej Woli działa jeszcze ok. 3000 pieców węglowych, jednakże do lutego 2022 roku mieszkańcy wygenerowali na stronie 92 wnioski o dopłatę do wymiany pieców z budżetu miasta, co stanowiło aż 64% wszystkich złożonych podań. Już na etapie planowania aplikacja była integralną częścią miejskiego programu likwidacji niskiej emisji. W latach 2018–2021 z miejskich dotacji na wymianę pieców węglowych skorzystało 456 rodzin. W efekcie konsekwentnie realizowanych działań Zduńska Wola wypadła z rankingów najbardziej zasmogowanych miast UE, w których do 2019 roku była stale notowana. Za opracowanie i wdrożenie aplikacji Zduńska Wola została Innowacyjnym Samorządem 2022 w plebiscycie PAP. Otrzymała też najwyższą, złotą nagrodę Innovation i jest jedynym samorządem nagrodzonym w historii tego prestiżowego konkursu innowacji komunikacyjnych i marketingowych. W urzędzie stworzono interdyscyplinarny zespół, który pracuje metodą *design thinking*. Spogląda na miasto przekrojowo, a dla tworzonych przez siebie projektów buduje elastyczne zespoły zadaniowe. Wartością, którą dostarcza miastu, jest też sieciowanie. Miasto działa w duchu *open innvation*, podejmując współpracę ze startupami, które dostarczają rozwiązań poprawiających jakość życia mieszkańców. Po realizacji aplikacji Stop Smog Zduńska

Wola uczestniczyła m.in. w programie PARP Poland Prize⁵¹, w ramach którego w mieście testowane były rozwiązania startupu z Ukrainy. Walka ze smogiem jest wyzwaniem niemal dla wszystkich samorządów w Polsce. Dlatego aplikację opracowano jako rozwiązanie skalowalne. Koszty zakupu kotłów, wymiany instalacji czy prac budowlanych są w całym kraju podobne. Dostosowanie kalkulatora do wymogów miejscowych wymaga więc wyłącznie wgrania bazy danych, w których do nazw ulic przyporządkowane zostaną informacje o dostępności sieci ciepłej i gazowej. Utrzymanie aplikacji wymaga bieżącej aktualizacji cen, a wyzwaniem jest prognozowanie ich w przyszłości. Stop Smog to pierwszy zrealizowany w Zduńskiej Woli projekt, w którym innowacje technologiczne wykorzystano dla podniesienia jakości życia w mieście. Dzięki niemu rozpoczęto współpracę ze startupami. Takie doświadczenie jest cenne, aby otworzyć się na innowacje. W Zduńskiej Woli ideę *open innovation* wpisano do strategii jako istotny impuls rozwojowy.

Podsumowanie

Uwzględnienie koncepcji *ecocity* ukazuje zaangażowanie miast w ochronę środowiska i tworzenie przyjaznej przestrzeni dla mieszkańców. Poprzez inwestycje w zrównoważony transport, efektywne wykorzystanie energii, gospodarkę odpadami, rozwój terenów zieleni miejskiej oraz edukację ekologiczną jst dążą do stworzenia ekologicznego miasta, w którym harmonijne współistnienie człowieka i natury jest priorytetem. Zróżnicowany rozwój powinien być nie tylko możliwością, ale i koniecznością, podstawą idei rozwoju każdego miasta. Istnieje wiele możliwości przeniesienia ekoinnowacyjnych rozwiązań wykorzystywanych w innych samorządach na własny grunt. Obecnie obserwujemy dynamiczny rozwój wszystkich rodzajów transportu publicznego w Polsce. Powstają nie tylko nowe rozwiązania infrastrukturalne, ale także unowocześniany jest tabor komunikacyjny, co wpływa na zachowania komunikacyjne mieszkańców. Przemieszczanie staje się coraz szybsze, bardziej komfortowe, a w wielu przypadkach również tańsze. Sprawność i wygoda przemieszczania się komunikacją publiczną może stanowić istotny bodziec do zmian zachowań komunikacyjnych mieszkańców. Zaprezentowane w opracowaniu wyniki badania pozwalają stwierdzić, że kluczowym wyzwaniem miast jest dążenie do rozwoju transportu zbiorowego. Preferowanie komunikacji miejskiej jako transportu chroniącego środowisko i zmniejszającego korki na ulicach wymaga

51 Celem programu jest zachęcenie zagranicznych startupów do prowadzenia biznesu w Polsce.

zaangażowania wielu interesariuszy. Niniejsze opracowanie nie wyczerpuje omawianej tematyki, stanowi jednak punkt odniesienia dla refleksji nad poprawą jakości działania jednostek samorządu terytorialnego w zakresie ochrony środowiska naturalnego i wdrażania koncepcji miasta ekologicznego.

Bibliografia

Abdoullaev A., 2011, *A smart world: A development model for intelligent cities*, The 11th IEEE International Conference on Computer and Information Technology, <http://www.cs.uci.ac.cy/CIT2011/files/SMARTWORLD.pdf>

Bakalarek T. *Eco City – Dobre praktyki na przykładzie Miasta Sieradza*, referat wygłoszony w ramach konferencji NIST pt. *Wykorzystanie inteligentnych rozwiązań z obszaru Eco City przez jednostki samorządu terytorialnego z województwa łódzkiego*, Uniejów, 19 czerwca 2023 roku

Bank Danych Lokalnych GUS

Bojdo W., *Nowe uliczne latarnie LED w Radomsku zaczynają świecić*, <https://radomsko24.pl/nowe-uliczne-latarnie-led-w-radomsku-zaczynaja-swiecic-34986>

Chęcielewski J., *Ekologiczne kierunki rozwoju ogrzewania miast w świetle zmian na rynku energii*, referat wygłoszony w ramach konferencji NIST pt. *Wykorzystanie inteligentnych rozwiązań z obszaru Eco City przez jednostki samorządu terytorialnego z województwa łódzkiego*, Uniejów, 19 czerwca 2023 roku

Drożdż J., *Radomsko wprowadza dla mieszkańców bezpłatne przejazdy autobusami MPK*, <https://radomsko.naszemiasto.pl/radomsko-wprowadza-dla-mieszkancow-bezplatne-przejazdy/ar/c4-9063641>

Dziedzic S., *Ekologiczne miasta przyszłości. Masdar city – studium przypadku* [w:] *Polityka ekologiczna a rozwój gospodarczy*, „Prace naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu”, nr 409, Graczyk A., Ciechelska A. (red.), Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, Wrocław 2015

Hahn W., *Przedmowa* [w:] *Miasta przyszłości – Wyzwania, wizje, perspektywy*, Komisja Europejska, Urząd Publikacji Unii Europejskiej, Luksemburg 2011

Hebel K., *Zachowania transportowe mieszkańców w kształtowaniu transportu miejskiego*, Fundacja Rozwoju Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2013

<https://czystepowietrze.gov.pl/cieple-mieszkanie/>

<https://czystepowietrze.gov.pl/stop-smog/>

<https://ekodotacje.ios.edu.pl/pfr-green-hub/https://www.portalsamorzadowy.pl/gospodarka-komunalna/eco-city-miasto-efektywne-energetycznie-systemy-cieplownicze-miast-w-obliczu-nadchodzacych-wyzwan-regulacyjnych,174276.html>

<https://informacja-lokalna.pl/aktualnosci-polska/ekologiczne-miasto-leczyca-inwestycje-w-sektorze-zrownowazonego-rozwoju/>
<https://leczyca.info.pl/informator/o-miescie/>
<https://leczyca.info.pl/informacja-o-realizacji-projektu-wfosigw/>
<https://muzeum.radomsko.pl/z-dziejow-miasta-radomska/>
<https://www.muzeumtomaszow.pl/aktualnosci/jak-tomaszow-stal-sie-miastem>
<https://p2leczyca.edu.pl/projekty-wfosigw/>
<https://www.wieruszow.info/historia/>
<https://wieruszow.naszemiasto.pl/w-wieruszowie-stanely-lawki-z-ladowarkami-ekologicznej/ar/c1-8854263>

<https://www.gov.pl/web/elektromobilnosc/nabor-dla-przedsiębiorców-i-podmiotów-innych-niz-osoby-fizyczne>

<https://www.gov.pl/web/nfosigw/nfosigw-podpisuje-pierwsze-umowy-na-dofinansowanie-lokalnych-strategii-rozwoju-elektromobilności>

Kauf S., *Przyszłość mobilności indywidualnej – kreowanie sieci mobilności*, „Logistyka” 3/2015, Uniwersytet Opolski, Opole 2015

Kulka M., *Antysmogowy dron lata nad Radomskiem. Przeprowadził już kontrole kilkuset nieruchomości*, <https://radomsko.naszemiasto.pl/antysmogowy-dron-lata-nad-radomskiem-przeprowadzil-juz/ar/c9-9165667>

Maleszyk P., Sagan M. (red.), *Lublin 2030 – europejska metropolia?*, UMLublin, Wydział Strategii i Obsługi Inwestorów, Lublin 2018

Milczyńska-Hajda D., Pietrzykowaska J., Pietrzykowski M., *Strategia rozwoju miasta Tomaszowa Mazowieckiego 2030*, Opracowanie CBGG REVIPLAN

Strategia Rozwoju Miasta Sieradza na lata 2020–2030, Załącznik do uchwały Nr L/340/2021 Rady Miejskiej w Sieradzu z dnia 28 września 2021 roku

Strategia Rozwoju Miasta Skierniewice na lata 2021–2030, Opracowanie Delta Partner Stowarzyszenie Wspierania Inicjatyw Gospodarczych, Skierniewice 2021

Uchwała Nr LXI/929/22 Rady Miasta Zduńska Wola z dn. 21 grudnia 2022 roku w sprawie uchwalenia budżetu Miasta Zduńska Wola na 2023 roku

Wieczorek I., *Doświadczenia polskich miast w obszarze publicznego transportu zbiorowego* [w:] *Transport zbiorowy w zaspokajaniu mobilności mieszkańców miast. Doświadczenia JST*, Kauf S., Szołtysek J., Wieczorek I. (red.), Wyd. NIST, Łódź 2018

Wieczorek I., *Kierunki rozwoju publicznego transportu zbiorowego w polskich miastach* [w:] *Nowoczesne rozwiązania w transporcie publicznym w JST*, Wieczorek I., Sadowski A. (red.), Wyd. NIST, Łódź 2021

Inteligentne rozwiązania w świetle wyzwań środowiskowych w gminach, powiatach i regionach

Wprowadzenie

Każdego dnia nasze środowisko staje w obliczu ogromnych wyzwań, których zrozumienie stało się nagłą rzeczywistością. W dobie szybkiej urbanizacji i postępu technologicznego na całym świecie, obciążenie zasobów naturalnych w połączeniu z wymaganiami rosnącej populacji sprawiło, że zrównoważony rozwój środowiska znalazł się na pierwszym planie projektowania urbanistycznego i rozwoju regionalnego. Wraz z postępującą urbanizacją i globalizacją wpływ działalności człowieka na środowisko staje się coraz bardziej widoczny. Zanieczyszczenie powietrza i wody, gospodarka odpadami, zużycie energii i utrata różnorodności biologicznej to tylko niektóre z kluczowych problemów, z którymi borykają się władze lokalne i regionalne.

