

**OBSERWATORIUM  
POLITYKI MIEJSKIEJ**  
IRMiR

Raport o stanie polskich miast  
**Środowisko i adaptacja  
do zmian klimatu**

Redakcja:

**Agnieszka Rzeńca**

**Agnieszka Sobol**

**Piotr Ogórek**



**Rzeczpospolita  
Polska**



**Unia Europejska**  
Fundusz Spójności





Raport o stanie polskich miast

# Środowisko i adaptacja do zmian klimatu

Redakcja:

**Agnieszka Rzeńca, Agnieszka Sobol, Piotr Ogórek**



**Rzeczpospolita  
Polska**



**Unia Europejska**  
Fundusz Spójności





Licencja Creative Commons – Uznanie autorstwa – Użycie niekomercyjne – Bez utworów zależnych 3.0 Polska

Numer ISBN dla wersji papierowej: 978-83-65105-75-2

Numer ISBN dla wersji online: 978-83-65105-76-9

Autorzy raportu:

**Ewelina Cienkosz** <https://orcid.org/0000-0002-0347-8603> (współpraca: „Monitoring: Gospodarka o obiegu zamkniętym”, „Spojrzenie w głąb: Miejska gospodarka o obiegu zamkniętym”)

**Liliana Janik** <https://orcid.org/0000-0002-6531-3214> („Spojrzenie w głąb: Błękitno-zielona infrastruktura”, „Spojrzenie w głąb: Czyste Powietrze”; współpraca: „Monitoring: Powietrze – jego jakość i ochrona”, „Spojrzenie w głąb: Mieszkańcy na rzecz środowiska”, „Instytucjonalny wymiar ochrony środowiska i adaptacji do zmian klimatu”)

**Katarzyna Kudłacz** <https://orcid.org/0000-0003-4392-8952> („Monitoring: Powietrze – jego jakość i ochrona”, „Spojrzenie w głąb: Czyste Powietrze”)

**Mateusz Kulig**: <https://orcid.org/0000-0002-5274-6045> („Monitoring: Błękitno-zielona infrastruktura”, „Spojrzenie w głąb: Błękitno-zielona infrastruktura”; współpraca: „Monitoring: Powietrze – jego jakość i ochrona”, „Spojrzenie w głąb: Instytucjonalny wymiar ochrony środowiska i adaptacji do zmian klimatu”)

**Wojciech Łachowski**: <https://orcid.org/0000-0001-6868-8727> („Monitoring: Błękitno-zielona infrastruktura”, „Spojrzenie w głąb: Miejska wyspa ciepła”)

**Aleksandra Łęczek**: <https://orcid.org/0000-0002-5024-9563> („Monitoring: Błękitno-zielona infrastruktura”, „Spojrzenie w głąb: Miejska wyspa ciepła”)

**Piotr Ogórek**: <https://orcid.org/0000-0001-7944-6168> („Wnioski i rekomendacje”, „Monitoring: Błękitno-zielona infrastruktura”, „Spojrzenie w głąb: Błękitno-zielona infrastruktura”; współpraca: „Monitoring: Gospodarka o obiegu zamkniętym”, „Monitoring: Powietrze – jego jakość i ochrona”)

**Karolina Piech**: <https://orcid.org/0000-0002-9826-4455> (współpraca: „Monitoring: Błękitno-zielona infrastruktura”, „Spojrzenie w głąb: Mieszkańcy na rzecz środowiska”)

**dr Paweł Pistelok**: <https://orcid.org/0000-0003-4428-3818> („Spojrzenie w głąb: Błękitno-zielona infrastruktura”)

**dr Agnieszka Rzeńca**: <https://orcid.org/0000-0003-1167-1363> („Wnioski i rekomendacje”, „Monitoring: Powietrze – jego jakość i ochrona”, „Spojrzenie w głąb: Czyste Powietrze”, „Spojrzenie w głąb: Instytucjonalny wymiar ochrony środowiska i adaptacji do zmian klimatu”; współpraca: Monitoring: Błękitno-zielona infrastruktura; Gospodarka o obiegu zamkniętym)

**dr Agnieszka Sobol**: <https://orcid.org/0000-0002-4363-8923> („Wnioski i rekomendacje”, „Monitoring: Gospodarka o obiegu zamkniętym”, „Spojrzenie w głąb: Miejska gospodarka o obiegu zamkniętym”, „Mieszkańcy na rzecz środowiska”; współpraca: „Monitoring: Błękitno-zielona infrastruktura”; „Monitoring: Powietrze – jego jakość i ochrona”)

**Magdalena Zalaśńska**: <https://orcid.org/0000-0002-7952-651X> (współpraca: „Monitoring: Gospodarka o obiegu zamkniętym”)

Zespół badawczy:

- Koncepcja i analiza merytoryczna, zebranie oraz opis danych: **Agnieszka Rzeńca** (Katedra Gospodarki Regionalnej i Środowiska, Wydział Ekonomiczno-Socjologiczny, Uniwersytet Łódzki), **Agnieszka Sobol**, **Piotr Ogórek**
- Zebranie oraz opis danych:
  - gospodarka wodno-kanalizacyjna oraz gospodarka odpadami: **Ewelina Cienkosz**, **Magdalena Zalaśńska**
  - zmiany użytkowania terenu oraz form ochrony przyrody: **Mateusz Kulig**
  - jakość powietrza: **Katarzyna Kudłacz**
  - finansowanie ochrony środowiska: **Liliana Janik**
  - analizy danych satelitarnych: **Wojciech Łachowski**, **Aleksandra Łęczek**
  - zagrożenia i interwencje wynikające ze zmian klimatu: **Piotr Ogórek**, **Aleksandra Jarzmik**
- Pozyskiwanie i kodowanie danych: **Klaudia Bebak**, **Beata Chorzempa**, **Ewelina Cienkosz**, **Liliana Janik**, **Aleksandra Jarzmik**, **Katarzyna Kudłacz**, **Mateusz Kulig**, **Karol Maculak**, **Piotr Ogórek**, **Karolina Piech**, **Paweł Pistelok**, **Magdalena Zalaśńska**, **Przemysław Zajac**
- Mapy i graficzne opracowanie rycin: **Karolina Piech**, **Piotr Salata-Kochanowski**, **Aleksandra Łęczek**

Recenzja: **dr hab. Dominik Drzazga** (Katedra Zarządzania Miastem i Regionem Zakład Zarządzania Miastem, Wydział Zarządzania Uniwersytet Łódzki)



W zakresie badań dotyczących niskiej emisji partnerem badania jest Airly.

Instytut Rozwoju Miast i Regionów  
03-728 Warszawa, ul. Targowa 45  
[www.irmir.pl](http://www.irmir.pl)

Obserwatorium Polityki Miejskiej IRMiR  
[www.obserwatorium.miasta.pl](http://www.obserwatorium.miasta.pl)

# SPIS TREŚCI

<b>OBSERWATORIUM POLITYKI MIEJSKIEJ – IDEA I ZAŁOŻENIA</b>	<b>9</b>
<b>WSTĘP</b>	<b>11</b>
<b>WYKAZ SKRÓTÓW</b>	<b>15</b>
<b>SŁOWNIK</b>	<b>16</b>
<b>WNIOSKI I REKOMENDACJE</b>	<b>17</b>
WNIOSKI – Błękitno-zielona infrastruktura (BZI)	19
REKOMENDACJE – Poziom krajowy – Błękitno-zielona infrastruktura	20
REKOMENDACJE – Poziom samorządowy – Błękitno-zielona infrastruktura	21
WNIOSKI – Gospodarka o obiegu zamkniętym (GOZ)	23
REKOMENDACJE – Poziom krajowy – Gospodarka o obiegu zamkniętym	25
REKOMENDACJE – Poziom samorządowy – Gospodarka o obiegu zamkniętym	26
WNIOSKI – Powietrze – jego jakość i ochrona	29
REKOMENDACJE – Poziom krajowy – Powietrze – jego jakość i ochrona	31
REKOMENDACJE – Poziom samorządowy – Powietrze – jego jakość i ochrona	32
WNIOSKI – Wnioski generalne – instytucjonalno-organizacyjne. W kierunku kompleksowej ochrony środowiska i adaptacji do zmian klimatu	35
REKOMENDACJE – Poziom krajowy – W kierunku kompleksowej ochrony środowiska i adaptacji do zmian klimatu	36
REKOMENDACJE – Poziom samorządowy – W kierunku kompleksowej ochrony środowiska i adaptacji do zmian klimatu	37
<b>MONITORING</b>	<b>39</b>
<b>MONITORING: BŁĘKITNO-ZIELONA INFRASTRUKTURA</b>	<b>43</b>
Wprowadzenie	43
Zieleń w mieście	43
Elementy błękitno-zielonej infrastruktury jako adaptacja do zmian klimatu	52
Zagrożenia wynikające ze zmian klimatu	52
Reakcja miast na zagrożenia meteorologiczne	54
<b>MONITORING: GOSPODARKA O OBIEGU ZAMKNIĘTYM</b>	<b>60</b>
Wprowadzenie	60
Idea miejskiej gospodarki o obiegu zamkniętym	61
Infrastruktura wodociągowa i zużycie wody	63
Infrastruktura kanalizacyjna oraz produkcja ścieków i ich zagospodarowanie	72
Produkcja odpadów i ich zagospodarowanie	77
Biogazowanie i produkcja biogazu	86

<b>MONITORING: POWIETRZE – JEGO JAKOŚĆ I OCHRONA</b>	<b>88</b>
Wprowadzenie	88
Źródła i skala zanieczyszczeń powietrza	89
Stan powietrza w miastach	95
Normy jakości powietrza a jakość powietrza w miastach	100
Sieć ciepłownicza w miastach	103
Reakcja miast na zanieczyszczenia powietrza	104
Opracowania planistyczne na rzecz poprawy jakości powietrza	107
Infrastruktura monitoringu jakości powietrza	107
Inwestycje infrastrukturalne na rzecz poprawy jakości powietrza	108
Inwestycje w zasobooszczędny i niskoemisyjny transport	111

## **SPOJRZENIE W GŁĄB** **113**

### **SPOJRZENIE W GŁĄB: BŁĘKITNO-ZIELONA INFRASTRUKTURA** **116**

Zmiana filozofii myślenia o wodach opadowych w mieście na przykładzie Bydgoszczy i Gdańska	116
Wprowadzenie	116
Nowe podejście do wód opadowych w Bydgoszczy	118
Gdańskie ogrody deszczowe	121
Podsumowanie	124

### **SPOJRZENIE W GŁĄB: MIEJSKA WYSPA CIEPŁA** **125**

Studia przypadku Krakowa, Tomaszowa Mazowieckiego oraz Lwówka Śląskiego	125
Studium przypadku Krakowa	126
Studium przypadku Tomaszowa Mazowieckiego	131
Studium przypadku Lwówka Śląskiego	134
Podsumowanie	135

### **SPOJRZENIE W GŁĄB: MIEJSKA GOSPODARKA O OBIEGU ZAMKNIĘTYM** **136**

Wprowadzenie	136
Ekoinnowacje w miastach	136
Biogospodarka miejska	138
Instalacje odnawialnych źródeł energii wykorzystujące biogaz oraz biomasę	140
Doświadczenia z GOZ w polskich miastach – SymbioTychy	140
Tyski Klaster Energii	142
Analiza CPI – SymbioTychy	142
Ocena CPI – SymbioTychy	143
Podsumowanie oceny CPI – SymbioTychy	143
Podsumowanie	145

<b>SPOJRZENIE W GŁĄB: CZYSTE POWIETRZE</b>	<b>146</b>
Wprowadzenie	146
Program Czyste Powietrze	147
Miasta w walce o czyste powietrze – studium przypadku	151
Kraków – pionierem w walce o czyste powietrze	151
Tomaszów Mazowiecki – od obszaru ekologicznego zagrożenia w kierunku Human Smart City	153
Podsumowanie	155
<b>SPOJRZENIE W GŁĄB: DZIAŁANIA MIESZKAŃCÓW NA RZECZ ŚRODOWISKA</b>	<b>156</b>
Wprowadzenie	156
Świadomość ekologiczna	156
Edukacja ekologiczna	157
Środowiskowy wymiar budżetów obywatelskich	158
Zielone budżety obywatelskie	160
Działania mieszkańców – bogactwo małych i dużych inspiracji	161
Ogrody społeczne	162
Klimatyczny panel obywatelski	163
Energetyka prosumencka	163
Ekonomia współdzielenia	163
Foodsharing	164
Podsumowanie	164
<b>SPOJRZENIE W GŁĄB: INSTYTUCJONALNY WYMIAR OCHRONY ŚRODOWISKA I ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU</b>	<b>165</b>
Wprowadzenie	165
Fakultatywne instrumenty ochrony środowiska i adaptacji do zmian klimatu	168
Instrumenty finansowe ochrony środowiska	172
Współpraca miast jako wyraz dojrzałości ekologicznej	176
Klasy w obszarze ochrony środowiska. Przykład klastrów energii.	179
Programowanie rozwoju zrównoważonego miast w myśl koncepcji smart city 3.0	180
Reorganizacja struktur urzędów miast na rzecz wzmocnienia działań ochrony środowiska	182
Podsumowanie	183
<b>ZAKOŃCZENIE</b>	<b>185</b>
<b>SPIS RYCIN I TABEL</b>	<b>187</b>
<b>ANEKS METODOLOGICZNY</b>	<b>193</b>
<b>BIBLIOGRAFIA</b>	<b>215</b>





## OBSERWATORIUM POLITYKI MIEJSKIEJ – IDEA I ZAŁOŻENIA

Obserwatorium Polityki Miejskiej IRMiR to przedsięwzięcie badawcze realizowane przez Instytut Rozwoju Miast i Regionów, którego celem jest **wsparcie samorządów oraz władz regionalnych i krajowych w procesie zarządzania miastami i ich obszarami funkcjonalnymi**. Impulsem dla powołania do życia OPM było przyjęcie przez Rząd RP w 2015 r. długo oczekiwanego dokumentu strategicznego pn. Krajowa Polityka Miejska 2023. Mimo, iż dokument ten daleki jeszcze jest od ideału, jego niewątpliwą zaletą jest próba spojrzenia na rozwój miast jako kompleksowe zagadnienie, wymykające się podziałom resortowym i wymagające zintegrowanego podejścia systemowego. Chcemy aby Obserwatorium, niezależnie od dalszych losów KPM, stało się instytucją promującą tego typu podejście; miejscem integrującym liczne wątki tematyczne z zakresy wiedzy o rozwoju miast, ale przede wszystkim, miejscem, w którym wiedza ta będzie wytwarzana.

Chcemy także, aby wiedza ta i systematyczny monitoring procesów rozwojowych, służyły również innym podmiotom zaangażowanym w rozwój i kształtowanie obszarów miejskich, w szczególności organizacjom pozarządowym, ruchom społecznym, ale także biznesowi i organizacjom sektora prywatnego.

Jednym z głównych produktów, a zarazem narzędzi poprzez, które chcemy realizować nasze cele, są raporty o stanie rozwoju miast dotyczące sześciu podstawowych obszarów tematycznych. Niniejszy raport jest naszym pierwszym opracowaniem poświęconym w całości tematyce ochrony środowiska i adaptacji do zmian klimatu, dlatego staraliśmy się aby uwzględnił on najważniejsze zagadnienia z punktu widzenia wyzwań środowiskowych z jakimi mierzą się polskie miasta.

Bez wątplenia przygotowanie miast na skutki wynikające ze zmian klimatycznych jest dziś centralnym zagadnieniem polityki miejskiej na każdym poziomie

zarządzania. Jak słusznie zauważają redaktorzy raportu – w miastach, zwłaszcza tych dużych, kumuluje się szereg zjawisk związanych z negatywnym oddziaływaniem człowieka na środowisko – zanieczyszczenie powietrza, zjawisko wyspy ciepła, niedobór powierzchni biologicznie czynnych, które zapewniałyby odpowiednią retencję wód opadowych itd. Mieszkańców miast cechuje też na ogół wyższa konsumpcja, a co za tym idzie – większy ślad węglowy i większa ilość wytwarzanych odpadów.

Jednocześnie jednak nie sposób nie zauważyć, że to właśnie **koncentracja osadnicza i urbanizacja stwarzają szansę na bardziej efektywne wykorzystanie przestrzeni, większą efektywność energetyczną i wdrażanie innowacyjnych rozwiązań**. Dlatego właśnie jednym z kluczowych celów polityki miejskiej w kontekście wyzwań środowiskowych, klimatycznych powinno być **wdrażanie koncepcji miasta zwartej i ograniczanie chaotycznego rozpraszania zabudowy w obszarach podmiejskich**. Przy czym ze szczególną mocą należy podkreślić fakt, że **względnie zwartej zabudowie i intensywnemu wykorzystaniu przestrzeni miejskiej towarzyszyć musi również odpowiednie jej planowanie i kształtowanie – tak aby była to jednocześnie przestrzeń przyjazna do życia, gwarantująca zdrowe środowisko i kontakt z naturą**. Miasto zwarte, to obszar silnie zurbanizowany, o dużej gęstości zaludnienia, ale jednocześnie gwarantujący łatwy dostęp do terenów zieleni, rekreacji, z czystym powietrzem i nowoczesnie gospodarujący odpadami. Miasto zwarte, to synonim zrównoważonego rozwoju.

Szkopuł jednak w tym, że osiągnięcie tej równowagi wymaga wysiłku, dobrego planowania strategicznego i taktycznego. Teorie urbanizacji wskazują na szereg korzyści wynikających z procesów koncentracji – tzw. korzyści aglomeracji – ale mówią także o niekorzyściach, wśród których do najpoważniejszych należą kongestia (niewydolność komunikacyjna) i duża presja na środo-



wisko skutkująca jego zanieczyszczeniem, degradacją. Jednak i w tym obszarze istnieją korzyści aglomeracji – odpowiednia skala i koncentracja przestrzenna sprawia, że możliwe jest wdrożenie bardziej efektywnych rozwiązań transportowych (transport zbiorowy zamiast indywidualnego), budowa efektywnej infrastruktury sieciowej – wodociągów, kanalizacji, dostarczanie ciepła systemowego.

Czy polskie miasta sięgają po te możliwości i rozwijają się w sposób zrównoważony? Z pewnością na przestrzeni ostatnich trzech dekad nastąpiła ogromna poprawa w wielu obszarach. Praktycznie wszystkie miasta oczyszczają ścieki, znacząco zmniejszyła się emisja zanieczyszczeń pochodzących z zakładów przemysłowych, coraz większą wagę przywiązujemy do kształtowania tzw. zielono-błękitnej infrastruktury. Dynamicznie postępuje termomodernizacja, a nowe budownictwo musi spełniać odpowiednie normy techniczne w tym zakresie. Olbrzymi postęp nastąpił w zakresie rozwoju zbiorowego transportu niskoemisyjnego – zwłaszcza w dużych miastach.

Niestety tempo tych zmian nie zawsze jest wystarczające w stosunku do zmieniających się uwarunkowań i oczekiwań. Polskie miasta – również te mniejsze – wciąż zajmują niechlubne wysokie miejsca w rankingach miast z najbardziej zanieczyszczonym powie-

trzem. Brak efektywnego planowania przestrzennego przy ciągłym wzroście gospodarczym skutkuje niekontrolowanym i chaotycznym procesem rozpraszania zabudowy w obszarach podmiejskich oraz powstawaniem dysfunkcyjnych osiedli miejskich – pozbawionych dostępu do transportu zbiorowego, zieleni i podstawowych usług. Krótko mówiąc – procesy urbanizacji w Polsce po 1989 roku nie mają wiele wspólnego z ideą miasta zwartej, prowadzi raczej do jego antytezy.

Właściwa i sprawcza polityka miejska prowadzona zarówno na krajowym jak i samorządowym poziomie, ma dziś ogromne znaczenie z punktu widzenia ochrony środowiska oraz adaptacji do zmian klimatycznych. Mamy nadzieję, że wnioski i rekomendacje zawarte w niniejszym raporcie, pomogą w jej tworzeniu i wdrażaniu, z korzyścią dla mieszkańców polskich miast i nie tylko. Bo kształtowanie zwartych, zielonych miast leży w interesie wszystkich mieszkańców Polski i będzie też ważnym wkładem w realizację globalnych celów zrównoważonego rozwoju.

Karol Janas

Kierownik Obserwatorium Polityki Miejskiej

Wojciech Jarczewski

Dyrektor Instytutu Rozwoju Miast i Regionów

## WSTĘP

Ochrona środowiska oraz adaptacja do zmian klimatu stanowi jeden z priorytetów polityki publicznej, w tym polityki miejskiej. Cele środowiskowe polityki UE określanej od 2019 r. „Zielonym Ładem” są coraz bardziej ambitne. Wzrost świadomości kryzysu klimatycznego, w tym nieprzewidywalne i gwałtowne zjawiska pogodowe wzmocniły wymierne działania w stronę większego włączenia celów środowiskowych, zwłaszcza klimatycznych do polityki społeczno-gospodarczej oraz ich integracji.

Zagadnienia ochrony środowiska i adaptacji do zmian klimatu stały się w ostatnich latach jednym z ważniejszych tematów debaty publicznej. W proces transformacji proklimatycznej włączyły się miasta. Jest to dla nich zadanie szczególnie pilne, gdyż to właśnie w miastach następuje kumulacja wielu procesów wzajemnego wpływu na linii człowiek–środowisko. W obliczu wzrostu świadomości wielu negatywnych zmian wynikających z antropogenicznego oddziaływania miast na środowisko przyrodnicze podjętych zostało szereg przedsięwzięć o charakterze systemowym – zmian legislacyjnych i organizacyjnych oraz operacyjnych. Zauważyć należy, że większość zagadnień środowiskowych jest bardzo złożonych i nie zna granic, przenika każdy aspekt działalności człowieka. W związku z tym polityka miejska powinna integrować i tworzyć mechanizmy współpracy.

Karta Lipska na rzecz zrównoważonego rozwoju miast europejskich (2007), Pakt Amsterdamski (2016) oraz dwa nowe dokumenty unijne: Agenda Terytorialna UE 2030 (2020) oraz Nowa Karta Lipska (2020) wyznaczają kierunek rozwoju miast i ramy „nowej” polityki miejskiej ukierunkowanej do „wewnątrz”, której punktem centralnym są ludzie i miejsca, w których żyją oraz zrównoważony rozwój i zmiana klimatu. Ostatni raport Europejskiej Agencji Środowiska (2018) wskazał

dobitnie, że najważniejszymi problemami wynikającymi ze zmiany klimatu, z jakimi będą borykać się europejskie miasta, jest zanieczyszczenie środowiska, hałas i ekstremalne temperatury. Istnieje pilna potrzeba transformacji w kierunku miast sprawiedliwych, zielonych i produktywnych.

Samorządy miejskie stanęły przed wyzwaniem sprostania coraz bardziej wymagającym standardom ochrony środowiska. Celem ich wprowadzenia było ograniczenie negatywnych zmian w środowisku przyrodniczym i jednocześnie poprawa środowiska życia społeczności miejskich. Wzajemne sprzężenia stanu środowiska przyrodniczego i jakości życia w miastach w kontekście nasilających się zmian klimatu stały się bowiem coraz bardziej wyraźne i wręcz alarmujące. To właśnie globalne ocieplenie wywołało powszechną dyskusję na temat znaczenia stanu środowiska dla przyszłości świata, miast i życia w ogóle. Przy czym nie należy traktować polityki klimatycznej jako obciążenia i ograniczenia dla miast, ale inwestycję w zdrowe i aktywne społeczeństwo, innowacyjną gospodarkę oraz przyjazne i sprawne miasta.

Analiza zachodzących procesów wskazała jednoznacznie na dużą rolę miast w ograniczaniu kursu kolizyjnego człowieka z przyrodą. Miastom na świecie przypisuje się 70% emisji gazów cieplarnianych. Stąd działania międzynarodowe, krajowe i lokalne zintensyfikowane zostały na obszarach zurbanizowanych. Miasta stanęły w centrum wyzwań związanych ze zmianami klimatu, jako że same są kluczowymi sprawcami tych zmian, a jednocześnie ich głównymi odbiorcami. Działania ukierunkowane z jednej strony na redukcję generowanych przez miasta gazów cieplarnianych, a z drugiej na podnoszenie ich odporności można traktować jako strategię wygrana-wygrana (*win-win strategy*). Ważne jest, że aktywną rolę mogą podejmować wszystkie miasta bez względu na realizowane funkcje, wielkość czy skalę problemów środowiskowych. W celu optymalizacji realizowanych inicjatyw powinny one



być każdorazowo skalowane i dopasowane do specyficznych uwarunkowań danej jednostki.

Ochrona środowiska i adaptacja do zmian klimatu jest jednym z dziesięciu obszarów tematycznych dokumentu strategicznego 'Krajowa Polityka Miejska 2023'. Wpisuje się bezpośrednio w przyjęty kierunek rozwoju miast jako miejsc zielonych, odpornych i przyjaznych do życia, czyli generalną ideę zrównoważonego rozwoju miast. Wymaga jednak korekt, tj. wzmocnienia instytucjonalnego i finansowego dla stymulowania innowacyjnych rozwiązań w mieście. Zintegrowane podejście do procesów rozwoju, wielopodmiotowość i komplementarność jest niezbędna dla podniesienia skuteczności polityki. Aktywność administracji rządowej, samorządowej wszystkich szczebli, jak i coraz bardziej zaangażowanych mieszkańców i różnych ruchów społecznych sprzyja wdrażaniu nowoczesnych rozwiązań i akceptacji nowych kierunków działań.

## Cel Raportu

Celem Raportu była identyfikacja kluczowych presji antropogenicznych i stanu środowiska w badanych miastach. Zdiagnozowaliśmy zakres i postęp podejmowanych działań samorządów w zakresie ochrony środowiska i przeciwdziałania zmianom klimatu, a także aktywności mieszkańców i innych użytkowników miast. Interesujące było dla nas, jaki jest konkretny poziom zaawansowania i rezultaty podjętych przez miasta i w miastach prac. Kompleksowa diagnoza, poprzez wyodrębnione części tj. 'Monitoring' i 'Spojrzenie w głąb', służyła wypracowaniu rekomendacji dla polityki miejskiej dedykowanych dla różnych poziomów zarządzania – od poziomu krajowego, poprzez regionalny, schodząc do samych miast. Przedstawione analizy dają możliwość wypracowania rekomendacji zarówno w stosunku do nowych rozwiązań dla polityki miejskiej, jak i weryfikacji tych, które są planowane do wprowadzenia. Raport służyć ma ponadto upowszechnianiu wiedzy oraz rozpoznanych dobrych praktyk w zakresie działań na rzecz ochrony środowiska i adaptacji do zmian klimatu.

## Problematyka Raportu

Zakres przedmiotowy Raportu w myśl założeń rozwoju zrównoważonego obejmuje makrosystem środowisko–społeczeństwo–gospodarka. Odpowiada zintegrowanemu i terytorialnemu podejściu do prowadzenia polityki rozwoju, co oznacza rezygnację z analiz w ujęciu sektorowym. Identyfikuje zjawiska, procesy i ich źródła oraz wskazuje zakres i kierunki reakcji (interakcji) poprzez pryzmat kluczowych problemów środowiskowych i interwencji publicznych. W efekcie tematyka raportu obejmuje zagadnienia dotyczące:

- skali i zakresu wykorzystania zasobów środowiska przyrodniczego w polskich miastach;
- negatywnych efektów zewnętrznych, tj. zanieczyszczeń środowiska (oddziaływań niekorzystnych);
- podejmowanych działań i środków zaradczych na rzecz poprawy jakości środowiska i adaptacji do zmian klimatu;
- innowacyjnych instrumentów ochrony środowiska w kontekście współczesnych wyzwań;
- aktywności obywatelskiej na rzecz poprawy jakości środowiska w miastach (identyfikacja działań i dobre praktyki);
- ekoinnowacyjnych rozwiązań (organizacyjnych i technologicznych) w mieście wpływających na poprawę stanu środowiska oraz adaptację do zmian klimatu.

Wielopłaszczyznowe i kompleksowe badania i analizy pozwoliły wskazać trzy kluczowe obszary determinujące kondycję środowiskową miast, będące wyzwaniami dla polityki miejskiej. Należą do nich: błękitno-zielona infrastruktura, gospodarka o obiegu zamkniętym oraz jakość powietrza. Raport wychodzi naprzeciw oczekiwaniom środowisk samorządowych, szczególnie w kontekście unijnej polityki budowania „Europejskiego Zielonego Ładu”. Dostarcza kompleksowej wiedzy na temat środowiska i jego jakości w polskich miastach oraz prezentuje działania i aktywność władz lokalnych, mieszkańców i innych podmiotów w miastach. Stanowi przegląd innowacyjnych rozwiązań i doświadczeń miast w kreowaniu zrównoważonego rozwoju. Dobre praktyki mogą być inspiracją do podejmowania nowatorskich działań i rozwiązań na szerszą skalę.



## Metodologia pracy

Raport bazuje na interdyscyplinarnej wiedzy i doświadczeniach eksperckich zespołu osób opracowujących Raport, jak i wielu osób wspierających nas podczas przygotowywania tego opracowania. Konstrukcja części diagnostycznej opiera się na zróżnicowanych, ale komplementarnych informacjach i danych zgromadzonych w procesie szerokiej kwerendy ze źródeł wtórnych, zwłaszcza statystyki publicznej, jak i w procesie badań pierwotnych. Naszą intencją była analiza obrazująca możliwie najbardziej kompleksowo ocenę stanu środowiska i podejmowanych w tym zakresie działań w polskich miastach we wskazanych obszarach tematycznych. Analizy oparte zostały o dane do 2019 roku oraz stan prawny do 2020 roku.

## Struktura Raportu

Zasadnicza struktura Raportu opiera się o trzy części: 'Wnioski i rekomendacje', 'Monitoring' oraz 'Spojrzenie w głąb'. Otwarcie raportu poprzez wnioski i rekomendacje ma na celu zwrócenie uwagi czytelnika na kluczowe zagadnienia w obszarze prezentowanej tematyki i wskazówki co do postulowanych kierunków, procesów i konkretnych działań. Monitoring zawiera zbiorcze zestawienie części analitycznej i diagnozy stanu polskich miast w zakresie ochrony środowiska. W części monitoringu przyjęto znane w badaniach środowiskowych ujęcie: Presja–Stan–Reakcja (P–S–R). W części tej wyróżniono trzy zasadnicze obszary tematyczne:

- błękitno-zielona infrastruktura,
- gospodarka o obiegu zamkniętym,
- powietrze – jego jakość i ochrona.

Z kolei część 'Spojrzenie w głąb' zawiera pogłębienie wybranych zagadnień szczegółowych, takich jak:

- błękitno-zielona infrastruktura,
- miejska wyspa ciepła,
- gospodarka miejska o obiegu zamkniętym,
- czyste powietrze,
- mieszkańcy na rzecz środowiska w mieście,
- instytucjonalny wymiar ochrony środowiska i adaptacji do zmian klimatu.

Powyższe ujęcie Raportu odchodzi od tradycyjnych analiz dotyczących poszczególnych komponentów środowiska, koncentruje się na ujęciu przedmiotowym,

ale z perspektywy wielowymiarowych procesów budowania miasta zdrowego, zasobooszczędnego, odpornego, a przede wszystkim atrakcyjnego i przyjaznego dla mieszkańców.

W strukturze Raportu wprowadziliśmy dwa rodzaje ramek informacyjnych, tzw. boksów. Ramki w kolorze żółtym zwracają uwagę na istotne dla omawianych kwestii definicje oraz aspekty legislacyjne. Z kolei, ramki zielone prezentują wyselekcjonowane studia przypadków i opisują dobre praktyki w analizowanych obszarach tematycznych.

## Podziękowania

Jak zostało wskazane wcześniej, niniejszy Raport w przedstawionej wersji powstał dzięki wsparciu wielu przyjaznych nam osób, specjalistom i ekspertom z zakresu ochrony środowiska oraz zaangażowanym samorządowcom. W tym miejscu chcielibyśmy podziękować w szczególności:

- Jackowi Cieścińskiemu – specjaliście Działu Technologicznego Miejskich Wodociągów i Kanalizacji w Bydgoszczy Sp. z o.o.;
- Danucie Gul – gł. specjaliście ds. ochrony środowiska oraz pełnomocnikowi ds. zintegrowanego systemu zarządzania, MASTER – Odpady i Energia;
- Stanisławowi Drzewieckiemu – prezesowi Miejskich Wodociągów i Kanalizacji w Bydgoszczy Sp. z o.o.;
- Zbigniewowi Gieleciakowi – prezesowi Regionalnego Centrum Gospodarki Wodno-Ściekowej w Tydach;
- Małgorzacie Hajto – kierownikowi Zakładu Krajobrazu i Ocen Środowiskowych, Instytut Ochrony Środowiska, Państwowy Instytut Badawczy;
- Grzegorzowi Horwacikowi – kierownikowi Wydziału Ochrony Powietrza w Urzędzie Miasta i Gminy Skawina;
- Markowi Jankowiakowi – kierownikowi Działu PR Miejskich Wodociągów i Kanalizacji w Bydgoszczy Sp. z o.o.;
- Agnieszce Kowalkiewicz – kierownikowi Działu Adaptacji do Zmian Klimatu w Gdańskich Wodach Sp. z o.o.;



- Aleksandrze Kowalskiej – zastępcy dyrektora Wydziału Zintegrowanego Rozwoju i Środowiska w Urzędzie Miasta w Bydgoszczy;
- Adamowi Koziolkowi – dyrektorowi Wydziału Rozwoju, Inwestycji i Klimatu w Urzędzie Miasta w Tomaszowie Mazowieckim;
- Anecie Moczkońskiej – wiceprezydent ds. zrównoważonego rozwoju w Tychach;
- Piotrowi Niemcowi – prezesowi Zabrzeńskiego Przedsiębiorstwa Wodociągów i Kanalizacji;
- Tomaszowi Ożogowi – II zastępcy burmistrza w Skawinie;
- Annie Rembowicz-Dziekiowskiej – dyrektor Miejskiej Pracowni Urbanistycznej w Bydgoszczy;

- Tomaszowi Surmańskiemu – zastępcy dyrektora Wydziału Rozwoju, Inwestycji i Klimatu w Urzędzie Miasta w Tomaszowie Mazowieckim;
- Adrianowi Witczakowi – radnemu miasta Tomaszów Mazowiecki.

Autorzy dziękują w szczególności recenzentowi Panu dr. hab. Dominikowi Drzazdze za wnikliwą recenzję, która pozwoliła udoskonalić ostateczną wersję raportu.

Redaktorzy raportu  
Agnieszka Rzeńca, Agnieszka Sobol, Piotr Ogórek

## WYKAZ SKRÓTÓW

AMWC – Atmosferyczna Miejska Wyspa Ciepła

AUHI – Atmospheric Urban Heat Island

BAT – Best Available Technique

BDO – Baza danych o produktach i opakowaniach oraz o gospodarce odpadami

b.d. – brak daty

BZI – Błękitno-zielona infrastruktura

CEEB – Centralna Ewidencja Emisyjności Budynków

CEPiK – Centralna Ewidencja Pojazdów i Kierowców

CWC – City Water Circles

EEA – European Environmental Agency

GDOŚ – Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska

GIOŚ – Główny Inspektorat Ochrony Środowiska

GOZ – Gospodarka o obiegu zamkniętym

GUS – Główny Urząd Statystyczny

IMGW – Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej

IRMiR – Instytut Rozwoju Miast i Regionów

ITS – Intelligent Transport Systems

jst – jednostka samorządu terytorialnego

KE – Komisja Europejska

KPM – Krajowa Polityka Miejska

KPOŚK – Krajowy Program Oczyszczania Ścieków Komunalnych

KZGW – Krajowy Zarząd Gospodarki Wodnej

LFOP – Lokalna Forma Ochrony Przyrody

LST – Land Surface Temperature

MOPS – Miejski Ośrodek Pomocy Społecznej

MPA – Miejskie Plany Adaptacji

MPEC – Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej

MPU – Miejska Pracownia Urbanistyczna

mpzp – miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego

MŚP – małe i średnie przedsiębiorstwa

MWC – Miejska Wyspa Ciepła

MWiK – Miejskie Wodociągi i Kanalizacja

NBS – Nature Based Solutions

NDBI – Normal Difference Built-up Index

NDVI – Normal Difference Vegetation Index

NFOŚiGW – Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

NID – Narodowy Instytut Dziedzictwa

NIK – Najwyższa Izba Kontroli

NSA – Naczelny Sąd Administracyjny

OPM – Obserwatorium Polityki Miejskiej (w ramach Instytutu Rozwoju Miast i Regionów)

OZE – Odnawialne Źródła Energii

PEP – Polityka Energetyczna Polski

PGN – Programy Gospodarki Niskoemisyjnej

PGW WP – Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie

PIG – Państwowy Instytut Geologiczny

PJ – petadzule

PKB – Produkt Krajowy Brutto

PMWC – Powierzchniowa Miejska Wyspa Ciepła

POP – Program Ochrony Powietrza

POŚ – Prawo Ochrony Środowiska

p.p. – punkty procentowe

PPP – Partnerstwo Publiczno-Prywatne

PPSS – Plan Przeciwdziałania Skutkom Suszy

P&R – Park and Ride

PSP – Państwowa Straż Pożarna

PSZOK – Punkt Selektywnej Zbiórki Odpadów Komunalnych

RCGW – Regionalne Centrum Gospodarki Wodno-Ściekowej

RFID – Radio Frequency Identification

ROP – Rozszerzona Odpowiedzialność Producentów

RPO – Regionalny Program Operacyjny

RVM – Reverse Vending Machine

SCT – Strefa Czystego Transportu

SMK – Stowarzyszenie Metropolii Krakowskiej

SUDS – Sustainable Drainage System

TJ – teradzule

UE – Unia Europejska

UHI – Urban Heat Island

UM – Urząd Miasta

URE – Urząd Regulacji Energetyki

u.c.p.g. – ustawa o utrzymaniu czystości i porządku w gminach

WFOŚiGW – Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

WSA – Wojewódzki Sąd Administracyjny

ZEC – Zakład Energetyki Ciepłej

ZZM – Zakład Zieleni Miejskiej, Zarząd Zieleni Miejskiej

ZZP – Zielone Zamówienia Publiczne



## SŁOWNIK

**adaptacja do zmian klimatu** (*climate adaptation*) – Dostosowywanie do nieuniknionych skutków zmian klimatu, mające na celu zmniejszanie lub unikanie negatywnych konsekwencji ekstremalnych zjawisk meteorologicznych i hydrologicznych oraz długotrwałych zmian warunków klimatycznych.

**błękitno-zielona infrastruktura** (*blue-green infrastructure*) – Wielofunkcyjna sieć terenów pokrytych roślinnością lub/i wodami oraz rozwiązania bazujące na funkcjach przyrodniczych (np.: zielone ściany, zielone dachy, ogrody deszczowe), zaprojektowana i zarządzana w sposób mający zapewnić szeroką gamę świadczeń ekosystemowych.

**gospodarka o obiegu zamkniętym** (*circular economy*) – Model gospodarki, w którym wartość wytworzonych produktów i materiałów jest utrzymywana tak długo, jak jest to możliwe; w modelu tym dąży się do zmniejszania wykorzystania zasobów, w tym wody i energii, poprzez tworzenie zamkniętej pętli procesów, w której powstające odpady i ścieki traktowane są jako surowce w kolejnych etapach produkcyjnych.

**miejska wyspa ciepła** (*urban heat island*) – Zjawisko klimatyczne polegające na występowaniu wyższej temperatury powietrza w mieście w porównaniu z terenami otaczającymi miasto. Miejska wyspa ciepła powstaje w wyniku charakterystycznej dla miast struktury funkcjonalno-przestrzennej, dużej koncentracji powierzchni sztucznych, niewielkiego udziału terenów zieleni miejskiej oraz pokrytych wodami, a także osłabionego przewietrzania.

**mitygacja zmian klimatu** (*climate mitigation*) – Proces mający na celu przeciwdziałanie i łagodzenie zmian klimatu. Kierunek ten wiąże się zasadniczo ze zmniejszaniem wpływu działalności człowieka na klimat globalny m.in. poprzez redukcję emisji gazów cieplarnianych i zwiększenie ich pochłaniania.

**odporność miejska** (*urban resilience*) – Zdolność systemu (miasta) do elastycznego reagowania na zagrożenia związane ze zmianami klimatu, pozwalająca nie tylko na ich przewyżczenie, ale także prowadząca do poprawy stabilności systemu i lepszego przygotowania na przyszłe skutki zmian klimatu.

**podatność miast na zagrożenia** (*urban vulnerability*) – Stopień, w jakim miasto/miasta są niezdolne do porażenia sobie z negatywnymi skutkami zagrożeń naturalnych, w tym tych będących bezpośrednimi lub pośrednimi następstwami zmian klimatu lub wykorzystania korzyści związanych z tymi zmianami (przeciwieństwo miejskiej odporności).

**powierzchnia biologicznie czynna** (*biologically active surface*) – Zgodnie z obowiązującą w Polsce definicją legalną jest to teren z nawierzchnią ziemną urządzoną w sposób zapewniający naturalną wegetację, a także 50% powierzchni tarasów i stropodachów z taką nawierzchnią, nie mniej jednak niż 10 m<sup>2</sup>, oraz wodę powierzchniową na tym terenie.

**standard ochrony zieleni w miastach** (*urban green space standard*) – Kompleksowy zestaw wytycznych i zaleceń dotyczących kształtowania, ochrony i utrzymania terenów zieleni w przestrzeni miast w odniesieniu do terenów publicznych, a także terenów prywatnych.

**ubóstwo energetyczne** (*fuel and energy poverty*) – Trudności lub brak możliwości utrzymania ogrzewania na odpowiednim poziomie po przystępnej cenie. W sytuacji ubóstwa energetycznego znajduje się podmiot, który na utrzymanie dostatecznego poziomu ogrzewania musi przeznaczyć więcej niż 10% swojego dochodu.

**usługi ekosystemowe** (*ecosystem services*) – Zespół korzyści bezpośrednich i pośrednich związanych z funkcjonowaniem ekosystemów dla społeczeństwa i gospodarki.

**zdolność adaptacyjna** (*adaptive capacity*) – Zdolność systemu (miasta) do dostosowywania się do skutków zmian klimatu, zależna od zasobów instytucjonalnych, finansowych, infrastrukturalnych i kapitału społecznego, tj. potencjałów, które mogą być wykorzystane w procesie adaptacji.

**zielen o dobrej kondycji** (*high quality green spaces*) – Zielen odznaczająca się wartościami znormalizowanego różnicowego wskaźnika wegetacji (NDVI) charakterystycznego dla lasów i gęstej roślinności w strefie umiarkowanej oraz upraw w szczytowym momencie wegetacyjnym.



# WNIOSKI I REKOMENDACJE

Agnieszka Rzeńca, Agnieszka Soból, Piotr Ogórek

1



Rozdział prezentuje wnioski, które w sposób syntetyczny przedstawiają wyniki opisane w części ‘Monitoring’ oraz ‘Spojrzenie w głąb’. Ponadto przeprowadzone badania, analiza diagnostyczna oraz wiedza ekspercka umożliwiły wypracowanie szeregu rekomendacji, które przyporządkowane zostały do zebranych kluczowych wniosków. Wnioski oraz rekomendacje zaprezentowane zostały zgodnie z układem zagadnień w części ‘Monitoring’, tj.: błękitno-zielona infrastruktura, gospodarka o obiegu zamkniętym, powietrze – jego jakość i ochrona. W zestawieniu wskazane zostały także wnioski i rekomendacje ogólne o charakterze instytucjonalno-organizacyjnym – ‘W kierunku kompleksowej ochrony środowiska i adaptacji do zmian klimatu’, które uzupełniają wcześniejsze obszary tematyczne i wskazują na potrzebę kompleksowego, wieloaspektowego spojrzenia na zagadnienia ochrony środowiska i adaptacji do zmian klimatu. Pogrupowane rekomendacje odniesione zostały do krajowego i samorządowego szczebla polityki publicznej, tak aby wskazać bezpośredni poziom ich realizacji. Zazwyczaj jednak niezbędne jest działanie wielopoziomowe i wielosektorowe.

## WNIOSKI – Błękitno-zielona infrastruktura (BZI)

- 1. Miasta dotyka problem dynamicznych, niekontrolowanych procesów suburbanizacji, odbywający się kosztem ograniczania terenów zieleni nieurządzonej.** Analizy zmian w użytkowaniu powierzchni terenu oraz liczba wydawanych pozwoleń na budowę wskazują, iż największa presja na inwestycje budowlane skupia się w sąsiedztwie miast dużych. W każdym badanym mieście następuje wzrost terenów zainwestowanych i ograniczanie powierzchni biologicznie czynnych. Jednocześnie powierzchnia terenów wolnych od zabudowy (gruntów rolnych, gruntów leśnych) maleje. Zauważyć należy, że ustawa o ochronie przyrody nie uwzględnia jako terenów zieleni dzikich łąk, terenów leśnych w miastach, a także zieleni przydomowej oraz osiedlowej, których rola w świadczeniu usług ekosystemowych jest istotna. Ponadto tereny te często charakteryzują się większą bioróżnorodnością, aniżeli zielenią urządzoną. W miastach obserwuje się niedocenianie roli planowania przestrzennego w osiąganiu wysokiej jakości środowiska, w tym w zakresie ochrony zieleni i zabezpieczenia terenów biologicznie czynnych.
- 2. Wzrasta aktywność miast w planowaniu i organizacji terenów zieleni.** Coraz więcej terenów polskich miast o naturalnych cechach przyrodniczych urządzanych jest w sposób planowy (*parkification*). Świadczy o tym rosnący udział terenów zieleni urządzonej w powierzchni miasta. Część miast charakteryzuje się dużym udziałem zieleni w terenach zamieszkałych oraz dobrą ich dostępnością. Średnia wartość udziału zieleni w powierzchniach zurbanizowanych i zamieszkałych dla miast średnich i dużych wynosi 32,7%. Natomiast dostęp (w czasie dojścia 5 minut) do terenów zieleni o dobrej kondycji ma około 60% mieszkańców wszystkich badanych miast. Miasta podejmują się opracowania nieobligatoryjnych dokumentów dotyczących inwentaryzacji terenów zieleni oraz opisujących standardy postępowania przy wycince drzew. 43,9% miast zadeklarowało, że przygotowało lub jest w trakcie opracowania dokumentu dotyczącego inwentaryzacji zieleni. Pojedyncze miasta przyjmują wytyczne dotyczące nasadzeń zastępczych oraz innych działań kompensacyjnych wykraczających poza minimum ustawy o ochronie przyrody.
- 3. Brakuje podstaw prawnych, mechanizmów finansowych oraz systemu instytucjonalnego, które wspierałyby integrację gospodarki wodnej i zarządzania przestrzenią na obszarach zurbanizowanych.** Zarządzanie zlewniowe nie pokrywa

się z granicami administracyjnymi gmin. W praktyce gospodarowania przestrzenią rzadko ujmuje się kompleksowe podejście oraz skuteczne narzędzia wdrażania celów gospodarki wodnej, w szczególności w zakresie zmniejszenia ryzyka powodziowego, a także zagrożenia suszą. Ponadto dokumenty planowania przestrzennego, określające m.in. kierunki zarządzania zasobami wodnymi w gminie, niedostatecznie uwzględniają kompleksowe działania na terenie zlewni, które przyczyniłyby się do regulacji warunków spływu wód z obszarów zurbanizowanych oraz poprawy jakości wód.

## REKOMENDACJE – Poziom krajowy – Błękitno-zielona infrastruktura

1. Kluczowe wydaje się **wprowadzenie obligatoryjnych standardów zachowania kapitału przyrodniczego jako inwestycji zapewniającej stabilne funkcjonowanie ekosystemów miejskich**. Niezbędna jest precyzyjna polityka w obrębie miast oraz obszarów funkcjonalnych dedykowana obszarom najcenniejszym przyrodniczo (formy ochrony przyrody, zwarte kompleksy leśne). Przeciwdziałanie tworzeniu się miejskich wysp ciepła związane jest m.in. z ustaleniem optymalnych parametrów dotyczących stosunku powierzchni biologicznie czynnych w stosunku do powierzchni utwardzonych. Istotne jest, aby powierzchnia biologicznie czynna rzeczywiście pełniła funkcje przyrodnicze (klimatyczne, hydrologiczne i biologiczne). Niezbędne w tym zakresie są zmiany w przepisach prawa. Postulowane jest wprowadzenie regulacji umożliwiających władzom lokalnym narzucanie inwestorom budowlanym, w tym zwłaszcza deweloperom, udziału powierzchni biologicznie czynnej w wydawanych decyzjach administracyjnych.
  2. W zrównoważonym rozwoju miast konieczne jest **wyznaczenie obowiązkowo poza dopuszczalnymi wskaźnikami udziału terenów zieleni także warunków dotyczących ich dostępności**. Niewystarczające jest bowiem uznanie dużego udziału terenów zieleni w przestrzeni miasta w sytuacji ograniczonego z nich korzystania. W standardach dostępności należy w szczególności brać pod uwagę
- grupy wrażliwe (dzieci, seniorów, niepełnosprawnych). Niezbędne jest wyposażenie samorządów w różnorodne, adaptowane lokalnie narzędzia planistyczne w zakresie kształtowania błękitno-zielonej infrastruktury. Wskazane jest m.in. opracowanie krajowego standardu jako katalogu podstawowych zasad zarządzania zielenią w mieście. Ponadto wartość BZI powinna podlegać wycenie i być standardowym elementem sprawozdawczości miast.
3. Niezbędna jest **integracja gospodarki przestrzennej z gospodarką wodną**. Wskazane jest obligatoryjne uzupełnianie zakresu przedmiotowego planów miejscowych o zagadnienia z zakresu BZI i małej retencji w miastach. Jednocześnie niezbędne są przepisy, które umożliwią egzekwowanie prawa oraz sankcje finansowe nakładane na samorządy za działania niezgodne z przepisami krajowymi. Ważne jest stworzenie katalogu działań obligatoryjnych, regulowanych przepisami krajowymi, które gwarantują mieszkańcom wszystkich miast bezpieczeństwo wodne. Jednocześnie nie należy ograniczać miast w ich indywidualnych rozwiązaniach, i ponadstandardowych inicjatywach wdrażanych lokalnie. W tym kontekście kluczowe jest wspieranie, finansowe i administracyjne, rozwiązań demonstracyjnych i innowacyjnych. Konieczne jest systemowe odtwarzanie gospodarki melioracyjnej na terenach rolniczych. Dla zapewnienia skuteczności działań w zakresie adaptacji miast do zmian klimatu rozwiązania z zakresu gospodarki wodnej powinny być wielokierunkowe, systemowe i trwałe. Nie powinny być wdrażane *ad hoc* w sytuacjach kryzysowych, a wspierać zintegrowany i długofalowy plan bezpieczeństwa wodnego.
  4. **Władze lokalne potrzebują jednoznacznego wsparcia oraz upoważnienia kompetencyjnego do wprowadzania regulacji lokalnych, w tym zwłaszcza do wprowadzania ograniczeń i sankcji z zakresu ochrony przed suszą**. Niezbędne jest stworzenie platformy wymiany know-how i informacji oraz bazy dobrych praktyk w zakresie działań przeciwdziałających suszy w miastach. Konieczne jest także określenie zasad korzystania z wody w relacji tereny miejskie – tereny rolnicze, zwłaszcza w sąsiedztwie miast, w kontekście ograniczeń dla drenowania wody do celów upraw. Model zintegrowanego zarządzania



zasobami wodnymi powinien być realizowany przy uwzględnieniu i monitorowaniu środowiskowych (hydrologicznych, ekologicznych) skutków działań oraz decyzji gospodarczych i przestrzennych podejmowanych przez gminy wchodzące w skład obszaru zlewni. Jest to tym bardziej istotne, że podstawą planowania przestrzennego w Polsce jest prawo samorządów lokalnych, które nie uwzględnia podejścia zlewniowego w gospodarowaniu wodami.

5. **Niezbędne są rozwiązania legislacyjne oraz mechanizmy finansowe, które spowodują, iż utrata naturalnej retencji będzie rekompensowana przez wszystkie podmioty, które się do niej przyczyniają, zarówno po stronie publicznej, jak i prywatnej.** Fundusz z opłaty wodnej powinien mieć charakter celowy, w którym samorzady mają udział odpowiedni do ponoszonych kosztów. Ważne są w tym zakresie regulacje prawne powiązane z mechanizmami finansowymi, które wymuszają oszczędzanie wody (zestaw przepisów dedykowanych do samorządów, przemysłu). Wskazaniem kierunkiem regulacji prawnych byłyby instrumenty umożliwiające interwencje podejmowane przez władze lokalne w zakresie ograniczania poboru wody przez mieszkańców, a zwłaszcza przez zakłady wodochłonne zlokalizowane w granicach administracyjnych danego miasta. Postulowany jest ponadto system zielonych certyfikatów dla branży wodociągowo-kanalizacyjnej (ustawa o OZE). W sposób kompleksowy i systematyczny, połączony z działaniami samorządowymi lub wspierając lokalne inicjatywy. Należy wspierać rozproszony system retencionowania wody – mała retencja na terenach zieleni publicznej i na obiektach użyteczności publicznej oraz na terenach prywatnych (np. kontynuacja i nowe wersje programu Moja Woda).

## REKOMENDACJE – Poziom samorządowy – Błękitno-zielona infrastruktura

1. Niezbędne jest wzmocnienie wykorzystania narzędzi planowania przestrzennego (możliwość opiniowania mpzp sąsiedniej gminy) i jego monitorowania (kontroli) w strefie styku granic administracyjnych oraz planowania w obszarze funkcjonalnym. Wyznaczanie przyrodniczych stref buforowych – otwartych powinno być interpretowane przez pryzmat korzyści środowiskowych (adaptacji do zmian klimatu, mikroklimatu etc.) i ekonomicznych (koszty budowy i utrzymania infrastruktury) jako korzyści dla całego obszaru funkcjonalnego.
2. Zaleca się **zwiększenie aktywności samorządów w zakresie lokalnych form ochrony przyrody – zarówno w kwestii ochrony istniejących, jak i obejmowania ochroną nowych obiektów.** Niezbędne jest, aby zapewnić prawne, organizacyjne i finansowe warunki dla ochrony lokalnych form ochrony przyrody, a przede wszystkim wzmocnić ich ochronę w dokumentach z dziedziny planowania przestrzennego oraz innych opracowaniach strategicznych.
3. Wskazane jest, aby **miasta stosowały standardy odnoszące się do określania jakości i liczebności nasadzeń zastępczych.** Pozwoli to w transparentny sposób rekompensować mieszkańcom stratę drzew na terenach zurbanizowanych. Niezbędna jest kontrola i ograniczanie wycinki drzew w miastach motywowanej zbyt często kryterium bezpieczeństwa. Ponadto należy włączyć mieszkańców poprzez konsultacje społeczne w proces tworzenia standardów postępowania przy wycinie drzew.
4. Rekomenduje się **wyodrębnienie ze struktury urzędów miejskich jednostek posiadających kompetencje (oraz specjalistów) w zakresie błękitno-zielonej infrastruktury** oraz tworzenia międzywydziałowych zespołów (m.in. planowania przestrzennego, architektury, dróg) w celu integracji działań z tego obszaru. Do zadań takiej jednostki należałoby m.in.: utrzymanie oraz inwentaryzacja miejskich terenów zieleni oraz wodnych, w tym zwłaszcza drzewostanu (ocena: ilości, jakości, doboru gatunkowego, rozmieszczenia, dostępności) oraz określenie przestrzennych możliwości realizacji błękitno-zielonej infrastruktury w skali miasta, dzielnicy czy działki i miejsca.
5. **Działania demonstracyjne w zakresie BZI** podejmowane przez samorzady w przestrzeni publicznej oraz w otoczeniu budynków publicznych powinny być wykorzystane do propagowania tych rozwiązań wśród mieszkańców. Należy wy-



Tab. 1 Wnioski i rekomendacje w obszarze: Błękitno-zielona infrastruktura

BŁĘKITNO-ZIELONA INFRASTRUKTURA		
WNIOSKI	REKOMENDACJE	
	POZIOM KRAJOWY	POZIOM SAMORZĄDOWY
1. Miasta dotyka problem dynamicznych, niekontrolowanych procesów suburbanizacji, odbywający się kosztem ograniczania terenów zieleni nieurządzonej.	1. Wprowadzenie obligatoryjnych standardów zachowania kapitału przyrodniczego jako inwestycji zapewniającej stabilne funkcjonowanie ekosystemów miejskich.	1. Wzmocnienie wykorzystania narzędzi planowania przestrzennego (możliwość opiniowania mppz sąsiedniej gminy) i jego monitorowania (kontroli) w strefie styku granic administracyjnych oraz planowania w obszarze funkcjonalnym.
2. Wzrasta aktywność miast w planowaniu i organizacji terenów zieleni.	2. Wyznaczenie obowiązkowo poza dopuszczalnymi wskaźnikami udziału terenów zieleni także warunków dotyczących ich dostępności.	2. Zwiększenie aktywności samorządów w zakresie lokalnych form ochrony przyrody – zarówno w kwestii ochrony istniejących, jak i obejmowania ochroną nowych obiektów. 3. Stosowanie przez miasta standardów odnoszących się do określania jakości i liczebności nasadzeń zastępczych. 4. Wyodrębnienie ze struktury urzędów miejskich jednostek posiadających kompetencje (oraz specjalistów) w zakresie błękitno-zielonej infrastruktury.
3. Brakuje podstaw prawnych, mechanizmów finansowych oraz systemu instytucjonalnego, które wspierałyby integrację gospodarki wodnej i zarządzania przestrzenią na obszarach zurbanizowanych.	3. Integracja gospodarki przestrzennej z gospodarką wodną. 4. Władze lokalne potrzebują jednoznacznego wsparcia oraz upoważnienia kompetencyjnego do wprowadzania regulacji lokalnych, w tym zwłaszcza do wprowadzania ograniczeń i sankcji z zakresu ochrony przed suszą. 5. Rozwiązania legislacyjne oraz mechanizmy finansowe, które spowodują, iż utrata naturalnej retencji będzie rekompensowana przez wszystkie podmioty, które się do niej przyczyniają, zarówno po stronie publicznej, jak i prywatnej.	5. Działania demonstracyjne w zakresie BZI podejmowane przez samorządy w przestrzeni publicznej oraz w otoczeniu budynków publicznych powinny być wykorzystane do propagowania tych rozwiązań wśród mieszkańców. 6. Opracowywanie w miastach zintegrowanej strategii gospodarowania wodą, wykorzystującej środki techniczne, nietechniczne oraz naturalne możliwości środowiska przyrodniczego.

Źródło: opracowanie własne

korzystać mechanizmy wsparcia oddolnych działań mieszkańców polegających na odpowiednim zagospodarowaniu terenu swoich nieruchomości, m.in. poprzez zakładanie ogrodów społecznych, ogrodów deszczowych, które sprzyjają racjonalnemu gospodarowaniu wodami opadowymi. Rekomendowane są w tym zakresie mechanizmy grantowe, konkursy i promocja dobrych praktyk.

**6. Wskazane jest opracowywanie w miastach zintegrowanej strategii gospodarowania wodą, wykorzystującej środki techniczne, nietechniczne oraz naturalne możliwości środowiska przyrodniczego.**

Niezbędne jest wyznaczanie terenów zalewowych, zakazanie zabudowywania naturalnych rozlewisk i terenów podmokłych oraz wykorzystanie ich uwarunkowań (niecka wodna, roślinność wodochłonna) do zatrzymywania wody opadowej. Postulowany jest biotechniczny sposób zagospodarowania wód opadowych w celu zwiększenia w zlewniach miejskich powierzchni biologicznie czynnej i zwiększenia rozwiązań naturalnych w bilansowaniu zasobów wód powierzchniowych i podziemnych – zintegrowanie zarządzania ryzykiem powodziowym i suszy, sterowanie popytem w kierunku oszczędzania wody.

Postulowana jest zmiana standardów systemów kanalizacji deszczowej na tzw. system kanalizacji zrównoważonej (*Sustainable Drainage System – SUDS*), w tym tworzenie systemu rozproszonej retencji. Ponadto regulacje dotyczące projektowania pasów przydrożnych wskazywać powinny, iż teren i zieleń za krawężnikami powinna być wyniesiona w celu zmiany kierunku spływu zanieczyszczonych wód opadowych.

## WNIOSKI – Gospodarka o obiegu zamkniętym (GOZ)

1. **Niedorozwój miejskiego GOZ może być niezamierzoną konsekwencją deficytów organizacyjnych oraz braku adekwatnych regulacji.** Brakuje mechanizmów systemowych oraz wspierających rozwiązań legislacyjnych, finansowych i organizacyjnych, które przyspieszyłyby – lub wręcz umożliwiły – proces transformacji w stronę GOZ. Niedostateczna jest ocena barier, która wymaga głębokiej wiedzy technicznej oraz zrozumienia powiązań biznesowych. Współdziałanie jest kluczem do rozwoju GOZ. Jednocześnie ważną rolę koordynującą lub/i stymulującą rozwój GOZ ma samorząd miejski. Kooperacja w najdoskonalszym wydaniu prowadzi do samowystarczalności i jednocześnie poprawy wyników ekonomicznych i środowiskowych. Poza tym, jak pokazują doświadczenia międzynarodowe, władze regionalne mogą koordynować gospodarkę cyrkularną, umożliwiając łączenie partnerów poza granicami pojedynczych miast oraz integrując miasta z terenami wiejskimi.
2. **Ograniczeniem stabilnego rozwoju gospodarki odpadami jest koniunkturalność.** Niestabilność rynkowa branży gospodarki odpadami oraz pogłębiająca niełatwą sytuację niestabilność przepisów i okres postępowania w wydawaniu decyzji administracyjnych wpływa na „dziury” w systemie. Jedną z nich jest brak dostatecznej liczby podmiotów przetwarzających surowce wtórne (recyklerów). W związku z tym regulacje dające gminom możliwość zmniejszenia opłat za gospodarowanie odpadami zgodnie z dochodami za sprzedaż surowców wtórnych ma charakter martwy. Niedostateczna liczba podmiotów przetwarzających surowce wtórne w relacji do rosnących wymogów w zakresie poziomów recyklingu powoduje znaczącą dysproporcję pomiędzy podażą odpadów, a popytem na nie.
3. **W rozwoju gospodarki odpadami w kierunku GOZ obserwowane są ograniczenia legislacyjne.** Dotyczy to m.in. ustawy o utrzymaniu czystości i porządku w gminach (wyłączenie nieruchomości niezamieszkałych) czy tzw. uwolnienie odpadów, co wpływa na ich niekontrolowany przepływ. Ponadto algorytmy wyliczania opłat za odbiór odpadów nie motywują do ograniczania ich wytwarzania, tj. nie płaci się za faktyczną ilość wyprodukowanych odpadów. Większość badanych miast zgłasza problem z weryfikacją deklaracji odpadowych. Niezgodności wnoszonych opłat do rzeczywistych wielkości generowanych odpadów wpływają w efekcie na niedoszacowanie kosztów gospodarki odpadami w miastach.
4. W miastach obserwuje się **deficyty w zakresie efektywnej selektywnej zbiórki odpadów oraz ich recyklingu.** Selektywna zbiórka jest problemem wyraźnie zgłaszanym przez małe miasta. Dotyczy 76% z nich, problem ten wskazywany jest także przez 45% badanych miast dużych i 68% miast średnich. Większość badanych miast w latach 2013–2018 (co najmniej 89,1%) osiągała wymagane poziomy recyklingu i przygotowania odpadów do ponownego użycia, a także dopuszczalnego poziomu składowania odpadów biodegradowalnych. Niemniej jednak uwidacznia się pewna zależność, tj. wraz z rosnącymi wymaganymi poziomami recyklingu i przygotowania odpadów do ponownego użycia, od 2015 r. wzrasta liczba miast, które tego poziomu nie osiągają. W 2018 r. ten wzrost był wyraźny (2013 – 6,6%, 2014 – 2,4%, 2015 – 1%, 2016 – 2,1%, 2017 – 2,2%, 2018 – 10,9%). Ponadto pomimo iż organizację PSZOK reguluje kilka aktów prawnych, to nie określają one, jak powinien wyglądać punkt selektywnego zbierania odpadów komunalnych (powszechnie przyjmuje się wytyczne, jakie zostają określone w miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego).
5. **Samorządy miejskie w niedostateczny sposób podejmują działania z zakresu wykorzystania materii organicznej i lokalnego jej zagospodarowania.** Sytuacja niewykorzystywania potencjału

na potrzeby rozwoju GOZ dotyczy zarówno frakcji odpadów biodegradowalnych, jak i osadów ściekowych. W przypadku oczyszczalni ścieków możliwe jest zastosowanie rozwiązań technicznych z wykorzystaniem energii pochodzącej z procesów oczyszczania ścieków, tj. biogazu. Zagospodarowanie osadów ściekowych jest efektywne dla miast od 30 tys. mieszkańców. Ponadto istnieją duże i niewykorzystywane możliwości ograniczania ilości składowanych odpadów i ponownego ich użycia. Ok. 30% masy odpadów komunalnych ogółem to odpady organiczne, tzw. bio, które mogą zostać wykorzystane przede wszystkim do produkcji biogazu (biometanu) oraz poprawy właściwości gleby (kompost).

6. Pomimo likwidacji w ostatnich latach dużej liczby „dzikich wysypisk” odpadów (w latach 2010–2018 ok. 114,5 tys.) uznać należy, że **dotychczasowe założenia „ustawy śmieciowej” nie rozwiązały problemu nielegalnego składowania odpadów**. W większości analizowanych miast „dzikie wysypiska” występują nieco rzadziej, jednak dla większości z nich wciąż stanowią wielki problem (w badanej grupie w latach 2015–2018 zlikwidowano ok. 48 tys.). Z nierozwiązanym problemem „dzikich wysypisk” łączy się narastające zjawisko pożarów składowisk odpadów (na terenie badanych miast w latach 2012–2018 odnotowano 68% ogółu pożarów składowisk odpadów).

7. **Potencjał zmian w kierunku GOZ w zakresie ochrony i racjonalizacji wykorzystania wody jest niedostatecznie wykorzystywany**. Oszczędność wody i racjonalna gospodarka wodna jest zadaniem wyjątkowo pilnym, gdyż w wielu miastach obserwowane jest zjawisko systematycznego obniżania się poziomu wód podziemnych, a miasta identyfikują zagrożenie tzw. niżówką – suszą gruntową (46,2% badanych miast boryka się z niedoborem wody). Ponadto badane miasta charakteryzują się złym stanem ogólnym zarówno wód podziemnych, jak i powierzchniowych. Niekorzystna sytuacja dotyczy wszystkich grup badanych miast i jest mniej korzystna niż wyniki na pozostałych obszarach Polski (w przypadku wód podziemnych zły stan dotyczy: 20,9% miast małych, 25,6% miast średnich oraz 39,5% miast dużych; w przypadku wód powierzchniowych zły stan dotyczy: 98,6% miast małych, 95% miast średnich oraz 84,2% miast dużych).

8. Obserwuje się **brak zrównoważonego podejścia do korzystania z zasobów wód podziemnych jako zasobu strategicznego**. Wody podziemne mają kluczowe znaczenie dla zaopatrzenia ludności w wodę pitną, lecz także z uwagi na konieczność utrzymywania ekosystemów lądowych zależnych od wody. W strukturze zużycia wody w każdej grupie miast obserwuje się co prawda spadek średniego zużycia wody na cele przemysłowe – trend ten dotyczy w szczególności miast dużych i średnich, co może wpływać na ogólny spadek średniego zużycia wody w grupie tych miast. Jednak wciąż w zdecydowanej większości miast małych i średnich (odpowiednio 78,5% i 73,9%) ze źródeł podziemnych zaopatrywany jest także przemysł.

9. **Gospodarka wodno-ściekowa w polskich miastach jest w znacznej mierze nieefektywna, a wiele inwestycji publicznych jest ekonomicznie nieuzasadnionych**. W latach 2005–2018 obserwuje się spadek średniej liczby ludności korzystającej z sieci wodociągowej w stosunku do długości czynnej sieci rozdzielczej os./km (miasta małe – 16,2%, miasta średnie – 21,4%, miasta duże – 22,2%). Podobna sytuacja spadku dotyczy wskaźnika stosunku ludności korzystającej z sieci kanalizacyjnej w stosunku do długości czynnej sieci kanalizacyjnej os./km (miasta małe – 36%, miasta średnie – 32,4%, miasta duże – 33,8%). Słabnie obciążenie sieci, co w warunkach pogłębiającej się depopulacji może skutkować nieuzasadnionymi kosztami utrzymania i obsługi z budżetów miast. Ponadto przyjmowany przez miasta przelicznik aglomeracji wpływa na przeszacowania w rozwoju sieci oraz oczyszczalni. Jednocześnie koncentracja uwagi i środków inwestycyjnych samorządów na uregulowaniu gospodarki ściekowej (w latach 2005–2018 długość sieci kanalizacyjnej wzrosła prawie dwukrotnie) oraz wieloletnie zaniedbania w modernizacji infrastruktury wodociągowej mogą rodzić problemy związane z utrzymaniem istniejącej infrastruktury, jej sprawnością, konserwacją oraz modernizacją.

10. **W transformacji lokalnej energetyki w kierunku GOZ widoczne są ograniczenia po stronie integracji poszczególnych użytkowników komunalnych, przemysłowych i indywidualnych w zakresie tworzenia sieci energetycznych** (biogazownie,





farmy fotowoltaiczne, ciepłownie, przemysł, gospodarstwa domowe itd.). Jednocześnie doświadczenia niewielkiej grupy miast w Polsce świadczą o niedostatecznym wykorzystaniu na skalę ogólnokrajową potencjału biogazu w sieciach ciepłowniczych czy w transporcie. Jednocześnie „demokratyzacja” energetyki oraz integracja w tym zakresie układów rozproszonych stanowi ważny element przemodelowania gospodarki i przyczynia się do poprawy wskaźników środowiskowych, a także wzrostu bezpieczeństwa i niezależności energetycznej. Nie są także tworzone prognozy w zakresie systemowego łączenia rozproszonych źródeł energii ani projekcji potencjału lokalnej energetyki prosumenckiej. Rozwój lokalnych systemów energetycznych zależy w dużej mierze od implementacji do prawa polskiego zapisów dotyczących Dyrektywy REDII, tj. odbiorców aktywnych, agregatorów, wspólnot energetycznych. Na gruncie obecnie obowiązujących przepisów rozwój struktur sieciowych jest praktycznie niemożliwy. Ponadto w miejskim GOZ w niedostatecznym zakresie wykorzystywany jest potencjał budownictwa w zakresie ograniczania zużycia zasobów i energii. Miasta nie mają standardów w zakresie np. wykorzystania materiałów rozbiórkowych czy oszczędnego budownictwa. Nie ma ponadto strategii termomodernizacyjnych czy szczegółowych celów w zakresie poprawy efektywności energetycznej.

## REKOMENDACJE – Poziom krajowy – Gospodarka o obiegu zamkniętym

1. Niezbędne jest **budowanie wielosektorowej platformy współdziałania w celu przełamywania branżowego spojrzenia na rozwój GOZ**. Zaangażowanie przedsiębiorstw komunalnych oraz prywatnych partnerów biznesowych pozwoli ograniczać deficyty związane z transferem know-how. W tym celu kluczowe jest usuwanie barier prawno-organizacyjnych w zakresie współpracy w ramach GOZ. Niezbędne jest uruchomienie popytu na rozwiązania GOZ w samorządach poprzez wsparcie koalicji samorządu z przemysłem oraz sektorem MŚP, wpisanie celów
2. Niezbędne są **systemowe i stabilne rozwiązania organizacyjne, legislacyjne oraz fiskalne ukierunkowane na minimalizację produkcji odpadów i budowanie rynku zwiększającego udział recyklingu materiałowego**. Podstawowym zadaniem w tym zakresie jest wdrożenie systemu kaucyjnego surowców wtórnych (na Litwie poziom zbiórki wzrósł po wprowadzeniu systemu kaucyjnego z 33 do 92%). Postulowane jest przyspieszenie GOZ poprzez politykę fiskalną w kierunku zmniejszenia opodatkowania pracy na rzecz podatków surowcowych i produktowych. Ponad 50% dochodów krajów UE pochodzi z opodatkowania pracy, podczas gdy podatki i opłaty o charakterze środowiskowym stanowią jedynie 6% (Eurostat 2014, Taxation trends in the EU). Postulowany jest systematyczny rozwój mechanizmów rozszerzonej odpowiedzialności producentów (ROP). Unia Europejska postuluje przeniesienie co najmniej 50% kosztów gospodarki odpadami na wytwórców odpadów opakowaniowych (COM/2008/400). Wprowadzenie opłat w systemie ROP i kaucyjnym powinno być transparentne i czytelne dla wszystkich (wytwórców i konsumentów). Powinno być częścią edukacji ekologicznej motywującej do świadomych zakupów i ograniczania generowania odpadów. Ponadto obok mechanizmów ROP (w Wielkiej Brytanii wprowadzono już ponad 20 lat temu) wprowadzenie różnic fiskalnych w zależności od śladu ekologicznego produktu (*product environmental footprint*) oraz śladu ekologicznego organizacji (*organisation environmental footprint*). Wskazane jest obniżenie VAT za naprawiane produkty (w 2016 r. w Szwecji zmniejszony o połowę VAT) oraz wprowadzenie ulg w rocznym rozliczeniu podatkowym za naprawiane produkty (odliczenia 50%).
3. Konieczne są **systemowe rozwiązania w zakresie monitoringu gospodarki odpadami**. Szczególnie pilne jest pełne uruchomienie Bazy danych o produktach i opakowaniach oraz o gospodarce odpadami (BDO). Bieżące aktualizowanie i uzupełnianie



rejstru bazy danych o produktach i opakowaniach oraz o gospodarce odpadami stanowić będzie istotny instrument polityki w kierunku GOZ.

4. Postulowane jest **wsparcie legislacyjne w zakresie wzrostu wykorzystania biogazu składowiskowego i z oczyszczalni ścieków**. Ponadto wskazane jest wprowadzenie aukcji na biogaz. W tym celu niezbędne jest przyjęcie aktu wykonawczego ze wskazaniem, ile energii z osadów ściekowych stanowi energia odnawialna (według badań Instytutu Chemicznej Przeróbki Węgla jest to 90–95% energii). Rozporządzenie MŚ (DzU 2016 poz. 847) wskazuje, iż 42% odpadów komunalnych jest uznawane za energię odnawialną i podobne doprecyzowanie w akcie wykonawczym dotyczyć powinno osadów. Konieczna jest także jednoznaczna kwalifikacja w przepisach co jest ściekiem, a co odpadem.
5. Niezbędne jest **wzmocnienie regulacji z zakresu przeciwdziałania marnotrawstwu żywności o systemowe zabezpieczenia organizacyjne i finansowe** (na kwalifikowane koszty obsługi). Ważne jest także ustalenie roli partnerstwa, w tym niezbędnego zaangażowania samorządów. Ponadto, konieczne jest rozszerzenie listy podmiotów o gastronomię i producentów. W przepisach wprost powinny się znaleźć zapisy wskazujące na obowiązek miast przeciwdziałania marnowaniu żywności i współdziałania samorządu z bankami żywności jako organizacjami celowymi.
6. Postuluje się **wprowadzenie rozwiązań fiskalnych ukierunkowanych na oszczędność wody**. Konieczne jest wyraźne zróżnicowanie cenowe wody na cele zaopatrzenia ludności i cele przemysłowe. Ponadto woda po podczyszczeniu z oczyszczalni na potrzeby obiegu zamkniętego w przemyśle powinna być tańsza niż woda z sieci wodociągowej. Niezbędne jest także wprowadzenie rozwiązań systemowych, w tym zwłaszcza w przemyśle oraz instytucjach publicznych ukierunkowanych na wzrost użycia wody szarej i wody technologicznej.
7. Niezbędne jest **wprowadzenie systemowych rozwiązań prawnych, finansowych i programowych optymalizujących inwestycje w rozwój sieci wodno-kanalizacyjnej**. Wymaga to powiązania gospodarki wodno-kanalizacyjnej z gospodarką przestrzenną i przeciwdziałanie zjawisku suburbanizacji.

8. Postulowane jest **systemowe wsparcie nowej architektury rynku energetycznego, z uwzględnieniem rozwoju lokalnych sieci energetycznych w oparciu o zróżnicowane, rozproszone źródła**. Dotychczasowe zmiany legislacyjne są niewystarczające, w efekcie ujawniają się bariery ekonomiczne i instytucjonalne. Z uwagi na gęstość podmiotów i infrastruktury rozwój energetyki rozproszonej w klastrach energii, spółdzielniach energetycznych czy energetycznych kooperatywach sąsiedzkich jest szczególnie efektywny na terenach zurbanizowanych. W tym celu niezbędne są zmiany w zakresie możliwości tworzenia połączeń międzyobiektowych linią przesyłową i tworzenia mikrosieci w celu wzajemnego bilansowania produkowanej energii. Miejska gospodarka energetyczna powinna iść w kierunku podłączenia do systemu centralnego ogrzewania, inwestycji w odnawialne źródła energii (OZE) oraz wsparcia energetyki prosumenckiej. W transformacji energetycznej, poza kształtowaniem miksu energetycznego, ważne jest tworzenie adekwatnych sieci dystrybucyjnych. Niezbędna jest integracja aktywów ciepłowniczych z systemami energetycznymi oraz transportem publicznym i tworzenie symbiozy małych centrów energetycznych – biogazownie, farmy fotowoltaiczne, ciepłownie lokalne i magazyny energii. Ponadto postulowane jest wielostronne (edukacyjne, ekonomiczne) wsparcie rozwoju miejskich mikroinstalacji OZE, w tym przede wszystkim instalacji prosumenckich.

## REKOMENDACJE – Poziom samorządowy – Gospodarka o obiegu zamkniętym

1. **Władze regionalne i lokalne powinny współdziałać w zakresie koordynacji rozwoju regionalnego/miejskiego GOZ, umożliwiając łączenie partnerów poza granicami pojedynczych miast oraz łącząc miasta z terenami wiejskimi**. Niezbędne jest tworzenie platform współpracy GOZ oraz rozwój systemów sieciowania w oparciu o narzędzia online. Technologie cyfrowe umożliwiają łączenie rozproszonych konsumentów/producentów i obniżanie



kosztów produkcji, w tym kosztów dystrybucji. Ponadto efektywność systemu GOZ wymaga stosowania nowoczesnych technologii, w tym: systemu rozpoznawania odpadów z wykorzystaniem czujników (*Radio Frequency Identification – RFID*), automatów segregujących (*Reverse Vending Machine – RVM*) oraz aplikacji mobilnych.

2. Poziom świadomości obywatelskiej, w tym świadomości ekologicznej, przekłada się na rzeczywiste zaangażowanie mieszkańców w procesie współtworzenia w mieście systemu obiegu zamkniętego. Niezbędne jest **wzmocnienie komunikacji i informacji z zakresu GOZ ze szczególnym wskazaniem warunków lokalnych i roli poszczególnych podmiotów**. Działania edukacyjne powinny być realizowane systematycznie, z wykorzystaniem wielu form i instrumentów w zależności od grupy docelowej.
3. Konieczne jest **dostosowanie planów gospodarki odpadami do faktycznych potrzeb rynku**. Oznacza to potrzebę opracowywania studiów scenariuszowych oraz odpowiednie skalowanie inwestycji dotyczących inwestycji w zakresie gospodarki odpadami, w tym proponowanych coraz częściej spalarni odpadów w oparciu o wskaźniki środowiskowe, techniczne i ekonomiczne.
4. **Racjonalizacja gospodarki odpadami w kierunku poprawy jakości selektywnej zbiórki, wzrostu znaczenia recyklingu i wzrostu zagospodarowania odpadów biodegradowalnych**. Konieczna jest zmiana algorytmów wyliczania opłat za odbiór odpadów, które dotychczas nie motywują do ograniczania ich wytwarzania (nie płaci się za ilość wyprodukowanych odpadów). Urealnienie skali opłat do rzeczywistych poziomów generowanych odpadów wsparte może być wykorzystaniem narzędzi mobilnych (upowszechnienie aplikacji w ramach programu GovTech). Wzmocnienie monitoringu i egzekucji przepisów środowiskowych z tym związanych (usprawnienie systemu kontroli poprzez system czujników i system fotografowania oraz nieodbierania nieposegregowanych odpadów). Równoległe z instrumentami egzekucyjnymi powinny być wdrażane instrumenty motywacyjne i promocyjne. Niezbędne są kompleksowe rozwiązania poprawiające poziom recyklingu materiałowego i minimalizujące strumień

odpadów deponowanych na składowiskach. Konieczne jest wdrożenie/monitorowanie infrastruktury związanej z obsługą systemu kaucyjnego. Należy rozwijać system zagospodarowywania odpadów biodegradowalnych u źródła, w szczególności poprzez dofinansowanie kompostowników przydomowych i zmniejszenie opłat dla gospodarstw domowych zagospodarowujących w ten sposób odpady bio. Niezbędna jest intensyfikacja działań w kierunku odbioru bioodpadów z gospodarstw domowych i gastronomii.

5. **Rozwój systemu monitoringu miejsc deponowania i przetwarzania odpadów pod kątem zagrożenia pożarowego i podejmowanie działań zapobiegawczych**. Przeprowadzanie analizy wytwarzanych odpadów komunalnych, opartej na aktualnych badaniach udziału poszczególnych frakcji materiałowych w odpadach komunalnych. Ponadto uruchomienie postępowań po interwencjach w stosunku do posiadaczy odpadów, przekazujących odpady podmiotom prowadzącym działalność bez wymaganych decyzji administracyjnych. Niezbędny jest także wzrost kontroli instalacji i analizy próbek odpadów, w celach monitoringowych.
6. **Tworzenie lokalnych podstaw organizacyjnych oraz programowych w zakresie zarządzania potrzebami wodnymi (*demand management*)**. W celu zapewnienia bezpieczeństwa wodnego (zwłaszcza rezerw wody pitnej) niezbędne jest bilansowanie zasobów wody. Konieczne jest wdrażanie zamkniętych obiegów wody, stosowanie recyklingu wody oraz kształtowanie potrzeb wodnych ludności i gospodarki w kierunku ograniczenia śladu wodnego.
7. **Miasta powinny optymalizować rozwój inwestycji w zakresie rozbudowy sieci wodno-ściekowej**. W tym celu niezbędna jest integracja decyzji budowlanych z dotychczas rozbudowaną infrastrukturą lub uzależnianie wydawanych decyzji od współudziału w kosztach inwestora prywatnego.
8. Niezbędna jest **inwentaryzacja lokalnych zasobów organicznych w celu ich wykorzystywania, w tym na potrzeby energetyczne**. Konieczne jest wdrażanie ujednoczonego programu zagospodarowania materii organicznej – monitoringu jej wytwarzania



Tab. 2 Wnioski i rekomendacje w obszarze: Gospodarka o obiegu zamkniętym

GOSPODARKA O OBIEGU ZAMKNIĘTYM		
WNIOSKI	REKOMENDACJE	
	POZIOM KRAJOWY	POZIOM SAMORZĄDOWY
1. Nedorozwój miejskiego GOZ może być niezamierzoną konsekwencją deficytów organizacyjnych oraz braku adekwatnych regulacji.	1. Budowanie wielosektorowej platformy współdziałania w celu przełamania branżowego spojrzenia na rozwój GOZ. 2. Systemowe i stabilne rozwiązania organizacyjne, legislacyjne oraz fiskalne ukierunkowane na minimalizację produkcji odpadów i budowanie rynku zwiększającego udział recyklingu materiałowego.	1. Władze regionalne i lokalne powinny współdziałać w zakresie koordynacji rozwoju regionalnego/miejskiego GOZ, umożliwiając łączenie partnerów poza granicami pojedynczych miast oraz łącząc miasta z terenami wiejskimi. 2. Wzmocnienie komunikacji i informacji z zakresu GOZ ze szczególnym wskazaniem uwarunkowań lokalnych i roli poszczególnych podmiotów.
2. Ograniczeniem stabilnego rozwoju gospodarki odpadami jest koniunkturalność.	3. Systemowe rozwiązania w zakresie monitoringu gospodarki odpadami.	3. Dostosowanie planów gospodarki odpadami do faktycznych potrzeb rynku.
3. W rozwoju gospodarki odpadami w kierunku GOZ obserwowane są ograniczenia legislacyjne.		
4. Deficyty w zakresie efektywnej selektywnej zbiórki odpadów oraz ich recyklingu.	4. Wsparcie legislacyjne w zakresie wzrostu wykorzystania biogazu składowiskowego i z oczyszczalni ścieków. 5. Wzmocnienie regulacji z zakresu przeciwdziałania marnotrawstwu żywności o systemowe zabezpieczenia organizacyjne i finansowe.	4. Racjonalizowanie gospodarki odpadami powinno iść przede wszystkim w kierunku poprawy selektywnej zbiórki i wzrostu znaczenia recyklingu, minimalizowania strumienia odpadów zmieszanych i wzrostu zagospodarowania odpadów biodegradowalnych.
5. Samorządy miejskie w niedostateczny sposób podejmują działania z zakresu wykorzystania materii organicznej i lokalnego jej zagospodarowywania.		8. Inwentaryzacja lokalnych zasobów organicznych w celu ich wykorzystania, w tym na potrzeby energetyczne.
6. Dotychczasowe założenia „ustawy śmieciowej” nie rozwiązały problemu nielegalnego składowania odpadów.	3. (jw.)	5. Rozwój systemu monitoringu miejsc deponowania i przetwarzania odpadów pod kątem zagrożenia pożarowego i podejmowanie działań zapobiegawczych.
7. Potencjał zmian w kierunku GOZ w zakresie ochrony i racjonalizacji wykorzystania wody jest niedostatecznie wykorzystywany.	6. Wprowadzenie rozwiązań fiskalnych ukierunkowanych na oszczędność wody.	6. Tworzenie lokalnych podstaw organizacyjnych oraz programowych w zakresie zarządzania potrzebami wodnymi.
8. Brak zrównoważonego podejścia do korzystania z zasobów wód podziemnych jako zasobu strategicznego.		
9. Gospodarka wodno-ściekowa w polskich miastach jest w znacznej mierze nieefektywna, a wiele inwestycji publicznych jest ekonomicznie nieuzasadnionych.	7. Wprowadzenie systemowych rozwiązań prawnych, finansowych i programowych optymalizujących inwestycje w rozwój sieci wodno-kanalizacyjnej.	7. Miasta powinny optymalizować rozwój inwestycji w zakresie rozbudowy sieci wodno-ściekowej. 10. W miejskim GOZ ważne jest uwzględnianie gospodarowania przestrzenią, tzw. recykling przestrzeni.
10. W transformacji lokalnej energetyki w kierunku GOZ widoczne są ograniczenia po stronie integracji poszczególnych użytkowników komunalnych, przemysłowych i indywidualnych w zakresie tworzenia sieci energetycznych.	8. Systemowe wsparcie nowej architektury rynku energetycznego, z uwzględnieniem rozwoju lokalnych sieci energetycznych w oparciu o różnicowane źródła.	8. (jw.) 9. Wykorzystanie mechanizmów organizacyjnych i programowych w zakresie tworzenia lokalnego rynku energetycznego opartego o sieciowanie rozproszonych źródeł.

Źródło: opracowanie własne



i zagospodarowywania (bioodpadów, osadów ściekowych, biomasy).

**9. Wykorzystanie mechanizmów organizacyjnych i programowych w zakresie tworzenia lokalnego rynku energetycznego opartego o sieciowanie rozproszonych źródeł.** Umożliwi to w rezultacie wzajemne bilansowanie potrzeb energetycznych w systemach lokalnych. Taki kierunek rozwoju energetyki niesie zarówno pozytywne bodźce środowiskowe, jak też impulsy dla rozwiązań przemysłowych, w tym dystrybucji i magazynowania energii.

**10. W miejskim GOZ ważne jest uwzględnianie gospodarczo przestrzeni, tzw. recykling przestrzeni.** Podejście to powinno być stałym elementem planowania przestrzennego miast, procesów urbanistycznych i planów rewitalizacyjnych, a także pojedynczych inwestycji realizowanych w miastach i ich obszarach funkcjonalnych.

## WNIOSKI – Powietrze – jego jakość i ochrona

**1. Zanieczyszczenia powietrza są kluczowym problemem obniżającym jakość życia w polskich miastach.** Źródła powierzchniowe z obszarów zurbanizowanych generują w szczególności szkodliwe dla zdrowia pyły – PM10 i PM2,5. Ponadto specyfiką zanieczyszczeń atmosferycznych w polskich miastach jest wysokie stężenie benzo (a) pirenu, które ma silne działanie rakotwórcze. W celu ich ograniczenia podejmowane są działania „u źródła” polegające na likwidacji niskiej emisji. W badanych miastach po 2015 r. obserwuje się wyraźną intensyfikację interwencji w tym kierunku. Miasta podejmują szereg działań, wykorzystując różnorodne instrumenty i formy wsparcia, przy czym widoczne są wyraźne dysproporcje pomiędzy skalą, jak i zakresem przedmiotowym wdrażanych rozwiązań, które niestety uznać należy za niedostateczne.

**2. Inwentaryzacja stacji pomiarowych monitorujących jakość powietrza atmosferycznego w miastach wskazuje na niedostatki jej rozwoju, prowadząc do ograniczeń w dostępie do istotnych informacji o stanie środowiska.** Ponad 74,4% miast

z próby badawczej nie posiada państwowej stacji monitoringowej, opierając swoje analizy, dotyczące stanu aerosanitarnego miasta, m.in. na danych interpolowanych z najbliższej stacji. Najbardziej rozbudowany jest monitoring zanieczyszczeń pyłem zawieszonym PM10 i PM2,5. Jednak nawet w tym przypadku na 586 badanych miast państwowym monitoringiem PM10 objętych jest zaledwie 128 z nich. W efekcie coraz więcej miast wprowadza indywidualne, lokalne rozwiązania w zakresie monitorowania jakości powietrza. Samorządy korzystają z usług prywatnych firm, by zapewnić mieszkańcom informację o jakości powietrza w czasie rzeczywistym oraz optymalizować inwestycje w zakresie ochrony powietrza. Ponadto deficyty monitoringu jakości powietrza wynikają z niedostatecznego rozwoju krajowej bazy o emisjach gazów cieplarnianych i innych substancjach, prowadzonej w ramach działalności Krajowego Ośrodka Bilansowania i Zarządzania Emisjami (KO-BiZE). Pomimo istniejącego obowiązku ustawowego, nie wszystkie podmioty korzystające ze środowiska poprzez emitowanie trujących gazów lub pyłów do atmosfery wprowadzają raporty do bazy, która miała być jednym z podstawowych źródeł danych o jakości powietrza.

**3. Plany Gospodarki Niskoemisyjnej (PGN) są powszechnie wykorzystywanym instrumentem w zakresie ograniczania źródeł niskiej emisji oraz transformacji w kierunku gospodarki niskoemisyjnej.** Z badanych miast 96% posiada PGN. Jednocześnie ocena opracowywanych w miastach PGN wskazuje, iż miasta ograniczają swoje działania do wąskiej grupy standardowych rozwiązań. Mankamentem jest koncentrowanie się na tych inwestycjach i działaniach, które są możliwe do sfinansowania ze źródeł zewnętrznych. Brak kompleksowego spojrzenia na specyfikę lokalną oraz rzeczywistych powiązań PGN z innymi dokumentami strategicznymi powoduje, iż spada skuteczność wykorzystania tego instrumentu na rzecz transformacji gospodarki lokalnej. Ponadto opracowywane przez samorządy PGN są bardzo różnej jakości, nie dają możliwości realnej oceny identyfikowanych uwarunkowań oraz oceny skuteczności zastosowanych rozwiązań.

4. **Uchwały antysmogowe stają się coraz powszechniejszym instrumentem realizacji celów ochrony powietrza zarówno na poziomie regionu, jak i miast, ale również obszarów funkcjonalnych, np. obszarów uzdrowisk.** Mają one charakter prewencyjny oraz motywacyjny, w efekcie istotnie ukierunkowują politykę regionalną i lokalną na projektowanie i wdrażanie rozwiązań z zakresu ograniczania niskiej emisji. Coraz częściej miasta, a przede wszystkim ich mieszkańcy, angażują się w obywatelską inicjatywę lokalnych alarmów smogowych, których celem jest podnoszenie świadomości mieszkańców i polityków, co do jakości powietrza oraz pilnej konieczności ograniczania niskiej emisji.
5. **Różnicowanie źródeł finansowego wsparcia jest istotnym kierunkiem ochrony powietrza w miastach.** Coraz więcej miast uruchamia programy finansowe ukierunkowane na poprawę jakości powietrza, realizując programy dopłat do wymiany kotłów na paliwa stałe, także na instalację paneli fotowoltaicznych oraz inne rozwiązania z zakresu odnawialnych źródeł energii. W 2005 r. liczba miast, które zanotowały wydatki w tej dziedzinie, wynosiła jedynie 31, co stanowi ok. 5% wszystkich badanych miast, natomiast w 2018 r. było to już ok. 61% badanych miast. Należy jednak zauważyć, że niezadawalająca jest liczba gmin uczestniczących w Programie Czyste Powietrze. Do 15 lipca 2020 r. zaledwie 175 gmin miejskich oraz miejsko-wiejskich (pow. 5 tys. mieszkańców) podpisało porozumienia w sprawie realizacji programu z odpowiednimi WFOŚiGW.
6. **Skuteczność realizacji programu ochrony powietrza zależy od integracji działań na wszystkich szczeblach administracji publicznej oraz promocji systemu wsparcia finansowego i pomocy doradczej dla mieszkańców, które są niedostateczne.** Wzmocnienie instytucjonalne i uproszczenia procedury stwarza warunki do zwiększenia zasięgu jego rzeczywistego wykorzystania. Wojewódzkie Programy Ochrony Powietrza i ich zapisy nie znajdują odzwierciedlenia w polityce lokalnej. Również brak koordynacji polityki makroekonomicznej skutkuje obniżeniem efektywności stosowanych instrumentów na poziomie lokalnym (gospodarstwa domowe) i regionalnym (wprowadzenie taryf anty-smogowych w taryfie nocnej wpłynęło na obniżenie cen ogrzewania energią elektryczną, jednak po krótkim okresie stabilnej sytuacji, wprowadzenie rządowej regulacji cen energii elektrycznej spowodowało, iż taryfa antysmogowa nocna wzrosła niewspółmiernie do wszystkich pozostałych taryf.)
7. **Brak powszechnej inwentaryzacji liczby i lokalizacji źródeł niskiej emisji (lokalnych kotłowni, stanu zasobów mieszkalnych w tym komunalnych, natężenia transportu indywidualnego) w miastach uniemożliwia określenie skali rzeczywistych potrzeb oraz podjęcie działań w zakresie skutecznej ochrony powietrza.** Najbardziej zaangażowane miasta w walce o czyste powietrze prowadzą inwentaryzację w oparciu o samodzielnie wypracowane metody (badania ankietowe i ich weryfikację w terenie oraz wizje lokalne), poprzez udział w programach rządowych (projekt ZONE), czy korzystając z dostępnych baz inwentaryzacyjnych (platforma EkoPłatnik, serwis Ekostrateg).
8. **Zidentyfikowane zostały istotne deficyty w zakresie informacji nt. rozwoju miejskich sieci ciepłowniczych, co w efekcie uniemożliwia racjonalizację polityki w tym zakresie.** Badania pierwotne ujawniły, że samorządy dysponują ograniczoną informacją na temat rozwoju miejskich sieci ciepłowniczych, co wynika głównie z faktu dużej dywersyfikacji rynku ciepłowniczego, obsługiwanego przez liczne podmioty prywatne. Ponadto zdiagnozowano wybiórczość statystyki publicznej w tym zakresie, która ograniczona jest do miast na prawach powiatu. Badania wykazały także, iż wymagane dla gmin opracowanie „Założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe” miało w 2018 r. jedynie 22% badanych miast.
9. **Samorządy mają potencjał inicjowania i stymulowania zmian w kierunku miejskiej transformacji energetycznej, której szczególnym priorytetem jest ochrona powietrza.** Istnieją duże rezerwy ograniczania zużycia energii na wszystkich ogniwach łańcucha energetycznego, od wytwarzania do końcowego zużycia. W miastach na prawach powiatu obserwuje się tendencje wzrostowe w zakresie zapotrzebowania na ciepło oraz liczby przyłączy do miejskiego systemu ciepłowniczego. Tempo roz-



woju sieci ciepłowniczej i przyłączy jest jednak niewspółmierne do potrzeb miast. W pozostałych kategoriach miast brak pełnej informacji uniemożliwia analizę. W 2018 r. kryterium systemu efektywnego energetycznie spełniało tylko ok. 20% systemów ciepłowniczych lub chłodniczych, które dostarczają ok. 85% ogólnego wolumenu ciepła systemowego w kraju (Krajowy plan na rzecz energii i klimatu na lata 2021–2030).

**10. W miastach, w szczególności w miastach małych, obserwuje się systematyczny wzrost transportu indywidualnego, który ma istotny negatywny wpływ na jakość powietrza.** Wiek samochodów oraz ich sprawność techniczna stanowi olbrzymi problem wszystkich miast. Jak wykazała kontrola NIK w 2019 r., „obowiązujące regulacje prawne, rozwiązania organizacyjne i techniczne oraz działania właściwych organów administracji publicznej nie pozwalały na skuteczne eliminowanie z ruchu drogowego pojazdów z nadmierną emisją substancji szkodliwych dla ludzi i środowiska”. W efekcie źródła liniowe zanieczyszczeń powietrza są kluczową determinantą jakości powietrza miast. Ponadto nałożony obowiązek rozwijania floty pojazdów elektrycznych przez podmioty publiczne stanowi wyzwanie dla samorządów. Wymaga istotnej reorientacji spojrzenia na organizację transportu publicznego w mieście i ponoszenia przez samorządy znacznych kosztów. Zauważyć ponadto należy, że sieć elektrycznych pojazdów transportu publicznego wymaga również rozbudowy sieci stacji ładowania.

## REKOMENDACJE – Poziom krajowy – Powietrze – jego jakość i ochrona

**1. Wyposażenie samorządów w systemowe instrumenty wsparcia programowego, instytucjonalnego i finansowego umożliwiające wdrażanie wypracowywanych lokalnie rozwiązań ochrony powietrza.** Kluczowe jest wzmocnienie i integracja programów ochrony powietrza (POP) i uchwał antyśmogowych z dokumentami szczebla lokalnego. Rozszerzenie interpretacji interesu prawnego zgodnie z wykładnią

prawa UE, tak aby objąć nim nie tylko interes bezpośredni, lecz także pośredni. Zastosowanie unijnej wykładni zapewni szerszą ochronę praw mieszkańców miast i da możliwość zaskarżania np. POP. Rekomendowana jest nowelizacja ustawy POŚ i wprowadzenie przepisu szczególnego względem art. 90 ustawy o samorządzie województwa, który pozwalałby mieszkańcom zaskarżenie uchwał sejmiku województwa objętych POP. Ponadto niezbędne jest wzmocnienie wsparcia metodycznego i finansowego przez administrację centralną w zakresie opracowania planów/strategii adaptacji oraz aktualizacji PGN. Szczególnie istotne jest wypracowanie jednolitych minimalnych standardów w zakresie metodologii opracowywania tego typu dokumentów, w tym wskazanie zestawu obligatoryjnych wskaźników.

**2. Niezbędna jest rozbudowa stacji państwowego monitoringu jakości powietrza oraz opracowania spójnej metodologii identyfikacji źródeł zanieczyszczeń.** Konieczna jest kontrola i egzekucja w zakresie raportowania do krajowej bazy KOBiZE. Ponadto rozszerzenie obowiązku gromadzenia informacji o sposobie zasilania budynku w energię i standardzie energetycznym budynku (świadczenia charakterystyki energetycznej) dla wszystkich budynków oddawanych do użytkowania oraz włączenie ich do Centralnego Rejestru Charakterystyki Energetycznej Budynków.

**3. Ochrona powietrza w miastach wymaga rozwoju centralnych systemów ciepłowniczych poprzez wsparcie krajowych systemów rozwoju rynku ciepłownictwa i kompleksowych rozwiązań finansowych (kierowanych do samorządów i branży ciepłowniczej).** Konieczna jest rozbudowa i gruntowna modernizacja dotychczasowych sieci w oparciu o nowoczesne technologie produkcji energii cieplnej i elektrycznej w systemach kogeneracyjnych. W celu ochrony powietrza nowa struktura lokalnych rynków energetycznych promować powinna rozwiązania w kierunku gospodarki cyrkularnej, w tym zwłaszcza sieciowanie różnych wytwórców energii w oparciu o odnawialne źródła energii. Rozwiązania systemowe na poziomie kraju powinny wspierać model biznesowy, który umożliwi powiązania ciepłownicze z terenami bez infrastruktury sieciowej. Sieciowa-



nie ciepłownicze rozproszonej zabudowy możliwe jest w oparciu o tzw. wyspowe źródła zasilania, m.in. pompy ciepła.

4. W związku ze złą jakością powietrza w miastach niezbędna jest pod tym kątem **rewizja dotychczasowych rozwiązań prawnych i powiązanych z nimi instrumentów finansowych (opłat, dotacji, ale i kar)**. Zalecane jest zastąpienie opłaty miejscowej (zwanej klimatyczną) i innych opłat związanych z korzystnymi walorami lokalnego klimatu na opłaty związane z utrzymaniem infrastruktury turystycznej.
5. Niezbędne jest **systemowe podejście w zakresie przeciwdziałania ubóstwu energetycznemu w kierunku integracji rozwiązań polityki społecznej i wsparcia rozwoju odnawialnych źródeł energii**. Konieczne jest przede wszystkim zdefiniowanie kategorii ubóstwa energetycznego i dopasowanie do niego mechanizmów pomocy.
6. Niezbędne jest **wdrożenie na szczeblu krajowym systemowych rozwiązań legislacyjnych i finansowych wspierających miasta w stosowaniu innowacyjnych rozwiązań przeciwdziałających rozwojowi transportu indywidualnego oraz ograniczających negatywny wpływ transportu na jakość powietrza w miastach**.

## REKOMENDACJE – Poziom samorządowy – Powietrze – jego jakość i ochrona

1. Wskazane jest **wzmacnianie sieci współpracy pomiędzy miastami oraz w miejskich obszarach funkcjonalnych w obszarze monitorowania jakości powietrza, realizacji ponadlokalnych projektów ograniczania niskiej emisji, rozwoju energetyki odnawialnej oraz edukacji**. Instytucjonalne wsparcie pozwoli na usuwanie barier i ograniczeń współpracy oraz umożliwi zwiększenie zasięgu działań ochronnych istotnych z perspektywy ochrony powietrza w skali ponadlokalnej.
2. **Przyjmowane przez samorządy regulacje z zakresu ochrony powietrza powinny wynikać i być sprzężone z szeregiem rozwiązań systemowych**

**o charakterze programowym, organizacyjnym i finansowym, przeciwdziałając m.in. ubóstwu energetycznemu oraz dostępności wsparcia**. Ubóstwo ma wymiar lokalny i na tym poziomie powinno zostać zdiagnozowane oraz zintegrowane z systemem wsparcia informacyjnego, organizacyjnego i finansowego. Jednocześnie w samorządowych programach walki z ubóstwem energetycznym niezbędne jest ich powiązanie z rozwojem odnawialnych źródeł energii i eliminacji kotłowni na paliwa stałe. Dla podniesienia skuteczności działań ograniczania niskiej emisji z gospodarstw domowych wykorzystujących tradycyjne nośniki energii kluczowe jest wsparcie informacyjne i doradcze na temat możliwych i preferowanych rozwiązań oraz źródeł pozyskania wsparcia finansowego. Dotarcie do społeczności lokalnej poprzez bezpośredni kontakt zwiększy szanse na dynamizację procesów modernizacji lokalnych źródeł energii cieplnej oraz dywersyfikację źródeł energii cieplnej. Tym bardziej, że dokument „Polityka Energetyczna Polski do 2040 r.” wyraźnie wskazuje kierunek zmian, tj. odejście od węgla w miastach do 2030 r., a na terenach wiejskich do 2040 r.

3. **Zapewnienie ochrony powietrza i bezpieczeństwa energetycznego powinno stanowić priorytet transformacji energetycznej miast**. Niezbędne są kompleksowe i systematyczne działania ograniczające zużycie energii, dywersyfikację struktury wytwarzania energii oraz rozwój wykorzystania odnawialnych źródeł energii. Konieczna jest szczegółowa inwentaryzacja zasobów i potencjału energetycznego w miastach, w tym opracowanie scenariuszy miksu energetycznego. Uruchomienie wsparcia doradczego i edukacyjnego oraz prawnego w zakresie wykorzystania nowych instrumentów i rozwiązań w zakresie sieciowania podmiotów rynku energetycznego (klastr energii, spółdzielnia energetyczna). Ważnymi aspektami tego procesu jest oszczędzanie energii w obiektach użyteczności publicznej poprzez wdrażanie innowacyjnych rozwiązań. Niezbędne jest także zdiagnozowanie i zoptymalizowanie potrzeb w zakresie oświetlenia miast pod kątem lokalizacji, czasu i źródeł oświetlenia. Dokumenty programowe z zakresu ochrony powietrza powinny być sprzężone z zapisami decyzji administracyjnych. W decyzjach



tych (np. pozwoleniach na budowę) dookreślone powinny być obowiązkowe i fakultatywne standardy klimatyczne procesu inwestycyjnego (np. z zakresu źródeł energii, stosowanych materiałów czy infrastruktury). Zalecenia z zakresu ochrony powietrza mogą być powiązane z rozwiązaniami finansowymi (systemem dotacji lub zmniejszeniem podatku od nieruchomości).

**4. Integracja przyjmowanych przez samorządy województwa uchwał antysmogowych oraz Programów Ochrony Powietrza z dokumentami i opracowaniami lokalnymi.** Synchronizacja i kompatybilność zapisów na poziomie planistycznym (strategicznym) i operacyjnym (projekty, programy, narzędzia oddziaływania) zwiększa szanse na skuteczne działania oraz wzmocnienie i efektywne wykorzystanie instrumentów dedykowanych ochronie powietrza (np. strefy wolne od pojazdów). Postulowane jest wykorzystanie uchwał antysmogowych i POP jako narzędzi promocji z zakresu ochrony powietrza i dostosowywania zawartych w nich regulacji do potrzeb lokalnych.

**5. W celu ochrony powietrza niezbędne jest zintegrowanie polityki planowania przestrzennego i polityki transportowej z dedykowanymi poszczególnym miastom rozwiązaniami prawnymi i programowymi.** Wskazane jest powiązanie planów/strategii adaptacji do zmian klimatu z planami mobilności miejskiej (*Sustainable Urban Mobility Plan – SUMP*). W planowaniu urbanistycznym niezbędna jest integracja polityki transportowej z lokalizacją inwestycji, w tym usług publicznych, w sposób ograniczający potrzeby przemieszczania się. Niezbędny jest wyprzedzający rozwój siatki połączeń komunikacji publicznej na podstawie prognoz zmiany liczby mieszkańców poszczególnych części miasta oraz planowanych inwestycji. Postulowanym narzędziem ochrony powietrza jest tworzenie stref wolnych od pojazdów (akty prawa miejscowego) oraz ograniczanie wjazdu bodźcami ekonomicznymi (strefy płatnego parkowania, zmienne taryfy jako bodźce do ograniczania ruchu lub zwiększenia płynności). Zalecane jest także wprowadzanie tzw. stref ograniczonej emisji komunikacyjnej, czyli obszarów, na które mogą wjeżdżać tylko pojazdy spełniające

określone normy emisji zanieczyszczeń (takie strefy działają już z sukcesem w wielu miastach europejskich). Ponadto możliwość czasowych lub innych ograniczeń dla ruchu pojazdów czy systemy pobierania opłat drogowych w konkretnych miastach.

**6. Niezbędna jest systemowa edukacja i promocja transportu zbiorowego, ruchu rowerowego i pieszego poprzez różnorodne instrumenty oddziaływania społecznego oraz rozwiązania finansowe.** Wskazane jest wspieranie nawyku korzystania z transportu publicznego (darmowa komunikacja dla mieszkańców, uczniów w dni alarmu smogowego, bilet aglomeracyjny). Władze miasta powinny współpracować z mieszkańcami oraz biznesem w zakresie optymalizacji rozkładu jazdy komunikacji miejskiej. Wskazane jest ponadto wsparcie rozwoju systemu współdzielenia pojazdów (*car-sharing*, rowery miejskie) oraz organizacji dojazdów współdzielonych (w tym pracowniczych).

**7. Planowanie miejskich systemów transportowych powinno uwzględniać rozwiązania infrastrukturalne i techniczne promujące transport zbiorowy, ruch rowerowy i pieszy, które przyczyniają się do ochrony powietrza w mieście.** Wskazane są „zielone korytarze mobilne” ustanawiające priorytetowe rozwiązania dla ruchu pieszo i rowerowego. Ponadto infrastruktura piesza i rowerowa, a także transport zbiorowy, powinny być rozwijane w taki sposób, aby chronić ich użytkowników przed negatywnymi efektami zewnętrznymi oraz skutkami zmian klimatu (m.in. ekspozycja na spaliny samochodowe, smog, słońce i temperaturę podczas fali upałów). Niezbędne jest wsparcie miast w realizacji innowacyjnych rozwiązań transportowych oraz optymalizacja ruchu samochodowego poprzez rozwój systemu inteligentnych rozwiązań transportowych (ITS) wykorzystujących m.in. możliwość nadania pierwszeństwa (zielonej fali) pojazdom komunikacji publicznej oraz wykorzystanie telematyki transportowej i aplikacji mobilnych do optymalizacji zachowań parkingowych. Ponadto obligatoryjny system miejskiej floty ekologicznej należy rozszerzyć o pojazdy napędzane biogazem.

**8. Rozwój samorządowych i obywatelskich aktywności na rzecz wdrażania innowacyjnych rozwiązań**



Tab. 3 Wnioski i rekomendacje w obszarze: Powietrze – jego jakość i ochrona

OCHRONA POWIETRZA – jego jakość i ochrona		
WNIOSKI	REKOMENDACJE	
	POZIOM KRAJOWY	POZIOM SAMORZĄDOWY
1. Zanieczyszczenia powietrza są kluczowym problemem obniżającym jakość życia w polskich miastach.	4. Rewizja dotychczasowych rozwiązań prawnych i powiązanych z nimi instrumentów finansowych	1. Wzmacnianie sieci współpracy pomiędzy miastami w obszarze monitorowania jakości powietrza, realizacji ponadlokalnych projektów ograniczania niskiej emisji, rozwoju energetyki odnawialnej oraz edukacji. 8. Rozwój samorządowych i obywatelskich aktywności na rzecz wdrażania innowacyjnych rozwiązań w zakresie ochrony powietrza.
2. Inwentaryzacja stacji pomiarowych monitorujących jakość powietrza atmosferycznego w miastach wskazuje na niedostatki jej rozwoju, prowadząc do ograniczeń w dostępie do istotnych informacji o stanie środowiska.	2. Rozbudowa stacji państwowego monitoringu jakości powietrza oraz opracowania spójnej metodologii identyfikacji źródeł zanieczyszczeń.	
3. Plany Gospodarki Niskoemisyjnej (PGN) są powszechnym instrumentem w zakresie ograniczania źródeł niskiej emisji oraz transformacji w kierunku gospodarki niskoemisyjnej.	1. Wyposażenie samorządów w systemowe instrumenty wsparcia programowego, instytucjonalnego i finansowego umożliwiające wdrażanie wypracowywanych lokalnie rozwiązań ochrony powietrza.	8. (jw.)
4. Uchwały antysmogowe stają się coraz powszechniejszym instrumentem realizacji celów ochrony powietrza zarówno na poziomie regionu, jak i miast.	1. (jw.)	2. Przyjmowane przez samorzady regulacje z zakresu ochrony powietrza powinny być sprzężone z szeregiem rozwiązań systemowych o charakterze programowym, organizacyjnym i finansowym, przeciwdziałając m.in. ubóstwu energetycznemu.
5. Różnicowanie źródeł finansowego wsparcia jest istotnym kierunkiem ochrony powietrza w miastach.	5. Systemowe podejście w zakresie przeciwdziałania ubóstwu energetycznemu w kierunku integracji rozwiązań polityki społecznej i wsparcia rozwoju odnawialnych źródeł energii.	4. Integracja przyjmowanych przez samorzady województwa uchwał antysmogowych i POP z dokumentami i opracowaniami lokalnymi.
6. Skuteczność realizacji programu ochrony powietrza zależna jest od integracji działań na wszystkich szczeblach administracji publicznej oraz promocji systemu wsparcia finansowego i pomocy doradczej dla mieszkańców, które są niedostateczne.		
7. Brak powszechnej inwentaryzacji liczby i lokalizacji źródeł niskiej emisji w miastach uniemożliwia określenie skali rzeczywistych potrzeb oraz podjęcie działań w zakresie skutecznej ochrony powietrza.	2. (jw.)	
8. Zidentyfikowane zostały istotne deficyty w zakresie informacji nt. rozwoju miejskich sieci ciepłowniczych, co w efekcie uniemożliwia racjonalizację polityki w tym zakresie.	3. Ochrona powietrza w miastach wymaga rozwoju centralnych systemów ciepłowniczych poprzez wsparcie krajowych systemów rozwoju rynku ciepłownictwa i kompleksowych rozwiązań finansowych (kierowanych do samorządów i branży ciepłowniczej).	3. Zapewnienie ochrony powietrza i bezpieczeństwa energetycznego powinno stanowić priorytet transformacji energetycznej miast.
9. Samorzady mają potencjał inicjowania i stymulowania zmian w kierunku miejskiej transformacji energetycznej, której szczególnym priorytetem jest ochrona powietrza.		8. (jw.)
10. W miastach, w szczególności w miastach małych, obserwuje się systematyczny wzrost transportu indywidualnego, który ma istotny negatywny wpływ na jakość powietrza w miastach.	6. Wdrożenie na szczeblu krajowym systemowych rozwiązań legislacyjnych i finansowych wspierających miasta w stosowaniu indywidualnych rozwiązań przeciwdziałających rozwojowi transportu indywidualnego oraz ograniczających negatywny wpływ transportu na jakość powietrza w miastach.	5. W celu ochrony powietrza niezbędne jest zintegrowanie polityki planowania przestrzennego i polityki transportowej z dedykowanymi poszczególnym miastom rozwiązaniami prawnymi i programowymi. 6. Systemowa edukacja i promocja transportu zbiorowego, ruchu rowerowego i pieszego poprzez różnorodne instrumenty oddziaływania społecznego oraz rozwiązania finansowe. 7. Planowanie miejskich systemów transportowych powinno uwzględniać rozwiązania infrastrukturalne i techniczne promujące transport zbiorowy, ruch rowerowy i pieszy, które przyczyniają się do ochrony powietrza w mieście. 8. (jw.)

Źródło: opracowanie własne.



i narzędzi w zakresie ochrony powietrza. Kluczowe jest wykorzystanie przez władze lokalne nowych, dostępnych instrumentów, tj. klastry energii, wyznaczanie stref wolnych od pojazdów, dynamizujących działania na rzecz ochrony powietrza oraz poszukiwanie rozwiązań „szytych na miarę” pod kątem uwarunkowań lokalnych. Oddolne inicjatywy społeczności lokalnej, tj.: alarmy smogowe, aplikacje mobilne, budżety obywatelskie, z jednej strony w istotnym zakresie zwiększają skuteczność podejmowanych działań, z drugiej strony mobilizują władze lokalne do aktywnej polityki.

## WNIOSKI – Wnioski generalne – instytucjonalno-organizacyjne. W kierunku kompleksowej ochrony środowiska i adaptacji do zmian klimatu

- 1. Dotychczasowa polityka klimatyczna jest zestawem różnorodnych działań i instrumentów, a nie dojrzałą strategią, co w rezultacie rzutuje na jakość miejskich polityk klimatycznych.** Widoczny jest brak dookreślenia celów polityki klimatycznej, co utrudnia ich wyznaczenie na poziomie miast. Ponadto, nieczytelne jest zintegrowanie poziomów emisyjnych z celami środowiskowymi, społecznymi, w tym zdrowotnymi czy ekonomicznymi.
- 2. Wielość opracowywanych przez samorządy dokumentów planistycznych z tematyki środowiskowej powoduje brak synchronizacji ich zapisów oraz rozproszenie celów, działań i środków.** Opracowania planistyczne, nawet te obligatoryjne, w sytuacji braku „obudowania” ich rozwiązaniami prawno-administracyjnymi (akty wykonawcze) i finansowymi często są nieskuteczne. Program ochrony środowiska (POŚ), mimo iż jest uchwalony w każdej gminie, nie pełni funkcji koordynującej i motywującej. Dodatkowo nie jest rzetelnie monitorowany, a sporządzane co 4 lata raporty, które *de facto* są sprawozdaniami, nie pozwalają na ewaluację POŚ. Ponadto, o ile POŚ są jawne i upowszechniane, o tyle do wskazanych raportów trudno jest dotrzeć, brak jest też informacji, że miasta nimi dysponują.
- 3. W miastach obserwuje się brak ciągłości polityki ochrony środowiska.** „Skokowe” zainteresowanie miast poszczególnymi zagadnieniami ochrony środowiska ma miejsce zazwyczaj przy uruchomieniu finansowania lub przy wprowadzenia danego tematu do debaty publicznej. W urzędach wielu miast powołane zostały jednostki ds. klimatu, adaptacji do zmian klimatu, zrównoważonego rozwoju, które często nie mają stabilnych podstaw funkcjonowania. Powoływane na potrzeby projektów, działań marketingowych, po ich zakończeniu ograniczają zakres działalności lub zawieszają działanie. „Skokowe” zainteresowanie przekłada się na strukturę wydatków miast w obszarze ochrony środowiska. Aktualnie wydatki bieżące miast koncentrują się w obszarze gospodarki odpadami, podczas gdy wydatki inwestycyjne dotyczą głównie ochrony powietrza.
- 4. Istotną część funduszy wydatkowanych przez miasta na ochronę środowiska stanowią środki pozyskane z Unii Europejskiej.** Wartość wszystkich dofinansowanych projektów w latach 2014–2020 wyniosła niemal 18,5 mld zł, w tym udział dofinansowania z UE stanowił ok. 62% wartości projektów. W podziale na kategorie wielkości miast, średni poziom dofinansowania wahał się od 61% w miastach małych, 62% w miastach dużych do 63% w miastach średnich. W strukturze finansowania inwestycji publicznych z zakresu ochrony środowiska i adaptacji do zmian klimatu w miastach niewidoczne jest zaangażowanie kapitału prywatnego. Wynika to zarówno z wciąż niewielkiej popularności inwestycji w formule partnerstwa publiczno-prywatnego, jak i niewykorzystywania innych instrumentów finansowych, np. zielonych obligacji (*green bonds*). Wiedza miast na temat możliwości pozyskiwanych środków i wsparcia finansowego jest niepełna, co wpływa na niewykorzystywanie potencjału inwestycyjnego.
- 5. Innowacyjne instrumenty ochrony środowiska i adaptacji do zmian klimatu wykorzystuje wąska grupa miast.** Obserwuje się deficyt transferu wiedzy i zbyt wolne tempo upowszechniania dobrych praktyk. Ponadto wdrażane innowacyjne rozwiązania w miastach napotykać na ograniczenia legislacyjne lub nie zawsze spotykają się z akceptacją mieszkańców (np. Strefa Czystego Transportu – SCT).



6. Deficyty w obszarze edukacji ekologicznej doświadczane są przez większość samorządów, co w efekcie rzutuje na skuteczność ochrony środowiska w miastach. Konieczność budowania świadomości ekologicznej i postaw proekologicznych wśród mieszkańców identyfikuje około 42% miast dużych i średnich i ponad 55% miast małych. „Nowe” zagrożenia środowiskowe, m.in. ekstremalne zjawiska pogodowe i inne, wymagają ukierunkowania i wzmocnienia działań edukacyjnych.

## REKOMENDACJE – Poziom krajowy – W kierunku kompleksowej ochrony środowiska i adaptacji do zmian klimatu

1. Wskazane jest **opracowanie zestawu metod i narzędzi do analizy ryzyka klimatycznego i środowiskowego oraz analizy kosztów i korzyści wdrażanych rozwiązań**, które pozwolą na sprawne aktualizowanie miejskiej polityki klimatycznej. Postulowane jest stworzenie zestawu standardów opisujących realizację celów klimatycznych miasta w warunkach pogłębiającego się globalnego ocieplenia. Wskazana jest operacjonalizacja miejskiej polityki klimatycznej poprzez system mierników generalnych (umożliwiających porównania między miastami) oraz indywidualnych (dostosowanych do lokalnych potrzeb i problemów). Miasta powinny określać indywidualne cele redukcji emisji gazów cieplarnianych z adekwatnym systemem monitoringu deklarowanych poziomów redukcyjnych. Ponadto działania adaptacyjne narzucają konieczność bieżącego dostosowywania się do wyzwań związanych ze zmianami klimatu i zmianami w otoczeniu społeczno-gospodarczym (w tym technologicznym). W związku z powyższym mechanizmy i instrumenty umożliwiające reakcję na szczeblu lokalnym nie mogą ograniczać się do zamkniętego katalogu rozwiązań (np. uchwały antysmogowe, taryfy za parkowanie, Strefy Czystego Transportu itd.), ale dawać możliwość zindywidualizowania stosowanych praktyk zgodnie z identyfikacją kluczowych źródeł problemów.
2. Konieczna jest **inwentaryzacja (baza danych), promocja i upowszechnianie wypracowywanych w miastach najlepszych praktyk z zakresu ochrony środowiska i adaptacji do zmian klimatu**. Postulowany jest ponadto system konkursowy jako rozwiązanie „bodźcowe” oraz wsparcie samorządów w realizacji oddolnych inicjatyw. Sprawdzone projekty pilotażowe jako dobre praktyki po etapie prototypowania mogą zostać kolejno upowszechniane w innych miastach.
3. Niezbędna jest **instytucjonalizacja działań w zakresie ochrony klimatu i adaptacji do zmian klimatu na wszystkich poziomach zarządzania**. Łagodzenie zmian klimatu i adaptacja do nich powinny przeniknąć wszystkie obszary tematyczne krajowej polityki miejskiej, a polityka klimatyczna powinna zostać wprowadzona do głównego nurtu polityki miejskiej. Konieczna jest wymiana informacji, wspólne bazy danych o zagrożeniach klimatycznych, wzajemne przekazywanie informacji i współpraca na różnych poziomach zarządzania kryzysowego oraz ustanowienie zasad i procedur systematycznego pozyskiwania pełnych i całościowych danych (obecnie rozproszonych, znajdujących się w posiadaniu różnych resortów i jednostek publicznych).
4. **Zapewnienie realizacji celów środowiskowych w polityce miejskiej wymaga synchronizacji działań na wszystkich szczeblach zarządzania**. Programowanie działań ochrony środowiska i adaptacji do zmian klimatu wymaga wyraźnego określenia ról i znaczenia poszczególnych opracowań strategicznych. Przykładem braku koordynacji są Programy Ochrony Powietrza (POP) na poziomie województwa, które, mimo iż są konsultowane przez samorządy, nie znajdują odzwierciedlenia w polityce miast. Niezbędne jest wyraźne określenie relacji programów ochrony środowiska z zapisami pozostałych dokumentów planistycznych opracowanych przez samorządy. Ponadto w obliczu kryzysu klimatycznego postulowane jest obligatoryjne opracowywanie miejskich planów adaptacji do zmian klimatu (MPA) we wszystkich miastach w Polsce.
5. Konieczna jest **bieżąca aktualizacja i modyfikacja pakietu zadań własnych samorządów w obszarze środowiska i adaptacji do zmian klimatu i dopasowanie do niego środków finansowych**. Jednocześnie niezbędne jest wsparcie finansowe miast



w sytuacji zarządzania kryzysowego adekwatnie do poniesionych kosztów. Kluczowe jest wsparcie miast w pozyskiwaniu informacji na temat uruchamianych nowych źródeł finansowania oraz możliwości ich wykorzystania. Wskazane jest wypracowanie narzędzi i mechanizmów doradztwa finansowego, wsparcia na etapie budowania montażu finansowego oraz realizacji wydatków i rozliczania.

**6. Wzmocnienie oraz integracja edukacji obywatelskiej i ekologicznej na wszystkich szczeblach nauczania w formie zarówno nieformalnej, jak i formalnej.** Budowanie odpowiedzialności za środowisko i jego kondycję oraz wiedzy i kompetencji jest warunkiem niezbędnym dla skutecznych działań społeczności lokalnych. Edukacja klimatyczna powinna zawierać kompleksową i aktualną wiedzę o mechanizmach kryzysu klimatycznego i środowiskowego oraz o narzędziach wdrażania polityki klimatycznej. Niezbędna jest ponadto promocja prowadzonej polityki klimatycznej kierowanej do samej administracji publicznej oraz wszystkich podmiotów zewnętrznych (mieszkańcy, biznes, instytucje publiczne). Samorządy powinny zostać systemowo wsparte konkretnymi instrukcjami zwiększającymi kompetencje i świadomość administracji (profesjonalizacja urzędników).

## REKOMENDACJE – Poziom samorządowy – W kierunku kompleksowej ochrony środowiska i adaptacji do zmian klimatu

- 1. Włączanie się miast w inicjatywy i projekty miejskie tworzone na poziomie europejskim i krajowym, poświęcone budowaniu i wymianie wiedzy w zakresie adaptacji do zmian klimatu.**
- 2. Polityka ochrony środowiska i adaptacji do zmian klimatu w miastach powinna być realizowana w sposób kompleksowy i systematyczny** (zgodnie z art. 5 ustawy Prawo ochrony środowiska). Niezbędne jest wzmocnienie kryteriów środowiskowych dla oceny projektów inwestycyjnych oraz procesów rewitalizacyjnych w zakresie: oszczędności energii,

dywersyfikacji źródeł energii, termomodernizacji, rozwoju BZI itd.

- 3. Samorządy powinny uzyskać większą swobodę w zakresie prowadzonej polityki klimatycznej.** Standaryzacja pakietu zadań własnych samorządów w obszarze środowiska i adaptacji do zmian klimatu powinna wyznaczać generalne ramy, dając jednocześnie możliwości ich rozszerzania i uzupełniania w oparciu o inicjatywy miast. Realizacja oddolnych inicjatyw dotyczy wszystkich obszarów polityki miejskiej i wynika z bezpośredniego rozpoznania potrzeb środowiskowych i uwarunkowań klimatycznych. Wskazane są zindywidualizowane, wypracowywane lokalnie działania demonstracyjne (m.in. miejskie programy zielonych zamówień publicznych).
- 4. Miasta powinny stosować finansowe instrumenty z zakresu ochrony środowiska i adaptacji do zmian klimatu ukierunkowane na wzrost zaangażowania kapitału prywatnego** na te cele (m.in. zielone inwestycje w formule PPP czy zielone obligacje).
- 5. W polityce rozwoju miast konieczne jest uwzględnianie analizy ryzyka klimatycznego oraz internalizacja środowiskowych efektów zewnętrznych.** Systematycznie budowane bazy danych stanowią podstawę do tworzenia, wdrażania, monitorowania oraz ewaluacji miejskiej polityki klimatycznej. W lokalnych dokumentach planistycznych i strategicznych niezbędne jest precyzyjne dookreślenie lokalnych granicznych wartości wskaźników klimatycznych (w tym odporności, wrażliwości i podatności miast na zmiany klimatu) i podporządkowanie im prowadzonej polityki rozwoju. Dane powinny także służyć do przeciwdziałania zagrożeniom oraz w komunikacji do ostrzegania przed potencjalnymi zagrożeniami.
- 6. Edukację z zakresu zmian klimatu w pełnym zakresie swoich kompetencji powinny zapewniać samorządy lokalne.** Należy zapewnić możliwość realizacji samorządowych programów nauczania oraz włączanie przedstawicieli społeczności w edukację. Ponadto wskazane jest tworzenie katalogu dobrych praktyk edukacji klimatycznej dostosowanych do lokalnych problemów i potrzeb. Mogą być one wykorzystane do budowania relacji między decydentami, mieszkańcami i użytkownikami miasta.


**Tab. 4 Wnioski i rekomendacje w obszarze: W kierunku kompleksowej ochrony środowiska i adaptacji do zmian klimatu**

W KIERUNKU KOMPLEKSOWEJ OCHRONY ŚRODOWISKA I ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU		
WNIOSKI	REKOMENDACJE	
	POZIOM KRAJOWY	POZIOM SAMORZĄDOWY
1. Dotychczasowa polityka klimatyczna jest zestawem różnorodnych działań i instrumentów, a nie dojrzałą strategią, co w rezultacie rzutuje na jakość miejskich polityk klimatycznych.	1. Opracowanie zestawu metod i narzędzi do analizy ryzyka klimatycznego i środowiskowego oraz analizy kosztów i korzyści wdrażanych rozwiązań	1. Włączanie się miast w inicjatywy i projekty miejskie tworzone na poziomie europejskim i krajowym, poświęcone budowaniu i wymianie wiedzy w zakresie adaptacji do zmian klimatu. 5. W polityce rozwoju miast konieczne jest uwzględnianie analizy ryzyka klimatycznego oraz internalizacja środowiskowych efektów zewnętrznych.
2. Wielość opracowywanych przez samorządy dokumentów planistycznych z tematyki środowiskowej powoduje brak synchronizacji ich zapisów oraz rozproszenie celów i działań i środków.	4. Zapewnienie realizacji celów środowiskowych w polityce miejskiej wymaga synchronizacji działań na wszystkich szczeblach zarządzania.	2. Polityka ochrony środowiska i adaptacji do zmian klimatu w miastach powinna być realizowana w sposób kompleksowy i systematyczny
3. W miastach obserwuje się brak ciągłości polityki ochrony środowiska.	3. Instytucjonalizacja działań w zakresie ochrony klimatu i adaptacji do zmian klimatu na wszystkich poziomach zarządzania.	
4. Istotną część funduszy wydatkowanych przez miasta na ochronę środowiska stanowią środki pozyskane z Unii Europejskiej.	5. Bieżąca aktualizacja i modyfikacja pakietu zadań własnych samorządów w obszarze środowiska i adaptacji do zmian klimatu i dopasowanie do niego środków finansowych.	4. Miasta powinny stosować finansowe instrumenty z zakresu ochrony środowiska i adaptacji do zmian klimatu ukierunkowane na wzrost zaangażowania kapitału prywatnego
5. Innowacyjne instrumenty ochrony środowiska i adaptacji do zmian klimatu wykorzystuje wąska grupa miast.	2. Inwentaryzacja, promocja i upowszechnianie wypracowywanych w miastach najlepszych praktyk z zakresu ochrony środowiska i adaptacji do zmian klimatu.	3. Samorządy powinny uzyskać większą swobodę w zakresie prowadzonej polityki klimatycznej.
6. Deficyty w obszarze edukacji ekologicznej doświadczane są przez większość samorządów, co w efekcie rzutuje na skuteczność ochrony środowiska w miastach.	6. Wzmocnienie oraz integracja edukacji obywatelskiej i ekologicznej na wszystkich szczeblach nauczania w formie zarówno nieformalnej, jak i formalnej.	6. Edukację z zakresu zmian klimatu w pełnym zakresie swoich kompetencji powinny zapewniać samorządy lokalne.

Źródło: opracowanie własne

**MONITORING**



2





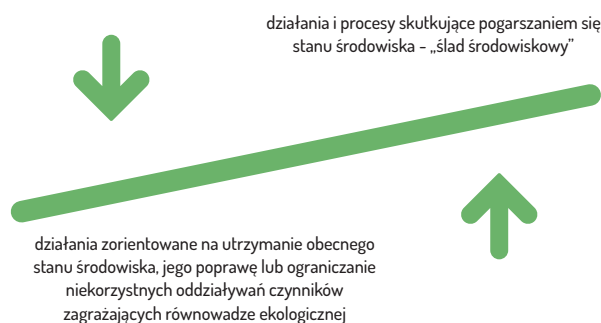
Agnieszka Rzeńca, Agnieszka Sobol, Piotr Ogórek

Jak pisze J. Chmielewski (2001) „...dysproporcje pomiędzy deklarowaną świadomością ekologiczną a zachłannością ekonomiczną...” nie służą realizacji trwałego i zrównoważonego rozwoju w skali światowej, ale również lokalnej. Problem ten bezpośrednio dotyczy również miast podlegających intensywnym przemianom społeczno-gospodarczym i przestrzennym.

Część monitoringowa koncentruje się na zidentyfikowaniu kluczowych warunków dla jakości życia i prowadzenia działalności gospodarczej. Ma ona zatem charakter diagnostyczny. W przekrojowym ujęciu prezentuje presję na środowisko, jej efekt w postaci stanu oraz podejmowane działania prewencyjne i zaradcze. Zastosowanie podejścia Presja–Stan–Reakcja (*Pressure–State–Response*), umożliwiło wykazanie relacji i zależności przyczynowo-skutkowych. Przyjęte ramy koncepcyjne pozwoliły na integrację wiedzy na temat różnych komponentów środowiskowych z identyfikacją i analizą lokalnych interwencji publicznych ukierunkowanych na poprawę stanu środowiska.

Argumentami przemawiającymi za powyższej opisanym podejściem są:

1. problemowe ujęcie kwestii środowiskowych i odejście od sektorowego ujęcia tej problematyki;
2. wieloaspektowa analiza prowadzona na pozyskanych danych pozwalająca na głębsze rozpoznanie problemów i potrzeb, a także zachodzących zmian;
3. odejście od zestawień i analiz prezentowanych w rocznikach statystycznych i innych opracowaniach, które były jedynie „fotografią” określonego komponentu środowiska w analizowanych miastach.



Ryc. 1 Istota wyboru danych i wskaźników do przygotowania części Monitoring

Źródło: opracowanie własne.

Zestaw mierników, przy uwzględnieniu schematu Presja–Stan–Reakcja, pozwala na kompleksową prezentację problematyki ochrony środowiska i adaptacji do zmian klimatu.

**Presja (P) odnosi się do tych form działalności człowieka, które zmniejszają ilość i jakość zasobów środowiska przyrodniczego oraz stanowią antropogeniczne obciążenia.** Synonimem pojęcia „presja” są negatywne efekty zewnętrzne definiowane jako zamierzone lub niezamierzone „niekorzyści” czy też „produkty uboczne” działalności człowieka. Analiza presji dotyczy zatem:

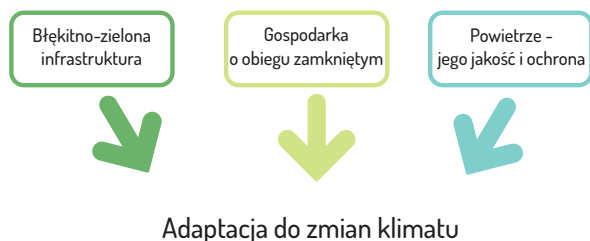
- określenia skali i zakresu oddziaływania człowieka/miasta na środowisko przyrodnicze (emisja zanieczyszczeń i konsumpcja zasobów);
- identyfikacji źródeł presji oraz ich zróżnicowań przestrzennych;
- wskazania niekorzyści generowanych przez miasto w ujęciu jednostkowym (mieszkaniec miasta) i zbiorowym (społeczność lokalna).

Wskaźniki presji odpowiadają na pytanie: „Co determinuje stan środowiska przyrodniczego?”. Można wyróżnić wskaźniki presji bezpośredniej (emisja zanieczyszczeń, konsumpcja zasobów) oraz pośredniej (ne-

gatywne formy działalności, które skutkują nadmierną emisją bądź konsumpcją) (Borys 1999).

**Stan środowiska przyrodniczego (S) opisywany jest przez zestaw wskaźników odnoszących się do różnorodnych aspektów jakości środowiska oraz ilości i jakości jego zasobów.** Wyodrębniony zestaw wskaźników stanu i analizowanych danych dostarczyć ma odpowiedzi na pytania: Jaki jest stan środowiska? Jakie są parametry poszczególnych komponentów środowiska przyrodniczego?

**Reakcja (R) opisuje rodzaje i skalę interwencji miasta będących odpowiedzią na zidentyfikowaną presję i stan środowiska.** W imperatyw reakcji wpisane są działania w kierunku optymalizacji potencjału i pojemności środowiska, czyli jego stanu i jakości oraz zdolności do asymilacji obciążeń antropogenicznych. Przesłanką „reakcji” są szkody w środowisku przyrodniczym i jego elementach, ubytki/straty w zasobach oraz obniżenie ich wartości, jak również ograniczenie zdolności produkcyjnych i regeneracyjnych ekosystemów. W reakcji stawiane jest pytanie o zakres i kierunki podjętych działań.



Ryc. 2 Obszary tematyczne analizy P–S–R

Źródło: opracowanie własne.

Wszystkie powyższe obszary wpisują się w politykę miejską Unii Europejskiej. Tematem łączącym wszystkie ujęte w raporcie obszary tematyczne jest adaptacja do zmian klimatu. Wskazać jednak należy, że w opracowanym dokumencie nie zostały uwzględnione wszystkie istotne ze względu na środowiskowe uwarunkowania aspekty rozwoju miast (m.in.: hałas, zanieczyszczenie światłem, ochrona bioróżnorodności). Ponadto w wielu przypadkach, szczególnie w przypadku presji i stanu, wyselekcjonowanie wskaźników i definitywne ich przypisanie jest trudne i może być

dyskusyjne. Cechą środowiska przyrodniczego i zjawisk w nim zachodzących jest bowiem dynamika i wielofunkcyjność.

Przeprowadzone badania OPM IRMiR wskazały kluczowe wyzwania ochrony środowiska i adaptacji do zmian klimatu (Ryc. 3), które w różnym ujęciu (przekrojowo i szczegółowo) oraz aspektach (obszary tematyczne) przedstawione zostały w raporcie<sup>1</sup>.

miasta duże	miasta średnie	miasta małe
<ul style="list-style-type: none"> <li>Rozwój niskoemisyjnego i zasobooszczędnego systemu transportowego zbiorowego</li> <li>Poprawa efektywności energetycznej</li> <li>Ograniczenie wykorzystania tradycyjnych nośników energii cieplnej</li> <li>Efektywna segregacja odpadów</li> <li>Budowanie świadomości ekologicznej i postaw proekologicznych wśród mieszkańców</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ograniczenie wykorzystania tradycyjnych nośników energii cieplnej</li> <li>Efektywna segregacja odpadów</li> <li>Poprawa efektywności energetycznej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Efektywna segregacja odpadów</li> <li>Ograniczenie wykorzystania tradycyjnych nośników energii cieplnej</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Realizacja inwestycji z zakresu małej retencji, przeciwdziałanie skutkom opadów nawalnych (lokalne podtopienia)</li> <li>Wykorzystanie odnawialnych źródeł energii</li> <li>Ograniczanie transportu indywidualnego w centrum miasta</li> <li>Lepsze wykorzystanie i zarządzanie przestrzenią miasta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Budowanie świadomości ekologicznej i postaw proekologicznych wśród mieszkańców</li> <li>Wykorzystanie odnawialnych źródeł energii</li> <li>Rozwój niskoemisyjnego i zasobooszczędnego systemu transportowego zbiorowego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Budowanie świadomości ekologicznej i postaw proekologicznych wśród mieszkańców</li> <li>Wykorzystanie odnawialnych źródeł energii</li> <li>Poprawa efektywności energetycznej</li> </ul>

Ryc. 3 Wyzwania ochrony środowiska i adaptacji do zmian klimatu w opinii badanych miast

Źródło: opracowanie własne na podstawie badań ankietowych OPM IRMiR.

<sup>1</sup> Z próby N ważnych = 474 miasta. Szczegóły w „Aneksie metodologicznym”: Ankieta pytanie A5.

## MONITORING: BŁĘKITNO-ZIELONA INFRASTRUKTURA

Piotr Ogórek, Mateusz Kulig, Wojciech Łachowski, Aleksandra Łęczek, współpraca: Agnieszka Sobol, Agnieszka Rzeńca, Karolina Piech

- Średnia wartość wskaźnika udziału powierzchni zieleni o dobrej kondycji w obszarach zurbanizowanych wynosi dla badanych miast średnich i dużych około 32,7%. Bardziej „zielonymi osiedlami” odznaczają się miasta średnie, gdzie w kilku przypadkach wartość wskaźnika przekroczyła 60%. Rozkład przestrzenny wskaźnika wskazuje, że większym udziałem powierzchni zieleni dobrej kondycji w obszarach zurbanizowanych odznaczają się miasta na południu kraju.
- W miastach średnio 60% mieszkańców ma dostęp do zieleni w odległości równej 5 minut pieszo lub mniej. Tereny zieleni są lepiej dostępne w mniejszych miastach, gdzie średnia wartość wskaźnika wynosi ok. 64%. W przypadku miast dużych jest ona aż o 13 p.p. niższa.
- Analizując zmiany nasadzeń zastępczych w okresie 2010–2018, dla 48% badanych miast obserwujemy niekorzystne zjawisko braku zastępowalności, gdzie na jedno drzewo usunięte przypadło mniej niż jedno nowe nasadzenie. Zważywszy na trudności w utrzymaniu i pielęgnacji młodego drzewostanu i efektów ekologicznych odroczonego w czasie jest to wybitnie niekorzystne zjawisko.
- Działania mające na celu neutralizację skutków upałów (zarówno działania doraźne, jak i długoczasowe) potwierdziło 27,6% miast małych, 53% miast średnich oraz aż 70,6% miast dużych.
- Interwencje dotyczące usuwania skutków lokalnych zjawisk podtopień i powodzi potwierdziło 30,7% miast małych, 41,5% miast średnich oraz aż 82,4% miast dużych.

### Wprowadzenie

Ustawa o ochronie przyrody wskazuje, że zieleni powinna pełnić funkcje estetyczne, rekreacyjne, zdrowotne i wypoczynkowe. Poza tym odpowiednia dostępność, jakość i kompozycja zieleni mogą mieć wpływ na zdrowie fizyczne i psychiczne mieszkańców, partycypację mieszkańców w życiu miasta, koszty ogrzewania i klimatyzowania budynków, wartość nieruchomości, atrakcyjność mieszkaniową i biznesową czy poziom

przestępczości (Bernardini 2004). Ogrom korzyści płynących z obecności takich obszarów w miastach był powodem wypracowania przez Komisję Europejską spójnego dokumentu, zawierającego zalecenia w zakresie wdrażania idei tzw. zielonej infrastruktury (Komisja Europejska 2013).

Zielona infrastruktura to „strategicznie zaplanowana sieć obszarów naturalnych i półnaturalnych z innymi cechami środowiskowymi, zaprojektowana i zarządzana w sposób mający zapewnić szeroką gamę usług ekosystemowych (dostarczanie żywności, surowców, czystej wody, regulowanie klimatu, zapobieganie powodziom, a także rekreację). Obejmuje ona obszary zieleni (lub niebieskie w przypadku ekosystemów wodnych) oraz inne cechy fizyczne obszarów lądowych (w tym przybrzeżnych) oraz morskich” (Komisja Europejska 2013). Błękitno-zielona infrastruktura jest jednym ze sposobów przeciwdziałania zmianom klimatu, ograniczenia wzrostu temperatury, ryzyka lokalnych podtopień oraz oczyszczania powietrza (Ministerstwo Infrastruktury i Budownictwa 2016). Z uwagi na liczne funkcje zieleni w strukturze przestrzennej miasta, zwłaszcza w kontekście jakości życia mieszkańców, ważne jest, aby była ona zachowana w odpowiednim stanie ilościowym oraz dobrej kondycji.

Niniejszy rozdział podzielony został na dwie części. Pierwsza z nich koncentruje się na tematyce zieleni w mieście, jej stanu oraz podejmowanych działań mających na celu jej utrzymanie. Druga część dotyczy błękitno-zielonej infrastruktury jako sposobu dostosowania się do postępujących zmian klimatu.

### Zieleń w mieście

Jednym z zagrożeń dla zieleni miejskiej jest rozwój terenów zurbanizowanych (Kowel-Lejkowska, Czochoński 2017). Postępująca zabudowa oraz rozprzestrzenianie infrastruktury technicznej pociągają za sobą konieczność wycinki drzew i krzewów czy zajęcia łąk. Antropopresja w miastach wpływa wyraźnie na jakość środowiska przyrodniczego (Studia KPZK 2018). Niekorzystnie odbija się to na funkcjonowaniu miejskich systemów zieleni oraz zmniejszeniu lokalnej różnorodności biologicznej. Presję inwestycyjną potwierdza analiza danych dotyczących powierzchni użytków udostępni-

nych przez GUGiK<sup>2</sup>. W objętych badaniem miastach, porównując powierzchnię użytków z 2010 r. do 2018 r., zauważa się spadek udziału gruntów rolnych, przy rosnącym udziale gruntów zabudowanych i zurbanizowanych, wśród których dominują tereny mieszkaniowe. Komplementarną do zmian w użytkowaniu gruntów jest analiza obszarów koncentracji pozwoleń na budowę. Powołując się na badania przeprowadzone w IRMiR (Gajda, Salata-Kochanowski 2020) dotyczące wyznaczenia istotnych skupień obszarów o wysokiej aktywności budowlanej (wydane pozwolenia na budowę w latach 2016–2018) w stosunku do istniejącej zabudowy (na poziomie obrębów geodezyjnych) należy stwierdzić, iż presja związana ze zwiększeniem obszarów zabudowanych i zurbanizowanych dotyczy przede wszystkim otoczenia dużych miast i aglomeracji miejskich.

W uzupełnieniu do powyższych danych geodezyjnych przeanalizowano także dynamikę zmian powierzchni nieprzepuszczalnych w miastach na podstawie danych satelitarnych – a więc zbliżonych do faktycznego stanu pokrycia terenu. Badanie pozwoliło stwierdzić, iż w każdym mieście nastąpił ubytek terenów biologicznie czynnych w analizowanym okresie lat 2011–2018<sup>3</sup>. Największe przyrosty terenów nieprzepuszczalnych, tj. powyżej 1 p.p., wystąpiły w 9,23% miast małych. W przypadku miast średnich było to 37,8% oraz miast dużych 31,6%. Najwięcej takich terenów przybyło w miastach dużych i ośrodkach sąsiednich wchodzących w skład dużych aglomeracji miejskich. Z kolei najmniejszy wzrost stwierdzony został w miastach małych i ośrodkach charakteryzujących się wysokim wskaźnikiem depopulacji.

Pomimo stwierdzonej powyżej presji na tereny zieleni wśród badanych miast występują ośrodki z wysokim wskaźnikiem udziału terenów zieleni o dobrej kondycji w powierzchniach zurbanizowanych i zamieszkałych (Ryc. 4)<sup>4</sup>. Zielen o dobrej kondycji definiowana jest w niniejszym opracowaniu jako obszar charakteryzujący się wskaźnikiem NDVI (znormalizowany różnicowy wskaźnik wegetacji) wyższym niż 0,6 (Labib,

Harris 2018). Analizując przestrzenne rozmieszczenie wartości wskaźnika dla miast powyżej 20 tys. mieszkańców, zauważyć można, że bardziej „zielonymi osiedlami” odznaczają się miasta znajdujące się na południu kraju oraz na Śląsku. Średnia wartość wskaźnika dla badanych miast wynosi 32,7%. Średni udział terenów zieleni w obszarach zurbanizowanych jest większy w przypadku miast średnich niż dużych. Najwyższymi wartościami wskaźnika (powyżej 60%) odznaczają się miasta takie jak: Chrzanów, Oświęcim, Olkusz, Zawiercie i Andrychów. Wśród miast dużych największym udziałem terenów zieleni (powyżej 40%) charakteryzują się: Tarnów, Kraków, Rzeszów, Radom oraz Olsztyn. Istotnym elementem, na który należy zwrócić uwagę, jest, że w każdym z tych miast dominującym rodzajem zabudowy są bloki mieszkalne, z których znaczna większość powstała w okresie gospodarki centralnie planowanej. Osiedla te charakteryzują się znacznymi terenami niezabudowanymi przeznaczonymi planowo jako obszary rekreacyjne pokryte zielenią. Analizując wartości wskaźników dla miast dużych, warto zwrócić uwagę, że w miastach, które możemy uznać za bardzo zielone (ogólny udział zieleni), udział zieleni o dobrej kondycji w zabudowie mieszkaniowej jest niewielki. Zaliczają się do nich: Elbląg (18%), Gdynia (24%) i Katowice (gdzie w granicach miasta znajdują się duże obszary lasów).

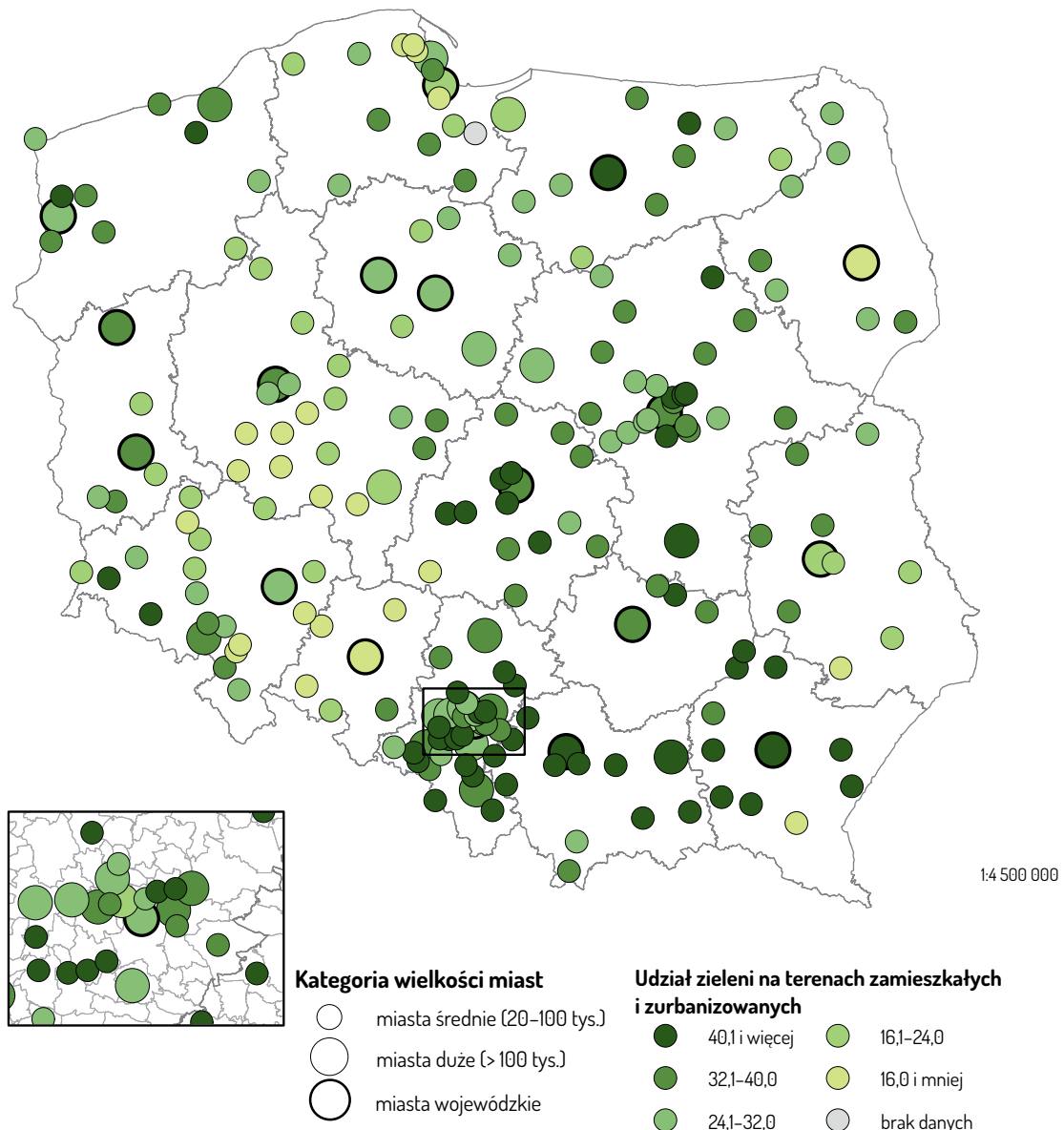
Najnowsze zalecenia w zakresie kształtowania przestrzeni miejskich wskazują na konieczność wdrożenia dwóch idei (European Commission 2018): miasta zwartego (*compact city*), a jednocześnie przyjaznego do życia (*livable city*). Idea miasta zwartego wskazuje, iż lepszym rozwiązaniem dla miast jest umiejętne dogęszczanie istniejącej tkanki miejskiej niż chaotyczna ekspansja zabudowy na dotychczas niezainwestowane obszary sąsiednie miast. Założeniem idei *livable city* jest kształtowanie przestrzeni, w której mieszkańcy będą mieć łatwy dostęp do wszystkich niezbędnych usług, przy zachowaniu zagospodarowania zawierającego różne typy użytkowania ziemi (*mixed-use*), ze szczególnym uwzględnieniem terenów zieleni (Ruth & Franklin 2014).

Coraz częściej jednym z głównych aspektów wyboru miejsca zamieszkania jest dostęp do zieleni. Zielen, pełniąc funkcje rekreacyjną i wypoczynkową, powin-

2 Szczegóły w „Aneksie metodologicznym”: GUGiK.

3 Szczegóły w „Aneksie metodologicznym”: Dane satelitarne: Dynamika powierzchni nieprzepuszczalnych.

4 Szczegóły w „Aneksie metodologicznym”: Dane satelitarne: Udział terenów zieleni w obszarach zurbanizowanych i zamieszkałych.



Ryc. 4 Udział terenów zieleni o dobrej kondycji w powierzchni obszarów zurbanizowanych i zamieszkałych w 2018 r.

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych satelitarnych Sentinel.

na być jak najlepiej dostępna dla mieszkańców. Udział procentowy terenów zieleni na obszarach zamieszkałych jest powiązany z dostępnością do nich.

Dla wszystkich badanych miast obliczono wskaźnik dostępności terenów zieleni, który informuje, jaki odsetek osób w mieście mieszka w odległości nie większej niż 5 minut pieszo od kompleksu zieleni o dobrej kon-

dycji o powierzchni większej niż 1 ha<sup>5</sup>. Aby określić stan dostępności do terenów zieleni, postanowiono wyznaczyć 4 klasy poziomu dostępności: bardzo słabą (poniżej 20% mieszkańców), słabą (20–50% mieszkańców), umiarkowaną (50–75% mieszkańców) i bardzo dobrą

<sup>5</sup> Szczegóły w „Aneksie metodologicznym”: Dane satelitarne: Dostępność do terenów zieleni.

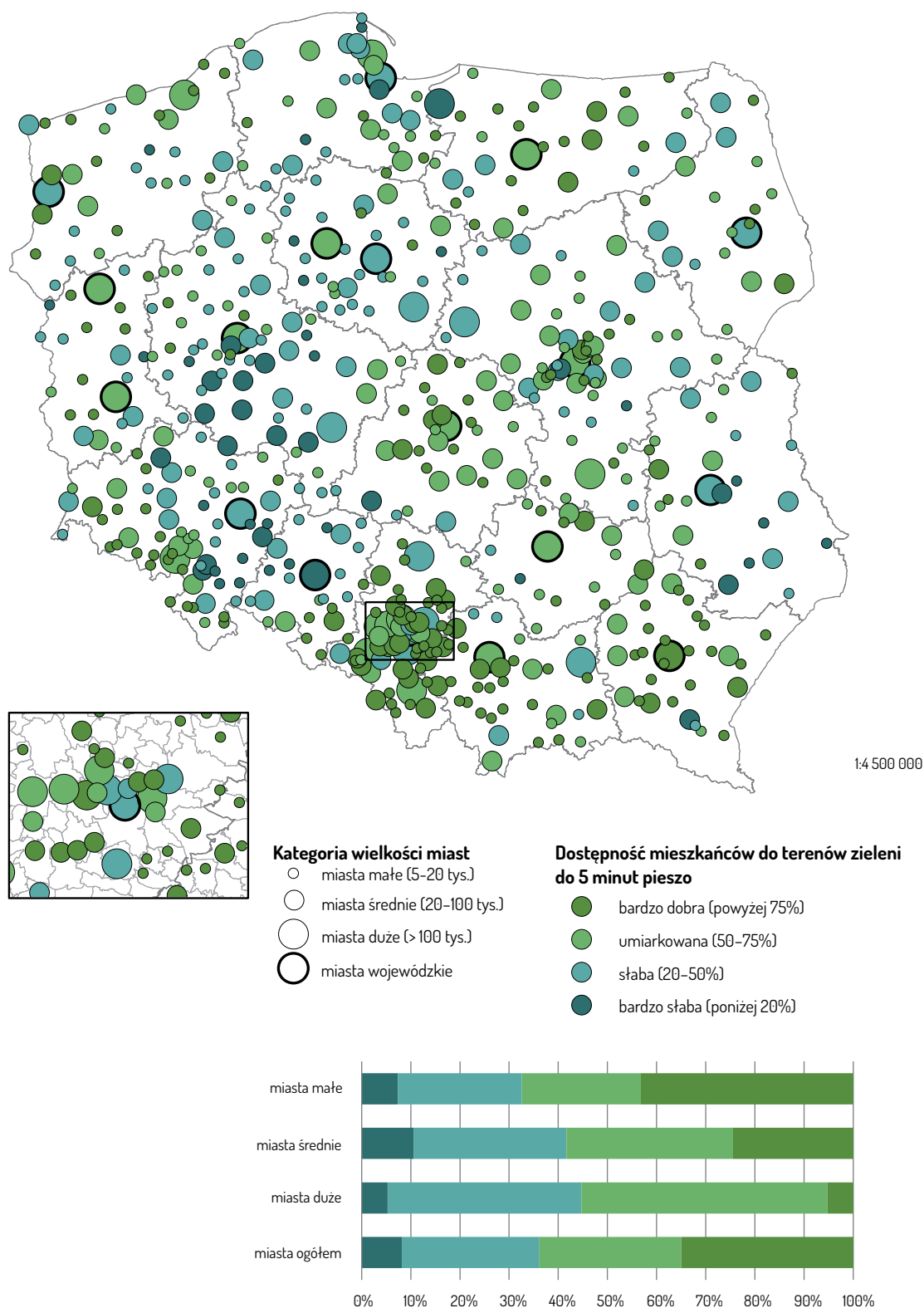
(pow. 75% mieszkańców). W analizowanych miastach średnia dostępność do kompleksów zieleni o dobrej kondycji wyniosła 60% mieszkańców. Zaobserwowano, że tereny zieleni są lepiej dostępne w mniejszych miastach, gdzie średnia wartość wskaźnika wyniosła prawie 64%. Niewielkie powierzchnie, które zajmują w porównaniu np. z ośrodkami powiatowymi, powodują, że w miastach małych dostęp do terenów naturalnych i seminaturalnych jest dużo łatwiejszy. W przypadku miast dużych jest ona aż o 13 p.p. niższa. Rozkład przestrzenny wartości wskaźnika jest stosunkowo równomierny, ponieważ w zasadzie w każdej części kraju znajdują się miasta z wysoką, umiarkowaną i słabą dostępnością do większych kompleksów zieleni. Miastami o najwyższej dostępności do terenów zieleni są: Poręba, Chrzanów, Pyskowice, Trzebinia, Oświęcim oraz Limanowa – gdzie prawie wszyscy mieszkańcy (ponad 99,9%) mogą dotrzeć pieszo do terenów zieleni w czasie 5 minut lub krótszym. Do grupy miast o bardzo dobrej dostępności terenów zieleni należą także m.in.: Ruda Śląska, Rzeszów, Cieszyn, Starachowice, Wieliczka, Mrągowo, Lubliniec i Jaworzno. W drugiej grupie miast (o umiarkowanej dostępności), znalazły się m.in.: Kraków, Koszalin, Zielona Góra, Kielce, Radom, Łódź, Gdynia oraz Warszawa. W grupie miast ze słabą dostępnością znalazły się np.: Katowice, Wrocław, Lublin czy Białystok. W ostatniej grupie miast, z bardzo słabą dostępnością do terenów zieleni, znalazły się m.in.: Elbląg, Opole, Leszno, Sanok czy Ostrów Wielkopolski. Najsłabszą dostępnością charakteryzowały się miasta takie jak Hrubieszów czy Szczepleszyn (Ryc. 5).

Tereny zieleni ze względu na swoje wyjątkowe walory (opisane wyżej) wymagają prowadzenia odpowiednich działań przez miasta w celu utrzymania ich w jak najlepszej kondycji. W przeprowadzonym badaniu ankietowym w ramach Obserwatorium Polityki Miejskiej (OPM IRMiR) 43,9% miast<sup>6</sup> zadeklarowało, że przygotowało lub jest w trakcie opracowywania dokumentu dotyczącego inwentaryzacji terenów zieleni. Działanie to podjęto w 37,9% miast małych, 47,3% miast średnich oraz 77,1% miast dużych. Warto jednak zaznaczyć, iż pod pojęciem inwentaryzacji terenów zieleni należy tutaj rozumieć zarówno kompleksowe do-

kumenty inwentaryzacji przyrodniczej całego obszaru danej gminy, programy gospodarki zielenią w mieście, uproszczone plany urządzania lasów komunalnych, jak i inwentaryzację pojedynczych parków miejskich, inwentaryzację obszarów zabytkowych i cennych przyrodniczo czy inwentaryzacje wykonywane na potrzeby realizacji konkretnych inwestycji, w obrębie pojedynczych działek. Przykładowo Łódź na bieżąco realizuje inwentaryzację poszczególnych parków i drzew, dążąc do utworzenia kompleksowej inwentaryzacji terenów zieleni. W Krakowie przyjęto założenie, że do 2022 r. zinwentaryzowane zostanie 100% drzewostanu (na ten moment jest 52%). Jednak inwentaryzacja na tym się nie zakończy, bo każde nowe drzewo posadzone na terenie gminy będzie zasilalo bazę zinwentaryzowanego drzewostanu. W Warszawie w 2009 r. utworzona została miejska baza danych o terenach zieleni. Od marca 2020 r. Zarząd Zieleni wprowadził w stolicy przegląd stanu zdrowotnego drzew rosnących wzdłuż koryt cieków, kanałów zbiorników wodnych, zgodnie z instrukcją dokonywania przeglądów i analizy dendrologicznej drzew. Podobna instrukcja, również od 2020 r., funkcjonuje w Zarządzie Zieleni Miejskiej w Krakowie. Zgodnie z nią kontrole drzew w mieście, dla których podstawę stanowi wcześniejsza inwentaryzacja, dokonywane są według przyjętego schematu postępowania w celu analizy ryzyka. Im większe ryzyko zagrożenia dla człowieka stwarzane przez drzewo, tym częstsze i bardziej szczegółowe kontrole. Warto podkreślić, że ewentualna wycinka drzewa, zgodnie z przyjętą instrukcją, traktowana jest jako ostateczność. Bardzo często inwentaryzacja terenów zieleni nie stanowi jednak jednego dokumentu, ale raczej liczne opracowania tworzące stale aktualizowaną wiedzę obejmującą tereny zieleni, którymi zarządza gmina.