Wraz z postępem technologicznym konwergencja technologii i planowania urbanistycznego oferuje światło nadziei. Koncepcja inteligentnych rozwiązań pojawiła się jako transformacyjne podejście między innymi do tych wyzwań środowiskowych. Wykorzystując postęp w technologii informacyjnej, analizie danych i innowacyjnym projektowaniu, inteligentne rozwiązania mają na celu stworzenie zrównoważonych, odpornych i przyjaznych do życia środowisk miejskich i regionalnych. Stanowią one zmianę paradygmatu z reaktywnego rozwiązywania problemów na proaktywne, holistyczne planowanie.

Niniejszy artykuł podejmuje analizę tych wyzwań środowiskowych oraz identyfikuje potencjał przykładowych inteligentnych rozwiązań, które mogą być wdrażane przez jednostki samorządu terytorialnego wykorzystujące technologię i innowacje w celu

1 Uniwersytet Łódzki, Wydział Zarządzania, Zakład Zarządzania Regionem.

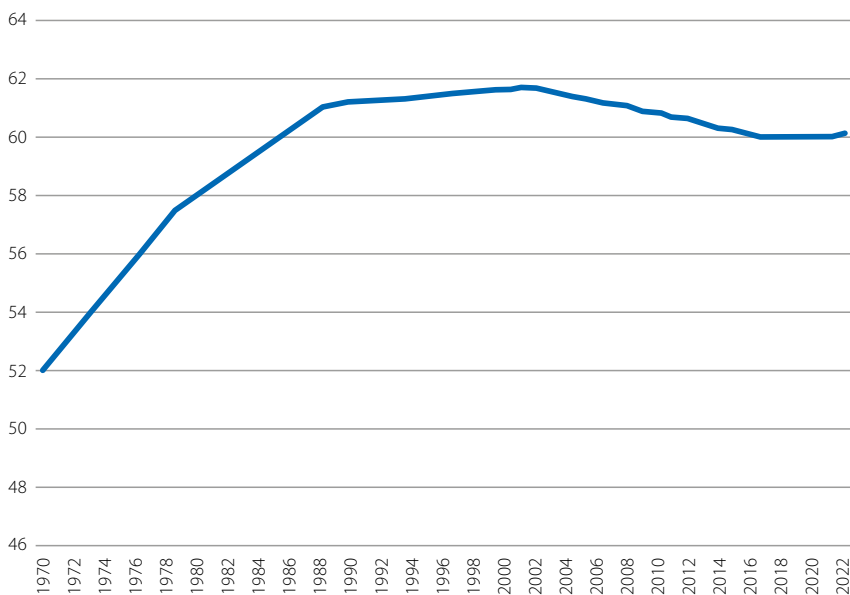
wspierania zrównoważonego rozwoju i zapewnienia harmonijnego współistnienia ludzi i środowiska.

Wyzwania środowiskowe we współczesnym świecie

Urbanizacja i jej wpływ na środowisko

Jednym z czynników mających głębokie implikacje dla środowiska jest urbanizacja, definiowana jako rosnąca koncentracja ludności na obszarach miejskich. Szacuje się, że do 2050 roku populacja miejska na świecie będzie wynosić 75% ludności. Zmiany w odsetku ludności miejskiej w Polsce obrazuje Wykres 1.

Wykres 1. Odsetek ludności zamieszkałej w miastach w latach 1970–2022 w Polsce



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych Banku Światowego, <https://data.worldbank.org/topic/urban-development> [dostęp: 1.10.2023].

Urbanizacja stała się definiującym trendem współczesnych czasów, napędzanym zarówno naturalnym wzrostem populacji, jak i migracją z obszarów wiejskich. Jednym z najbardziej widocznych skutków ekspansji miast jest utrata terenów zielonych

i bioróżnorodności². Wraz z rozwojem miast lasy, tereny podmokłe i inne naturalne siedliska ustępują miejsca infrastrukturze, zabudowie mieszkaniowej i komercyjnej. Skutkuje to nie tylko utratą terenów cennych przyrodniczo, ale przede wszystkim zagraża wyginięciem wielu gatunków roślin i zwierząt.

Kolejnym poważnym problemem, z jakim zmagają się przede wszystkim obszary zurbanizowane, jest zanieczyszczenie powietrza. Kongestia transportowa, koncentracja przemysłu i szeroko rozumiana działalność człowieka w miastach powodują powstawanie smogu, który stanowi zagrożenie dla zdrowia mieszkańców, a przede wszystkim przyczynia się do globalnych zmian klimatycznych.

Urbanizacja wpływa również na wzrost problemów z dostępem do wody, w tym wody pitnej. Zapotrzebowanie na wodę w wysoko zaludnionych obszarach może prowadzić do nadmiernego poboru, a brak odpowiedniej gospodarki odpadami i ściekami może prowadzić do lokalnych niedoborów czystej wody. Co więcej, zabudowa miejska często wpływa na naturalny przepływ wody. Drogi, budynki i inne nieprzepuszczalne struktury zapobiegają przesiąkaniu wody deszczowej do gruntu, czego skutkiem są gwałtowne powodzie i coraz słabsze naturalne uzupełnianie wód gruntowych.

Istotnym problemem we współczesnym krajobrazie miejskim są tzw. wyspy ciepła. Efekt miejskiej wyspy ciepła to zjawisko, w którym regiony miejskie doświadczają znacznie wyższych temperatur niż otaczające je obszary wiejskie. Ta różnica temperatur jest często bardziej widoczna w nocy i podczas suszy. Do powstania tego efektu przyczynia się kilka czynników. Infrastruktura miejska, w tym budynki i drogi, ma tendencję do pochłaniania światła słonecznego i zatrzymywania ciepła przez dłuższy czas. Ta retencja ciepła jest dodatkowo pogarszana przez tzw. ciepło odpadowe wytwarzane w transporcie, podczas eksploatacji budynków czy w innych działaniach miejskich. Zredukowana roślinność pozbawia wiele części miasta naturalnego chłodzenia, a wiele powierzchni miejskich, ze względu na swój ciemny kolor, pochłania więcej promieniowania słonecznego z powodu niskiego albedo lub współczynnika odbicia.

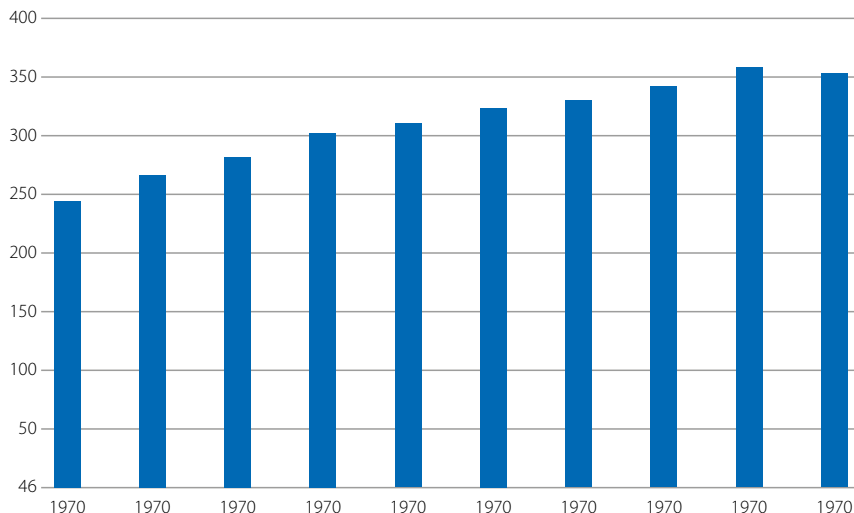
Gospodarka odpadami

Wraz z rozwojem społeczno-ekonomicznym oraz zmianą wzorców konsumpcji wzrosła skala wyzwań związanych z gospodarką odpadami. Jednym z głównych problemów

2 E. Zhang, X. He, P. Xiao, *Does Smart City Construction Decrease Urban Carbon Emission Intensity? Evidence from a Difference-in-Difference Estimation in China*, „Sustainability”, Vol. 14, Issue 23, article no. 16097, 2022.

w gospodarce odpadami jest sama ilość wytwarzanych odpadów. Wraz ze wzrostem konsumpcjonizmu i kultury jednorazowego użytku, gospodarstwa domowe i przemysł generują odpady w niespotykanym dotąd tempie. Wykres 2 przedstawia ilość odebranych odpadów komunalnych w Polsce w ostatnich latach.

Wykres 2. Masa odebranych i zebranych w ciągu roku odpadów komunalnych (w kg na 1 mieszkańca)



Źródło: System Monitorowania Usług Komunalnych, GUS, <https://smup.gov.pl/> [dostęp: 1.10.2023].

Wzrost ten nie tylko obciąża istniejące systemy utylizacji odpadów, ale także stwarza poważne zagrożenie dla środowiska. Ogromnym problemem jest także utylizacja odpadów niebezpiecznych. Materiały takie jak odpady elektroniczne, chemikalia z przemysłu i odpady medyczne wymagają specjalistycznej obsługi i metod utylizacji, aby zapobiec zanieczyszczeniu. Jednak w wielu regionach, zwłaszcza w krajach rozwijających się, brakuje infrastruktury i protokołów bezpiecznego usuwania odpadów niebezpiecznych. Na szczególną uwagę zasługują odpady z tworzyw sztucznych, nieulegające biodegradacji i mogące pozostawać w środowisku przez setki lat.

Znaczącą rolę w wielu krajach odgrywa nieformalny sektor gospodarki odpadami. Zbieracze odpadów i recyklerzy wypełniają kluczową lukę w systemach zagospodarowania odpadów, jednak często pracują w niebezpiecznych warunkach bez odpowiedniej

ochrony i praw. Rozwiązaniem są na przykład innowacyjne zakłady przetwarzania nienadających się do recyklingu odpadów w energię elektryczną, ciepło lub paliwo.

Gospodarka odpadami jest kwestią wieloaspektową, która przeplata się z ochroną środowiska, zdrowiem publicznym i czynnikami społeczno-ekonomicznymi³. Rozwiązanie tego problemu wymaga holistycznego podejścia, obejmującego zmiany w polityce, innowacje technologiczne, kampanie uświadamiające i współpracę międzynarodową⁴.

Zanieczyszczenie powietrza i wody

Zanieczyszczenie atmosfery, charakteryzujące się podwyższonym stężeniem cząstek stałych i zanieczyszczeń gazowych, stało się istotnym problemem środowiskowym. Zjawisko to, spowodowane działalnością antropogeniczną i procesami naturalnymi, ma wielorakie implikacje zarówno dla systemów biotycznych, jak i abiotycznych. Wśród niezliczonych zanieczyszczeń, cząstki stałe, zwłaszcza te o średnicach aerodynamicznych sklasyfikowanych jako PM_{2.5} i PM₁₀, są przedmiotem szczególnego zainteresowania. Ich niewielki rozmiar pozwala im przenikać do układu oddechowego, prowadząc do wielu niekorzystnych skutków zdrowotnych. Jednocześnie do atmosfery przenikają emisje gazowe obejmujące związki takie jak tlenki azotu, dwutlenek siarki, tlenek węgla i ozon troposferyczny. Przy wdychaniu związki te mogą wywoływać szereg zaburzeń układu oddechowego i sercowo-naczyniowego. Kolejną warstwę złożoności tego problemu dodają lotne związki organiczne (LZO). Pochodzące z różnych źródeł, związki te ulegają skomplikowanym reakcjom fotochemicznym w troposferze, odgrywając kluczową rolę w genezie ozonu.

Wpływ tych zanieczyszczeń na zdrowie jest rozległy. Badania epidemiologiczne wykazują korelację między narażeniem na zanieczyszczenia atmosferyczne a zwiększoną zachorowalnością. Przewlekła ekspozycja została powiązana z wystąpieniem patologii układu oddechowego, anomalii sercowo-naczyniowych, a nawet zaburzeń neurokognitywnych⁵.

3 por. L. Kłos, *Gospodarka odpadami komunalnymi – wyzwanie XXI wieku*, Studia i Prace Wydziału Nauk Ekonomicznych i Zarządzania, Nr 28, s. 131-143.

4 J. Biegańska, J. Ciula, *Zintegrowana gospodarka odpadami komunalnymi w Polsce jako element zrównoważonego rozwoju*, Archiwum Gospodarki Odpadami i Ochrony Środowiska, Vol. 13, Nr 1, 2011, s. 51-60.

5 J. Jędrak, E. Konduracka, A.J. Badyda, P. Dąbrowiecki, *Wpływ zanieczyszczeń powietrza na zdrowie*, Krakowski Alarm Smogowy, 2017, <https://depot.ceon.pl/handle/123456789/15434> [dostęp: 1.10.2023].

Poza sferą zdrowia publicznego ekologiczne konsekwencje zanieczyszczenia atmosfery są równie poważne. Podwyższone stężenia zanieczyszczeń mogą utrudniać wydajność fotosyntezy flory, prowadząc do obniżonej produktywności pierwotnej. Zjawisko kwaśnych opadów, wynikające z interakcji dwutlenku siarki i tlenków azotu z wilgocią atmosferyczną, stanowi zagrożenie zarówno dla ekosystemów lądowych, jak i wodnych. Związany z tym proces zakwaszania może prowadzić do degradacji gleby i zakłócać siedliska wodne. Ponadto wiele z tych zanieczyszczeń działa jako silne czynniki wymuszające promieniowanie, przyczyniając się do globalnych anomalii klimatycznych.

Istotnym problemem jest także zanieczyszczenie wody, oznaczające wprowadzenie egzogennych i potencjalnie szkodliwych substancji do ekosystemów wodnych. Zanieczyszczenia te, które mogą mieć charakter biogeny, chemiczny lub fizyczny, często pochodzą ze źródeł antropogenicznych, takich jak zrzuty przemysłowe, wymywanie agrochemikaliów z terenów rolniczych i ścieki z oczyszczalni ścieków. Wnikanie tych zanieczyszczeń do matryc wodnych zakłóca nieodłączne cykle biogeochemiczne, prowadząc do perturbacji w bioróżnorodności wodnej i interakcjach troficznych.

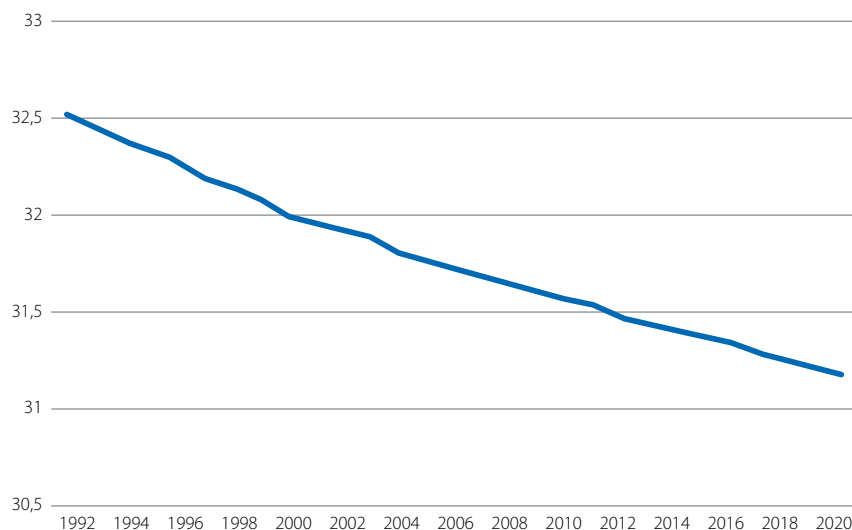
Zużycie energii i emisja gazów cieplarnianych

Zużycie energii, zwłaszcza ze źródeł nieodnawialnych, odgrywa kluczową rolę w zwiększaniu stężenia gazów cieplarnianych w atmosferze ziemskiej. Spalanie paliw kopalnych, takich jak węgiel, ropa naftowa i gaz ziemny, w elektrowniach i systemach transportowych, uwalnia znaczne ilości dwutlenku węgla (CO_2), metanu (CH_4) i podtlenku azotu (N_2O). Gazy te, charakteryzujące się zdolnością do zatrzymywania promieniowania podczerwonego, przyczyniają się do efektu cieplarnianego, prowadząc do wzrostu globalnych temperatur – zjawiska powszechnie określanego jako globalne ocieplenie. Podwyższone temperatury z kolei wywołują kaskadę zmian klimatycznych, w tym zmienione wzorce opadów, wzrost poziomu mórz i zwiększoną częstotliwość ekstremalnych zjawisk pogodowych. Co więcej, absorpcja nadmiernej ilości CO_2 przez oceany powoduje ich zakwaszenie, zakłócając ekosystemy morskie i różnorodność biologiczną. Sprostanie wzajemnie powiązanym wyzwaniom związanym ze zużyciem energii i emisją gazów cieplarnianych wymaga wieloaspektowego podejścia obejmującego przyjęcie zrównoważonych źródeł energii, postępy w zakresie efektywności energetycznej oraz rozwój technologii wychwytywania i składowania dwutlenku węgla.

Utrata bioróżnorodności i terenów zielonych

Bioróżnorodność, która obejmuje różnorodność i zmienność życia na Ziemi, jest niezbędna dla odporności ekosystemu, zdolności adaptacyjnych i ogólnego stanu zdrowia⁶. Ponieważ siedliska są zmieniane lub niszczone z powodu urbanizacji, wylesiania i innych działań antropogenicznych, wielu gatunkom grozi wyginięcie⁷. Wykres 3 prezentuje deforestację na poziomie światowym w ostatnich trzech dekadach.

Wykres 3. Deforestacja na świecie w latach 1992–2020 (% powierzchni)



Źródło: Dane Banku Światowego, <https://data.worldbank.org/indicator/AG.LND.FRST.ZS> [dostęp: 1.10.2023].

Ta redukcja bioróżnorodności nie tylko zmniejsza bogactwo ekologiczne naszej planety, ale także wpływa na usługi ekosystemowe, które są niezbędne dla przetrwania

6 P. Gała, 2017. *Ochrona bioróżnorodności jako determinanta Wspólnej Polityki Rolnej*, Studia Iuridica Lublinensia, 26(1) 2017, s. 193-209.

7 R.S. DeFries, T. Rudel, M. Uriarte, M. Hansen, *Deforestation driven by urban population growth and agricultural trade in the twenty-first century*, Nature Geoscience, Vol. 3(3) 2010, s. 178-181.

ludzi, w tym oczyszczanie wody, zapylanie upraw i zwalczanie chorób. Co więcej, skomplikowane współzależności w ekosystemach oznaczają, że utrata pojedynczego gatunku może mieć skutki kaskadowe, potencjalnie destabilizując całe sieci ekologiczne.

Z kolei tereny zielone, często postrzegane jako płuca obszarów miejskich, szybko maleją w obliczu rozszerzających się granic miast i rozwoju infrastruktury. Przestrzenie te, obejmujące parki, ogrody i naturalne krajobrazy, odgrywają kluczową rolę w poprawie jakości powietrza, regulowaniu temperatur w miastach i zapewnianiu mieszkańcom terenów rekreacyjnych. Co więcej, tereny zielone pełnią rolę ostoji dla wielu gatunków roślin i zwierząt, oferując im schronienie w środowisku zdominowanym przez beton. Zmniejszająca się ilość terenów zielonych nie tylko pozbawia mieszkańców miast bezpośredniego kontaktu z naturą, który, jak wykazano, przynosi liczne korzyści psychologiczne i fizjologiczne, ale także pogłębia efekt miejskiej wyspy ciepła i przyczynia się do zwiększonego zanieczyszczenia atmosfery.

Inteligentne rozwiązania na rzecz ochrony środowiska

W skomplikowanym ekosystemie naszej planety równowaga między rozwojem cywilizacyjnym a ochroną środowiska zawsze była trudna. Świat stoi na rozdrożu postępu technologicznego i zrównoważonego rozwoju ekologicznego, zatem konieczność integracji zaawansowanych technologii z ochroną środowiska staje się coraz bardziej wyraźna. Koncepcja inteligentnych rozwiązań nie jest w tym kontekście jedynie modnym hasłem, ale stanowi połączenie najnowocześniejszej technologii, rygorystycznych instrumentów ochrony środowiska i wspólnego zaangażowania w jego dobro.

Zarządzanie zasobami, wcześniej często postrzegane przez pryzmat wydobycia i konsumpcji, przechodzi obecnie głęboką transformację. Pojawienie się zaawansowanych czujników, w połączeniu z możliwościami analizy danych w czasie rzeczywistym, zapoczątkowało erę, w której alokacja i wykorzystanie zasobów są oparte na przewidywaniach, a nie na działaniach reaktywnych. I tak na przykład w sferze oszczędzania wody inteligentne systemy zarządzania wodą, wyposażone w zaawansowane czujniki, nie tylko wykrywają anomalie, takie jak wycieki, ale także wykorzystują dane do optymalizacji dystrybucji w oparciu o przewidywane wzorce popytu. Takie systemy uosabiają przejście od liniowego zużycia do bardziej cyklicznego, zrównoważonego modelu⁸.

8 E.M. Dogo, A.F. Salami, N.I. Nwulu, C.O. Aigbavboa, *Blockchain and internet of things-based technologies for intelligent water management system*, Artificial intelligence in IoT, 2019, s. 129-150.

Jakość powietrza i wody, mające fundamentalne znaczenie zarówno dla zdrowia ekologicznego, jak i ludzkiego, są obecnie monitorowane z niespotykaną dotąd precyzją. Sieci czujników, strategicznie rozmieszczone w krajobrazach miejskich i ekosystemach wodnych, stale przekazują dane o stężeniach zanieczyszczeń. Zaawansowane modele obliczeniowe przetwarzają te dane, oferując wgląd w potencjalne źródła zanieczyszczeń i ułatwiają interwencje w odpowiednim czasie.

W dziedzinie gospodarki odpadami narracja przesuwana się od zwykłej utylizacji do holistycznego zarządzania cyklem życia odpadów. Inteligentne systemy zarządzania odpadami, oparte na urządzeniach internetu rzeczy (IoT) i zaawansowanych algorytmach, oferują szczegółowy obraz wzorców wytwarzania i utylizacji odpadów. Takie rozwiązania torują drogę do zoptymalizowanej zbiórki odpadów, zwiększonych wskaźników recyklingu i promowania zrównoważonych zachowań konsumpcyjnych.