Władze lokalne mogą podejmować aktywną politykę określając zakres ingerencji człowieka w drzewostan miasta oraz wskazując kierunki działań kompensacyjnych (naprawczych). Instrumentem temu służącym jest zezwolenie na usunięcie drzew lub krzewów, w ramach którego wskazywane są indywidualnie warunki jego uzyskania. Działania przy rozpatrywaniu wniosków o wydanie zezwolenia na usunięcie drzew realizowane są zgodnie z ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody. Zgodnie z odpowiedziami na pytania an-

<sup>6</sup> Z próby N ważnych = 465 miast. Szczegóły w „Aneksie metodologicznym”: Ankieta pytanie A2.g.



Ryc. 5 Dostępność do terenów zieleni o dobrej kondycji do 5 minut pieszo w badanych miastach w 2018 r.

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych satelitarnych Sentinel, danych OpenStreetMap oraz bazy danych PESEL.

kietowe<sup>7</sup> trudno mówić o dodatkowych standardach, jeśli ramy działania wyznaczają ustawy i rozporządzenia oraz orzecznictwo WSA i NSA. Jednakże zdarzają się miasta, w których postępowania przy rozpatrywaniu wniosków o wydanie zezwolenia na usunięcie drzewa lub krzewu realizowane są w oparciu o procedury lokalne. Przykładowo w Kostrzynie nad Odrą (miasto małe) w ramach normy ISO 9001:2008 opracowano karty informacyjne, których załącznikiem są wnioski o wydanie zezwoleń na usunięcie drzewa. Legnica (miasto średnie) prowadzi procedurę usuwania drzew i krzewów zgodnie ze Zintegrowanym Systemem Zarządzania Jakością. W Legionowie (miasto średnie) obowiązuje zarządzenie Prezydenta Miasta Legionowo w sprawie zasad zastępowania usuniętych drzew innymi drzewami. Na terenie miasta Bydgoszczy przy wydawaniu zezwolenia na wycinkę wprowadzono zasadę nasadzeń dwóch drzew w zamian za jedno wycięte oraz 2 m<sup>2</sup> krzewów za 1 m<sup>2</sup> wycięty. Opracowano wytyczne sadzenia i pielęgnacji drzew oraz krzewów będących własnością miasta Bydgoszczy i Skarbu Państwa we władaniu miasta Bydgoszczy (dot. głównie nasadzeń zastępczych). Warszawa realizuje serwis mapowy umożliwiający publiczny dostęp do informacji o postępowaniach administracyjnych związanych z usuwaniem drzew i krzewów w odniesieniu do pojedynczego obiektu. W Katowicach natomiast, pomimo braku standardów w postaci dokumentu, przy wydawaniu zezwoleń stosuje się wypracowane zasady zrównoważonego rozwoju (usunięcie tylko w uzasadnionych przypadkach, nakaz nasadzeń zastępczych, dobór rodzimych, miododajnych, odpornych na zanieczyszczenia gatunków o odpowiednich parametrach itp.). Miasto Elbląg w związku ze zmianą ustawy o ochronie przyrody wdrożyło rozwiązania uznane przez jednostkę kontrolną Najwyższej Izby Kontroli jako tzw. Przykłady Dobrych Praktyk w zakresie ochrony przyrody. „W wydawanych zezwoleniach zobowiązywano adresatów decyzji do przedłożenia organowi uzyskanego pozwolenia na budowę w terminie 14 dni od kiedy decyzja ta stała się ostateczna, a także poinformowania o terminie dokonanej wycinki. Po uzyskaniu takich dokumentów pracownicy urzędu weryfikowali wydane pozwolenie na budowę, a także – dodat-

kowo – dokonywali oględzin miejsca wycinki, oceniając poprawność wywiązania się z warunków uzyskanych decyzji” (NIK, 2018, s. 41).



Ryc. 6 Działania zastępcze lub naprawcze związane z usunięciem drzewa w badanych miastach

Źródło: Ankieta OPM IRMiR, z próby N ważnych = 477 miast. Szczegóły w „Aneksie metodologicznym”: Ankieta pytanie D1.

Na podstawie zebranych odpowiedzi w badaniu ankietowym w ramach Obserwatorium Polityki Miejskiej (OPM IRMiR) wskazać można, iż najbardziej popularnym celem przeznaczenia uzyskanych środków z tytułu opłat za usunięcie drzew lub krzewów oraz kary (Ryc. 7) była realizacja nowych nasadzeń (40,4% badanych miast), następnie bieżące utrzymanie terenów zieleni (32,3%). W niewielkim zakresie realizowana była edukacja ekologiczna (19,1%). Do rzadkości należą kompleksowe projekty zakładania nowych terenów zieleni publicznej (14%). Warto podkreślić, że w 44,1% miast w badanym okresie (lata 2015–2019) nie pobrano opłat za wycinkę drzew ani nie nałożono kar<sup>8</sup>.

7 Z próby N ważnych = 457 miast. Szczegóły w „Aneksie metodologicznym”: Ankieta pytanie A2.h.

8 Z próby N ważnych = 465 miast. Szczegóły w „Aneksie metodologicznym”: Ankieta pytanie D2.





### nowe nasadzenia drzew i krzewów

miasta małe: 86 (30,1%)  
 miasta średnie: 83 (53,5%)  
 miasta duże: 19 (54,3%)



### bieżące utrzymanie terenów zieleni

miasta małe: 75 (26,2%)  
 miasta średnie: 56 (36,1%)  
 miasta duże: 19 (54,3%)



### edukacja ekologiczna

miasta małe: 31 (10,8%)  
 miasta średnie: 44 (28,4%)  
 miasta duże: 14 (40,0%)

#### Ryc. 7 Przeznaczenie środków uzyskanych w okresie 2015–2019 r. z tytułu opłat za usunięcie drzew i krzewów

Źródło: Ankieta OPM IRMiR, z próby N ważnych = 465 miast. Szczegóły w „Aneksie metodologicznym”: Ankieta pytanie D2.

Wykonywanie nasadzeń zastępczych i uzupełniających, szczególnie na terenach należących do miasta i zarządzanych przez miasto, jest kluczowe dla rozwoju usług ekosystemowych. Analizując dane GUS dotyczące zmiany nasadzeń zastępczych w okresie 2010–2018, dla 48% badanych miast obserwujemy niekorzystne zjawisko braku zastępowalności, gdzie na jedno usunięte drzewo przypadło mniej niż jedno nowe nasadzenie<sup>9</sup>. Zważywszy na trudności w utrzymaniu i pielęgnacji młodego drzewostanu i efektów ekologicznych odroczonej w czasie jest to wybitnie niekorzystne zjawisko. Generalnie zauważalna jest tendencja zmniejszania liczby nowo posadzonych drzew przypadających na jedno usunięte drzewo w latach 2010–2017. Rok 2018 charakteryzuje się wzrostem, co jednak nie rekompensuje strat z lat poprzednich (Ryc. 8). Jednocześnie nie zaobserwowano wyraźnych zależności pomiędzy liczbą nowo nasadzonych drzew przypadających na jedno usunięte drzewo, a udziałem zieleni w terenach zurbanizowanych i zamieszkałych. Pozytywnym rozwiązaniem stosowanym przez coraz

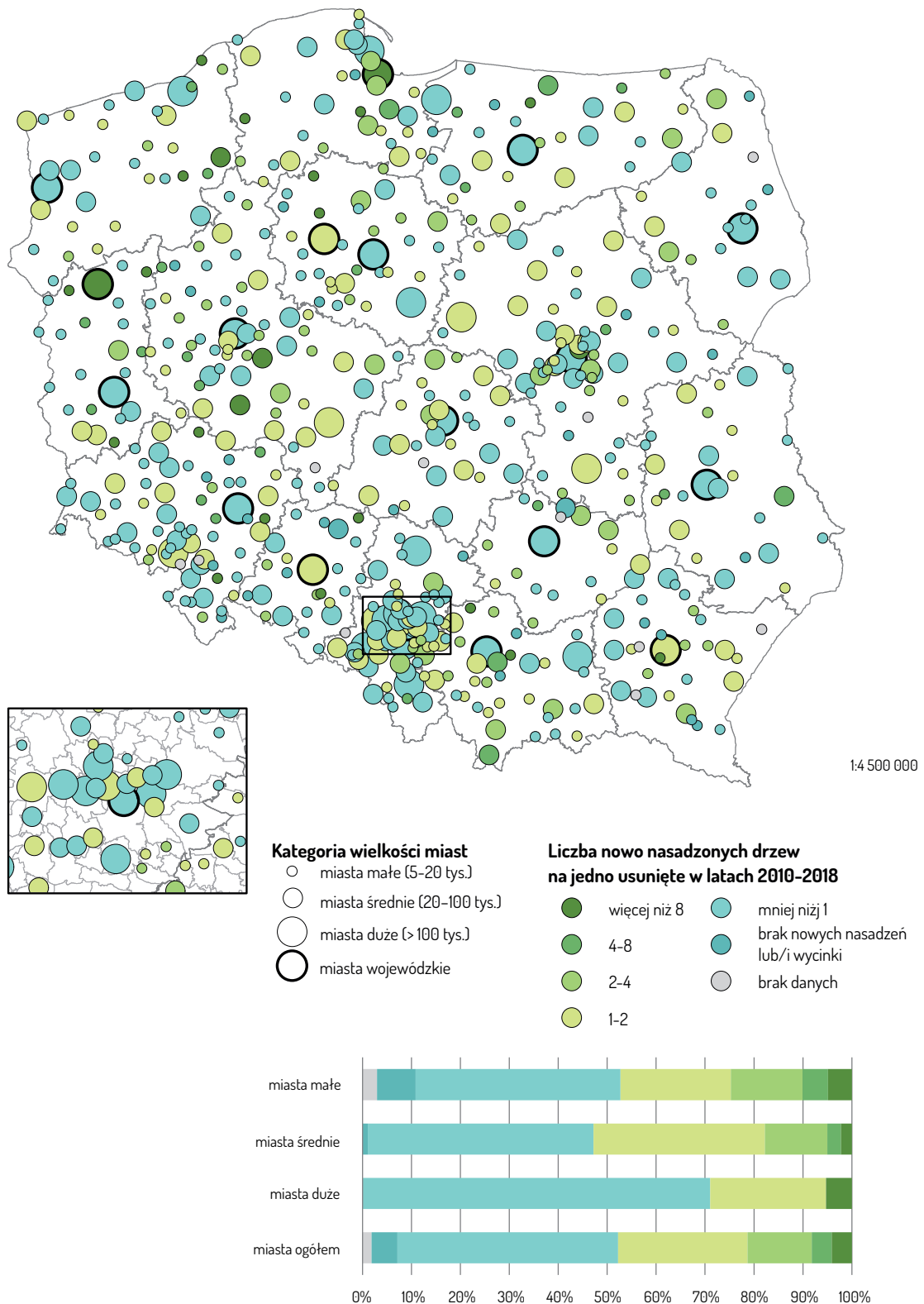
większą liczbę miast są tzw. standardy ochrony drzew opracowywane niezależnie lub jako element dokumentów z zakresu zarządzania terenami zieleni w miastach. Wytyczne takie pioniersko wprowadził Wrocław. Mają je także Bydgoszcz i Tychy.

#### Pojęcia

**Nasadzenia zastępcze** rozumiane jako posadzenie drzew lub krzewów, w liczbie nie mniejszej niż liczba usuwanych drzew lub o powierzchni nie mniejszej niż powierzchnia usuwanych krzewów, stanowiących kompensację przyrodniczą za usuwane drzewa i krzewy (Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody). Nasadzenia zastępcze wykonywane najczęściej w wymiarze jedno nowo posadzone drzewo za jedno usunięte drzewo nie zapewniają należytej kompensacji i powodują zmniejszenie zasobu przyrodniczego miasta (np. 1 dojrzały buk w rozumieniu usług ekosystemowych zastępowalny jest przez 1700 młodych sadzonek) (Krynicki M., Suchocka M. 2015). Dodatkowym problemem jest wysoka śmiertelność wśród drzew młodych na terenach miejskich – znaczny ich odsetek nie przyjmuje się po posadzeniu. W centrach dużych miast młode drzewa są w stanie przetrwać przeciętnie nie więcej niż 7–10 lat (Foster i Blaine 1978; Morse 1978; Szczepanowska 2001 za: Łukaszkiwicz 2013).

**Kompensacja przyrodnicza** to zespół działań obejmujących w szczególności roboty budowlane, roboty ziemne, rekultywację gleby, zalesianie, zadrzewianie lub tworzenie skupień roślinności, prowadzących do przywrócenia równowagi przyrodniczej lub tworzenie skupień roślinności, prowadzących do przywrócenia równowagi przyrodniczej na danym terenie, wyrównania szkód dokonanych w środowisku przez realizację przedsięwzięcia i zachowanie walorów krajobrazowych (Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska).

<sup>9</sup> Szczegóły w „Aneksie metodologicznym”: BDL GUS: Liczba nowo nasadzanych drzew w przeliczeniu na jedno usunięte.



Ryc. 8 Liczba nowo nasadzonych drzew w przeliczeniu na jedno usunięte w badanych miastach w latach 2010–2018

Źródło: opracowanie własne na podstawie BDL GUS.

## Studia przypadków

### Formy ochrony przyrody/zieleni w miastach

Miasta funkcjonują w różnorodnych systemach przyrodniczych. W sytuacji niewielkiego potencjału przyrodniczego ich działania powinny skupić się na jego wzmacnianiu. Z drugiej strony, w warunkach objęcia większej części miasta prawnymi formami ochrony przyrody, tereny cenne przyrodniczo mogą ograniczać władzom miast swobodę działania.

Analiza terenów prawnie chronionych pozwoliła wskazać zarówno miasta, w których granicach administracyjnych nie występują żadne tereny objęte formami ochrony przyrody w rozumieniu ustawy o ochronie przyrody oraz tereny zieleni komponowanej wpisanej do rejestru zabytków na podstawie ustawy o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami (26 miast), jak i miasta, które w całości objęte są formami ochrony przyrody (25 miast). Są to miasta małe o charakterze lokalnym do 20 tys. mieszkańców<sup>10</sup>.

Miasta, w których nie zidentyfikowano terenów objętych prawnymi formami ochrony przyrody oraz terenów zabytkowej zieleni objętej wpisem do rejestru zabytków, chronią tereny zieleni głównie poprzez odpowiednie zapisy w miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego (nakazy dotyczące ochrony lokalnych wartości krajobrazu oraz zieleni, ograniczenie terenów inwestycyjnych, minimalny wskaźnik powierzchni biologicznie czynnej). Dodatkowo miasto Rypin wskazuje na zapisy *Gminnego Programu Opieki nad Zabytkami Miasta Rypin*, gdzie jednym z zadań określonych w programie jest ochrona publicznych terenów zieleni przed degradacją i przeznaczeniem na inne cele.

Natomiast w miastach, które w 100% pokryte są formami ochrony przyrody, możemy spotkać się z dwojakim stanowiskiem. Niektóre miasta wskazują, iż w związku z tym faktem nie wynikają trudności związane z zarządzaniem miastem.

Inne natomiast zwracają uwagę na dodatkową konieczność opiniowania i dokonywania uzgodnień wszystkich planów i zamierzeń inwestycyjnych z organami ochrony środowiska – co znacznie wydłuża czas ich realizacji. Zwracają uwagę, iż dodatkowe wymogi odstraszą potencjalnych inwestorów, co negatywnie odbija się na gospodarce miasta. Rozwój miasta w związku z brakiem realizacji dużych inwestycji opierać się może głównie na działalności turystycznej (atrakcyjność wynika właśnie z cennych zasobów przyrodniczych). Miasta zwracają uwagę, iż: *Organy ochrony przyrody działające na podstawie przepisów powinny nie tylko orzekać, ale i być czynnym działaczem na rzecz budowania płaszczyzn porozumień między różnorodnymi podmiotami w zakresie wydawania decyzji czy opiniowania inwestycji.*

Źródło: Odpowiedzi miast: Radlin, Rypin, Imielin, Tuchów, Busko-Zdrój, Piwniczna-Zdrój, Stary Sącz, Szczyrk i Białobrzegi na zapytanie OPM IRMiR.

W celu ochrony terenów zieleni, czyli poprawy warunków życia mieszkańców oraz równoczesnego wzmacniania potencjału przyrodniczego miasta, władze lokalne mogą wprowadzić pewne rozwiązania prawne. Od 2009 r. wyłącznie rada gminy (miasta) ma kompetencje ustanawiania indywidualnych form ochrony przyrody i ustalania zakresu ochrony. Takie działania są autonomiczną decyzją władz lokalnych i mogą świadczyć o dostrzeżeniu walorów i rangi zasobów przyrodniczych lub/i są reakcją władz lokalnych na zidentyfikowaną presję w celu skutecznej ochrony cennych przyrodniczo obiektów. W drodze uchwały rady miasta na wskazanych obszarach można utworzyć pomniki przyrody, stanowiska dokumentacyjne, użytki ekologiczne, zespoły przyrodniczo-krajobrazowe. W literaturze urbanistycznej wskazuje się, że najbardziej skuteczną ochronę terenów zieleni miejskiej można zapewnić przez odpowiednie zapisy w miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego (Fogel, Geszprych 2016). Ochrona terenów cennych przyrodniczo odbywa się poprzez wskazanie w studiach uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego terenów odznaczających się podwyższonymi wartościami przyrodniczymi, a następnie zabezpieczenie tych terenów ustaleniami mpzp, które stanowią akt prawa miejscowego.

<sup>10</sup> Szczegóły w „Aneksie metodologicznym”: GDOŚ i NID.

### Studia przypadków

#### Przykład ochrony terenów zieleni w miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego

Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego „Dla wybranych obszarów przyrodniczych miasta Krakowa” – 215 obszarów o łącznej powierzchni ok. 3322 ha, co stanowi ponad 10% powierzchni miasta. Plan sporządzany jest w celu zapewnienia ochrony planistycznej terenów cennych pod względem przyrodniczo-krajobrazowym (w trakcie sporządzania etap B, podetap 1–5, 7, 9, 11–13, 15, 16, od dnia 18 października 2018 r. obowiązuje miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego obszaru „dla wybranych obszarów przyrodniczych miasta Krakowa – ETAP A”, od 2 kwietnia 2020 r. – ETAP C, od 23 września 2020 r. – ETAP B, podetap B6 i B10, od 31 października 2020 r. – ETAP B, podetap B8, B14).

Źródło: Biuletyn Informacji Publicznej Miasta Krakowa, Wydział Planowania Przestrzennego: <https://www.bip.krakow.pl/planowaniuprzestrzenne>.

## Elementy błękitno-zielonej infrastruktury jako adaptacja do zmian klimatu

Do niedawna główną rolą terenów z zielenią czy z wodą w mieście było zaspokajanie potrzeb rekreacyjnych i estetycznych. Obecnie dostrzega się natomiast bardziej złożone korzyści. Jednym z istotnych aspektów wprowadzania BZI do miast jest przeciwdziałanie zmianom klimatu, w tym m.in. lokalne minimalizowanie zjawiska miejskiej wyspy ciepła, zmniejszanie zagrożenia wystąpienia powodzi miejskich po deszczach nawalnych, retencjonowanie wody, której zasoby można wykorzystać podczas okresów suszy.

## Zagrożenia wynikające ze zmian klimatu

Klimat Polski i jego poszczególne elementy charakteryzują dwa główne procesy dynamiki zmian: zmienność z roku na rok i wieloletnie tendencje zmian. O ile pierwszy składnik procesu zmian towarzyszy klimatowi Polski od zawsze, o tyle tendencje klimatu w różnych okresach czasowych przybierają różne kierunki. Wiek XX charakteryzował głównie rosnący trend temperatury powietrza oraz duża zmienność opadów i ekstremalnych zjawisk meteorologicznych (*Rocznik Meteorologiczny 2019, IMGW s.12*). Dane dotyczące

charakterystyki termicznej oraz opadowej dla 14 miast (referencyjnych stacji meteorologicznych – wskazanych w Roczniku Meteorologicznym 2019 IMGW) pozwalają zauważyć pewne dynamiki zmian.

W klasyfikacji termicznej w 2000 r. po raz pierwszy w czterech miastach (Wrocław, Bielsko-Biała, Katowice i Kraków) wystąpił rok anomalnie ciepły. W 2008 r. podobna sytuacja miała miejsce w trzech miastach (Poznań, Rzeszów i Bielsko-Biała). Zjawisko na sile przybrało w 2014 r., gdzie prócz sześciu miast ze sklasyfikowanym rokiem anomalnie ciepłym pierwszy raz w dwóch miastach (Wrocław i Bielsko-Biała) pojawiły się lata ekstremalnie ciepłe (Ryc. 9). W 2016 r. po raz ostatni w czterech miastach wystąpiły lata termicznie normalne. W następnym okresie we wszystkich analizowanych miastach średnie roczne temperatury klasyfikowały się co najmniej jako ciepłe. W 2019 r. już w 11 spośród 14 analizowanych miast wystąpił rok ekstremalnie ciepły, a w pozostałych anomalnie ciepły. Miastem, w którym najczęściej wystąpiły lata ekstremalnie ciepłe, jest Wrocław (2014, 2015, 2018 i 2019 r.). W przypadku klasyfikacji opadowej trudno mówić o pojawiających się charakterystycznych zmianach (Ryc. 10). Zarówno w całym analizowanym okresie, jak i w poszczególnych miastach występują lata od skrajnie wilgotnych przez normalne do bardzo suchych. Na uwagę zasługuje sytuacja w trzech miastach, gdzie przez ostatnie lata nie sklasyfikowano żadnego roku jako co najmniej wilgotnego. Należą do nich Katowice, gdzie w okresie od 2011 r. wystąpiły lata co najmniej normalne, suche (2011 r.) i bardzo suche (2015, 2018 r.), oraz Rzeszów, w którym również od 2011 r. pojawiały się tylko lata co najmniej normalne, suche (2012, 2017, 2019 r.) i bardzo suche (2015, 2018 r.). Na szczególną uwagę zasługuje Wrocław, gdzie dodatkowo prócz wyżej opisanej niekorzystnej sytuacji termicznej, od 2014 r. w klasyfikacji opadowej wystąpiły lata co najmniej normalne oraz suche (2019 r.) i bardzo suche (2015, 2018 r.).

Na podstawie danych IMGW obliczono, iż w 2019 r. w całej Polsce wydano ok. 30 tys. ostrzeżeń meteorologicznych<sup>11</sup>. Najczęściej dotyczyły one burz/burz z gradem – 36,2% oraz silnych wiatrów i oblodzeń – po 14,1%.

<sup>11</sup> Szczegóły w „Aneksie metodologicznym”: IMGW: Ostrzeżenia meteorologiczne.

Na potrzeby analizy częstotliwości występowania pogodowych zjawisk ekstremalnych w miastach dane dla powiatów zostały przyporządkowane do badanych w Raporcie miast. Liczba wydanych ostrzeżeń dla wszystkich miast zawiera się w przedziale od 51 do 130 w ciągu roku. Struktura zagrożeń nie odbiega od charakterystyki przedstawionej na Ryc. 11. Do miast, dla których wydano ponad 100 alertów, należą miasta zlokalizowane w południowych obszarach województwa

śląskiego, małopolskiego i podkarpackiego: Bielsko-Biała jako jedyne miasto duże oraz 11 miast średnich (w tym miasta na prawach powiatu: Nowy Sącz, Krosno i Jastrzębie-Zdrój) oraz 18 miast małych. Ostrzeżenia 2 stopnia dotyczyły głównie: burz z gradem, upałów, silnego wiatru i silnego deszczu z burzami. Ostrzeżenia 3 stopnia stanowiące największe zagrożenie wydane zostały dla burz z gradem, upałów, silnych deszczy z burzami.

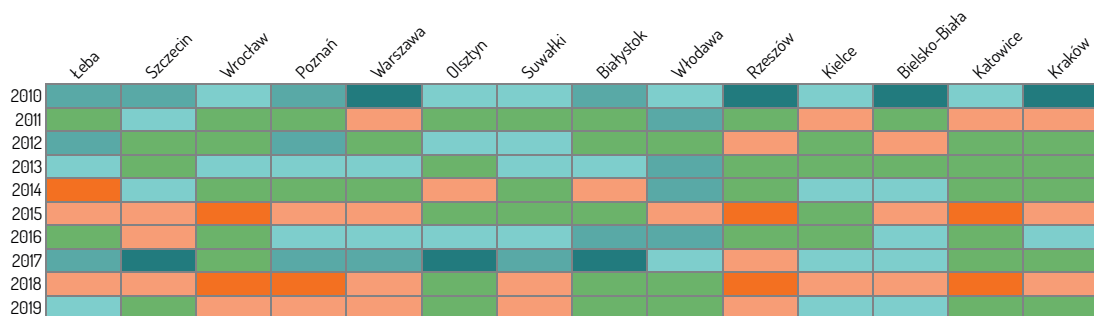
	Leba	Szczecin	Wrocław	Poznań	Warszawa	Olsztyn	Suwałki	Białystok	Wrocław	Rzeszów	Kielce	Bielsko-Biała	Katowice	Kraków
2010	11	9	9	10	15	16	16	14	12	10	7	8	12	8
2011	6	3	0	0	0	4	4	2	1	2	2	5	3	3
2012	6	6	3	3	9	7	7	8	13	14	11	13	10	10
2013	7	4	9	7	7	7	5	3	5	9	9	13	13	9
2014	10	8	5	6	2	11	9	7	6	2	3	4	4	1
2015	9	10	24	14	18	12	12	15	18	23	24	26	26	22
2016	-	6	5	3	6	5	5	6	9	5	7	4	-	4
2017	3	1	4	2	3	1	2	3	9	11	8	9	-	11
2018	11	9	13	10	9	7	12	11	3	1	5	4	-	3
2019	16	14	14	20	10	10	9	7	11	9	9	11	-	13

#### Klasyfikacja termiczna

	ekstremalnie ciepły		bardzo ciepły		lekko ciepły		lekko chłodny
	anomalnie ciepły		ciepły		normalny	7 - liczba dni z upałem	

Ryc. 9 Klasyfikacja termiczna dla wybranych miast w latach 2010–2019

Źródło: opracowanie na podstawie Rocznika Meteorologicznego IMGW 2019 (s. 16) oraz w zakresie liczby dni z upałem <https://meteomodel.pl/dane/srednie-miesieczne>.

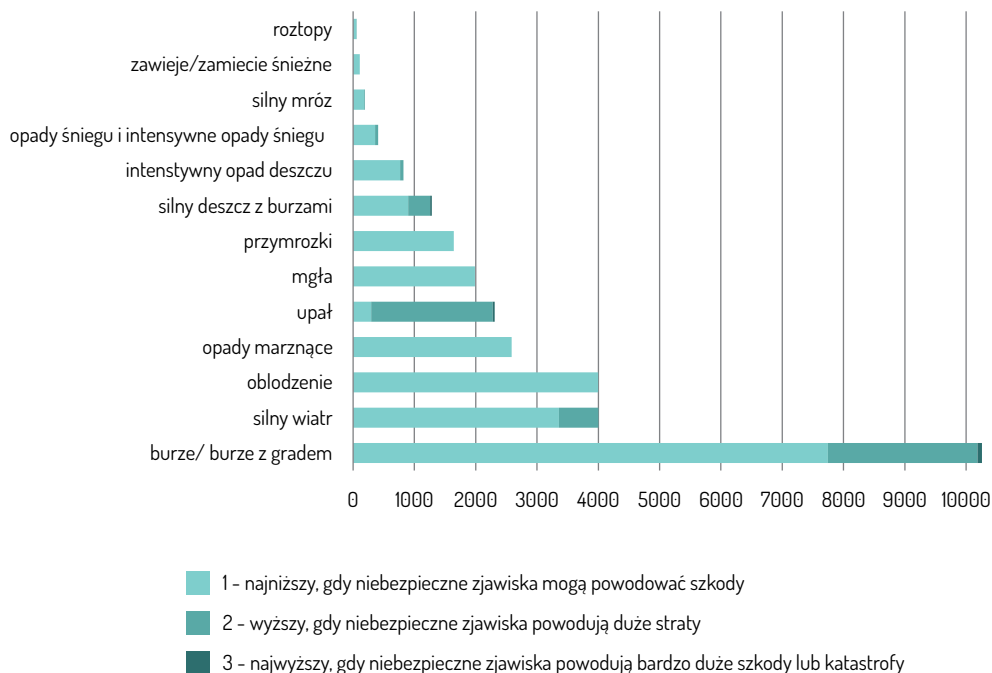


#### Klasyfikacja opadowa

	bardzo suchy		wilgotny
	suchy		bardzo wilgotny
	normalny		skrajnie wilgotny

Ryc. 10 Klasyfikacja opadowa dla wybranych miast w latach 2009–2019

Źródło: opracowanie na podstawie Rocznika Meteorologicznego IMGW 2019 (s. 23).



Ryc. 11 Liczba ostrzeżeń meteorologicznych wraz ze stopniem zagrożenia wydanych w Polsce w 2019 r.

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z IMGW.

Zdarzenia będące następstwem działania czynników atmosferycznych (silne wiatry, obfite opady deszczu, śniegu, gradu, w konsekwencji przybory wody spowodowane roztopami, wzrost poziomu wód gruntowych wskutek opadów i roztopów), mimo iż zawsze towarzyszyły człowiekowi, coraz częściej przybierają na sile, zmieniają zasięg występowania i oddziaływania oraz wymagają interwencji specjalistycznych służb. Wśród miejscowych zagrożeń dominują silne wiatry. W latach 2015–2019 stanowiły one 30% miejscowych zagrożeń na terenie miast, po których wystąpieniu musiała interweniować straż pożarna<sup>12</sup>. Drugim najczęściej występującym zjawiskiem wymagającym interwencji straży były opady deszczu razem z przyborami wód. W okresie 2015–2019 stanowiły one 9% miejscowych zagrożeń (7,7% opady, 1,3% przybory). Mimo niewielkiego udziału interwencji z tego powodu, zagrożenia te istotnie wpływały na codzienne funkcjonowanie miast, szczególnie dotkliwe i niebezpieczne były zalania przejść podziemnych, arterii komunikacyjnych

<sup>12</sup> Szczegóły w „Aneksie metodologicznym”: PSP: Interwencje straży pożarnej.

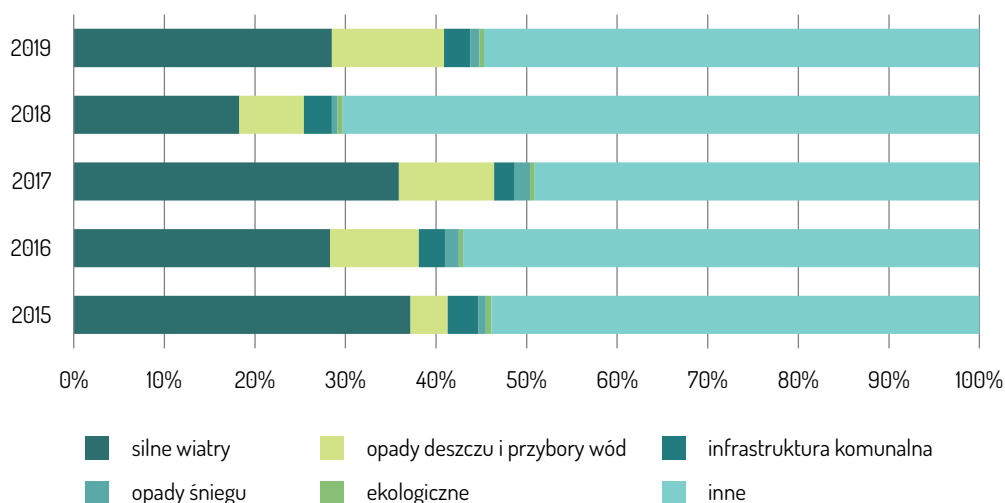
itd. W badanym okresie obserwujemy duże fluktuacje co do natężenia i okresu występowania miejscowych zagrożeń.

### Reakcja miast na zagrożenia meteorologiczne

Przeciwdziałanie negatywnym skutkom wynikającym z niekorzystnych zjawisk meteorologicznych oraz postępującym zmianom klimatu, oddziałującym negatywnie na zdrowie człowieka i możliwość prowadzenia działalności, jest istotnym obszarem aktywności miast wymagającym skutecznych interwencji oraz działań długofalowych.

Według badań ankietowych przeprowadzonych w ramach Obserwatorium Polityki Miejskiej (OPM IRMiR) 39,1% miast<sup>13</sup> w latach 2015–2019 podjęło działania mające na celu neutralizację skutków upałów w mieście. Przeprowadzenie interwencji w tym zakresie (zarówno działania doraźne, jak i długoczasowe) potwierdziło 27,6% miast małych, 53% miast średnich

<sup>13</sup> Z próby N ważnych = 458 miast. Szczegóły w „Aneksie metodologicznym”: Ankieta pytanie A3.a.



**Ryc. 12** Struktura interwencji straży pożarnej wg źródła miejscowego zagrożenia dla analizowanych miast w latach 2015–2019  
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Komendy Głównej Państwowej Straży Pożarnej.

oraz aż 70,6% miast dużych. Wyniki pozwalają zauważyć, iż w grupie miast dużych i średnich zdecydowanie w większym odsetku miast podejmuje się interwencje łagodzące upały. Prawdopodobnie wynika to z większego zagęszczenia zabudowy, zabetonowanych przestrzeni (place, parkingi), niskiego udziału terenów zieleni w porównaniu do miast małych. Analiza dodatkowych informacji przesłanych w ankietach pozwala zauważyć, iż działania podejmowane przez miasta można podzielić na dwie grupy. Do pierwszej należy zaliczyć interwencje doraźne, tj.: kurtyny wodne, zraszacze, poidelka oraz polewanie dróg – mające na celu przyniesienie chwilowej ulgi w odczuwaniu wysokiej temperatury. Do drugiej grupy zaliczyć należy działania, które nastawione są na długotrwałą zmianę „klimatu” w mieście i świadczą o kompleksowym podejściu miast (zarówno dużych, jak średnich i małych) do problemu. Zaliczyć do nich można przede wszystkim elementy błękitno-zielonej infrastruktury: rewitalizacja terenów zieleni, nowe nasadzenia drzew, parki kieszonkowe, zaniechanie koszenia trawników, kwietne łąki. W Poznaniu zielenią zastępuje się zlikwidowane miejsca postojowe. Podejmowane są również działania legislacyjne, takie jak np. w Legnicy, gdzie w nowo uchwalanych i aktualizowanych mpzp wprowadza się zasady ustalające, w zależności od rodzaju obszaru funkcjonalnego, poziomy naturalnej retencji gruntowej. Miasta wskazują

także na działania związane z awaryjnym zaopatrzeniem mieszkańców w wodę (Rzeszów, Nowy Sącz, Głuszycy) czy apele ostrzegawcze kierowane do mieszkańców (Cieszyn, Brzeg). Ponadto w miastach małych i średnich (głównie w gminach miejsko-wiejskich, ale nie tylko) podkreślane są problemy związane ze zjawiskiem suszy w rolnictwie (szacowanie szkód, wypłata odszkodowań).

#### Studia przypadków

##### Przykłady podejmowanych działań dotyczących neutralizacji skutków upałów w Krakowie:

1. Udostępnianie wody pitnej poprzez kontynuację montażu pitników w szkołach i budynkach użyteczności publicznej. Urządzenia instalowane są w przestrzeniach miejskich oraz lokalizacjach wskazanych przez mieszkańców.
2. Akcje zachęcające krakowian do picia wody prosto z kranu, kształtujące przy okazji świadomość ekologiczną.
3. Przekazywanie każdego roku (w szczególności dzieciom) tysiąca ekologicznych bidonów.
4. Realizacja projektu strategicznego miasta pn. „Wisła Łączy”, który ma na celu rewitalizację i udostępnienie mieszkańcom otoczenia rzek: Wilga, Rudawa, Dłubnia, Prądnik oraz Białucha. Projekt obejmuje stworzenie tras pieszo-rowerowych, kładek, przystani oraz kameralnych miejsc do wypoczynku.

5. Wdrażanie programu pn. Interreg GRAD jako narzędzia adaptacji do zmian klimatu dla obszarów miejskich. Jego głównym założeniem jest przygotowanie strategii budowy zielonych dachów i „żyjących” ścian.
6. Rozwój błękitnej infrastruktury poprzez zwiększenie dostępności mieszkańcom do kąpielisk, basenów, miejskich fontann oraz okresowo montowanych kurtyn wodnych. W okresach wzmożonych upałów, w miejscach licznie odwiedzanych przez mieszkańców i turystów, udostępnia się dodatkowe punkty poboru wody w formie pitników oraz cystern.
7. Rozwój błękitno-zielonej infrastruktury, której celem jest zwiększenie liczby parków kieszonkowych niwelujących zjawisko miejskiej wyspy ciepła. Liczba parków kieszonkowych w roku 2030 ma wynieść 70 sztuk (SRK2030).
8. Realizacja programu zacienienia ulic miejskich, który opiera się na wprowadzeniu nasadzeń krzewami oraz drzewami o dużych średnicach pni, na głównych arteriach komunikacyjnych miasta, celem ich zacienienia, ograniczenia emisji hałasu oraz zanieczyszczeń pyłowych z komunikacji.

Źródło: Kwestionariusz ankiety odesłany przez miasto Kraków w badaniu Obserwatorium Polityki Miejskiej (OPM IRMiR).

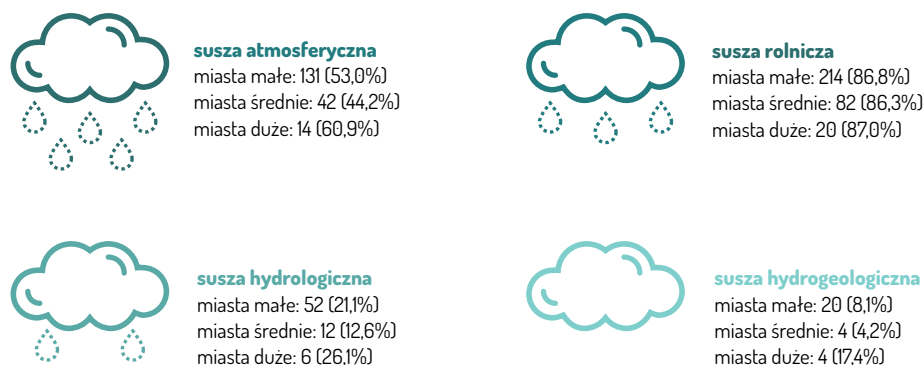
Odpowiedzi uzyskane w badaniu ankietowym w ramach Obserwatorium Polityki Miejskiej (OPM IRMiR) pozwalają zauważyć, iż w celu usuwania skutków lokalnych zjawisk podtopień i powodzi w latach 2015–2019 działania podjęło 37,9% miast<sup>14</sup>. Interwencje w tym zakresie (zarówno działania doraźne, jak i długoczasowe) potwierdziło 30,7% miast małych, 41,5% miast średnich oraz 82,4% miast dużych. Wyniki pozwalają zauważyć, iż w grupie miast dużych relatywnie wysoki jest udział miast, w których usuwano skutki lokalnych podtopień. Prawdopodobnie wynika to, podobnie jak w przypadku negatywnych zjawisk związanych z upałem, z większego zagęszczenia zabudowy, zabetonowanych przestrzeni oraz niskiego udziału terenów zieleni.

Informacje nt. reakcji miast na zjawiska meteorologiczne uzyskane w badaniach można pogrupować w zależności od rodzajów interwencji. Do pierwszej grupy należą interwencje kryzysowe, tj. wypompowywanie wody (głównie straż pożarna) czy usypywanie wałów. Następnie działania naprawczo-remontowe szkód spowodowanych podtopieniem: naprawy dróg,

mostów, umacnianie osuwisk. Kolejno to działania konserwacyjne: utrzymanie istniejącej sieci kanalizacji deszczowej oraz rowów melioracyjnych czy zbiorników retencyjnych. Miasta podejmują też inwestycje związane z rozbudową kanalizacji deszczowej (np. Łódź, Rzeszów, Stargard, Leszno). Pojawiają się także inicjatywy mające na celu świadome zagospodarowanie wód deszczowych poprzez zwiększenie retencji na terenie miasta. Do takich działań zalicza się: programy małej retencji, budowę nowych zbiorników, rozwój/utrzymanie terenów zieleni (np. Sopot, Bolesławiec, Racibórz, Chodzież). Miasta prowadzą także programy edukujące oraz włączające w gromadzenie deszczówki mieszkańców – przykładowo: Wrocław (program Złap deszcz, Katalog dobrych praktyk) czy Krasnystaw (poprzez edukację ekologiczną w szkołach i przedszkolach, konkursy wiedzy ekologicznej, spektakle). W zapobieganiu występowaniu powodzi pomagają także matematyczne modele hydrauliczne sporządzane dla systemów kanalizacji (w ankiecie wspominają o nich Kraków oraz Łódź). Na specyficzne przyczyny lokalnych podtopień wskazało miasto Bytom, gdzie z uwagi na eksploatację górniczą na powierzchni tworzą się zbiorniki bezodpływowe, tzw. niecki, które wymagają stałego nadzoru i odpompowywania wód. Ponadto w miastach małych i średnich (głównie w gminach miejsko-wiejskich, ale nie tylko) podkreślane są problemy związane ze szkodami w rolnictwie (szacowanie szkód, wypłata odszkodowań) (Nowy Dwór Gdański, Chełmek, Aleksandrów Łódzki).

<sup>14</sup> Z próby N ważnych = 459 miast. Szczegóły w „Aneksie metodologicznym”: Ankieta pytanie A3.b.





Ryc. 13 Typy susz występujące na terenie miast

Źródło: Opracowanie własne na podstawie wyników ankietyzacji interesariuszy przeprowadzonej na potrzeby opracowania planu przeciwdziałania skutkom suszy, PGW Wody Polskie 2019 r.

#### Studia przypadków

##### Przykłady podejmowanych działań dotyczących usuwania skutków lokalnych zjawisk podtopień i powodzi w Gdańsku.

Miasto Gdańsk w ramach umowy powierzenia zobowiązała Gdańskie Wody Sp. z o.o. do wykonywania zadań własnych Gminy w zakresie m.in. gospodarki wodnej, kanalizacji odprowadzającej wody opadowe i roztopowe oraz ochrony przeciwpowodziowej. Przy każdorazowym wystąpieniu lokalnych zjawisk podtopień na terenie Miasta, pracownicy Spółki Gdańskie Wody usuwają skutki ulewy w trakcie bądź bezpośrednio po wystąpieniu opadu. Podejmowane czynności polegają przede wszystkim na usuwaniu rozlewisk i podtopień za pomocą samochodów asenizacyjnych oraz oczyszczaniu wlotów wpustów, które podczas występujących opadów są zanieczyszczone wraz ze spływem powierzchniowym. Dodatkowo kontrolowane są spływy wód na urządzeniach melioracyjnych na systemach otwartych oraz oczyszczane są kraty na zbiornikach retencyjnych i Kanale Raduni, a także przepusty na potokach. Stan zbiorników retencyjnych, potoków oraz wysokość opadu są na bieżąco monitorowane na podstawie danych z systemu monitoringu opadów i pomiarów stanu wód. W razie potrzeby dostarczane są także mobilne agregaty pompowe w celu wspomaganie usuwania podtopień. Dostarczane są również worki z piaskiem na wyznaczone lokalizacje lub samoobsługowe punkty poboru dla mieszkańców.

Źródło: Kwestionariusz ankiety odesłany przez miasto Gdańsk w badaniu Obserwatorium Polityki Miejskiej (OPM IRMiR).

Zachodzące zmiany klimatu oraz niska zasobność wód w Polsce przyczyniają się do występowania coraz częstszych susz. Na podstawie analizy danych PGW WP dotyczących problemów ze zjawiskiem suszy ich występowanie stwierdzono w 65,7% miast dużych, 64,6% miast średnich i aż 82,3% miast małych<sup>15</sup>. Najczęściej (w 86,6% przypadków) wskazano na typ suszy rolniczej. Niepokojącym faktem jest występowanie zjawiska suszy hydrogeologicznej (Ryc. 13), która miała miejsce w miastach dużych: Wałbrzych, Lublin, Kalisz i Poznań, w miastach średnich: Polkowice, Nowy Sącz, Jasło i Jaworzno oraz w 20 miastach małych<sup>16</sup>.

We wszystkich grupach miast największe skutki wynikające ze zjawiska suszy odnotowano w obszarze gospodarki – udział wskazań ogółu badanych miast wyniósł 92,9%. Zauważyć jednak należy, że na wyniku tym zaważyły głównie problemy w rolnictwie. Kolejne pod względem wskazań były skutki ekologiczne – 28,8% oraz społeczne – 17%<sup>17</sup>.

<sup>15</sup> Z próby N ważnych = 482 miasta. Szczegóły w „Aneksie metodologicznym”: PGW WP: Dane na podstawie wyników ankietyzacji interesariuszy przeprowadzonej na potrzeby opracowania planu przeciwdziałania skutkom suszy, PGW Wody Polskie, 2019 r. – pytanie 4.

<sup>16</sup> Z próby N ważnych = 365 miast. Szczegóły w „Aneksie metodologicznym”: PGW WP: Dane na podstawie wyników ankietyzacji interesariuszy przeprowadzonej na potrzeby opracowania planu przeciwdziałania skutkom suszy, PGW Wody Polskie, 2019 r. – pytanie 5.

<sup>17</sup> Z próby N ważnych = 364 miast. Szczegóły w „Aneksie metodologicznym”: PGW WP: Dane na podstawie wyników ankietyzacji interesariuszy przeprowadzonej na potrzeby opracowa-

## Studia przypadków

### Przykład katastrofalnych skutków suszy.

Jedynym miastem, które wskazało w badaniach na katastrofalne skutki wystąpienia suszy w zakresie gospodarki komunalnej (zaopatrzenie ludności w wodę) było miasto małe – Dąbrowa Tarnowska.

Źródło: ankietyzacja interesariuszy przeprowadzona na potrzeby opracowania planu przeciwdziałania skutkom suszy, PGW Wody Polskie, 2019 r.

Przerwa w dostawie wody dla mieszkańców Gminy Dąbrowa Tarnowska, 2018.06.10, 9.33  
„W związku z awarią sieci wodociągowej oraz dużym rozbiorem wody z powodu suszy, mieszkańcy Gminy Dąbrowy Tarnowskiej szczególnie w wyższych kondygnacjach budynków wielorodzinnych mogą mieć problem z dostępem do wody. Usuwanie awarii może potrwać ok. 2 godzin. Odbudowa rezerwy w zbiornikach wyrównawczych będzie następować sukcesywnie. Prosimy o ograniczenie poboru wody przez mieszkańców niżej położonych nieruchomości, do których dopływa woda. W przypadku dłuższego okresu braku wody uruchomiony zostanie dowóz wody przez strażaków OSP”.

Źródło: <http://www.dabrowatar.pl/przerwa-w-dostawie-wody-dla-mieszkanow-gminy-dabrowa-tarnowska/>

Na pytanie dotyczące realizacji inwestycji z zakresu poprawy retencji wody w latach 2015–2019 jedynie 21,5% miast<sup>18</sup> zadeklarowało, że realizuje taki rodzaj inwestycji. Pozytywnej odpowiedzi udzieliło jedynie 10,6% miast małych, 30,8% miast średnich oraz aż 68,6% miast dużych. Najczęściej powtarzające się działania związane są z modernizacją i uzupełnieniem istniejącej infrastruktury, tj.: modernizacją kanalizacji deszczowej, w tym rozdzieleniem kanalizacji ogólnospławnej na sanitarną i deszczową, odbudową i budową zbiorników retencyjnych, pracami konserwatorskimi związanymi z utrzymaniem i udrożnianiem odpływów wód, rowów. Warto zwrócić uwagę na działania realizowane przez miasto Łódź polegające na wprowadzeniu wytycznych dla projektantów w zakresie odprowadzania wód opadowych do wód i retencjonowania wód opadowych, czy Wrocławia, gdzie na mocy zarządzenia prezydenta dot. gospodarowania wodami opadowymi powsta-

nia planu przeciwdziałania skutkom suszy, PGW Wody Polskie, 2019 r. – pytanie 6.

18 Z próby N ważnych = 475 miast. Szczegóły w „Aneksie metodologicznym”: Ankieta pytanie A3.n.

ją m.in. ogrody deszczowe w placówkach oświatowych. Z kolei Zarząd Zieleni m.st. Warszawy jest na etapie przygotowania dokumentacji projektowej na wykonanie trzech ogrodów deszczowych w pasach drogowych. Przywołane przykłady działań mają na celu realizowanie polityki miasta, której celem jest, aby możliwie jak najdłużej i najwięcej wody przetrzymać w terenach zieleni, a dopiero jej nadmiar odprowadzić do kanalizacji. Opóźnienie spływu wód pozwala odciążać sieć i poprawić jej sprawność, a także obniżyć koszty jej utrzymania. W grupie miast średnich są to przede wszystkim działania infrastrukturalne. Warto wspomnieć o działaniu pilotażowym i edukacyjnym w ramach projektu „Odkrywanie miasta” realizowanym przez miasto Skawina wspólnie z Fundacją Sendzimira. Działanie w trybie inicjatywy lokalnej „Wspólne działania na rzecz bioróżnorodności” przy wsparciu NFOŚiGW polegało na zorganizowaniu otwartych, bezpłatnych warsztatów teoretyczno-praktycznych w ramach, których mieszkańcy uczyli się zakładania ogrodów deszczowych. Urząd Miejski w Grodzisku Wielkopolskim zachęca wszystkich właścicieli nieruchomości na terenie gminy do włączenia się w akcję „Deszczówka na trawniki” poprzez udostępnianie pomysłów i zdjęć na oficjalnej stronie Urzędu oraz w mediach społecznościowych.

Na pytanie w ramach Obserwatorium Polityki Miejskiej (OPM IRMiR) dotyczące wdrożenia programów wspierających mieszkańców w realizacji rozwiązań z zakresu małej retencji wód opadowych (np. dopłaty do zbiorników na deszczówkę, zielonych dachów) pozytywnej odpowiedzi udzieliło 5,2% miast<sup>19</sup> – z czego prawie połowa to miasta duże. W grupie miast małych Bystrzyca Kłodzka udziela dofinansowania do budowy studni dla osób fizycznych, a Wołczyn dofinansowuje budowę przydomowych oczyszczalni ścieków dla nieruchomości niepodłączonych do systemu kanalizacyjnego. Wśród miast średnich programy wspierające mieszkańców dotyczą przede wszystkim wsparcia finansowego dla wykonania zbiorników na deszczówkę – m.in.: Świecie, Aleksandrów Łódzki, Słupsk. W Lesznie mieszkaniec może otrzymać dofinansowanie na dowolny system retencyjny. Jedynym warunkiem jest zgodność projektowanych rozwiązań z ustaleniami

19 Z próby N ważnych = 459 miast. Szczegóły w „Aneksie metodologicznym”: Ankieta pytanie A2.f.

mpzp. Podobnie jak w miastach średnich, w miastach dużych realizowane programy dotyczą przede wszystkim gromadzenia wód opadowych. Przykładowo w Krakowie w latach 2014–2019 na realizację zadania polegającego na gromadzeniu wód opadowych przeznaczono 3 090 000 zł. W ramach programu wykonanych zostało 495 instalacji do gromadzenia wód opadowych. We Wrocławiu w ramach wsparcia technicznego mieszkańców oraz oszacowania jego realnych kosztów Biuro Wody i Energii przygotowało Katalog dobrych praktyk. W opracowaniu tym są przykładowe rozwiązania objęte Programem „Złap deszcz”, ułatwiające mieszkańcom skuteczne wnioskowanie o udzielenie dotacji celowej. W Kielcach w ramach budżetu obywatelskiego realizowany jest projekt „Złap deszcz” polegający na wyposażeniu żłobków, szkół, przedszkoli i domów pomocy społecznej w zbiorniki do gromadzenia deszczówki.

Wg danych PGW WP miasta w niewielkim zakresie podejmują działania prewencyjne czy też są przygotowane do podejmowania interwencji w kryzysowych warunkach, tzn.:

- W zdecydowanej większości miast małych i średnich brak jest strategii działania i/lub procedur/y postępowania na wypadek suszy. Zaledwie 33 miasta średnie i 49 miast małych ma takie rozwiązania. W miastach dużych są one zdecydowanie częściej spotykane<sup>20</sup>.
- Do rzadkości należą awaryjne ujęcia wody na wypadek suszy. Występują one w 12 dużych miastach, 35 średnich i 64 małych<sup>21</sup>. Z kolei kontrola NIK wykazała, że duże miasta (Łódź, Katowice, Poznań, Wrocław), choć miały zapewnione alternatywne źródła wody pozwalające na pokrycie minimalnych potrzeb ludności danego miasta, to żadne z nich nie było przygotowane, aby zagwarantować dostawę wody w wymaganej ilości, ze względu na brak

odpowiednich środków i sprzętu służącego do jej transportowania.

- Działania/inwestycje z zakresu zwiększania retencji naturalnej i sztucznej w celu przeciwdziałania skutkom suszy podejmowane są w niewielkim zakresie. Zaledwie 61 miast (12,9%) planuje bądź realizuje tego typu inwestycje, odpowiednio 13 miast dużych (37,1%), 19 średnich (13,4%), 29 małych (niespełna 9,8%)<sup>22</sup>.

Warte podkreślenia i uznania są autorskie programy miast wspierające mieszkańców w realizacji rozwiązań z zakresu małej retencji wód opadowych (np. dopłaty do zbiorników na deszczówkę, zielonych dachów). Jednak są to działania w wąskiej grupie miast (ok. 5% badanej populacji) – 6 miast małych, 7 miast średnich i 11 miast dużych.

Sporadycznie realizowane/planowane są „miękkie” działania edukacyjno-informacyjne na rzecz przeciwdziałania skutkom suszy. Pojedyncze miasta (12 miast dużych, 7 średnich, 6 małych) podejmują tego typu inicjatywy, są to m.in. warsztaty edukacyjne oraz przedsięwzięcia społeczne.

20 Z próby N ważnych = 471 miast. Szczegóły w „Aneksie metodologicznym”: PGW WP: Dane na podstawie wyników ankietyzacji interesariuszy przeprowadzonej na potrzeby opracowania planu przeciwdziałania skutkom suszy, PGW Wody Polskie, 2019 r. – pytanie 7.

21 Z próby N ważnych = 467 miast. Szczegóły w „Aneksie metodologicznym”: PGW WP: Dane na podstawie wyników ankietyzacji interesariuszy przeprowadzonej na potrzeby opracowania planu przeciwdziałania skutkom suszy, PGW Wody Polskie, 2019 r. – pytanie 8.

22 Z próby N ważnych = 473 miasta. Szczegóły w „Aneksie metodologicznym”: PGW WP: Dane na podstawie wyników ankietyzacji interesariuszy przeprowadzonej na potrzeby opracowania planu przeciwdziałania skutkom suszy, PGW Wody Polskie, 2019 r. – pytanie 9.

## MONITORING: GOSPODARKA O OBIEGU ZAMKNIĘTYM

Agnieszka Sobol, współpraca: Ewelina Cienkosz – Infrastruktura wodociągowa i zużycie wody, Infrastruktura kanalizacyjna oraz produkcja ścieków i ich zagospodarowanie, Produkcja odpadów i ich zagospodarowanie, Biogazowanie i produkcja biogazu; Magdalena Zalasinska – Infrastruktura wodociągowa i zużycie wody, Infrastruktura kanalizacyjna oraz produkcja ścieków i ich zagospodarowanie, Produkcja odpadów i ich zagospodarowanie; Agnieszka Rzeńca, Piotr Ogórek

1. W gospodarce wodnej niedostateczne jest sprzężenie usług ekosystemowych z rozwiązaniami hydroinżynierskimi. Nadmierna ingerencja w przyrodę w tym zakresie powoduje potęgowanie się problemów środowiskowych. Niewłaściwa gospodarka wodna prowadzi do trzech kluczowych problemów: niedoboru wody, nadmiaru wody (zagrożenie powodziowe) i wody złej jakości.
2. Zasoby wód podziemnych powinny być traktowane jako zasoby strategiczne. Oznacza to, że powinny być przede wszystkim zabezpieczone na potrzeby zaopatrzenia w wodę ludności oraz dla gałęzi gospodarki wymagających wody wysokiej jakości. Jednocześnie zdecydowana większość badanych miast, tj. 79,1% korzysta z ujęć wody podziemnej, w tym zaopatruje w nią w większości przemysł (78,5% miast małych i 73,9% miast średnich). Zauważyć jednak należy, że w przemyśle, w tym w energetyce istnieją duże możliwości zamykania obiegów i wykorzystania tzw. wody technologicznej.
3. Pomimo przyrostu o ponad 25% długości czynnej sieci wodociągowej w latach 2005–2018 w każdej grupie miast, to liczba ludności korzystająca z tej sieci wzrosła nieznacznie w grupie miast średnich o 1,7%, spadła w miastach dużych o 2,1%, co należy wiązać z procesem niekontrolowanej suburbanizacji.
4. Niewiele badanych miast wykorzystuje biomasę, odpady biodegradowalne i osady ściekowe w lokalnej gospodarce energetycznej. Łączna moc instalacji w pięciu miastach stanowi ponad 76% mocy wszystkich miast produkowanych w biogazowniach komunalnych.

5. Większość badanych miast (co najmniej 89,1%) w latach 2013–2018 osiągała wymagane poziomy recyklingu i przygotowania odpadów do ponownego użycia, a także dopuszczalnego poziomu składowania odpadów biodegradowalnych. Niemniej jednak uwidacznia się pewna zależność, tj. wraz z rosnącymi wymaganymi poziomami recyklingu i przygotowania odpadów do ponownego użycia, od roku 2015 wzrasta liczba miast, które tego poziomu nie osiągnęły. Ponadto poziom recyklingu Polski poniżej średniej europejskiej wskazuje, że istnieje jeszcze wiele do nadrobienia w tym obszarze GOZ.
6. Efektywna segregacja odpadów wskazywana jest jako wyzwanie przez 45% badanych miast dużych, 68% miast średnich i 76% miast małych. Szczególnie dla miast małych jest to największy problem, wyraźnie artykułowany przez miasta.

### Wprowadzenie

Gospodarka o obiegu zamkniętym (GOZ) zwana jest także gospodarką cyrkularną (*circular economy*). Głównym akcentem GOZ jest zamknięcie obiegu zasobów. GOZ umożliwia zintegrowanie realizacji celów wodnych, tych z zakresu gospodarki odpadami i energetycznych z celami środowiskowymi. Jej realizacja wymaga holistycznego myślenia o zasobach przyrodniczych miasta oraz przepływach antropogenicznych i środowiskowych. Ważnym założeniem jest także często pomijana lokalność, czyli w przypadku miast – miejskie zakorzenienie – wytwarzanie i wykorzystanie.

Gospodarka o obiegu zamkniętym jest jednym z priorytetów polityki Unii Europejskiej i ważnym elementem polityki tzw. 'Zielonego Ładu'. W odnowionej strategii UE z 2018 r. miasta wskazane zostały jako kluczowe centra przemian w obszarze GOZ. Wzmocnienie działań w obszarze GOZ nastąpiło poprzez zapisy Strategii Europa 2020 (COM 2010) oraz kolejnych dokumentów strategicznych i operacyjnych (COM 398/2014, COM 614/2015, COM 773/2016, COM 190/2019). Kierunek gospodarki cyrkularnej przedstawiany jest jako ogromne wyzwanie i jednocześnie szansa rozwojowa. Budowa gospodarki obiegu zamkniętego wymaga redefinicji funkcjonowania gospodarki w jej podstawowych założeniach obejmujących bezpośrednio odczytywany wymiar przemysłowy, w tym technologiczny, lecz także procesy biologiczne, ekonomiczne społeczne i organizacyjne (Andersen 2007; Webster, Blériot, Johnson

2013; McDonough, Braungart 2013; Tse, Esposito, Soufani 2015). Przejście z powszechnej gospodarki liniarnej (*linear economy, one-way economy*) na obieg zamknięty (*closed loops*) wymaga systemowych i wielosektorowych rozwiązań i ekoinnowacji. Niezbędne jest wprowadzenie i powiązanie wielu mechanizmów i narzędzi z zakresu polityki gospodarczej, fiskalnej, ekologicznej i edukacyjnej.

### Pojęcia

#### Kierunki polityki Unii Europejskiej w stronę GOZ

Polityka miejska zajmuje istotne miejsce w procesie transformacji w stronę gospodarki cyrkularnej. Produktem paktu ministerialnego zawartego w 2016 r. w Amsterdamie ws. kwestii miejskiej jest program rozwoju miast Unii Europejskiej. Kluczowym elementem tego programu jest powołanie partnerstw, wśród których w 2017 r. zainaugurowano partnerstwo gospodarki o obiegu zamkniętym. Utworzona została w tym celu platforma wymiany kontaktów i prezentacji dobrych praktyk GOZ (*European Circular Economy Stakeholder Platform*). W celu przyspieszenia tempa transformacji w stronę gospodarki o obiegu zamkniętym Komisja Europejska przedstawiła tzw. Pakiet Gospodarki Cyrkularnej (*Circular Economy Package*). Istotnym elementem Pakietu jest plan działań (COM 614/2015) oraz zapowiedź systematycznie przyjmowanych przepisów. Jest to jeden z warunków systemowej przebudowy oraz likwidacji barier GOZ (Regulatory barriers for the Circular Economy, 2016). Przyjmowane strategie wpływają na funkcjonowanie miast w zakresie poszczególnych branż gospodarki komunalnej (m.in.: gospodarki odpadami, gospodarki wodno-ściekowej, transportu publicznego, ciepłownictwa) oraz życia codziennego (m.in. produkcji i użycia plastików oraz opakowań).

### Idea miejskiej gospodarki o obiegu zamkniętym

Miejska gospodarka o obiegu zamkniętym wymaga identyfikacji procesów, zasobów i uczestników łańcucha zmian. Działające na terenie miasta podmioty gospodarcze, ich rodzaj i skala, funkcjonujący sektor gospodarki komunalnej oraz rozmiar miasta (zwłaszcza w rozumieniu wielkości populacji) są determinujące dla funkcji i zakresu GOZ.

Najlepsze rezultaty przekształcania w gospodarkę zamkniętych cykli realizowane są w oparciu o wielo-

stronne koalicje: władz lokalnych, podmiotów gospodarki komunalnej, sektora biznesu i mieszkańców. Przykładowo w gospodarce odpadami od mieszkańców zależy, w jakim stopniu uda się surowce wtórne zawrócić do obiegu, jakie finalnie będą parametry recyklingu i odzysku. W przypadku gospodarki komunalnej mieszkańcy są ważnymi „graczami” transformacji. Jednocześnie niezbędne jest wsparcie systemowe dla mieszkańców-konsumentów, zwłaszcza w zakresie standardów znakowania produktów i bodźców ekonomicznych. Miasta mogą wspierać inicjatywy producentów i konsumentów w ograniczaniu ilości wytwarzanych odpadów. Wśród kierunków, które mogą być podejmowane w polityce miejskiej znajdują się: ograniczenia używania opakowań jednorazowych, wsparcie działalności z zakresu „prawa do naprawy”, zachęty fiskalne do wykorzystania produktów ubocznych produkcji, w tym odzysk energii wykorzystanie wody deszczowej i wody szarej, wsparcie finansowe zagospodarowywania odpadów biodegradowalnych (kompostowniki). **Władze regionalne mogą koordynować gospodarkę cyrkularną, umożliwiając łączenie partnerów poza granicami pojedynczych miast oraz łącząc miasta z terenami wiejskimi.**

### Studia przypadków

#### Gospodarka cyrkularna we Flandrii

Dobłą praktyką w tym zakresie jest rozwój gospodarki cyrkularnej w belgijskiej **Flandrii**. Realizowana tam od 2017 r. strategia podkreśla znaczenie miast w cyrkularnym metabolizmie całego regionu. Władze regionu uruchomiły platformę współpracy GOZ, która jest punktem kontaktowym zakładanych partnerstw oraz miejscem wymiany know-how i prezentacji dotychczasowych dobrych praktyk.

Źródło: Circular Flanders 2017.

Katalog zadań własnych gminy obejmuje zadania z zakresu gospodarki komunalnej, z których szereg ma kluczowe znaczenie dla powodzenia realizacji gospodarki o obiegu zamkniętym. Rola samorządów w rozwoju tych sektorów gospodarki komunalnej jest wyjątkowo złożona. Odpowiadają one za realizację ważnych usług publicznych, pełnią funkcję regulatora zachowań go-

spodarczych, a także inwestora w zakresie rozwoju sieci i urządzeń. Zauważyć należy, że uwarunkowania wykonania tych zadań związane są z mechanizmami systemowymi z zakresu prawa i organizacji, sytuacją ekonomiczną, rynkową, a także kwestiami świadomości ekologicznej realizatorów i odbiorców tych usług.

**Gospodarka odpadami** jest szczególnie istotną branżą gospodarki komunalnej w ramach systemu obiegu zamkniętego. Jednocześnie zbyt często jest do niego zawężana. Jednym z ogniw systemu obiegu zamkniętego jest zmiana gospodarki odpadami na rzecz gospodarki surowcami wtórnymi. Zauważyć należy, że odpady komunalne w Polsce są w niedostatecznym stopniu poddawane recyklingowi (26,2% z ok. 12,5 mln ton w 2018 r.). Recykling nie jest z pewnością panaceum na wszystkie problemy gospodarki odpadami. Ważnym aspektem jest, iż w procesie przetwarzania surowców wtórnych dochodzi do pogarszania ich jakości (*down-cycling*). Stąd tak ważny poza recyklingiem jest tzw. *upcycling*. Gospodarowanie odpadami i ich unieszkodliwianie wiąże się ze znacznym oddziaływaniem na środowisko. Odpady oznaczają potencjalnie olbrzymie straty zasobów w postaci materiałów i energii. Celem gospodarki odpadami ukierunkowanej na obieg zamknięty jest minimalizacja produkcji odpadów i jak największe ich zwrócenie do obiegu produkcji. Ważne jest ponadto ograniczanie negatywnego wpływu tej branży na przestrzeń i krajobraz, a także zanieczyszczenia powietrza, wody, gleby.

Rozwiązania GOZ zakładają konieczność odpowiedzialnego i oszczędnego gospodarowania posiadanymi zasobami oraz wielokrotne ich użycie w procesie wymiany czy zmiany zastosowania. **Zasobooszczędność** jest częstym argumentem za transformacją w stronę GOZ. Zasobooszczędność uruchamia mechanizmy minimalizacji wytwarzanych odpadów oraz odzyskiwanie cennych surowców w dotychczasowym strumieniu odpadów (*urban mining*). Aspekt odzysku jest szczególnie istotny w ujęciu zasobów ziem rzadkich i zagospodarowywania sprzętu elektrycznego i elektronicznego. Kolejno wśród argumentów za GOZ wymienia się **energooszczędność** powiązaną z uniezależnieniem się od dostawców zewnętrznych z uwagi na bezpieczeństwo energetyczne oraz rosnące ceny energii. Innym ważnym aspektem jest optymalizacja łańcucha

dostaw. Współczesna gospodarka niedostatecznie (z uwagi na niewłaściwą politykę cenową) uwzględnia środowiskowe koszty transportu w cenach produktów. W efekcie w nieuzasadniony sposób surowce i towary przemieszczane są na dalekie odległości zamiast lokalnej produkcji i konsumpcji.

W debacie o gospodarce o obiegu zamkniętym istotne jest również pojęcie **biogospodarki** (*bioeconomy*). W najszerszym ujęciu jest ono definiowane jako odnawialna, zrównoważona produkcja towarów i usług przy zastosowaniu bioprosesów, biotechnologii i biomateriałów.

#### Pojęcia

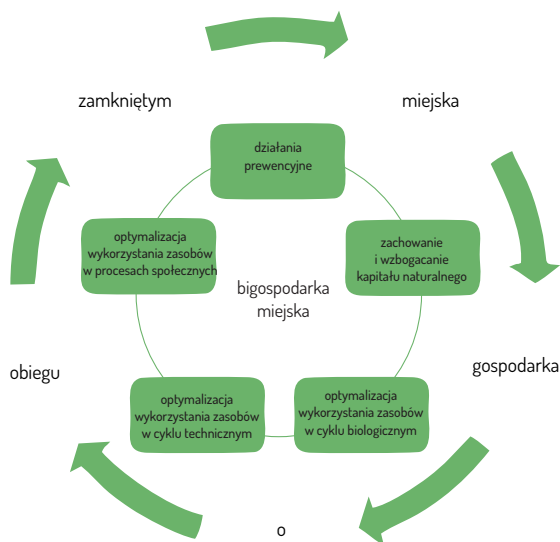
##### Kierunki polityki Unii Europejskiej – w stronę biogospodarki

Kierunek biogospodarki jako segmentu gospodarki cyrkularnej promowany jest przez Unię Europejską (COM 60/2012; COM 673/2018). W odnowionej strategii z 2018 r. miasta wskazane zostały jako kluczowe centra przemian w tym obszarze (*circular bioeconomy hubs*)<sup>23</sup>. Ponadto w opracowanym planie działań w zakresie rozwoju biogospodarki w UE zaakcentowano znaczenie miejskich odpadów organicznych do produkcji biodegradowalnych materiałów oraz wykorzystania ich do rekultywacji terenów zdegradowanych.

Źródło: Bioeconomy, Action Plan 2018.

W rozwoju miejskiego GOZ należy ponadto pamiętać o recyklingu przestrzeni, a jej cenne zasoby postrzegać w kategoriach długofalowego rozwoju. Oznacza to potrzebę zróżnicowania sposobu jej zagospodarowania. Polifunkcyjność ma zasadnicze znaczenie dla rozwoju biogospodarki miejskiej, stąd niezbędna jest rezerwacja gruntów na ten cel.

<sup>23</sup> Z przedstawionych danych wynika, iż zagospodarowana materia organiczna w mieście to wartość 150 mln euro, 1200 nowych miejsc pracy oraz oszczędność 600.000 ton (Bioeconomy, European Commission 2018, s. 6, za: Circular Amsterdam 2016).



Ryc. 14 Miejska gospodarka o obiegu zamkniętym

Źródło: opracowanie własne.

**Gospodarka wodno-ściekowa** w miastach wymaga ograniczenia presji na zasoby wodne na terenach konfliktów środowiskowych, społecznych i gospodarczych, wyznaczenie terenów priorytetowych (terenów wodonośnych pod rozbudowę ujęć wody) oraz zarządzanie gospodarką osadami. Do zadań miast należy zabezpieczenie zasobów wodnych oraz budowa infrastruktury zapewniającej ich właściwą dystrybucję, a także bezpieczne odprowadzanie i oczyszczanie ścieków, które gwarantują w granicach aglomeracji systemy kanalizacji i oczyszczalnie ścieków. Zaopatrzenie w wodę należy do zadań własnych samorządu gminnego (art. 7 ust. 1 pkt 3 ustawy o samorządzie gminnym). Szczegółową regulacją prawną w tym zakresie jest ustawa z dnia 7 czerwca 2001 r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków.

### Infrastruktura wodociągowa i zużycie wody

Prawo dostępu do wody jest jednym z podstawowych praw człowieka. Ramy wspólnotowego działania w dziedzinie polityki wodnej ustanowiono Dyrektywą 2000/60/WE z 23 października 2000 r. Są one spójne z celem nr 6 zrównoważonego rozwoju Agendy 2030 ONZ, gdzie wskazano na działania na rzecz czystej wody i poprawy warunków sanitarnych na świecie.

Do 2030 r. obywatele krajów-sygnatariuszy mają mieć zapewniony powszechny, równy dostęp do bezpiecznej i przystępnej cenowo wody.

#### Pojęcia

##### Struktura branży wodociągowo-kanalizacyjnej w miastach

Struktura organizacyjna przedsiębiorstw wodociągowo-kanalizacyjnych jest mało konkurencyjna, a podmioty działające na tym rynku są często monopolistami naturalnymi (sieciowymi, infrastrukturalnymi). Zgodnie z danymi w rejestrze REGON w dziale poboru, uzdatniania i dostarczania wody zarejestrowanych jest ogółem 1918 podmiotów gospodarczych, w tym:

- 1 przedsiębiorstwo państwowe,
- 774 spółki handlowe,
- 523 zakłady budżetowe i gospodarstwa pomocnicze,
- 316 spółek wodnych,
- 261 osób fizycznych prowadzących działalność gospodarczą,
- 36 spółek cywilnych,
- 7 spółdzielni.

Źródło: GUS, REGON 2019.

Zmiany klimatu mają bezpośrednie przełożenie na gospodarkę wodną. W Polsce obserwuje się zmianę reżimu procesów hydrologicznych. Wysokie opady zimowe niosą zagrożenie powodzi i uruchamiają wzmożoną erozję gleb, a niskie poziomy opadów letnich zagrażają suszą. Antropogeniczny wpływ zmian klimatu potęgowany jest dodatkowo niewłaściwą gospodarką przestrzenną, w tym zwłaszcza zajmowaniem terenów zalewowych, wzrostem powierzchni obszarów nieprzepuszczalnych i zwiększeniem współczynnika odpływu wód. Zmiany użytkowania gruntów powodują obniżenie poziomu wód gruntowych (Kundzewicz 2013). Urbanizacja powoduje przekształcenie i fragmentację przestrzeni, w efekcie czego dochodzi do zmian struktury powierzchni czynnej zlewni wpływającej na przebieg procesów hydrologicznych. Koncentracja zwartej zabudowy oraz powierzchni nieprzepuszczalnych prowadzi do obniżenia stabilności obszarowej zlewni oraz zaburzenia relacji między składowymi bilansu wodnego (Kowalczak 2015; Sojka, Murat-Błażejewska, Wróżyński 2014; Gutry-Korycka 2007; Mrozik, Przybyła 2013).

Tab. 5 Zużycie wody z wodociągów per capita z uwzględnieniem kategorii wielkości miast w latach 2005–2018.

Roczne zużycie wody per capita (m <sup>3</sup> )						
Miasta małe			Miasta średnie		Miasta duże	
Mediana	Min-Maks		Mediana	Min-Maks	Mediana	Min-Maks
2005	28,2	3,5–80,9	33,2	10,7–54,0	37,5	27,3–54,2
2010	27,9	4,0–81,4	31,0	10,6–48,3	35,8	27,0–48,3
2015	28,5	4,1–58,0	30,8	19,6–45,0	33,8	26,9–46,5
2018	29,3	4,4–64,1	31,4	20,2–49,1	34,5	26,0–47,5

Źródło: opracowanie własne na podstawie BDL GUS.

Zużycie wody jest wynikiem działania wielu różnych czynników zarówno społeczno-gospodarczych, jak i przyrodniczych. Składa się na nie zużycie wody z wodociągu komunalnego i zużycie wody z ujęć własnych zakładów przemysłowych. Wpływ na skalę konsumpcji wody mają zmiany demograficzne, procesy urbanizacji, zmiana użytkowania terenu i wzorce produkcji (Graf, Pyszny 2016). Na obszarze miast potrzeby wodne wzrastają m.in. w wyniku zmian demograficznych, urbanizacji, zmian użytkowania terenu.

Zagrożenia wodne są pochodną procesów zarówno antropogenicznych, jak i naturalnych. Do głównych presji niezwiązanych z działalnością człowieka zalicza się niską zasobność wód naszego kraju ok. 1800 m<sup>3</sup>/rok/osobę, a w okresach suszy nawet około 1000 m<sup>3</sup>/rok/per capita (Zarządzanie zasobami wodnymi w Polsce 2018). Zasoby wody w Polsce są średnio trzykrotnie niższe niż średnie wartości zasobów wody przypadające na mieszkańca UE. Nasilające się zagrożenia wynikają ponadto z okresów suszy i deszczy nawalnych, czyli niedostatecznej lub nadmiernej ilości wody.

**Ograniczone zasoby wodne w Polsce oraz duża zmienność ich występowania w czasie i przestrzeni wymuszają działania zmniejszające zużycie wody, a zwłaszcza ograniczające jej marnotrawstwo.** Niska zasobność Polski w wodę wymaga zatem racjonalnego wykorzystania tego surowca we wszystkich działach gospodarki.

Tendencja zużycia wód powierzchniowych i podziemnych w gospodarce jest pochodną procesów gospodarczych i postępu technologicznego. Zmniejszenie wodochłonności przemysłu oraz likwidacja kopalń wpływa na zmniejszenie poboru wody, co widoczne jest zwłaszcza w miastach dużych. Zauważyć ponadto na-

leży, że dokładna ocena poboru wód podziemnych nie jest możliwa z uwagi na niejednoznaczną skalę poboru wody przez setki tysięcy indywidualnych gospodarstw w ramach tzw. zwykłego korzystania (zaspakajania potrzeb własnego gospodarstwa domowego oraz gospodarstwa rolnego przy ograniczeniach ustawowych prawa wodnego). Szacowana wielkość całkowitego poboru wód podziemnych, zwłaszcza na obszarach intensywnego rolnictwa i hodowli jest znacząca i wynosi ok. 30% (Gutry-Korycka i in. 2014).

Po transformacji ustrojowej zmieniło się w Polsce podejście do gospodarowania wodą – stała się ona cennym i wartościowym zasobem. Wówczas o oszczędzaniu myślano przede wszystkim w aspekcie ekonomicznym. Masowa instalacja wodomierzy oraz wzrost opłat za wodę i ścieki w konsekwencji ograniczyły znacząco skalę marnotrawstwa wody. Po okresie dynamicznego spadku zużycia wody w latach 1990–2000, od 2001 r. obserwuje się stabilizację jej zużycia. Wg danych GUS mediana zużycia wody z wodociągów na mieszkańca w badanych miastach w latach 2005–2018 kształtowała się na niemal niezmiennym poziomie<sup>24</sup> (Tab. 5). Zauważyć należy, że wartości maksymalne i minimalne w poziomie zużycia wody wskazują na możliwości lokalnego ograniczania tego wskaźnika.

Dysproporcje minimalnego i maksymalnego zużycia wody z wodociągów w gospodarstwach domowych per capita wynikają z kilku czynników, z których wymienić można m.in.: stopień wyposażenia miast w sieć wodociągową oraz przyłączy do budynków (im większe pokrycie miasta siecią, tym przeliczeniowo większe zużycie wody z wodociągów na mieszkańca),

<sup>24</sup> Szczegóły w „Aneksie metodologicznym”: BDL GUS: Zużycie wody z wodociągów per capita.



posiadanie własnych studni (istniejące głównie w miejscach niedoposażonych w wodociąg, im więcej studni, tym zużycie wody z wodociągów mniejsze). Zgodnie z danymi BDL GUS w 2018 r. **średnie roczne zużycie wody na mieszkańca w ogóle analizowanych miast wyniosło 30,7 m<sup>3</sup>. Najwięcej wody zużywa statystyczny mieszkaniec miasta dużego (średnio 34,9 m<sup>3</sup>), kolejno mieszkaniec miasta średniego (32,2 m<sup>3</sup>), a najmniej mieszkaniec miasta małego (29,5 m<sup>3</sup>).**

Wzrost presji na stan zasobów wodnych zwiększa ryzyko zachwiania równowagi bilansu wodnego. Brak wskazanej równowagi stwarza potencjalne zagrożenie deficytem wodnym w przypadku przekroczenia poboru wód podziemnych w stosunku do wielkości ich zasobów (Graf, Pyszny 2016).

#### Pojęcia

**Deficyt wody** oznacza niedobór wynikający z przewagi zaopatrzenia nad jej dostawami, czyli podażą określaną przez wielkość dostępnych zasobów wodnych, a przede wszystkim przez techniczne i ekonomiczne możliwości zaopatrzenia. W praktyce zatem częściej występuje nie kryzys zasobów, ale kryzys zaopatrzenia w wodę, związany z ograniczeniami w istniejącej infrastrukturze technicznej oraz wysokością stawek opłat w danym regionie. Przyczynami deficytu wody są: rozkład geograficzny zasobów, zanieczyszczenie wód w skali globalnej i lokalnej, wzrost liczby ludności, ekstremalne zjawiska klimatyczne, działania wojenne oraz nadmierne eksploataowanie zasobów wodnych.