Sektor energetyczny jest tym, w którym najwcześniej uwidoczniło się zastosowanie zaawansowanych technologii. Nieodłączna zmienność odnawialnych źródeł energii, która kiedyś stanowiła wyzwanie dla spójnych dostaw energii, jest obecnie rozwiązywana za pomocą inteligentnych sieci. Sieci te, uzupełnione o zaawansowane rozwiązania w zakresie magazynowania energii, zapewniają harmonijną równowagę między podażą a popytem na energię. Co więcej, analiza danych dotyczących wzorców zużycia energii ułatwia tworzenie energooszczędnej infrastruktury miejskiej, zmniejszając tym samym ogólny ślad węglowy.

Zastosowanie odnawialnych źródeł energii oraz optymalizacja gospodarki energetycznej są także ściśle powiązane z modernizacją infrastruktury oraz wdrożeniem inteligentnych sieci (*Smart Grid*) i inteligentnego opomiarowania (*Smart Metering*). Inteligentne sieci wykorzystują powiązania między wszystkimi podmiotami na rynku energii tak, aby tworzyć interaktywny system umożliwiający efektywniejszy przesył energii, lepszą identyfikację zagrożeń, szybsze odnawianie sieci po awariach, kontrolowanie zapotrzebowania na energię w różnych odstępach czasu, integrację wszystkich źródeł wytwarzania energii oraz pozyskanie informacji o sieci i jej użytkownikach w czasie rzeczywistym⁹.

Specjaliści zajmujący się ochroną bioróżnorodności planety również czerpią korzyści z inteligentnych technologii. Zdjęcia satelitarne o wysokiej rozdzielczości przetwarzane za pomocą modeli uczenia maszynowego dostarczają kluczowych danych

9 D. Stawasz, *Problemy współczesnych miast i możliwości ich rozwiązania zgodnie z koncepcją smart city* [w:] D. Stawasz, D. Sikora-Fernandez, *Zarządzanie w polskich miastach zgodnie z koncepcją smart city*, Placet, Warszawa 2015, s. 46-47.

na temat fragmentacji siedlisk, zmian w użytkowaniu gruntów i potencjalnych zagrożeń dla różnorodności biologicznej. W połączeniu z czujnikami naziemnymi i danymi telemetrycznymi pochodzącymi z urządzeń noszonych przez dzikie zwierzęta, zaawansowane technologie pozwalają na holistyczne zrozumienie dynamiki ekosystemów, umożliwiając prowadzenie ukierunkowanych strategii ochrony przyrody.

Rozważając zatem tematykę zastosowania inteligentnych rozwiązań dla środowiska, możemy przyjąć, że mieszczą się w niej wszelkie działania związane z ochroną środowiska naturalnego, przede wszystkim te odnoszące się do różnych aspektów jego funkcjonowania. Ponadto w dokumentach unijnych wskazuje się na potrzebę zastosowania określonych rozwiązań w budownictwie, na przykład zielonych dachów, oraz w ogólnie pojętej gospodarce miejskiej, na przykład bardziej efektywny system gospodarki odpadami, zasobami wód czy oświetleniem ulicznym. Podkreśla się także rolę wysokiego poziomu edukacji środowiskowej tak, aby dążyć do koordynacji i optymalizacji jak największej liczby działań na rzecz środowiska¹⁰.

Inteligentne rozwiązania oparte na zaawansowanych technologiach są jednym z najważniejszych czynników w kształtowaniu zrównoważonej przyszłości. Ich przyjęcie jest nie tylko strategicznym wyborem, ale także moralnym imperatywem podkreślającym społeczną odpowiedzialność za ochronę planety dla przyszłych pokoleń.

Przykłady inteligentnych rozwiązań w zakresie ochrony środowiska

Smart City Barcelona

Głównym celem inicjatywy Smart City Barcelona jest wizja przekształcenia infrastruktury i usług miejskich poprzez integrację technologii cyfrowych. Miasto wdrożyło rozległą sieć czujników, które stale monitorują różne parametry, od jakości powietrza i poziomu hałasu po wzorce ruchu i zużycie energii. Te dane są następnie przetwarzane i analizowane w czasie rzeczywistym w celu podejmowania decyzji, optymalizacji alokacji zasobów i poprawy świadczenia usług.

10 D. Stawasz, D. Sikora-Fernandez, *Koncepcja smart city na tle procesów i uwarunkowań rozwoju współczesnych miast*, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź 2016, s. 60.

Rys. 1. Programy realizowane przez Barcelonę w ramach realizacji koncepcji smart city



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych z Urzędu Miasta Barcelony (Ayuntamiento de Barcelona).

Pośród ponad 200 realizowanych projektów na uwagę zasługują choćby trzy wskazane poniżej¹¹:

1. Inteligentne zarządzanie zasobami wodnymi – projekt zdalnego zarządzania nawadnianiem terenów zielonych (*Telegestión del riego*). To system wdrożony w parkach miejskich, który optymalizuje zużycie wody z sieci komunalnej za pomocą szeregu czujników umieszczonych w trawnikach. System umożliwia zdalne

¹¹ D. Stawasz, D. Sikora-Fernandez, *Zarządzanie w polskich miastach zgodnie z koncepcją smart city*, Placet, Warszawa 2015, s. 140 i dalsze.

odczytywanie danych dotyczących efektywności nawadniania oraz występujących zdarzeń niepożądanych. Automatycznie oblicza ilość wody wprowadzonej do ziemi z sieci miejskiej w stosunku do potrzeb wodnych roślin oraz uzupełnia te dane o informacje dotyczące opadów, w zależności od parowania, przesączania i spływów wody.

Rys. 2. Inteligentne nawadnianie przestrzeni publicznych w Barcelonie



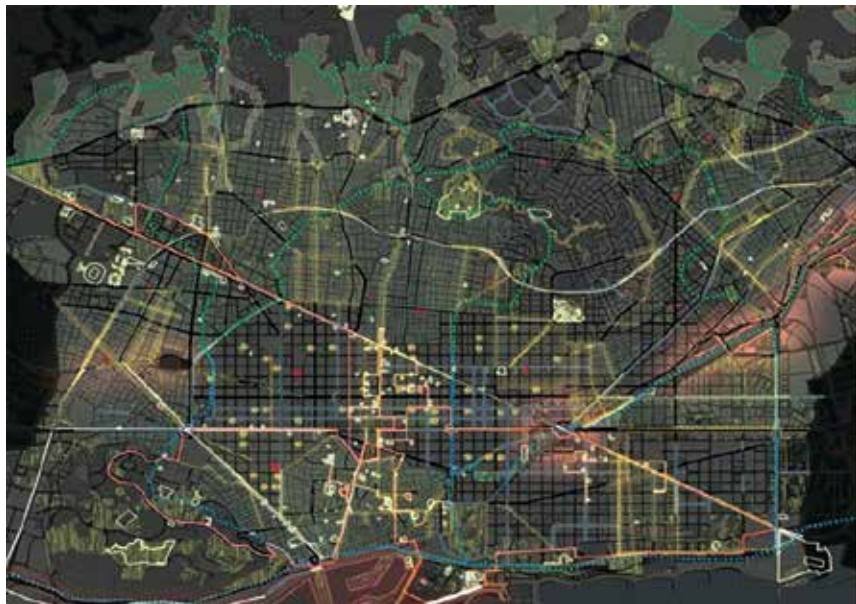
Źródło: Dane Ayuntamiento de Barcelona pozyskane podczas wizyty studyjnej w marcu 2015 roku.

Nawadnianie zatrzymuje się automatycznie w przypadku występowania opadów, a jeśli jest wietrznie, tak reguluje strumień wody, aby nie opadała poza obszar nawadniania.

2. Inteligentne oświetlenie – tradycyjne oświetlenie uliczne w Barcelonie zostało zastąpione siecią czujników i diodami LED. Przyniosło to określone korzyści w postaci redukcji znacznej ilości ciepła odpadowego generowanego przez stare lampy, oszczędności finansowe dla miasta z tytułu niższych wydatków na energię

elektryczną oraz kontrolę nad poziomem natężenia światła. System oświetlenia ulicznego został podzielony na podsystemy, które wyposażone są w sieć czujników pozwalających na kontrolę natężenia światła generowanego w odniesieniu do światła naturalnego. Poszczególne linie oświetleniowe można włączyć/wyłączyć zdalnie, a także zmienić poziom natężenia światła.

Rys. 3. Mapa zarządzania oświetleniem w Barcelonie



Źródło: Dane Ayuntamiento de Barcelona pozyskane podczas wizyty studyjnej w marcu 2015 roku.

3. SuperIsla – program odnowy kwartałów miasta – projekt stworzony we współpracy z Agencją Ekologii Miejskiej (*Agència d'Ecologia Urbana*) ma na celu promowanie zrównoważonej mobilności i intensywnego wykorzystania przestrzeni publicznej, bioróżnorodności oraz spójności społecznej. Jego zadaniem jest wykreowanie przestrzeni (wyspy) miejskiej, samowystarczalnej z energetycznego punktu widzenia, o wysokim poziomie jakości życia, oraz zniwelowanie wszelkich nierówności społecznych. Projekt promuje również zrównoważony transport, propaguje rower jako środek transportu oraz zakłada zwiększenie liczby miejsc o charakterze rekreacyjno-wypoczynkowym w mieście.

Program Zero odpadów w San Francisco

Celem programu Zero odpadów (*Zero waste*) było wyeliminowanie większości odpadów z wysypisk i spalarni w San Francisco. Chociaż termin zero odpadów może oznaczać całkowitą eliminację odpadów, w praktyce koncentruje się on na przekierowaniu znacznej większości odpadów do recyklingu, kompostowania i ponownego wykorzystania, minimalizując ilość odpadów, które trafiają na składowiska. Program polegał na wdrożeniu trójstrumieniowej zbiórki odpadów komunalnych i komercyjnych przy wykorzystaniu oddzielnych pojemników i pełnego zakresu opcji rozmiaru i częstotliwości dla zmieszanych surowców wtórnych, kompostowalnych, w tym wszystkich resztek żywności, zabrudzonego papieru i skrawków roślin oraz wszelkich pozostałych śmieci. Informacja dotycząca programu i obsługa klientów, przekazywana była mieszkańcom z wykorzystaniem wielu obrazów i była prowadzona w wielu językach, m.in. języku angielskim, chińskim i hiszpańskim. Kluczowe komponenty programu to:

- obowiązkowa segregacja odpadów,
- rozszerzona odpowiedzialność producentów – wdrożenie inicjatyw zachęcających producentów do projektowania produktów nadających się do recyklingu lub kompostowania oraz do wzięcia odpowiedzialności za odpady pokonsumenckie,
- współpraca międzysektorowa w zakresie gospodarki odpadami¹².

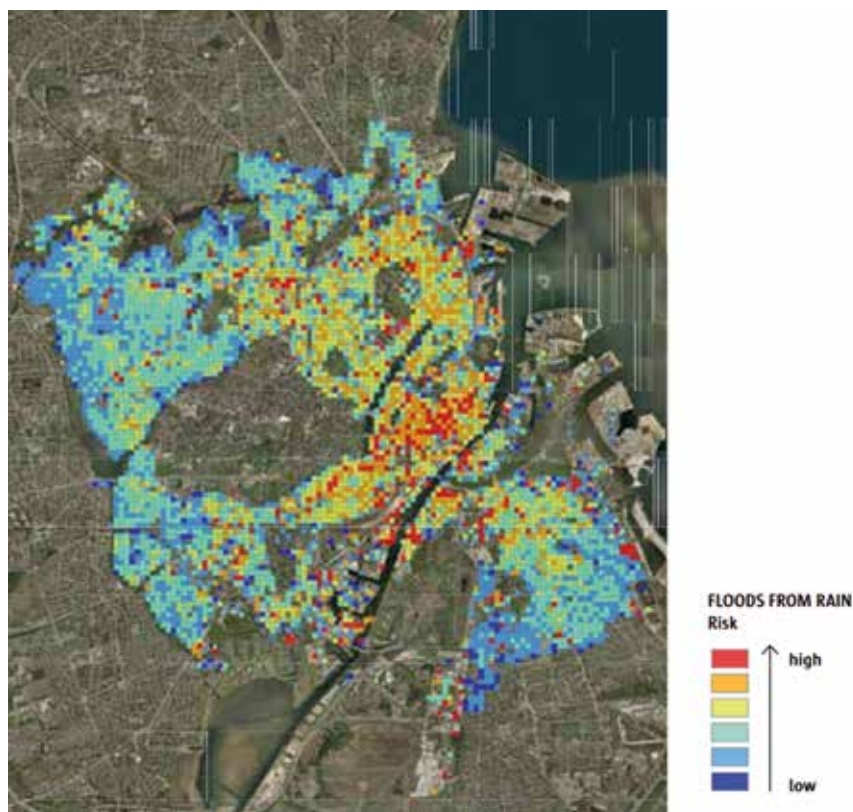
Dzięki realizacji programu miasto zdołało skierować około 80% swoich odpadów ze składowisk, co jest jednym z najwyższych wskaźników w USA. Nie tylko zmniejszyło to wpływ na środowisko związany z utylizacją odpadów, ale także przyniosło korzyści ekonomiczne, tworząc miejsca pracy w sektorach recyklingu i kompostowania.

Plan adaptacji do zmian klimatu w Kopenhadze

Głównym celem kopenhaskiego planu adaptacji do zmian klimatu jest zapewnienie, że miasto pozostanie bezpiecznym i atrakcyjnym miejscem do życia, pracy i odwiedzin, nawet w obliczu zmieniających się warunków klimatycznych. Plan koncentruje się na przygotowaniu miasta na wyzwania związane zarówno z intensywnymi opadami deszczu, jak i długoterminowym wzrostem poziomu morza. Jego główne założenia to:

12 *Zero Waste Case Study: San Francisco*, <https://www.epa.gov/transforming-waste-tool/zero-waste-case-study-san-francisco> [dostęp: 1.10.2023].

Rys. 4. Ryzyko nagłych powodzi podczas opadów w Kopenhadze



Źródło: Copenhagen Climate Adaptation Plan, https://en.klimatilpasning.dk/media/568851/copenhagen_adaption_plan.pdf [dostęp: 1.10.2023].

- integracja zielonej i niebieskiej infrastruktury – obejmująca tworzenie parków, zielonych dachów i otwartych przestrzeni, które mogą wchłaniać i tymczasowo przechowywać wodę deszczową, zmniejszając obciążenie miejskich systemów odwadniających,
- zarządzanie wodą opadową – tworzenie ścieżek, bulwarów i basenów, które mogą gromadzić duże ilości wody deszczowej, kierując ją z dala od wrażliwych obszarów,
- ochrona nabrzeża – Kopenhaga wzmacnia swoją obronę morską, budując wały przeciwpowodziowe, bariery przeciwsztormowe i krytyczną infrastrukturę w celu ochrony przed potencjalnym zalaniem przez morze,

- planowanie urbanistyczne – w ostatnich latach wprowadzono nowe przepisy budowlane i wytyczne dotyczące planowania urbanistycznego, aby zapewnić odporność przyszłych inwestycji na zmiany klimatu. Obejmuje to takie środki, jak podnoszenie budynków, integracja rozwiązań w zakresie magazynowania wody i stosowanie odpornych materiałów budowlanych,
- zaangażowanie i świadomość społeczna – miasto zainwestowało w kampanie uświadamiające znaczenie adaptacji do zmian klimatu, warsztaty i inicjatywy angażujące społeczność w inicjatywy na rzecz odporności klimatycznej.

Kopenhaski plan adaptacji do zmian klimatu przyniósł już pozytywne rezultaty. Miasto z powodzeniem poradziło sobie z kilkoma intensywnymi opadami deszczu bez znaczących szkód, a inicjatywy związane z zieloną infrastrukturą zwiększyły bioróżnorodność i komfort życia w mieście. Adaptacja do zmian klimatu jest jednak procesem ciągłym, a wraz z ewolucją modeli i prognoz klimatycznych, zmieniają się również strategie Kopenhagi. Miasto jest zaangażowane w ciągłe monitorowanie, badania i innowacje, aby podejmować wyzwania związane ze zmianami klimatu.

Inteligentny system transportowy w Singapurze

Inteligentny System Transportu w Singapurze to zintegrowany system, który wykorzystuje najnowocześniejsze technologie, takie jak czujniki, kamery, analiza danych i sztuczna inteligencja, aby zoptymalizować przepływ ruchu, usprawnić transport publiczny i zapewnić bezpieczeństwo na drogach. Głównym celem ITS jest stworzenie płynnej i wydajnej sieci transportowej, która zaspokoi dynamiczne potrzeby rosnącej populacji miejskiej. Jego kluczowe elementy to:

- zarządzanie ruchem – ITS wykorzystuje sieć kamer i czujników rozmieszczonych strategicznie w całym mieście w celu monitorowania warunków ruchu drogowego w czasie rzeczywistym. Dane te są przetwarzane i analizowane w celu przewidywania zatorów drogowych i zapewniania kierowcom alternatywnych tras za pośrednictwem cyfrowych tablic i aplikacji mobilnych;
- optymalizacja transportu publicznego – system ITS integruje systemy transportu publicznego, w tym autobusy, pociągi i taksówki. Dane na temat lokalizacji pojazdów, liczby pasażerów i informacji o trasach są w czasie rzeczywistym wykorzystywane do optymalizacji rozkładów jazdy, skracania czasu oczekiwania i poprawy ogólnego funkcjonowania;
- elektroniczny system opłat drogowych (ERP) – dynamiczny mechanizm ustalania cen, w którym pojazdy są obciążane opłatami w zależności od pory dnia i warunków drogowych. Dostosowując ceny w czasie rzeczywistym, system ERP

ma na celu równomierne rozłożenie ruchu w ciągu dnia i zmniejszenie zatorów w godzinach szczytu;

- inteligentne parkowanie – aby sprostać wyzwaniu ograniczonej liczby miejsc parkingowych, czujniki wykrywają dostępne miejsca parkingowe i przekazują te informacje kierowcom za pośrednictwem aplikacji mobilnych, skracając czas spędzony na szukaniu parkingu, zmniejszając tym samym korki na ulicach;
- pojazdy autonomiczne – mogą zapewnić osobom niepełnosprawnym i starszym większą mobilność i niezależność. Z kolei z punktu widzenia firm mają one ogromny potencjał w sektorach transportu towarowego i usług użyteczności publicznej, a ich wdrażanie, na przykład w nocy zamiast w ciągu dnia, mogłoby zmniejszyć korki w godzinach szczytu i ograniczyć zapotrzebowanie na kierowców;
- priorytet bezpieczeństwa – zaawansowane algorytmy wykrywają potencjalne zagrożenia, takie jak nienadzorowane obiekty na drogach lub nieregularne zachowania kierowców, i w czasie rzeczywistym ostrzegają odpowiednie władze. Dodatkowo bezpieczeństwo pieszych jest zwiększone dzięki inteligentnym przejściom, które dostosowują czas przejścia w zależności od natężenia ruchu pieszych¹³.

Rys. 5. Pojazd autonomiczny – Singapur



Źródło: *Autonomous Vehicles: Driving Into the Future*, <https://www.smartnation.gov.sg/initiatives/transport/autonomous-vehicles/> [dostęp: 1.10.2023].

13 *Smart Transport Initiatives: Transport in a Smart Nation*, <https://www.smartnation.gov.sg/initiatives/transport/> [dostęp: 1.10.2023].

Inteligentny System Transportu w Singapurze stanowi przykład tego, jak technologia, stosowana w sposób przemyślany i strategiczny może sprostać złożonym wyzwaniom miejskim. Ponieważ ośrodki miejskie na całym świecie zmagają się z wyzwaniami związanymi z kongestią, zanieczyszczeniem i nieefektywnością transportu, model ITS oferuje mapę do tworzenia zrównoważonych, inteligentnych i wydajnych sieci transportu miejskiego.

Wyzwania związane z wdrażaniem inteligentnych rozwiązań z zakresu ochrony środowiska

Integracja inteligentnych rozwiązań jest ważnym czynnikiem prowadzącym do zwiększenia wysiłków na rzecz ochrony środowiska. Jednak droga do wykorzystania pełnego potencjału tych technologii jest pełna wyzwań. Podstawowym wyzwaniem w tej kwestii jest ograniczenie błędów technologicznych. Niedokładności czujników lub usterki oprogramowania mogą czasami wypaczać dane, prowadząc do potencjalnych błędnych interpretacji. Dane środowiskowe o wysokiej rozdzielczości przestrzenno-czasowej mają kluczowe znaczenie dla informowania o działaniach mających na celu sprostanie wyzwaniom zrównoważonego rozwoju. Jednak dostęp do źródeł tych danych jest ograniczony ze względu na brak infrastruktury monitorowania, spójną jakość danych i ich publiczną dostępność¹⁴. Jest to dodatkowo potęgowane przez przejściowy charakter technologii, w której to, co dziś jest uważane za najnowocześniejsze, może wkrótce stać się przestarzałe i wymagające częstych aktualizacji i adaptacji. Ogromne ilości generowanych danych środowiskowych mogą dostarczyć nieocenionych spostrzeżeń, ale zarządzanie nimi wymaga ogromnych nakładów czasu, pracy i środków finansowych. Nie chodzi tylko o przechowywanie; zapewnienie prywatności danych i przetwarzanie tych informacji w celu wyodrębnienia znaczących wzorców wymaga zaawansowanej infrastruktury i wiedzy specjalistycznej.

Względy ekonomiczne dodatkowo potęgują to wyzwanie. Kapitał niezbędny do powstania i utrzymania tych inteligentnych rozwiązań może być bardzo wysoki. Opóźnienie czasowe między inwestycją a zauważalnymi korzyściami dla środowiska dodatkowo komplikuje ocenę ekonomiczną, sprawiając, że tradycyjne analizy kosztów i korzyści są mniej skuteczne.