Niedobory wody wynikają ze złożonych efektów antropresji, w tym braku sprzężenia gospodarki wodnej z gospodarką przestrzenną. Woda na terenach zurbanizowanych, o coraz bardziej ograniczonej powierzchni biologicznie czynnej, ma ograniczone możliwości wsiąkania. W efekcie czego nie jest ona w dostatecznym stopniu magazynowana i zagospodarowywana lokalnie. Na terenach miast likwiduje się tereny podmokłe i retencję na terenach zalewowych. Woda opadowa szybko odpływa do rzek, których regulacja jeszcze bardziej skróciła przepływ wód, stwarzając jednocześnie zagrożenie wyższym szczytem fali powodziowej w przypadku deszczy nawalnych (Kundzewicz, Kowalczyk 2008; Kundzewicz 2013). Aspekt wodny w rozwoju

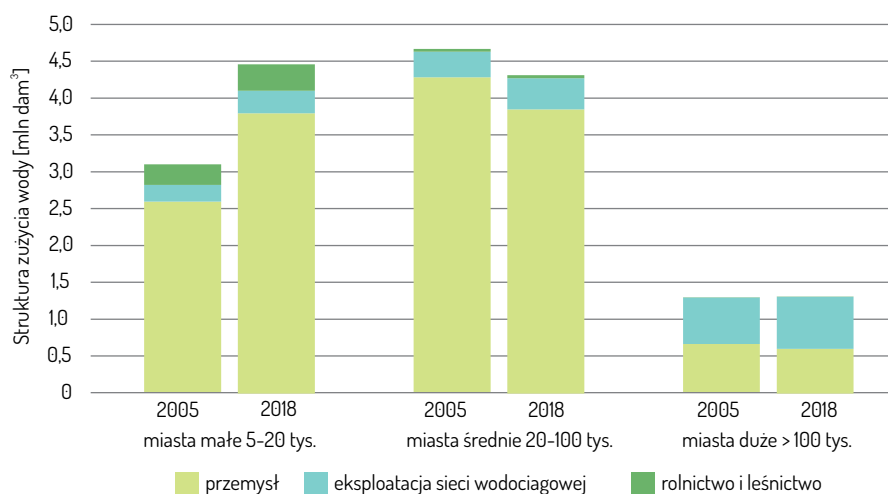
miast powinien być zatem związany z ograniczaniem zagrożeń wynikających z niskiej jakości wód, a także ich nadmiaru i niedoboru (Januchta-Szostak 2014). Zauważyć należy, że szybkie odprowadzanie wody opadowej systemem kanalizacji deszczowej (metoda końca rury) jest nieracjonalnym sposobem gospodarowania zasobami wodnymi. Z jednej strony przyczynia się do zagrożenia falą powodziową, a z drugiej powoduje straty zasobów wodnych i w konsekwencji ich niedostatek zwłaszcza w okresach suszy.

**Z przeanalizowanych danych PGW WP wynika, iż znaczna część miast, tj. 46,2%, boryka się z niedoborem wody<sup>25</sup>. Jednak zidentyfikowane problemy dotyczą przede wszystkim miast małych, gdzie wskaźnik ten był większy o ponad 7 p.p. dla miast ogółem.** Na wynik ten rzutuje przede wszystkim zwiększone zapotrzebowanie na wodę w rolnictwie<sup>26</sup>. Woda potrzebna jest w znacznych ilościach na cele socjalno-bytowe, w każdej działalności gospodarczej, w tym zwłaszcza w produkcji przemysłowej i rolnej, a także do rozwoju sektorów pozaprodukcyjnych (np. rekreacja, turystyka). Znacznych ilości wody w procesie chłodzenia wymaga branża energetyczna. Zauważyć jednak należy, że w przemyśle, w tym w energetyce, istnieją duże możliwości zamykania obiegów i wykorzystanie tzw. wody technologicznej.

W Polsce, na tle większości krajów europejskich, bardzo niekorzystnie kształtują się relacje pomiędzy poborem wody a jej zasobami, opisywane wskaźnikiem eksploatacji wody (WEI – *Water Exploitation Index*). Uważa się, że deficyt i trudności z zaopatrzeniem w wodę, czyli tzw. małe niedobory, pojawiają się w wypadku konieczności korzystania z 10÷20% zasobów odnawialnych, a stają się poważne i występują tzw. niedobory, gdy wartość tego wskaźnika przekracza 20%. Sytuacja taka ma miejsce w Polsce. W latach 1990–1996 ujmowano od 20% do ponad 30% zasobów wody.

<sup>25</sup> Z próby N ważnych = 483 miasta. Szczegóły w „Aneksie metodologicznym”: PGW WP: Dane na podstawie wyników ankietyzacji interesariuszy przeprowadzonej na potrzeby opracowania planu przeciwdziałania skutkom suszy, PGW Wody Polskie, 2019 r. – pytanie 1.

<sup>26</sup> Z próby N ważnych = 223 miasta. Szczegóły w „Aneksie metodologicznym”: PGW WP: Dane na podstawie wyników ankietyzacji interesariuszy przeprowadzonej na potrzeby opracowania planu przeciwdziałania skutkom suszy, PGW Wody Polskie, 2019 r. – pytanie 2.



Ryc. 15 Struktura zużycia wody ogółem [dam<sup>3</sup>] z uwzględnieniem kategorii wielkości miast w latach 2005 i 2018

Źródło: Opracowanie własne na podstawie BDL GUS.

W kolejnych latach wskaźnik ten spadł do 15÷20%, przy średniej eksploatacji wody w Europie na poziomie 10%, a w krajach Unii Europejskiej na poziomie około 15% (EEA 2003).

Porównując dane z GUS za 2005 r. i 2018 r., w analizowanych miastach suma zużycia wody ogółem spadła o około 10,7%<sup>27</sup>. W 2005 r. było to 9 066,8 tys. dam<sup>3</sup>, a w 2018 r. 8 092,6 tys. dam<sup>3</sup>. Uwzględniając kategorię wielkości miast, obserwuje się spadek zużycia wody ogółem w miastach średnich – o 25,9% oraz dużych – o 18,5%. Zużycie wody ogółem wzrasta natomiast o 15,3% w grupie miast małych, co wiązać można z dużym udziałem przemysłu w zużyciu wody w tych miastach. Struktura zużycia wody w poszczególnych działach gospodarki pozwala zauważyć, iż najmniejsze dysproporcje pomiędzy wykorzystaniem wody na cele przemysłowe oraz eksploatacją sieci wodociągowej charakteryzują miasta duże. W miastach tych ze względu na dużą koncentrację ludności znaczenie presji wodnej z sektora socjalno-bytowego jest bowiem relatywnie większe (Ryc. 15). W strukturze zużycia wody w każdej grupie miast obserwuje się spadek średniego zużycia wody na cele przemysłowe – trend ten dotyczy w szcze-

gólności miast dużych i średnich, co może wpływać na ogólny spadek średniego zużycia wody w grupie tych miast. Spadek średniego zużycia wody może być również związany z relatywnie wyższą ceną za wodę (przemysł, rolnictwo i leśnictwo, eksploatacja sieci wodociągowej) w porównaniu do miast mniejszych.

W Polsce powszechnie spotykane są problemy związane z niedostateczną jakością wody oraz zagrożeniem nieosiągnięcia standardu dobrego stanu wód wymaganego przez ramową dyrektywę wodną. Niezadowalająca jakość wody jest zjawiskiem bardzo częstym i dotyczącym znacznej powierzchni kraju (Kundzewicz 2014). **Zasoby wód podziemnych, jak i powierzchniowych w obszarze badanych miast charakteryzują się złym stanem ogólnym. Dotyczy to wszystkich grup badanych miast, a sytuacja jest mniej korzystna niż wyniki na pozostałych obszarach Polski.** Zauważyć jednak należy, że jakość wód na terenie miast wynika z wielu procesów i składowych antropopresji, a stan wód na terenie miast uzależniony jest od działalności poza ich obszarem, w tym na terenach wiejskich. Zaznaczyć ponadto należy, że cały obszar Polski, ze względu na położenie w 99,7% w zlewisku Morza Bałtyckiego, uznany jest za obszar wrażliwy, tj. wymagający ograniczenia zrzutów związków azotu i fosforu oraz

<sup>27</sup> Szczegóły w „Aneksie metodologicznym”: BDL GUS: Struktura zużycia wody ogółem.

zanieczyszczeń biodegradowalnych do wód ze źródeł komunalnych<sup>28</sup>.

**Pomimo opisanych dalej w rozdziale licznych inwestycji sieciowych oraz w rozwój oczyszczalni ścieków, nie jest widoczna poprawa stanu jednolitych części wód. Ma to związek przede wszystkim z czasem potrzebnym na reakcję środowiska wodnego oraz z istnieniem innych, tj. pozamiejskich, źródeł zanieczyszczeń, zwłaszcza źródeł rolniczych.** Jakość wód na terenie miast nie zależy wprost od ich działań, a determinowana jest szeregiem uwarunkowań. Największym zagrożeniem dla jakości wód powierzchniowych są zrzuty ścieków komunalnych (ładunki biogenów – azotu i fosforu) i przemysłowych. Na jakość wód wpływa także niedostateczna sanitacja, która powoduje wprowadzanie w sposób niekontrolowany znacznej ilości ścieków w stanie surowym do odbiorników. Zagrożeniem dla jakości wód powierzchniowych są także zanieczyszczenia obszarowe powstające w wyniku spływów wód opadowych, w tym zwłaszcza z terenów zagospodarowanych rolniczo. Spływ powoduje zanieczyszczenia wód substancjami biogennymi oraz zakwaszenie wód.

**Według danych GIOŚ występowanie wód podziemnych o słabym stanie ogólnym stwierdzono w 20,9% miast małych, w 25,6% miast średnich oraz 39,5% miast dużych<sup>29</sup> (Ryc. 16).** Najczęstszym powodem osiągnięcia słabego stanu chemicznego wód podziemnych jest przekroczenie wartości progowej dobrego stanu chemicznego. W przypadku dwóch JCWPd zły stan chemiczny wód podziemnych powoduje konieczność uzdatniania wody na ich ujęciach wody pitnej. Dla obszaru rozciągającego się od Opola do Tarnowskich Gór przyczyną tą jest wysokie stężenie azotanów, natomiast dla terenu od Miasteczka Śląskiego po Katowice wysokie stężenie siarczanów i manganu. Pod względem oceny stanu ilościowego do najczęściej przyczyny słabej oceny jakości wód podziemnych zalicza się oddziaływania odwodnień górniczych. Występują one przede wszystkim w obszarze Górnośląskiego Zagłę-

bia Węglowego oraz wynikają z zasięgu oddziaływania kopalni węgla brunatnego Konin, Bełchatów oraz Turawa. Interesującym wydaje się także fakt wskazania za przyczynę słabego stanu ilościowego poboru z ujęć wód podziemnych na zaopatrzenie ludności – dotyczy to JCWPd występujących w okolicy Świnoujścia i Międzyzdrojów oraz miast województwa śląskiego (Zabrza, Rudy Śląskiej, Mikołowa, Gliwic, Bytomia, Katowic, Chorzowa, Łazisk Górnych, Knuruwa, Czerwonki-Leszczyny, Świętochłowic, Piekar Śląskich i Orzesza).

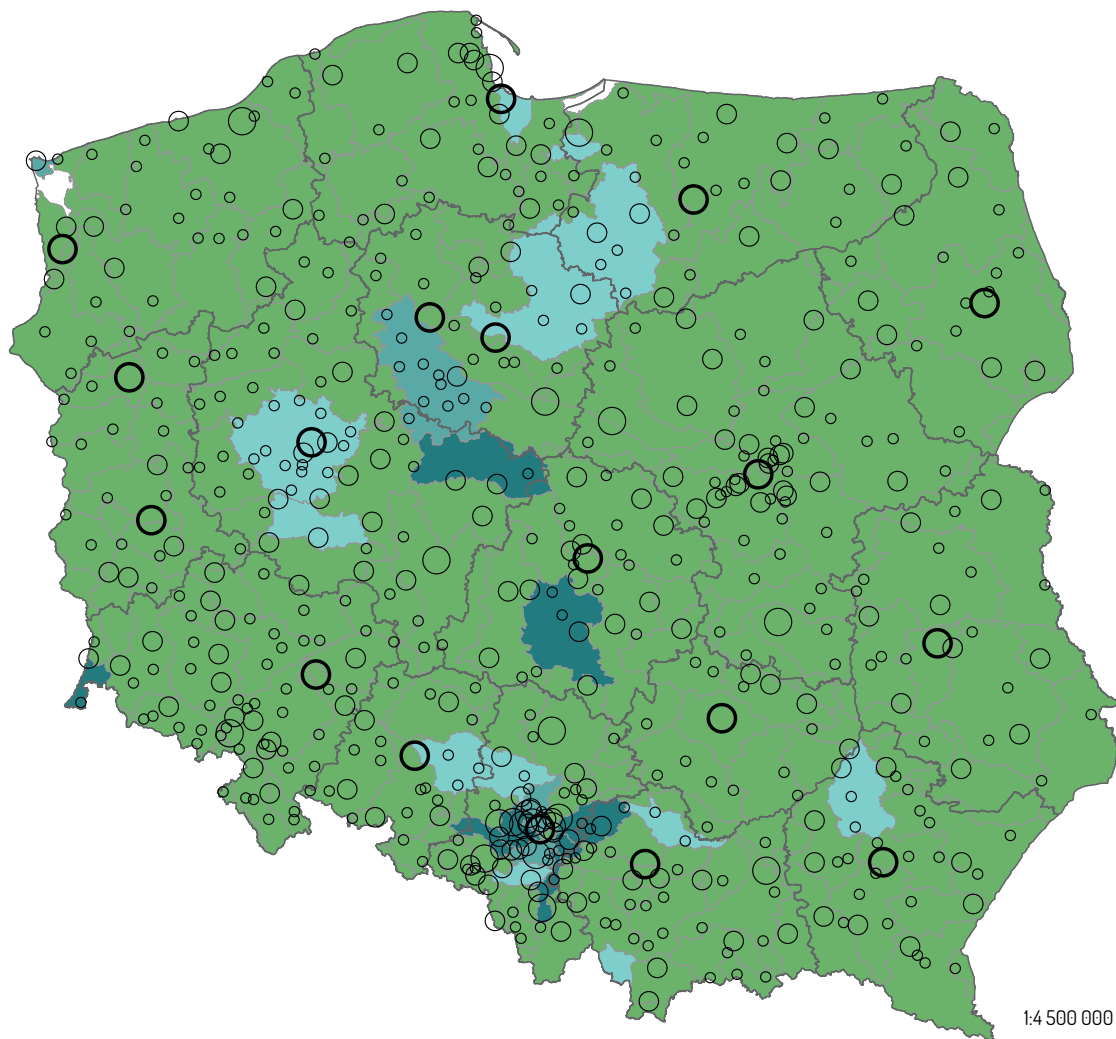
**Przeprowadzona analiza danych GIOŚ z 2018 r. wskazała, iż znaczna część Polski charakteryzuje się złym stanem wód powierzchniowych. Wśród badanych miast dobry stan wód powierzchniowych odnotowano jedynie w sześciu z nich<sup>30</sup>.** W województwie pomorskim w dwóch miastach średnich – Słupsku i Pruszczu Gdańskim oraz w trzech miastach małych – Czersku, Ustce i Żukowie oraz jednym małym mieście województwa małopolskiego – Brzesku. Podkreślenia wymaga fakt, iż obszar, jaki zajmują JCWPd o dobrym stanie wód, obejmują w Słupsku aż 78,1% powierzchni miasta, 55,6% powierzchni Ustki oraz 42,4% Brzeska. Co więcej w przypadku tych trzech miast prócz dobrego stanu chemicznego stwierdzono dobry stan ekologiczny, co świadczy o występowaniu na ich terenie JCWP o charakterze naturalnym, nie przekształconym znacznie przez człowieka. **Ogólny zły stan wód powierzchniowych stwierdzono w 98,6% miast małych, w 95% miast średnich oraz 84,2% miast dużych (Ryc. 17).**

Zasoby wód powierzchniowych w Polsce są rozmieszczone w sposób nierównomierny zarówno pod względem przestrzennym, jak i czasowym. Południowa część Polski charakteryzuje się większą ich ilością, natomiast środkowa i północna część kraju boryka się z ich deficytem, potęgowanym zwłaszcza w okresie letnim. **Zasoby wód podziemnych stanowią uzupełnienie zasobów wód powierzchniowych i traktowane powinny być jako zasoby strategiczne.** Oznacza to, że powinny być przede wszystkim zabezpieczone na potrzeby zaopatrzenia w wodę ludności oraz dla gałęzi gospodarki wymagających wody wysokiej jakości. Poza wyższą jakością wód z ujęć podziemnych ich pobór wiąże się

28 Wytyczne do tworzenia i zmiany aglomeracji, Krajowy Zarząd Gospodarki Wodnej, Ministerstwo Środowiska, Warszawa 2014.

29 Szczegóły w „Aneksie metodologicznym”: GIOŚ: Jakość wód podziemnych.

30 Szczegóły w „Aneksie metodologicznym”: GIOŚ: Jakość wód powierzchniowych.



#### Kategoria wielkości miast

- miasta małe (5-20 tys.)
- miasta średnie (20-100 tys.)
- miasta duże (> 100 tys.)
- miasta wojewódzkie

#### Stan jednolitych części wód podziemnych

- stan dobry
- stan słaby ze względu na stan chemiczny
- stan słaby ze względu na stan chemiczny i ilościowy
- stan słaby ze względu na stan ilościowy

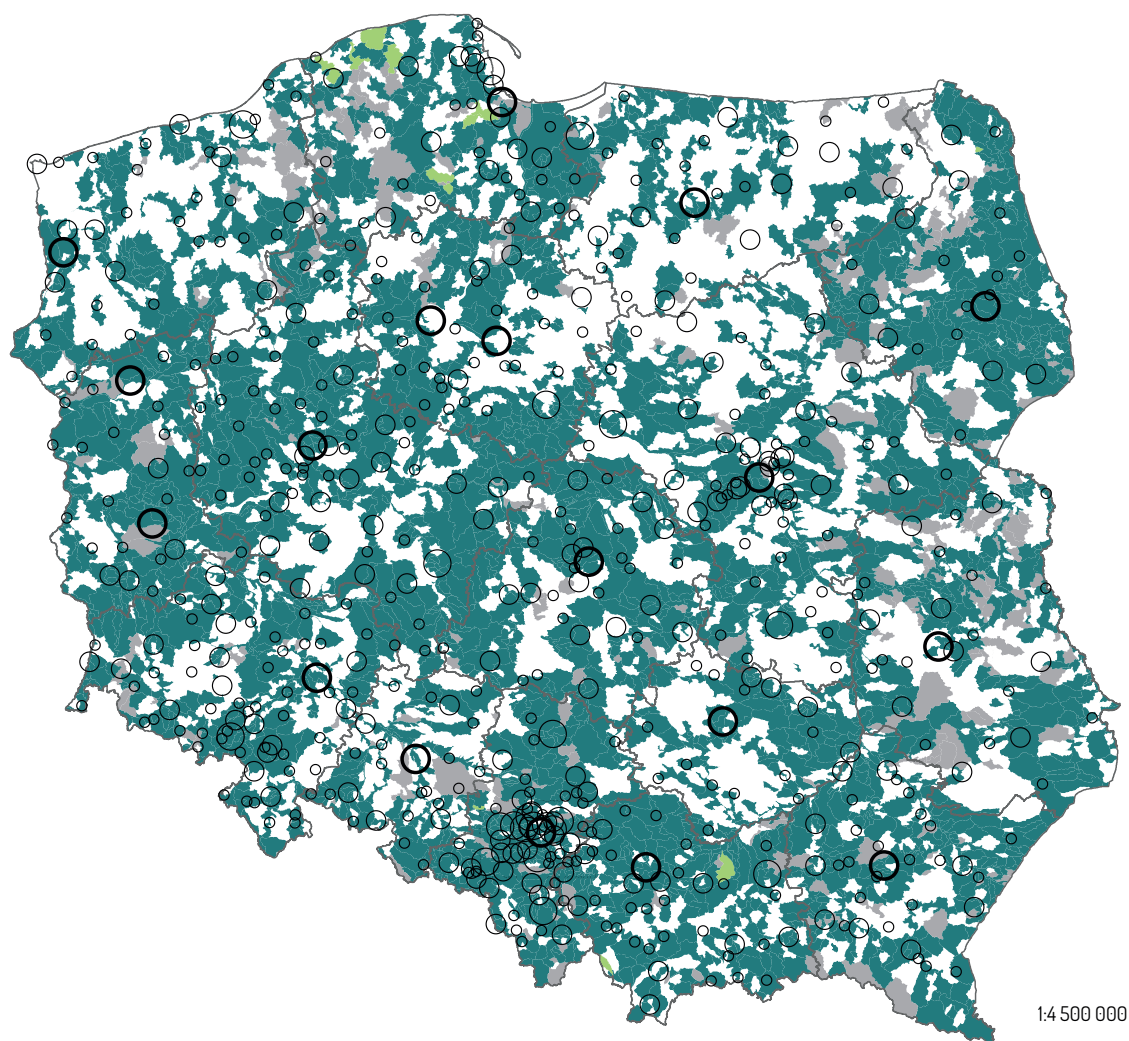
**Ryc.16 Stan jednolitych części wód podziemnych w 2016 r.**

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: Raportu o stanie jednolitych części wód podziemnych w dorzeczeniach – stan na rok 2016, PIG dla GIOŚ.

także z niższymi kosztami jej uzdatniania w stosunku do wód pobieranych z ujęć powierzchniowych.

Na podstawie badań ankietowych przeprowadzonych na zlecenie Państwowego Gospodarstwa Wodnego Wody Polskie (PGW WP) stwierdza się, iż **wody podziemne stanowią główne źródło zaspaztrzenia**

**ludności w wodę.** Korzystanie z zasobów wód podziemnych musi odbywać się w sposób zrównoważony, gdyż ma istotne znaczenie nie tylko dla warunków zaspaztrzenia ludności w wodę do picia, lecz także z uwagi na konieczność utrzymywania ekosystemów lądowych zależnych od wody.



#### Kategoria wielkości miast

- miasta małe (5-20 tys.)
- miasta średnie (20-100 tys.)
- miasta duże (> 100 tys.)
- miasta wojewódzkie

#### Stan jednolitych części wód powierzchniowych

- dobry stan wód
- zły stan wód
- brak możliwości oceny
- brak danych

Ryc. 17 Stan jednolitych części wód powierzchniowych w 2018 r.

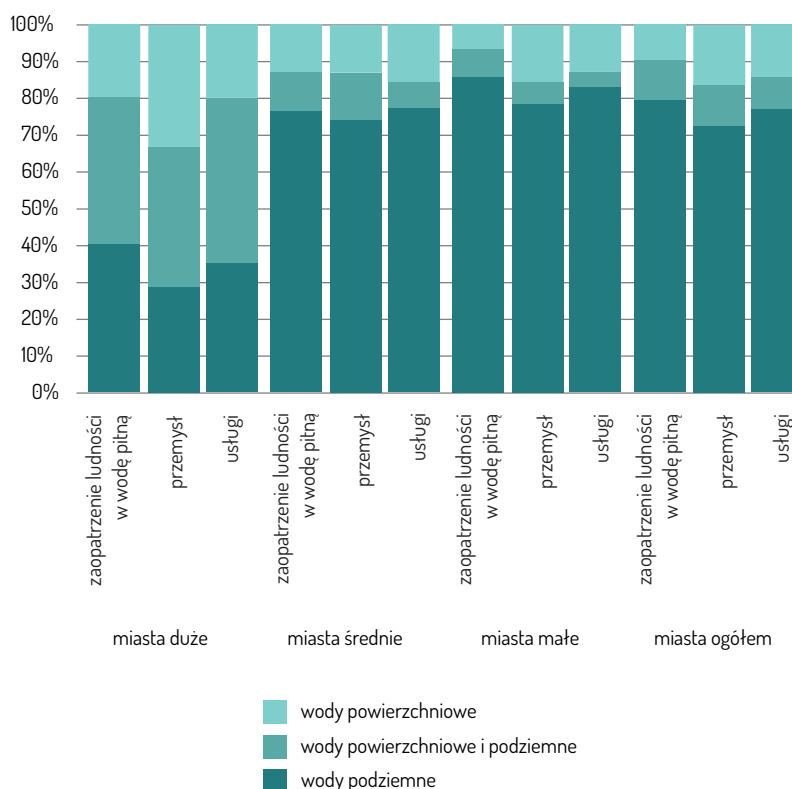
Źródło: Opracowanie własne na podstawie: Ocena stanu jednolitych części wód rzek i zbiorników zaporowych w roku 2017–2018, GIOŚ.

Wg danych PGW WP wody podziemne jako źródło zaopatrzenia ludności w wodę wykorzystywane są przez 79,1% badanych miast<sup>31</sup>. Największą dy-

wersyfikacją źródeł zaopatrzenia ludności w wodę charakteryzują się miasta duże. W miastach małych i średnich dominują ujęcia podziemne – 85,5% i 76%. Jednocześnie w zdecydowanej większości miast ma-

<sup>31</sup> Z próby N ważnych = 393 miasta. Szczegóły w „Aneksie metodologicznym”: PGW WP: Dane na podstawie wyników ankietyzacji interesariuszy przeprowadzonej na potrzeby opracowa-

nia planu przeciwdziałania skutkom suszy, PGW Wody Polskie, 2019 r. – pytanie 3a.



Ryc. 18 Źródło zaopatrzenia w wodę z uwzględnieniem kategorii wielkości miast

Źródło: Opracowanie własne na podstawie wyników ankietyzacji interesariuszy przeprowadzonej na potrzeby opracowania planu przeciwdziałania skutkom suszy, PGW Wody Polskie 2019 r.

### łych i średnich ze źródeł podziemnych zaopatrywany jest przemysł – 78,5% i 73,9%<sup>32</sup> (Ryc. 18).

Z danych PIG wynika, iż w latach 2013–2016<sup>33</sup> nieznacznym wzrostem poboru wód z ujęć podziemnych charakteryzowały się miasta małe (2013 r.: 337 445,1 tys. m<sup>3</sup>/rok; 2016 r.: 349 059,4 tys. m<sup>3</sup>/rok) i średnie (2013 r.: 278 404 tys. m<sup>3</sup>/rok; 2016 r.: 281 608,4 tys. m<sup>3</sup>/rok). Znaczne zmniejszenie poboru odnotowano z kolei w miastach dużych (2013 r.: ok. 192 385,2 tys. m<sup>3</sup>/rok; 2016 r.: ok. 151 900,7 tys. m<sup>3</sup>/rok).

W gospodarce wodno-ściekowej wodnej obserwuje się efekty oszczędzania wody na skutek lepszych technologii. Ma to związek z wprowadzaniem wodoszczędnych i bezwodnych technologii, w tym wielo-

krotne wykorzystanie wody technologicznej, czy odzyskiwania wody ze ścieków komunalnych i deszczowych. Jednak w znacznym stopniu to cena staje się czynnikiem decydującym o wielkości konsumpcji. Stawki opłat za usługi wodociągowe, czyli za dostawę wody, są zwiększane przede wszystkim w rezultacie nakładów inwestycyjnych na modernizację infrastruktury, a także jej rozbudowę z powodu rozproszenia osiedli, czyli niedoskonałości planowania przestrzennego (Thier 2015).

Realizacja celów gospodarki wodnej wymaga odpowiednio rozwijanej infrastruktury. W latach 2015–2018 wg danych GUS zauważa się spadek liczby ludności korzystającej z sieci wodociągowej w przeliczeniu na 1 km sieci rozdzielczej<sup>34</sup>. Największy średni spadek obserwuje się w grupie miast dużych o 123 osoby/km (2005 r. – 555 os./km; 2018 r. – 432 os./km)

32 Z próby N ważnych = 225 miast. Szczegóły w „Aneksie metodologicznym”: PGW WP: Dane na podstawie wyników ankietyzacji interesariuszy przeprowadzonej na potrzeby opracowania planu przeciwdziałania skutkom suszy, PGW Wody Polskie, 2019 r. – pytanie 3b.

33 Szczegóły w „Aneksie metodologicznym”: PIG.

34 Szczegóły w „Aneksie metodologicznym”: BDL GUS: Liczba ludności korzystająca z sieci wodociągowej na 1 km sieci rozdzielczej.

Tab. 6 Zmiana liczby przyłączy do budynków w stosunku do długości sieci wodociągowej z uwzględnieniem kategorii wielkości miast w latach 2005 i 2018

Liczba przyłączy na 1 km sieci wodociągowej (szt./km)						
	Miasta małe		Miasta średnie		Miasta duże	
	Mediana	Min-Maks	Mediana	Min-Maks	Mediana	Min-Maks
2005	23,0	5,3–68,7	32,4	11,5–82,3	30,1	17,0–45,1
2018	22,9	0,6–69,2	31,3	12,3–61,7	29,7	18,4–44,8

Źródło: opracowanie własne na podstawie BDL GUS.

oraz średnich o 83 osoby/km (2005 r. – 387 os./km; 2018 r. – 304 os./km). Dla miast małych był to średnio spadek o 30 osób/km (2005 r. – 185 os./km; 2018 r. – 155 os./km). Stan taki może wiązać się m.in. z rozbudową sieci, a także rozproszeniem ludności na tereny peryferyjne miast. W konsekwencji obciążenie finansowania infrastruktury z budżetu miasta jest wyższe. **Analiza wykazała również, iż pomimo przyrostu o ponad 25% długości czynnej sieci wodociągowej w latach 2005–2018 w każdej grupie miast, to liczba ludności korzystająca z tej sieci wzrosła nieznacznie w grupie miast średnich – o 1,7%, spadła w miastach dużych – o 2,1%, co należy wiązać z procesem niekontrolowanej suburbanizacji. Natomiast grupa miast małych w latach 2005–2018 zanotowała najwyższy wzrost liczby ludności korzystającej z sieci wodociągowej – o 10%.** Warto zauważyć, że analiza wskaźnika wymaga uwzględnienia uwarunkowań demograficznych.

Miarą intensyfikacji sieci magistrali wodociągowej jest liczba przyłączy prowadzonych do budynków mieszkalnych i zamieszkania zbiorowego przypadająca na długość czynnej sieci rozdzielczej. W latach 2005–2018 dynamika zmian liczby przyłączy na kilometr czynnej sieci rozdzielczej w badanych miastach wykazuje generalnie niewielką tendencję spadkową<sup>35</sup> (Tab. 6). Na wskaźnik ten wpływ ma urbanizacja poprzez dogęszczanie zabudowy lub/i proces suburbanizacji.

Unia Europejska zaleca, żeby wydatki gospodarstw domowych na zaopatrzenie w wodę nie przekraczały 4% ich rozporządzalnych dochodów. W Polsce wskaźnik ten wprawdzie zawiera się w przedziale 3–4%, ale

<sup>35</sup> Szczegóły w „Aneksie metodologicznym”: BDL GUS: Liczba przyłączy na 1 km sieci wodociągowej.

widoczne są duże dysproporcje (Thier 2015). W ramach procesu zatwierdzania taryf przez Wody Polskie w 2018 r. zaobserwowano ogromne różnice w cenach na terenie Polski. Ceny wody w Polsce są zróżnicowane nawet o kilkaset procent. Przedkładane do zatwierdzenia ceny za m<sup>3</sup> wody wynosiły od 1,30 do 57,02 PLN, a za m<sup>3</sup> ścieków od 2,20 do 52,90 PLN. Najmniejsze różnice są w dużych miastach, w porównaniu do małych gmin. Do przyczyn wysokich cen wody w Polsce zalicza się rozproszoną zabudowę, przeszacowane inwestycje wodno-kanalizacyjne, a także spadek sprzedaży wody odbiorcom przemysłowym.

Koncentracja procesów społeczno-gospodarczych oraz procesy suburbanizacji wpływają na wzrost potrzeb wodnych i oczyszczania ścieków, czego efektem jest często przekroczenie zdolności samoregulacji i odnawialności zasobów środowiska przyrodniczego. Niezbędne jest zintegrowane zarządzanie gospodarką wodną, które obejmuje aspekty presji, stanu i reakcji, do których należą (Graf R., Pyszny 2016):

- Stan i potencjał zasobowy wód i potrzeb wodnych, w tym: stan wód i stopień ich zanieczyszczenia, zapotrzebowanie na infrastrukturę wodociągowo-kanalizacyjną;
- Zagospodarowanie zasobów wodnych, w tym: racjonalne użytkowanie wód, zaopatrzenie w wodę i odprowadzania ścieków, ochronę wód i realizację celu środowiskowego w zakresie osiągnięcia dobrego stanu i potencjału ekologicznego wód;
- Minimalizowanie konfliktów i zagrożeń, działania profilaktyczne, utrzymaniowe, naprawcze i kompensacyjne, w tym: instrumenty zarządzania zasobami wodnymi oraz dokumenty strategiczne i planistyczne, ocenę zagrożeń wód związanych

z rozwojem urbanizacji, wdrażanie sposobów minimalizacji ryzyka powodziowego oraz suszy, zarządzanie wodą opadową, ochronę przed zagrożeniami związanymi z występowaniem ekstremalnych zjawisk meteorologicznych i hydrologicznych.

Jednocześnie wskazuje się na braki legislacyjne umożliwiające zintegrowane zarządzanie zasobami wodnymi, w tym niedostateczne regulacje w zakresie lokalnych praktyk gospodarowania zasobami wodnymi z uwzględnieniem łączności miast i gmin z układem zlewniowym, zapewniającym spójność systemu gospodarowania wodami (Graf, Pyszny 2016; Kundzewicz 2014; Mroziak, Przybyła, Pyszny 2015).

## Infrastruktura kanalizacyjna oraz produkcja ścieków i ich zagospodarowanie

Dyrektywa 91/271/EWG dotycząca oczyszczania ścieków komunalnych wprowadziła pojęcie „aglomeracji” jako podstawowej jednostki obszaru, na którym prowadzone jest gospodarowanie ściekami komunalnymi. Wielkości tych jednostek są określane poprzez parametr równoważnej liczby mieszkańców (RLM) obsługiwanej przez system zbierania i odprowadzania ścieków na terenie danej aglomeracji.

### Pojęcia

**Równoważna Liczba Mieszkańców (RLM)** jest parametrem odnoszącym się do ilości ścieków zbieranych razem w danej miejscowości. Zgodnie z art. 86 ustawy Prawo wodne wskaźnik ten oznacza pięciodobowe biochemiczne zapotrzebowanie tlenu (BZT<sub>5</sub>) w ilości 60g tlenu na dobę.

RLM aglomeracji uwzględnia ścieki pochodzące od stałych mieszkańców aglomeracji (w przeliczeniu: 1 RLM aglomeracji = 1 stały mieszkaniec aglomeracji), ścieki pochodzące z przemysłu, a także ścieki od osób czasowo przebywających w aglomeracji (w przeliczeniu: 1 RLM aglomeracji = 1 zarejestrowane miejsce noclegowe), odbierane systemem kanalizacji zbiorczej lub dostarczane w inny sposób do oczyszczalni ścieków w aglomeracji.

„Krajowy program oczyszczania ścieków komunalnych” (KPOŚK) zawiera wykaz aglomeracji, które muszą zostać wyposażone w systemy kanalizacji zbiorczej i oczyszczalni ścieków, w terminach określonych w programie.

Konieczność realizacji kanalizacji zbiorczej we wszystkich aglomeracjach wynika z traktatu akcesyjnego do Unii Europejskiej. W 2018 r. Komisja Europejska rozpoczęła postępowanie administracyjne, które może się skończyć wyrokiem Trybunału Sprawiedliwości i nałożeniem na Polskę surowych kar finansowych. Należy pamiętać, że w treści wyroku będą wskazane (imiennie) aglomeracje, które uchybiły przepisom (Kopczyńska 2019). Zaznaczyć ponadto należy, że na potrzeby aktualizacji KPOŚK gminy były zobowiązane do końca 2020 r. dokonać ewentualnych korekt granic aglomeracji ściekowych. Niespełnienie wymogów w zakresie skanalizowania oznacza kary unijne<sup>36</sup>.

### Pojęcia

Do programu KPOŚK wpisuje się **aglomeracje**, które mają obowiązek zapewnienia oczyszczania ścieków oraz zbiorowego odprowadzania ścieków (poprzez sieć), wynikający z zapisów dyrektywy. Istotne jest tutaj pojęcie aglomeracji, którego definicja została ujęta w ustawie Prawo wodne i określana jest jako koncentracja mieszkańców na danym terenie, która sprawia (zgodnie z dyrektywą), że wykonanie zbiorczej sieci kanalizacyjnej jest technicznie możliwe i ekonomicznie uzasadnione. Wyznaczenie aglomeracji następuje po uzgodnieniu przez wójta, burmistrza lub prezydenta miasta z Państwowym Gospodarstwem Wodnym Wody Polskie, a w zakresie obszarów objętych przynajmniej jedną formą ochrony przyrody lub obszarów mających znaczenie dla Wspólnoty, z właściwym regionalnym dyrektorem ochrony środowiska. Warunkiem do skorzystania ze środków unijnych było wpisanie danej aglomeracji do KPOŚK w związku z koniecznością uzyskania w danej miejscowości wskaźnika co najmniej 2000 RLM.

Wyznaczona na wniosek gminy aglomeracja wprowadzona zostaje do KPOŚK i umożliwia uzyskania wsparcia finansowego dla niezbędnych inwestycji w niej określonych. Gmina zobowiązana jest do wybudowania systemu kanalizacyjnego zgodnie ze zgłoszoną deklaracją. Granice aglomeracji należy tak planować, aby cały produkowany przez nie ładunek ścieków był w jak największym stopniu zbierany siecią kanalizacyjną i odprowadzany do oczyszczalni ścieków. Takie wyznaczenie aglomeracji pozwoli na osiągnięcie celu

<sup>36</sup> KE zwróciła na to uwagę w wezwaniu w maju 2020 roku do przestrzegania przez Polskę dyrektywy ściekowej.



dyrektywy w zakresie zbierania ścieków siecią kanalizacyjną i ich oczyszczania. Jednocześnie niewłaściwie określona aglomeracja, zakładająca kanalizowanie bardzo oddalonych od centrum nieruchomości, dla których wydano wcześniej pozwolenia na budowę lub uzbrajanie w kanalizację terenów pod przyszłą budowę, będzie zwiększać nakłady finansowe. Kanalizowanie rozległych terenów wpływa na kosztowność inwestycji i kolejno eksploatacji sieci. W efekcie niewłaściwie określona aglomeracja zakładająca, że ilość RLM będzie rosła (w sytuacji częstej depopulacji) powoduje, że ostatecznie plan rozbudowy jest przeszacowany, a tym samym generuje nieuzasadnione koszty. Jedną z głównych przyczyn wysokich opłat jest spłata pożyczek zaciągniętych na realizację zbyt ambitnych inwestycji w rozwój sieci (Kopczyńska 2019).

Głównym celem przyjęcia dyrektywy 91/271/EWG było ograniczenie zrzutów niedostatecznie oczyszczanych ścieków, co w konsekwencji powinno zapewnić właściwą ochronę środowiska wodnego. Trzeba jednak pamiętać, że **ani polskie prawo, ani dyrektywa unijna nie nakazują zbudowania takiej samej długości sieci kanalizacyjnej, jak wodociągowej**. Kanalizacja ma powstawać jedynie tam, gdzie jest to ekonomicznie uzasadnione, przy uwzględnieniu kosztów budowy, amortyzacji, możliwości kredytowych gmin itp. Dopuszczone prawem jest korzystanie z sieci wodociągowej i nieodprowadzanie ścieków do kanalizacji, a do indywidualnych systemów zbierania i oczyszczania. Do takich rozwiązań należą szczelne szamba opróżniane cyklicznie według regulaminu przyjętego przez gminę oraz właściwie eksploatowane przydomowe oczyszczalnie ścieków (Kopczyńska 2019).

#### Pojęcia

Samorządy gminne zobowiązane są do prowadzenia **ewidencji zbiorników bezodpływowych** w celu kontroli częstotliwości ich opróżniania oraz opracowania planu rozwoju sieci kanalizacyjnej (art. 3 ust. 3 ustawy o utrzymaniu czystości i porządku w gminach). Ponadto na mocy nowelizacji ustawy z 2019 r. od stycznia 2020 r. ewidencja zbiorników musi być prowadzona w formie elektronicznej.

Planowaną do budowy sieć kanalizacyjną w ramach aglomeracji wyznacza się w oparciu o istniejącą zabudowę mieszkalną, prowadzoną działalność gospodarczą, działalność o charakterze użyteczności publicznej oraz na podstawie pozwoleń na budowę i decyzji o lokalizacji inwestycji celu publicznego. Podstawą właściwego projektowania, modernizacji i rozbudowy zarówno systemów zaopatrzenia w wodę, jak i odprowadzania i oczyszczania ścieków jest poprawnie sporządzony bilans wody, a na jego podstawie – bilans ścieków. Przy wyznaczaniu obszaru aglomeracji bierze się pod uwagę, iż realizacja sieci kanalizacyjnej powinna być uzasadniona finansowo i technicznie. Jednocześnie wskaźnik długości, obliczany jako stosunek przewidywanej do obsługi przez system kanalizacji zbiorczej liczby mieszkańców aglomeracji i niezbędnej do realizacji długości sieci kanalizacyjnej poza określonymi w rozporządzeniu wyjątkami<sup>37</sup>, nie może być mniejszy od 120 mieszkańców na 1 km sieci<sup>38</sup>.

Zgodnie z danymi GUS długość sieci kanalizacyjnej w Polsce w 2018 r. wynosiła 160,7 tys. km, a sieć wodociągowa – 307,7 tys. km. **W polskich miastach od wielu lat trwa nadrabianie zaległości w rozwoju systemu kanalizacji. W efekcie w badanych miastach długość sieci kanalizacyjnej w latach 2005–2018 wzrosła prawie dwukrotnie (43,9 tys. km – 75,4 tys. km)**<sup>39</sup>.

W latach 2005–2018 obserwuje się wzrost udziału ludności korzystającej z sieci wodociągowej i kanalizacyjnej we wszystkich grupach miast, przy czym wzrost ten jest największy w grupie miast małych. Zauważalne są jednak bardzo duże dysproporcje w wartości tych wskaźników pomiędzy poszczególnymi jednostkami widoczne zwłaszcza w grupie miast małych, a także

37 Wyjątki od tego wymagania wymienione w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 1 lipca 2010 r. w sprawie sposobu wyznaczania obszaru i granic aglomeracji (DzU Nr 137 poz. 922). dotyczą m.in. złagodzenia wymaganego wskaźnika długości sieci dla terenów stref ochronnych i obszarów objętych różnymi formami ochrony przyrody wskazując na konieczność ponoszenia przez administratorów tych stref i obszarów części kosztów funkcjonowania systemów kanalizacyjnych i oczyszczalni ścieków zapewniających odpowiednie standardy środowiska na chronionym terenie. Na terenach tych wskaźnik ten nie może być mniejszy niż 90 mieszkańców na 1 km nowobudowanej sieci.

38 Rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 27 lipca 2018 r. w sprawie sposobu wyznaczania obszarów i granic aglomeracji (DzU 2018 poz. 1566).

39 Szczegóły w „Aneksie metodologicznym”: BDL GUS: Długość sieci kanalizacyjnej i wodociągowej (km).

Tab. 7 Odsetek ludności korzystającej z sieci wodociągowej z uwzględnieniem kategorii wielkości miast w latach 2005 i 2018

Odsetek ludności korzystającej z sieci wodociągowej (%)						
	Miasta małe		Miasta średnie		Miasta duże	
	Mediana	Min–Maks	Mediana	Min–Maks	Mediana	Min–Maks
2005	89,7	17,8–99,7	96,3	23,4–99,6	96,8	93,3–99,7
2018	95,6	18,5–100,0	97,8	61,7–100,0	98,0	94,9–100,0

Źródło: opracowanie własne na podstawie BDL GUS.

Tab. 8 Odsetek ludności korzystającej z sieci kanalizacyjnej z uwzględnieniem kategorii wielkości miast w latach 2005 i 2018

Odsetek ludności korzystającej z sieci kanalizacyjnej (%)						
	Miasta małe		Miasta średnie		Miasta duże	
	Mediana	Min–Maks	Mediana	Min–Maks	Mediana	Min–Maks
2005	55,6	1,0–97,2	84,5	2,3–98,8	88,9	66,9–94,9
2018	70,8	22,7–100,0	89,9	42,8–100,0	91,9	73,2–100,0

Źródło: opracowanie własne na podstawie BDL GUS.

w grupie miast średnich. W badanych miastach małych i średnich są jednostki, których niedoinwestowanie sieci wodociągowej i kanalizacyjnej uniemożliwia podłączenie się do nich znacznej grupie mieszkańców (Tab. 7 i 8)<sup>40</sup>. Jednocześnie obserwuje się spadek wskaźnika liczby ludności korzystającej z sieci kanalizacyjnej w stosunku do długości czynnej sieci kanalizacyjnej os./km (miasta małe – 36%, miasta średnie – 32,44%, miasta duże – 33,8%).

Głównym impulsem rozwoju sieci kanalizacyjnej były dyrektywy unijne i przepisy krajowe wymuszające uregulowania gospodarki wodno-ściekowej w miastach<sup>41</sup>. Wskazać jednak należy, że przeprowadzona analiza wykazała wciąż znaczące różnice rozwoju

systemu kanalizacyjnego względem systemu wodociągowego. W łącznej długości sieci komunalnych sieć wodociągowa stanowi 65,7%, a kanalizacyjna 34,3%. Brak spójności wskazuje na systemowe błędy w zakresie zagospodarowania przestrzennego, które ujawniają się w obliczu obligatoryjności prowadzenia sieci wodociągowej i jednocześnie braku takich warunków dla sieci kanalizacyjnej. Oznacza to konieczność stosowania indywidualnych systemów oczyszczania ścieków (zbiorników bezodpływowych oraz szamb), które poza systemem zbiorowego ich oczyszczania stanowią większe zagrożenie dla środowiska, a ponadto wyłączone są ze szczegółowego systemu monitoringu.

W badanych miastach przeanalizowano sytuację w zakresie rozwoju indywidualnych systemów oczyszczania ścieków. W latach 2010–2018 wg danych GUS każdą grupę miast charakteryzuje tendencja spadkowa wskaźnika średniej liczby zbiorników bezodpływowych w przeliczeniu na 1000 przyłączy kanalizacyjnych prowadzonych do budynków mieszkalnych i zamieszkania zbiorowego<sup>42</sup>. Zmniejszająca się średnia liczba zbiorników bezodpływo-

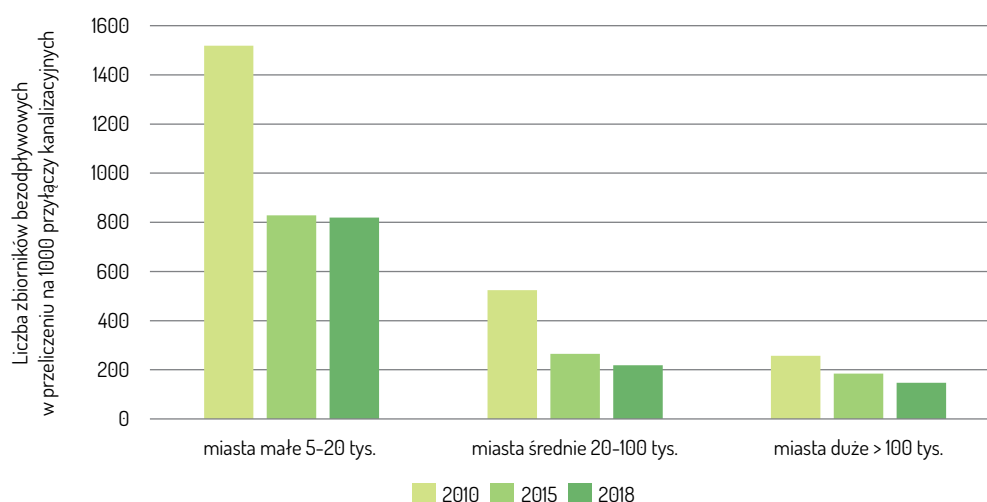
40 Szczegóły w „Aneksie metodologicznym”: BDL GUS: Odsetek ludności korzystającej z sieci kanalizacyjnej i wodociągowej.

41 Ustawa prawo wodne z dnia 18 lipca 2001 r. (DzU z 2020 r. poz. 310 tekst jednolity); Rozporządzenia Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019 r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych (DzU 2019 r. poz. 131) oraz Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie Polskiej Klasyfikacji Statystycznej Dotyczącej Działalności i Urządzeń Związanych z Ochroną Środowiska (DzU 1999 r. nr 25 poz. 218).

42 Szczegóły w „Aneksie metodologicznym”: BDL GUS: Liczba zbiorników bezodpływowych w przeliczeniu na 1000 przyłączy kanalizacyjnych.

wych obserwowana na przestrzeni lat 2010–2018 (miasta małe – 15%, średnie – 31%, duże – 17%) w relacji do wzrastającej średniej liczby przyłączy kanalizacyjnych prowadzonych do budynków mieszkalnych i zamieszkania zbiorowego pozwala ograniczyć ewentualny bezpośredni zrzut nieoczyszczonych ścieków do gruntu (Ryc. 19).

jest możliwości podłączenia zbiorczej sieci kanalizacyjnej. Nie dziwi więc fakt, że grupa miast małych ma najwyższy spośród pozostałych grup miast średni udział RLM korzystających z przydomowych oczyszczalni ścieków wynoszący 0,74% ze średnim udziałem ścieków oczyszczonych z tego źródła na poziomie 1,44%.



Ryc. 19 Dynamika zmian średniej liczby zbiorników bezodpływowych w przeliczeniu na 1000 przyłączy kanalizacyjnych prowadzonych do budynków mieszkalnych i zamieszkania zbiorowego [szt.] z uwzględnieniem kategorii wielkości miast w latach 2010, 2015, 2018

Źródło: Opracowanie własne na podstawie BDL GUS.

Do analizy badanych miast uwzględniono także dane ze sprawozdań z realizacji KPOŚK opracowywanych przez Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie. Poza szambami jako indywidualny sposób zagospodarowania nieczystości uznaje się przydomowe oczyszczalnie ścieków. Wg danych PGW WP udział RLM korzystających z tych instalacji w ogólnej liczbie badanych miast jest niewielki (0,61%)<sup>43</sup>. Miasta średnie mają największą liczbę przydomowych oczyszczalni ścieków – łącznie 9597 sztuk, w miastach małych – 8517 sztuk, w miastach dużych – 6584 sztuki. Przydomowe oczyszczalnie są rozwiązaniem najczęściej na terenach o rozproszonej zabudowie, a także wszędzie tam, gdzie brak

Jednocześnie zauważa się duże dysproporcje w grupie miast małych w udziale oczyszczonych ścieków z przydomowych oczyszczalni w przedziale 0–42,29%. Z kolei w grupie miast średnich i dużych udział ścieków oczyszczonych z przydomowych oczyszczalni jest bardzo niewielki i wynosi 0,17% i 0,37%.

Analiza danych PGW WP pozwala zauważyć, iż w 2018 r. średni udział RLM korzystających z taboru asenizacyjnego, czyli pojazdów służących do wywozu nieczystości ciekłych, wynosił 5,24%, przy średnim udziale ilości dostarczonych ścieków na poziomie 2,48% w ogólnej ilości ścieków powstających w aglomeracji<sup>44</sup>. Liderem pod względem udziału RLM korzystają-

43 Z próby N ważnych = 531 miast. Szczegóły w „Aneksie metodologicznym”: PGW WP: Krajowy program oczyszczania ścieków komunalnych.

44 Z próby N ważnych = 531 miast. Szczegóły w „Aneksie metodologicznym”: PGW WP: Krajowy program oczyszczania ścieków komunalnych.

cych z taboru asenizacyjnego jest grupa miast małych. Ich średni udział RLM wynosi 6,61%, a średnia ilość ścieków komunalnych odprowadzonych tym systemem do oczyszczalni wynosi 3,27% ilości ścieków komunalnych powstających w aglomeracjach ogółem. Jedynie 11 małych miast nie korzysta w ogóle z taboru asenizacyjnego. Dla grupy miast średnich przeciętny udział ścieków dostarczanych tym sposobem do oczyszczalni wynosi 1,28% ścieków powstających w aglomeracji ogółem, a dla miast dużych – 0,66%.

Zgodnie z interpretacją Komisji Europejskiej<sup>45</sup> cały ładunek zanieczyszczeń powstających w aglomeracji powinien być doprowadzany do oczyszczalni obsługującej aglomerację. Ewentualne indywidualne systemy oczyszczania ścieków w aglomeracjach powyżej 10 000 RLM mają zapewnić poziom ochrony środowiska zgodny ze stosowaniem podwyższonego usuwania biogenów. Każdy przypadek stosowania systemów indywidualnych do odprowadzania i oczyszczania ścieków z terenu aglomeracji wymaga szczegółowych wyjaśnień.

Wg danych GUS w 2018 r. w grupie I (poniżej 2000 RLM) znalazło się 2% miast<sup>46</sup>. Grupę II (11,2%) i III (12,2%) w większości reprezentują miasta małe. Najwięcej (58,9%) miast ma oczyszczalnię mieszczącą się w przedziale wielkości 15 000–99 999 RLM (grupa IV), w tym 40,7% w miastach małych i 18,2% w miastach średnich. Oczyszczalnie ponad 100 000 RLM (V grupa) ma 15,6% wszystkich miast, w tym: wszystkie 33 miasta z grupy dużej, 42 miasta z grupy średniej i trzy miasta z grupy małej (Sierpc, Leżajsk, Braniewo). **Od 2010 r. w badanych miastach obserwuje się trend wzrostu średniej wielkości oczyszczalni ścieków komunalnych w RLM (Tab. 9).**

Kierunkiem zmian w gospodarce wodno-ściekowej jest systematyczny wzrost znaczenia oczyszczalni z podwyższonym usuwaniem biogenów (przy spadku znaczenia oczyszczalni mechanicznych, biologicznych). Zgodnie z danymi BDL GUS istnieje jednak grupa miast, które nie osiągnęły 100% udziału ścieków komunalnych oczyszczanych biologicznie z podwyższonym

usuwaniem biogenów w% ścieków ogółem. W grupie badanych miast małych jest to 10 jednostek (Janikowo, Koźuchów, Międzyrzecz, Zielonka, Lesko, Lipno, Kamień Pomorski, Gryfice, Gryfów Śląski, Gniewkowo), w grupie miast średnich trzy miasta (Dębica, Knurów, Łaziska Górne) i w grupie miast dużych także trzy miasta (Katowice, Gdańsk, Gliwice).

**Z danych PGW WP wynika, iż w 94,7% badanych miast (aglomeracjach) dotrzymane zostały wymagania, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do sieci oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego, przy czym 4,7% z nich nie spełnia wymagań, a w 0,6% analizowanych miast odnotowuje się brak danych<sup>47</sup>.**

**W roku 2018 w badanych miastach średni wskaźnik udziału RLM aglomeracji korzystających ze zbiorczego systemu kanalizacyjnego wynosił 92,24%<sup>48</sup>. Mieszkańcy miast wytworzyli 1 624 853,9 tys. m<sup>3</sup> ścieków komunalnych rocznie (3060 tys. m<sup>3</sup> per capita), z czego 95,87% odprowadzono zbiorczym systemem kanalizacyjnym do oczyszczalni. Największy średni udział RLM korzystających z sieci kanalizacyjnej prezentuje grupa miast dużych – 96,33% i średnich – 95,26%. Również w tych grupach miast średnia ilość ścieków komunalnych odprowadzanych zbiorczym systemem kanalizacyjnym do oczyszczalni prezentuje najwyższe wartości: dla miast dużych 98,89% i 98,09% dla miast średnich.**

**Wg danych GUS w 2018 r. w 61% polskich miast odsetek ludności korzystającej z oczyszczalni zawierał się w przedziale 80–100%<sup>49</sup>. Do tej grupy należą wszystkie miasta duże, 90% miast średnich oraz 43% miast małych. W 32% miast odsetek ludności korzystającej z oczyszczalni zawierał się w przedziale 50–80%. Wartości z tego przedziału charakteryzują 47% miast małych oraz 8% miast średnich. Niewielką grupę (5,8%) stanowią miasta, których odsetek ludności korzystającej z oczyszczalni wynosi między 30 a 50%. Do tej grupy należy 8,7% miast małych oraz 1% miast średnich (Wieliczka oraz Orzesze). Wartości poniżej 30% ludno-**

45 Dokument interpretacyjny do dyrektywy "Terms and Definition under the Urban Waste Water Treatment Directive (91/271/EEC)", Final version of Commission paper, Brussels, 16 January 2007.

46 Szczegóły w „Aneksie metodologicznym”: BDL GUS: Wielkość oczyszczalni komunalnych w RLM.

47 Z próby N ważnych = 531 miast. Szczegóły w „Aneksie metodologicznym”: PGW WP: Krajowy program oczyszczania ścieków komunalnych.

48 Ibidem.

49 Szczegóły w „Aneksie metodologicznym”: BDL GUS: Odsetek ludności korzystającej z oczyszczalni.

Tab. 9 Wielkość oczyszczalni w RLM z uwzględnieniem kategorii wielkości miast w 2018 r.

Grupa	Wielkość oczyszczalni w RLM	Liczba miast			Suma	
		Miasta małe	Miasta średnie	Miasta duże	liczba miast w ogóle	% miast w ogóle
I	< 2 000	8	2	0	10	2,0
II	2000–9000	55	1	0	56	11,2
III	10 000–14 999	61	0	0	61	12,2
IV	15 000–99 999	203	91	0	294	58,9
V	>100 000	3	42	33	78	15,6
Suma		330	136	33	499	100,0

Źródło: Opracowanie własne na podstawie BDL GUS.

ści korzystającej z oczyszczalni występują jedynie dla 0,8% polskich miast, a dokładnie w przypadku trzech miast małych (Tuszczy, Łazy, Szczepleszyn).

Osady ściekowe tworzą produkt uboczny oczyszczania ścieków komunalnych oraz przemysłowych. Z uwagi na ich właściwości wymagają odpowiedniego zagospodarowania. Podstawą jest stabilizacja osadu w celu zapewnienia bezpieczeństwa dla środowiska i ludzi. Wskazany dynamiczny rozwój budowy i rozbudowy sieci kanalizacyjnych oraz oczyszczalni ścieków komunalnych prowadzi do powstawania dużych ilości osadów ściekowych. W 2018 r. wytworzonych zostało 583 tys. ton osadów ściekowych, co na przestrzeni 15 lat stanowi wzrost o ponad 23%. W roku 2018 dla analizowanych miast<sup>50</sup> ilość suchej masy osadów powstających w oczyszczalniach wyniosła średnio: w miastach dużych – 6037,8 mg/rok, średnich – 1117,2 mg/rok i małych – 365,4 mg/rok. **Skala zagospodarowania osadów w miastach jest niewielka.** Zgodnie z deklaracjami złożonymi przez aglomeracje, aż 57,6% z nich nie wykorzystuje osadów, z czego aż 89,5% miast dużych. **Z całości osadów ściekowych wytworzonych w badanych miastach wykorzystywanych jest jedynie 26,1%, z czego na cele rolnicze zagospodarowywane jest 19,9%, na kompost 4,2%, a na cele rekultywacji 2%.** Wśród miast w największym stopniu zagospodarowujących osady ściekowe w rolnictwie znalazły się w grupie miast dużych: Kalisz, Koszalin, Opole i Wałbrzych; w gru-

pie miast średnich: Szczecinek, Krotoszyn, Knurów; w grupie miast małych: Susz, Przysucha, Chocianów, Międzyrzec Podlaski, Busko-Zdrój, Międzyrzec, Skwierzyna, Golub-Dobrzyń, Łęczna oraz Węgrów. **Analiza sprawozdań aglomeracji wykazała ponadto śladowe wykorzystanie osadów ściekowych w ogólnej ilości suchej masy powstających osadów do rekultywacji terenów** – średnio 5,6% oraz do upraw roślin przeznaczonych do produkcji kompostu – średnio 7,3%. W grupie miast dużych wykorzystanie osadów na cele rekultywacji terenów zadeklarowały wyłącznie dwa miasta. Niemniej jednak ich udział w stosunku do ogólnej ilości suchej masy osadów powstających w oczyszczalni był wysoki i wynosił w Tarnowie 86,6% oraz w Szczecinie 15,2%. W przypadku wykorzystania osadów do upraw roślin przeznaczonych do produkcji kompostu jedynym miastem deklarującym ich wykorzystanie było Bielsko-Biała: – 79,1%. Osady ściekowe oprócz zastosowania przyrodniczego w postaci nawozów, po poddaniu obróbce termicznej mają także wysokie wartości opałowe (Burzyńska-Kargul, Suchenia 2008). Ekonomicznie wskazane jest termiczne zagospodarowywanie osadów w miastach powyżej 30 tys. mieszkańców. Przykładowo w woj. śląskim opłacalne jest utworzenie 7–8 zakładów termicznego przetwarzania osadów.

### Produkcja odpadów i ich zagospodarowanie

W odpowiedzi na rosnącą presję na środowisko i pogarszający się jego stan Unia Europejska wprowadza nowe mechanizmy i regulacje, które w znacznym stop-

50 Z próby N ważnych = 531 miast. Szczegóły w „Aneksie metodologicznym”: PGW WP: Krajowy program oczyszczania ścieków komunalnych.

niu dotyczą gospodarki odpadami. Z realizacją standardów unijnych wiążą się zmiany systemowe w gospodarce odpadami w Polsce. Te obowiązujące od lipca 2013 r. zyskały medialną nazwę „rewolucji śmieciowej”, a nieosiągnięte cele, w tym pogłębiające się problemy związane m.in. z pożarami dzikich wysypisk, były przyczynkiem do kolejnej przebudowy mechanizmów gospodarowania odpadami wraz z nowelizacją ustawy o utrzymaniu czystości i porządku w gminach (u.c.p.g.) z lipca 2019 r.

Gospodarka odpadami jest dla miast jednym z najbardziej wymagających działów w ochronie środowiska. W celu zminimalizowania negatywnego wpływu odpadów na środowisko postulowana jest pięciostopniowa hierarchia postępowania na szczycie, której jest zapobieganie powstawaniu odpadów, następnie ponowne ich użycie, recykling, inne formy odzysku i unieszkodliwianie.

### Pojęcia

**Odpady** to każda substancja lub przedmiot, których posiadacz pozbywa się, zamierza się pozbyć lub do których pozbycia został zobowiązany. Dyrektywa ramowa w sprawie odpadów z 2008 r. określiła cele priorytetowe poprzez wprowadzoną pięciostopniową hierarchię gospodarki odpadami (art. 3 ust. 1 Dyrektywy 2008/98/WE):

- zmniejszenie ilości wytwarzanych odpadów,
- maksymalizacja recyklingu i ponownego wykorzystywania,
- ograniczenie spalania do materiałów nienadających się do recyklingu,
- ograniczenie składowania do odpadów nienadających się do recyklingu ani odzysku,
- zapewnienie pełnego wdrożenia celów polityki dotyczącej odpadów we wszystkich państwach członkowskich UE.

Świadomość struktury generowanych odpadów w gospodarce pozwala na dobór adekwatnych kierunków i instrumentów polityki ich ograniczania. W Unii Europejskiej w 2016 r. w udziale poszczególnych sektorów gospodarki oraz gospodarstw domowych w łącznym wytwarzaniu odpadów wskazuje się na dominujący wpływ budownictwa, które wytworzyło 36,4% łącznej ilości odpadów. Na kolejnych pozycjach znalazły się

górnictwo i wydobywanie (25,3%), przemysł wytwórczy (10,3%), usługi wodne i związane z odpadami (10,0%) oraz gospodarstwa domowe (8,5%), a pozostałe 9,5% stanowiły odpady wytwarzane przez inne rodzaje działalności gospodarczej, głównie usługi (4,6%) i sektor energii (3,1%) (Eurostat – Statystyka odpadów).

**Zgodnie z danymi GUS w 2018 r. w analizowanych miastach wyprodukowano ok. 9,3 t odpadów komunalnych ogółem (zmieszanych i zebranych selektywnie)<sup>51</sup>. Przy czym 47% tej masy pochodzi z miast dużych, 31% z miast średnich, a 22% z miast małych.** Wśród odpadów komunalnych ogółem blisko 83% to odpady komunalne z gospodarstw domowych, a do źródeł pozostałych 17% należą odpady wytwarzane w usługach komunalnych, handlu, małym biznesie, biurach i instytucjach (Ryc. 20).

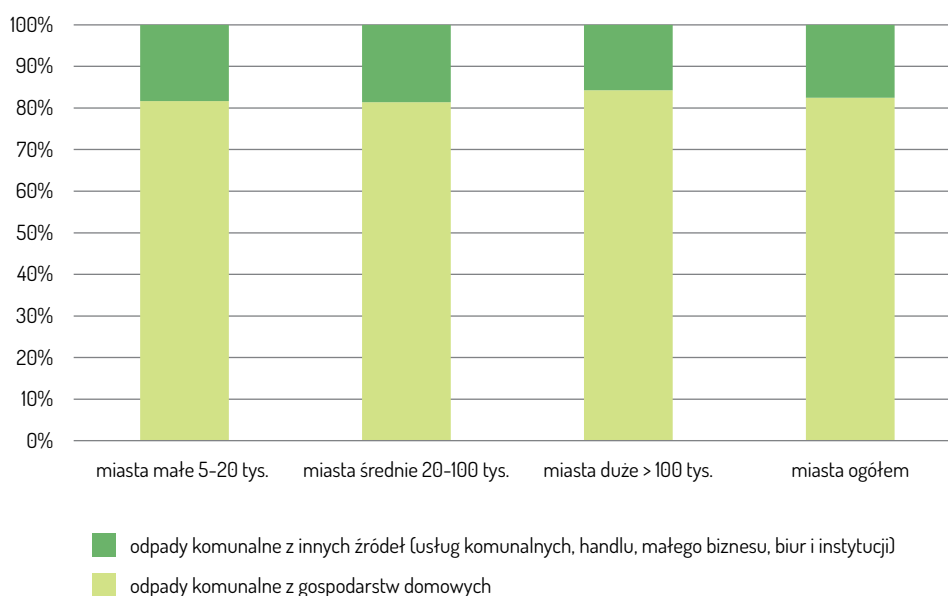
Wraz ze wzrostem zamożności mieszkańców rośnie ich siła nabywcza, co bezpośrednio wiąże się z wytwarzaniem większej ilości odpadów<sup>52</sup>. **W 2018 r. statystyczny mieszkaniec badanych miast produkował średnio 252,8 kg zmieszanych odpadów komunalnych<sup>53</sup>. Wraz z wielkością miasta zwiększa się średni tonaż odpadów produkowanych per capita. W miastach małych jest to 242 kg, w średnich 272 kg, a w dużych 273 kg.**

Struktura produkcji odpadów powstałych w wyniku prowadzonej działalności lub bytowania i odpady umieszczone na składowiskach pokazuje źródła presji w znaczeniu ilościowym i jakościowym. Wskaźnik ten, z pozostałymi dotyczącymi selektywnej zbiórki i recyklingu, informuje, w którym miejscu piramidy gospodarki odpadami znajdują się polskie miasta.

51 Szczegóły w „Aneksie metodologicznym”: BDL GUS: Odpady komunalne ogółem.

52 Jak wskazuje m.in. Bank Światowy (What a Waste 2.0) istnieje dodatnia korelacja pomiędzy wzrostem PKB a ilością wytwarzanych odpadów. Im zamożniejsze społeczeństwa, tym generują więcej odpadów komunalnych. Dynamika ta wynosi około 3,5% wzrostu PKB dla Polski i wzrostu odpadów o 1,5%. Zależność ta była m.in. obserwowana w ostatnich latach po transferach socjalnych, gdzie wypłaty 500+ spowodowały zwiększoną produkcję odpadów (zwłaszcza wielkogabarytowych) w wielu miastach <https://serwisy.gazetaprawna.pl/samorzad/artykuly/1417088,recykling-smieci-rosnie-ilosc-odpadow.html>.

53 Szczegóły w „Aneksie metodologicznym”: BDL GUS: Zmieszane odpady komunalne na jednego mieszkańca.



Ryc. 20 Struktura produkcji odpadów komunalnych z uwzględnieniem kategorii wielkości miast w 2018 r.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie BDL GUS.

### Pojęcia

Gminy zobowiązane są do osiągnięcia **poziomu recyklingu** i przygotowania do ponownego użycia odpadów komunalnych, z wyłączeniem innych niż niebezpieczne odpadów budowlanych i rozbiórkowych stanowiących odpady komunalne (art. 3b Ustawy o utrzymaniu czystości i porządku w gminach). Poziomy te określono dla przedziałów czasowych w wysokości co najmniej: 50% wagowo – 2020–2024, 55% wagowo – 2025–2029, 60% wagowo – 2030–2034, 65% wagowo – od 2035. Zauważyć należy, że w stanie prawnym obowiązującym do 2020 r. wymagane poziomy były dużo niższe (2012 – 10%, 2015 – 16%, 2018 – 30%) i odnosiły się do czterech frakcji: papieru, metalu, tworzyw sztucznych i szkła. Aktualny system obliczania poziomu recyklingu obejmuje natomiast całość strumienia odpadów komunalnych łącznie.

Nowe poziomy miały stanowić implementację regulacji art. 11.2. Dyrektywy ws. odpadów 2008/98/WE znowelizowanej Dyrektywą 2018/851. Uznano jednak, że obowiązujące w Polsce przepisy stanowią nadregulację prawa krajowego nad prawem Unii Europejskiej, a utrzymanie sposobu liczenia poziomów recyklingu w konsekwencji może doprowadzić do strat budżetów gminnych z tytułu nakładanych kar przez Inspekcję Ochrony Środowiska<sup>54</sup>.

54 Wysokość kary obliczona jest indywidualnie dla wymagane-go poziomu, stanowiąc iloczyn stawki opłaty liczonej za zmieszane odpady komunalne i brakującej masy odpadów komunalnych, wymaganej do osiągnięcia odpowiedniego poziomu recyklingu,

W skali całego kraju szacowane są one na ok. 900 mln zł ([http://orka.sejm.gov.pl/Druki9ka.nsf/Projekty/9-020-307-2020/\\$file/9-020-307-2020.pdf](http://orka.sejm.gov.pl/Druki9ka.nsf/Projekty/9-020-307-2020/$file/9-020-307-2020.pdf)).

W związku z powyższym opracowano plan dojścia do celu w 2025 r., określając w znowelizowanej 19 listopada 2020 r. Ustawie o utrzymaniu czystości i porządku w gminach poziomy recyklingu dla gmin na poziomach: 20% w 2021 r., 25% w 2022 r., 35% w 2023 r., 45% w 2024 r., 55% w 2025 r. Sposób obliczania ww. poziomów oraz cele częściowe zostaną wskazane w rozporządzeniu ministra właściwego do spraw klimatu.

Rozwiązanie zastosowane w nowelizacji ma uchronić gminy przed ryzykiem kar środowiskowych. Jednak w odpowiedzi na nowelizację pojawiają się głosy krytyczne wskazujące na wstrzymywanie postępu w branży gospodarki odpadami, ograniczanie podaży surowców wtórnych dla recyklerów oraz większe koszty środowiskowe.

W latach 2004–2016 ilość odpadów w Polsce poddana odzyskowi (recyklingowi lub wykorzystanych do wypełniania wykopów)<sup>55</sup> wzrosła o 28,2%, z 960 mln ton w 2004 r. do 1231 mln ton w 2016 r. W rezultacie udział

przygotowania do ponownego użycia i odzysku innymi metodami lub ograniczenia masy odpadów komunalnych ulegających biodegradacji i przekazanych do składowania.

55 Sposób wykorzystania odpadów na obszarach, gdzie prowadzone były roboty ziemne, w celu rekultywacji zboczy, ze względów bezpieczeństwa lub na potrzeby architektury krajobrazu.

odzysku odpadów w przetwarzaniu odpadów ogółem zwiększył się z 45,4% w 2004 r. do 53,2% w 2016 r. Ilość odpadów składowanych zmniejszyła się z 1154 mln ton w 2004 r. do 1081 mln ton w 2016 r., tj. o 6,3%. Udział składowania odpadów w przetwarzaniu odpadów ogółem zmniejszył się z 54,6% w 2004 r. do 46,8% w 2016 r. (Eurostat – Statystyka odpadów).

Zgodnie z danymi Eurostatu dane szacunkowe wskaźnika recyklingu dla Polski za 2018 r. wyniosły 34,3%, przy średniej unijnej 47% (Recycling rate of municipal waste, Eurostat). Na podstawie sprawozdań z realizacji zadań z zakresu gospodarowania odpadami komunalnymi za lata 2013–2018 sporządzanych przez marszałków poszczególnych województw zauważa się, że większość badanych miast (2018 r. – 89,1%) osiągnęła wymagane poziomy recyklingu i przygotowania odpadów do ponownego użycia, a także dopuszczalnego poziomu składowania odpadów biodegradowalnych<sup>56</sup>. Niemniej jednak uwidacznia się pewna zależność, tj. **wraz z rosnącymi wymaganymi poziomami recyklingu i przygotowania odpadów do ponownego użycia, od r. 2015 wzrasta liczba miast, które tego poziomu nie osiągają** (2013 r. – 6,6%, 2014 r. – 2,4%, 2015 r. – 1%, 2016 r. – 2,1%, 2017 r. – 2,2%, 2018 r. – 10,9%). **W 2018 r. spośród badanych miast, aż 10,9% (64 miasta) nie osiągnęło wymaganego poziomu wynoszącego 30%. W poszczególnych grupach miast było to 47 miast małych, 14 średnich i 3 duże.**

Przedmiotem analizy w zakresie gospodarki odpadami w badanych miastach był ponadto strumień odpadów komunalnych zebranych selektywnie w relacji do ogółu odpadów komunalnych zebranych w ciągu roku oraz w relacji do odpadów z gospodarstw domowych. Warto zauważyć, że wskaźniki te dotyczą zbiórki selektywnej, a nie procesów przetwarzania odpadów i nie są wskaźnikami ilościowymi opisującymi zjawisko recyklingu. Od 1 stycznia 2020 r. wprowadzono obowiązek segregacji odpadów komunalnych w gospodarstwach domowych, a za brak segregacji lub ich niepoprawne wykonanie przewidziana jest kara finansowa (u.c.p.g.). Ilość odpadów zebranych selektywnie determinuje poziom recyklingu i wpływa na efektywność

ekonomiczną całego systemu (przynajmniej powinna). Tak samo udział segregujących w gminie.

**Analizując uzyskane z ankiety w ramach Obserwatorium Polityki Miejskiej (OPM IRMiR) dane za lata 2014 i 2019 dotyczące udziału gospodarstw domowych/mieszkańców segregujących odpady w relacji do ogółu gospodarstw domowych/mieszkańców gminie, zauważa się wzrost tego wskaźnika w znacznej większości miast (8,5% miast odnotowało jego spadek).** Spośród grupy miast dużych najwyższy wzrost wartości wskaźnika odnotowało miasto Gliwice – z poziomu 21% w 2014 r. do 99,5% w 2019 r., z grupy miast średnich Mława – z 47 do 94%, a z grupy miast małych Olecko – z 67 do 80%. Udział procentowy najczęściej określony zostaje na podstawie deklaracji o wysokości opłaty za gospodarowanie odpadami komunalnymi (art. 6j, ust. 1 ustawy u.c.p.g.). Wyliczenia te często są szacunkowe, podawane w przedziałach, określone przyimkiem „około”. Zdecydowana większość badanych miast wskazała, iż udział segregujących odpady oblicza w oparciu o liczbę gospodarstw domowych. **Jak wynika z przeprowadzonego badania ankietowego, ponad 80-procentowy udział segregujących odpady odnotowano w przypadku 96,6% miast dużych, 83,8% miast średnich i 76% miast małych**<sup>57</sup>.

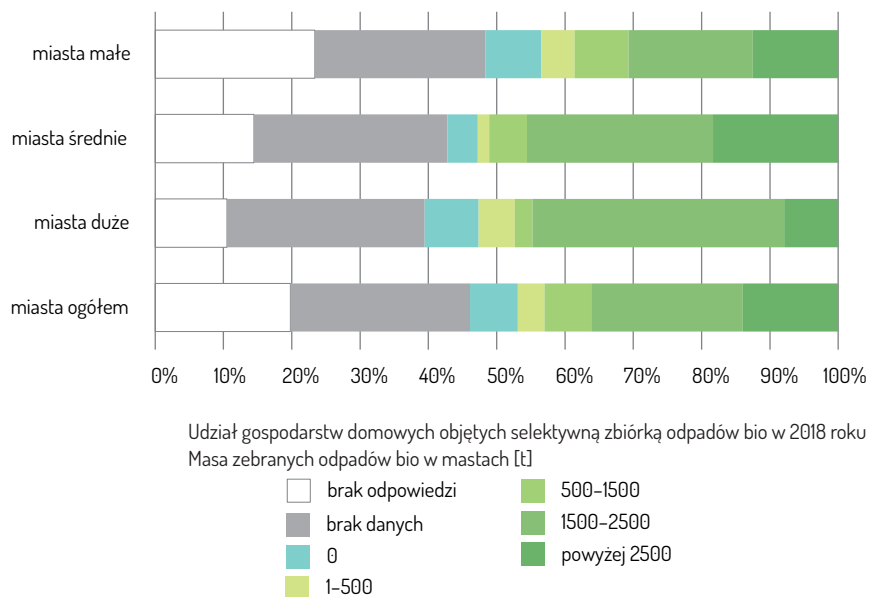
Na funkcjonowanie gospodarki odpadami w polskich miastach duży wpływ mają przepisy z zakresu ograniczania składowania odpadów komunalnych ulegających biodegradacji<sup>58</sup>. Podobnie jak w przypadku wymogów recyklingu poziomy te ulegają systematycznemu zaostrzaniu – w 2015 r. dopuszczalny poziom składowania odpadów biodegradowalnych (bio) wynosił 50%, w 2018 r. – 40%, a od 2020 r. nie więcej niż 35%. Oznacza to, że od lipca 2020 r. 65% odpadów bio musi zostać zagospodarowanych w inny sposób niż poprzez składowanie. Selektywna zbiórka odpadów bio ma ogromne znaczenie dla efektywności całego syste-

57 Z próby N ważnych = 415 miast za 2019 r. Szczegóły w „Aneksie metodologicznym”: Ankieta pytanie C2.

58 Poziomy te wskazane zostały jako wagowy udział w całkowitej masie odpadów komunalnych ulegających biodegradacji przeznaczonych do składowania w stosunku do masy tych odpadów wytworzonych w 1995 roku. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 25 maja 2012 r. w sprawie poziomów ograniczenia masy odpadów komunalnych ulegających biodegradacji przekazywanych do składowania oraz sposobu obliczania poziomu ograniczania masy tych odpadów (DzU 2012 poz. 676).

56 Szczegóły w „Aneksie metodologicznym”: Sprawozdania marszałków województw z realizacji zadań z zakresu gospodarowania odpadami komunalnymi.





Ryc. 21 Udział gospodarstw domowych objętych selektywną zbiórką odpadów bio wraz z masą zebranych odpadów bio z uwzględnieniem kategorii wielkości miast w 2018 r.

Źródło: opracowanie własne na podstawie badań ankietowych OPM IRMiR.

mu. Odpady bio, stanowiąc około 37% całkowitej masy odpadów, są istotnym balastem na składowiskach. Są ponadto źródłem emisji gazów cieplarnianych. Jednocześnie ich zagospodarowanie ma istotny potencjał energetyczny. Kluczowe znaczenie ma przetwarzanie odpadów w procesie kompostowania/fermentacji oraz przekształcanie termiczne z odzyskiem energii. Zauważyć należy, że w aspekcie rosnących wymogów gospodarki odpadami wiele trudności wiąże się z selektywną zbiórką i odbiorem frakcji odpadów bio. Odpady te powinny być dobrze wyselekcjonowane z całego strumienia odpadów oraz ze względu na swoje właściwości (m.in. zapach) muszą być odbierane relatywnie częściej w porównaniu do pozostałych frakcji odpadów.

Na podstawie badań w ramach Obserwatorium Polityki Miejskiej (OPM IRMiR) w latach 2018 i 2019 zauważono wzrost udziału gospodarstw domowych prowadzących selektywną zbiórkę odpadów biodegradowalnych w każdej grupie miast. Wzrasta także liczba miast, w której udział gospodarstw domowych segregujących odpady bio wynosi 100% (82 miasta w 2018 r. i 92 miasta w 2019 r.)<sup>59</sup>. Zauważa się także

różnicę w masie zebranych odpadów, gdzie najlepiej radzą sobie miasta średnie (Ryc. 21).

Najpowszechniej wskazywaną przez miasta w ankiecie formą zagospodarowania bioodpadów są różne formy odzysku (kategoria R), w tym zwłaszcza proces recyklingu organicznego (kategoria R3). W 2018 r. metodę tę stosowało 55,3% miast, a w 2019 r. już 87,6%<sup>60</sup>. Ponadto frakcja bio przekazywana jest do instalacji (najczęściej do Regionalnej Instalacji Przetwarzania Odpadów Komunalnych – RIPOK). Wśród procesów unieszkodliwiania frakcji bio (kategoria D) miasta wskazywały zwłaszcza na składowanie (kategoria D1)<sup>61</sup>.

Na efektywność systemu gospodarki odpadami, a także „przyjazność” dla użytkowników wpływ ma dostępność punktów pozbywania się odpadów, częstotliwość ich odbioru z nieruchomości oraz stawki opłat za odbiór odpadów. Organizacja gospodarki odpadami zgodnie z ustawą u.c.p.g. nakłada na gminy obowiązek utworzenia co najmniej jednego punktu selektywnego

59 Z próby N ważnych = 299 miast za 2018 r., 297 miast za 2019 r. Szczegóły w „Aneksie metodologicznym”: Ankieta pytanie C3.a.

60 Z próby N ważnych = 380 miast za 2018 r., 307 miast za 2019 r. Szczegóły w „Aneksie metodologicznym”: Ankieta pytanie C3.c.  
61 Szczegóły w rozdziale: Spojrzenie w głąb: Gospodarka o obiegu zamkniętym.

zbierania odpadów komunalnych, tzw. PSZOK, samodzielnie lub z inną gminą.

Ponad 90% miast małych oraz ponad 80% miast średnich ma na swoim terenie co najmniej 1 punkt selektywnej zbiórki odpadów komunalnych<sup>62</sup>. W grupie miast dużych największą liczbę PSZOK zarejestrowano w: Szczecinie – osiem, Gdyni – sześć, Dąbrowie Górniczej – cztery oraz Katowicach – cztery.

### Studia przypadków

#### Gospodarka odpadami w Nakle nad Notecią

W grupie miast małych w 2018 r. miasto Nakło nad Notecią miało największą liczbę PSZOK w liczbie 11 szt. (główny PSZOK+ 10 tzw mini-PSZOK-ów). Warto również pokreślić, że miasto wprowadziło system elektronicznej ewidencji odpadów, który umożliwia bieżący monitoring gospodarki odpadami. Każdy lokal ma własną kartę identyfikacyjną, na której zakodowane są dane nieruchomości. System elektroniczny przyczynił się do lepszej jakości selektywnej zbiórki odpadów u źródeł i wzrostu skuteczności gospodarki odpadami.

Źródło: <https://www.portalsamorzadowy.pl/gospodarka-komunalna/naklo-zbiera-nagrody-za-gospodarke-odpadami-ale-nasladowcow-nie-widac,83230.html>

Częstotliwość odbioru odpadów uzależniona jest w znacznej mierze od liczby podmiotów odbierających odpady komunalne z terenu gminy. Zgodnie z Raportem NIK w 26% gmin miejskich jest więcej niż pięciu odbiorców odpadów komunalnych, w 23% od trzech do pięciu, w 12% – dwóch, a w 38% – jeden (NIK 2018). W gminach miejsko-wiejskich i wiejskich sytuacja wygląda gorzej, tj. 45% gmin miejsko-wiejskich i 51% gmin wiejskich korzysta zaledwie z jednego odbiorcy. W konsekwencji mieszkańcy doświadczają problemów z pozbyciem się odpadów komunalnych powstałych w gospodarstwie domowym. Dotyczy to zwłaszcza odpadów wyjątkowo uciążliwych (wielkogabarytowe, opony, baterie i akumulatory), gdyż nie wszystkie PSZOK je przyjmują.

Ważną rolę w realizacji celów gospodarki odpadami pełni opłaty z zakresu ochrony środowiska. Ich funkcja jest złożona, tj. regulacyjna, dystrybucyjna, prewencyjna i motywacyjna. Oznacza to, że opłaty poza

zapewnieniem ekonomicznych i organizacyjnych warunków funkcjonowania systemu mają **kształtować także zachowania użytkowników środowiska**. Ważnym elementem rozwiązań systemowych jest ustalenie kosztów gospodarki odpadami, w tym kosztów ponoszonych przez mieszkańców.

### Pojęcia

W ostatnich latach nastąpił drastyczny **wzrost opłaty środowiskowej**, tzw. opłaty marszałkowskiej, za umieszczenie odpadów na składowisku (2017 r. – 24,15 zł za tonę; 2018 r. – 140 zł za tonę; 2019 r. – 170 zł za tonę; 2020 r. – 270 zł za tonę).

Rosnące koszty gospodarki odpadami wynikają z zaostrzających się standardów UE oraz nawarstwiających się problemów rynku gospodarki odpadami w Polsce. W konsekwencji samorządy doświadczają pogłębiającego się deficytu wynikającego z rzeczywistych kosztów utrzymania systemu i wpływów z tytułu opłaty za gospodarkę odpadami. W 2019 r. miasta dokonały weryfikacji podstawy naliczania opłat, a przede wszystkim wysokości stawek za odbiór odpadów. W konsekwencji zapowiedziały znaczne podwyżki opłat za odbiór odpadów ponoszone przez mieszkańców miast.

Z informacji uzyskanych w ramach badania Obserwatorium Polityki Miejskiej (OPM IRMiR) większość miast<sup>63</sup> (84,9%) jako podstawę naliczania stawki opłat za gospodarowanie odpadami komunalnymi w 2019 r. wskazało liczbę osób w gospodarstwie domowym. Ponadto w latach 2013–2019 w 22 badanych miastach zmieniono sposób naliczania stawki opłat za gospodarowanie odpadami komunalnymi.

<sup>62</sup> Szczegóły w „Aneksie metodologicznym”: BDL GUS: Punkty selektywnego zbierania odpadów.

<sup>63</sup> Z próby N ważnych = 469 miast. Szczegóły w „Aneksie metodologicznym”: Ankieta pytanie C1.

## Pojęcia

Rada gminy w drodze uchwały wybiera jedną z czterech możliwości sposobów naliczania **stawki opłat za odbiór odpadów**: od liczby mieszkańców zamieszkujących daną nieruchomość, od ilości zużytej wody, od powierzchni nieruchomości oraz od gospodarstwa domowego (stawka ryczałtowa zgodnie z art. 6k ust. 1 u.c.p.g.). Ponadto istnieje możliwość różnicowania ww. stawki w zależności od powierzchni lokalu mieszkalnego, liczby mieszkańców zamieszkujących nieruchomość, odbierania odpadów z terenów wiejskich lub miejskich, a także od rodzaju zabudowy, a rada gminy może stosować łączne kryteria różnicujące te stawki (art. 6j. ust. 1 u.c.p.g.). Samorządy mogą różnicować stawki, stosować dopłaty oraz zwolnienia w całości lub w części z opłaty za gospodarowanie odpadami komunalnymi dla mieszkańców, których dochód nie przekracza kwoty uprawniającej do świadczeń z pomocy społecznej (art. 6k. ust. 4 ustawy u.c.p.g.).

Sposób naliczania opłat jest przedmiotem wielu kontrowersji. Algorytmy wyliczania opłat za odbiór odpadów nie motywują bowiem do ograniczania ich wytwarzania (nie płaci się za ilość wyprodukowanych odpadów). Mechanizm taki stoi w sprzeczności do wprowadzania rozwiązań zasobooszczędnych.

## Studia przypadków

### Opłaty za odbiór odpadów w miastach

W 2018 r. w miastach rozliczających się na podstawie liczby osób zamieszkujących nieruchomość, najwyższe opłaty za odpady niesegregowane uiszczali mieszkańcy Bydgoszczy: 39 zł/os. dla zabudowy jednorodzinnej i wielorodzinnej, najniższe Łódź 12 zł/os. dla zabudowy jednorodzinnej i wielorodzinnej oraz Kielce 12 zł/os. Najwyższe opłaty w 2018 r. za odpady zbierane w sposób selektywny wnosili mieszkańcy Katowic 14 zł/os. dla zabudowy jednorodzinnej i wielorodzinnej, najniższe zaś mieszkańcy Łodzi 7 zł/os. dla zabudowy jednorodzinnej i wielorodzinnej.

Na podstawie liczby gospodarstw domowych uwzględniających liczbę mieszkańców danej nieruchomości w zabudowie jednorodzinnej niesegregującej odpady najwyższa stawka w 2018 r. wyniosła 39 zł – 1-osobowe gospodarstwo (Kraków), za selektywnie zbierane odpady 30 zł – 1-osobowe gospodarstwo (Warszawa, Lublin). W zabudowie wielorodzinnej najwyższa stawka dla gospodarstw niesegregujących wyniosła 22 zł – 1-osobowe gospodarstwo (Kraków), segregujących odpady 15 zł – 1-osobowe gospodarstwo (Kraków).

## Studia przypadków

### Aplikacja weryfikacji opłaty za odpady GovTech Polska

W ramach rządowego programu GovTech Polska opracowana została aplikacja umożliwiająca weryfikację deklaracji śmieciowych. System weryfikuje zgłoszenia mieszkańców i zestawia z danymi pochodzącymi z różnych baz podległych urzędowi miasta, m.in. z Urzędu Stanu Cywilnego, Miejskiego Ośrodka Pomocy Społecznej, żłobków, szkół, przedszkoli czy wspólnot i spółdzielni mieszkaniowej. Pierwszym miastem, które w 2019 r. zastosowało aplikację GovTech, był Świdnik. Dzięki aplikacji miasto „odnalazło” 1400 mieszkańców, a wpływy na gospodarowanie odpadami zwiększyły się o około pół miliona złotych.

Dzięki nowoczesnemu rozwiązaniu możliwe jest uszczelnienie systemu poboru opłat za odbiór odpadów i w efekcie „łatanie dziur” w budżetach samorządów na gospodarkę odpadami. Aplikację wprowadziło około 40 kolejnych samorządów i zainteresowane są następne.

Źródło: <https://www.swidnik.pl/aplikacja-coraz-popularniejsza>.

Tab. 10 Stawki w grupie miast rozliczających się na podstawie powierzchni lokalu gospodarstwa domowego w 2018 r.

Miasto	Zabudowa jednorodzinna		Zabudowa wielorodzinna	
	selektywnie	nieselektywnie	selektywnie	nieselektywnie
Wrocław <sup>64</sup>	<4 lokale mieszkalne: 0,95 zł/m <sup>2</sup> 22 zł (os.)	<4 lokale mieszkalne: 1,42 zł/m <sup>2</sup> 33 zł (os.)	>5 lokali: 0,85 zł/m <sup>2</sup> 19 zł (os.)	>5 lokali: 1,27 zł/m <sup>2</sup> 28,50 zł (os.)
Gdańsk	0,44 zł/m <sup>2</sup> <110 m <sup>2</sup> 0,05 zł/m <sup>2</sup> >110 m <sup>2</sup>	0,88 zł/m <sup>2</sup> <110 m <sup>2</sup> 0,10 zł/m <sup>2</sup> >110 m <sup>2</sup>	0,44 zł/m <sup>2</sup> <110 m <sup>2</sup> 0,05 zł/m <sup>2</sup> >110 m <sup>2</sup>	0,88 zł/m <sup>2</sup> <110 m <sup>2</sup> 0,10 zł/m <sup>2</sup> >110 m <sup>2</sup>
Białystok	<40 m <sup>2</sup> 9,00 zł 40,01–80 m <sup>2</sup> 21 zł >80 m <sup>2</sup> 29 zł	<40 m <sup>2</sup> 23 zł 40,01–80 m <sup>2</sup> 42 zł >80 m <sup>2</sup> 54 zł	<40 m <sup>2</sup> 9 zł 40,01–80 m <sup>2</sup> 21 zł >80 m <sup>2</sup> 29 zł	<40 m <sup>2</sup> 23 zł 40,01–80 m <sup>2</sup> 42 zł >80 m <sup>2</sup> 54 zł

W 2018 r. cztery badane miasta wprowadziły ulgi z tytułu opłaty za gospodarowanie odpadami. Różnicowanie opłat za odbiór odpadów jest instrumentem polityki społecznej, który powinien być zsynchronizowany z systemem gospodarki odpadami. Nie może zakłócać efektywności funkcjonowania systemu oraz zasad wynikających z modelu gospodarki o obiegu zamkniętym. Ulgi w stawkach za odbiór odpadów najczęściej powiązane są z posiadaniem Karty Dużej Rodziny.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie badań ankietowych OPM IRMiR<sup>65</sup>.

„Rewolucja śmieciowa” z 2013 r. zobowiązała miasta do wdrożenia nowego systemu gospodarowania odpadami, którego jednym z głównych celów była walka z „dzikimi wysypiskami”. Reorganizacja ukierunkowana została w dużym stopniu na uszczelnienie przepisów i uporządkowanie organizacji gospodarki odpadami. Likwidacja nielegalnych wysypisk należy do zadań własnych samorządów gminnych.

#### Pojęcia

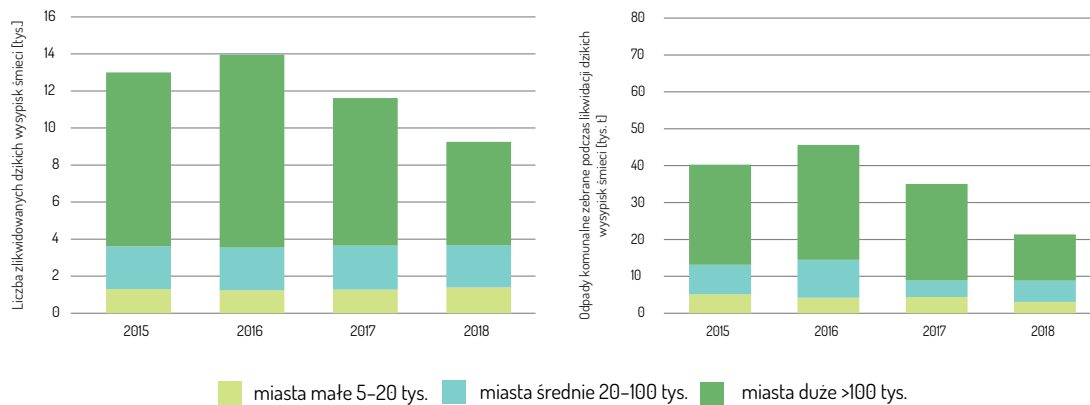
„Dziki” (nielegalne) wysypisko odpadów to miejsce nieprzeznaczone do składowania odpadów, na którym porzucane są odpady komunalne. „Dziki wysypiska” są nie tylko problemem natury estetycznej, ale przede wszystkim problemem wywołującym poważne skutki dla środowiska naturalnego.

Rodzą wiele zagrożeń: zwiększają prawdopodobieństwo pożarów (wiele z wyrzucanych odpadów jest łatwopalna), zlokalizowane blisko wody pitnej mogą przyczynić się do jej skażenia, składowane poza miejscem do tego przeznaczonym, stają się często wylęgarnią chorobotwórczych bakterii, toksyn i innych szkodliwych substancji. Pozbawione zabezpieczeń, jakie stosuje się na nowoczesnych, legalnych składowiskach, grożą przedostaniem się zanieczyszczeń i substancji szkodliwych do ziemi i wód gruntowych, przyczyniając się do skażenia środowiska, stanowiąc realne zagrożenie dla zdrowia mieszkańców i zwierząt. Są także źródłem nieprzyjemnych zapachów oraz niekorzystną wizytówką miast i gmin.

Wg danych GUS liczba zlikwidowanych dzikich wysypisk odpadów komunalnych w Polsce w latach 2010–2018 wyniosła 114,5 tys., z których zebrano blisko 526 tys. ton odpadów komunalnych. W samym 2018 r. w Polsce zlikwidowano 10 541 dzikich wysypisk, z których łącznie zebrano około 25 tys. ton odpadów komunalnych. Na koniec 2018 r. odnotowano 1607 dzikich wysypisk, o łącznej powierzchni 1,5 km<sup>2</sup> (Ochrona Środowiska, GUS 2019). W latach 2010–2018 nie udało się w Polsce wyeliminować problemu dzikich wysypisk.

64 Wrocław swoją opłatę za odbiór odpadów nalicza na podstawie powierzchni lokalu gospodarstwa domowego z kryterium uzupełniającym, tj. opłatą za liczbę osób zamieszkujących daną nieruchomość, w sytuacji gdy powierzchnia lokalu mieszkalnego per capita wynosi powyżej 27 m<sup>2</sup>.

65 Szczegóły w „Aneksie metodologicznym”: Zapytanie do miast wojewódzkich o gospodarkę odpadami.



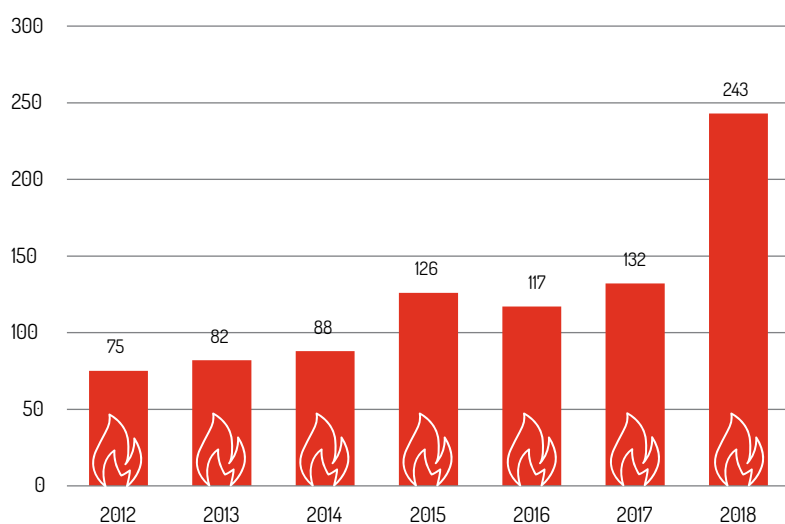
Ryc. 22 Zlikwidowane dzikie wysypiska wraz z ilością zebranych odpadów z uwzględnieniem kategorii wielkości miast w latach 2015–2018.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie BDL GUS.

Za powstawanie szkodliwych nielegalnych wysypisk śmieci obwinia się także same samorządy – zwłaszcza, jeśli wydają one zgodę na składowanie odpadów niebezpiecznych w miejscach do tego niedozwolonych (Interpelacja nr 31182). W grupie analizowanych miast w latach 2015–2018 zlikwidowanych zostało ponad 48 tys. dzikich wysypisk odpadów. Podczas ich likwidacji zebrano łącznie blisko 142 tys. ton odpadów komunalnych<sup>66</sup> (Ryc. 22).

W 2018 r. najwięcej dzikich wysypisk odpadów w grupie miast dużych zlikwidowano w Poznaniu (1078), Łodzi (734) oraz Warszawie (560). Ponadto w stolicy podczas ich likwidacji zebrano największą ilość odpadów komunalnych (aż 3,6 tys. ton). W grupie miast średnich najwięcej dzikich wysypisk zlikwidowano w Tarnowskich Górach (304), Jeleniej Górze (161) oraz w Stalowej Woli (159). W grupie miast małych dominują: Bogatynia (139), Olsztynek (122) oraz Konstancin-Jeziorna (86). Istotnym problemem są ponadto pożary dzikich wysypisk, które nasiliły się w ostatnich latach. Zgodnie z ustaleniami policji przyczyną pożarów są wielokrotnie umyślne

podpalenia (a nie samozapłon), dokonywane w celu pozbycia się odpadów (Portal Komunalny). W wyniku takich zdarzeń dochodzi do emisji wielu toksycznych dla zdrowia ludzi i środowiska substancji (Ochrona Środowiska 2019). Na podstawie przeprowadzonych interwencji Państwowej Straży Pożarnej obserwuje się wzrostowy trend liczby pożarów dzikich wysypisk (Ryc. 23).



Ryc. 23 Liczba pożarów dzikich wysypisk w Polsce w latach 2012–2018.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie Ochrona Środowiska 2019.

<sup>66</sup> Szczegóły w „Aneksie metodologicznym”: BDL GUS: Dzikie wysypiska odpadów.

Prawdziwa klęska pożarów nastąpiła wraz z początkiem 2018 r. (Portal Samorządowy). Od stycznia do końca kwietnia 2020 r. odnotowano ich 62 – blisko dwa razy więcej niż w roku poprzednim. Mimo zaostrzenia prawa niemal co tydzień odnotowywane były kolejne zdarzenia. Potwierdzeniem i uzupełnieniem powyższego jest raport GUS Ochrona Środowiska 2019, gdzie wskazano, iż w całym 2018 r. odnotowano rekordową liczbę 243 pożarów składowisk odpadów, aż o 84% więcej niż w roku poprzednim. **Na obszarze analizowanych miast miało miejsce 68% wszystkich pożarów odpadów (2012–2018)**<sup>67</sup> (Ryc. 24). **W rekordowym 2018 r. najwięcej pożarów odnotowano w mieście Zgierz (17) leżącym bezpośrednio przy jedynym wojewódzkim mieście bez pożarów – Łodzi**<sup>68</sup>.

Pożary odpadów tłumaczy się nieudolnością rynku, w tym zwłaszcza zbyt małą liczbą podmiotów przetwarzających odpady. Niedostateczna liczba recyklerów w relacji do rosnących wymogów w zakresie poziomów recyklingu spowodowała znaczącą dysproporcję pomiędzy podażą odpadów, a popytem na nie. W efekcie wpłynęło to na nieefektywność gospodarki odpadami oraz rozwój szarej strefy. Poziomy recyklingu ustanowione przepisami nie przekładają się na możliwości przetwarzania surowców wtórnych. Efektem braku kompatybilności pomiędzy wymogami recyklingu, rosnącymi stawkami za składowanie a rozwojem rynku jest narastający problem nielegalnego pozbywania się odpadów.

Branża gospodarki komunalnej boryka się z niestabilną legislacją oraz słabą organizacją systemu krajowego. Przykładowo BDO (Baza danych o produktach i opakowaniach oraz o gospodarce odpadami) pierwotnie wymagała sprawozdawczości od 30 stycznia 2020 r. 29 stycznia 2020 r. weszła w życie nowelizacja o przesunięciu terminu na koniec czerwca. Kolejne zmiany przepisów przesuwają uruchomienie tzw. modułu potwierdzeń w ramach BDO z 1 stycznia 2021 r. na 1 stycznia 2022 r. Ponadto likwidacja na przełomie 2019/2020 podległych pod wojewodów Regionalnych Instalacji Przetwarzania Odpadów Komunalnych (RIPOK) spowo-

dowała deregionalizację. Problemem są różnice w technologiach przetwarzania odpadów w poszczególnych miastach. Ponadto obserwowano trudną sytuację dla branży gospodarki odpadami w czasie pandemii. Zaostrzenie przepisów dotyczących przechowywania odpadów (kwarantanna dla odpadów na 9 dni czy dodatkowe oznaczenia na workach z odpadem pochodzącym od osób zakażonych) powodowało trudności organizacyjne i dodatkowe koszty.

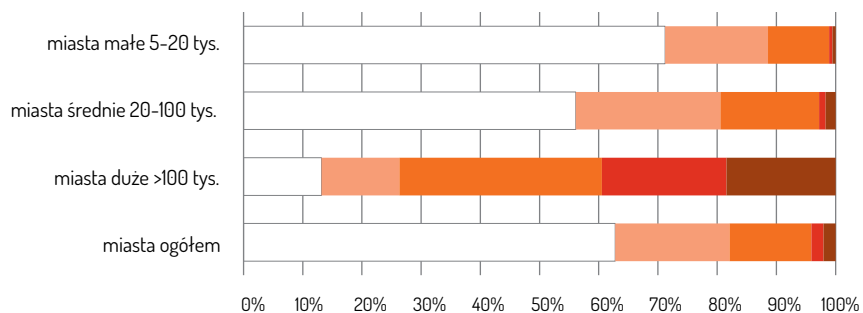
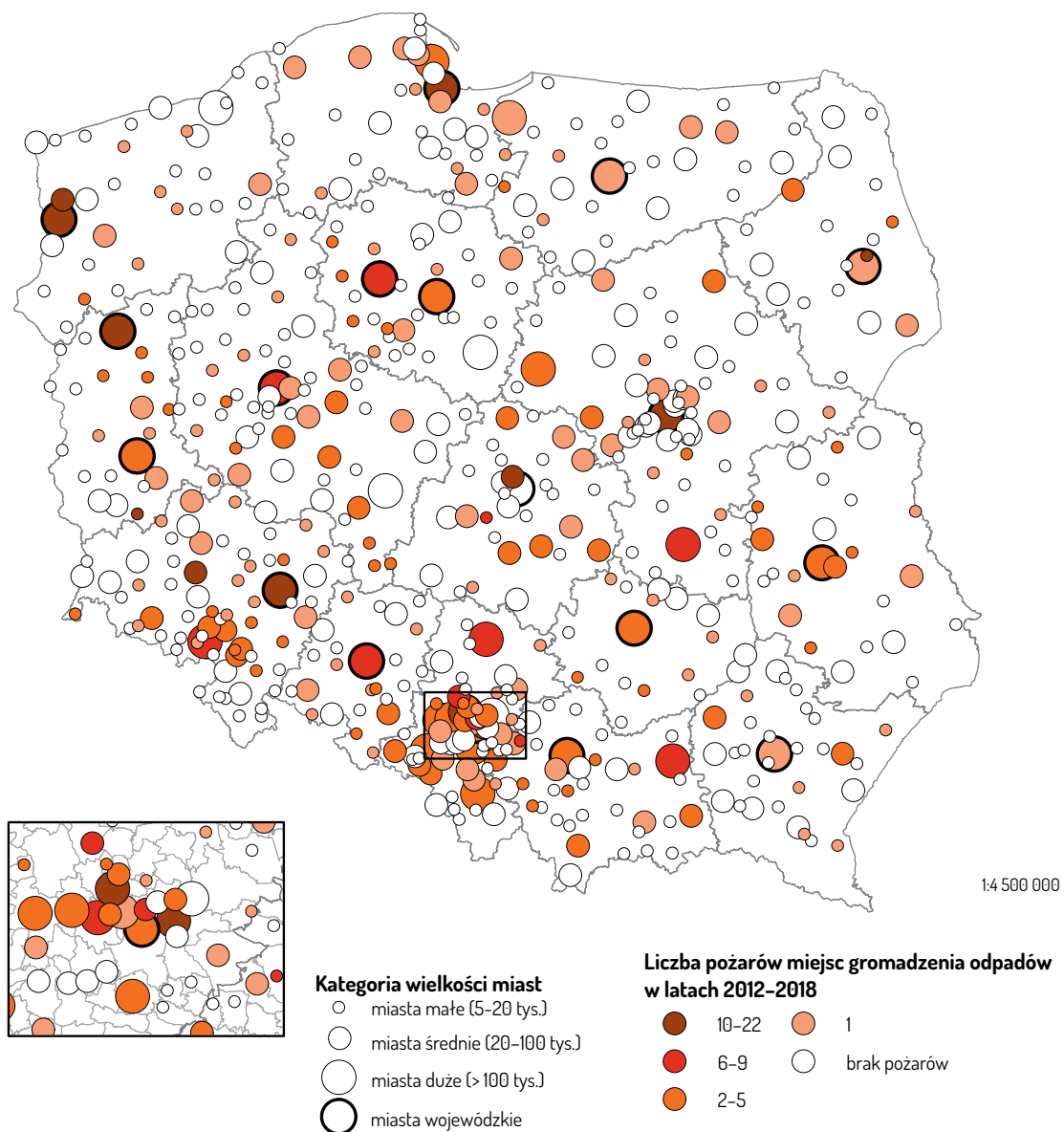
## Biogazowanie i produkcja biogazu

Z produkowanych w Polsce ok. 12,5 mln ton odpadów komunalnych około 37% stanowią odpady biodegradowalne (bioodpady). Odpady te oraz biomasa mogą być wykorzystywane na potrzeby energetyczne w instalacjach **odnawialnych źródeł energii na biogaz**. Podobnie sprawa wygląda z osadem ściekowym, który ma wysoką kaloryczność ze względu na zawarte w nim związki azotu i fosforu. Z osadu można produkować energię elektryczną i ciepło w procesach np. termicznej utylizacji oraz wykorzystywać związki organiczne umożliwiające jego fermentację w celu produkcji biogazu, a następnie w celu produkcji energii elektrycznej i ciepła. Biogaz powstaje w wyniku fermentacji beztlenowej (metanowej) osadów ściekowych w specjalnych komorach, tzw. wydzielonych komorach fermentacyjnych. W przypadku oczyszczalni ścieków czy składowisk odpadów produkowana z biogazu energia może być wykorzystana bezpośrednio dla potrzeb zakładu, a w przypadku nadwyżki do odsprzedaży jej do sieci w celu zaopatrzenia energią z OZE innych podmiotów.

Na podstawie danych Urzędu Regulacji Energetyki (URE) w 2019 r. **liczba instalacji odnawialnych źródeł energii wykorzystująca biogaz w Polsce wynosiła 317 instalacji o łącznej mocy 245,4 MW, z czego w badanych miastach było 57 instalacji o łącznej mocy 52 MW**. Najwyższą liczbą instalacji oraz łączną mocą charakteryzuje się województwo mazowieckie – 39 instalacji (29 MW). Wśród liderów instalacji biogazowych pod względem mocy znalazły się Warszawa i Konin – po dwie instalacje, Gdańsk, Łódź i Wrocław. W 2019 r. w Polsce było 52 instalacji odnawialnych źródeł energii wykorzystujących biomasę, o łącznej mocy 1492,875 MW, z czego w miastach było ich 15 o łącznej

67 Szczegóły w „Aneksie metodologicznym”: PSP: Lokalizacja pożarów miejsc gromadzenia odpadów za lata 2012–2018.

68 25 maja 2018 r. doszło do zapalenia się składowiska odpadów na terenie dawnych zakładów Boruta w Zgierzu.



Ryc. 24 Pożary miejsc gromadzenia odpadów w latach 2012–2018.

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Komendy Głównej Państwowej Straży Pożarnej.

mocy 598,69 MW. Wśród liderów instalacji biomasowych znalazły się: Warszawa, Szczecin, Konin – po dwie instalacje oraz Zabrze i Łódź. Zauważyć należy, że łączna moc instalacji w tych miastach wyniosła ponad 76% mocy wszystkich miast. Zgodnie z danymi Izby Gospodarczej Wodociągi Polskie średnie pokrycie zapotrzebowania na energię w oczyszczalniach powyżej 100 tys. RLM to 40%, a poniżej 100 tys. RLM to 47%. Potencjał oczyszczalni ścieków wskazuje na możliwość rozwoju około 2 tys. biogazowni na terenie kraju do 2030 r. Program biometanowy ma kompleksowo zaspokoić 20% zapotrzebowania rynku na energię z celem produkcji 4 mld m<sup>3</sup> biometanu w 2030 r.<sup>69</sup>

## MONITORING: POWIETRZE – JEGO JAKOŚĆ I OCHRONA

Agnieszka Rzeńca, Katarzyna Kudłacz współpraca:  
Agnieszka Sobol, Piotr Ogórek, Liliana Janik,  
Mateusz Kulig

1. Czynnikiem znacząco determinującym niską jakość powietrza w miastach jest pył zawieszony określany najczęściej przez poziom jednostek PM<sub>10</sub> i PM<sub>2,5</sub>. W 2018 r. w analizowanych miastach [n=104] w 85 z nich odnotowano przekroczenia 35-dniowej dozwolonej częstości występowania dobowego poziomu dopuszczalnego pyłu PM<sub>10</sub>. W Pszczynie, Warszawie, Rybniku, Zabrzu i Krakowie przez około 30% dni w roku notowane były stężenia dobowe wyższe niż 50 µg·m<sup>-3</sup> (norma 40 µg·m<sup>-3</sup>).
2. Przeprowadzane badania ankietowe wyraźnie wskazują, iż problemy jakości powietrza są kluczowym wyzwaniem dla miast. Niezależnie od wielkości miasta jako główne, najczęściej wskazywane jest ograniczenie wykorzystania tradycyjnych nośników energii cieplnej (50% miast dużych, 70% miast średnich i 71% miast małych) oraz poprawa efektywności energetycznej (60% miast dużych, 52% miast średnich, 50% miast małych) Ponadto 55% miast małych, 44% miast średnich i 32% miast dużych wskazuje na potrzebę rozwoju energetyki odnawialnej. Dla miast dużych (57%) i średnich (41%) ważny jest rozwój niskoemisyjnego i zasobooszczędnego systemu transportowego zbiorowego.

69 Zapowiedzi inwestycyjne dotyczą największych publicznych spółek energetycznych, w tym PGNiG.

3. Koncentracja uwagi władz lokalnych na kwestiach ochrony powietrza przekłada się na wzrost wydatków. Na przestrzeni lat 2010–2018 najwyższe sumaryczne wydatki na ochronę powietrza i klimatu na 1 mieszkańca notowano głównie w miastach małych, w gronie 10 miast z najwyższymi wydatkami w tej kategorii znalazły się również 3 miasta średnie.
4. W badaniach zidentyfikowano niedobór informacji o jakości powietrza przekazywanej przez miasta. Na pytanie związane z informowaniem mieszkańców o stanie jakości powietrza w mieście 69,1% miast<sup>70</sup> potwierdziło aktywność w tym obszarze, tj. inicjowanie i dystrybuowanie informacji. W przypadku miast dużych jest to 90,9%, miast średnich 80,5%, natomiast miast małych zaledwie 60,3%.

## Wprowadzenie

Jakość powietrza atmosferycznego jest w Polsce jednym z kluczowych tematów debaty publicznej ostatnich lat, a pojęcia takie jak smog, pył zawieszony czy alarm smogowy odmieniane są przez wszystkie przypadki. Na terenach zurbanizowanych odnotowywane są często podwyższone wartości zanieczyszczeń atmosferycznych pochodzenia antropogenicznego. Dotychczasowy główny truciciel – sektor przemysłowy, na skutek zmian technologicznych, wdrażania standardu BAT (*Best Available Technique*, Najlepsza Dostępna Technika) oraz zaostrzania norm emisyjnych dla przemysłu znacznie ograniczył niekorzystny wpływ na powietrze. Aktualnie głównym źródłem miejskich zanieczyszczeń atmosferycznych jest niska emisja (tj. do 40 m n.p.m.), pochodząca z kotłowni domowych, lokalnych zakładów oraz transportu spalinowego. Koncentracja ludności w miastach oraz lokalizacja licznych źródeł zanieczyszczeń powoduje, iż to mieszkańcy miast są głównym konsumentem „brudnego” powietrza.

Niezależnie od rodzaju źródła emitowane do atmosfery zanieczyszczenia oddziałują niekorzystnie na wszystkie składowe środowiska przyrodniczego. Wpływają na zdrowie i samopoczucie mieszkańców miast (Jędrak, Konduracka, Badyda, Dąbrowiecki 2017). W związku z tym, że gazy, aerozole, pyły mają często mikrometrowe rozmiary, unosząc się w powietrzu

70 Z próby N ważnych = 469 miast. Szczegóły w „Aneksie metodologicznym”: Ankieta pytanie A3.g.



z łatwością przenikają do organizmów żywych – ludzi, zwierząt i roślin. Najpowszechniejszym określeniem zanieczyszczeń miejskich stało się pojęcie smogu. Zauważyć należy, że ze względu na różnorodność składu, tj. „mieszanki chemicznej” jaką jest smog, nie ma on jednoznacznej definicji.

### Pojęcia

**Smog** jest mieszkanką zanieczyszczeń powietrza powstającą w efekcie nagromadzenia różnych związków chemicznych pochodzenia gazowego  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{B(a)P}$ ,  $\text{O}_3$  oraz pyłów zawieszonych  $\text{PM}_{10}$ ,  $\text{PM}_{2,5}$ . Smog zwiększa zachorowalność oraz śmiertelność zwłaszcza na choroby układu oddechowego i krążenia. Ma silne właściwości kancerogenne. Wpływa negatywnie na środowisko przyrodnicze i wiele obszarów życia społeczno-gospodarczego.

Zanieczyszczenia atmosferyczne, zwłaszcza ze względu na skalę i wysokie stężenia na terenach zurbanizowanych, mogą modyfikować elementy kształtujące warunki meteorologiczne na nich panujące. Związane jest to m.in. z zagadnieniem przejrzystości powietrza i promieniowania, które dociera do powierzchni miast. Analiza poziomu zanieczyszczeń atmosferycznych ma zatem znaczenie dla badań klimatu miast, w tym opracowywanych strategii mitygacji i adaptacji.

W rozdziale „Powietrze, jego jakość i ochrona” skoncentrowano się na określeniu źródeł i skali zanieczyszczeń. O ile w przypadku źródeł punktowych, możemy dokonywać dokładnej inwentaryzacji i systematycznej kontroli, o tyle w przypadku źródeł powierzchniowych i liniowych, deficyt informacji na skutek braku metodologii identyfikacji i monitoringu źródeł niskiej emisji stanowi istotną barierę. Przedstawiono także stan jakości powietrza oraz podejmowane działania zaradcze.

## Źródła i skala zanieczyszczeń powietrza

Dzieląc zanieczyszczenia antropogeniczne, ze względu na sposób ich emitowania to atmosfery, wyróżnia się trzy główne rodzaje źródeł:

- punktowe – emisja z obiektów wielkopowierzchniowych, tj. elektrownie, elektrociepłownie czy zakłady przemysłowe,

- liniowe – wytwarzane przez transport, m.in. samochodowy czy kolejowy,
- powierzchniowe – komunalno-bytowe, generowane w znacznej mierze przez obszary zabudowy mieszkaniowej z indywidualnym systemem ogrzewania.

Według danych Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska (GIOŚ), w 2018 r. w Polsce łącznie wyemitowano do atmosfery 1 824 133 Mg niebezpiecznych substancji, z czego około 64,2% stanowią zanieczyszczenia gazowe ( $\text{SO}_x$ ,  $\text{NO}_x$ ), około 35,8% pyłowe ( $\text{PM}_{10}$  i  $\text{PM}_{2,5}$ ), natomiast mniej niż 0,1% lotne związki organiczne w postaci benzo (a) pirenu. W emisji całkowitej, największy udział przypisuje się zanieczyszczeniom pochodzącym z sektora komunalno-bytowego, tj. 40,2%. Substancje pochodzenia punktowego stanowią 28,3% emisji ogółem, transportowego 18,2%, natomiast pozostałe zanieczyszczenia oscylują na poziomie 13,3%. Do głównych zanieczyszczeń powierzchniowych zaliczyć należy pyły zawieszane, powstające w procesie spalania paliw stałych w domowych paleniskach. Równie niebezpieczne w przestrzeni miasta jest pylenie wtórne pochodzące z arterii komunikacyjnych, parkingów, zabetonowanych przestrzeni.

Źródeł emisji punktowej na terenie miast należy upatrywać w synergicznym oddziaływaniu kilku składowych, w tym m.in. w funkcjonowaniu zakładów szczególnie uciążliwych dla czystości powietrza<sup>71</sup>. Na koniec 2018 r. (BDL GUS) roczna suma emisji zanieczyszczeń gazowych (bez  $\text{CO}_2$ ) i pyłowych pochodzących z zakładów szczególnie uciążliwych, we wszystkich analizowanych miastach, wyniosła ponad 603 tys. Mg.<sup>72</sup> Przy czym zakłady zlokalizowane w miastach małych wytworzyły 26,6% tych zanieczyszczeń, w miastach średnich 26,9%, a w miastach dużych 49,4%. Wśród zanieczyszczeń gazowych (bez  $\text{CO}_2$ ), których całkowita emisja oscylowała na poziomie 575 tys. Mg, dominowały tlenki węgla (43,6% emisji

<sup>71</sup> Obiekty te zdefiniowano na podstawie wysokości opłat wniesionych w 1986 r. za roczną emisję substancji zanieczyszczających powietrze według stawek określonych w rozporządzeniu w sprawie opłat za gospodarcze korzystanie ze środowiska i wprowadzanie w nim zmian (Rozporządzenie Rady Ministrów 1986).

<sup>72</sup> Szczegóły w „Aneksie metodologicznym”: GUS BDL: Emisja zanieczyszczeń gazowych.

gazów ogółem), a także azotu (28,1%) oraz dwutlenek siarki (28,3%). Zgodnie z danymi Krajowego Ośrodka Bilansowania i Zarządzania Emisjami (KOBiZE)<sup>73</sup>, w 2018 r. w przypadku prawie wszystkich województw największymi emitentami tlenków siarki do atmosfery były zakłady, których działalność ściśle związana jest z energetyką (elektrownie, elektrociepłownie). Jedynie w województwach: lubelskim, lubuskim, śląskim i zachodniopomorskim dominowały podmioty branży metalurgicznej czy nawozowo-chemicznej.

### Studia przypadków

#### **Emisja zanieczyszczeń PGE Górnictwo i Energetyka Konwencjonalna SA (oddział Elektrownia Bełchatów)**

W 2018 r., w skali kraju najwięcej tlenków siarki do atmosfery (ponad 45 tys. ton) dostało się w wyniku funkcjonowania zakładu PGE Górnictwo i Energetyka Konwencjonalna SA (oddział Elektrownia Bełchatów). Warto zaznaczyć, że w stosunku do 2015 r. emisja SO<sub>x</sub> w zakładzie tym spadła o ponad 30%. W przypadku tlenków azotu w skali województw również znaczący emitenci to podmioty, których funkcjonowanie związane jest z branżą energetyczną. Także i w tym przypadku największym emitentem w skali kraju jest Elektrownia Bełchatów, która w 2015 r. dostarczyła do atmosfery ponad 34 tys. ton tlenków azotu, natomiast w 2018 r. 30 tys. ton.

Źródło: Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami (KOBiZE).

**W analizowanych miastach obserwuje się tendencję spadkową emisji trujących substancji gazowych pochodzących z zakładów szczególnie uciążliwych. W miastach na prawach powiatu, w przedziale czasowym 2010–2018, łączna suma emisji dwutlenku siarki spadła o 62,3%, natomiast tlenku azotu o 38,3%. Największy spadek, zarówno w przypadku SO<sub>2</sub>, jak i NO, odnotowano w Rybniku oraz w Warszawie.**

**W 2018 r. całkowita emisja dwutlenku węgla w miastach powyżej 5 tys. mieszkańców wyniosła ponad 163 mln Mg, z czego udział miast dużych to 39,8% emisji CO<sub>2</sub> ogółem, miast średnich 31,9%, natomiast małych 28,4%<sup>74</sup>. W 2018 r. największym emitentem dwutlenku węgla w skali kraju była Elektrownia Bełchatów, która dostarczyła do atmosfery około 38 mln ton trującej substancji (KOBiZE).**

Zgodnie z danymi BDL GUS, pyły pochodzące z zakładów szczególnie uciążliwych emitowane były do atmosfery głównie w wyniku spalania paliw, a ich roczna suma emisji w 2018 r. w miastach powyżej 5 tys. mieszkańców wyniosła około 27,8 tys. Mg<sup>75</sup>. Znaczący emitenci pyłów to podmioty branży energetycznej, metalurgicznej, nawozowo-chemicznej czy chociażby produkcyjnej (transportowej). W 2018 r. w skali kraju najwięcej pyłów ogółem do atmosfery (ponad 6 tys. ton) dostało się w wyniku funkcjonowania Kopalni Głuchowiec Sp. z o.o. (województwo śląskie). W przypadku pyłów również odnotowuje się tendencję spadkową emisji. **W miastach na prawach powiatu, porównując sumę emisji szkodliwych pyłów z roku 2010 i 2018, zauważa się jej spadek o 38,5%. W czołówce miast, w których spadek emisji pyłów był najbardziej znaczący, znalazły się: Kraków, Rybnik oraz Gdańsk. Powyższe statystyki uwzględniają wyłącznie substancje, których dopuszczalne poziomy w powietrzu określone zostały na mocy europejskiej dyrektywy CAFE (2008/50/WE).**

Jak podaje GUS, rok 2019 to dalszy spadek o 15% emisji pyłów z uciążliwych zakładów oraz gazów o 7%. Przy czym nadal emisja pyłów pochodziła głównie z procesów spalania paliw (55% emisji pyłów z zakładów szczególnie uciążliwych). Głównymi źródłami emisji było przetwórstwo przemysłowe (53%) oraz jednostki prowadzące działalność w zakresie wytwarzania i zaopatrywania w energię elektryczną, gaz, parę wodną, gorącą wodę (38%).

<sup>73</sup> Na podstawie Ustawy z dnia 17 lipca 2009 r. o systemie zarządzania emisjami gazów cieplarnianych i innych substancji sporządza Krajową Bazę podmiotów korzystających ze środowiska.

<sup>74</sup> Szczegóły w „Aneksie metodologicznym”: BDL GUS: Emisja zanieczyszczeń gazowych.

<sup>75</sup> Szczegóły w „Aneksie metodologicznym”: BDL GUS: Emisja zanieczyszczeń pyłowych.

### 🔍 Studia przypadków

#### Rola lasów w ograniczaniu emisji CO<sub>2</sub>

Przy założeniu, iż 1 ha lasu pochłania ok. 4–5 ton CO<sub>2</sub> rocznie (Kuczyńska 2020), polskie lasy o powierzchni 9,2 mln ha są w stanie skompensować ok. 46 mln ton rocznej emisji CO<sub>2</sub> w skali kraju. Zatem jest to niewiele większa wartość niż suma emisji rocznej CO<sub>2</sub> pochodząca wyłącznie z elektrowni w Bełchatowie.

Kolejnym źródłem, mającym negatywny wpływ na stan aerosanitarny polskich miast jest **liniowa emisja zanieczyszczeń**, związana przede wszystkim z kategorią dróg, liczbą pojazdów czy natężeniem ruchu w ośrodkach miejskich. Na terenach zurbanizowanych aż **70% stężeń tlenków azotu w atmosferze to efekt wzmożonego użytkowania pojazdów wyposażonych w silniki spalinyowe** (Grzywa, Gliniak 2014). Emisja liniowa zdominowana jest przez tlenki azotu dostające się do atmosfery głównie w wyniku wzmożonego użytkowania pojazdów. Ponadto w wyniku nadmiernej eksploatacji poszczególnych części samochodowych (tj. opony, klocki hamulcowe), jak i zużycia oraz erozji elementów infrastruktury drogowej, do atmosfery emitowane są szkodliwe substancje w postaci pyłów PM<sub>10</sub> i PM<sub>2,5</sub>, metali ciężkich, wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych czy tlenków węgla (Świetlik, Trojanowska 2008). Transport jako dział gospodarki odpowiada za ok. 20% emisji związków węgla do powietrza w Europie (Banister 2008, Brog, Erl, Mense 2004). W Polsce w latach 2005–2017 nastąpił wzrost emisji CO<sub>2</sub> z sektora transportu o 76%, a w Unii Europejskiej w tym samym okresie zaobserwowano 3-procentowy spadek emisji (EEA greenhouse gas – data viewer 2020). Warto zauważyć, że substancje zawarte w spalinach mają bezpośredni wpływ na ludzi, gdyż rozprzestrzeniają się w wysokich stężeniach, w bliskiej odległości oraz na niewielkich wysokościach, tj. zalegają przy powierzchni ziemi (Eliminowanie z ruchu drogowego pojazdów nadmiernie emitujących szkodliwe substancje 2019).

### 🔍 Studia przypadków

#### Zanieczyszczenia powietrza generowane przez transport

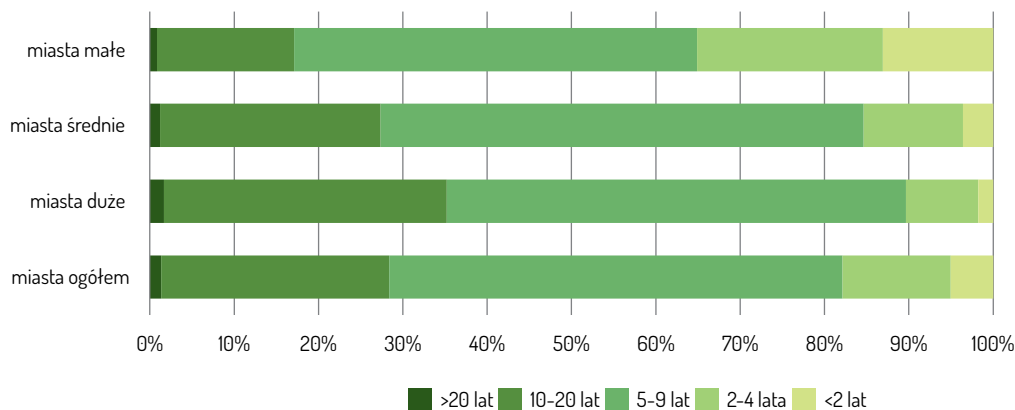
Ruch samochodów generuje koszty, które szacuje się w krajach Unii Europejskiej na 502 miliardy euro rocznie. (INFRAS 2000). Koszty te są bardzo wysokie – nawet jeśli kalkulacja jest niedoskonała, a źródła informacji obarczone są błędem (w przypadku Polski niewy rejestrowane pojazdy, miejsce rejestracji pojazdu, a jego faktyczne użytkowanie, stan techniczny itd.), uświadamiają, jak silny jest negatywny wpływ pojazdów spalinowych na środowisko przyrodnicze i stan naszego zdrowia (Rzeńca, Sokołowicz 2018). Ostatnie wyniki kontroli NIK – Eliminowanie z ruchu drogowego pojazdów nadmiernie emitujących substancje szkodliwe (2020) wskazują, że największym problemem staje się kwestia prawidłowej eksploatacji pojazdów, w szczególności z uwagi na fakt, że udział w Polsce samochodów w wieku powyżej 10 lat przekracza 73%.

### 📌 Pojęcia

Pojazdy sprzedawane na terenie Unii Europejskiej (UE) oraz Europejskim Obszarze Gospodarczym (EOG) od 1992 r. muszą spełniać europejskie normy dopuszczalnych emisji zanieczyszczeń. Sukcesywnie, wraz z wprowadzaniem nowych norm, dopuszczalne poziomy emisji stają się coraz bardziej restrykcyjne. Aktualnie obowiązująca norma **EURO 6** dopuszcza emisję cząstek stałych, węglowodorów oraz tlenków węgla nie więcej niż 1 g.km<sup>-1</sup>.

Centralna Ewidencja Pojazdów i Kierowców (CEPiK), mimo ograniczeń i dysfunkcji, stanowi jedyną kompleksową bazę pozwalającą na identyfikację problemu transportu indywidualnego oraz określenie jego skali i zakresu przedmiotowego. **Na koniec 2017 r. łącznie we wszystkich analizowanych miastach w Polsce zarejestrowanych było ponad 13 mln samochodów osobowych** (nie uwzględniono pojazdów z rokiem produkcji poniżej 1969 r., z uwagi na zabytkowy charakter tych aut), z czego 31,1% znajduje się w miastach dużych, 26,7% w miastach średnich, natomiast 42,2% w miastach małych<sup>76</sup>. **Wraz z wielkością miast zmniejsza się**

<sup>76</sup> Szczegóły w „Aneksie metodologicznym”: CEPiK.



Ryc. 25 Udział samochodów w podziale na wiek pojazdów z uwzględnieniem kategorii wielkości miast w 2017 r.

Źródło: opracowanie własne na podstawie CEPiK – N = 13 388 864.

średnia liczba samochodów w przeliczeniu na 1000 mieszkańców. W małych miastach jest to ponad dwa razy więcej niż w dużych ośrodkach miejskich (CEPiK). W 2017 r. w grupie miast małych jest to średnio 868 samochodów, średnich 467, natomiast w dużych 356.

Analizując wiek samochodów osobowych w Polsce, w badanej grupie pojazdów ponad 53% stanowią te mieszące się w przedziale 5–9 lat. Dodatkowo warto zaznaczyć, że 27,5% analizowanych aut ma rok produkcji poniżej 2009 (dane na 2017 r.). Wśród tej grupy mogą znajdować się „martwe dusze”, tj. pojazdy niewy rejestrowane, a nieużytkowane<sup>77</sup>. Analizując wiek samochodów osobowych, w podziale na kategorie wielkości miast, warto zaznaczyć, że w miastach dużych znaczna grupa, ponad 13%, to nowe pojazdy z rokiem produkcji powyżej 2015 r. Dla porównania w miastach małych jest to zaledwie 1,8% (Ryc. 25).

#### Studia przypadków

##### Samochody elektryczne w Polsce

Zgodnie z danymi CEPiK, na koniec 2017 r. liczba prywatnych samochodów elektrycznych w polskich miastach wyniosła 1529.

<sup>77</sup> Samochody, dla których upłynęło 10 lat od daty rejestracji, a w okresie ponad 6 lat nie wpłynął do organu nadzorującego bazę żaden komunikat na temat pojazdu. Jednakże brak informacji zawartych w pozyskanym zbiorze uniemożliwia tak szczegółową weryfikację oraz odrzucenie na etapie analiz tego typu pojazdów.

Jednakże, jak wskazuje Polskie Stowarzyszenie Paliw Alternatywnych we współpracy z Polskim Związkiem Przemysłu Motoryzacyjnego, pod koniec listopada 2019 r. na drogach krajowych jeździło już **około 4885 samochodów w pełni elektrycznych**. Oznacza to znaczny wzrost popularności tego typu pojazdów w kraju. Najwięcej tego typu pojazdów rejestrowanych jest w Warszawie, we Wrocławiu oraz w Krakowie. W dużych miastach coraz bardziej popularny jest carsharing (wypożyczanie czasowe aut), który może zawiązać te statystyki. Innym alternatywnym i tańszym rozwiązaniem są **samochody z instalacją gazową**, które również w porównaniu do tych z silnikiem benzynowym czy diesla emitują ponad 20 razy mniej tlenków azotu. Jednakże brak odpowiednich statystyk w bazie CEPiK uniemożliwia analizę tego rodzaju pojazdów.

Źródło: Centralna Ewidencja Pojazdów i Kierowców (CEPiK), strona internetowa Polskiego Stowarzyszenia Paliw Alternatywnych (PSPA).

Wśród analizowanych 13 mln pojazdów 57,6% z nich stanowią samochody z silnikiem benzynowym, natomiast 42,3% z silnikiem diesla. W przypadku samochodów z silnikiem benzynowym, uwzględniając europejskie standardy emisji spalin, w miastach średnich i małych dominują te spełniające wymogi EURO 3 (Ryc. 26). W przypadku miast dużych największą grupę pojazdów stanowią te spełniające zapisy EURO 6. Również w przypadku analizy samochodów z silnikiem diesla dominująca kategoria samochodów w miastach małych i średnich spełnia wymogi EURO 3 (Ryc. 27). W miastach dużych przeważają pojazdy mieszające się powyżej kategorii EURO 4.

Tab. 11 Normy emisji spalin dla samochodów osobowych z silnikiem benzynowym

Emisja	EURO 1 [1993]	EURO 2 [1997]	EURO 3 [2001]	EURO 4 [2006]	EURO 5 [2011]	EURO 6 [2015]
CO [g/km]	2,72	2,2	2,3	1	1	1
HC [g/km]	–	–	0,2	0,1	0,1	0,1
NO <sub>x</sub> [g/km]	–	–	0,15	0,08	0,06	0,06
HC+NO <sub>x</sub> [g/km]	0,97	0,5	–	–	–	–
PM [g/km]	–	–	–	–	0,005*	0,005*

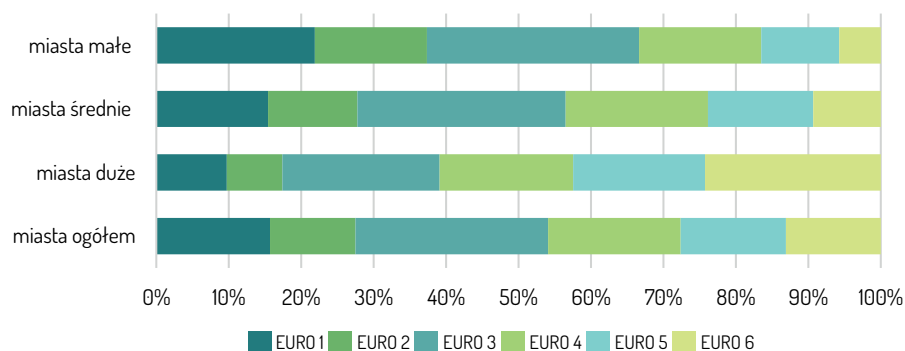
\*dotyczy silników z wtryskiem bezpośrednim

Źródło: Dyrektywa Rady 1991, 1993; Dyrektywa Parlamentu Europejskiego 1994, 1996, 1998; Dyrektywa Komisji 2002; Regulation of the European Parliament 2007; Commission Regulation 2012.

Tab. 12 Normy emisji spalin dla samochodów osobowych z silnikiem diesla

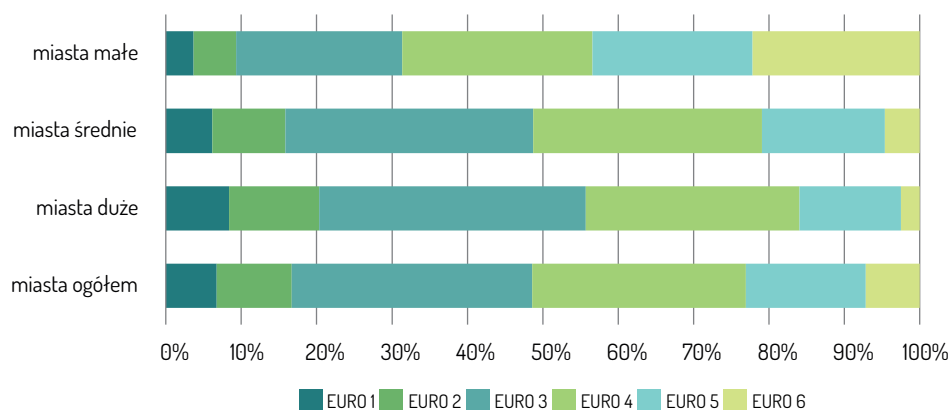
Emisja	EURO 1 [1992]	EURO 2 [1996]	EURO 3 [2001]	EURO 4 [2006]	EURO 5 [2011]	EURO 6 [2014]
CO [g/km]	2,72	1	0,64	0,5	0,5	0,5
HC [g/km]	–	–	–	–	–	–
NO <sub>x</sub> [g/km]	–	–	0,5	0,25	0,18	0,08
HC+NO <sub>x</sub> [g/km]	0,97	0,7	0,56	0,3	0,23	0,17
PM [g/km]	0,14	0,08	0,05	0,025	0,005	0,005

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Dyrektywa Rady 1991, 1993; Dyrektywa Parlamentu Europejskiego 1994, 1996, 1998; Dyrektywa Komisji 2002; Regulation of the European Parliament 2007; Commission Regulation 2012.



Ryc. 26 Udział samochodów z silnikiem benzynowym w podziale na kategorie EURO z uwzględnieniem kategorii wielkości miast w 2017 r.

Źródło: opracowanie własne na podstawie CEPIK – N = 7 711 709.



Ryc. 27 Udział samochodów z silnikiem diesla w podziale na kategorie EURO z uwzględnieniem kategorii wielkości miast w 2017 r.

Źródło: opracowanie własne na podstawie CEPIK – N = 5 658 771.

Kolejnym, trudnym do oszacowania, źródłem antropogenicznej presji wpływającej na stan aerosanitarny polskich miast jest **emisja powierzchniowa** z sektora komunalno-bytowego związana zazwyczaj z obszarami zabudowy mieszkaniowej wyposażonej w indywidualne systemy ogrzewania. Zgodnie z danymi Krajowej Agencji Poszanowania Energii, w 2016 r. całkowite zużycie energii końcowej ciepła w Polsce wyniosło 983 PJ (petadżuli), w tym 65,9% całkowitego zużycia energii cieplnej stanowiły gospodarstwa domowe. Wśród tej grupy zaledwie 25,2% ciepła wytwarzane jest w systemach grzewczych, natomiast 74,8% pochodzi z gospodarstw domowych ogrzewanych indywidualnie (Rubczyński 2019). W 2019 r. zużycie ciepła wyniosło 444,3 PJ (spadło w porównaniu z 2018 r. o 0,7%). Na gospodarstwa domowe przypadło 34,2%. W 2019 r. sprzedano 191,2 tys. TJ (teradżuli) energii cieplnej, z czego na potrzeby ogrzewania budynków mieszkalnych 148,6 tys. TJ (77,7%). Około 188,4 tys. TJ (98,6%) energii cieplnej sprzedano mieszkańcom miast, w tym około 146,8 tys. TJ na potrzeby ogrzewania budynków mieszkalnych. Najwięcej energii cieplnej na cele grzewcze zostało wyprodukowane przy wykorzystaniu paliwa stałego (73,84%), w następnej kolejności gazu (25,13%) oraz paliw olejowych (1,03%). Znaczna część obiektów posiadających przede wszystkim indywidualne systemy grzewcze, klasyfikowana jest jako nieefektywna energetycznie. Wynika to m.in. z braku podejmowania działań przez podmioty prywatne z zakresu termomodernizacji obiektów, przede wszystkim tych przedwojennych czy wybudowanych w latach 1946–1966 (Rubczyński 2019). Istotny jest również surowiec wykorzystywany jako paliwo oraz standard lokalnych palenisk.

Przygotowywane przez samorządy lokalne od 2015 r. Plany Gospodarki Niskoemisyjnej (PGN) oraz sporządzane na ich potrzeby badania inwentaryzacji zanieczyszczeń były próbą wstępnego rozpoznania źródeł powierzchniowych. Prowadzone badania diagnostyczne ujawniły braki metodyki i procedur identyfikacji źródeł niskiej emisji. Z jednej strony zarówno sami mieszkańcy, jak i wyniki monitoringu powietrza wskazywały na koncentrację zanieczyszczeń, przede wszystkim pyłowych, z drugiej strony nie było rozwiązań w zakresie powszechnej i kompleksowej inwentaryzacji. Często miasta z własnej inicjatywy podejmowały

wysiłek inwentaryzacji poprzez badania ankietowe, wizje lokalne i kontrole palenisk czy szacowanie źródeł niskiej emisji w oparciu o uchwałę o utrzymaniu czystości i porządku w gminie. **Mimo że skala zanieczyszczeń i niska jakość powietrza są identyfikowane, brak jest pełnej informacji.** Projekt wprowadzenia centralnego systemu źródeł niskiej emisji w oparciu o spójną metodologię stworzy realne szanse na intensyfikację działań na rzecz ochrony powietrza (projekt ZOONE, uruchomienie Centralnej Ewidencji Emisyjności Budynków (CEEB))<sup>78</sup>.

#### Studia przypadków

##### Inwentaryzacja źródeł niskiej emisji w miastach

W gminie miejsko-wiejskiej Skawina wykorzystywane są dwie komplementarne bazy inwentaryzacyjne. Na bieżąco aktualizowane są dane na: platformie EkoPłatnik – Urzędu Marszałkowskiego Województwa Małopolskiego oraz w internetowym serwisie Ekostrateg służącym do monitoringu, ewaluacji i raportowania m.in. w procesie zarządzania jakością powietrza. W mieście Tomaszów Mazowiecki inwentaryzacji służyły badania ankietowe realizowane bezpośrednio w terenie oraz w formie internetowej.

Źródło: Dane pozyskane z Urzędu Miasta i Gminy w Skawinie oraz Urzędu Miasta w Tomaszowie Mazowieckim.

Presja na jakość powietrza w miastach związana jest z rodzajem wykorzystywanych zasobów energetycznych. Zgodnie z badaniem GUS w 2018 r. produkcja energii elektrycznej w Polsce oparta była głównie na wykorzystaniu węgla kamiennego (47,8%) oraz węgla brunatnego (29%). W porównaniu z rokiem 2010 udział tych paliw w produkcji energii ogółem zmniejszył się o 9,8%. Produkcja energii elektrycznej z odnawialnych źródeł (OZE), stanowiąca 12,7%, pozyskiwana była głównie z wiatru, biomasy oraz biogazu. Udział OZE w krajowej produkcji energii elektrycznej ogółem w latach 2010–2018 wzrósł o 5,8%.

Na podstawie danych GUS zużycie energii elektrycznej w Polsce w 2018 r. wynoszące 17,953 mln MWh spadło w porównaniu do 2010 r. o 2,5% (18,406 mln MWh). Zauważyć jednak należy, że zużycie energii podlega

<sup>78</sup> Więcej w rozdziale: Spojrzenie w głąb: Czyste powietrze.



Ryc. 28 Średnie zużycie energii elektrycznej na jednego mieszkańca (kWh) w poszczególnych kategoriach wielkości miast w latach 2003–2019

Źródło: opracowanie własne na podstawie BDL GUS.

fluktuacjom i nie obserwuje się wyraźnych tendencji. Niemniej jednak w latach 2015–2018 widoczny jest wzrost zużycia energii we wszystkich grupach miast, w miastach małych o 6,2%, średnich o 5,4%, dużych o 6,7%. Co ważne udział zużycia energii dla analizowanych miast stanowi ponad 95% zużycia ogólnokrajowego.

Zgodnie z danymi BDL GUS w latach 2003–2019 tendencja średniego zużycia energii elektrycznej na jednego mieszkańca (kWh) w poszczególnych kategoriach miast przedstawia się w zbliżony sposób, największe wahania trendu widoczne są w przypadku miast dużych<sup>79</sup>. Najwyższe zużycie energii elektrycznej na jednego mieszkańca zanotowano w 2010 r. (7482 kWh w miastach ogółem), najniższe zaś w 2015 r. (698 kWh miasta ogółem), natomiast od 2017 r. średnie zużycie energii elektrycznej na jednego mieszkańca kształtuje się na podobnym poziomie (ok. 740 kWh dla miast ogółem). W 2019 r., we wszystkich analizowanych miastach, średnie zużycie energii elektrycznej w gospodarstwach domowych w przeliczeniu na jednego mieszkańca wyniosło 742,5 kWh. **Największe średnie zużycie energii na mieszkańca rejestrowane jest w dużych ośrodkach miejskich (759,7 kWh), kolejno w miastach małych (750,6 kWh), a najmniejsze w miastach średnich (722,3 kWh) (Ryc. 28).**

79 Szczegóły w „Aneksie metodologicznym”: BDL GUS: Zużycie energii elektrycznej na mieszkańca.

### Stan powietrza w miastach<sup>80</sup>


W celu ochrony przed narażeniem na nadmierną dawkę zanieczyszczeń atmosferycznych ustalane są normy dopuszczalnych ich stężeń<sup>81</sup>. Analizę przestrzenną zanieczyszczeń powietrza w badanych miastach oparto na danych stacji tła miejskiego pochodzących z GIOŚ<sup>82</sup>. W analizie jakości powietrza badanych miast uwzględniono stężenia następujących substancji w atmosferze, tj. SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, CO, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, benzo (a) pirenu oraz ozonu (O<sub>3</sub>). Zauważyć należy, że w latach 2010–2015 rosła liczba miast, w których dokonywano pomiarów w odniesieniu do wszystkich analizowanych rodzajów zanieczyszczeń. Oznacza to, że coraz więcej polskich miast objętych jest Państwowym Monitorowaniem Powietrza. W latach 2015–2018 zmieniła się struktura prowadzonych badań, tj. odnotowano spadek liczby pomiarów w odniesieniu do SO<sub>2</sub> (z 81 na 76), NO<sub>2</sub> (z 78 na 71) i B (a) P (z 97 na 91)<sup>83</sup>.

80 Szczegóły w „Aneksie metodologicznym”: GIOŚ: Jakość powietrza.

81 Podstawę prawną stanowi w tym zakresie Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (DzU 2012 poz. 1031 z późn. zm.).

82 Więcej w rozdziale: Spojrzenie w głąb: Czyste Powietrze.

83 Mapa z lokalizacją stacji pomiarowych w rozdziale: Czyste powietrze.


 Pojęcia

**Dwutlenek siarki (SO<sub>2</sub>)** jest zanieczyszczeniem atmosferycznym powstającym przede wszystkim w wyniku spalania paliw kopalnych.

*Zanieczyszczenia powietrza SO<sub>2</sub> dla kryterium ochrony zdrowia ludzi ocenia się w odniesieniu do poziomów dopuszczalnych ustalonych dla 1- i 24-godzinnego czasu uśredniania stężeń, wynoszących odpowiednio 350 µg/m<sup>3</sup> i 125 µg/m<sup>3</sup>. Poziomy te mogą być przekraczane z dopuszczalną częstością, wynoszącą 24 razy w roku dla stężeń godzinnych i 3 razy dla stężeń dobowych. Poziom alarmowy dla SO<sub>2</sub> wynosi 500 µg/m<sup>3</sup> (godzinny).*

W 2018 r. średnioroczne stężenie SO<sub>2</sub> dla analizowanej próby<sup>84</sup> wyniosło 12,2 µg/m<sup>3</sup>. Wraz z wielkością miast zwiększa się wartość analizowanego wskaźnika, osiągając w miastach dużych poziom 16,8 µg/m<sup>3</sup>, natomiast w średnich i małych około 9,5 µg/m<sup>3</sup>. Ponadto odnotowano nieznaczną liczbę miast, w których zarejestrowano przekroczenia wartości średniorocznych stężeń normatywnych. Większość przypadków to duże miasta zlokalizowane w południowej części kraju, tj.: Kraków, Tarnów, Bielsko-Biała, Częstochowa, Dąbrowa Górnicza, Katowice, Rybnik i Zabrze. Dodatkowo, przekroczenia odnotowano w trzech miastach średnich, tj.: Wodzisław Śląski, Cieszyn i Zakopane, a z miast małych w Trzebini. Maksimum średniorocznej wartości, na poziomie 61,9 µg/m<sup>3</sup>, zarejestrowano w Cieszynie. Ponadto w analizowanym okresie 2010–2018 obserwuje się tendencje wzrostowe w zakresie średniorocznych stężeń SO<sub>2</sub>. W skali kraju liczba ośrodków miejskich, w których rejestruje się przekroczenie rocznych wartości normatywnych, wzrosła od 2010 r. ponad dwukrotnie, tj. z pięciu do 12 miast. Również na poziomie wybranych miast zauważyć można tendencje wzrostowe. Przykładowo w Cieszynie w 2010 r. średnioroczna wartość SO<sub>2</sub> wyniosła 15,6 µg/m<sup>3</sup>, a w 2018 r. osiągnęła poziom 61,9 µg/m<sup>3</sup>.


84 Próba badawcza: 76/586 miast – 28/38 miast dużych, 36/180 miast średnich, 12/386 miast małych.

 Pojęcia

**Tlenek węgla (CO)** potocznie zwany **czadem** jest niebezpiecznym zanieczyszczeniem gazowym, powstającym głównie w wyniku niecałkowitego spalania węgla w paleniskach domowych (Kozłowska-Szczęsna, Krawczyk, Kuchcik 2004).

*Dopuszczalny poziom CO wynosi 10000 mg/m<sup>3</sup> (ośmiogodzinny).*

W 2018 r. średnioroczne stężenie CO dla analizowanej próby<sup>85</sup> wyniosło 2,8 mg/m<sup>3</sup>. Wraz z wielkością miast zwiększa się zdecydowanie wartość analizowanego wskaźnika, osiągając w miastach dużych poziom 6,2 mg/m<sup>3</sup>, natomiast w średnich i małych około 0,5 mg/m<sup>3</sup>.

 Pojęcia

**Dwutlenek azotu (NO<sub>2</sub>)** jest silnie toksycznym gazem o ostrym zapachu. Powoduje podrażnienie dróg oddechowych oraz większą podatność na różnego rodzaju infekcje (Gładka, Zatoński 2016). Dwutlenek azotu powstaje z wysokotemperaturowego spalania paliw, źródłem których jest przede wszystkim transport drogowy (Janka 2014).

*Dopuszczalny poziom NO<sub>2</sub> wynosi 200 µg/m<sup>3</sup> (godzinny) oraz 40 µg/m<sup>3</sup> (średnioroczny). Dopuszcza się możliwość przekroczenia dopuszczalnych poziomów zanieczyszczeń 18 razy w ciągu roku. Poziom alarmowy dla NO<sub>2</sub> wynosi 400 µg/m<sup>3</sup> (godzinny).*

W 2018 r. średnioroczne stężenie NO<sub>2</sub> dla analizowanej próby<sup>86</sup> wyniosło 17,9 µg/m<sup>3</sup>. Dane wskazują, iż wraz z wielkością miast zwiększa się średnioroczna wartość analizowanego wskaźnika, osiągając w miastach dużych poziom 22,7 µg/m<sup>3</sup>, średnich 16,3 µg/m<sup>3</sup> i małych 11,5 µg/m<sup>3</sup>. W 2018 r. pośród analizowanych miast odnotowano dwa przypadki, w których zarejestrowano przekroczenia wartości normatywnych stężeń średniorocznych, tj. Kraków – 51,8 µg/m<sup>3</sup> oraz Katowice – 47,3 µg/m<sup>3</sup>. W miastach tych, w badanym

85 Próba badawcza: 41/586 miast – 17/38 miast dużych, 17/180 miast średnich, 7/386 miast małych.

86 Próba badawcza: 71/586 miast – 26/38 miast dużych, 34/180 miast średnich, 11/386 miast małych.



okresie zauważyć można wzrost stężeń  $\text{NO}_2$  w powietrzu. W 2010 r. w obydwu przypadkach stężenia średnioroczne oscylowały na poziomie  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Czynnikiem znacząco determinującym jakość powietrza w miastach jest pył zawieszony określany najczęściej przez poziom jednostek  $\text{PM}_{10}$  i  $\text{PM}_{2,5}$ .

### Pojęcia

**$\text{PM}_{10}$**  to substancja pochodzenia organicznego i nieorganicznego, stanowiąca mieszaninę cząstek stałych i ciekłych, poniżej 10 mikrometrów średnicy aerodynamicznej ziaren (Janka 2014). Imisja pyłu zawieszony wpływa na wzrost zachorowań związanych z układem krążenia czy oddechowym (Dziubanek, Marchwińska-Wyrwał, Piekut, Rusin, Hajok 2014). Skutki wdychania najbardziej toksycznych pyłów, zawierających związki metali ciężkich i węglowodory aromatyczne, dotyczą przede wszystkim osób starszych, przewlekle chorych (astmatycy, alergicy), a także dzieci, których organizmy wdychają ponad 50% więcej powietrza niż dorośli. Przykładowo, przy stężeniu  $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$  pyłu zawieszony w powietrzu, objętość wydechu płuca u dziecka spada około 6%, utrzymując się na niższym poziomie nawet przez trzy kolejne dni (Folinsbee 1993; Juda-Rezler 2000). Poziom dopuszczalny oznacza, iż jakość powietrza nie jest dobra, ale nie wywołuje ciężkich skutków dla ludzkiego zdrowia. Poziom informowania oznacza, że jakość powietrza jest zła i należy ograniczyć aktywności na powietrzu. Poziom alarmowy oznacza bardzo złą jakość powietrza. Należy wówczas bezwzględnie ograniczyć przebywanie na powietrzu, a najlepiej zostać w domu.

*Normy dla pyłu zawieszony  $\text{PM}_{10}$ :*

- *poziom dopuszczalny  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (dobowy),*
- *poziom dopuszczalny  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (średnioroczny),*
- *poziom informowania  $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (dobowy),*
- *poziom alarmowy  $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (dobowy).*

**Średnioroczne stężenie  $\text{PM}_{10}$  dla analizowanej próby<sup>87</sup> wyniosło  $28,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Maksymalne średnie wartości analizowanego wskaźnika odnotowano w grupie miast małych ( $30,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), kolejno w średnich ( $29,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), natomiast najniższe w miastach dużych ( $24,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) (Ryc. 29). Co roku w Polsce liczba miast, w których obserwuje się przekroczenia dopuszczalnych wartości średniorocznych stężeń  $\text{PM}_{10}$  w powietrzu, systematycznie spada. W 2018 r. w skali kraju**

87 Próba badawcza: 128/586 miast – 28/38 miast dużych, 76/180 miast średnich, 24/386 miast małych.

odnotowano dwa miasta (w 2010 r. było to 51 miast), w których zarejestrowano przekroczenia wartości normatywnych dla stężeń średniorocznych, tj. Nowa Ruda ( $42,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) oraz Radomsko ( $40,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

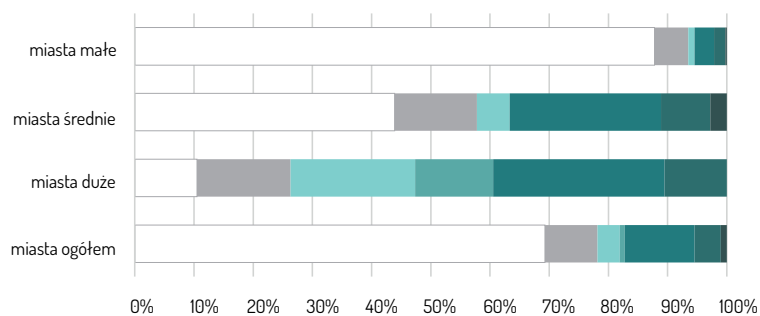
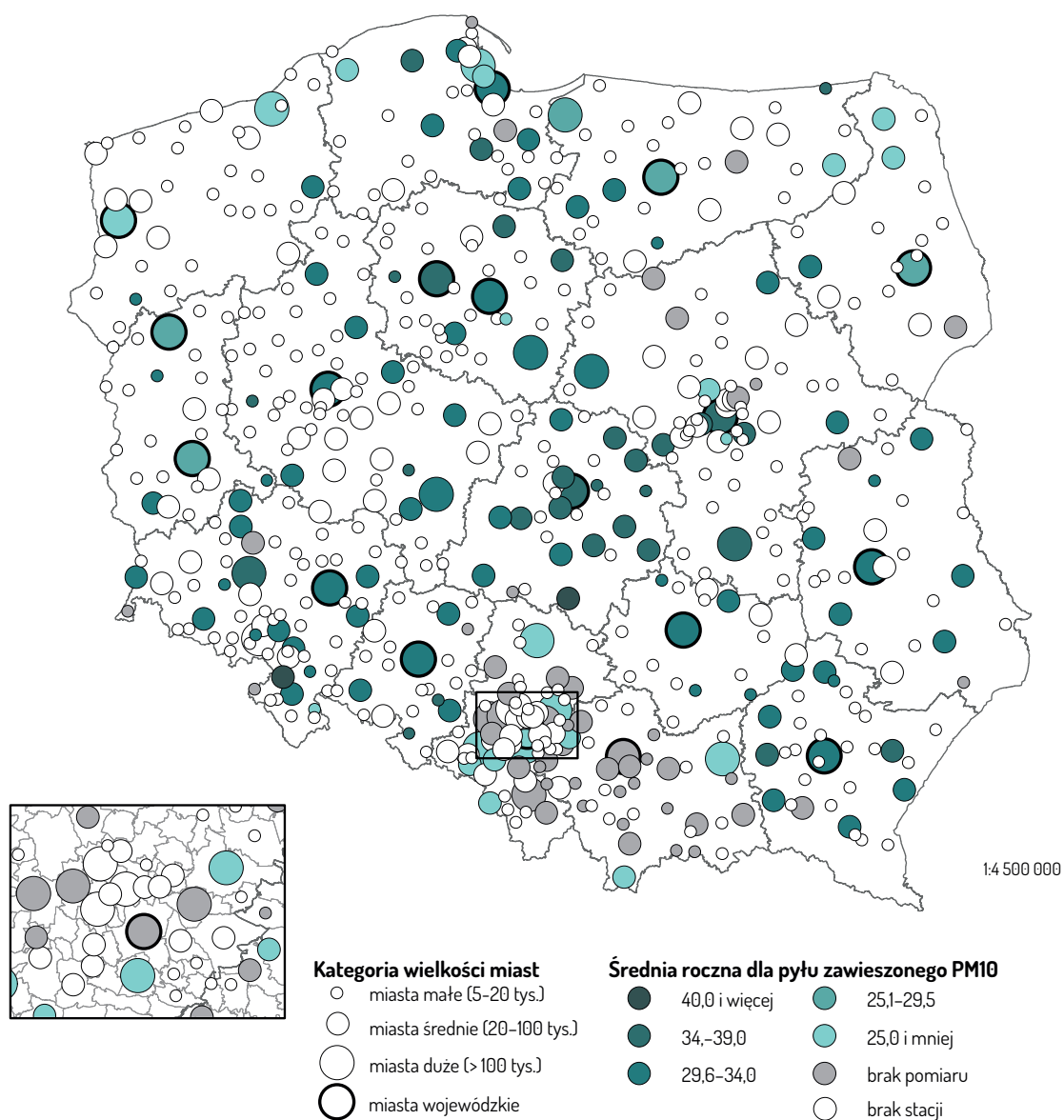
### Pojęcia

**$\text{PM}_{2,5}$**  to pyły drobne o średnicy aerodynamicznej ziaren poniżej 2,5 mikrometra. Są one bardziej niebezpieczne dla zdrowia człowieka niż  $\text{PM}_{10}$ . Cząsteczki te, przenikając do płuc, powodują fizyczne i chemiczne zmiany w tkankach, nawet trwale je uszkadzając (Skotak 2016). Wg raportu Światowej Organizacji Zdrowia z 2018 r. uwzględniającego pomiary poziomu średnioroczny pyłu zawieszony  $\text{PM}_{2,5}$  polskie miasta są w czołówce najbardziej zanieczyszczonych miast w Unii Europejskiej. Na liście najbardziej zanieczyszczonych 50 miast, aż 36 jest z Polski.