14 A. Wang, S. Mora, Y. Machida, P. de Souza, S. Paul, O. Oyinlola, F. Duarte, C. Ratti, *Hyperlocal environmental data with a mobile platform in urban environments*, Scientific Data, Vol. 10, Issue 1, article no. 524, 2023.

Ponadto interwencje technologiczne, niezależnie od ich skuteczności, wymagają walidacji w środowisku społeczno-kulturowym, w którym są wdrażane. Regiony z zakorzenionymi tradycyjnymi praktykami środowiskowymi mogą wykazywać inercję, a nawet opór wobec takich interwencji. Ramy regulacyjne, często pozostające w tyle za postępem technologicznym, mogą nie zapewniać wymaganej jasności do wdrożenia, prowadząc do potencjalnych problemów operacyjnych.

Problemem może być także dynamiczny charakter technologii, często wyprzedzający ewolucję ram regulacyjno-prawnych. To niedopasowanie może prowadzić do niejasności w zakresie zgodności, licencjonowania i wdrażania. Co więcej, transgraniczny charakter wielu wyzwań środowiskowych wymaga zharmonizowanych podejść regulacyjnych w różnych regionach.

Rekomendacje i wnioski

Dzisiejsze wyzwania środowiskowe wykraczają poza granice administracyjne. W związku z tym odizolowane wysiłki poszczególnych gmin lub powiatów mogą nie przynieść pożądanego efektu. Podejście synergiczne, w którym gminy, powiaty i regiony współpracują ze sobą, może prowadzić do bardziej kompleksowych i skutecznych strategii. Taka współpraca może ułatwić dzielenie się zasobami, wiedzą i najlepszymi praktykami. Co więcej, zjednoczone wysiłki mogą prowadzić do stworzenia standardowych protokołów i ram, zapewniając spójność interwencji środowiskowych w różnych regionach.

Skuteczność tych rozwiązań zależy jednak od ich integracji z szerszą matrycą ochrony środowiska. Wymaga to rygorystycznego zbadania interakcji między interwencjami technologicznymi a nieodłączną złożonością systemów naturalnych. Synteza spostrzeżeń opartych na danych, pochodzących z zaawansowanych algorytmów obliczeniowych z tradycyjną wiedzą ekologiczną może generować zarówno skuteczne, przynoszące pozytywne efekty strategie, jak i takie, które nie przyniosą oczekiwanych długookresowych efektów.

Skala i złożoność wyzwań środowiskowych często wymaga zasobów i wiedzy specjalistycznej wykraczających poza zakres kompetencji podmiotów publicznych. W tym kontekście partnerstwo publiczno-prywatne (PPP) staje się realnym modelem. Wykorzystując możliwości finansowe i wiedzę techniczną sektora prywatnego, można przyspieszyć wdrażanie inteligentnych rozwiązań. Partnerstwo publiczno-prywatne może sprzyjać innowacjom, ponieważ sektor prywatny często przejawia większą chęć eksperymentowania z innowacyjnymi podejściami niż sektor publiczny.

Sukces każdej inicjatywy środowiskowej jest nierozdzielnie związany ze społecznością, której służy. Dlatego też proaktywne zaangażowanie społeczności jest

najważniejsze. Kampanie uświadamiające mogą edukować społeczeństwo w zakresie wyzwań środowiskowych i uzasadnienia proponowanych inteligentnych rozwiązań. Wspierając poczucie zbiorowej odpowiedzialności, władze publiczne mogą pobudzić wsparcie i uczestnictwo społeczności. Co więcej, świadoma społeczność może działać jako cenny mechanizm informacji zwrotnej, oferując spostrzeżenia i zbiorową wiedzę lokalną, które mogą udoskonalić i ulepszyć wdrożone rozwiązania.

W obliczu eskalacji wyzwań środowiskowych potrzeba inteligentnych rozwiązań nigdy nie była tak wyraźna. Podejścia oparte na zaawansowanych technologiach oferują zwiększoną skuteczność i precyzję w wysiłkach na rzecz ochrony środowiska. Jednak działania w kierunku zrównoważonej przyszłości wymagają połączenia wspólnych wysiłków, synergii publiczno-prywatnych, zaangażowania społeczności i nieustannych innowacji. Gdy zastanawiamy się nad potencjałem inteligentnych rozwiązań, staje się oczywiste, że ich pomyślne wdrożenie i realizacja zrównoważonej przyszłości zależą od holistycznego podejścia, opartego na współpracy, innowacjach i wspólnej wizji rozwoju.

Podsumowując, potencjał inteligentnych rozwiązań w zakresie ochrony środowiska jest ogromny. Jednak ich skuteczna operacjonalizacja wymaga połączenia innowacji technologicznych, synergii współpracy, rygorystycznych badań i zaangażowania społeczności. Gdy poruszamy się po złożoności współczesnego krajobrazu środowiskowego, to właśnie to holistyczne, integracyjne podejście jest obietnicą zrównoważonej, odpornej przyszłości.

Bibliografia

Biegańska J., Ciuła J., *Zintegrowana gospodarka odpadami komunalnymi w Polsce jako element zrównoważonego rozwoju*, Archiwum Gospodarki Odpadami i Ochrony Środowiska, Vol 13, Nr 1, 2011

DeFries R.S., Rudel T., Uriarte M., Hansen M., *Deforestation driven by urban population growth and agricultural trade in the twenty-first century*, Nature Geoscience, Vol. 3(3), 2010

Dogo E.M., Salami A.F., Nwulu N. I., Aigbavboa C.O., *Blockchain and internet of things-based technologies for intelligent water management system*, Artificial intelligence in IoT 2019

Gała P., *Ochrona bioróżnorodności jako determinanta Wspólnej Polityki Rolnej*, Studia Iuridica Lublinensia, 26(1), 2017

Jędrak J., Konduracka E., Badyda A.J., Dąbrowiecki P., *Wpływ zanieczyszczeń powietrza na zdrowie*, Krakowski Alarm Smogowy 2017, <https://depot.ceon.pl/handle/123456789/15434>

Kłos L., *Gospodarka odpadami komunalnymi – wyzwanie XXI wieku*, Studia i Prace Wydziału Nauk Ekonomicznych i Zarządzania, Nr 28

Smart Transport Initiatives, <https://www.smartnation.gov.sg/initiatives/transport/>

Stawasz D., Sikora-Fernandez D., *Koncepcja smart city na tle procesów i uwarunkowań rozwoju współczesnych miast*, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź 2016

Stawasz D., *Problemy współczesnych miast i możliwości ich rozwiązania zgodnie z koncepcją smart city* [w:] Stawasz D., Sikora-Fernandez D., *Zarządzanie w polskich miastach zgodnie z koncepcją smart city*, Placet, Warszawa 2015

Stawasz D., Sikora-Fernandez D., *Zarządzanie w polskich miastach zgodnie z koncepcją smart city*, Placet, Warszawa 2015.

Wang A., Mora S., Machida Y., de Souza P., Paul S., Oyinlola O., Duarte F., Ratti C., *Hyperlocal environmental data with a mobile platform in urban environments*, Scientific Data, Vol. 10, 2023

Zero Waste Case Study: San Francisco, <https://www.epa.gov/transforming-waste-tool/zero-waste-case-study-san-francisco>

Zhang E., He X., Xiao P., *Does Smart City Construction Decrease Urban Carbon Emission Intensity? Evidence from a Difference-in-Difference Estimation in China*, Sustainability, Vol. 14, 2022

Część 3

Województwo Łódzkie Ogrodem Polski

Wśród zgiełku dynamicznie rozwijających się miast i wszechogarniającej betonozy nie do przecenienia jest rola natury i jej wpływu na zdrowie i samopoczucie człowieka. W odpowiedzi na potrzeby mieszkańców pojawiła się idea stworzenia takich warunków, w których możliwa będzie harmonijna współegzystencja człowieka z przyrodą.

W 2022 roku z inicjatywy Grzegorza Schreibera – Marszałka Województwa Łódzkiego – zapoczątkowano realizację innowacyjnego projektu pn. Województwo Łódzkie Ogrodem Polski. Celem projektu jest poprawa jakości życia mieszkańców województwa poprzez zwiększanie powierzchni terenów zielonych, przy zachowaniu bioróżnorodności przyrodniczej. Wiele inicjatyw zostało objętych patronatem honorowym Ministerstwa Klimatu i Środowiska.

Dotacje

Ogrody przyjazne naturze

Ważnym zadaniem dla Zarządu Województwa Łódzkiego jest wspieranie jednostek samorządu terytorialnego. Jedną z form takiego wsparcia jest dotacja Ogrody przyjazne naturze. Już 43 gminy i powiaty otrzymały dofinansowanie zadań w zakresie rozwoju zielonej infrastruktury, dzięki czemu przestrzenie miejskie w Łódzkiem mają szansę zmienić się w zielone enklawy. Celem tej inwestycji, której wartość to blisko 6 milionów

1 Departament Klimatu i Turystyki Urzędu Marszałkowskiego Województwa Łódzkiego

złotych, jest ochrona bioróżnorodności przyrodniczej oraz dostosowywanie przestrzeni publicznych do dynamicznie zachodzących zmian klimatu.

Realizacje, które powstały w ramach dotacji w 2022 roku, służą już mieszkańcom m.in. takich miast jak Skierniewice, Andrespol i Brzeziny. W 2023 roku dołączają do nich m.in. Łask, Pajęczno i Uniejów. Ich przestrzenie zostaną odmienione w taki sposób, by ich mieszkańcy mogli cieszyć się obecnością śródmiejskich zielonych oaz.

W ramach dotacji zostaną zrewitalizowane zaniedbane lub powstaną nowe parki i skwery. Nowe nasadzenia alei wykonane przy użyciu tradycyjnych odmian rodzimych drzew i krzewów – w tym owocowych, mieszanek ozdobnych traw oraz roślin miododajnych. W przestrzeni miejskiej pojawią się takie elementy zielonej infrastruktury, jak ściany wertykalne, tereny rekreacyjne ze ścieżkami edukacyjnymi, zielone place zabaw oraz ogrody sensoryczne.

Założeniem projektu jest uczynienie miejskich obszarów bardziej przyjaznymi dla ptaków, owadów zapylających i innych pożytecznych organizmów, a dodatkowo zapewnienie mieszkańcom miejsc do nauki, odpoczynku i odkrywania tajemnic przyrody w samym sercu miasta.