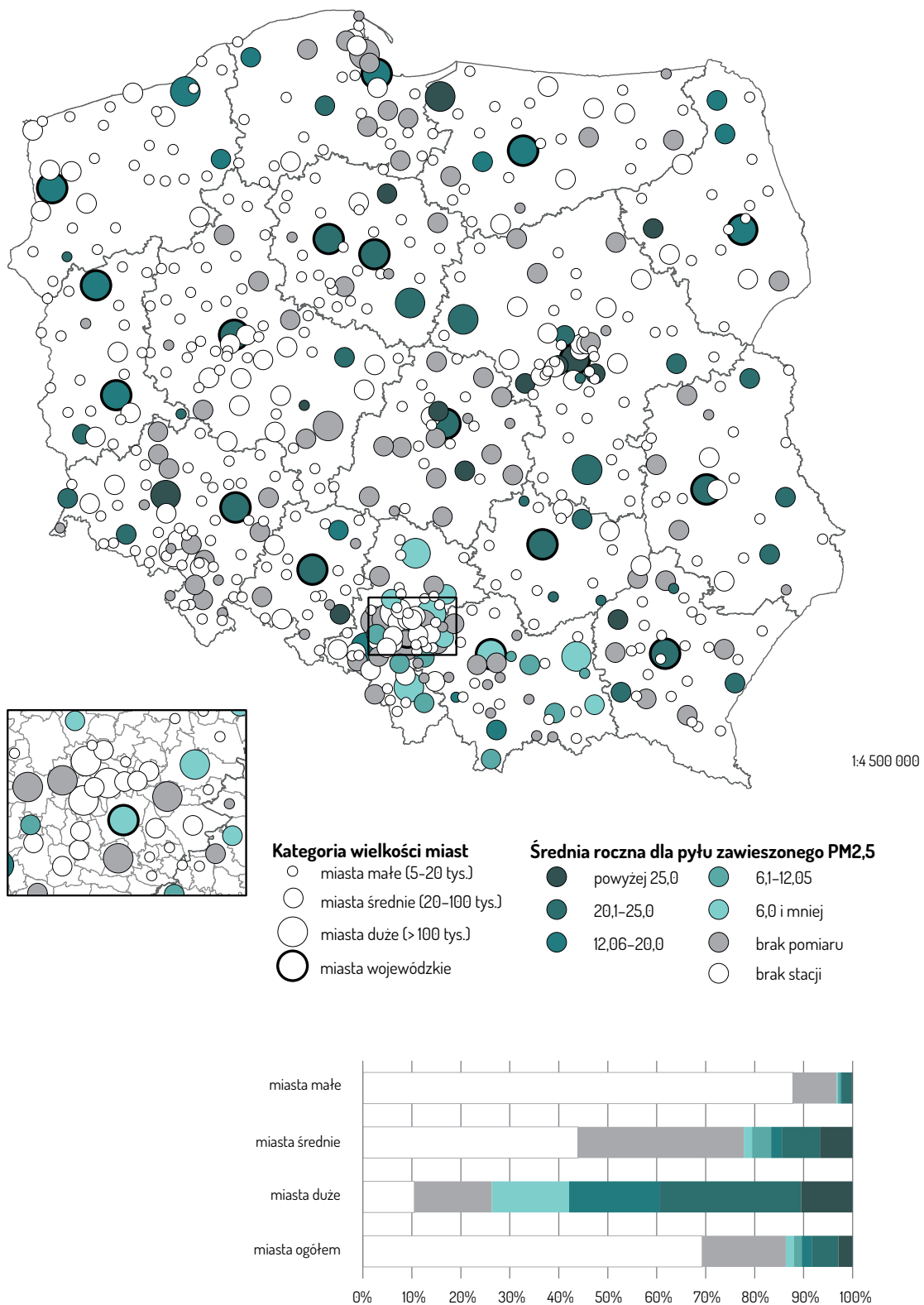
*Ustalony na 2010 r. poziom dopuszczalny stężenia pyłu zawieszony o średnicy ziaren  $\text{PM}_{2,5}$  wynosił  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (średnioroczny). Od stycznia 2020 r.  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (średnioroczny).*

**W 2018 r. średnioroczne stężenie  $\text{PM}_{2,5}$  dla analizowanej próby<sup>88</sup> wyniosło  $18,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Maksymalne wartości analizowanego wskaźnika odnotowano w miastach średnich ( $18,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), kolejno w małych ( $18,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), natomiast najniższe w miastach dużych ( $17,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) (Ryc. 30). W skali kraju, liczba ośrodków miejskich, w których zarejestrowano przekroczenie rocznych wartości normatywnych, systematycznie spada, osiągając w 2010 r. liczbę 34 przypadków, w 2015 r. 18, natomiast w roku 2018 – 13. Przekroczenia dotyczą głównie miast średnich, tj.: Legnica, Grudziądz, Zgierz, Piotrków Trybunalski, Otwock, Piastów, Żyrardów, Kędzierzyn-Koźle, Mielec i Łomża. Dodatkowo przekroczenia odnotowano w dwóch miastach dużych, tj. w Warszawie i Elblągu oraz w mieście małym – Pleszewie. Maksimum średniorocznej wartości, na poziomie  $30,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , zarejestrowano w Zgierzu.**

88 Próba badawcza: 80/586 miast – 28/38 miast dużych, 40/180 miast średnich, 12/386 miast małych.




Ryc. 29 Rozkład stężeń średniorocznych pyłu zawieszonego PM10 w stacjach tła miejskiego w 2018 r.  
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GIOŚ.



Ryc. 30 Rozkład stężeń średniorocznych pyłu zawieszonego PM<sub>2,5</sub> w stacjach tła miejskiego w 2018 r.


Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GIOŚ.

 Pojęcia

**Benzo (a) piren** jest rodzajem wielopierścieniowego węglowodoru aromatyczne (WWA), który jest składową pyłu zawieszonego i jednym z najbardziej toksycznych składników smogu.

*Dopuszczalny poziom dla benzenu wynosi  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (średnioroczny).*

W 2018 r. średnioroczne stężenie B (a) P dla analizowanej próby<sup>89</sup> wyniosło  $4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Maksymalne wartości analizowanego wskaźnika odnotowano w miastach małych –  $5,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , kolejno w średnich –  $3,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , natomiast najniższe w miastach dużych –  $3,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Maksimum średniorocznej wartości, na poziomie  $11,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , zarejestrowano w Nowej Rudzie.

 Pojęcia

**Ozon troposferyczny** jest zanieczyszczeniem atmosferycznym będącym substancją wtórną powstałą w wyniku utleniania zanieczyszczeń pierwotnych, tj. tlenków azotu, węgla czy metanu, pod wpływem promieniowania ultrafioletowego. Ozon troposferyczny jest głównym składnikiem smogu fotochemicznego. Wysokie stężenia ozonu przyziemnego wpływają negatywnie na funkcje układu oddechowego, wywołując kaszel, ograniczając zdolności wydechowe, jak i również nasilając objawy astmy (Kozłowska-Szczęsna, Krawczyk, Kuchcik 2004).

*W Polsce normy ozonu są ustalone na trzech poziomach:*

- poziom dopuszczalny  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (ośmiogodzinny),
- poziom informowania  $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (godzinowy),
- poziom alarmowy  $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (godzinowy).


W 2018 r. średnioroczne stężenie  $\text{O}_3$  dla analizowanej próby<sup>90</sup> wyniosło  $49 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Wraz z wielkością miast spada wartość analizowanego wskaźnika, osiągając w miastach dużych poziom  $47,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , średnich  $49,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$  i małych  $51,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

89 Próba badawcza: 91/586 miast – 23/38 miast dużych, 53/180 miast średnich, 15/386 miast małych.

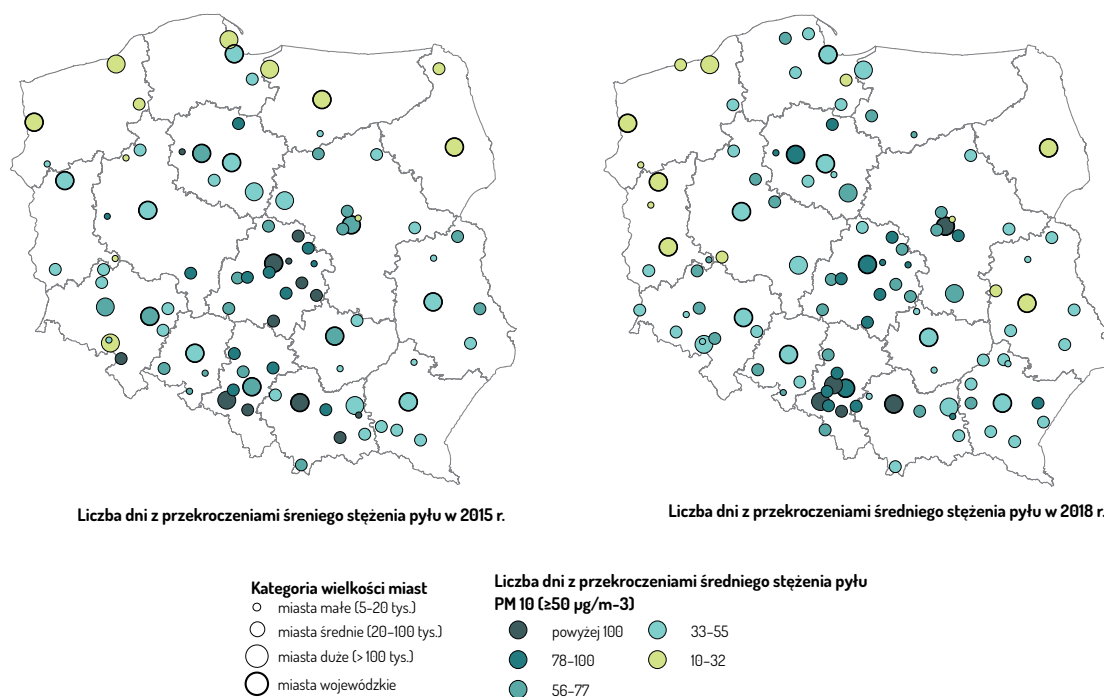
90 Próba badawcza: 59/586 miast – 27/38 miast dużych, 22/180 miast średnich, 9/386 miast małych.

## Normy jakości powietrza a jakość powietrza w miastach

W kontekście warunków aerosanitarnych miast szeroko podejmowane są kwestie korelacji warunków meteorologicznych i jakości powietrza na danym obszarze oraz powiązań kształtowania mezoklimatu obszarów zurbanizowanych i składowych na niego wpływających (Gołdowska, Tomaszewska 2010; Bokwa 2012; Czarnecka, Nidzgorska-Lencewicz, Rawicki 2017; Lewińska 1982, 1990). A. Bokwa zauważa, że miasta mają inny klimat lokalny od terenów je otaczających (2016, 2017). Wpływ na tę odmienność mają czynniki naturalne – temperatura powietrza, pola wiatrów oraz opady atmosferyczne, a także czynniki antropogeniczne, tj. zabudowa, transport, działalność przemysłowa. W znacznej mierze przekłada się to na wysokie stężenia trujących substancji w powietrzu, które zalegając długotrwale nad miastem, przy powierzchni, tworzą zjawisko powszechnie zwane smogiem (współwystępujące z ograniczeniem widzialności). W ostatnich latach to właśnie „trujący smog” jest przedmiotem wielu debat i doniesień medialnych, a także polityk miejskich. Warto zaznaczyć, iż zjawisko to dla każdego miasta należy definiować indywidualnie, z uwzględnieniem lokalnej specyfiki aerosanitarniej (Bokwa 2017).

 Pojęcia

W 1905 r. lekarz Harold Des Voeux zjawiskiem smogu nazwał mgłę zanieczyszczoną w wyniku emisji spalin pochodzenia przemysłowego, co dało początki do późniejszego definiowania **smogu** tzw. **typu londyńskiego**. Do cech charakterystycznych tego zjawiska, występującego w szczególności w sezonie grzewczym, zaliczyć można: mgłę, obniżenie poziomu widzialności, niewielki dopływ promieni słonecznych do powierzchni ziemi, notowaną niską temperaturę otoczenia oraz wysokie stężenie w powietrzu pyłów zawieszonych i dwutlenku siarki. Dynamiczny rozwój transportu samochodowego, stanowiącego główne źródło emitujące tlenki azotu do atmosfery, przyczynił się do wyróżnienia tzw. **smogu fotochemicznego typu Los Angeles**, który w przeciwieństwie do smogu londyńskiego obserwować można zazwyczaj w sezonie letnim. Ten rodzaj kumulacji zanieczyszczeń powstaje, gdy notowana jest wysoka temperatura powietrza oraz znaczny dopływ promieniowania bezpośredniego, a także wysokie stężenie ozonu troposferycznego, powstałego w wyniku reakcji chemicznych z udziałem tlenków azotu oraz naturalnych i antropogenicznych związków organicznych (Bokwa 2017 za Jacobson 2002).



Ryc.31 Liczba dni z przekroczeniem średniego stężenia pyłu zawieszonego PM10 w latach 2015 i 2018.

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GIOŚ. N = 89 (2015 r.), N = 104 (2018 r.)

Normy jakości powietrza zawarte w prawodawstwie polskim są kompatybilne z dokumentami na poziomie UE, m.in. Dyrektywą Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/50/WE z 21 maja 2008 r. w sprawie jakości powietrza i czystszej powietrza dla Europy. W Polsce regulacje określone w wyżej wymienionej dyrektywie zostały zaimplementowane w ustawie z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska, definiującej tzw. **poziom dopuszczalny, docelowy i informowania** stężeń substancji w powietrzu. Dla poszczególnych frakcji, w prawodawstwie polskim, wyróżniono również **poziom alarmowy**, którego nawet krótkotrwałe występujące epizody mogą stanowić znaczne zagrożenie dla zdrowia i życia ludzi.

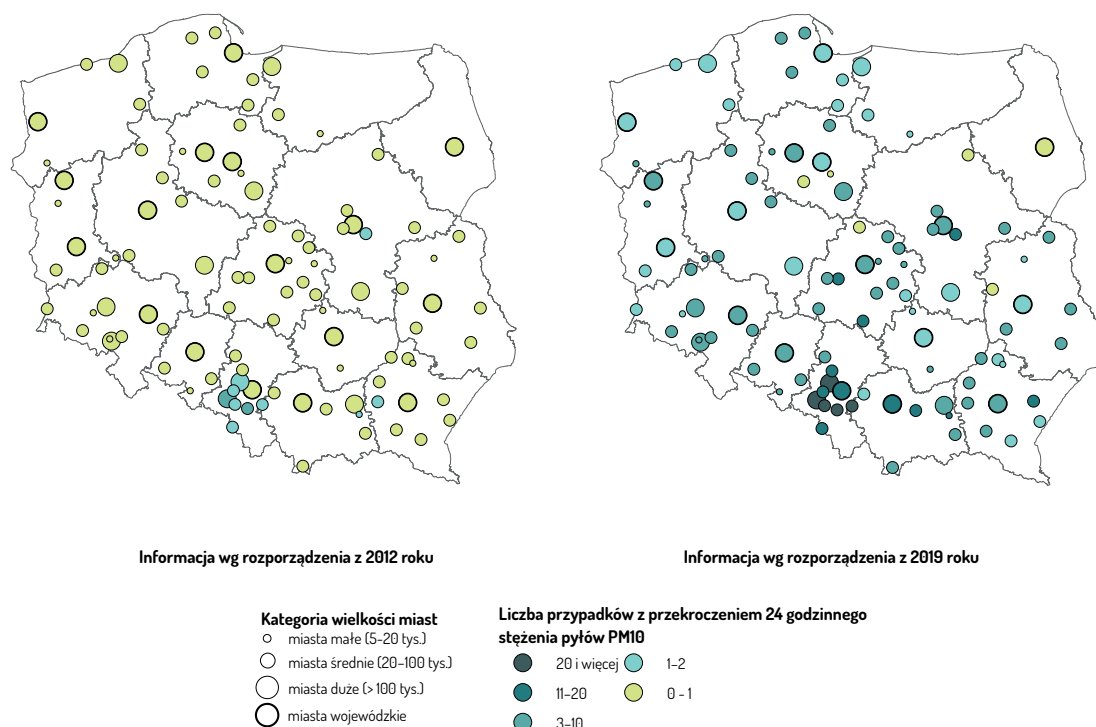
Co ważne prawo europejskie nie określa w swych dyrektywach jednolitych poziomów informowania i alarmowych dla pyłu zawieszonego PM10. Stąd też poszczególne kraje członkowskie mogą przyjąć własne wytyczne dla tej substancji bądź nie określać ich wcale. Do niedawna normy polskie znacznie przewyższały wartości ustalone w innych krajach UE, np. dla Francji, gdzie dobowy próg alarmowy dla PM10 wynosi  $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Jednakże wraz z wejściem w życie Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 8 października 2019 r. zmieniającego

rozporządzenie w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu, poziomy informowania i alarmowy stężeń PM10 w powietrzu zostały obniżone odpowiednio do wartości  $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (poprzednio  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) oraz  $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (poprzednio  $300 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

O ile stężenia dobowe zanieczyszczeń gazowych<sup>91</sup> na ogół mieszczą się w granicach przyjętych norm, o tyle znaczna emisja pyłu zawieszonego i w efekcie jego wysokie stężenie w szczególności w sezonie grzewczym obniża standardy jakości powietrza polskich miast (Czarnecka, Nidzgorzka-Lencewicz, Rawicki 2017). Kilkunastodniowe epizody utrzymujących się podwyższonych stężeń, znane jako **zjawisko smogu aerozolowego**, to jeden z wielu czynników determinujący wzrost zachorowań związanych z układem krążenia czy oddechowym (Dziubanek i in. 2014).

W celu określenia skali problemu stężenia PM10 w powietrzu, obserwowanej zwłaszcza w miastach zlokalizowanych w południowej części kraju, przeprowadzono analizę przestrzenną opartą na danych dobowych. Badania dotyczą dwóch punktów czasowych,

<sup>91</sup> Dwutlenku siarki ( $\text{SO}_2$ ), tlenku azotu ( $\text{NO}$ ), dwutlenku azotu ( $\text{NO}_2$ ), tlenków azotu ( $\text{NO}_x$ ), benzenu ( $\text{C}_6\text{H}_6$ ), tlenku węgla ( $\text{CO}$ ), ozonu ( $\text{O}_3$ ).



Ryc. 32 Liczba przypadków z przekroczeniem 24-godzinnej poziomu informowania stężenia pyłu zawieszonego PM10 wg danych z 2018 r. na podstawie rozporządzenia z 2012 r. i 2019 r.

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GIOŚ. N = 104 (2018 r.)

tj. 2015 r. (uwzględniono 89 miast powyżej 5 tys. mieszkańców) i 2018 r. (104 ośrodki miejskie)<sup>92</sup>. W 2018 r., w przypadku analizowanych miast, w 85 z nich odnotowano przekroczenia 35-dniowej dozwolonej częstości występowania dobowego poziomu dopuszczalnego pyłu PM10 (Ryc. 31). W Pszczynie, Warszawie, Rybniku, Zabrzu i Krakowie przez około 30% dni w roku notowane były stężenia dobowe wyższe niż 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Najwięcej dni z wysokimi epizodami obserwowano w styczniu, natomiast brak przekroczeń odnotowano w czerwcu i lipcu. Najbardziej niekorzystna sytuacja aerosanitarna wyróżnia Pszczynę, gdzie przez 126 dni w ciągu roku wystąpiły ponadnormatywne

przekroczenia dobowe. Największy spadek liczby dni z przekroczeniem poziomu dopuszczalnego odnotowano w Opocznie (53,3%), Gorzowie Wielkopolskim (46%), Myśliborzu (37%), Białymstoku (34,6%), Kielcach (33,3%), Białej Podlaskiej (31,1%), Wrocławiu (29%), Lublinie (28,6%), Kutnie (28%) oraz Skierniewicach (27,8%). Wśród analizowanej grupy miast są również i takie ośrodki, gdzie na przełomie lat wartość badanego wskaźnika wyróżnia tendencja wzrostowa. Największy wzrost liczby dni z przekroczeniem poziomu dopuszczalnego odnotowano w: Warszawie (100%), Wschowie (90,6%), Szczecinku (87,5%), Włocławku (78%), Głogowie (43,9%), Koszalinie (38,1%), Poznaniu (34,3%), Nidzicy (34%), Pile (28,9%) oraz Elblągu (26,7%).

Analizując liczbę przypadków z przekroczeniem poziomu informowania w 2018 r., w 93,3% miast zarejestrowano stężenia dobowe powyżej 100  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Najwięcej przypadków odnotowano w województwie śląskim i małopolskim, a dokładniej w Pszczynie (53), Rybniku (39) i Oświęcimiu (29) (Ryc. 32). Gdyby jednak do analiz przyjąć kryteria obowiązujące

<sup>92</sup> Porównywalność wyników między stacjami zachowano poprzez uwzględnienie w badaniu głównym tylko tych stacji, których dane obejmowały co najmniej 95% pomiarów w ciągu roku. Tak otrzymane wyniki, zestawiono z poziomami obowiązującymi w Polsce, tj. dopuszczalnym, informowania i alarmowym, z uwzględnieniem nowych i starych wytycznych. Dla określenia dynamiki zmian na przestrzeni lat, w miastach mających więcej niż jedną stację, pod uwagę brano punkt pomiarowy cechujący się najgorszymi parametrami. W takich przypadkach dane dotyczące liczby dni z przekroczeniem poszczególnych poziomów zebrane dla wybranej stacji traktowano jako wynik na poziomie całego miasta.

w prawodawstwie polskim do połowy 2019 r., dotyczące poziomu informowania (powyżej 200  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) dla pyłu zawieszonego PM<sub>10</sub>, to takich przypadków byłoby znacznie mniej, a w samej Pszczynie ich liczba wyniosłaby sześć w ciągu roku.

Podobnie sytuacja wygląda w przypadku analizy liczby dni z przekroczeniem obowiązującego poziomu alarmowego. W 2018 r., na 104 badane miasta, 31,4% z nich zarejestrowało stężenia dobowe powyżej 150  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Również i tu najwięcej przypadków odnotowano w Pszczynie (19) oraz Rybniku (16). Uwzględniając nieobowiązujące już wytyczne dotyczące poziomu alarmowego (powyżej 300  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) dla pyłu zawieszonego PM<sub>10</sub>, tylko w Rybniku raz w ciągu roku wartość stężenia wyniosła 310,7  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Jak widać, dotychczas niejednokrotnie w Polsce poziom krytyczny ogłaszany był przy osiągnięciu trzykrotnie wyższych wartości stężeń dobowych. Nowe regulacje wyostrzyły problem jakości środowiska, poprzez zwiększenie liczby komunikatów dotyczących wysokich stężeń, co bezpośrednio przekłada się na wzrost skuteczności systemu ostrzegającego społeczeństwo przed zagrożeniem oraz możliwość podjęcia działań przez władze szczebla lokalnego.

### Sieć ciepłownicza w miastach

Zgodnie z danymi BDL GUS, na koniec 2018 r. **długość sieci ciepłowniczej** w miastach na prawach powiatu wyniosła ogółem 9662 km (przy długości sieci kanalizacyjnej 27 338 km i sieci wodociągowej 28 829 km). W porównaniu do roku 2015 w miastach tych obserwuje się tendencję wzrostową, do 2018 r. przybyło około 336 km nowych sieci<sup>93</sup>. Analizując pojedyncze przypadki, **największy przyrost długości sieci ciepłowniczej we wskazanym przedziale czasowym odnotowano w: Częstochowie (45,9 km), Warszawie (40,5 km), Opolu (36,9 km) oraz Poznaniu (34 km)**. Przełożyło się to na przyrost przyłączy w przedziale czasowym 2010–2019. Najwięcej przyłączy odnotowano w: Warszawie (wzrost o 2820), Katowicach (2349), Rudzie Śląskiej (1305), Opolu (1244) oraz Krakowie (1034). W przypadku faktycznego zapotrzebowania na ciepło, najwyższe

93 Szczegóły w „Aneksie metodologicznym”: BDL GUS: Długość sieci ciepłowniczej.

tendencje wzrostowe odnotowano w Krakowie i Rudzie Śląskiej.

Wskazać należy, że niepełne i rozbieżne dane statystyczne uniemożliwiły pełną diagnozę oraz analizę dynamiki zmian. Przeprowadzone badania ankietowe (ilościowe i jakościowe) na potrzeby Raportu także nie pozwoliły na kompleksową ocenę infrastruktury ciepłowniczej i identyfikację źródeł wytwarzanej energii cieplnej. Brak spójnej formy i szczytkowość udzielonych przez miasta odpowiedzi dotyczących m.in.: zapotrzebowania na ciepło czy udziału poszczególnych źródeł energii wskazują, że stosunkowo często miasta nie miały wiedzy i dostępu do szczegółowych informacji z zakresu funkcjonowania miejskiego systemu ciepłowniczego. Dane w wielu przypadkach są w posiadaniu podmiotów prywatnych i objęte były tajemnicą handlową. Równie często, niejednolity charakter lokalnych rynków ciepła komplikował próbę całościowego spojrzenia na omawiany zakres tematyczny. Z uwagi na kompletność i spójność przekazanych przez miasta informacji analizę pytań ankietowych z zakresu ciepła sieciowego zawężono wyłącznie do miast na prawach powiatu. Na pytanie związane z funkcjonowaniem miejskiego systemu ciepłowniczego odpowiedziało 60 ośrodków, z czego 98,3% z nich potwierdziło posiadanie tzw. ciepła sieciowego na terenie miasta.

Wśród podmiotów dostarczających energię do miejskiego systemu ciepłowniczego dominowały spółki prywatne. Do najczęściej wymienianych przez miasta zaliczyć należy: Tauron Ciepło, Veolia Poland, Energa, Dalkia Polska, Polska Grupa Energetyczna czy Fortum Power. Pod względem wykorzystywanych źródeł ciepła w procesie wytwarzania energii dominował węgiel<sup>94</sup>. Wśród alternatywnych źródeł, wskazywanych w ankiecie, wyróżnić należy: gaz, metan, olej opałowy, odpady, biomasę, biogaz czy energię słoneczną. W 2019 r. podmioty w Zielonej Górze, PGE w Toruniu, WE ZUT w Rudzie Śląskiej oraz ZPEC w Zabrze energię dostarczaną do miejskiego systemu ciepłowniczego w ponad 85% pozyskiwały z gazu. W Koninie natomiast Zespół Elektrowni PAK SA produkuje energię w wyniku przetwarzania biomasy (98,3%), węgla (1,6%) oraz

94 Udział węgla w krajowym miksie energetycznym w ciepłownictwie systemowym (dotyczącym głównie miast) w 2018 r. wynosił 72,5% (URE).

innych źródeł (0,1%). W MPO w Toruniu oraz w Wodnym Parku w Tychach energia ciepła produkowana jest poprzez wykorzystanie biogazu. Coraz bardziej popularna w procesie wytwarzania energii staje się również eksploatacja odpadów komunalnych i innych odpadów powstałych w wyniku mechanicznej obróbki. Takie rozwiązanie stosuje KHK SA spalarnia odpadów komunalnych w Krakowie, Miejski Zakład Gospodarki Odpadami Komunalnymi w Koninie oraz SUEZ Zieleną Energia w Poznaniu. W przypadku dwóch ostatnich wymienionych podmiotów 100% energii ciepłej produkowana jest z odpadów.

### Studia przypadków

#### Rozwój sieci ciepłowniczej w Krakowie

Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej S.A. w Krakowie (MPEC) jest jednym z liderów branży ciepłowniczej w Polsce i w Europie. Sieć licząca prawie 900 km zapewnia ciepło dla ponad 65% mieszkańców miast. Dostarczana przez MPEC czysta i bezpieczna energia Krakowa, oprócz centralnego ogrzewania, służy również do innych celów technologicznych, takich jak klimatyzacja, wentylacja i np. podgrzewanie wody w basenach czy płyt boisk piłkarskich. Koszt prowadzonych w mieście inwestycji przez kilkanaście lat to ponad 1 mld 300 mln zł. Obejmują one, oprócz ułożonych w układzie pierścieniowo-rozgałęzionym ciepłociągów, także ponad 10 tys. węzłów ciepłowniczych, około 7 tys. komór, przepompowni sieciowych i urządzeń. Krakowski MPEC zdalnie nadzoruje prace najważniejszych punktów systemu ciepłowniczego na terenie Krakowa oraz Skawiny.

W ostatnich latach dzięki rozbudowie miejskiej sieci ciepłowniczej Spółka przyczyniła się do likwidacji ponad 4,5 tysiąca palenisk węglowych. Ekologiczne ciepło z MPEC dotarło do serca miasta – na krakowski Rynek, gdzie ogrzewa Sukiennice i Wieżę Ratuszową. Miejska sieć ciepłownicza oplata obecnie niemal całe historyczne centrum Krakowa, a z Rynku Głównego sięga po krańce miasta.

Źródło: <https://www.mpec.krakow.pl/o-nas>

W zakresie analizy ciepła sieciowego na uwagę zasługują mniejsze ośrodki miejskie, które reorganizują system ciepłowniczy i przechodzą na niekonwencjonalne źródła energii. Przykładowo miasto Kowary, które jeszcze w 2010 r. energię ciepłą pozyskiwało głównie z węgla, w 2015 r. stało się miastem, które proces ten opar-

ło głównie na gazie. Podobną sytuację zarejestrowano w Kostrzynie oraz Biskupcu. Na wyróżnienie zasługuje również Czarna Białostocka pozyskująca obecnie 100% energii ciepłej z biomasy, Ciechocinek oraz Jelcz-Laskowice, gdzie ok. 95% energii pochodzi z gazu, a także Andrychów, który obecnie prawie 31% ciepła pozyskuje z gazu, a ponad 8% ze spalania biomasy.

Sektor ciepłowniczy w Polsce jest rozproszony. Jednocześnie jest mocno niedoinwestowany. Kierunkiem inwestycji jest modernizacja sieci ciepłowniczych, wysokosprawna kogeneracja, infrastruktura biogazowa, biomasowa oraz inwestycje w wodór. Dotychczasowe sieci ciepłownicze uzupełniane są także o instalacje termicznego przekształcania odpadów (ITPOK). Kierunek ten ma jednak uzasadnienie jedynie wówczas, gdy zapewnione są bieżące strumienie frakcji wysokokalorycznej, a jednocześnie produkowane jest ciepło i energia w układzie kogeneracyjnym<sup>95</sup>.

### Studia przypadków

#### Rozwiązania produkcji energii ciepłej w Tarnowie

W Tarnowie w miejsce wyłączonego bloku węglowego zainstalowano kocioł pre-RDF, w którym zagospodarowywana jest frakcja wysokokaloryczna. Inwestycja zapewnia 30% zapotrzebowania miasta na ciepło przy wydajności 40 tys. ton odpadów rocznie. Ograniczenie składowania odpadów w skali roku szacowane jest na 35 tys. ton.

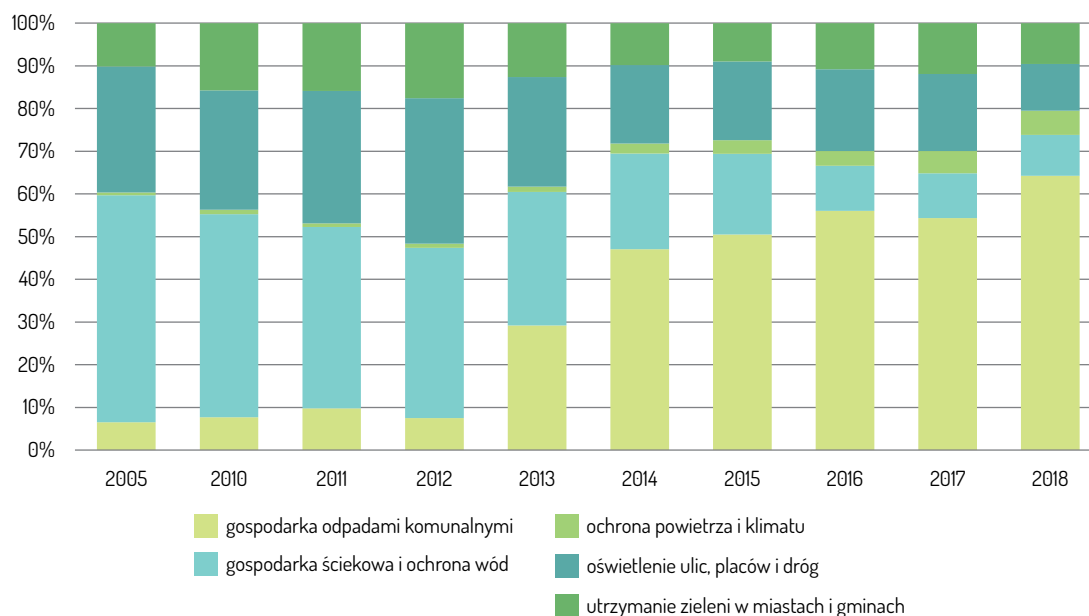
Źródło: Kwestionariusz ankiety odesłany przez miasto Tarnów w badaniu Obserwatorium Polityki Miejskiej (OPM IRMiR)

## Reakcja miast na zanieczyszczenia powietrza

Przeprowadzane badania ankietowe wyraźnie wskazują, iż działania w kierunku poprawy jakości powietrza są kluczowym wyzwaniem dla miast. Niezależnie od wielkości miasta jako główne najczęściej wskazywane jest ograniczanie wykorzystania tradycyjnych nośników energii ciepłej (52% miast dużych, 70% miast średnich i małych). Ponad połowa badanych miast dużych (57%) i średnich (52%) oraz połowa miast małych koncentruje się na poprawie efektywności energetycz-

<sup>95</sup> Szczegóły w rozdziale: Spojrzenie w głąb: Gospodarka o obiegu zamkniętym.





**Ryc. 33** Udział wydatków w poszczególnych kategoriach ochrony środowiska w wydatkach ogółem w latach 2005, 2010–2018.  
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych BDL GUS

nej. Bardzo istotny jest także rozwój niskoemisyjnego i zasobooszczędnego systemu transportowego zbiorowego wskazany przez 57% miast dużych i 41% miast średnich<sup>96</sup>.

Koncentracja uwagi na kwestiach ochrony powietrza przekłada się na wzrost wydatków w tym obszarze (Ryc. 33). W ostatnich latach (od 2014 r.) w strukturze budżetów miast obserwuje się systematyczny wzrost udziału finansowania ochrony powietrza i klimatu. W latach 2005–2013 udział wydatków na ochronę powietrza i klimatu stanowił zaledwie 1% wszystkich analizowanych wydatków badanych miast, natomiast w latach 2015–2016 było to 3%, a w roku 2018 – 6%<sup>97</sup>.

Zestawiając ze sobą liczbę dni z przekroczonym dobowym poziomem dopuszczalnym pyłu PM<sub>10</sub> z wielkością wydatków na ochronę powietrza atmosferycznego i klimatu w przeliczeniu na jednego mieszkańca (2018 r.) zauważyć można, iż znaczna grupa miast niemających państwowej stacji pomiaru WIOŚ (470 ośrodków), nie wydatkuje bądź przeznacza bardzo

niskie fundusze na walkę o czyste powietrze w mieście (Tab. 13). Wnioskować można, że niejednokrotnie brak rzetelnej informacji o skali problemu generuje niskie bądź całkowity brak wydatków w tym zakresie. Polskie miasta większość swych analiz, dotyczących stanu aerosanitarnego, opiera na danych interpolowanych pochodzących z najbliższej lokowanej stacji, co tym samym zaburzać może skalę i rangę problemu, z jakim zmagają się ośrodki miejskie.

Na przestrzeni lat 2010–2018 najwyższe sumaryczne wydatki na ochronę powietrza i klimatu na jednego mieszkańca notowano głównie w miastach małych, w gronie 10 miast z najwyższymi wydatkami w tej kategorii znalazły się również trzy miasta średnie – Lubartów, Nowa Ruda oraz Józefów. Najwięcej na cele związane z ochroną powietrza w przeliczeniu na jednego mieszkańca przeznaczyła Szczawnica, wydając 1256,6 zł. Wysokie kwoty wydatkowano także w Janowie Lubelskim, Busku-Zdroju oraz Terespolu. Przytoczone dane wyraźnie wskazują na duże dysproporcje w wydatkach miast na ochronę powietrza. W czołówce znajdują się głównie te miasta, które borykają się ze zidentyfikowanym problemem jakości powietrza, tj.: Kraków, Rybnik i Skawina (Tab. 14).

96 Z próby N ważnych = 474 miasta. Szczegóły w „Aneksie metodologicznym”: Ankieta pytanie A5.

97 Szczegóły w „Aneksie metodologicznym”: BDL GUS: Udział wydatków związanych z ochroną środowiska.

**Tab. 13** Typologia miast ze względu na liczbę dni z przekroczeniem zanieczyszczenia powietrza pyłem PM10 oraz wydatki na ochronę powietrza w 2018 r.

Typologia miast (n = 586) ze względu na liczbę dni z przekroczeniem i wydatki na ochronę powietrza (2018 r.)		Wydatki na ochronę powietrza atmosferycznego i klimatu w przeliczeniu na 1 mieszkańca [zł]			
		wysokie (125,1% i więcej średniej w danym podzbiorze)	przeciętne (od 75 do 125% średniej w danym podzbiorze)	niskie (74,9% i mniej średniej w danym podzbiorze)	brak wydatków
Liczba dni z przekroczonym poziomem dopuszczalnym (> = 50µg/m <sup>3</sup> )	wysoka (125,1% i więcej średniej w danym podzbiorze)	2	0	22	5
	przeciętna (od 75 do 125% średniej w danym podzbiorze)	0	1	25	16
	niska (74,9% i mniej średniej w danym podzbiorze)	0	0	22	13
	brak danych	0	10	274	196

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych WIOŚ oraz BDL GUS.

**Tab. 14** Ranking 10 miast z najwyższymi sumarycznymi wydatkami na ochronę powietrza atmosferycznego i klimatu na 1 mieszkańca [zł] w latach 2010–2018

Lp.	miasta małe	wydatki na ochronę powietrza atmosferycznego i klimatu per capita [zł]	miasta średnie	wydatki na ochronę powietrza atmosferycznego i klimatu per capita [zł]	miasta duże	wydatki na ochronę powietrza atmosferycznego i klimatu per capita [zł]
1	Szczawnica	1256,64	Lubartów	1092,91	Bydgoszcz	419,08
2	Janów Lubelski	1255,41	Nowa Ruda	909,12	Kraków	389,34
3	Busko-Zdrój	1243,89	Józefów	891,05	Rybnik	298,23
4	Terespol	1205,94	Skawina	536,89	Zabrze	246,90
5	Radzyń Podlaski	993,24	Starachowice	415,77	Szczecin	136,29
6	Niepołomice	927,35	Myszków	396,65	Tarnów	122,15
7	Sucha Beskidzka	815,27	Piekary Śląskie	395,52	Katowice	116,85
8	Mszana Dolna	806,16	Świdnica	381,96	Sosnowiec	106,25
9	Miechów	799,70	Jaśło	349,68	Olsztyn	100,55
10	Łochów	684,40	Kościerzyna	320,57	Wrocław	84,23

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych BDL GUS

## Opracowania planistyczne na rzecz poprawy jakości powietrza

Lokalnym instrumentem o charakterze miejscowym, koncentrującym się na problematyce zanieczyszczeń powietrza oraz projektowaniu działań likwidacji i ograniczania ich źródeł jest Plan Gospodarki Niskoemisyjnej (PGN). PGN jest powszechnie opracowywany (96% badanych miast)<sup>98</sup> i stanowi podstawę pozyskania środków finansowych na inwestycje z zakresu ochrony powietrza, efektywności energetycznej, odnawialnych źródeł energii oraz transportu zrównoważonego. PGN mają 274 miasta małe (96,1%), 151 miast średnich (97,4%) i 34 miasta duże (97,1%). Najwięcej PGN opracowano w 2015 r. (64 miasta średnie i 20 miast dużych) i w 2016 r. (106 miast małych). Wynikało to z dostępności funduszy na ich przygotowanie oraz realizację. W konsekwencji opracowania PGN wiele miast po raz pierwszy podjęło wysiłek dokładnej inwentaryzacji źródeł zanieczyszczeń i opracowania planów (programów, projektów) likwidacji urządzeń grzewczych na paliwo stałe lub zastąpienia innym źródłem ciepła w ramach realizowanych przez gminę programów rządowych i samorządowych. W badaniu ankietowym w ramach Obserwatorium Polityki Miejskiej (OPM IRMiR) na pytanie o realizację programu wymiany urządzeń grzewczych w gminie w latach 2010–2019 pozytywnie odpowiedziało 77,8% miast<sup>99</sup>. Było to 100% miast dużych, 89% miast średnich i 68,9% miast małych.

## Infrastruktura monitoringu jakości powietrza

Samorządy chcące prowadzić skuteczną politykę powinny dysponować pełnymi i rzetelnymi danymi oraz zweryfikowanymi informacjami. Stanowią one punkt wyjścia do podjęcia szeregu komplementarnych działań mitygacyjnych czy adaptacyjnych minimalizujących niekorzystne warunki sanitarne miast. W ostatnich latach obserwuje się dynamiczny rozwój monitoringu jakości powietrza, szczególnie popularne jest wykorzystywanie przez miasta danych z prywatnych czujników jakości powietrza Airly. Rozbudowa państwowej, jak

i miejskiej sieci monitoringowej, pozwala na udostępnienie i upowszechnienie wiedzy nt. jakości powietrza szerszemu gronu odbiorców.

### Pojęcia

Stacje tła zanieczyszczeń powietrza – stacje, gdzie dokonuje się pomiarów zawartości pyłów/gazów w powietrzu atmosferycznym, dla których ustalono dopuszczalne wartości stężeń określanych jako wartość średnia, tj. CO, CO<sub>2</sub>, SO<sub>x</sub>, NO<sub>x</sub>, HCl, aerozole atmosferyczne, PM<sub>2,5</sub>, P.M<sub>10</sub>. Stacje wchodzą w skład Państwowego Monitoringu Środowiska (sieć krajowa, regionalna i lokalna). Sieć krajowa w Polsce składa się z 81 stacji pomiarowych. Sieć regionalna i lokalna w Polsce obejmuje 390 stacji zlokalizowanych w miastach >20 tys. ludności oraz dodatkowo 60 stacji na terenie uzdrowisk.

Zgodnie z danymi GIOŚ na koniec 2018 r. w Polsce funkcjonowało 246 aktywnych stacji pomiarów, z czego w analizowanych miastach 208. Spośród grupy miast powyżej 5 tys. mieszkańców, najwięcej stacji zarejestrowano w województwach: śląskim (25), łódzkim (22) i małopolskim (20), najmniej natomiast w warmińsko-mazurskim (7), lubuskim i świętokrzyskim (6) oraz podlaskim (5). Analizując liczbę stacji w podziale na kategorie wielkości miast, najwięcej z nich odnotowano w miastach średnich (92), a najmniej w miastach małych (29).

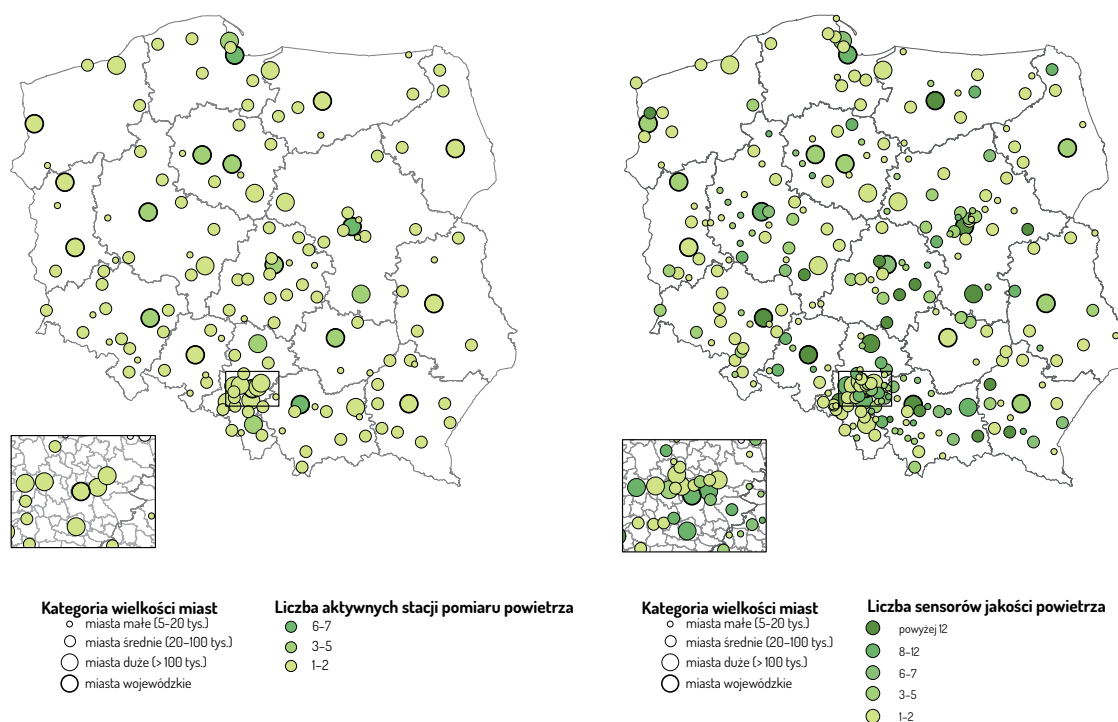
Alternatywą dla państwowej sieci pomiarowej są prywatne czujniki jakości powietrza Airly, coraz bardziej popularne w Polsce<sup>100</sup>. Na koniec 2018 r. w Polsce funkcjonowało 1745 tych czujników, z czego w analizowanych miastach jest ich 1320, w tym w miastach małych 340, średnich 587 oraz dużych 393. Spośród grupy badanych miast, najwięcej czujników zarejestrowano w województwach: małopolskim (246), śląskim (206) i mazowieckim (199), najmniej natomiast w województwach: pomorskim (28), podlaskim (20) oraz lubuskim (17) (Ryc. 34).

Badania w ramach Obserwatorium Polityki Miejskiej (OPM IRMiR) wskazały niedobór informacji o jakości powietrza przekazywanej przez miasta. Na pytanie związane z informowaniem mieszkańców o stanie

<sup>98</sup> Z próby N ważnych = 475 miast. Szczegóły w „Aneksie metodologicznym”: Ankieta pytanie A1.c.

<sup>99</sup> Z próby N ważnych = 474 miasta. Szczegóły w „Aneksie metodologicznym”: Ankieta pytanie B1.

<sup>100</sup> Szczegóły w „Aneksie metodologicznym”: AIRLY.



Ryc. 34 Liczba stacji pomiarów jakości powietrza w badanych miastach w 2018 r.

Źródła: Liczba aktywnych państwowych stacji pomiarów jakości powietrza GIOŚ, N = 208; Liczba sensorów jakości powietrza Airly, N = 1320.

jakości powietrza w mieście 69,1% miast<sup>101</sup> potwierdziło aktywność w tym obszarze, tj. inicjowanie i dystrybuowanie informacji. W przypadku miast dużych jest to 90,9%, miast średnich 80,5%, natomiast małych 60,3%.

#### Studia przypadków

##### Źródła informacji o jakości powietrza

Do najczęściej inicjowanych działań, związanych z informowaniem mieszkańców o stanie jakości powietrza w mieście zaliczyć należy prezentację wyników pomiarowych, pochodzących ze stacji państwowych GIOŚ lub prywatnych sensorów jakości powietrza (np. Airly czy Syngeos) na stronie internetowej miasta czy poprzez media społecznościowe. Równie często wskazywano na wykorzystanie różnorodnych aplikacji mobilnych czy sieci komórkowych (kontakt SMS) używanych do informowania mieszkańców o aktualnych warunkach aerosanitarnych.

Niektóre z miast, np.: Koszalin, Opole, Płock czy Bydgoszcz, wskazały, iż wyniki pomiarowe prezentowane są również na tablicach zewnętrznych, instalowanych najczęściej w okolicach przystanków autobusowych. Wśród mniej popularnych, lecz wskazywanych form informowania mieszkańców, znalazły się także: ulotki, pakiety edukacyjne czy informacje w formie papierowej wywieszane i codziennie aktualizowane w budynkach użyteczności publicznej, np. w szkołach, przedszkolach czy urzędach miejskich.

Źródło: Kwestionariusz ankiety w badaniu Obserwatorium Polityki Miejskiej (OPM IRMiR)

### Inwestycje infrastrukturalne na rzecz poprawy jakości powietrza

Tempo rozwoju sieci ciepłowniczej i przyłączy jest niewspółmierne do potrzeb miast, dlatego równolegle podejmowane są inwestycje mające na celu ograniczanie niskiej emisji poprzez wymianę urządzeń grzewczych. W latach 2010–2019, w grupie 369 miast<sup>102</sup>, które potwierdziły realizację programów

101 Z próby N ważnych = 469 miast. Szczegóły w „Aneksie metodologicznym”: Ankieta pytanie A3.g.

102 Z próby N ważnych = 474 miasta. Szczegóły w „Aneksie metodologicznym”: Ankieta pytanie B1.

**Tab. 15 Liczba zlikwidowanych urzędzeń grzewczych na paliwo stałe oraz wartość zrealizowanych inwestycji z uwzględnieniem kategorii wielkości miast**

Kategoria miast	miasta duże	miasta średnie	miasta małe	miasta ogółem
Liczba miast, które realizowały program	37	137	195	369
Liczba zlikwidowanych urzędzeń [2010–2014]	16 140	8 044	1 571	25 755
Liczba zlikwidowanych urzędzeń [2015–2018]	59 198	33 113	15 157	107 468
Liczba zlikwidowanych urzędzeń [2019]	16 912	12 098	7 256	36 266
Liczba zlikwidowanych urzędzeń [ogółem] 2010–2019	92 250	53 255	23 984	169 489
Szacunkowa wartość zrealizowanych inwestycji 2010–2020	990 mln	622 mln	225 mln	1 837 mld

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych ankietowych OPM IRMiR.

wymiany urzędzeń grzewczych, szacunkowa wartość wdrożenia działań w tym zakresie wyniosła ponad 1,8 mld zł. Najwięcej na realizację zadań związanych z likwidacją źródeł niskiej emisji przeznaczyły miasta duże (ok. 990 mln zł), kolejno średnie (ok. 622 mln zł) i małe (ok. 225 mln zł). Całkowita kwota dofinansowania zewnętrznego na działania związane z likwidacją nieekologicznych kotłowni i pieców wyniosła w miastach dużych ok. 453 mln zł, średnich ok. 259 mln zł, natomiast małych ok. 125 mln zł.

#### Studia przypadków

##### Wymiana urzędzeń grzewczych w Krakowie

W Krakowie w latach 2010–2019 zlikwidowało łącznie ponad 25 tys. nieekologicznych kotłowni i pieców. Krakowianie w tym zakresie mogli ubiegać się o dotację celową w ramach Programu Ograniczenia Niskiej Emisji (PONE). Całkowity koszt wdrożenia programu oscylował w wysokości 326 mln zł, z czego dotacja zewnętrzna wyniosła około 42% wartości całego programu.

Źródło: Kwestionariusz ankiety odesłany przez miasto Kraków w badaniu Obserwatorium Polityki Miejskiej (OPM IRMiR).

W badanych miastach, w analizowanych latach 2010–2019, 169 489 urzędzeń grzewczych na paliwo stałe zostało zastąpionych innym źródłem ciepła. W latach 2010–2014 zrealizowano mniej inwestycji w tym zakresie niż w samym 2019 r. (Tab. 15)<sup>103</sup>. **Pionierem wśród**

<sup>103</sup> Z próby N ważnych = 474 miasta. Szczegóły w „Aneksie metodologicznym”: Ankieta pytanie B1–3.

tych działań jest miasto Kraków, gdzie w latach 2010–2019 zlikwidowało łącznie 25 182 nieekologicznych kotłowni i pieców, co stanowi około 15% wszystkich zlikwidowanych w badanych miastach. Wśród miast dużych na wyróżnienie zasługuje również Wrocław (8130) i Gliwice (6066). W miastach średnich duży zakres wymiany odnotowano w Legnicy (3536) oraz Kędzierzynie-Koźlu (3136), natomiast wśród miast małych we Wronkach (1015) oraz Miechowie (820).

Równie istotnym działaniem lokalnym, tuż **obok likwidacji nieekologicznych urzędzeń na paliwa stałe, jest termomodernizacja obiektów budowlanych**, mająca na celu zmniejszenie strat energii cieplnej w budynkach. Aktywność miast do niedawna koncentrowała się na termomodernizacji obiektów użyteczności publicznej. Na pytanie związane z realizacją termomodernizacji budynków użyteczności publicznej w ramach badań Obserwatorium Polityki Miejskiej (OPM IRMiR) odpowiedziało 453<sup>104</sup> respondentów, z czego 40% z nich potwierdziło inicjowanie różnorodnych zadań w tym zakresie: 57,6% miast dużych, 43,8% miast średnich i 35,8% miast małych. Do najczęściej wskazywanych inwestycji zaliczono budowę, przebudowę lub modernizację budynków użyteczności publicznej (szkoły, przedszkola, żłobki), administracyjne (urzędy miast) czy rekreacyjno-sportowe (hale, obiekty pomocnicze).

<sup>104</sup> Z próby N ważnych = 453 miasta. Szczegóły w „Aneksie metodologicznym”: Ankieta pytanie A2.d.



Tab. 16 Inwestycje w obiektach użyteczności publicznej

Budynki użyteczności publicznej	
Obiekty użyteczności publicznej powstałe w technologii budownictwa pasywnego	Instalacja OZE jako źródła energii dla budynków użyteczności publicznej
Miasta w niewielkim zakresie realizują inwestycje budowlane w technologii pasywnej – zaledwie 7,2% próby badawczej (25% miast dużych, 7% miast średnich, 5,4% miast małych). <sup>105</sup>	Miasta coraz częściej inwestują w OZE – 55,6% próby badawczej <sup>106</sup> potwierdziło tego typu aktywność inwestycyjną. Spośród 33 miast dużych 87,9% realizuje takie inwestycje. W przypadku miast średnich jest to 59,4% analizowanej próby, natomiast miast małych niemal połowa (49,6%).
W Nowym Dworze Mazowieckim w myśl technologii budownictwa pasywnego, zmodernizowano publiczne przedszkole, instalując pompy ciepła oraz zakładając dach biologicznie czynny. W Konstantynowie Łódzkim przy modernizacji hali sportowej w budynku zastosowano pompy ciepła, panele fotowoltaiczne, odpowiednio zaprojektowano układ okien i przeszkleń oraz odzysk ciepła z wentylacji.	Wśród najczęściej wyliczanych inwestycji miasta wskazują na instalację paneli fotowoltaicznych, kolektorów słonecznych czy pomp ciepła. Dla zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego równolegle wykorzystuje się kilka rozwiązań, np. instalację fotowoltaiczną, oświetlenie hybrydowe oraz turbinę wiatrową ( <b>Aleksandrów Łódzki</b> ). Na terenie miasta <b>Wąbrzeźno</b> instalacja fotowoltaiczna na budynkach dwóch przedszkoli i szkoły umożliwiła ich niezależność energetyczną <sup>107</sup> .

Źródło: opracowanie własne na podstawie badań ankietowych OPM IRMiR.

**Należy zauważyć, iż innowacyjność inwestycji dotyczących obiektów użyteczności publicznej miast jest na niskim poziomie, szczególnie w miastach średnich i małych.** Do rzadkości należą inwestycje z zakresu budownictwa pasywnego. Coraz częściej i w większym zakresie wykorzystywane są natomiast technologie z zakresu odnawialnych źródeł energii (Tab. 16).

#### 🔍 Studia przypadków

**Termomodernizacja w projektach rewitalizacyjnych**  
W przypadku termomodernizacji w ramach projektów rewitalizacyjnych, w 41% projektów jako główne źródło finansowania wskazano środki publiczne, głównie pochodzące z Regionalnych Programów Operacyjnych (RPO). Dodatkowo, dofinansowanie na tego typu działania uzyskać można w ramach systemu finansowania Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej (NFOŚiGW). W latach 2009–2018 do Wojewódzkich Funduszy Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej (WFOŚiGW) zarządzanych bezpośrednio przez NFOŚiGW złożono 121 wniosków na przedsięwzięcia z zakresu termomodernizacji obiektów. Alternatywnym źródłem są także programy miejskie realizowane w danych jednostkach samorządowych, umożliwiające uzyskanie dotacji w tym zakresie.

Źródło: baza danych zebrana na potrzeby opracowania: Jarczewski W., Kułaczowska A. (red.), 2019, Rewitalizacja. Raport o stanie polskich miast, Instytut Rozwoju Miast i Regionów, Warszawa–Kraków.

<sup>105</sup> Z próby N ważnych = 447 miast. Szczegóły w „Aneksie metodologicznym”: Ankieta pytanie A3.k.

<sup>106</sup> Z próby N ważnych = 462 miasta. Szczegóły w „Aneksie metodologicznym”: Ankieta pytanie A3.m.

<sup>107</sup> Inwestycja realizowana w latach 2018–2019. <https://mapa-dotacji.gov.pl/projekty/892235>.

## Inwestycje w zasobooszczędny i niskoemisyjny transport

Dla ograniczania niskiej emisji istotne jest wdrażanie rozwiązań ograniczających zanieczyszczenia o charakterze liniowym, których głównym źródłem jest transport. Kluczowy jest **wzrost znaczenia i rozwój transportu publicznego**, stanowiącego alternatywę dla pojazdów prywatnych emitujących znaczne ilości niekorzystnych substancji do atmosfery. **Na koniec 2017 r., wśród miast powyżej 5 tys. mieszkańców, w 305 przypadkach zidentyfikowano funkcjonowanie systemu publicznego transportu zbiorowego, organizowanego przez miasto lub inny podmiot.** Transport publiczny nie jest organizowany w 73,5% miast średnich i 24,2% miast małych. **Wzrost liczby przewiezionych pasażerów w transporcie publicznym** potwierdza odwrócenie dotychczas panującego trendu uzależnienia mieszkańców od samochodów osobowych. W latach 2011–201 największy przyrost w zakresie analizowanego wskaźnika odnotowano w miastach dużych, w szczególności w Olsztynie (38,7%), Lublinie (27,1%) oraz Rzeszowie (25,3%) (Gadziński, Goras 2019).

Aktualnie jednym z ważniejszych obszarów polityki środowiskowej Unii Europejskiej jest rozwój transportu niskoemisyjnego oraz zeroemisyjnego. W dużych i średnich miastach dywersyfikowany jest tabor komunikacyjny, tj. autobusy elektryczne czy hybrydowe. Wykorzystywane we flocie komunikacyjnej stanowią obecnie dość powszechne rozwiązanie. **Na koniec 2018 r. w analizowanych miastach zidentyfikowano łącznie 920 użytkowanych i planowanych do zakupu autobusów niskoemisyjnych** (Polska na drodze do elektromobilności 2018). W najbliższym czasie należy spodziewać się intensyfikacji rozwoju taboru niskoemisyjnego, gdyż ustawa o elektromobilności i paliwach alternatywnych (2018) nakłada na miasta konkretne wymogi (m.in. jst, z wyłączeniem gmin i powiatów, których liczba mieszkańców nie przekracza 50 tys., zapewnia, aby udział pojazdów elektrycznych we flocie użytkowanych pojazdów wynosił co najmniej 30% liczby użytkowanych pojazdów, art. 35. ust.1).

### 🔍 Studia przypadków

#### Elektrobusy w polskich miastach – projekty

Narodowe Centrum Badań i Rozwoju ogłosiło w 2018 r. przetarg na opracowanie, dostawę oraz wsparcie na etapie wdrożenia elektrobusów. Skorzystać ma 26 miast (Bydgoszcz, Częstochowa, Gdynia, Jaworzno, Kraków, Krosno, KZK GOP, Lublin, Łomża, Mielec, Nowy Sącz, Płock, Rzeszów, Siedlce, Sieradz, Sosnowiec, Starachowice, Szczecin, Tczew, Tomaszów Mazowiecki, Toruń, Tychy, Wejherowo, Wrocław, Zakliczyn i Żyrardów) oraz ich spółek transportowych, a także jeden związek komunalny.

Źródło: [http://infobus.pl/ncbir-oglosil-mega-przetarg-na-elektrobusy-more\\_101599.html](http://infobus.pl/ncbir-oglosil-mega-przetarg-na-elektrobusy-more_101599.html)

### 🔍 Studia przypadków

#### Inteligentne Systemy Transportowe

Zastosowanie inteligentnych systemów transportowych (ITS) poprawia bezpieczeństwo i zmniejsza niekorzystne oddziaływanie na środowisko, szczególnie emisji i zatorów. System ten wdraża coraz więcej miast w coraz bardziej zaawansowanej formie, m.in.: Wrocław, Warszawa, Trójmiasto, Tychy. W Warszawie system ten obejmuje: systemy informacji pasażerskiej, systemy biletowe, priorytety w sygnalizacji świetlnej oraz zintegrowany system sterowania ruchem. W Trójmieście System TRISTAR pozwala na sterowanie ruchem w trybie automatycznym na obszarze całego Trójmiasta (dwa Centra Zarządzania i Sterowania Ruchem, w Gdyni i w Gdańsku, oraz stanowisko operatorskie w Sopocie). W jego skład wchodzi m.in. dwa testowe laboratoria wyposażone w sterowniki sygnalizacji świetlnej. Realizowany system w Tychach obejmuje m.in. system detekcji wolnych miejsc na parkingach, czytelne informacje dla kierowców i pasażerów, ważenie ciężarówek (projekt w trakcie realizacji 2019–2021).

Źródło: <https://bip.um.wroc.pl/arttykul/631/22375/wroclawska-polityka-mobilnosci>; <https://its.tychy.pl/aktualnosci/wpis/12>; <https://www.tristar.gdynia.pl/pages/public/information.xhtml>





**SPOJRZENIE W GŁĘB**



3



Agnieszka Rzeńca, Agnieszka Sobol

Zapewnienie właściwych proporcji i relacji w długim okresie pomiędzy trzema kapitałami: kapitałem przyrodniczym, kapitałem ekonomicznym i kapitałem ludzkim w kontekście sprawiedliwości międzypokoleniowej i wewnątrzpokoleniowej, jawi się jako dylemat kształtowania polityki rozwoju (Pearce 1998). Szczególnie newralgiczną i złożoną kwestią jest ochrona kapitału przyrodniczego w miastach.

Analizy prowadzone w części Monitoring pozwoliły na wskazanie kluczowych obszarów polityki miejskiej w ochronie środowiska i adaptacji do zmian klimatu wymagających badań pogłębionych. Ich dobór podyktowany był również aktualnością i istotnością społeczną. Należą do nich:

### Błękitno-zielona infrastruktura

Rozwiązania oparte o przyrodę, w tym rozwój błękitno-zielonej infrastruktury, stanowią ważny obszar miast w przeciwdziałaniu kryzysowi klimatycznemu. Budowanie odporności miast (*city resilience*) powinno być realizowane poprzez wzmocnienie potencjału przyrodniczego i korzystanie z szerokiego wachlarza usług ekosystemowych. Działania miast w tym zakresie obejmują rozwój małej retencji, wprowadzanie komplementarnych form zieleni oraz wsparcie różnorodności biologicznej.

### Miejska wyspa ciepła

Dyskurs na temat zmian klimatu odnoszony jest głównie do poziomu międzynarodowego. Jednocześnie perspektywa lokalna pokazuje konkretne zjawiska, problemy i zagrożenia odczuwane bezpośrednio przez mieszkańców miast. Istotnymi zagadnieniami są mikroklimat lokalny i miejska wyspa ciepła, które przekładają się na warunki i komfort życia oraz stan zdrowotny mieszkańców miast.

### Miejska gospodarka o obiegu zamkniętym

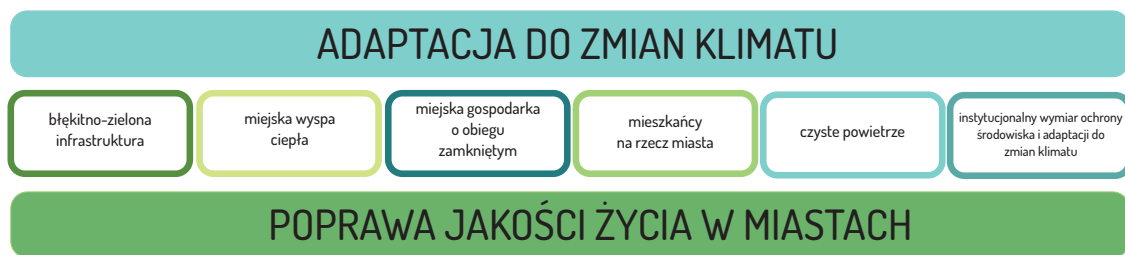
Koncepcja gospodarki o obiegu zamkniętym odchodzi od sektorowych i linearnych procesów produkcji i konsumpcji. W praktyce miejska gospodarka o obiegu zamkniętym oznacza optymalizację procesów społeczno-gospodarczych w oparciu o maksymalizację wykorzystania surowców i zmniejszenie do minimum ilości generowanych odpadów. W rozwoju miejskiej gospodarki o obiegu zamkniętym istotne jest powiązanie procesów rozwojowych z ochroną środowiska i proekologicznym zachowaniem użytkowników.

### Czyste powietrze

Miejskie powietrze ze względu na dużą populację ludzi, którzy nim oddychają powinno podlegać szczególnej ochronie. Jednocześnie koncentracja procesów społeczno-gospodarczych w miastach powoduje, że powietrze narażone jest w sposób szczególny na przekroczenie stanu równowagi ekologicznej. Identyfikacja głównych determinant zanieczyszczenia atmosferycznego i poszukiwanie ścieżek ograniczania niskiej emisji stanowić powinno jedno z najpilniejszych zadań polityki miejskiej.

### Mieszkańcy na rzecz środowiska w mieście

Społeczeństwo obywatelskie postrzegane jest jako filar demokratycznego zarządzania rozwojem miasta. Jest ono tworzone przez świadomych obywateli, aktywnie uczestniczących w życiu lokalnym, włączających się we współdecydowanie o przyszłości swojej małej ojczyzny. Jednocześnie aktywna partycypacja mieszkańców coraz bardziej akcentowana jest w programowaniu rozwoju miast. Jednym z głównych obszarów uspołecznienia polityki miejskiej jest ochrona środowiska.



Ryc. 35 Obszary studiów przypadków i dobrych praktyk w zakresie ochrony środowiska i adaptacji miast do zmian klimatu

Źródło: opracowanie własne.

### Instytucjonalny wymiar ochrony środowiska i adaptacji do zmian klimatu

Charakter zasobów środowiska jako dóbr publicznych czy wspólnych oraz ich elementarność w kontekście zaspakajania potrzeb rozwoju społeczno-gospodarczego sprawia, że niezbędne są regulacje prawno-administracyjne. Mechanizmy rynkowe samodzielnie nie zapewnią społecznie akceptowanego i zgodnego z zasadami zrównoważonego rozwoju zakresu korzystania z zasobów i walorów środowiska. Stąd istotna jest rola szeroko rozumianych instytucji, które tworzą ramy, określając zakres i sposoby użytkowania środowiska przyrodniczego i przeciwdziałania efektom zewnętrznym. Agendy publiczne tworzą też wsparcie finansowe dla działań różnych podmiotów w obszarze środowiska i adaptacji do zmian klimatu.

Osią spinającą wskazane obszary tematyczne jest kierunek **adaptacji do zmian klimatu**. Obejmuje on wszystkie aspekty życia w mieście i staje się kluczowym obszarem aktywności władz miasta i jego mieszkańców (Ryc. 35). Prowadzone badania uwzględniają trendy globalne, wieloaspektowe uwarunkowania lokalne oraz analizę dobrych praktyk.

Do przygotowania części 'Spojrzenie w głąb' wykorzystano zróżnicowane metody badawcze:

- Kwerendę materiałów zastanych;
- Metodę desk research – służącą identyfikacji dobrych praktyk oraz dokonaniu przeglądu studiów przypadku;
- Badania ankietowe skierowane do 586 miast w Polsce (powyżej 20 tys. mieszkańców);

- Metodę ewaluacji z wykorzystaniem matrycy oceny opartej o metodologię Centre for Public Impact (CPI). Określenie znaczenia wpływu publicznego (*public impact*) zastosowane zostało w obszarze gospodarki o obiegu zamkniętym.

### SPOJRZENIE W GŁĄB: BŁĘKITNO-ZIELONA INFRASTRUKTURA

#### Zmiana filozofii myślenia o wodach opadowych w mieście na przykładzie Bydgoszczy i Gdańska

Paweł Pistelok, Liliana Janik, Mateusz Kulig, Piotr Ogórek

1. Rozwój błękitno-zielonej infrastruktury miast wymaga skoordynowanych działań, wspólnych wysiłków i współpracy jednostek miejskich oraz innych podmiotów publicznych i prywatnych.
2. Istotne jest wykorzystywanie różnorodnych mechanizmów edukacji, oddziaływania społecznego i narzędzi finansowych stanowiących główny czynnik zmiany zachowań mieszkańców.

### Wprowadzenie

Mateusz Kulig

Błękitno-zielona infrastruktura (BZI) to rozwiązania oparte na przyrodzie (NBS – *Nature-Based Solutions*). Elementy BZI z łatwością można wkomponować w istniejący krajobraz miejski, gdzie z powodzeniem mogą

uzupełniać lub zastępować tradycyjne „szare” rozwiązania, równocześnie pełniąc dodatkowe funkcje ekosystemowe. Elementy BZI są zatem wielofunkcyjne (Grunewald i in. 2018). BZI służąca zatrzymaniu wody deszczowej w miejscu opadu może równocześnie łagodzić efekt miejskiej wyspy ciepła oraz pochłaniać dwutlenek węgla, zmniejszając zanieczyszczenie powietrza.

### Pojęcia

**Błękitno-zielona infrastruktura** definiowana jest jako strategicznie zaplanowana sieć obszarów naturalnych i półnaturalnych z innymi cechami środowiskowymi, zaprojektowana i zarządzana w sposób mający zapewnić szeroką gamę usług ekosystemowych. Obejmuje ona obszary zieleni i/lub niebieskie w przypadku ekosystemów wodnych oraz inne cechy fizyczne obszarów lądowych (w tym przybrzeżnych) oraz morskich (Komunikat Komisji 2013).

Do wielofunkcyjnych elementów błękitno-zielonej infrastruktury należą: stawy retencyjne, niecki bioretencyjne, rowy bioretencyjne, rowy infiltracyjne, ogrody deszczowe (w pojemnikach, w gruncie), zielone przystanki, zielone fasady i ściany, nawierzchnie przepuszczalne, podłoża strukturalne (Ecologic Institute i Fundacja Sendzimira 2019).

W kontekście przestrzeni miejskiej idea zielonej infrastruktury wymaga integrowania systemu przyrodniczego z systemem terenów zieleni miejskiej w zakresie planowania i zarządzania zasobami w celu zwiększenia katalogu oferowanych korzyści przez elementy przyrodnicze oraz intensyfikacji ich funkcji (Szulczewska 2014 za Puzdrakiewicz 2017).

Pogarszanie stanu środowiska ogranicza potencjał przyrody do dostarczania usług ekosystemowych, w tym istotnych z punktu widzenia adaptacji miast do zmian klimatu usług regulacyjnych (Millenium Ecosystem Assessment 2005). W zakresie gospodarki wodnej BZI stanowi istotny element przeciwdziałania skutkom suszy, która – obok powodzi – jest jednym z najbardziej dotkliwych następstw zmian klimatu.

Rozwój błękitno-zielonej infrastruktury został wskazany (m.in.) w Polityce Ekologicznej Państwa (PEP 2030) oraz Krajowej Polityce Miejskiej 2023 (KPM 2023).

KPM 2023 wskazuje na potrzebę wyposażenia samorządów lokalnych w instrumenty zachęcające właścicieli nieruchomości do poprawy retencji i wykorzystania wód opadowych. Konieczność retencjonowania wody w różnych skalach potwierdza powstający obecnie, pierwszy o randze krajowej, Plan przeciwdziałania skutkom suszy (PPSS).

Próbę systemowego podejścia do problemu adaptacji miast do zmian klimatu z uwzględnieniem aspektów BZI stanowią miejskie plany adaptacji do zmian klimatu (MPA). Wśród zadań do realizacji w przyjętych przez miasta MPA najwięcej z nich dotyczy rozwoju systemu błękitnej i zielonej infrastruktury (29 spośród 44 miast).

### Studia przypadków

#### Przykładowe cele strategiczne BZI w ramach MPA

- Planowanie przestrzenne:
  - rewitalizacja i rozbudowa terenów zieleni miasta,
  - zwiększenie udziału powierzchni biologicznie czynnych,
  - opracowanie Programu Gospodarowania Wodami Opadowymi.
- Adaptacja do zagrożeń związanych z zanieczyszczeniem powietrza:
  - tworzenie parków miejskich i terenów zieleni urządzonej,
  - inwentaryzacja i ochrona istniejącej zieleni w mieście oraz obejmowanie ochroną cennych obszarów przyrodniczych.

Źródło: opracowanie własne na podstawie analizy MPA miast biorących udział w projekcie.

Polskim miastom nadal jednak brakuje strategicznych i skoordynowanych mechanizmów tworzących spójny system terenów zieleni i terenów wodnych (EEA 2011). Pozytywnym zjawiskiem z pewnością są coraz częściej pojawiające się w przestrzeni miast przedsięwzięcia z zakresu BZI. Jednym z przykładów mogą być ogrody deszczowe, które oferują mieszkańcom miast wiele cennych usług ekosystemowych, redukując ryzyko lokalnych podtopień, ograniczając i spowalniając spływ powierzchniowy wody opadowej.

## Nowe podejście do wód opadowych w Bydgoszczy<sup>108</sup>

Paweł Pistelok, Piotr Ogórek

Na obszarze Bydgoszczy występowały od lat liczne podtopienia i zalania skutkujące niszczeniem dróg i torowisk tramwajowych, a w konsekwencji także utrudnieniami w komunikacji (Drzewiecki 2017). To zresztą jeden z najpowszechniejszych problemów, z jakimi borykają się miasta (Glixeli, Licznar, Zalewski 2019). W ślad za identyfikacją źródła problemu podjęto szereg działań mających na celu uporządkowanie tego stanu rzeczy, a najwcześniejsze z nich udało się zrealizować już w roku 2000 (Drzewiecki 2017). Poza konkretnymi działaniami istotna była też zmiana filozofii i redefinicja problemu:

*(...) Analizy inżynierskie, które prowadziliśmy, doprowadziły nas do takiego wniosku, że musi się dokonać zmiana filozofii zagospodarowania wód deszczowych, zagospodarowania czy rewitalizacji terenu i zastanawialiśmy się, (...) gdzie i jak te problemy są rozwiązywane w inny sposób niż (...) w Polsce (...). To był moment przełomowy w historii tego projektu, bo wydawało się, że jeżeli pójdziemy tradycyjną drogą – coraz większych kanałów (...), coraz droższych inwestycji – to ten projekt trzeba od razu odłożyć na półkę jako niewykonalny. (...)*  
[Stanisław Drzewiecki, prezes MWiK]

Prezes bydgoskich Miejskich Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o. o. (MWiK) wskazuje też, że decyzje ukierunkowane na zagospodarowanie wód deszczowych i promocję działań z tym związanych wymagały wdrożenia nowych sposobów zarządzania. Przeszkolono pracowników, by stworzyć własny zespół inżynierski zajmujący się modelowaniem hydraulicznym. MWiK dążyły do tego, by w zakresie kompetencji stać się pod-

miotem niezależnym i samowystarczalnym. Działania zintensyfikowane zostały po 2013 r., kiedy Rada Miasta Bydgoszczy podjęła uchwałę w sprawie przeniesienia części zadań własnych gminy w zakresie zarządzania kanalizacją deszczową na MWiK<sup>109</sup>. Od tego czasu podjęto szereg działań, wśród których wyróżnić można (Drzewiecki 2017):

- stworzenie modeli opadów lokalnych z prognozą zmian do 2050 r.,
- stworzenie modeli hydrodynamicznych.
- wykonanie inwentaryzacji kanalizacji,
- opracowanie koncepcji modernizacji i rozbudowy infrastruktury deszczowej opartej na retencji i zagospodarowaniu wód deszczowych,
- inwestycje w infrastrukturę deszczową, w szczególności budowę sieci zbiorników retencyjnych,
- opracowanie programu ZNI (zielono-niebieska infrastruktura).

MWiK w Bydgoszczy można zdecydowanie uznać za podmiot wiodący, jeśli chodzi o wysiłki na rzecz upowszechniania nowoczesnych rozwiązań i rozwoju infrastruktury pod kątem retencji. Spółka otrzymała m.in. nagrodę: „Inteligentne rozwiązanie – Smart City Solution 2017” za budowę wirtualnej sieci kanalizacji deszczowej w mieście i symulację naturalnego spływu wód opadowych (Laureaci Konkursu Smart City 2017, b.d.). Wodociągi współpracują ściśle w tym zakresie z jednostkami samorządowymi Bydgoszczy, m.in. Miejską Pracownią Urbanistyczną (MPU) i Wydziałem Zintegrowanego Rozwoju i Środowiska (WZRiŚ) UM Bydgoszczy. Dyrektor MPU wskazuje na liczne powiązania z kierunkami inwestycji MWiK:

*Działania MWiK stanowią silne wsparcie dla naszych (urbanistów – przyp. aut.) działań, żeby nie zabudowywać wszystkich nieruchomości, ale tworzyć np. systemy terenów zielonych. Dążymy do maksymalizacji powierzchni biologicznie czynnej, dlatego też te nasze działania się tu spotykają. MWiK patrzy na to pod kątem czysto*

<sup>108</sup> Informacje do niniejszego tekstu pozyskano na podstawie analizy danych z obecnego Wydziału Zintegrowanego Rozwoju i Środowiska i rozmów z przedstawicielami Miejskich Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o. o. w Bydgoszczy oraz Miejskiej Pracowni Urbanistycznej. Dr. inż. Jackowi Cieścińskiemu z MWiK autorzy dziękują za udostępnienie publikacji *Bydgoskie Standardy Wód Opadowych* (Glixeli, Licznar, Zalewski 2019) na potrzeby niniejszego tekstu.

<sup>109</sup> Uchwała nr XXXVII/774/13 Rady Miasta Bydgoszczy z dnia 30 stycznia 2013 r. w sprawie sposobu prowadzenia zadań własnych w zakresie sieci kanalizacji deszczowej oraz wyrażenia zgody na wniesienie wkładu pieniężnego do Miejskich Wodociągów i Kanalizacji w Bydgoszczy – spółki z ograniczoną odpowiedzialnością.



Tab. 17 Działania w Bydgoszczy w zakresie rozwoju BZI

Poziom lokalny	1) Promocja i edukacja: <ul style="list-style-type: none"> <li>– strona internetowa „Deszcz to zysk”,</li> <li>– Katalog ZNI i działania upowszechniające wśród interesariuszy,</li> <li>– cykl telewizyjnych programów edukacyjnych pn. „Woda Bydgoska”,</li> <li>– cykl programów w social mediach pn. „Ale co, deszczowe H<sub>2</sub>O!”.</li> </ul> 2) Infrastruktura (inventaryzacja i inwestycje w infrastrukturę wod.-kan.). 3) Proces inwestycyjny (opiniowanie mpzp oraz wszystkich inwestycji realizowanych w mieście – dla projektantów; warunki techniczne przygotowane przez MWiK).
Poziom ponadlokalny	Bydgoska Retencja +2050 – cykl konferencji popularnonaukowych. Monografia „Bydgoskie standardy wód opadowych”.

Źródło: opracowanie własne.

*technicznym, MPU natomiast widzi to od dawna, ale w szerszym kontekście, mającym na względzie również przewietrzanie czy ochronę miasta przed zmianą klimatu. (...) [Anna Rembowicz-Dziekiowska, dyrektor MPU].*

W Urzędzie Miasta Bydgoszczy za koordynację działań w zakresie rozwoju BZI odpowiada WZRiŚ. Wydział wskazuje tu na dwa dokumenty odnoszące się do omawianej problematyki: „Plan adaptacji miasta Bydgoszczy do zmian klimatu do roku 2030” – uchwalony w 2019 r. i „Bydgoszcz 2030. Strategia Rozwoju” – uchwalona w 2020 r. Działania w Bydgoszczy w zakresie rozwoju BZI można podzielić na prowadzone na poziomie lokalnym i ponadlokalnym (Tab. 17).

Na poziomie ponadlokalnym MWiK organizuje cykl konferencji „Bydgoska Retencja +2050” (<https://bydgoska.retencja.pl>). To spotkania branżowe z praktykami i samorządowcami, służące wzajemnej wymianie doświadczeń i sposób na upowszechnianie wiedzy. Podsumowaniem dorobku MWiK w Bydgoszczy w zakresie zagospodarowania wód opadowych jest m.in. publikacja pn. „Bydgoskie standardy wód opadowych” z 2018 r.

Ważnym narzędziem promocji MWiK jest „Katalog zielono-niebieskiej infrastruktury” z 2017 r.<sup>110</sup> Jest

110 Katalog powstał we współpracy z krakowskim oddziałem biura projektowego Arup. Jedyną obecnie ukończoną i udostępnioną wersją jest część II: Adamowski D., Zalewski J., Paluch P., Glixelli T., 2017, *Katalog zielono-niebieskiej infrastruktury. Część II. Wytyczne i rozwiązania. Budowa i przebudowa kanalizacji deszczowej i dostosowanie sieci kanalizacji deszczowej do zmian klimatycznych na terenie miasta Bydgoszczy*. Wydanie 1.1. MWiK w Bydgoszczy i Arup, Bydgoszcz. Dostępne na: <https://www.mwik.bydgoszcz.pl/index.php/component/attachments/download/445> [1.09.2020]

to dostępna bezpłatnie publikacja, która ma na celu upowszechnianie wśród mieszkańców miasta i innych interesariuszy rozwiązań z zakresu retencji wód opadowych. Łączeniu działań „twardych” – infrastrukturalnych, z „miękkimi” – organizacyjnymi, edukacyjnymi i popularyzacyjnymi służyły cykle programów edukacyjnych: telewizyjna „Woda Bydgoska” emitowana na antenie TVP Bydgoszcz (*Woda Bydgoska*, bd) oraz przygotowane we współpracy z gazetą Express Bydgoski programy „Ale co? Deszczowe H<sub>2</sub>O” (*Deszczowe H<sub>2</sub>O*, bd). Ponadto dedykowana strona internetowa „Deszcz to zysk” (<https://deszcztozysk.bydgoszcz.pl>) łączy wszystkie działania edukacyjne i promocyjne.

Instrumentem finansowym, mobilizującym mieszkańców do stosowania rozwiązań z zakresu BZI, jest „opłata deszczowa”. Miasto dało mieszkańcom czas na „uzbrojenie” swoich nieruchomości w odpowiednie urządzenia/rozwiązania. Tak UM Bydgoszcz tłumaczy sytuację mieszkańcom:

*„Przez minione trzy lata bydgoszczanie byli zwolnieni z opłaty za odprowadzanie wód opadowych i roztopowych do miejskiej sieci kanalizacji deszczowej. Warto zauważyć, że opłata za deszczówkę nie jest wymysłem Wodociągów, a wynika z przepisów Prawa Wodnego i naliczana jest od 2016 r. Przez trzy ubiegłe lata za statystycznego Kowalskiego opłatę tę pokrywał budżet miasta. W grudniu 2019 r. czas zwolnienia z opłaty za odprowadzanie deszczówki jednak się skończył” (KB 2019).*

MWiK różnicuje działania w obszarze promocji i edukacji ze względu na grupy docelowe. Szczególny rodzaj komunikatu kierowany jest do dzieci i osób starszych (spotkania w szkołach, uniwersytety dziecięce oraz III wieku).