Projekt Ogrody przyjazne naturze w Tomaszowie Mazowieckim



Projekt Gmina Lubochnia przyjazna mieszkańcom i naturze (Kochanów, pow. tomaszowski)



Projekt Krośniewice – zielona gmina z pomysłem (Krośniewice, pow. kutnowski)



Projekt Zielona wyspa w sercu miasta (Brzeziny)



Projekt Ogród radości (Karsznice, pow. łęczycki)



Projekt Zielone serce Lututowa (Lututów, pow. wieruszowski)



Projekt: Makowski skwer przyjazny naturze (Maków, pow. skierniewicki)



Projekt Ogrody przyjazne naturze – pszczoła w mieście (Wolbórz, pow. piotrkowski)



Projekt Nasz wspólny zielony rynek – Rewitalizacja parku w Osjakowie (Osjaków, pow. wieluński)

Wsparcie dla rodzinnych ogrodów działkowych

Ważnym elementem przyrody w aglomeracjach miejskich są tereny rodzinnych ogrodów działkowych. Rozkwitające ogrody, ochrona gleby i piękno natury to cele projektu dotacyjnego skierowanego do stowarzyszeń ogrodowych, prowadzących rodzinne ogrody działkowe na terenie województwa łódzkiego. Aż milion złotych zostało przeznaczony na wsparcie ROD-ów, aby chronić, rekultywować i poprawić jakość tych terenów. Dzięki dotacjom rodzinne ogrody działkowe staną się jeszcze piękniejsze i bardziej zielone. Przy użyciu tradycyjnych odmian rodzimych gatunków drzew i krzewów, w tym drzew owocowych i roślin miododajnych, powstają urokliwe aleje, będące drogami do działek. Wsparcie przewiduje ponadto możliwość renowacji zbiorników wodnych, systemów deszczowych i studni głębinowych, co zapewni skuteczną gospodarkę wodną, minimalizując straty i wspierając zrównoważone korzystanie z tego cennego zasobu.



Wręczenie czeków dotacyjnych dla rodzinnych ogrodów działkowych

Edukacja

Szkolenia i warsztaty

Projekt koncentruje się na kwestii edukowania mieszkańców i kształtowania wśród nich postaw proklimatycznych. Działania edukacyjne mają na celu uświadomienie mieszkańcom ważnej roli, jaką odgrywają w przestrzeni publicznej odpowiednio zagospodarowane zielone strefy, które poza spełnianiem funkcji estetycznej i wspierania przyrody, mogą stać się miejscami integracji społeczności lokalnych.

W ramach kampanii edukacyjnej zaplanowano przeprowadzenie cyklu warsztatów stacjonarnych oraz webinarów internetowych, skierowanych do uczestników z różnych grup wiekowych. Pragniemy zachęcić mieszkańców do odbycia niezwyklej podróży w tajemniczy świat roślin i do wspólnego odkrywania piękna przyrody. Przy wsparciu ekspertów uczestnicy zdobywają nie tylko teoretyczną wiedzę, ale także praktyczne umiejętności. Dowiadują się, jak dbać o rośliny, jak tworzyć bioróżnorodne kompozycje roślinne oraz jak chronić pożyteczne owady – naszych sprzymierzeńców w zachowaniu różnorodności biologicznej.

Dla wszystkich dorosłych pasjonatów przyrody i ogrodnictwa przygotowano warsztaty odbywające się na terenach rodzinnych ogrodów działkowych. W ramach warsztatów uczestnicy zdobywają wiedzę o zapomnianych już tradycyjnych odmianach drzew owocowych, naturalnych metodach nawożenia i ochrony roślin, a także sposobach zapobiegania skutkom suszy. Tematy zostały dobrane tak, aby zdobytą podczas warsztatów wiedzę można było zastosować, kreując własne ogrody w pełnej harmonii z naturą.

Kampanią edukacyjną objęto również młodszych sympatyków przyrody. Warsztaty zostały dotychczas przeprowadzone już w ponad 120 placówkach edukacyjnych. Oznacza to, że już ponad 3000 młodych osób zdobyło wiedzę, którą będą mogły w przyszłości wykorzystać dla dobra klimatu.

Dla osób, które nie znajdują czasu na uczestnictwo w warsztatach stacjonarnych, ofertę stanowią webinaria internetowe. Dla zabieganych to wyjątkowa okazja, by zdobyć wiedzę z zakresu ogrodnictwa bez wychodzenia z domu, niezależnie od miejsca i czasu.



Warsztaty w ROD im. Marii Konopnickiej w Skierniewicach



Warsztaty w ROD „Kolejarz” w Zduńskiej Woli



Warsztaty w ROD „Czeremcha” w Podgubicach



Warsztaty w ROD „Pienista” w Łodzi

Konkurs fotograficzny

Pragnąc uwrażliwić mieszkańców województwa na piękno otaczającej przyrody, jednocześnie angażując ich w promowanie walorów przyrodniczych regionu, został ogłoszony konkurs fotograficzny, podzielony na cztery edycje: wiosenną, letnią, jesienną i zimową. W ramach konkursu uczestnicy mają możliwość zgłoszenia wykonanych przez siebie fotografii, ukazujących miejsca, które uznają za szczególnie urokliwe krajobrazowo i przyrodniczo. Konkurs jest zaproszeniem dla wszystkich pasjonatów fotografii, którzy zechcą podzielić się swoim spojrzeniem na łódzkie krajobrazy i różnorodność otaczającej przyrody. Poprzez obiektyw aparatu uczestnicy konkursu mają szansę uchwycić ulotne chwile przez pryzmat zmian zachodzących w przyrodzie, odkrywając nieznane zakątki lasów, urok ogrodów pełnych kwiatów, zaskakujące zachowania zwierząt i wiele innych fascynujących detali. Nagrodami w konkursie są vouchery na profesjonalne kursy fotografii.



Justyna Piejek – Mglisty poranek Mierzyn – I miejsce, edycja wiosenna



Justyna Dzieran – Zbiornik Jeziorsko z lotu ptaka – II miejsce, edycja wiosenna



Jakub Krawczyk – Magnolia – III miejsce, edycja wiosenna

Ogrody deszczowe

Wspierając działania mające na celu ochronę środowiska i walkę z suszą, Województwo Łódzkie zrealizowało projekt pn. Powstrzymać suszę, którego celem było przekazanie mieszkańcom województwa łódzkiego wiedzy z zakresu przeciwdziałania skutkom suszy w rolnictwie, racjonalnego gospodarowania wodą w rolnictwie, ogrodzie i gospodarstwie domowym, a także upowszechnienie wiedzy o roślinach odpornych na suszę oraz o najskuteczniejszych sposobach zatrzymania wody opadowej w przyrodzie i oczyszczania jej ze szkodliwych związków. Szkolenia odbyły się w 20 lokalizacjach na terenie całego województwa w bezpośredniej współpracy z jednostkami samorządu terytorialnego. W trakcie warsztatów mieszkańcy dowiedzieli się m.in. o roślinach odpornych na suszę oraz o najskuteczniejszych sposobach zatrzymania wody opadowej w przyrodzie. Ponadto uczestnicy każdego z warsztatów wspólnie ze specjalistami wykonywali ogrody deszczowe w pojemniku. Ogród deszczowy to instalacja, której zadaniem jest zatrzymywanie wody w miejscu opadu. Ogród zbiera wodę z dachu, pozwala ją gromadzić i bezpiecznie wykorzystywać, przy okazji pozytywnie wpływając na estetykę i mikroklimat otoczenia. Kompozycja wymaga podlewania jedynie w okresach długotrwałej suszy.

Każdy ogród powstał w ramach projektu Powstrzymać suszę wykonywany był na wcześniej wybranym ogólnodostępnym terenie zlokalizowanym przy budynkach użyteczności publicznej.

Ogrody deszczowe zostały założone na terenach gmin: Sulejów, Szadek, Sieradz, Kamieński, Żychlin, Koluszki, Przedbórz, Lututów, Drzewica i w miastach: Tomaszów Mazowiecki, Bełchatów, Wieluń, Łowicz, Radomsko, Skierniewice, Poddębice, Brzeziny, Piotrków Trybunalski, Ozorków oraz Łódź.



Ogród deszczowy w Łowiczu

Wycieczki dla mieszkańców

Dla wszystkich mieszkańców, którzy chcą lepiej poznać przyrodnicze perełki regionu, Województwo Łódzkie organizuje wycieczki edukacyjne. Wycieczki mają na celu promocję najpiękniejszych pod względem przyrodniczym miejsc w regionie łódzkim, ukazanie mieszkańcom, jak ogromną wartość stanowią zielone zakątki, parki i ogrody w województwie.



Mieszkańcy Łowicza podczas wizyty w Arboretum w Rogowie



Mieszkańcy Piotrkowa Trybunalskiego podczas wycieczki do Nieborowa



Mieszkańcy Łodzi na wycieczce do Walewicz

Wydarzenia i akcje promocyjne

Ustanowienie rekordu Polski w jednoczesnym sianiu łąki kwietnej

W malowniczej scenerii ogrodu przy Pałacu w Walewicach miało miejsce niezwykle wydarzenie. Prawie 400 entuzjastów przyrody ustanowiło rekord Polski w jednoczesnym sianiu łąki kwietnej. Dzieci, młodzież oraz seniorzy z województwa łódzkiego nie tylko dołożyli swoją cegiełkę do działań na rzecz ochrony klimatu, ale ustanowili wynik, który przeszedł do historii!

Mieszanka nasion, które zostały wysiane w Walewicach, składała się z aż 80 gatunków roślin, przede wszystkim dzikich, wieloletnich kwiatów naturalnie występujących w polskiej przyrodzie, niezwykle cennych dla rodzimego ekosystemu. Mieszanka została skomponowana tak, by kilka tygodni od wysiewu móc rozkwitnąć całą paletą kolorów i aromatów, dając gwarancję niezwyklej różnorodności gatunkowej i stanowiąc pokarm dla pożytecznych owadów zapylających i ptaków.

Dzięki zaangażowaniu mieszkańców Łódzkiego ten rekordowy wysiew łąki kwietnej został oficjalnie uznany i potwierdzony certyfikatem. To nie tylko niezwykle wydarzenie, ale także dowód na to, że nasze działania mają realny wpływ na ochronę przyrody i budowanie ekologicznych społeczności. Wspaniałe i niezapomniane wydarzenia, takie jak to, ukazują siłę jednoczenia ludzi wokół wspólnego celu, jakim jest troska o dobro przyrody.



Wręczenie certyfikatu ustanowienia rekordu Polski



Uczestnicy w gotowości do wysiewu nasion



Łąka w Walewicach po kilku tygodniach od wysiewu nasion

Certyfikat

Certyfikat Województwo Łódzkie Ogrodem Polski to prestiżowe wyróżnienie przyznawane najbardziej urokliwym zielonym miejscom regionu. Poprzez certyfikat Województwo pragnie podkreślić wyjątkowe walory przyrodnicze i krajobrazowe nagrodzonych miejsc oraz docenić ich wkład w ochronę środowiska i zachowanie bioróżnorodności.

Dotychczas certyfikatem nagrodzono: historyczne ogrody Pałacu Radziwiłłów przy Muzeum w Nieborowie i Arkadii, Zespół Pałacowo-Parkowy Pałacu Prymasowskiego w Skierniewicach (siedziba Instytutu Ogrodnictwa – Państwowego Instytutu Badawczego), park miejski w Skierniewicach, Kompleks Pałacowo-Parkowy w Walewicach oraz ogród Pałacu Herbsta w Łodzi.



Wręczenie certyfikatu dla Zespołu Pałacowo-Parkowego Pałacu Prymasowskiego w Skierniewicach



Wręczenie certyfikatu dla Muzeum w Nieborowie i Arkadii

Festiwal Ogrodniczy

W przepięknej scenerii barokowego ogrodu Radziwiłłów w Nieborowie odbywa się Festiwal Ogrodniczy Województwo Łódzkie Ogrodem Polski, będący prawdziwą gratką dla miłośników ogrodnictwa.