Działania spółki obserwują także podmioty z otoczenia:

*(...) dzięki informacjom o naszych propozycjach zwrócili się [Uniwersytet Techniczno-Przyrodniczy w Bydgoszczy – przyp. aut.] do nas z prośbą o wprowadzenie w problematykę i pomoc w stworzeniu wzorcowej BZI która zmniejszyłaby ilość wód odprowadzanych do sieci kanalizacyjnej. [Jacek Cieściński, specjalista w dziale technologicznym, MWiK]*

Kłopotliwą kategorią interesariuszy są zaś inwestorzy, szczególnie z punktu widzenia urbanisty:

*Odczuwamy silną presję zwolenników ścisłej zabudowy przy rzece. Problem jest z inwestorami, bo oni zazwyczaj chcą zabudowywać swoją nieruchomość prawie na sto procent i nasze argumenty [dot. powierzchni biologicznie czynnej – przyp. aut.] nie zawsze trafiają. [Anna Rembowicz-Dziekciowska, dyrektor MPU]*

Dyrektor MPU zwraca uwagę na zaangażowanie mieszkańców w proces konsultacji i zauważa, że popularyzacja problematyki BZI przekłada się na charakter projektów zgłaszanych w ramach budżetu obywatelskiego:

*MPU każdorazowo opiniuje wnioski mieszkańców (IL, BO) – uczestniczymy w tym i widzimy, jak dużo jest wniosków dotyczących BZI. Z początku, kiedy BO „wchodził”, zdawało się, że ludzie będą zgłaszać inwestycje takie jak parkingi, a okazało się, że znaczna część pomysłów to zadania związane z terenami rekreacji i wypoczynku. [Anna Rembowicz-Dziekciowska, dyrektor MPU]*

Urząd Miasta promuje problematykę BZI w procesie budżetu obywatelskiego. Katalog ZNI przedstawiono radom osiedli w celu zachęcenia mieszkańców do składania propozycji z zakresu BZI. Ponadto docelowo planuje się – zgodnie z Miejskim planem adaptacji do zmian klimatu – wyodrębienie osobnej kategorii „zielonych” działań w Bydgoskim BO.

Zdaniem przedstawicieli MWiK, w promocji rozwiązań Katalogu ZNI najlepiej sprawdza się przekaz telewizyjny (cykl „Woda Bydgoska” w TVP). Niemniej przedstawiciele Spółki przyznają, że po kampanii edukacyjnej spodziewali się większego zainteresowania ze strony mieszkańców. Jednocześnie Spółka spodziewa się znaczących zmian dopiero wtedy, kiedy przeciętnego mieszkańca opłata za odprowadzanie wody deszczowej „uderzy” nieco mocniej po kieszeni. Przedstawiciele MWiK mówią wręcz o bierności niektórych interesariuszy i o myśleniu na zasadzie „zrób to za mnie”. Można powiedzieć, że fakt, iż problematyka błękitno-zielonej infrastruktury pojawia się w dyskusji w mieście obecnie częściej niż kiedyś, zaczyna dawać pewne rezultaty. Jednym z nich jest m.in. wspomniany już profil projektów zgłaszanych do BO.

MPU i MWiK podkreślają niewiązący charakter podejmowanych inicjatyw. Zarówno zapisy uchwały dotyczącej zagospodarowania terenów zieleni i rekreacji, jak i Katalog ZNI nie mają żadnej „mocy” – w tym sensie, że jest jedynie zbiorem wskazówek i punktem odniesienia dla przygotowywania inwestycji. Jakkolwiek pozytywnie należy oceniać podejmowanie tego rodzaju inicjatyw, to właśnie nieobowiązkowy charakter narzędzia będącego „flagowym” produktem MWiK, czyli Katalogu ZNI, sprawia, że realizacji jego zapisów nie sposób egzekwować:

*Filozofia zagospodarowania przestrzennego miasta wg nowych reguł to przecież nie są zadania Wodociągów tylko Miasta – pomogliśmy jak wiedzieliśmy. Katalog też wychodzi poza nasze statutowe uprawnienia. Doszliśmy do wniosku, że jak my tego nie zrobimy, to nikt tego nie zrobi. (...) Szukamy partnerów, którym chcielibyśmy pomóc i wspólnie z nimi realizować zielono-niebiskie inwestycje. (...) Chcemy pomóc też pozyskać ewentualne środki, żeby za pośrednictwem mediów pokazać (...) jak to się robi. (...) [Stanisław Drzewiecki, prezes MWiK]*

W Bydgoszczy realizowany jest pilotażowo międzynarodowy projekt ‘City Water Circles’. Bydgoszcz odpowiada w nim m.in. za szkolenia, kampanię informacyjną i stworzenie co najmniej dwóch ogrodów deszczowych zasilanych deszczówką pozyskaną z dachów budynków





publicznych (CWC *City Water Circles* 2019, 2020). Warto zauważyć, że według relacji Spółki międzynarodowi partnerzy podczas wizyty studyjnej zwrócili uwagę, że Bydgoszcz w zakresie poziomu skanalizowania miasta, ilości oczyszczalni wód opadowych i awaryjności sieci „osiąga parametry niespotykane wśród innych miast partnerskich projektu”. UM Bydgoszczy, jak informuje Aleksandra Kowalska, zastępca dyrektora WZRIŚ, bierze udział w realizacji zadań w ramach projektu CWC i podejmuje działania z zakresu wdrażania BZI w placówkach oświatowych. Niemniej autorzy niniejszego tekstu nie dotarli do szczegółowych informacji na ten temat.

Uznać można, że Wodociągi bydgoskie okazują się podmiotem aktywnym i potrafiącym reagować na wyzwania, ale o dość ograniczonej sile oddziaływania. Wydaje się, że potencjał „produktów” Spółki nie jest jeszcze w sposób pełny zagospodarowywany.

## Gdańskie ogrody deszczowe<sup>111</sup>

Liliana Janik, Paweł Pistelok

Gdańsk jako jedno z pierwszych miast w Polsce wdrożył do swojej polityki miejskiej działania zgodne z nowym podejściem do zagospodarowania wód opadowych. W przeciwieństwie do dotychczasowych kierunków, tj. najszybszego ujęcia wody opadowej i odprowadzenia jej do systemu kanalizacyjnego, dziś Gdańsk stawia na zatrzymanie jej jak najbliżej miejsca opadu, wykorzystanie w krajobrazie, roślinne podczyszczenie, a dopiero później odprowadzenie nadmiaru do podziemnej sieci. Instrumentem umożliwiającym działania zgodne z tym założeniem są rozwiązania błękitno-zielonej infrastruktury. Podejście to jako odpowiedź na nowe wyzwania związane z gospodarką wodną – zarówno intensywne deszcze nawalne, jak i długie okresy suszy – wynika z jasnej identyfikacji problemu i jest trafnym jego zaadresowaniem. Instytucją odpowiedzialną za zarządzanie infrastrukturą odwodnieniową, a także ochronę przeciwpowodziową miasta są Gdańskie Wody Sp. z o.o.

111 Tekst powstał m.in. na podstawie analizy informacji pozyskanych z Gdańskiego Poradnika Małej Retencji, portalu internetowego Gdańskich Wód oraz Urzędu Miasta w Gdańsku, a także rozmowy z przedstawicielką Gdańskich Wód Sp. z o.o.

Jednym z pierwszych działań poświęconych tematyce związanej z zagospodarowaniem wód opadowych było zorganizowanie w 2016 r. panelu obywatelskiego<sup>112</sup> pt. „Jak lepiej przygotować Gdańsk na wystąpienie ulewnych opadów deszczu”. Panel podzielony został na trzy bloki tematyczne pn.: Co zrobić, żeby poprawić zatrzymywanie wody deszczowej na terenie Trójmiejskiego Parku Krajobrazowego? Jaki powinien być zakres pomocy dla mieszkańców Gdańska po wystąpieniu ulewnego opadu deszczu? oraz Czy budując nowe zbiorniki retencyjne zrezygnować z częściowego wypełniania ich wodą? Podczas panelu wypracowanych zostało 15 rekomendacji (Rekomendacje panelistek i panelistów, b.d.), z których część została już wdrożona, np. zakup zwiększonej ilości osuszaczy, zmiany w miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego czy też organizacja pomocy rzeczoznawców dla mieszkańców poszkodowanych w wyniku wystąpienia deszczy nawalnych (Wdrażanie rekomendacji pierwszego panelu obywatelskiego, b.d.). Mieszkańcy Gdańska wskazali także na ogólne kierunki działań podnoszących bezpieczeństwo przeciwpowodziowe. W tym między innymi rozwój małej retencji czy dalszą budowę zbiorników retencyjnych, także tych tylko okresowo zalewanych wodą. Istotne jest to, że rekomendacje zostały wykorzystane w procesach planowania przestrzennego (Plany miejscowego zagospodarowania przestrzennego w kontekście wdrażania rekomendacji pierwszego panelu obywatelskiego, b.d.).

Głównym zadaniem gdańskich przedsięwzięć związanych z BZI jest poprawa małej retencji miejskiej w oparciu o działania systemowe. Szereg złożonych rozwiązań podejmowanych jest przez jednostki miejskie, inwestorów oraz mieszkańców. Te grupy aktorów charakteryzują się określonymi – niejednokrotnie różnymi – celami i potrzebami. Ważne jest uprzednie rozpoznanie różnych stanowisk i stworzenie przestrzeni do dialogu. Istotą powodzenia przedsięwzięć związanych z poprawą małej retencji są inwestycje dotyczące

112 Spotkanie mające na celu demokratyczne podjęcie decyzji w danym temacie związanym z lokalną społecznością. W panelu, którego główną częścią jest debata, uczestniczy losowo wybrana grupa mieszkańców. Celem spotkania jest spojrzenie na problem z różnych perspektyw oraz wypracowanie wspólnych rekomendacji dla danego zagadnienia (zob. *Czym jest panel obywatelski?*, b.d.).

zarówno terenów czy nieruchomości miejskich, jak też prywatnych. Szerokiej identyfikacji w tym zakresie dokonały Gdańskie Wody. Wśród interesariuszy wyróżnić można m.in.:

- inwestorów,
- projektantów,
- mieszkańców (w tym kontekście również rad dzielnic),
- uczelnie wyższe,
- samych pracowników GW.

Wśród ważnej grupy interesariuszy znaleźli się także pracownicy Spółki. Myślenie ukierunkowane na rozwój BZI pojawiło się bowiem dopiero od czasu zmiany kierownictwa. Konieczna więc była redefinicja celów i filozofii działania Spółki, stąd wysiłki na rzecz edukacji wewnętrznej.

*Zmienił się sposób zarządzania spółki, a wraz z nim podejście do zagospodarowania wód opadowych w Gdańsku. Dla jego skutecznej realizacji niezbędne było wdrożenie pracowników i innych interesariuszy procesu. W tym celu zorganizowaliśmy szereg spotkań, podczas których uświadamialiśmy, że zmiany klimatu są faktem. Opowiadaliśmy, na czym polegają i co możemy zrobić, żeby ograniczyć ich negatywne skutki. Tłumaczyliśmy, jakie zmiany nas czekają i dlaczego warto je wprowadzić. Dzięki temu teraz wszyscy gramy w jednej drużynie – wiemy, do czego dążymy, a poszczególne pracownicy „zarazili się” pasją do zielono-niebieskiej infrastruktury, stając się mecenasami rozwiązań opartych na naturze. Takie spotkania i szkolenia rozszerzyliśmy na pracowników innych wydziałów, z którymi realizowaliśmy i realizujemy różne projekty. [Agnieszka Kowalkiewicz, kierowniczka Działu Adaptacji do Zmian Klimatu w spółce Gdańskie Wody].*

Działania prowadzone w mieście opierają się na założeniach dokumentu pn. „Gdańska polityka małej retencji miejskiej”. Główną jego osią są specyficzne i zróżnicowane uwarunkowania geomorfologiczne miasta, od których w dużej mierze zależy charakter zaplanowanych przedsięwzięć. Polityka miasta w kwestii małej retencji opiera się na trzech głównych wnioskach (Gdańska polityka małej retencji miejskiej, b.d.):

- racjonalnym wykorzystaniu wody opadowej, które sprzyja obniżeniu kosztów utrzymania zieleni oraz eksploatacji budynków;
- istota zagospodarowania wód opadowych leży w wykorzystaniu naturalnego potencjału danego terenu (obniżenia i zagłębienia);
- odprowadzanie wód opadowych do wód Skarbu Państwa jest kosztowne dla budżetu miasta oraz dla mieszkańców.

Działania związane z małą retencją na terenie miasta wyznaczone są przez pięć kierunków (Gdańska polityka małej retencji miejskiej, b.d.):

- retencja przydomowa – działania mające na celu pomoc właścicielom nieruchomości prywatnych w zagospodarowaniu wód opadowych i ograniczeniu ich odpływu;
- retencja terenowa – wielofunkcyjność terenów miejskich;
- retencja zbiornikowa – oparta na zbiornikach retencyjnych odpowiedzialnych za zatrzymanie wody 100-letniej;
- retencja uliczna – dotycząca działań w miejskim pasie drogowym;
- zieleń miejska.

Budowanie odporności Gdańska na zmiany klimatu odbywa się na trzech poziomach: zagospodarowanie wody opadowej w obrębie pojedynczych budynków, zagospodarowanie wód opadowych w sieci kanalizacyjnej (miejski system odwodnieniowy) oraz zarządzanie kryzysowe (Gdańska polityka małej retencji miejskiej, b.d.).

Retencja przydomowa stanowi bardzo ważną część funkcjonowania powyższego systemu. Zaangażowanie mieszkańców w proces poprawy małej retencji miejskiej w Gdańsku rozpoczęto od działań edukacyjnych (pikniki i warsztaty) oraz demonstracyjnych. Pierwszym krokiem była realizacja czterech ogrodów deszczowych w różnych częściach miasta, a także przybliżenie mieszkańcom różnych typów tych ogrodów (mokry, suchy oraz mieszany) (Ogrody deszczowe w Gdańsku. Zobaczcie ekoinstalację na Jarmarku św. Dominika, 14.08.2019). W tym czasie Gdańskie Wody opublikowały również poradnik „Ogród deszczowy w 5 krokach” wyjaśniający, czym są ogrody deszczowe, oraz prezentujący krok po kroku, jak taki ogród założyć (Szpakowski, Rayss, Lademann 2018). Przewodnik w wygodnej



formie dostępny jest bezpłatnie na stronie internetowej Gdańskich Wód (pod adresem: [www.gdmel.pl/mala-retencja/poradnik](http://www.gdmel.pl/mala-retencja/poradnik)). Jest to odpowiednik dużo szerszego „Katalogu zielono-niebieskiej infrastruktury” z Bydgoszczy.

Współpraca w zakresie rozwoju BZI pomiędzy Gdańskimi Wodami, Urzędem Miasta Gdańska, mieszkańcami oraz przedsiębiorcami odbywa się na kilku płaszczyznach. Osoby fizyczne oraz prawne, przedsiębiorcy i wspólnoty mieszkaniowe mają możliwość skorzystania z dotacji na wykonanie ogrodu deszczowego, a także z dofinansowania przeznaczonego na zagospodarowanie wód opadowych poprzez urządzenia rozsączające.

#### Studia przypadków

##### **Finansowanie ogrodów deszczowych w Gdańsku**

Dofinansowanie wynosi 80% wydatków poniesionych w związku z realizacją inwestycji z zakresu realizacji ogrodu deszczowego, jednak nie więcej niż 5 000 zł dla osób prawnych i fizycznych oraz przedsiębiorców, a 10 000 zł dla wspólnot oraz spółdzielni mieszkaniowych. W przypadku dotacji na zagospodarowanie wód opadowych to wsparcie wynosi 100% łącznej wartości wydatków, ale nie więcej niż 4 000 zł dla osób fizycznych, prawnych i przedsiębiorców i 10 000 zł dla wspólnot i spółdzielni mieszkaniowych.

Źródło: Dotacja na zagospodarowanie wód opadowych poprzez ich odprowadzanie do gruntu przy pomocy podziemnych urządzeń rozsączających, do wód lub do sieci kanalizacji deszczowej, 2020.

Zgodnie z zasadami programu ogród deszczowy powinien zostać wykonany według wytycznych gdańskiego poradnika małej retencji, a beneficjent zobowiązany jest do utrzymania ogrodu przez co najmniej trzy lata od dnia odbioru inwestycji przez Gdańskie Wody (Dotacja na wykonanie ogrodu deszczowego, 6.02.2020). Wnioski o dotację składa się do Urzędu Miasta, jednak każdy z nich musi zostać pozytywnie zaopiniowany przez Gdańskie Wody, co pozwala uniknąć realizacji i finansowania przedsięwzięć niespełniających funkcji retencyjnych. Aby zachęcić mieszkańców do udziału w powyższych programach, miasto przygotowało kampanię promocyjną „Nie zalewaj!”, w ramach której w miejskiej przestrzeni pojawiły się plakaty oraz ulot-

ki informacyjne, a w sieci filmiki promocyjne (Warto złożyć wnioski o dofinansowanie małej retencji, b.d.).

Mieszkańcy poza możliwością uzyskania dofinansowania na realizację w swoich ogrodach są także zapraszani do współpracy przy projektach wykonywanych przez Gdańskie Wody. Bezpośrednie uczestnictwo w realizacji przedsięwzięć z zakresu poprawy małej retencji zwiększa poczucie odpowiedzialności za np. dzielnicowy ogród deszczowy (Gdańsk jako pierwsze miasto w Polsce zakłada gruntowe ogrody deszczowe i parki retencyjne, 2019). Dodatkowo w roku 2020 Gdańszczanie po raz pierwszy otrzymali możliwość składania swoich propozycji w Zielonym Budżecie Obywatelskim, gdzie jednym z pięciu obszarów tematycznych jest budowa ogrodów deszczowych. Ponadto mieszkańcy mogą zgłaszać do Gdańskich Wód potencjalne miejsca do stworzenia ogrodów deszczowych znajdujące się na gruntach pozostających we własności miasta:

*Ważna jest współpraca z mieszkańcami. Gdańskie Wody zachęcają ich do zgłaszania miejsc, gdzie występują lokalne podtopienia. Lokalizacje są weryfikowane pod kątem możliwości realizacji ogrodów deszczowych. Gdy te powstają, mieszkańcy są zapraszani do wspólnego sadzenia roślin. (...) [Agnieszka Kowalkiewicz, kierowniczka Działu Adaptacji do Zmian Klimatu w spółce Gdańskie Wody].*

Poza zachętami do dobrowolnych działań mieszkańców Gdańskie Wody oraz władze miasta wprowadziły również zmiany obligatoryjne dotyczące wydawania warunków technicznych dla nowych inwestorów realizujących budowę pojedynczego obiektu lub zespołu budynków wraz z parkingami i drogami wewnętrznymi. Wymogi te opisane zostały w Gdańskim Poradniku Małej Retencji (dostępnym pod adresem: [www.gdmel.pl/images/dokumenty/10-gdanska-polityka-malej-retencji.pdf](http://www.gdmel.pl/images/dokumenty/10-gdanska-polityka-malej-retencji.pdf)). Są one zgodne z zaleceniami normy dla projektowania kanalizacji deszczowej (EN-752:2017), a także założeniami Planu adaptacji Miasta Gdańska do zmian klimatu do 2030 r. (uchwalonego przez Radę Miasta Gdańsk w sierpniu 2019 r.). Obecnie inwestorzy muszą obowiązkowo zagospodarować część wód opadowych na swoim terenie. Preferowane urządzenia retencjonowania to: zagłębienia retencyjne w zieleni, zielone dachy, niecki trawiaste oraz wcześniej wspomniane

ogrody deszczowe. Gdańskie Wody dodatkowo uzgadniają oraz opiniują miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego (Jak walczyć ze skutkami zmian klimatu w miastach, 2020).

Kolejnym filarem wzmacniania małej retencji miejskiej są działania infrastrukturalne<sup>113</sup>. Gdańskie zbiorniki retencyjne oprócz gromadzenia wody pełnią także funkcje zielonej infrastruktury, służąc mieszkańcom jako przestrzeń rekreacji oraz wypoczynku. Miejsce pod kolejne zbiorniki retencyjne zabezpieczane jest już na etapie tworzenia miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego. Rozbudowa miejskiego systemu retencji w pewnym zakresie opiera się o wyniki modelowania hydrologicznego pokazującego zachowanie danej zlewni przy wystąpieniu określonego opadu. Warto dodać, że Gdańsk współpracował z Bydgoszczą w zakresie ww. modelowania. Podobnie jak w Bydgoszczy, gdańska spółka dąży do osiągnięcia samowystarczalności i wysokiej specjalizacji w tym zakresie.

Ostatnim elementem (choć nie związanym bezpośrednio z realizacją błękitno-zielonej infrastruktury) analizowanego systemu zagospodarowania wód opadowych jest zarządzanie kryzysowe oparte o system monitoringu hydrologicznego i informacje dla mieszkańców. Dzięki systemowi i informacjom o aktualnym przepływie wody oraz stanie wypełnienia zbiorników retencyjnych możliwa jest przede wszystkim szybka reakcja w czasie ekstremalnych opadów deszczu, ale także wyznaczenie miejsc dla nowych obiektów retencyjnych (Gdański system odwodnieniowy, b.d.).

Działania związane z błękitno-zieloną infrastrukturą w Gdańsku to nie tylko te realizowane przez Gdańskie Wody. Tego typu rozwiązania stosowane są również w projektach zarządzanych bezpośrednio przez jednostki UM Gdańska.

113 Na obszarze, który zagrożony jest wodą 100-letnią, prawdopodobieństwo wystąpienia powodzi określa się jako raz na 100 lat (Mapy zagrożenia powodziowego i ryzyka powodziowego, b.d.).

### Studia przypadków

#### Innowacje w zakresie inwestycji BZI w Gdańsku

Przykładem wykorzystania rozwiązań błękitno-zielonej infrastruktury jest projekt zrealizowany przez Dyрекcję Rozbudowy Miasta Gdańska dotyczący organizacji odwodnienia w dzielnicy Stogi. Inwestycja ta jest odpowiedzią na rekomendacje wypracowane podczas pierwszego panelu obywatelskiego. W ramach projektu wykonano m.in. system małej retencji składający się z połączonych ogrodów deszczowych oraz zieleni towarzyszącej, podłączony do istniejącej sieci kanalizacji deszczowej (*W Gdańsku podwórka w dzielnicy Stogi wypiękniały – jest bezpiecznie, wygodnie i ładnie*, 18.07.2019). Według Prezesa Gdańskich Wód Ryszarda Gajewskiego jest to największy w Polsce system umożliwiający spływ wody z obszaru parkingu do rowów wypełnionych roślinnością oraz ogrodów deszczowych (*Jak walczyć ze skutkami zmian klimatu w miastach*, 05.07.2020).

Obecnie w Gdańsku funkcjonuje 13 miejskich ogrodów deszczowych, a dwa następne są już w trakcie realizacji. Na kolejne lata Gdańskie Wody zapowiadają kontynuację inwestycji związanych z rozwojem sieci błękitno-zielonej infrastruktury.

*Staramy się o pozyskanie środków zewnętrznych na budowę pierwszej w Polsce roślinnej oczyszczalni wód opadowych, która ma być także miejscem do rekreacji. (...) [Agnieszka Kowalkiewicz, kierowniczka Działu Adaptacji do Zmian Klimatu w spółce Gdańskie Wody].*

Warto dodać, że – zgodnie z informacjami przekazanymi przez Gdańskie Wody – mieszkańcy z zaangażowaniem podchodzą do inwestycji i spełniają funkcję nieformalnego „monitoringu”, informując Spółkę różnymi kanałami o tym, jak konkretne rozwiązania (np. zbiornik retencyjny) sprawdzają się w praktyce.

### Podsumowanie

Powyżej omówiono dwie dość zbliżone do siebie inicjatywy prezentujące nowe podejście do zagadnień związanych z błękitno-zieloną infrastrukturą. Ich wyróżnikiem jest inicjatywa kierownictwa, w której ujawnia się znaczenie lidera, od którego wychodzi impuls zmiany – w obu przypadkach dotyczy to miejskich spółek. Łą-



czy je też docenienie potencjału edukacji, komunikacji i narzędzi partycypacji w rozwoju BZI. Widoczne są jednak różnice na poziomie organizacji i intensywności podejmowanych wysiłków, co rzutuje na ich skuteczność. Porównanie działań obu podmiotów pokazało, że przykład Gdańska wygląda tu korzystniej. Poprawie wyników w Bydgoszczy służyć będzie z jednej strony podział obowiązków, a z drugiej integracja wysiłków pomiędzy UM, MPU i MWiK. W Bydgoszczy kwestie związane zarówno z utrzymaniem BZI, jak i edukacją oraz działaniami promocyjnymi skupione są głównie w MWiK. Spółka ta – podobnie jak jej gdański odpowiednik – wykonała ogromną pracę, przede wszystkim inicjując zmianę filozofii oraz wypracowanie nowych procedur rozwoju BZI. Niemniej brak konkretnych narzędzi stymulujących mieszkańców (np. systemu dopłat) sprawia, że cały potencjał pomysłów i działań nie jest w pełni wykorzystywany. Kwestia narzędzi finansowych w strategii rozwoju BZI jest najważniejszą różnicą między podejściem w Bydgoszczy i w Gdańsku. Wodociągi prowadzą jedynie drobne działania doradcze, a wsparcie finansowe polegało na pokryciu opłaty deszczowej z budżetu miasta przez pierwsze trzy lata jej obowiązywania. Widać tu większą bierność – w tym sensie, że po przeprowadzeniu akcji edukacyjnych MWiK oczekiwały od mieszkańców zainteresowania się problemem i przygotowania się na nowe okoliczności we własnym zakresie. Istotne jest zatem tworzenie zachęt finansowych dla mieszkańców, stanowiących główny czynnik zmiany zachowań. Jednak równie ważne jest, aby działania prowadzone były przez wszystkich aktorów samorządu, w kompetencjach których pojawia się problematyka BZI, oraz były skoordynowane i konsekwentne. Niezbędna jest także integracja rozwiązań systemowych oraz dużych inwestycji infrastrukturalnych z rozproszonymi w mieście małymi projektami obywatelskimi. Istotnym narzędziem rozwoju BZI jest zarządzanie strategiczne, w tym planowanie przestrzenne gwarantujące optymalny udział powierzchni biologicznie czynnych w mieście.

## SPOJRZENIE W GŁĄB: MIEJSKA WYSPA CIEPŁA

### Studia przypadku Krakowa, Tomaszowa Mazowieckiego oraz Lwówka Śląskiego

Aleksandra Łęczek, Wojciech Łachowski

1. Kluczowym czynnikiem wpływającym na nasilenie zjawiska występowanie zjawiska miejskich powierzchniowych wysp ciepła jest szybki przyrost i zagęszczenie powierzchni nieprzepuszczalnych, takich jak: zwarta zabudowa, betonowe place i parkingi czy wielkopowierzchniowe obiekty handlowe, usługowe i przemysłowe.
2. Elementem znacznie łagodzącym temperaturę w miastach są tereny zieleni. Nawet na silnie zurbanizowanych obszarach, w miejscach występowania drzew, krzewów i innych typów zieleni charakteryzującej się wysokimi wartościami wskaźnika NDVI (znormalizowany różnicowy wskaźnik wegetacji) obserwuje się niższe niż na sąsiadujących terenach zabudowanych temperatury.
3. Miejskie powierzchniowe wyspy ciepła występują w miastach niezależnie od ich wielkości. Kluczowa w tym przypadku jest struktura zabudowy. Na działanie wyższych temperatur narażone są szczególnie miasta posiadające historyczne centrum z rynkiem, ratuszem i zabudową kamieniczną.

Miejska wyspa ciepła (MWC, UHI – *Urban Heat Island*) to obszar miejski, który w wyniku działań człowieka odznacza się wyższymi wartościami temperatur niż otaczające go tereny naturalne. Znaczny wpływ na intensywność tego zjawiska ma struktura przestrzenna miasta, a w szczególności rodzaj i wysokość zabudowy, cechy pokrycia terenu, w tym stosunek powierzchni nieprzepuszczalnych do obszarów naturalnych, które odbijają i pochłaniają część promieni słonecznych, zapewniając nieoceniony w upalne dni cień. Nie pozostają one zatem bez znaczenia dla termiki miasta. Ponadto systemy dróg, wielkopowierzchniowe budynki, osiedla i tereny przemysłowe o specyficznych właściwościach termicznych powstają często kosztem zmniejszania powierzchni terenów zieleni, która reguluje temperaturę w obszarach miejskich. Same budynki także przyczyniają się do emisji ciepła antropogenicznego, między

innymi przez stosowanie w nich klimatyzatorów które odprowadzają gorące powietrze na zewnątrz, potęgując tym samym efekt MWC. To z kolei zwiększa zapotrzebowanie na stosowanie rzeczonych systemów klimatyzacji. Innymi czynnikami mającymi wpływ na podwyższenie temperatury powietrza w mieście są np. spalanie paliw kopalnych oraz transport – głównie samochodowy.

Obecność wysp ciepła nie dotyczy wyłącznie wielkich metropolii. Zjawisko to występować może w ośrodkach nieprzekraczających kilku tysięcy mieszkańców. Wielkość miasta, wyrażona liczbą ludności, ma kluczowy wpływ na zasięg i natężenie MWC. Zjawisko to odznacza się dużą zmiennością zarówno dobową jak i roczną. Istnieją dwie metody identyfikacji różnic temperatury między zurbanizowanym obszarem miasta a jego niezabudowanym otoczeniem. W zależności od zastosowanych narzędzi analizy wyróżnić możemy atmosferyczną miejską wyspę ciepła (AMWC – *Atmospheric Urban Heat Island*), wyodrębnioną na podstawie temperatury powietrza (dane ze stacji pomiarowych) oraz powierzchniową miejską wyspę ciepła (PMWC – *Surface Urban Heat Island*) – dla której wyznaczenia wykorzystuje się obrazy termalne pozyskane metodami teledetekcyjnymi. Różnice dotyczące powierzchniowej i atmosferycznej wyspy ciepła dotyczą także pory, w której zjawisko występuje najsilniej, oraz amplitudy rejestrowanych przez narzędzia pomiarowe temperatur. Powierzchniowa miejska wyspa ciepła możliwa jest do zaobserwowania zarówno w dzień, jak i w nocy, a różnice temperatur najbardziej uwydatniają się w miesiącach letnich. W ciągu dnia mogą sięgać nawet 10–15°C, w nocy natomiast 5–10°C. Atmosferyczna miejska wyspa ciepła z kolei charakteryzuje się największymi różnicami temperatur nocą i o świcie. W jej przypadku różnice temperatur wynoszą 1–3°C w ciągu dnia i od 7 do 12°C w nocy (Akbari i in. 2008). Najintensywniej występuje zazwyczaj w miesiącach zimowych, choć zdarzają się wyjątki, m.in. Kraków, gdzie wzmocnionym oddziaływaniem AMWC charakteryzuje się okres letni.

Wartości temperatur powietrza oraz podłoża są wyciecznie zależne od rodzaju użytkowania terenu – przestrzenne zróżnicowanie temperatury powietrza jest jednak zdecydowanie mniejsze niż temperatury podłoża. Rozkład i wysokość temperatury w przestrzeni miejskiej uzależnione są także od występowania emitorów

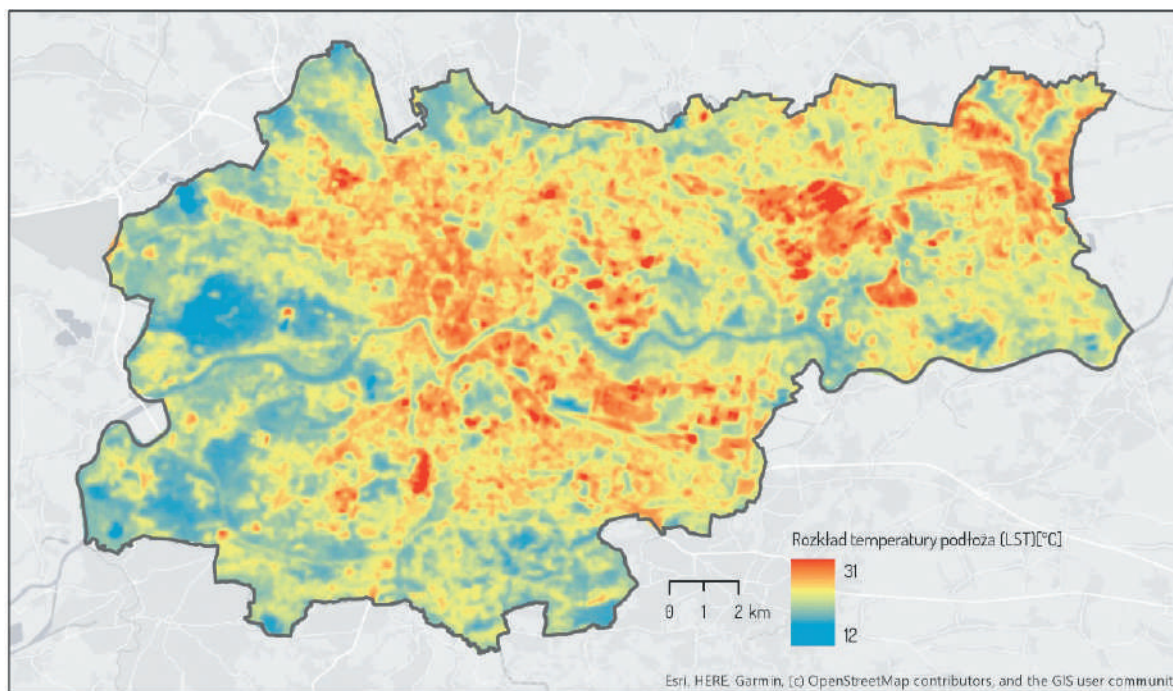
sztucznego ciepła. Dostarczają one do atmosfery szereg zanieczyszczeń gazowych i pyłowych, a ich występowanie wpływa na bilans radiacyjny, powodując zwiększenie promieniowania zwrotnego atmosfery. Dzieje się tak na skutek większego pochłaniania promieniowania wyemitowanego przez powierzchnię Ziemi, co prowadzi do wzrostu temperatury w przy powierzchniowej warstwie powietrza. Z drugiej strony, MWC same w sobie są obszarami koncentracji zanieczyszczeń powietrza.

Do czynników redukujących występowanie MWC zaliczyć można obecność terenów zieleni. Położone w centrach miast parki charakteryzują się temperaturą niższą od okolicznych terenów zabudowanych średnio o 2–5°C.

Do analizy zasięgu przestrzennego rozmieszczenia archipelagu miejskich wysp ciepła wybrano trzy miasta reprezentujące każdą z trzech kategorii ich wielkości wg GUS. Spośród miast dużych wybrano Kraków, średnich – Tomaszów Mazowiecki, małych – Lwówek Śląski. Dobór miast miał charakter celowy i wynikał z przeprowadzonych badań wstępnych (m.in.: analiza danych zastanych, wywiady niesformalizowane z władzami lokalnymi, wizja lokalna).

### Studium przypadku Krakowa

Kraków jest drugim największym pod względem powierzchni (32 685 ha) i liczby mieszkańców (blisko 780 000) miastem w Polsce. Miasto charakteryzuje klimat umiarkowany zimny, o obfitych opadach deszczu również w najsuchszych miesiącach (<http://climate-data.org>). Kraków znajduje się w regionie klimatu podgórskiego nizin i kotlin (Okołowicz i Martyn 1999). Według opracowania HRL Copernicus tereny całkowicie nieprzepuszczalne stanowią 3,15% powierzchni całego miasta. Tereny zieleni o dobrej kondycji zajmują 57,3% powierzchni miasta, co sprawia, że Kraków jest 13. pod względem udziału terenów zieleni o dobrej kondycji spośród 38 miast dużych i trzecim pod względem powierzchni terenów zieleni wysokiej jakości w obszarach zurbanizowanych miastem w Polsce. Wody powierzchniowe stanowią 2,3% powierzchni miasta. Od lat 70. XX wieku w Krakowie (i w okolicach miasta) prowadzone były tradycyjne pomiary temperatury w stacjach meteorologicznych. Od lat 90. natomiast prowadzone są stałe badania oparte o rozwiniętą sieć



Ryc. 36 Temperatura podłoża (LST) dla Krakowa 24 sierpnia 2019 r.

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych satelitarnych Landsat 8.

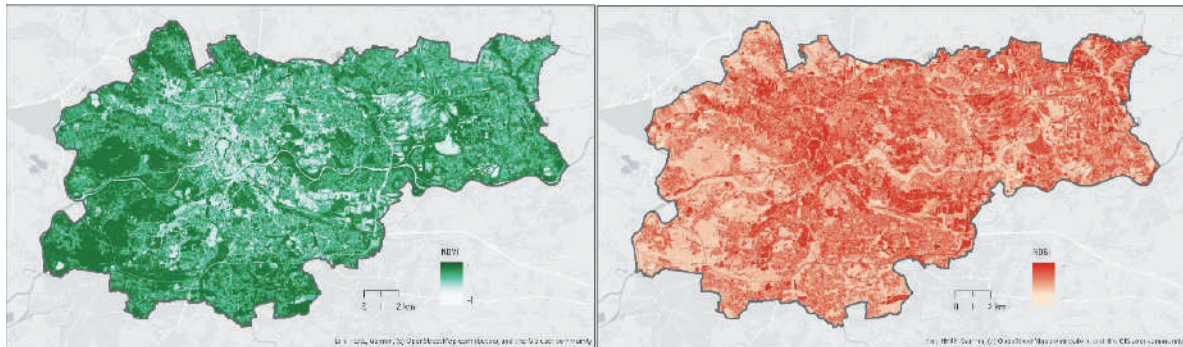
punktów pomiarów automatycznych (Bokwa 2010). Średnia roczna temperatura w latach 1982–2012 dla Krakowa wyniosła 8,2°C. Średnioroczna wartość opadów to 678 mm. Najcieplejszym miesiącem w roku jest lipiec, ze średnią temperaturą 17,9°C. Najniższa średnia miesięczna temperatura w roku odnotowywana była w styczniu i wyniosła -3,6°C. W ostatnich latach można było zaobserwować znaczne ocieplenie klimatu miasta. W 2019 r. średnia roczna temperatura wyniosła 10,8°C i wzrosła w porównaniu ze wcześniejszymi badaniami o blisko 2,6°C. Najcieplejszym miesiącem był czerwiec ze średnią temperaturą 22,1°C, czyli o 4,2°C wyższą niż w najcieplejszym okresie w latach 1982–2012.

Występowanie MWC ciepła uzależnione jest przede wszystkim od temperatury nagrzewającego się podłoża. W przypadku Krakowa amplituda temperatur w momencie wykonywania zdjęcia satelitarnego na potrzeby opracowania wyniosła 19°C.

Przeprowadzona analiza wykazała silny wpływ rozmieszczenia roślinności oraz terenów zabudowanych na rozkład przestrzenny temperatury w mieście. Na terenach, gdzie występowała bujna roślinność o silnej wegetacji, temperatura była znacznie niższa niż średnia dla

Krakowa wynosząca w analizowanym momencie czasowym 18,3°C. Wpływ na niższą temperaturę miała również obecność błękitnej infrastruktury. Potwierdzeniem wpływu terenów zieleni na niższe temperatury jest analiza korelacji rozkładu LST (temperatury podłoża) i wskaźnika NDVI (znormalizowany różnicowy wskaźnik wegetacji) (Ryc. 37). Zaobserwowano silną ujemną korelację wynoszącą -0,66. Oznacza to, że w większości przypadków tereny roślinności o dobrej kondycji (wartości wskaźnika NDVI powyżej 0,6) wpływają na występowanie temperatur znacznie poniżej średniej.

Czynnikiem silnie determinującym występowanie miejskich wysp ciepła jest obecność terenów zabudowanych. W analizie zestawiono przestrzenny rozkład temperatury ze wskaźnikiem NDBI (znormalizowany różnicowy wskaźnik zabudowy) świadczącym o występowaniu i natężeniu powierzchni nieprzepuszczalnych, m.in. zabudowy (Ryc. 37). Współczynnik korelacji w tym przypadku wyniósł 0,73, co świadczy o bardzo silnym związku między tymi zmiennymi. Wadą NDBI jest przyporządkowanie terenom odsłoniętych gleb wysokiej wartości wskaźnika. Obszary te nagrzewane są przez promieniowanie słoneczne również silnie



Ryc. 37 Wskaźnik NDVI (z lewej) oraz NDBI (z prawej) dla Krakowa 24 sierpnia 2019 r.

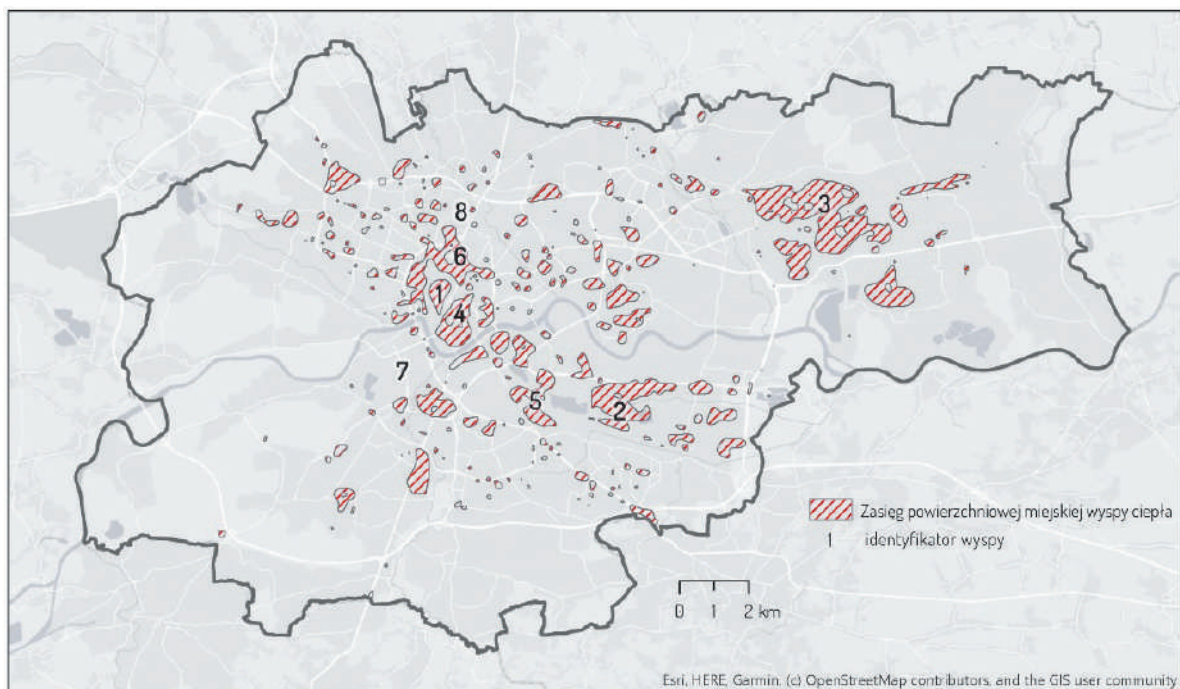
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych satelitarnych Landsat 8.

co tereny nieprzepuszczalne. W związku z tym oddają znaczne ilości energii cieplnej, przyczyniając się do występowania wyższych temperatur niż tereny zieleni.

Dla Krakowa, jako progową temperaturę, powyżej której możemy mówić o występowaniu PMWC, przyjęto 21,07°C.

Powierzchniowe miejskie wyspy ciepła koncentrują się na kilku obszarach w obrębie miasta (Ryc. 38). Na terenach przemysłowych dawnej Huty im. T. Sendzimira

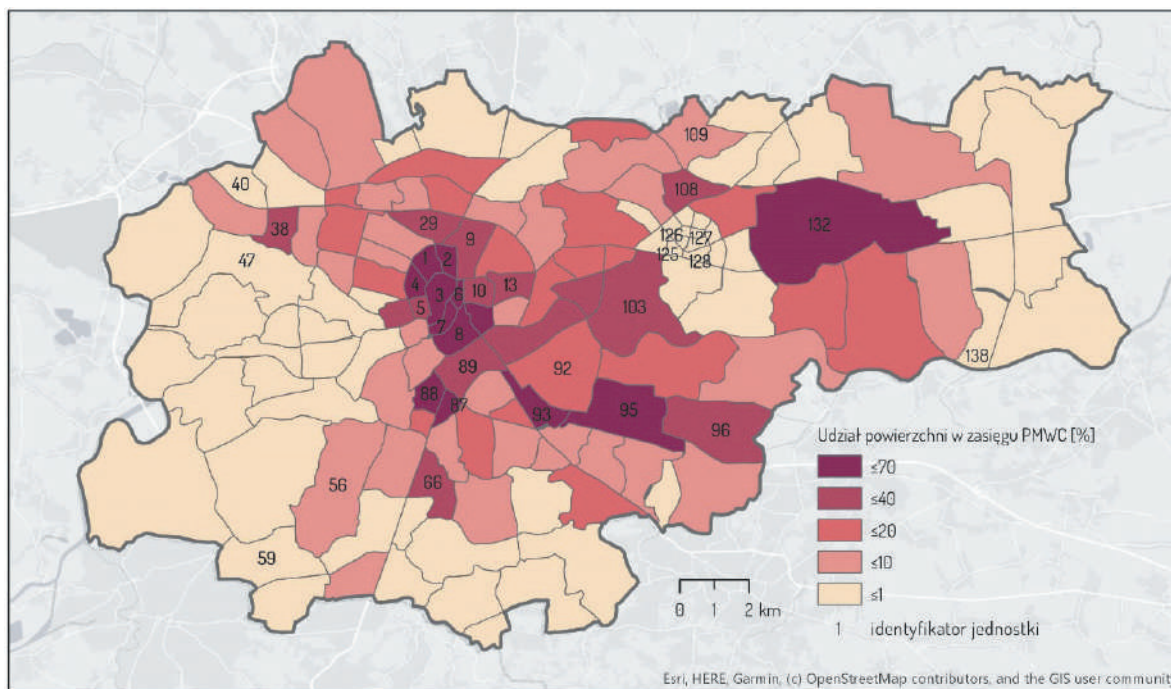
zaobserwowano występowanie największej powierzchniowej wyspy ciepła obejmującej swoim zasięgiem obszar 3,81 km<sup>2</sup>. W sumie wyznaczono 244 PMWC, których łączna powierzchnia wyniosła 22,5 km<sup>2</sup>. Najwięcej osób (ponad 10 000) mieszka w zasięgu PMWC nr 6. Jest to obszar składający się w zdecydowanej większości z terenów nieprzepuszczalnych. Najintensywniej na lokalną ludność oddziałują natomiast PMWC nr 7 oraz nr 8, w obrębie których na jednym hektarze PMWC żyje ponad 480



Ryc. 38 Zasięg występowania powierzchniowych miejskich wysp ciepła w Krakowie 14 sierpnia 2019 r.

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych satelitarnych Landsat.





Ryc. 39 Udział PMWC w całkowitej powierzchni jednostki urbanistycznej

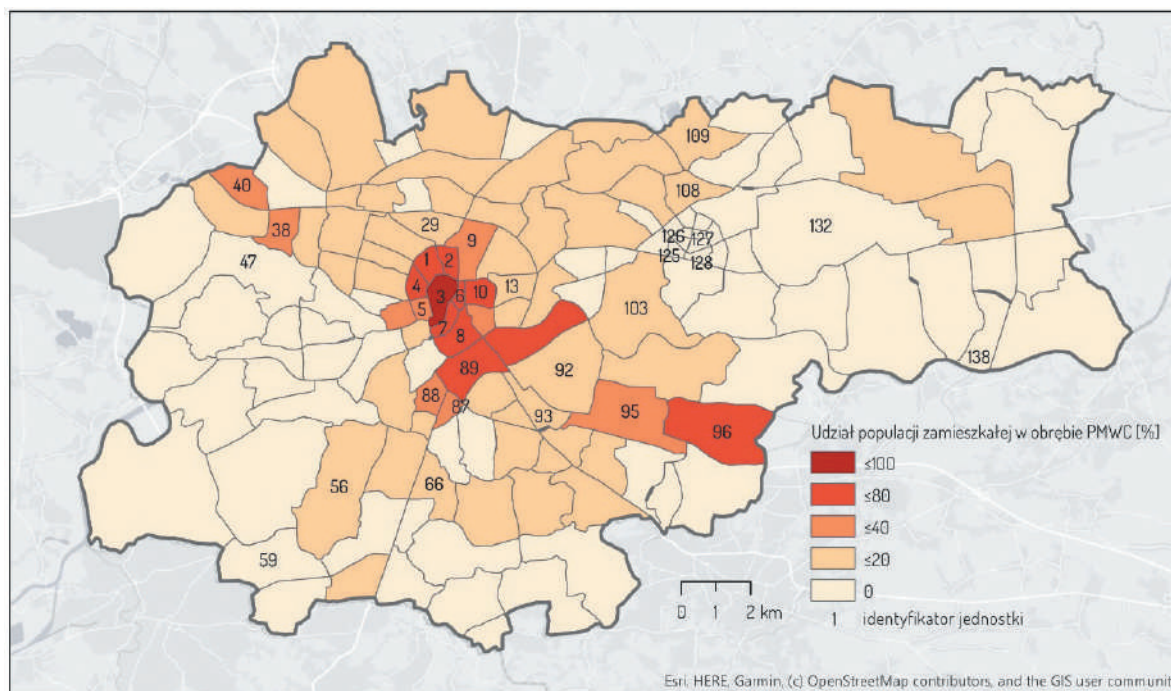
Źródło: opracowanie własne na podstawie Landsat 8 oraz bazy danych PESEL.

osób. Większość (157) wyznaczonych w pracy PMWC znajduje się na obszarach całkowicie niezamieszkałych. Są to miejsca o dominującym przemysłowym lub usługowym charakterze, zlokalizowane przede wszystkim w dzielnicach poza ścisłym centrum miasta (Ryc. 39).

Jednostkami urbanistycznymi, w obrębie których PMWC zajmują największą powierzchnię, są: Piasek Południe (nr 4), Kleparz (nr 2), Kombinat HTS (nr 132), Kazimierz (nr 8), Zarzecze (95) oraz Stradom (nr 7) (Ryc. 39). Udział PMWC w powierzchni jednostki jest na tych obszarach większy niż 50%. Jednostki, na których terenie nie występuje zjawisko MWC, to np. Sidzina (nr 59), Wola Justowska (nr 47) czy Przylasek Rusiecki (nr 138). Na obszarach tych dominuje zabudowa mieszkaniowa jednorodzinna lub inne typy zagospodarowania niezwiązane z osadnictwem. Na szczególną uwagę zasługują osiedla tzw. Starej Nowej Huty (nr 125–128). Choć odznaczają się one wysoką gęstością zaludnienia oraz zabudową o dużej intensywności, tereny te są jednakże bogate w błękitno-zieloną infrastrukturę, dlatego zjawisko powierzchniowej miejskiej wyspy ciepła ich nie dotyczy.

Dla oceny wpływu wyspy ciepła na miasto istotne jest wskazanie, jak duży odsetek mieszkańców jest narażony na jej oddziaływanie (Ryc. 40). Prawie 7,5% mieszkańców Krakowa, czyli 51,9 tys., zamieszkuje obszary, na których występuje zjawisko PMWC. Najwięcej osób narażonych na ponadprzeciętnie wysokie temperatury mieszka w obrębie Kazimierza (6300 os.) (nr 8), Starego Podgórze (4700 os.) (nr 89) oraz Kobierzyna (3900 os.) (nr 56). Największy udział osób narażonych na negatywne skutki występowania MWC charakteryzuje jednostki: Stare Miasto (81%) (nr 3), Kazimierz (80%) (nr 8) oraz Kleparz (77%) (nr 2).

Poza terenami położonymi w centrum miasta znacząco wyróżnia się również Podgaje (nr 96). Obszar ten zlokalizowany jest we wschodniej części miasta. Występowanie tam PMWC jest wynikiem nagrzewania się dość rozległych terenów zakładu przemysłowego Tele-Fonika. Innym obszarem wyróżniającym się na tle Krakowa są Mydlniki Północ (nr 40). W jednostce tej mieszka niespełna 100 mieszkańców – jednakże większość z nich w granicach miejskiej wyspy ciepła będą-



Ryc. 40 Udział procentowy osób narażonych na oddziaływanie PMWC w całkowitej liczbie mieszkańców zamieszkujących jednostkę urbanistyczną

Źródło: opracowanie własne na podstawie Landsat 8 oraz bazy danych PESEL.

cej skutkiem emisji energii cieplnej powierzchni zajętej przez zabudowania mieszkaniowe.

Na podstawie przeprowadzonych analiz uznano, że najbardziej narażonymi na oddziaływanie miejskiej wyspy ciepła są przede wszystkim obszary zlokalizowane w centrum miasta, gdzie dominują tereny nieprzepuszczalne, a udział błękitno-zielonej infrastruktury jest znikomy. Do wyróżnionych jednostek urbanistycznych zaliczyć można m.in.: Piasek Południe (nr 4), Kleparz (nr 2), Kazimierz (nr 8), Piasek Północ (nr 1), Wesoła Zachód (nr 6), Stare Miasto (nr 3) oraz Stradom (nr 7). Obszary te wyróżnia jednocześnie wysoki udział PMWC w powierzchni jednostki oraz udział osób zamieszkałych w granicach MWC większy niż 40%. Centrum miasta odznacza się wyższymi temperaturami niż obszary luźnej zabudowy i strefa podmiejska. Wspomniane obszary są bardziej narażone na występowanie fal upałów, przy jednocześnie mniejszej liczbie fal chłódów.

Należy podkreślić, że potrzeba łagodzenia skutków występowania zjawiska powierzchniowej miejskiej wyspy ciepła, obejmującej tereny w centrum miasta, na obszarze zwartej zabudowy śródmiejskiej wskaza-

na została w Prognozie Oddziaływania na Środowisko projektu MPA Krakowa (2018) jako jeden z problemów ochrony środowiska w Krakowie. Jednym z celów ochrony powietrza atmosferycznego i klimatu jest „zwiększanie powierzchni lasów i terenów zieleni, aby mogły mieć one istotny wpływ na czystość powietrza i stabilizację temperatury w mieście”. Tworzenie i rozwój parków miejskich, zwiększanie lesistości oraz różnego typu działań planistycznych, m.in. wykup terenów w celu ochrony przed zabudową, mają przyczynić się do zwiększenia liczby dużych, skoncentrowanych powierzchni zieleni, łagodząc mikroklimat poprzez wzrost wilgotności powietrza i ograniczenie jego temperatury. Z uwagi na zwartą zabudowę i występowanie zabytków oraz terenów dziedzictwa kulturowego, lokowanie nowych terenów błękitno-zielonej infrastruktury w centrum miasta może okazać się bardzo utrudnione, jeśli nie niemożliwe. W Prognozie zostały jednak zawarte alternatywne rozwiązania w zakresie proponowanych działań adaptacyjnych do ocieplenia klimatu i rozwoju PMWC. Jednym z nich jest tzw. wariant zero polegający na zaniechaniu inwestycji mogących nieść

za sobą negatywne skutki, chociażby w postaci pogorszenia komfortu termicznego mieszkańców. Program zakłada także wdrożenie rozwiązań z zakresu błękitnej (lokowanie nowych zbiorników wodnych) oraz szarej infrastruktury, m.in. termomodernizację obiektów oraz stosowanie nawierzchni przepuszczalnych podczas budowy np. ścieżek rowerowych.

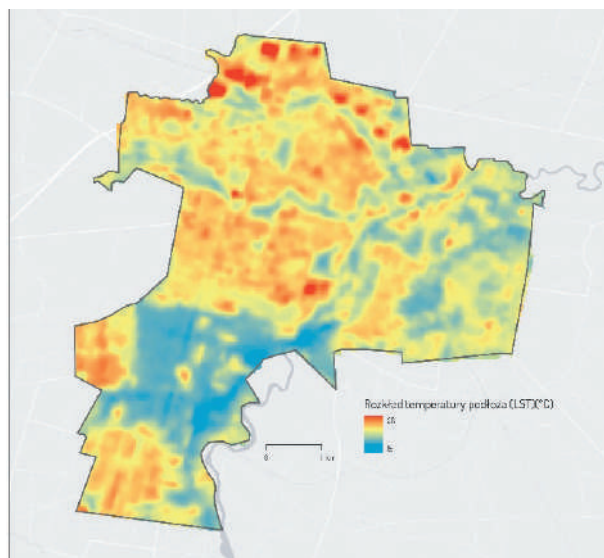
### Studium przypadku Tomaszowa Mazowieckiego

Tomaszów Mazowiecki liczy blisko 62 tysiące mieszkańców i rozciąga się na obszarze 41,3 km<sup>2</sup>. Tereny całkowicie nieprzepuszczalne stanowią 2,2% powierzchni miasta, natomiast tereny zieleni o dobrej kondycji pokrywają 37% jego powierzchni, z których 12% znajduje się w obszarach zurbanizowanych. Obiekty błękitnej infrastruktury zajmują 1,6% powierzchni miasta. Głównymi czynnikami kształtującymi klimat Tomaszowa Mazowieckiego są położenie geograficzne oraz ukształtowanie terenu. Najcieplejszym miesiącem jest lipiec, ze średnią temperaturą 18,2°C. Najchłodniej natomiast jest w styczniu. Średnia temperatura dla tego miesiąca wynosi -4,9°C. Badania klimatu wskazują na tendencję wzrostową temperatury o około 0,4°C na dekadę. Podobne trendy obserwuje się w odniesieniu do średniej temperatury minimalnej i maksymalnej. Tendencja wzrostowa dotyczy także liczby dni gorących (>25°C), fal upałów (dni z temperaturą >30°C utrzymującą się przynajmniej 3 dni) oraz nocy tropikalnych (>20°C).

Obszar PMWC w Tomaszowie Mazowieckim zbadany został w ramach prac nad Strategią adaptacji do zmian klimatu w 2015 r.<sup>114</sup>.

W badaniach na potrzeby Raportu zostały wyznaczone zasięgi PMWC, analizę uzupełniono ponadto o skalę oddziaływania PMWC na lokalną społeczność. Punktem wyjścia było wyznaczenie temperatury podłoża (LST) (Ryc. 41).

114 W analizie tej wykorzystano dane teledetekcyjne Landsat 8 z 12 czerwca 2015 r. Obszarami o najwyższej wrażliwości okazały się tereny przemysłowe, składowe i zainwestowane, zlokalizowane w północnej części miasta. W badanym okresie temperatura na tych obszarach była w niektórych miejscach nawet o 15°C wyższa od średniej dla miasta. Wysokie temperatury powierzchni odnotowano również na terenach zwartej zabudowy historycznej w centrum miasta, w osiedlach mieszkaniowych wielorodzinnych oraz na terenach budownictwa mieszkaniowego jednorodzinnego.

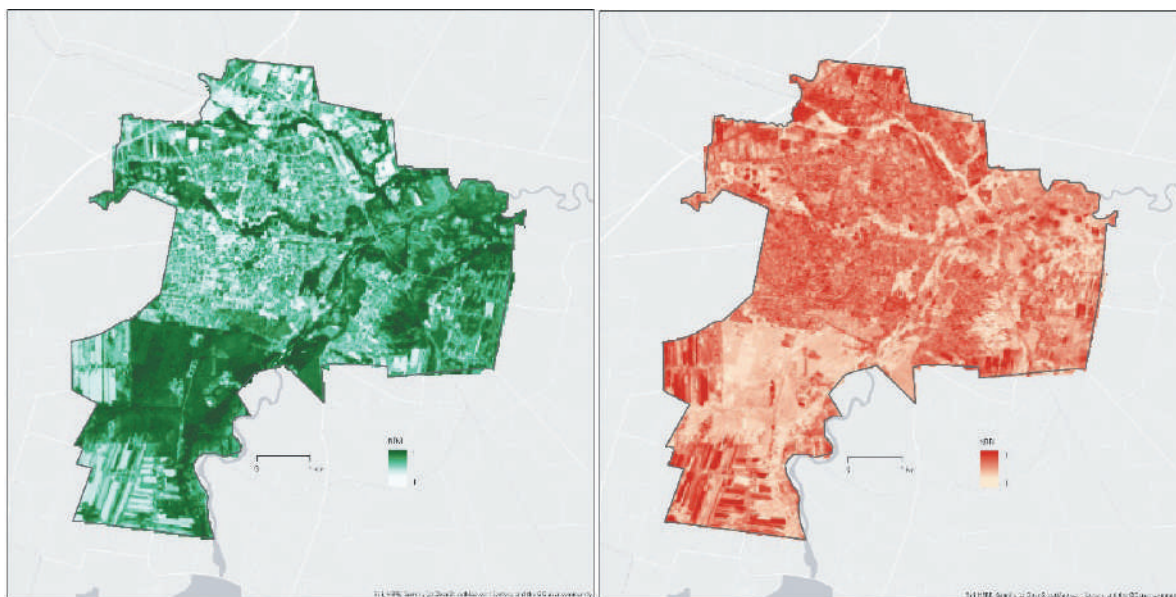


Ryc. 41 Temperatura podłoża (LST) dla Tomaszowa Mazowieckiego 24 sierpnia 2019 r.

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych satelitarnych Landsat 8.

Najwyższą temperaturę odnotowano w północnej części miasta na terenach przemysłowo-magazynowych, m.in. przedsiębiorstwa Ceramika Paradyż. Punktowo wynosiła ona nawet 28°C i była wyższa aż o 8°C od średniej oraz 13°C od minimalnej temperatury na terenie miasta. Wartościami powyżej średniej charakteryzowały się również obszary zurbanizowane znajdujące się w centrum. Zaobserwowano, że tereny zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej odznaczały się przeciętnie o 2°C wyższą temperaturą niż obszary zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej. Najchłodniejszymi obszarami w Tomaszowie Mazowieckim były tereny leśne, zlokalizowane na południe oraz na wschód od centrum. Występowanie liniowo rozłożonych, niższych wartości temperatury w obszarze zurbanizowanym miasta było wynikiem oddziaływania błękitnej infrastruktury w postaci rzek Pilicy i Wolbórki. Podobnie jak w przypadku Krakowa, kluczowe w rozkładzie przestrzennym wartości LST było występowanie terenów zurbanizowanych oraz zielonej infrastruktury.

Współczynnik korelacji temperatury oraz wskaźnika NDVI wyniósł 0,79 (Ryc. 42). Wartość równa -1 oznaczałaby, że każda wyższa wartość NDVI oznacza niższą temperaturę. Korelacja ze wskaźnikiem NDBI była natomiast dodatnia i wyniosła 0,7. To z kolei sugeruje bardzo wysoki wpływ zabudowy na temperaturę. Zda-



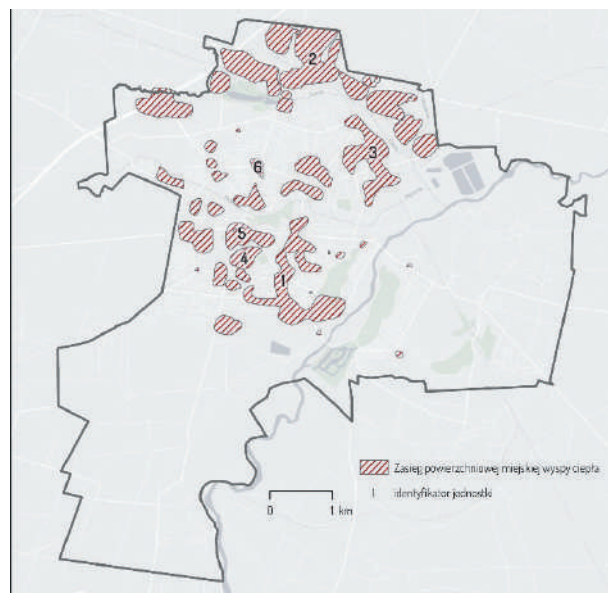
Ryc. 42 Wskaźnik NDVI (z lewej) oraz NDBI (z prawej) dla Tomaszowa Mazowieckiego 24 sierpnia 2019 r.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych satelitarnych Landsat 8.

rzają się jednak miejsca, w których możemy zaobserwować wyższą niż średnia temperaturę, mimo że teren jest przepuszczalny. Przykładem mogą być odsłonięte gleby zlokalizowane na terenach użytkowanych rolniczo w skrajnie wschodniej części miasta.

W granicach Tomaszowa Mazowieckiego zidentyfikowano w sumie 43 PMWC (Ryc. 43). W przyjętym momencie czasowym wartość progowa wyniosła 21,8°C. Całkowita powierzchnia MWC równa była prawie 4,9 km<sup>2</sup>. PMWC obejmują swoim zasięgiem niecałe 12% powierzchni całego miasta. Największą wyspę ciepła (nr 1) wyznaczono na obszarze 0,8 km<sup>2</sup>. We wskazanym obszarze dominuje zabudowa mieszkaniowa wielorodzinna, a także obiekty sportowe. Kolejnymi, największymi pod względem powierzchni były PMWC nr 2 oraz nr 3. Najwięcej osób, bo blisko 3700, zamieszkuje największą zidentyfikowaną PMWC (nr 1). Ponad 1700 osób zamieszkuje obszar wyznaczony jako wyspa ciepła nr 4. Wskazany obszar cechuje się dużą gęstością zaludnienia z uwagi na obecność wysokiej zabudowy wielorodzinnej. Trzecią PMWC, w zasięgu której mieszka ponad 1500 osób, jest wyspa ciepła nr 5. Tam również dominuje zabudowa mieszkaniowa wielorodzinna. Za najsilniej oddziałującą na otoczenie uznano PMWC zlokalizowaną w centrum miasta (nr 6)

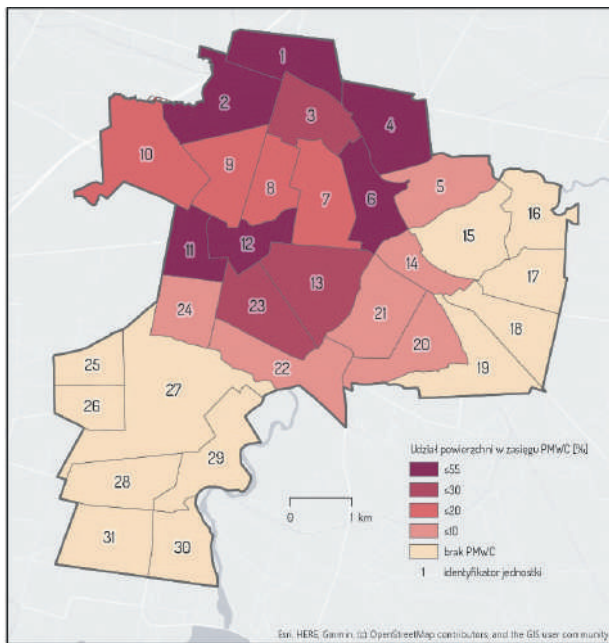
(ponad 15 000 os/km<sup>2</sup> MWC). Znaczna część (13 z 43) PMWC występuje na obszarach całkowicie niezamieszkałych, przez co można uznać, że ich negatywny wpływ na funkcjonowanie człowieka jest ograniczony.



Ryc. 43 Zasięg występowania powierzchniowych miejskich wysp ciepła w Tomaszowie Mazowieckim 24 sierpnia 2019 r.

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych satelitarnych Landsat.

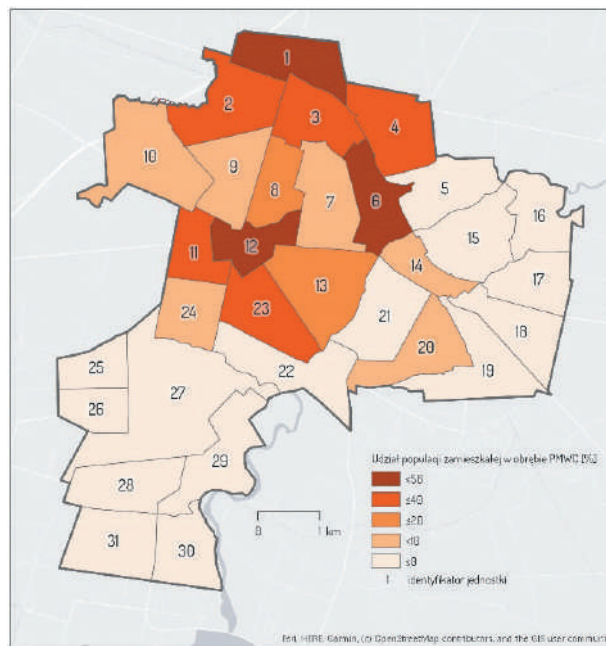
W celu wskazania obszarów wymagających szczególnej interwencji zasięgi PMWC zagregowano z punktami adresowymi z przypisaną wartością liczby ludności do obrębów ewidencyjnych miasta (Ryc. 44).



Ryc. 44 Udział PMWC w całkowitej powierzchni jednostek (obrębów geodezyjnych)

Źródło: opracowanie własne na podstawie Landsat 8 oraz bazy danych PESEL.

Najwięcej osób narażonych na oddziaływanie PMWC zamieszkuje centrum miasta obszary nr 12 (3300 osób), nr 23 (2700 osób) oraz nr 13 (1600 osób) (Ryc. 45). W sumie tereny, na których występuje zjawisko PMWC, zamieszkuje prawie 11 200 osób, co stanowi niemal 20% mieszkańców całego miasta. Największym odsetkiem mieszkańców narażonych na wpływ PMWC charakteryzują się jednostki o numerach: 1 (55%), 6 (47%), 12 (44%) i 4 (40%). Jednostki o numerach 1 oraz 4 to obszary, w których dominuje zabudowa przemysłowo-składowa, a liczba zameldowanych nie przekracza 200 osób. Z kolei obszar oznaczony numerem 12 stanowi ściśle centrum miasta zamieszkałe przez ponad 7200 osób.



Ryc. 45 Udział procentowy osób narażonych na oddziaływanie PMWC w całkowitej liczbie mieszkańców zamieszkujących jednostki (obrębów geodezyjnych)

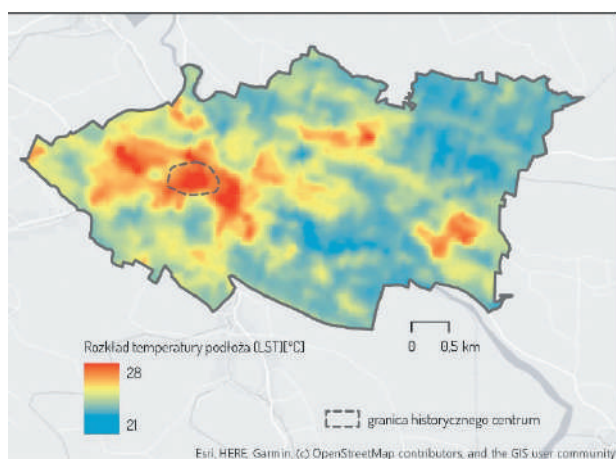
Źródło: opracowanie własne na podstawie Landsat 8 oraz bazy danych PESEL.

Za najbardziej narażone na oddziaływanie PMWC tereny Tomaszowa Mazowieckiego uznano jednostki o numerach: 1, 4, 6, 11, 12 (Ryc. 45). Każdy z nich charakteryzował się dużym udziałem osób narażonych na działanie PMWC oraz większym niż 30% udziałem PMWC w całej powierzchni jednostki podziału geodezyjnego.

W Strategii z 2017 r. Tomaszów Mazowiecki przewidział dwa działania adaptacyjne mające na celu łagodzenie zagrożenia wynikającego z fal upałów i miejskiej wyspy ciepła. Zaliczono do nich: zwiększenie powierzchni terenów zieleni o wysokiej zdolności do łagodzenia upałów oraz budowę małych zbiorników retencyjnych na wody opadowe do podlewania zieleni miejskiej. Pierwsze z wymienionych działań ma na celu utworzenie nowych terenów zieleni połączonych z systemami retencji wód opadowych. Tereny te mają się znaleźć na obszarach dużych skupisk ludzkich oraz na terenach ogólnodostępnych, takich jak place zabaw. Drugie działanie zakłada budowę małych, podziemnych i naziemnych zbiorników gromadzących deszczówkę, która w czasie pogody bezopadowej byłaby wykorzystywana do podlewania terenów zieleni miejskiej.

## Studium przypadku Lwówka Śląskiego

Lwówek Śląski zajmuje powierzchnię 16,68 km<sup>2</sup> i jest zamieszkały przez około 8800 mieszkańców. Blisko 83% powierzchni miasta zajmują tereny zieleni pokryte roślinnością o dobrej kondycji. Temperatura w mieście wykazuje tendencję wzrostową i w 2019 roku wyniosła ona 11,5 °C (wzrost o 3,6°C w ciągu 7 lat). Najcieplejszym miesiącem jest lipiec ze średnią temperaturą 17,8°C. Najchłodniejszym natomiast styczeń, ze średnią temperaturą -7°C. Największe opady występują w lipcu i sierpniu (79 i 78 mm), zaś najsuchszymi miesiącami są styczeń, luty oraz marzec (30–34 mm).

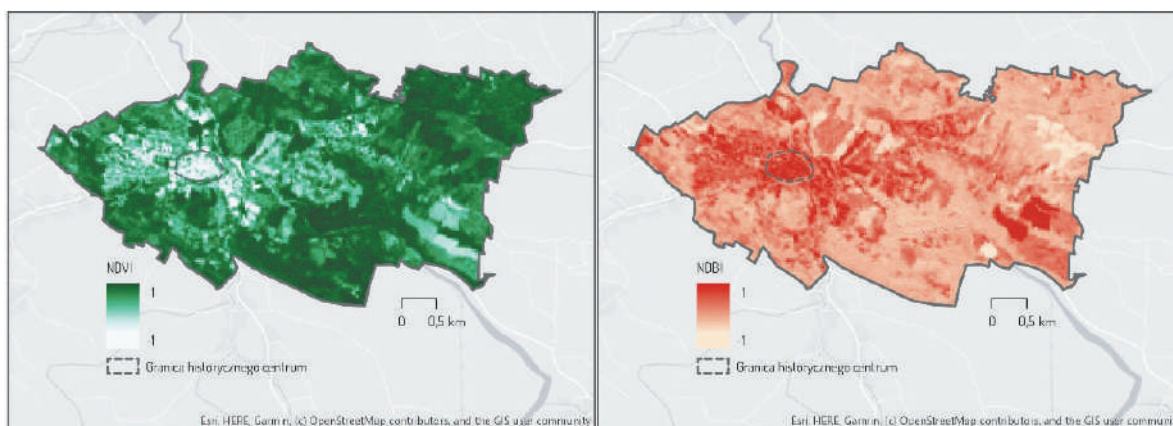


Ryc. 46 Temperatura podłoża (LST) dla Lwówka Śląskiego 26 czerwca 2019 r.

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych satelitarnych Landsat 8.

W wybranym do analizy momencie czasowym temperatura Lwówka Śląskiego wynosiła od 21 do 28°C (Ryc. 46). Najwyższą temperaturą charakteryzowały się tereny położone w centrum miasta oraz na obszarach w znacznym stopniu zabudowanych, np. w okolicach dworca autobusowego i kolejowego, gdzie zlokalizowane są budynki użyteczności publicznej oraz obiekty handlowo-usługowe. Podobnie jak w Tomaszowie Mazowieckim, temperatura powierzchni w obrębie zwartej zabudowy była przeciętnie o 2°C wyższa od temperatury powierzchni na terenach zabudowy jednorodzinnej rozproszonej. Warto zwrócić uwagę, że znaczną część wschodniego obszaru miasta stanowią tereny o temperaturze poniżej średniej wynoszącej 23,5°C. Obszar ten pokryty jest głównie przez zielen, która ogranicza nagrzewanie podłoża. Wskaźnik korelacji LST oraz NDVI (Ryc. 47) wyniósł -0,54. Potwierdza to silny wpływ terenów zieleni na obniżenie temperatury powierzchni. Związek ten jednakże jest dużo słabszy niż w przypadku Krakowa oraz Tomaszowa Mazowieckiego. Wartość współczynnika korelacji LST ze wskaźnikiem NDBI wyniosła 0,7. Wskazuje to na silny związek występowania zwartej zabudowy z wyższą temperaturą podłoża.

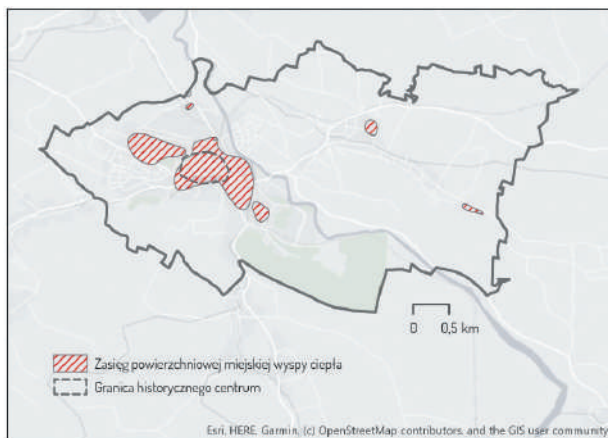
W obszarze miasta wyodrębniono w sumie osiem wysp ciepła (Ryc. 48) dla których wyznaczono dolną temperaturą graniczną na poziomie 26,4°C. Łączna ich powierzchnia wyniosła 91,2 ha, co stanowi 5,5% obszaru miasta. Największa PMWC (59,6 ha) zlokalizowana była w okolicach historycznego centrum miasta



Ryc. 47 Wskaźnik NDVI (z lewej) oraz NDBI (z prawej) dla Lwówka Śląskiego 26 czerwca 2019 r.

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych satelitarnych Landsat 8.

położonego wewnątrz murów miejskich. W zasięgu tej wyspy ciepła mieszkało ponad 3800 osób (Ryc. 48).



**Ryc. 48 Zasięg występowania powierzchniowych miejskich wysp ciepła w Lwówku Śląskim**

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych satelitarnych Landsat.

Obliczenia uwzględniające podział miasta na historyczne centrum i obszar poza nim pozwoliły na obserwację kilku zależności. Aż 97% terenu znajdującego się w granicach murów miasta objęte było zasięgiem powierzchniowej miejskiej wyspy ciepła. Całość populacji zamieszkującej ten teren narażona jest na jej oddziaływanie. Ponadto aż 60% osób zamieszkujących obszar znajdujący się poza centrum miasta mieszka w zasięgu PMWC. Oznacza to, że PMWC w Lwówku Śląskim są silnie skoncentrowane na obszarach zamieszkałych, gdzie

dominuje zabudowa kamieniczna oraz mieszkaniowa jednorodzinna.

## Podsumowanie

Zasięg i skala oddziaływania PMWC determinowana jest przez wielkość miasta oraz udział obszarów nieprzepuszczalnych. W analizowanym mieście dużym, tj. Krakowie, powierzchnia PMWC była ponad cztery razy większa niż w średniej wielkości Tomaszowie Mazowieckim i 20 razy większa niż w małym mieście Lwówek Śląski (Tab.18). Udział PMWC w powierzchni całkowitej miasta zależy natomiast w głównej mierze od typu pokrycia terenu. Kraków, na którego obszarze znajdują się np. duże kompleksy leśne, odznacza się mniejszym udziałem terenów narażonych na negatywne skutki PMWC niż średniej wielkości Tomaszów Mazowiecki.

Powierzchnia całkowita miasta ma duży wpływ na liczbę wyznaczonych wysp ciepła. W Krakowie wyodrębniono prawie sześć razy więcej PMWC niż w Tomaszowie Mazowieckim i ponad 30 razy więcej niż w Lwówku Śląskim. Odwrotną zależność zaobserwować można w przypadku udziału procentowego osób narażonych na oddziaływanie PMWC. Okazało się, że w najmniejszym z badanych miast – Lwówku – wskaźnik ten wyniósł ponad 45%, przy wartości 7,5% dla Krakowa. Wpływ na to miała przede wszystkim struktura pokrycia terenu i użytkowania ziemi. Znacz-

**Tab. 18 Wskaźniki pomiaru zasięgu i siły oddziaływania PMWC w analizowanych miastach**

Wskaźnik / miasto	Kraków	Tomaszów Mazowiecki	Lwówek Śląski
Powierzchnia miejskich wysp ciepła	22,5 km <sup>2</sup>	4,9 km <sup>2</sup>	0,91 km <sup>2</sup>
Udział % PMWC w powierzchni miasta	6,9%	12%	5,5%
Powierzchnia największej PMWC	3,81 km <sup>2</sup>	0,8 km <sup>2</sup>	0,6 km <sup>2</sup>
Liczba MWC	244	43	8
Średnia wielkość PMWC	9,2 ha	11 ha	11,4 ha
Liczba osób w PMWC	51 900	11 200	5 200
Udział osób w PMWC	7,5%	20%	45%
Liczba osób w największej PMWC	10 900	3 700	3 800

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych satelitarnych Landsat 8 oraz bazy danych PESEL.



ną część Krakowa zajmują obszary przemysłowo-magazynowe, np. nowohucki kombinat, gdzie wyodrębniono jedną z większych wysp ciepła, natomiast gęstość zaludnienia na tym terenie jest prawie zerowa. W przypadku Lwówka Śląskiego dużo większy udział w ogóle powierzchni nieprzepuszczalnych mają zabudowania mieszkaniowe. W związku z tym występowanie PMWC skoncentrowane jest na obszarach o wyższej gęstości zaludnienia.