Wydarzenie stwarza sposobność do zaprezentowania przez przedstawicieli branży ogrodniczej bogatej oferty kwiatów, krzewów i bylin, które osoby pragnące upiększyć swe ogrody czy balkony mogą nabywać, korzystając przy okazji z porad architektów krajobrazu.

Ścisła współpraca z Instytutem Ogrodnictwa w Skierniewicach daje wszystkim zainteresowanym możliwość do poszerzenia wiedzy z zakresu prawidłowej pielęgnacji roślin. Uczestnictwo w wydarzeniu to również szansa na wzięcie udziału w licznych konkursach, quizach czy warsztatach florystycznych. Na koneserów oryginalnych potraw czekają pokazy kulinarne, podczas których przygotowywane są potrawy z warzyw i owoców z dodatkami w bogactwie wizualnie jadalnych kwiatów.

Warto wspomnieć, że w 2023 roku wydarzenie zostało docenione przez Regionalną Organizację Turystyczną Województwa Łódzkiego, która postanowiła uhonorować festiwal certyfikatem dla innowacyjnego wydarzenia turystycznego i kulturalnego, promującego walory przyrodnicze województwa łódzkiego.



Koncert muzyków Filharmonii Łódzkiej podczas festiwalu



Warsztaty z tworzenia bukietów owocowych podczas festiwalu



Targ roślin podczas Festiwalu Ogrodniczego



Targ roślin podczas Festiwalu Ogrodniczego



Atrakcje podczas Festiwalu Ogrodniczego

Owocowe łódzkie

Przez wieki drzewa owocowe tradycyjnych odmian stanowiły nieodłączny element polskiego krajobrazu. Obsadzano nimi nie tylko sady, ale też przydrożne aleje czy ogólnodostępne skwery i parki. Kwitnące jabłonie, grusze czy śliwy, świetnie radząc sobie w rodzimych warunkach, były miejscem żerowania dla wielu gatunków ptaków i owadów. W celu przywrócenia ogólnodostępnym terenom zielonym ich dawnej świetności Zespół Parków Krajobrazowych Województwa Łódzkiego – jednostka organizacyjna samorządu województwa łódzkiego – zainicjował projekt pn. Owocowe łódzkie. W ramach projektu instytucje, urzędy, organizacje rządowe i pozarządowe, wspólnoty i spółdzielnie mieszkaniowe czy parafie, które posiadają ogólnodostępny teren w granicach województwa łódzkiego, mogą nieodpłatnie otrzymać sadzonki drzew i krzewów owocowych, które następnie wykorzystają do nasadzeń. Inicjatywa jest częścią projektu Województwo Łódzkie Ogrodem Polski.

Mimo że projekt skierowany jest do instytucji osoby prywatne również mogą otrzymać sadzonkę poprzez udział w konkursach organizowanych przez Urząd Marszałkowski Województwa Łódzkiego lub Zespół Parków Krajobrazowych Województwa Łódzkiego w ramach akcji promocyjno-edukacyjnych.



Stoisko ZPKWŁ



Sadzonki drzew i krzewów owocowych

Zakończenie

Inteligentny, zrównoważony i trwały rozwój powinien być nie tylko możliwością, ale i koniecznością, rozwoju każdego miasta. Koncepcja inteligentnego miasta rozwinęła się pod koniec XX wieku. Zainteresowanie jej wdrażaniem wzrasta, o czym świadczy liczba praktycznych zastosowań inteligentnych rozwiązań miejskich. Jednym z priorytetów jest dbałość o środowisko naturalne. Istnieje wiele możliwości przeniesienia ekoinnowacyjnych rozwiązań już wykorzystywanych w polskich gminach w realia funkcjonowania innych.

Niniejsze opracowanie obejmuje tematykę niezwykle istotną z punktu widzenia polskich samorządów, a zaprezentowane czytelnikowi treści dotyczą wieloaspektowych działań przejawiających się nie tylko w bieżących działaniach jst na rzecz monitorowania i zapobiegania zanieczyszczeniu ekosfery miejskiej, ale także w inicjatywach o charakterze perspektywicznym, które mają zagwarantować przyszłym pokoleniom możliwość korzystania z ekologicznej przestrzeni i infrastruktury miejskiej. Autorzy opracowania przedstawili istotne kwestie i możliwe kierunki działania w ramach obowiązującego prawa. Zagadnienia te dotyczą każdego polskiego samorządu, bowiem lokalne społeczności często partycypują w podejmowanych działaniach i przede wszystkim oczekują aktywności i zaangażowania władz w tym obszarze.

Narodowy Instytut Samorządu Terytorialnego, realizując zadania statutowe, wieloaspektowo wspiera jednostki samorządu terytorialnego w Polsce. Organizowane przez Instytut bezpłatne szkolenia, konferencje, seminaria, a także zamieszczone na stronie internetowej Instytutu ekspertyzy, raporty oraz publikacje stanowić mogą pomoc i wsparcie dla samorządów. Doświadczenia wybranych miast opisane w niniejszej monografii mogą posłużyć jako wzór do implementacji dobrych praktyk.

Narodowy Instytut Samorządu Terytorialnego zorganizował konferencje i seminaria dotyczące szeroko rozumianej tematyki ochrony środowiska, między innymi: „Wykorzystanie inteligentnych rozwiązań z obszaru ecocity przez jednostki samorządu

terytorialnego z województwa łódzkiego”, „Tworzenie przez jst terenów zieleni w przestrzeni publicznej wraz z bazami edukacyjnymi”, „Mechanizmy wsparcia jednostek samorządu terytorialnego z województwa łódzkiego w zakresie gospodarki wodnej i ściekowej”, „Rewaloryzacja zabytkowych parków – przykłady działań jednostek samorządu terytorialnego na rzecz zachowania dziedzictwa przyrodniczego województwa łódzkiego”, „Nowoczesne rozwiązania w publicznym transporcie zbiorowym w jst”, „Rozwój gospodarki niskoemisyjnej w gminach jako instrument zarządzania jakością powietrza”, „Funkcja prewencyjna prawnych form ochrony przyrody”.

Tematyka środowiskowa była także tematem licznych szkoleń NIST, np.: „Praktyczne aspekty tworzenia regulaminu utrzymania czystości i porządku w gminie”, „Jak skutecznie zbudować system selektywnej zbiórki odpadów”, „Możliwości uzyskania dofinansowania ze środków Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Łodzi”, „Reglamentacja usuwania drzew lub krzewów”, „Opłata za gospodarowanie opłatami komunalnymi w świetle ustawy o utrzymaniu czystości i porządku w gminach po nowelizacji z dnia 11.08.2021 r.”, „Selektywna zbiórka odpadów komunalnych w gminie w świetle najnowszych regulacji prawnych”, „Program Priorytetowy Czyste Powietrze – rozliczenie dotacji”, „Selektywna zbiórka odpadów komunalnych w gminie, kontrola obowiązku jej realizacji oraz wytyczne w sprawie postępowania z odpadami wytwarzanymi w czasie epidemii koronawirusa”, „Oferta finansowania WFOŚiGW w Łodzi dla samorządów”.

Wydarzenie, w oparciu o które powstała niniejsza publikacja, to konferencja dofinansowana ze środków WFOŚiGW w Łodzi poświęcona tematyce ecocity, zrealizowana we współpracy z Urzędem Marszałkowskim Województwa Łódzkiego. W konferencji wzięli udział przedstawiciele jednostek samorządu terytorialnego, reprezentanci organizacji pozarządowych z województwa łódzkiego oraz naukowcy, łącznie około 150 osób.

Od 2018 r. Instytut z sukcesem realizuje projekty ze środków Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Łodzi. Tematyka smart city oraz ecocity wielokrotnie stanowiła przedmiot zainteresowania NIST, o czym świadczą ekspertyzy, opracowania oraz raporty z realizowanych badań, które możecie Państwo znaleźć na stronie internetowej NIST. Są to:

- *Wyzwania związane z tworzeniem i funkcjonowaniem „inteligentnej przestrzeni miejskiej” w warunkach polskich*, prof. dr hab. inż. Jan Kaźmierczak
- *Współpraca Smart City – Smart Villages dla wyższości jakości życia mieszkańców i środowiska*, dr Wojciech Blecharczyk
- *Rola cyfryzacji we wdrażaniu zrównoważonej mobilności w polskich miastach*, dr Michał Wolański, mgr inż. Mirosław Czerliński

- *Analiza potencjału polskich miast w kierunku Smart Cities 3.0*, dr Dorota Sikora-Fernandez
- *Rola systemu edukacji na poziomie lokalnym w ramach koncepcji Smart Cities*, prof. dr hab. Jan Fazlagić
- *Możliwości adaptacji rozwiązań z zakresu Smart Cities na potrzeby polskich miast*, prof. dr hab. Jan Fazlagić
- *Miasto inteligentne – wyzwania dla administracji samorządowej*, dr Tomasz Kulisiewicz
- *Główne kierunki rozwoju inteligentnych miast. Doświadczenia krajowe na tle megatrendów światowych*, dr hab. inż. Adam Sadowski prof. UŁ

Na stronie NIST zamieszczono również raporty z badań ankietowych zrealizowanych wśród polskich jst dotyczące omawianej problematyki.

- *Wdrażanie rozwiązań z obszaru Smart City w perspektywie jednostek samorządu terytorialnego oraz przedsiębiorców świadczących usługi w przedmiotowym zakresie*, dr Bogusława Dobrowolska, dr Łukasz Ziarko
- *Wykorzystywanie przez miasto inteligentnych rozwiązań w oparciu o ideę EcoCity*, dr Łukasz Ziarko
- *Miasto przyszłości – wykorzystanie inteligentnych rozwiązań w oparciu o ideę Smart City*, dr Łukasz Ziarko
- *Nowoczesne rozwiązania w transporcie publicznym w JST*, dr hab. Justyna Wiktorowicz, prof. UŁ

Niniejsze opracowanie nie wyczerpuje omawianej tematyki, stanowi jednak punkt odniesienia dla refleksji nad poprawą działań w omawianym obszarze. Oddając do rąk Czytelników niniejszą publikację, wyrażam nadzieję, że spotka się ona z życzliwym zainteresowaniem i zostanie potraktowana jako wsparcie dla wszystkich, którzy na co dzień pracują w administracji samorządowej.

Dr Iwona Wieczorek

(...) Recenzowana książka jest monografią, której walory dostrzegam w doborze zakresu problematyki oraz doświadczeń praktycznych jednostek samorządu terytorialnego, ze szczególnym uwzględnieniem województwa łódzkiego. Książka jest wartym publikacji opracowaniem skierowanym do praktyków zarządzania w sektorze publicznym, a w szczególności osób odpowiedzialnych za wdrażanie innowacji i realizację strategii zrównoważonego rozwoju. Publikacja ma walory zarówno naukowe, jak i edukacyjne, jest spójna tematycznie. Na uwagę zasługują przedstawione przykłady, które mogą stanowić swego rodzaju katalog eco innowacji możliwych do wdrożenia w praktyce (...)

*prof. dr hab. Sabina Kauf, Uniwersytet Opolski, Wydział Ekonomiczny,
Katedra Logistyki i Marketingu*



WOJEWÓDZKI FUNDUSZ
OCHRONY ŚRODOWISKA
I GOSPODARKI WODNEJ
W ŁODZI