## SPOJRZENIE W GŁĄB: MIEJSKA GOSPODARKA O OBIEGU ZAMKNIĘTYM

Agnieszka Sobol, współpraca Ewelina Cienkosz – Biogospodarka Miejska

1. Rozwój miejskiej gospodarki o obiegu zamkniętym wymaga tworzenia partnerstw: władz lokalnych, podmiotów gospodarki komunalnej, sektora biznesu i mieszkańców i innych podmiotów. Samorządy miast mogą pełnić ważną rolę koordynującą rozwój GOZ.
2. Miasta mają duży i niewykorzystywany potencjał rozwoju biogazowni i produkcji OZE na bazie odpadów biodegradowalnych oraz osadów ściekowych.
3. Choć gospodarka cyrkularna zyskuje na zainteresowaniu, to wciąż zaawansowanie jej rozwoju w polskich miastach jest bardzo niskie. Większość miast pozostaje bierna i nie wykorzystuje posiadanego potencjału w tym zakresie.

### Wprowadzenie

Rozdział stanowi rozwinięcie treści zawartych w części Monitoring: gospodarka o obiegu zamkniętym (GOZ) i ma przede wszystkim na celu przedstawienie dotychczasowych doświadczeń i dobrych praktyk w obszarze miejskiego GOZ. Opisane zostały zarówno programy o charakterze krajowym, jak i działania indywidualnie podejmowane przez miasta. Przedstawione zostały różnorodne ekoinnovazione, w tym rozwiązania z zakresu biogospodarki wpisujące się w miejski GOZ. Część rozdziału poświęcona została na prezentację różnorodnych działań z zakresu miejskiego GOZ podejmowanych w mieście Tychy. Inicjatywę SymbioTychy oce-

niono, uwzględniając matrycę oceny wpływu inicjatyw publicznych wg Center for Public Impact (CPI).

### Ekoinnovazione w miastach

Ekoinnovazione stanowią ważny element rozwoju miejskiej gospodarki o obiegu zamkniętym. Miasta ekoinnovazione to miasta, które dbają o środowisko przyrodnicze, racjonalnie gospodarują posiadanymi zasobami, są niskoemisyjne i ograniczają swój ślad węglowy. Punktem wyjścia do wprowadzania ekoinnovazione jest przede wszystkim świadomość antropopresji oraz diagnoza związanych z nimi procesów zachodzących w mieście.

Flagowym projektem rządowym wspierającym polskie miasta w korzystaniu z ekoinnovazione rozwiązań z zakresu GOZ jest program **GreenEvo** określany jako „akcelerator zielonych technologii”. Program realizowany jest od 2008 r., początkowo przez Ministerstwo Środowiska i kontynuowany jest przez Ministerstwo Klimatu i Środowiska. GreenEvo ma na celu pobudzenie, wsparcie i promocję ekoinnovazione technologii i rozwiązań, które umożliwią dynamiczny rozwój gospodarki o obiegu zamkniętym. W praktyce program ma umożliwić transfer technologii ochrony środowiska i rozwój współdziałania wielu partnerów, w tym zwłaszcza małego i średniego biznesu, przemysłu i samorządu lokalnego. Miasta są jednym z głównym podmiotów wdrażania rozwiązań pod szyldem GreenEvo. „Akcelerator zielonych technologii” tworzy potencjał ekoinnovazione rozwiązań, jednocześnie dynamizuje aktywność i współdziałanie wielu partnerów GOZ (<https://greenevo.gov.pl/pl>).

Ministerstwo Klimatu i Środowiska wraz z Narodowym Funduszem Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej jako operator Programu „Środowisko, Energia i Zmiany Klimatu” w ramach działania pilotażowego „Wzmocnienie realizacji gospodarki o obiegu zamkniętym” finansowanego ze środków Mechanizmu Finansowego Europejskiego Obszaru Gospodarczego 2014–2021 przeprowadziło nabór na projekty z zakresu GOZ. W ramach przyznanych funduszy na kwotę 3 mln euro, tj. 13 136 400 zł wnioskodawcy mogą ubiegać się o środki finansowe na działania związane z ograniczeniem zużycia surowców, zmniejszeniem produkcji



odpadów oraz uwzględnieniem gospodarki o obiegu zamkniętym w modelu biznesowym (<https://www.gov.pl/web/klimat/ogloszenie-o-naborze-koncepcji-projektowych-w-ramach-dzialania-pilotazowego-wzmocnienie-realizacji-gospodarki-o-obiegu-zamknietym-goz>).

Do wyróżniających się projektów z zakresu budowy miejskiej gospodarki o obiegu zamkniętym należy program pilotażowy Ministerstwa Przedsiębiorczości i Technologii, Ministerstwa Środowiska oraz Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej realizowany w **Wieluniu** w województwie łódzkim<sup>115</sup>. W tej liczącej niespełna 23 tys. mieszkańców gminie od lipca 2018 r. realizowany jest rządowy projekt testujący różne rozwiązania wpisujące się w miejską gospodarkę obiegu zamkniętego. Rozwiązania te w sposób systemowy wiążą ekoinnowacyjne działania infrastrukturalne z instrumentami technologicznymi, oddziaływania ekonomicznego i społecznego. Duży nacisk w realizowanym w Wieluniu programie położono na edukację ekologiczną. Pomysłodawcy projektu wskazują na istotne znaczenie prospołecznego charakteru dla powodzenia realizowanych działań. Najważniejszym zadaniem infrastrukturalnym jest budowa kompostowni w sąsiedztwie linii do segregacji odpadów w Rudzie oraz linii do sortowania odpadów. Zawracanie surowców wtórnych do procesu produkcyjnego opiera się głównie o ich selektywną zbiórkę u źródła. W przestrzeni miejskiej zlokalizowane zostały podziemne pojemniki, z których odpady kierowane są do dalszej segregacji na terenie RIPOK-u. Koszty zbiórki selektywnej są finansowane z opłat, które wnosi działający w Wieluniu recykler tworzyw sztucznych. Mieszkańcy, którzy są kluczowym podmiotem całego procesu, wspierani są przez odpowiednią infrastrukturę oraz motywowani instrumentami oddziaływania społecznego. Do ich dyspozycji jest platforma informatyczna EchoTech System, aplikacja mobilna oraz automaty do zwrotu surowców wtórnych. System EcoTech odnotowuje wrzucenie od-

padów do automatu segregującego (*Reverse-Vending Machine, RVM*). Udział w akcji selektywnej zbiórki surowców wtórnych jest punktowany, a zebrane punkty rozliczane są np. w opłatach za wodę i ścieki. Ponadto platforma EchoTech połączona jest z systemem zniżek na usługi w mieście. W ramach tworzonego w Wieluniu systemu gospodarki obiegu zamkniętego miasto ma podpisaną umowę na odbiór paliwa alternatywnego (RDF – *Refuse Derived Fuel*) z cementownią. W ramach gospodarki wodno-ściekowej planowane jest ponadto, aby woda z oczyszczalni ścieków napędzała małą elektrownię wodną. Osad pościekowy znajdzie natomiast zastosowanie jako wsad do planowanej biogazowni. Gmina chce też gromadzić wodę spływającą z terenów miejskich w zbiorniku małej retencji. Efektywność energetyczna podniesiona zostanie dzięki oświetleniu ulicznemu LED w całej gminie, a także w szkołach i w instytucjach gminnych. Zaplanowano również wprowadzanie autobusów elektrycznych oraz wypożyczalnię rowerów elektrycznych zamawianych u lokalnego producenta tych pojazdów. W planach jest odwiert geotermalny i przy sprzyjających warunkach geotermalna elektrociepłownia, elektrociepłownia na biomasę i farma fotowoltaiczna na obszarze około 1,5 ha (montaż paneli fotowoltaicznych nad parkingiem dla całej strefy przemysłowej). Przy każdym z parkingów będzie działać stacja ładowania samochodów elektrycznych. Zgodnie z prognozami do 2022 r. Wieluń ma być samowystarczalny energetycznie, a całość energii zużywanej przez gminę będzie pochodzić ze źródeł odnawialnych.

Ważnym kierunkiem optymalizacji zużycia energii jest poszukiwanie ekoinnowacyjnych rozwiązań w zakresie oświetlenia publicznego. Do coraz powszechniejszych działań należy stosowanie technologii LED, lamp solarnych, czujników zmierzchowych czy systemów sterowania światłem. Rozwiązaniem ekoinnowacyjnym jest wykorzystywanie w nawierzchniach pieszych, rowerowych i drogowych kruszywa luminescencyjnego. Właściwości tzw. luminoforów polegają na absorpcji promieniowania słonecznego i emitowaniu energii w postaci światła po zapadnięciu zmroku. Projekty takie popularne są zwłaszcza w Holandii, gdzie rozpropagowane zostały przez studio Rosegarde. Pierwszy tego

115 Program realizowany w ramach międzyresortowego zespołu ds. innowacyjności pt. „Mapa drogowa gospodarki o obiegu zamkniętym dla Polski”. Oprócz Wielunia w pilotażu wezmą udział gminy: Krasnobród, Łukowica, Sokoły i Tuczo. Ich zadaniem jest wypracowanie dobrych praktyk co do wprowadzania założeń gospodarki o obiegu zamkniętym. Budżet programu wynosi 40 mln zł. Od X 2020 roku działania koordynuje Ministerstwo Klimatu i Środowiska.

typu projekt ścieżki rowerowej w Polsce powstał pod Lidzbarkiem Warmińskim.

Ekoinnowacyjne rozwiązania są coraz powszechniej stosowane w miejskiej gospodarce odpadami. Należą do nich wspomniane automaty do recyklingu, czujniki rozpoznające rodzaj odpadów, kosze na odpady na kartę czy systemy solarne w koszach, które zasila ją automaty do zgniatania odpadów, ograniczając ich transport.

### 🔍 Studia przypadków

#### Ekoinnowacje w gospodarce odpadami

**Ciechanów** – podziemne pojemniki do ważenia i gromadzenia odpadów komunalnych, pilotażowy program indywidualnej segregacji odpadów, zbiórka selektywna nagradzana w systemie punktowym.

**Ława** – kompleksowy system gospodarki odpadami z akwenów wodnych. Odpady z jeziora Jeziorak odbiera statek-śmieciarka, zmodernizowano system odpompowywania ścieków płynnych z jachtów. Ponadto bezpośrednio z gospodarstw domowych realizowany jest odbiór zużytych olejów jadalnych.

Jednym z projektów UE w zakresie ekoinnowacji miejskich jest projekt **Res Urbis** – RESources from URban BIOwaSte. Projekt ten realizowany jest testowo od 2017 r. do końca 2020 r. w konsorcjum pięciu państw UE (Włochy, Hiszpania, Portugalia, Dania, Wielka Brytania). Jego celem jest wypracowanie alternatywnego do plastiku tworzywa/tworzyw z miejskich odpadów organicznych, które mogłyby zastąpić używany w miastach plastik.

Źródło: <http://www.resurbis.eu>.

## Biogospodarka miejska

Kierunkiem rozwoju gospodarki o obiegu zamkniętym w miastach jest biogospodarka. Składa się na nią wiele działań, które wykorzystują procesy biologiczne i materię organiczną. W biogospodarce maksymalizuje się obieg wody, materii organicznej oraz energii w cyklu zamkniętym. Taki kierunek transformacji gospodarczej jest zasobooszczędny i ma pozytywny wkład w niwelowanie efektu cieplarnianego (Gomez San Juan, Bogdanski, Dubois 2019). Na potencjał miast w tym zakresie zwrócono uwagę w planie działań UE (COM 614/2015).

Ważnym elementem biogospodarki w miastach jest rozwój rolnictwa miejskiego, a zwłaszcza ogrodnictwa.

Rolnictwo miejskie w rozumieniu zespolenia struktur agrarnych z miastem może być prowadzone na terenach „odzyskiwanych” w przestrzeni miejskiej, na nieużytkach, a także w mikroskali jako część parków czy placów zabaw. W tym ostatnim przypadku pełnić też może funkcje edukacyjne. Rolnictwo miejskie w pewnym zakresie kształtuje ponadto postawy prosumenckie, w efekcie konsumpcji i produkcji w tym samym miejscu. W przypadku małych miast może też wpływać na samowystarczalność żywnościową, a w przypadku tych większych ograniczać uzależnienie od zaopatrzenia z zewnątrz. Ważnym zagadnieniem jest ponadto integracja społeczna w procesie zakładania i pielęgnowania ogrodów. Zresztą stosowane nazwy, jak ogrody społeczne (*community gardens*) czy wspólnotowe, ukazują kontekst tych miejsc tworzonych często z inicjatywy mieszkańców. Do najbardziej znanych i powszechnych ogrodów społecznych należą inicjatywy w Stanach Zjednoczonych, Danii czy w Niemczech<sup>116</sup>.

### 🔍 Studia przypadków

#### Miejska farma Pasona (Tokio)

Miejskie farmy lokalizowane mogą być w przestrzeniach budynków. Jednym z bardziej spektakularnych przykładów jest projekt „Pasona o2Urban Farm” realizowany od 2010 r. w 9-piętrowym biurowcu firmy **Pasona** w Tokio (Japonia). Około 43 tys. m<sup>2</sup> spośród 215 tys. m<sup>2</sup> powierzchni biurowej zajęte jest tam przez uprawy ponad 200 gatunków roślin: warzyw, owoców, zbóż i ziół. Wykorzystanie metod tradycyjnych oraz hydroponiki daje wyjątkowo obfite zbiory, które wykorzystywane są do przygotowywania posiłków w pracowniczej kantine.

Źródło: <https://architizer.com/projects/pasona-hq-tokyo>.

Koncepcja biogospodarki miejskiej rozwijana jest w coraz większej liczbie miast na świecie. W podejściu kompleksowym wpisana została w rozwój miasta Almere (Niderlandy), w której jedna z dzielnic – **Agromere** pełni funkcje zaopatrzeniowe w produkty spożywcze. Struktura agroubanistyczna jest projektem zrównoważonego rozwoju całego układu przestrzennego. Agromere jest przedsięwzięciem na szeroką skalę, gdzie

<sup>116</sup> Więcej w rozdziale: Spojrzenie w głąb: Mieszkańcy na rzecz środowiska.



poza uprawą roślin zaplanowano również hodowlę zwierząt gospodarskich. Projekt ma zostać docelowo zrealizowany w 2030 r. Z kolei w Hadze (Niderlandy) utworzono tzw. park jadalny, który ma być urzeczywistnieniem idei permakultury miejskiej. Ponadto w miastach coraz powszechniej zakładane są apikultury – pasieki pszczół. Lokalizowane coraz częściej ule na dachach budynków użyteczności publicznej mają duże znaczenie w rozwoju miejskiej różnorodności biologicznej. Ule miejskie są powszechnym widokiem w Paryżu, Londynie czy Berlinie. Pojawiają się także w polskich miastach, w tym w: Warszawie, Toruniu, Katowicach, Białymstoku.

Polskie miasta, pomimo procesów urbanizacyjnych, mają wciąż potencjał rozwoju rolnictwa miejskiego. Potencjał ten jest jednak ograniczany, a grunty rolne traktowane są często jako rezerwa pod zabudowę. Na obszarze polskich miast funkcjonuje ok. 176 tys. gospodarstw rolnych. Ponadto popularne są ogródki działkowe, które zlokalizowane są niemal we wszystkich miastach w Polsce, w tym we wszystkich miastach dużych.

Ważnym elementem biogospodarki miejskiej jest zagospodarowywanie frakcji odpadów biodegradowalnych oraz osadów ściekowych<sup>117</sup>. Selektywna zbiórka frakcji bio pozwala na powtórne ich wykorzystanie. Ponadto dzięki segregacji zredukowana zostaje ilość odpadów komunalnych ulegających biodegradacji przekazywanych na składowisko. Zgodnie z przepisami art. 6k ust. 4a ustawy u.c.p.g. istnieje możliwość zwolnienia w części z opłat za gospodarowanie odpadami komunalnymi właścicieli nieruchomości zabudowanych budynkami jednorodzinnymi, kompostujących bioodpady w przydomowych kompostownikach.

#### Studia przypadków

Miasta promują wśród swoich mieszkańców kompostowanie jako sposób na zagospodarowanie frakcji 'bio' poprzez wskazane zwolnienia z opłat oraz programy nieodpłatnego przekazywania kompostowników. Programy takie wdrożone zostały m.in.: we Wrocławiu, w Radzynie Podlaskim, Pszczynie, Tychach, Ustroniu, Serocku, Sieradzu, Bielsku-Białej.

117 Więcej w rozdziale: Monitoring: Gospodarka o obiegu zamkniętym.

Kolejnym przykładem wprowadzania obiegu cyrkularnego jest ponowne wykorzystanie żywności i zapobieganie jej marnotrawstwu. Problem marnowania żywności to złożony problem społeczny, środowiskowy i ekonomiczny. Z raportu opracowanego dla Komisji Europejskiej w 2006 r.<sup>118</sup> wynika, że Unia Europejska straciła ponad 89 mln ton (średnio 179 kg produktów spożywczych na osobę rocznie). Udział Polski w tych stratach wyniósł około 9 mln ton, co w przeliczeniu na jednego mieszkańca daje blisko 235 kg zmarnowanej żywności (Marszałek, 2018). Według raportu Instytutu Kantar Millward Brown z 2018 r., aż 42% konsumentów wyrzuca żywność (w tym 49% to pieczywo, 46% owoce, 45% wędliny, 37% warzywa). Największą ilość zmarnowanej żywności generują gospodarstwa domowe. Redukcja strat „u źródła” oraz u producentów i sprzedawców ma kluczowe znaczenie<sup>119</sup>. Odbiorem i przekazywaniem produktów osobom najbardziej potrzebującym zajmują się instytucje społeczne, m.in. Banki Żywności<sup>120</sup>. Inicjatywa ograniczania marnowania żywności znalazła swoje odzwierciedlenie w polskim ustawodawstwie, tj. ustawie o przeciwdziałaniu marnowaniu żywności (DzU 2019 poz. 1680 z późn. zm.). Zgodnie z art. 2 pkt 2, sklepy o powierzchni powyżej 250 m<sup>2</sup> zobowiązane są do zawarcia umowy z organizacją społeczną, która będzie mogła zagospodarować dobrą, niesprzedaną żywność na rzecz osób najbardziej potrzebujących<sup>121</sup>. Sklepy te mają także obowiązek rocznej sprawozdawczości do WFOŚiGW ze skali zmarnowanej żywności, a także prowadzenia kampanii edukacyjno-informacyjnych o racjonalnym gospodarowaniu żywnością.

118 W połowie roku 2018 Federacja Polskich Banków Żywności wraz z innymi partnerami rozpoczęła realizację projektu PROM, który zakłada przeprowadzanie nowych badań w Polsce odzwierciedlających faktyczny stan zjawiska marnowania żywności. W efekcie zaktualizowane zostaną dane (od ostatnich danych Eurostatu z 2006 r.) dotyczące skali marnowanej żywności oraz informacje, jakie straty generują poszczególne etapy łańcucha żywności na wszystkich etapach łańcucha: rolnictwo, produkcja, gastronomia, handel i konsumpcja.

119 Więcej o działaniach mieszkańców, m.in. jadłodzielniach, w części: Mieszkańcy na rzecz środowiska.

120 Banki żywności to organizacje pozarządowe, które wspólnie tworzą związek stowarzyszeń o statusie organizacji pożytku publicznego.

121 Obowiązek póki co dotyczy sklepów powyżej 400 m<sup>2</sup>, a w 2021 r. ma objąć markety powyżej 250 m<sup>2</sup>.

### 🔍 Studia przypadków

#### Ogrodnictwo miejskie we Wrocławiu

We Wrocławiu wprowadzono działania z zakresu rozwoju ogrodnictwa miejskiego w połączeniu z kampanią edukacyjną w temacie zdrowego odżywiania. Na projekt przeznaczono 700 tys. zł. Rozwój ogrodów warzywnych przy instytucjach publicznych czy jako miejsca działań sąsiedzkich są częścią programu FoodSHIFT 2030, w który zaangażował się Wrocław.

Źródło: <https://bip.um.wroc.pl/artukul/690/44522/foodshift2030>.

### 🔍 Studia przypadków

#### Nowoczesne sposoby na przeciwdziałanie marnotrawstwu żywności

Aplikacja mobilna **TooGoodToGo** dociera do osób prywatnych zainteresowanych przeciwdziałaniu marnowaniu żywności i jest komplementarnym rozwiązaniem wobec stacjonarnych Banków Żywności. Jej celem jest bezpośrednie i bieżące łączenie użytkowników tworzących społeczność działającą pod hasłem „nie marnuj jedzenia”.

Źródło: <https://toogoodto.go.pl/pl>.

## Instalacje odnawialnych źródeł energii wykorzystujące biogaz oraz biomasę

W ramach opublikowanej w lipcu 2020 r. strategii „Smart Sector Integration” Komisja Europejska przedstawiła kierunki transformacji w kierunku osiągnięcia neutralności klimatycznej. Główne założenia dokumentu to wykorzystanie OZE z dużym naciskiem na rozwój technologii biogazu, w tym biometanu. Uzasadnieniem dla przyszłego miksu energetycznego jest ograniczenie poziomu emisji gazów cieplarnianych oraz zagospodarowanie zwiększającej się ilości odpadów. Nie bez znaczenia jest również relatywnie niski koszt tej technologii. Biometan można magazynować i przesyłać w istniejącej infrastrukturze gazowej. Ponadto jest to technologia zagospodarowująca lokalnie wytwarzaną energię i umożliwiającą rozwój systemu energetyki rozproszonej, co w efekcie ogranicza straty na przesyłce energii. Istotnym argumentem jest także bezpieczeństwo i niezależność energetyczna. Szacun-

ki KE wskazują na potencjał produkcji biogazu z odpadów na poziomie 2,7–3,7% całkowitego zużycia energii UE. W Europie jest ok. 14 tys. biogazowni, najwięcej w Niemczech 9 tys., we Włoszech 1,5 tys., w Norwegii, Szwecji, Austrii, Danii po 600. Statystyczna biogazownia w Europie produkuje 3,7 mln m<sup>3</sup> biogazu<sup>122</sup>.

## Doświadczenia z GOZ w polskich miastach – SymbioTychy

W zakresie prac na rzecz miejskiej gospodarki obiegu zamkniętego wart upowszechniania jest przykład miasta Tychy w województwie śląskim (128 tys. mieszkańców). W przeciwieństwie do przedstawionego wcześniej Wielunia, w Tychach realizowana jest oddolna, samorządowa inicjatywa budowania gospodarki obiegu zamkniętego. Impulsem transformacji tyskiej gospodarki komunalnej były rosnące wymogi unijne, wysokie koszty środowiskowe i społeczne.

Model tyski opiera się o synergię działania branż: gospodarki wodociągowo-kanalizacyjnej, odpadami, energetycznej oraz transportowej. Głównymi partnerami współpracy są miasto Tychy, Regionalne Centrum Gospodarki Wodno-Ściekowej SA w Tychach (RCGW), spółka Master Odpady i Energia (Master) oraz Przedsiębiorstwo Komunikacji Miejskiej w Tychach (PKM). Kooperacja podmiotów gospodarki komunalnej, partnerów prywatnych i mieszkańców polega na systemowym połączeniu procesu produkcji i konsumpcji, w którym produkty uboczne lub wręcz balasty działalności dla jednych stają się cennym zasobem dla innych. Nazwa SymbioTychy, pomysł głównego propagatora inicjatywy – Prezesa RCGW – odpowiada wypracowanej i wciąż rozwijanej koncepcji współpracy.

Zauważyć należy, że w zarządzaniu gospodarką komunalną w Tychach wymogi środowiskowe traktowane są jako minimalny standard. Ponadto poszukuje się innowacyjnych rozwiązań z akcentem prośrodowiskowym oraz prospołecznym. Każdy z podmiotów gospodarki komunalnej odnotowuje sukcesy na polu swojej działalności.

Regionalne Centrum Gospodarki Wodno-Ściekowej SA w Tychach (RCGW) jest w 100% spółką komunalną

<sup>122</sup> Więcej w rozdziale: Monitoring: Gospodarka o obiegu zamkniętym.

miasta Tychy. RCGW jest właścicielem ponad 400 km sieci kanalizacji i sanitarnej oraz 34 przepompowni w Tychach, a także eksploatatorem oczyszczalni ścieków Tychy-Urbanowice (186 tys. RLM). Jest to pierwsza pasywna oczyszczalnia ścieków w Polsce oraz lider pod względem bilansu energetycznego wśród przedsiębiorstw wodno-kanalizacyjnych w Europie. Kamieniem milowym w rozwoju Spółki (w efekcie rozwoju GOZ) był projekt „Gospodarka ściekowa w Tychach” realizowany w latach 2005–2010. Projekt o wartości 135 mln euro współfinansowany był przez europejski Fundusz Spójności. Dzięki tej inwestycji wybudowano ponad 337 km sieci kanalizacji sanitarnej i deszczowej, 28 przepompowni ścieków, zaadaptowano 23 km kanalizacji ogólnospławnej na kanalizację sanitarną i deszczową oraz uregulowano przeszło 33 km rowów i potoków. Realizacja tego projektu umożliwiła skanalizowanie całego miasta. W rezultacie 99,6% nieruchomości zabudowanych z Tychów ma możliwość podłączenia się do sieci. W 2015 r. spółka RCGW Tychy otrzymała nagrodę EMAS Awards jako najlepszy podmiot w sektorze publicznym. Głównym elementem GOZ w ramach RCGW jest biogazownia. Od 2006 r. produkowany jest biogaz, który powstaje z procesu oczyszczania ścieków – kofermentacji metanowej osadów ściekowych, a także biodegradowalnych odpadów przemysłowych dostarczanych przez podmioty zewnętrzne. Biogaz w ilości 19 tys. m<sup>3</sup> rocznie wykorzystywany jest do produkcji energii elektrycznej w kogeneracji z energią cieplną. Samowystarczalność energetyczna oczyszczalni w Tychach jest regularnie podnoszona do aktualnego poziomu ponad 200%. Wytwarzana energia zapewnia 100% pokrycia zapotrzebowania na energię na potrzeby własne, w 100% Parku Wodnego Tychy, a nadwyżka energii sprzedawana jest do sieci Tauron w ilości ok. 3 tys. MWh (z 14 tys. MWh ogółu produkowanej energii). Potencjał energetyczny OZE, tj. produkowanego biogazu, był przyczynkiem do jego lokalnego zagospodarowania i pomysłu na park wodny w mieście. Otwarcie Parku Wodnego Tychy nastąpiło w 2018 r. RCGW jest jego inwestorem i eksploatatorem. Samowystarczalny system energetyczny bioelektrociepłowni wyposażony jest w trzy agregaty kogeneracyjne. Park jest w 100% zasilany biogazem z oczyszczalni ścieków, a przesył biogazu na linii oczyszczalnia – park wodny

odbywa się poprzez najdłuższy w Polsce rurociąg biogazowy o długości 6,2 km. Park Wodny w Tychach otrzymał w 2017 r. tytuł Budowy Roku I stopnia w kategorii obiekty użyteczności publicznej Polskiego Związku Inżynierów i Techników Budownictwa. Inwestycja w park wodny postrzegana jest jako sukces pod względem technicznym oraz odpowiedź na realne potrzeby mieszkańców w rozumieniu stworzenia w mieście obiektu sportu i rekreacji. Działalność RCGW jest modelowym przykładem działalności prośrodowiskowej. RCGW wykorzystuje rocznie 200 tys. ścieku oczyszczonego jako wody technologicznej. Produkcja biogazu pozwala na roczną oszczędność 77 tys. ton węgla, co w przeliczeniu na zanieczyszczenia atmosferyczne daje ograniczenie 770 tys. kg pyłu zawieszonego, 154 tys. ton dwutlenku węgla, ponad tony siarki oraz 161 tys. kg azotu. W efekcie podjętych ekoinnowacji sumaryczne oszczędności finansowe w skali roku szacuje się na 10 mln zł.

Szczególną branżą w rozwoju GOZ i obszarem dużych zmian jest gospodarka odpadami. Głównym podmiotem branży w Tychach jest spółka komunalna Master Odpady i Energia. Spółka jest własnością ośmiu gmin, z których Tychy posiadają największy – 90,01-proc. udział. W 2014 r. w mieście uruchomiono międzygminny zakład kompleksowego zagospodarowania odpadów komunalnych, w którym wykorzystano najnowsze dostępne technologie. Master posiada jeden z najnowocześniejszych w pełni zautomatyzowanych zakładów biologiczno-mechanicznego przetwarzania odpadów w Polsce. Spółka specjalizuje się przede wszystkim w odbiorze, wywozie i zagospodarowaniu odpadów komunalnych oraz selektywnej zbiórce odpadów. Rozwija także działalność w zakresie energetyki odnawialnej, wytwarzania paliw alternatywnych RDF, a także produkcji wysokiej jakości kompostu do polepszania gleb. Produktami uzyskiwanymi w działalności Spółki są surowce wtórne, biogaz, paliwo energetyczne oraz kompost. Ze strumienia dostarczonych odpadów rocznie selekcionuje się i odzyskuje kilkanaście tysięcy ton surowców wtórnych. Jednocześnie ogranicza się wykorzystanie wielu zasobów naturalnych: energii, wody, surowców mineralnych czy drewna. Ponadto w wyniku fermentacji beztlenowej odpadów biodegradowalnych produkowany jest na terenie zakładu biogaz w ilości 1,8 tys. m<sup>3</sup> rocznie. W 2018 r. Spółka wprowadzi-

ła do obrotu kompost – KOMPO-MASTER, który może być stosowany w uprawach roślin rolniczych i energetycznych. Można go także wykorzystywać do rekultywacji zdegradowanych gruntów rolnych, a także do utrwalania skarp i nasypów przydrożnych. Do podstawowych wskaźników procesu zagospodarowywania odpadów spółki Master należą: odzyskane surowce wtórne przekazywane do ponownego wykorzystania i recyklingu – 11000 Mg/rok (12%); wytworzone paliwo alternatywne – 8000 Mg/rok (9%), wytworzony środek poprawiający właściwości gleby – 4000 Mg/rok (5%); redukcja masy odpadów ulegających biodegradacji wykorzystywanych do produkcji biogazu ok. 25%.

Duże sukcesy w branży komunalnej odnotowuje ponadto tyski PKM, który jest spółką w 100% z kapitałem miasta. PKM Tychy zarządza zasobem 151 autobusów i jest właścicielem największej floty autobusów CNG w Polsce. PKM Tychy należy do liderów w branży komunikacji autobusów miejskich w transformacji prośrodowiskowej. Ważnym elementem budowy wizerunku Spółki jest jakość kontaktów z mieszkańcami, podkreślana jest dbałość o bezpieczeństwo, a także element kultury organizacji. W rankingach miejskich spółek transportowych PKM Tychy zajmuje miejsca w czołówce (<https://tychynews.pl/2019/11/22/pkm-tychy-na-ii-miejsce-w-polsce>).

## Tyski Klaster Energii

W październiku 2020 r. samorzady Tychów oraz Bierunia utworzyły na swoim terenie Tyski Klaster Energii, którego celem jest zbudowanie sieci podmiotów współtworzących systemowe rozwiązanie w zakresie produkcji i wymiany energii w oparciu o zasoby z różnorodnych źródeł. W pierwszym etapie do Klastra przystąpiło 20 podmiotów zarówno publicznych, jak i prywatnych. Są to m.in.: Regionalne Centrum Gospodarki Wodno-Ściekowej w Tychach (RCGW) (2,29 MW), Master (1 MW), Ekoland (1,5 MW), Rosa (1,2 MW), Haso (37 kW), Sertop (50 kW). Ponadto członkami Klastra zostały Centrum Handlowe Gemini Park oraz Katowicka Specjalna Strefa Ekonomiczna, które posiadają znaczny potencjał zabudowy panelami fotowoltaicznymi na dachach swoich obiektów. Obecnie członkowie Klastra dysponują łącznie ponad 6 MW „zielonej

mocy”. Potencjał rozwoju Klastra jest jednak znacznie większy, a zainteresowanie podmiotów bardzo duże. Zauważyć należy, że do Klastra przystąpić może szerokie spectrum podmiotów, nie tylko firmy, też spółdzielnie mieszkaniowe czy grupy mieszkańców produkujących energię np. z ogniw fotowoltaicznych. Liderem Klastra zostało RCGW.

Działalność Klastra łączy wiele celów wpisujących się w transformację obszaru górniczego. Należą do nich przede wszystkim rozwój lokalnej gospodarki i lokalnego rynku pracy, rozwój lokalnej energetyki odnawialnej, a także wsparcie likwidacji smogu w Tychach i rozbudowa sieci ciepła systemowego.

Istotnym argumentem za rozwijaną inicjatywą Klastra jest perspektywa samowystarczalności energetycznej obiektów użytku publicznego w Tychach. Przykładowo RCGW w 2019 r. przy produkcji energii na poziomie 200% zapotrzebowania na energię zarówno oczyszczalni, jak i Parku Wodnego do sieci Tauron sprzedało 3000 MWh. Jednocześnie w tym roku tyskie trolejbusy zużyły 2200 MWh. W tym przypadku przy możliwości połączenia siecią przesyłową lokalnych podmiotów cena eksploatacji transportu publicznego w Tychach byłaby znacznie niższa. Partnerzy Klastra będą mogli wzajemnie bilansować produkowaną energię oraz zagospodarowywać lokalnie produkowane nadwyżki energii np. na potrzeby komunalne. Ponadto kolejnym planowanym kierunkiem rozwoju Klastra jest energetyka wodorowa.

Działalność Klastra Energetycznego wpisuje się wyraźnie w politykę „Zielonego Ładu” Unii Europejskiej dzięki czemu jego rozwój będzie mógł być wsparty środkami unijnymi w bieżącej perspektywie finansowej.

## Analiza CPI – SymbioTychy

Celem analizy jest ocena wpływu publicznego (*public impact*) działalności władz lokalnych i innych podmiotów. Ocena inicjatywy SymbioTychy przeprowadzona została w oparciu o narzędzie badawcze Centre for Public Impact (CPI)<sup>123</sup>. Jakość inicjatywy w metodzie CPI analizuje się w podziale na triadę: legitymizacja (*legiti-*

123 Narzędzie CPI opracowane zostało w ramach the BCG Foundation, The Public Impact Fundamentals Framework 2018, <https://www.centreforpublicimpact.org/>



<b>LEGITYMIZACJA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definiowana przez polityczne zaangażowanie decydentów, zaangażowanie interesariuszy, zaufanie publiczne.</li> <li>• Ocena legitymizacji pokazuje wagę i poparcie inicjatywy dla różnych stron.</li> </ul>
<b>POLITYKA PUBLICZNA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Określana przez jasność celów, oparcie na dowodach (m.in. odwołanie do dobrych praktyk) i wykonalność.</li> <li>• Ocena polityki publicznej wskazuje na uporządkowanie procesowe inicjatywy.</li> </ul>
<b>DZIAŁANIE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definiowane przez mechanizmy ewaluacji, zgodności działań partnerów i zarządzania.</li> <li>• Ocena działania pokazuje na ile założenia i idea inicjatywy została przełożona na konkretną zmianę.</li> </ul>

Ryc. 49 Obszary analizy CPI

Źródło: opracowanie własne na podstawie The Public Impact Fundamentals Framework 2018, <https://www.centreforpublicimpact.org>

macy), polityka publiczna (*policy*), działanie (*action*). Na potrzeby analizy przyjęta została czterostopniowa skala oceny: wysoka, dobra, poprawna, słaba.

Konstrukcja badań opierała się o zestaw pytań CPI zaadaptowanych na potrzeby badanej Inicjatywy SymbioTychy. Badania obejmowały:

- analizę materiałów źródłowych badanych podmiotów, danych z instytucji publicznych (zasoby internetowe, kwerenda literatury, dokumenty, w tym: samorządowe, Urzędu Zamówień Publicznych, sprawozdanie Komisji Senackiej ds. Środowiska z 2016 r.);
- rozmowy telefoniczne oraz wymianę mailową (regularna komunikacja z partnerami SymbioTychy w trakcie prowadzonych badań);
- sformalizowany wywiad pogłębiony, otwarty w oparciu o opracowany kwestionariusz pytań zgodnych z etapami oceny CPI;
- panel ekspercki składający się z przedstawicieli IR-MiR, polegający na konsultacji i dyskusji wyników badań.

### Ocena CPI – SymbioTychy

W badaniach uznano, że GOZ jest tematem istotnym z punktu widzenia założonej analizy i warto upowszechniać związane z nim dobre praktyki. Od jego rozwoju w dużym stopniu zależy przełożenie deklaracji zrównoważonego rozwoju na praktykę. Za wyborem

SymbioTychy do analizy CPI przemawiały liczne pozytywne oceny i osiągnięcia w zakresie miejskiej gospodarki o obiegu zamkniętym w Tychach.

### Podsumowanie oceny CPI – SymbioTychy

Przedstawiona wcześniej charakterystyka inicjatywy SymbioTychy zawarta jest w jej nazwie. Ideą jest bowiem symbioza funkcjonowania wielu podmiotów, która ma służyć mieszkańcom, lokalnej gospodarce i środowisku przyrodniczemu. Powodzenie SymbioTychy zależy zatem od współpracy i zaangażowania wielu partnerów, w tym społeczności lokalnej.

Generalna, słaba ocena inicjatywy SymbioTychy z nieznacznym kierunkiem w stronę oceny poprawnej podyktowana jest przede wszystkim kwestiami niewykorzystanego potencjału współpracy. Na ocenę rzutuje w dużym stopniu brak bodźców i koordynacji ze strony urzędu miasta. Dziwi to, tym bardziej, że jest wyraźna wola rozwoju inicjatywy po stronie wielu stron – spółek komunalnych, a także partnerów prywatnych. Za rozwojem inicjatywy przemawiają także duże sukcesy poszczególnych partnerów. Sukcesy te powodowały jednocześnie trudność w przeprowadzanej ocenie i słabym wynikiem (jest tak dobrze, to dlaczego jest źle?). Uznać jednak należy, że założeniem oceny SymbioTychy jest wpływ polityki publicznej, tj. efektu społecznego, środowiskowego i ekonomicznego rozumianego w tym przypadku jako połączone działanie wszystkich part-



Tab. 19 Ocena inicjatywy SymbioTychy wg Centre for Public Impact (CPI)

Legitymizacja Poprawne	Zaangażowanie polityczne (Poprawne)	Inicjatywa SymbioTychy ma wsparcie UM – dyskusja trwa, ale tempo jest wolne (zbyt wolne). Jak zauważył prezes RCGW Zbigniew Gieleciak: „Trochę się dzieje, trochę jest w głowie i trochę w planach, ale bez większych konkretów”. W rezultacie brak jest jakiegokolwiek formalizacji partnerstwa. Widziana jest potrzeba rozwinięcia kooperacji przy wsparciu miasta. Wszyscy są zgodni – rozwinięcie SymbioTychy wymaga woli politycznej. Dostrzegany jest ponadto niewykorzystany potencjał współpracy w ramach metropolii. Główne kierunki kooperacji dotyczyć powinny: gospodarki przestrzennej, gospodarki odpadami oraz transportu i komunikacji publicznej. Miasto ma bardzo dobre relacje z podmiotami gospodarki komunalnej, oceniane jako duża przychylność.
	Zaangażowanie interesariuszy (Dobre)	Widoczna jest blokada mentalna w bardziej radykalnych zmianach. Ponadto problemem jest, aby w realizowanej aktywności kierować się interesem wspólnym, a nie głównie własnym. Ważnym aspektem jest lobbing i przekonywanie do pomysłu SymbioTychy – pokazywanie, że zyskać mogą na tym wszyscy. Potrzeby społeczne są katalizatorem zmian. Motorem transformacji i rozwoju SymbioTychy jest prośrodowiskowa, a także prospołeczna orientacja. Dużo miejsca poświęca się roli mieszkańców. Podejmowane są działania budujące świadomość ekologiczną (m.in. na terenie Parku Wodnego jest ścieżka edukacyjna nt. wody, podejmowane są bieżące działania edukacyjne firmy Master), włączające mieszkańców oraz uwzględniające ich ocenę realizowanych usług publicznych (przy budowie Parku Wodnego wykorzystano m.in. pomysły mieszkańców). Organizowane są akcje społeczne o charakterze edukacyjnym, a także różne systemy wsparcia obsługi klientów. Prowadzone są także regularne badania oceny działalności Spółek wśród mieszkańców.
	Zaufanie publiczne (Poprawne)	Gospodarka komunalna ma ogromny potencjał rozwoju. Jej podmioty postrzegane są jako solidni partnerzy biznesowi – budowany przez lata wizerunek aktywnych i ważnych aktorów gospodarki lokalnej (argument w kooperacji PPP). Mieszkańcy wykazują zainteresowanie rozwojem miasta (w tym GOZ), jednak najczęściej tam, gdzie widzą bezpośredni interes. Są uważnymi obserwatorami i potrafią zdecydowanie reagować.
Polityka publiczna – Słaba	Jasność celów (Słaba)	UM nie ma strategii, wizji czy określonych celów rozwoju SymbioTychy. Jednocześnie władze są świadome, że to one powinny rozpocząć i koordynować współpracę, żeby inicjatywa się rozwinęła. Działania strategiczne zw. z celami, badaniami, analizami itp. są podejmowane przez poszczególne podmioty gospodarki komunalnej. Koordynacja całościowa na tym etapie nie istnieje. Jest to ważny temat do dyskusji. Póki co nie ma nawet ustaleń w gronie władz lokalnych.
	Oparcie na dowodach (Słabe)	Kierunki rozwoju, działania i inwestycje u partnerów opierają się o analizę dobrych praktyk. Ważna jest wymiana doświadczeń podczas spotkań branżowych. W regionie jest wiele firm przemysłowych, które wytwarzają odpady biodegradowalne. Istnieje ponadto duży potencjał biomasy (znaczone tereny zieleni). W RCGW zidentyfikowano potencjał, który stanowił podstawę modernizacji i rozbudowy – przystosowano zbiorniki o pojemności 8 tys. m <sup>3</sup> do przyjmowania odpadów płynnych biodegradowalnych. W skali roku w RCGW wykorzystuje się 200 tys. m <sup>3</sup> oczyszczonego ścieku jako wodę technologiczną (tzw. szarą wodę). Ponadto widoczny jest (niewykorzystany) potencjał zaopatrywania przemysłu, np. zasilając elektrownie na potrzeby chłodni wodą technologiczną z oczyszczalni (nie powinno być tak, że na potrzeby energetyki zużywa się wodę o parametrach wody pitnej).
	Wykonalność (Poprawne)	W mieście dużo się dzieje w obszarze zrównoważonego rozwoju (w tym GOZ), jednak działania nie mają wspólnego mianownika w rozumieniu strategii rozwoju. Brak całościowego spojrzenia ogranicza pełne wykorzystanie wszystkich potencjałów. Miasto raczej się przygląda. Dzięki licznym inwestycjom i połączeniu działań wielu partnerów uzyskano efekt środowiskowy, społeczny i ekonomiczny (poprawie uległa jakość wód, wskaźniki energooszczędność, zredukowano uciążliwy dla mieszkańców hałas, ograniczono uciążliwości zapachowe, oszczędności finansowe, poprawa oceny jakości obsługi przez podmioty gospodarki komunalnej).
Działanie – Słaba	Ewaluacja (Słaba)	Podmioty gospodarki komunalnej mają niezależne bazy danych. System zarządzania opiera się o ciągłą analizę danych monitoringowych. Główne wyzwania w zakresie monitoringu dotyczą ewaluacji projektów unijnych.
	Zgodność (Słaba)	Oczekiwanie większego zaangażowania ze strony UM, zwłaszcza w zakresie sieciowania w ramach potencjalnych partnerów gospodarki komunalnej, a także partnerów prywatnych. Możliwe byłyby wówczas wspólne projekty PPP i sięgnięcie po fundusze na duże, wspólne inwestycje z UE.
	Zarządzanie (Poprawne)	Przeszkodą strategicznego działania są polityczne deklaracje bez pokrycia – listy intencyjne bez ciągu dalszego, które są jedynie przejawem ambicji władz lokalnych. Poszczególne elementy zw. z celami, badaniami, analizami itp. są podejmowane niezależnie przez partnerów. Punkt zapalny – koordynacja całościowa na tym etapie rozwoju inicjatywy nie istnieje. Dużo się dzieje u poszczególnych partnerów, jednak nie ma opracowanej ścieżki budowania kooperacji i gospodarki komunalnej w oparciu o założenia GOZ.

Źródło: opracowanie własne.



nerów. Taka jest zasadnicza idea miejskiej gospodarki o obiegu zamkniętym. Natomiast w SymbioTychy brakuje tego co kluczowe w GOZ – wspólnej wizji i oparcia na wspólnocie celów. W rezultacie duży potencjał inicjatywy nie znajduje właściwego przełożenia na rozwój miejskiego GOZ. Dotychczasowe działania budowane są w oparciu o sukcesy podmiotów gospodarki komunalnej. Jednak sukcesy partnerów nie są konsolidowane na rzecz wspólnej inicjatywy pod hasłem SymbioTychy. Konkludując, rozwój partnerstwa wymaga poparcia i koordynacji ze strony samorządu miasta. Potencjał partnerów jest wskazaniem do rozwoju współpracy z korzyścią dla rozwoju lokalnego.

SymbioTychy jest inicjatywą z ogromnym potencjałem. Gospodarka komunalna w mieście ma znaczne moce niezagospodarowanej energii. Dużo się dzieje u poszczególnych partnerów, jednak nie ma opracowanej ścieżki budowania kooperacji i gospodarki komunalnej w oparciu o założenia GOZ w sposób systemowy. Władze lokalne zachowują dużą „wstrzeźliwość” w rozwoju inicjatywy SymbioTychy. Z pewnością rola koordynująca powinna być po stronie miasta (tak się nie dzieje – brak dostatecznej woli politycznej). Jak stwierdziła w rozmowie wiceprezydent miasta Aneta Moczowska: „Póki co SymbioTychy nie jest przesądzone w ustaleniach władz miasta, a tym bardziej w dokumentach strategicznych”. Dotychczasowy rozwój opiera się natomiast o działania poszczególnych partnerów, z których mózg operacji jest w RCGW. Prezes RCGW jest jednocześnie prezesem Okręgowej Izby Przemysłowo-Handlowej w Tychach, co daje bezpośrednie możliwości integrowania różnych podmiotów samorządu gospodarczego wokół inicjatywy. Realny wydaje się też pomysł, żeby w Specjalnej Strefie Ekonomicznej utworzyć ekosferę – sieciowanie podmiotów z orientacją prośrodowiskową. Ponadto trendy rozwoju energetyki w stronę odnawialnych źródeł energii, w tym biogazowni, rozwój nowych technologii oraz liczne doświadczenia międzynarodowe wskazują na coraz większe możliwości integracji branż: gospodarki wodociągowo-kanalizacyjnej, odpadami, energetycznej oraz transportowej. Tworzenie lokalnych centrów energetycznych w oparciu o technologie biogazowe, a w przyszłości też wodorowe, jest kierunkiem rozwoju lokalnej gospodarki z korzyścią dla społeczeństwa i środowiska.

W rozwoju SymbioTychy widoczna jest zgoda wszystkich partnerów – potencjał jest duży, ale do tej pory niewykorzystany. W celu przełamania impasu miasto powinno uchwalić strategię zrównoważonego rozwoju, a w ramach niej wyznaczyć kierunki miejskiej gospodarki o obiegu zamkniętym.

## Podsumowanie

GOZ oznacza efektywne gospodarowanie zasobami w całym cyklu życia. Ten obszar rozwoju lokalnego ogniskuje wiele przedsięwzięć. W związku z tym wymaga złożonych mechanizmów i rozwiązań uwzględniających ekoprojektowanie (paszport produktów), warunki przetwarzania zasobów i korzystania z produktów, realizację projektów wdrożeniowych, tworzenie platform współpracy i upowszechnianie know-how. Niezbędny jest rozwój symbiozy gospodarczej i połączenie kompetencji wielu branż. Zasobooszczędność daje łączny efekt środowiskowy, społeczny i ekonomiczny.

Jak wskazywano wcześniej, dla tworzenia miejskiej gospodarki o obiegu zamkniętym niezbędne jest budowanie partnerstw i zaangażowania wielu stron. Szerokie sieci współpracy wymagają z kolei rozwiązań systemowych, zarówno w aspekcie legislacyjnym, organizacyjnym, jak i technicznym. Integracja działań różnych podmiotów miejskich (lokalnych) z aktywną koordynacją ze strony administracji publicznej jest fundamentem tworzenia symbiozy zgodnie z założeniami gospodarki o obiegu zamkniętym. Miasta nawet jak nie są głównymi podmiotami GOZ, mogą inicjować oraz wspierać cykle zamknięte w gospodarce lokalnej pomiędzy partnerami komunalnymi, przemysłowymi i biznesowymi. Ważna jest pomoc organizacyjna w nawiązywaniu kontaktów, a także wsparcie finansowe, np. ulgi w podatku od nieruchomości dla kooperantów.

Podstawowym podmiotem zmian jest natomiast społeczność lokalna. Od wielu działań, w tym podnoszenia wiedzy i bodźców pozytywnych, zależy, czy mieszkańcy zmieniają się z biernych konsumentów w aktywnych i świadomych obywateli. Niezbędne jest wzmocnienie komunikacji i informacji ze szczególnym wskazaniem uwarunkowań lokalnych i roli mieszkańców. Dobre efekty uzyskuje się dzięki zastosowaniu narzędzi z zakresu oddziaływania społecznego oraz bodź-

ców pozytywnych. Inwestycja w edukację ekologiczną i obywatelską jest podstawą do zmiany nawyków, która z kolei przynosi wymierne korzyści dla ludzi, środowiska i gospodarki. Ponadto analizowane doświadczenia i praktyki wskazują na duże znaczenie zaangażowania mieszkańców i ich akceptacji dla powodzenia celów GOZ.

Dotychczasowe dobre praktyki wskazują, że system miejskiej gospodarki o obiegu zamkniętym wiąże się z szeregiem korzyści i wsparciem procesu zrównoważonego rozwoju. Model taki wpływa pozytywnie na stan środowiska naturalnego – jego potencjał oraz jakość. Przyczynia się do poprawy efektywności ekonomicznej gospodarki komunalnej, a w perspektywie rozwojowej także całej gospodarki lokalnej. Tworzenie gospodarki o obiegu zamkniętym wpływa w rezultacie na poprawę jakości życia w mieście oraz lepsze dopasowanie oferty miejskiej do potrzeb mieszkańców.

Dotychczasowe praktyki wskazują, iż miasta często wychodzą z projektami miejskiego GOZ uprzednio do programów rządowych i bez adekwatnej legislacji krajowej. Pokazuje to na rosnącą świadomość ekologiczną miast i poszukiwanie indywidualnych rozwiązań ekoinnowacyjnych. Istotne jest, aby władze wyższych szczebli wspierały samorządy miejskie w rozwoju GOZ i wykorzystywały dobre praktyki do tworzenia rozwiązań systemowych.

## SPOJRZENIE W GŁĄB: CZYSTE POWIETRZE

Agnieszka Rzeńca, Katarzyna Kudłacz, Liliana Janik

1. Do samorządów gminnych i osób prywatnych skierowana została szeroka paleta wsparcia finansowego na rzecz zmniejszenia emisji zanieczyszczeń do atmosfery, a także poprawę efektywności energetycznej budynków użyteczności publicznej oraz budynków mieszkalnych. Aktywność samorządów lokalnych i mieszkańców w ich pozyskaniu jest jednak bardzo zróżnicowana.
2. Miasta w walce o czyste powietrze testują i wdrażają rozwiązania innowacyjne i mające charakter demonstracyjny. W efekcie podejmowane inicjatywy stanowią inspirację dla innych miast czy regionów.

3. Rozwiązanie problemu smogu w mieście wymaga współpracy ponadlokalnej. Badania wskazują, iż w przypadku Krakowa aż 15% zanieczyszczeń rejestrowanych na terenie miasta generują źródła zlokalizowane w gminach ościennych.

### Wprowadzenie

**W 2018 r. w raporcie opublikowanym przez Światową Organizację Zdrowia (World Health Organization – WHO) na liście 50 najbardziej zanieczyszczonych miast Unii Europejskiej (UE) pyłem zawieszonym PM<sub>2,5</sub> aż 36 z nich znajdowało się w Polsce. Powyższą listę otwierają dwa miasta w Bułgarii, a tuż za nimi klasyfikują się Opoczno, Żywiec, Rybnik i Pszczyna.**

Co roku w wyniku wysokich stężeń niebezpiecznych substancji w powietrzu w kraju odnotowuje się ponad 47 tys. przedwczesnych zgonów (Maas, Grennfelt 2016). Również w ramach badań Narodowego Funduszu Zdrowia (NFZ 2017) zidentyfikowano korelację pomiędzy sezonowym pogorszeniem jakości powietrza a potencjalnym wzrostem liczby zgonów wśród osób narażonych w szczególności na choroby układu krążeniowo-oddechowego. Zanieczyszczenie powietrza to także istotny problem finansowy państwa. Rosnące koszty związane z opieką medyczną, renowacją uszkodzonych budynków i materiałów to jedno z wielu negatywnych skutków stanu aerosanitarne polskich miast (Florek-Klęsk 2017). W raporcie Ministerstwa Przedsiębiorczości i Technologii (2018), wskazano, że w 2016 r. zewnętrzne koszty zdrowotne oddziaływania niskiej emisji w Polsce wynosiły, w zależności od przyjętej metodyki wyceny zdrowia, między 12,8 mld a 30 mld euro (wartość z 2010 r.), co w przeliczeniu na mieszkańca Polski, stanowiło między 300 a 800 euro. Poprawa lokalnego stanu aerosanitarne wymaga tym samym analiz determinujących złożone uwarunkowania oraz czynniki pierwotne i wtórne.

Problem zanieczyszczenia powietrza jest coraz częściej dostrzegany przez obywateli, którzy identyfikują jego źródła (ogrzewanie domów, emisje z pojazdów, przemysł). Niestety niedostatecznie przekłada się to na praktyczne działania. Z badań przeprowadzo-

nych przez Ministerstwo Środowiska w 2019 r.<sup>124</sup>, 35,3% spośród badanej próby 1000 osób zadeklarowało podejmowanie działań mających na celu ochronę powietrza. Przeważnie byli to respondenci z grupy wiekowej 45–59 lat, z wyższym wykształceniem, zamieszkujący miasta pow. 500 tys. mieszkańców. Wśród tej grupy respondentów wybór komunikacji publicznej, roweru czy transportu pieszego, będących alternatywą dla pojazdów samochodowych, stanowił najbardziej popularną formę walki o czyste powietrze. Również ponad połowa respondentów deklarujących inicjowanie działań na rzecz zmniejszenia emisji wskazała zmianę systemu ogrzewania budynku mieszkalnego oraz sprzętu domowego na energooszczędny. Najbardziej respondenci wskazywali działania związane z wysokimi kosztami, np. zakup samochodu niskoemisyjnego czy ocieplenie budynku. Na przeciwległym krańcu znajduje się grupa respondentów (56,9%), która nie podejmuje inicjatyw na rzecz ochrony powietrza i wskazuje władze szczebla centralnego czy lokalnego jako odpowiedzialne za inicjowanie i realizację zadań w tym zakresie. Przekonanie, iż jednostkowo nie można przyczynić się do zmniejszenia emisji zanieczyszczeń stanowiło relatywnie często wskazywaną odpowiedź (7,8% odpowiedzi).

### Pojęcia

**Czyste Powietrze** to zespół działań podejmowanych w ramach przedsięwzięć polegających na ograniczeniu niskiej emisji z sektora bytowo-komunalnego (emisja powierzchniowa), emisji liniowej powstającej w szczególności na skutek transportu drogowego oraz działalności przemysłowej (ze względu na wysokość emiterów, głównie nieduże przedsiębiorstwa). Komplementarnymi działaniami wzmacniającymi przedsięwzięcia na rzecz ochrony powietrza jest rozwój błękitno-zielonej infrastruktury oraz działania edukacyjne.

124 Badania ogólnopolskie zrealizowano techniką CATI. Przebadana próba jest reprezentatywna ze względu na zmienne demograficzne: płeć, wiek i miejsce zamieszkania (wielkość miejscowości i województwo). Maksymalny błąd szacowania dla próby losowej liczącej 1000 osób wynosi +/- 4%.

## Program Czyste Powietrze

Niekorzystne parametry jakości powietrza w większości ośrodków miejskich w Polsce, pogłębiające się dysproporcje wobec miast europejskich oraz dystans w spełnieniu standardów klimatycznych UE przesądziły o uruchomieniu programów na rzecz ochrony powietrza. Do samorządów gminnych i osób prywatnych skierowana została szeroka paleta wsparcia finansowego na rzecz zmniejszenia emisji zanieczyszczeń do atmosfery, a także poprawę efektywności energetycznej budynków użyteczności publicznej oraz budynków mieszkalnych.

**W 2018 r. rozpoczęto realizację dwóch programów – „Programu Ograniczania Niskiej Emisji (PONE)” oraz „Czyste Powietrze”, natomiast w 2020 r. programu „Stop Smog”.** Programy różnią się od siebie zarówno pod względem możliwości dofinansowania, jak i potencjalnych beneficjentów. Dają możliwość podjęcia działań na rzecz czystego powietrza.

Program Czyste Powietrze ze względu na przewidziany okres realizacji (2018–2029) oraz budżet (103 mld zł, w tym 63,3 mld zł na dotacje i 39,7 mld zł na zwrotne pożyczki) może w istotnym zakresie wpłynąć na ograniczanie źródeł niskiej emisji w skali lokalnej.

### Studia przypadków

#### Program Czyste Powietrze

W ramach Programu Czyste Powietrze beneficjenci mogą otrzymać bezzwrotną dotację lub pożyczkę na wymianę pieców i kotłów na paliwa stałe oraz zakup i montaż nowych urządzeń grzewczych zgodnych z wytycznymi programu, np. kolektory słoneczne, mikroinstalacje fotowoltaiczne czy też instalacje centralnego ogrzewania. W zakresie projektu możliwe jest również dofinansowanie wykonania termomodernizacji budynku. Za redystrybucję środków oraz obsługę administracyjną programu odpowiadają poszczególne Wojewódzkie Fundusze Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, które w 2018 r. otrzymały na realizację programu 9 741 245 414,82 zł. W każdym z województw wyznaczeni zostali doradcy energetyczni pomagający potencjalnym beneficjentom złożyć odpowiednie wnioski o dofinansowanie (*O programie Czyste Powietrze*, b.d.).

W celu zwiększenia aktywności beneficjentów program ulegał niewielkim modyfikacjom, aż do roku 2020, kiedy to rozpoczęto realizację drugiej edycji programu – *Czyste Powietrze 2.0*. Od 15 maja 2020 r. obowiązywać zaczęły nowe zasady programu. Jedną z istotniejszych zmian jest włączenie samorządów w obsługę administracyjną.



Gminy, które podpisały porozumienia z odpowiednimi WFOŚiGW, mają możliwość wydawania zaświadczeń potwierdzających prawo do otrzymania zwiększonego dofinansowania, a także udzielania pożyczek (ze środków NFOŚiGW) osobom, które otrzymały takie prawo, oraz łączenia dotacji z programu Czyste Powietrze z gminnymi programami wsparcia. Także progi dochodowe zostały zmienione i uproszczone, obecnie podstawowe dofinansowanie (do 20 000 zł) otrzymują osoby, których roczny dochód nie przekracza 100 000 zł, natomiast podwyższony poziom dofinansowania (do 32 000 zł) mogą otrzymać beneficjenci, których średni miesięczny dochód mieści się w kwocie 1400 zł/os. netto (w wieloosobowym gospodarstwie) lub 1960 zł netto, gdy gospodarstwo składa się z jednej osoby. Ponadto czas rozpatrywania wniosków został skrócony z 90 do 30 dni, a jego forma uproszczona i przyjaźniejsza dla wnioskodawcy. W ramach uzupełnienia program Czyste Powietrze 2.0 został zintegrowany z programem Mój Prąd, dzięki czemu istnieje możliwość uzyskania dodatkowych 5 000 zł na montaż instalacji fotowoltaicznej, składając tylko jeden wniosek dotyczący obu programów. Wśród istotnych zmian w programie warto wymienić również możliwość uzyskania dofinansowania na inwestycje już rozpoczęte (do 6 miesięcy przed złożeniem wniosku) lub zakończone, a także podjęcie przez NFOŚiGW współpracy z bankami, dzięki czemu możliwe będzie łatwiejsze pozyskanie środków na pokrycie przez beneficjentów kosztów kwalifikowanych (*Szczegóły najważniejszych zmian w programie „Czyste Powietrze”, b.d.*). Aby zwiększyć zainteresowanie programem, w lipcu 2020 r. uruchomiono *Mobilne Biura Programu Czyste Powietrze*, dzięki czemu zainteresowani mogą pozyskać informacje o programie oraz jego zasadach.

Źródło: <https://czystepowietrze.gov.pl/>; [www.nfosigw.gov.pl](http://www.nfosigw.gov.pl).

**Do 15 lipca 2020 r. zaledwie 175 gmin miejskich oraz miejsko-wiejskich (pow. 5 tys. mieszkańców) podpisało porozumienia w sprawie realizacji programu Czyste Powietrze z odpowiednimi WFOŚiGW, znacznie ułatwiając swoim mieszkańcom skorzystanie z programu. Wśród nich znajdują się 123 miasta małe, 51 średnich oraz jedno miasto duże. W efekcie udział beneficjentów w poszczególnych miastach jest bardzo zróżnicowany, często uzależniony od wsparcia ze strony samorządu czy funduszu. Od początku trwania programu zgodnie ze stanem z 28 sierpnia 2020 r. najwięcej wniosków o dofinansowanie zostało złożonych w województwach: śląskim (20 106), małopolskim (18 018) oraz mazowieckim (17 801). W latach 2018–2019 w gru-**

pie miast małych liczba pozytywnie rozpatrzonych wniosków wahała się od 47 (Aleksandrów Kujawski) do 157 (Puck). W miastach średnich od 103 (Grudziądz) do 217 (Jaworzno), podczas gdy w miastach dużych od 151 (Bydgoszcz) do 550 (Rybnik).

Zgodnie ze stanem na koniec lutego 2021 r. uchwały antysmogowe, których zapisy mają wpłynąć na poprawę jakości powietrza atmosferycznego, wprowadzone zostały w 14 z 16 województw w Polsce. Cztery województwa (małopolskie, śląskie, mazowieckie i wielkopolskie), które najwcześniej podjęły uchwałę antysmogową, przodują w liczbie złożonych wniosków w ramach programu Czyste Powietrze (Ryc. 50).

Wnikliwej analizie i ocenie stopnia realizacji programu Czyste Powietrze poddano miasta w trzech województwach (łódzkim, dolnośląskim i małopolskim), które najwcześniej uchwały wojewódzkie uchwały antysmogowe. Nie bez znaczenia była również dostępność pełnych danych. Przeprowadzona analiza wskazuje na zróżnicowania i dynamikę zmian pomiędzy województwami oraz wskazuje najbardziej aktywne miasta w tym zakresie. Województwo małopolskie jest liderem i znacznie wyprzedza dwa pozostałe, jeśli chodzi o liczbę składanych wniosków. Dotychczas największą pulę środków w ramach programu pozyskano natomiast w woj. łódzkim.

**W województwie dolnośląskim największe wsparcie otrzymali mieszkańcy miast małych, tj. ponad połowę wydatkowanych w regionie środków (17 690 329,61 zł).** W miastach średnich pula środków wyniosła 10 879 409,79 zł. Najwyższe wsparcie dla Świdnicy w wysokości 1 151 722,54 zł, stanowi prawie 11% całej kwoty rozdysponowanej spośród miast średnich w tym województwie. W grupie miast dużych dofinansowanie wyniosło 3 890 828,82 zł (ok. 12% kwoty przyznanej łącznie dla wszystkich miast województwa) – największe dla Wrocławia 3 355 249,82 zł i Wałbrzycha 535 579 zł.



Tab. 20 Przegląd programów dofinansowania działań związanych z poprawą jakości powietrza

Nazwa programu	Program Ograniczania Niskiej Emisji (PONE)	Czyste Powietrze	Stop Smog
cel programu	zmniejszenie emisji zanieczyszczeń powietrza, zwłaszcza pyłów PM <sub>2,5</sub> oraz PM <sub>10</sub> , a także emisji CO <sub>2</sub>	poprawa efektywności energetycznej budynków jednorodzinnych oraz zmniejszenie emisji pyłów i innych zanieczyszczeń do atmosfery	
beneficjenci	beneficjenci: <b>gminy</b> grupa docelowa: <b>osoby fizyczne, wspólnoty mieszkaniowe, spółdzielnie mieszkaniowe, stowarzyszenia budownictwa społecznego</b>	<b>właściciele oraz współwłaściciele budynków jednorodzinnych, a także osoby planujące budowę takiego domu</b>	beneficjenci: <b>gminy</b> grupa docelowa: <b>osoby ubogie energetycznie</b> (właściciele oraz współwłaściciele budynków jednorodzinnych)
przedmiot wsparcia	budynki mieszkalne jedno- oraz wielorodzinne, zmniejszenie emisji zanieczyszczeń dzięki wykorzystaniu odnawialnych źródeł energii	energooszczędne budynki jednorodzinne, zmniejszenie emisji zanieczyszczeń powietrza	energooszczędne budynki jednorodzinne, zmniejszenie ubóstwa energetycznego oraz emisji zanieczyszczeń powietrza
zakres wsparcia	likwidacja lokalnych źródeł ciepła zasilanych paliwami stałymi oraz ich wymiana na źródła odnawialne o wyższej sprawności wytwarzania ciepła lub podłączenie do sieci ciepłowniczej bądź wykonanie węzła cieplnego	likwidacja oraz wymiana kotłów na paliwa stałe na ekologiczne źródła energii, termomodernizacja	podłączenie budynków do sieci ciepłowniczej lub gazowej lub wymiana wysokoemisyjnych źródeł energii na ekologiczne źródła
forma wsparcia	dofinansowanie w formie dotacji wypłacanej jako refundacja lub zaliczka na dotację w wysokości do 50% kosztów kwalifikowanych inwestycji	dotacja, pożyczka lub dotacja i pożyczka w wysokości zależnej od dochodu na jedną osobę w gospodarstwie domowym: próg podstawowy – dofinansowanie do 20 000 zł, próg podwyższony dofinansowanie w wysokości do 32 000 000 zł	dotacja do 70% kosztów przedsięwzięcia
realizacja programu	2018–2019	2018–2029	od 2020 r.

Źródło: opracowanie własne na podstawie Załącznika do Uchwały rady nadzorczej WFOŚiGW w Łodzi nr 20/III/2018 z dnia 23.03.2018 r.; <https://czystepowietrze.gov.pl/stop-smog> oraz <https://czystepowietrze.gov.pl/wez-dofinansowanie>.

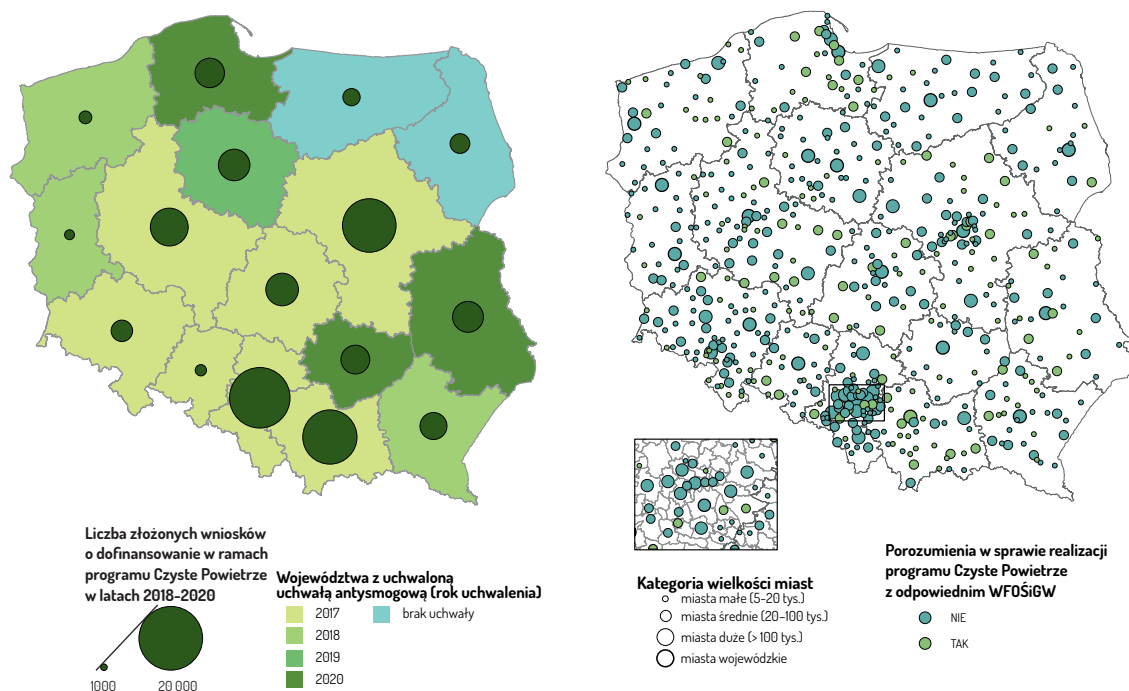
### Studia przypadków

#### Program Czyste Powietrze w województwie dolnośląskim

W woj. dolnośląskim spośród miast małych najwyższą kwotę dofinansowania otrzymali mieszkańcy Chojnowa – 1 200 435,94 zł. W mieście tym gmina postanowiła ułatwić mieszkańcom załatwianie spraw formalnych związanych z procedurą składania wniosków bez konieczności wyjazdu do WFOŚiGW we Wrocławiu, organizując Punkt Obsługi Klienta w siedzibie gminy (*Punkty obsługi klienta w siedzibach gmin*, 29.08.2019). Zbliżone kwoty dofinansowań rozdysponowane zostały również dla mieszkańców Kątów Wrocławskich i Oborników Śląskich.

Źródło: Dane pozyskane z Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska we Wrocławiu.

W województwie łódzkim 94% środków pozyskano w postaci bezzwrotnej dotacji. **Najwięcej wniosków zaakceptowano w miastach średnich – 1317 na kwotę 21 523 693 zł (prawie połowę łącznej kwoty dofinansowań we wszystkich miastach woj. łódzkiego).** Do liderów w tej kategorii miast należą: Pabianice (145 wniosków), Zduńska Wola (148 wniosków), Zgierz (132 wnioski) oraz Tomaszów Mazowiecki (122 wnioski). W miastach małych zaakceptowane zostały 903 wnioski, gdzie najwyższe kwoty przyznane zostały mieszkańcom Łasku, Kuluszek oraz Sulejowa. Spośród miast dużych liderem była Łódź, gdzie złożono 378 wniosków na kwotę 6 336 409 zł.



Ryc. 50 Liczba wniosków o dofinansowanie w ramach programu Czyste Powietrze złożona w latach 2018–2020 w poszczególnych województwach oraz porozumienia miast z WFOŚiGW

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych udostępnionych przez NFOŚiGW, WFOŚiGW.

W województwie małopolskim, podobnie jak w województwie dolnośląskim, najwięcej wniosków złożyli mieszkańcy miast małych – 960 (ok. 52% wszystkich wniosków), w miastach średnich złożono 547, natomiast w dużych 345 wniosków. Kwota dofinansowań przyznanych dla wszystkich miast małych wyniosła 17 906 604 zł, co stanowi nieco ponad 50% kwoty, którą otrzymały miasta województwa małopolskiego łącznie. W kategorii miast małych najwyższe dofinansowanie otrzymali mieszkańcy Krzeszowic – 1 547 737 zł (73 wnioski), co stanowi prawie 9% kwoty przyznanej miastom małym w województwie małopolskim. Na kolejnych miejscach pod względem wysoko-

ści wsparcia finansowego znalazły się Myślenice oraz Brzesko. Wśród miast średnich najwięcej wniosków złożono w Nowym Sączu – 2 816 954 zł oraz Wieliczce – 2 136 005 zł. Odnosząc się do wszystkich miast biorących udział w programie, najaktywniejsi okazali się mieszkańcy Krakowa, gdzie złożono 263 wnioski oraz wcześniej wspomnianych Nowego Sącza – 168, a także Wieliczki – 104 wnioski. Dofinansowanie pozyskane przez mieszkańców Krakowa wyniosło 5 433 335 zł, stanowiąc 75% kwoty wszystkich dofinansowań w miastach dużych województwa.

Tab. 21 Realizacja programu Czyste Powietrze w wybranych województwach

Charakterystyka	Województwo dolnośląskie	Województwo łódzkie	Województwo małopolskie
Złożone wnioski (2018 – sierpień 2020)	7 315	10 911	18 018
Wnioski rozpatrzone pozytywnie (2018–2019)	3 100	2 598	1 852
Łączna kwota wsparcia w zł (2018–2019)	32 747 072,20	45 172 842	35 551 347

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych NFOŚiGW, WFOŚiGW oraz urzędów miast.



## Miasta w walce o czyste powietrze – studium przypadku

Kwestie jakości powietrza i konieczności jego poprawy podnoszone są niemal w każdym samorządzie. Niemniej jednak **poziom zaawansowania działań oraz przyjmowanych rozwiązań jest bardzo zróżnicowany. Charakter i wielkość miasta, obierane przez władze lokalne priorytety rozwoju, ale również aktywność mieszkańców i głośne artykułowanie skali problemu stanowią o wyborze „ścieżek” walki o czyste powietrze w skali lokalnej.** Studium przypadku stanowią dwa miasta borykające się z problemem jakości powietrza – Kraków (8. miejsce w rankingu WHO) oraz Tomaszów Mazowiecki (27. miejsce) – o zróżnicowanym profilu społeczno-gospodarczym, różnej wielkości (pod względem liczby ludności i powierzchni) oraz długości stażu w działaniach na rzecz czystego powietrza. Dobór próby był celowy, a główną przesłanką badań była identyfikacja motywów i ścieżek polityki wobec problemów jakości powietrza. To, co łączy wybrane miasta, to fakt, że w latach 80. XX w. znajdowały się w obszarach ekologicznego zagrożenia.

## Kraków pionierem w walce o czyste powietrze

Kraków jest miastem, gdzie realizacja różnorodnych zadań w zakresie poprawy jakości powietrza przynosi wymierne korzyści, a także wpływa pośrednio na zmiany polityk wyższego rzędu w tym obszarze. Do niedawna, stolica małopolski znajdowała się w czołówce ośrodków charakteryzujących się najgorszymi parametrami aerosanitarnymi w kraju. Jednakże to właśnie Kraków – jako pierwszy samorząd w Polsce – już w 2016 r. podjął temat uchwały Sejmiku Województwa Małopolskiego, potocznie zwanej **uchwałą antysmogową**, wskazującą ograniczenia w zakresie eksploatacji instalacji, w których następuje spalanie paliw. Inicjatywa ta stanowiła inspirację do podjęcia bardziej radykalnych kroków na poziomie całego województwa. I tak, w 2017 r. sejmik wojewódzki przyjął uchwałę w sprawie wprowadzenia na obszarze województwa małopolskiego ograniczeń i zakazów w zakresie eksploatacji instalacji, w których następuje spalanie paliw. Podjęta na poziomie regionalnym uchwała była bodźcem do zmian na poziomie

lokalnym. Kraków, wychodząc naprzeciw oczekiwaniom mieszkańców niezadowolonych z jakości powietrza w mieście, 1 września 2019 r. całkowicie zakazał palenia węglem i drewnem na terenie miasta, nie tylko w domowych kotłach i piecach, ale także w kominkach czy grillach stacjonarnych (ogrodowych). Złamanie wdrożonych zakazów karane jest mandatem do 500 zł, a w przypadku jego nie przyjęcia grzywną w wysokości do 5000 zł (Tab. 22).

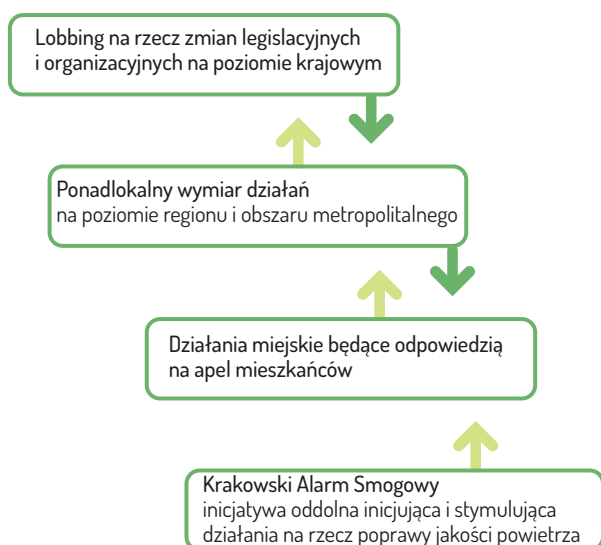
Kraków nie poprzestaje na powyższych inicjatywach i **jako pierwszy samorząd w Polsce chce do 2030 r. osiągnąć stan neutralności klimatycznej.** Miasto przystąpiło do programu 'Deep Demonstrations' organizacji *Climate KIC* i Europejskiego Instytutu Innowacji i Technologii. Program zakłada dziesięcioletnie partnerstwo, w ramach którego planowane jest wypracowanie strategii zerowej emisji netto dla miasta, przy zaangażowaniu szerokiej gamy interesariuszy – przedstawicieli samorządów, przedsiębiorców, organizacji pozarządowych oraz mieszkańców. Jednakże warto podkreślić, iż partnerstwo publiczno-prywatne w zakresie działań środowiskowych w Krakowie nie jest nowością. Już w 2012 r. krakowianie, niezadowoleni z dotychczas prowadzonych działań i braku znaczących efektów w zakresie poprawy jakości powietrza w mieście, zainicjowali dialog obywatelski z wykorzystaniem mediów społecznościowych i innych środków przekazu. Symbolem walki obywateli o czyste powietrze jest Krakowski Alarm Smogowy, ruch obywatelski, który stał się inspiracją dla pozostałych miast i regionów, a przede wszystkim istotnym aktorem polityki prośrodowiskowej (Ryc. 51).


**Tab. 22 Przykładowe działania Krakowa w kontekście polityki wojewódzkiej w zakresie ochrony powietrza**

Lp.	Program Ochrony Powietrza dla województwa małopolskiego „Małopolska w zdrowej atmosferze” – priorytetowe kierunki działań	Dotychczasowe działania Krakowa
1	<p><b>Działanie:</b> Ograniczenie niskiej emisji i poprawa efektywności energetycznej.</p> <p><b>Cel:</b> Pełne wdrożenie wymagań uchwał antysmogowych dla Małopolski i dla Krakowa, a także poprawa efektywności energetycznej budynków i zwiększenie wykorzystania odnawialnych źródeł energii.</p>	<p>W latach 2010–2019 w Krakowie zlikwidowano łącznie 25 182 nieekologicznych kotłów i pieców. Mieszkańcy budynków jednorodzinnych mogli ubiegać się o dotację celową w ramach realizowanego w latach 2012–2019 Programu Ograniczenia Niskiej Emisji (PONE) dla Miasta Krakowa. Całkowity koszt wdrożenia programu oscylował w granicy 326 mln zł. Uzupełnieniem do programu PONE był Lokalny Program Osłonowy, skierowany do mieszkańców, którzy w wyniku zmiany systemu ogrzewania ponoszą zwiększone koszty grzewcze zamieszkałego lokalu.</p> <p><b>Ekodoradcy dostępni dla mieszkańców.</b> Uruchomiona, w ramach zintegrowanego projektu LIFE, sieci ekodoradców to wyjście naprzeciw potrzeb mieszkańców, którzy zainteresowani są m.in. zmianą systemu grzewczego budynku.</p> <p><b>Nowe jednostki w krakowskim magistracie.</b> W 2018 r. powołano miejski Wydział ds. Jakości Powietrza. Oprócz zadań dotyczących koordynacji programów (np. PONE) związanych z ochroną powietrza, pracownicy wydziału organizują imprezy poświęcone ekologii w mieście, na których mieszkańcom przekazywane są materiały informacyjne na temat ochrony powietrza w Krakowie. Do zadań wydziału należy również kontrolowanie doniesień o stanie jakości powietrza z IMGW i wprowadzanie darmowej komunikacji miejskiej. Dodatkowo, od 1 stycznia 2020 r., w krakowskim magistracie funkcjonuje nowa jednostka miejska Klimat-Energia-Gospodarka Wodna, zajmująca się m.in. wdrażaniem inwestycji w zakresie odnawialnych źródeł energii.</p> <p><b>Platforma MONIT-AIR oraz aplikacja mobilna.</b> Głównym zadaniem ogólnodostępnej platformy MONIT-AIR jest wspieranie procesów decyzyjnych podejmowanych w mieście, których mierzalnym efektem będzie poprawa warunków aerosanitarnych. Dostępne dane prezentują warunki przewietrzania miasta, zinwentaryzowane źródła niskiej emisji czy rozkład powierzchni biologicznie czynnych w przestrzeni. Dodatkowo na uwagę zasługuje aplikacja mobilna „Powietrze Kraków”, ogólnodostępna dla szerokiego grona interesariuszy, prezentująca aktualny stan powietrza na danej stacji pomiarowej w mieście.</p>
2	<p><b>Działanie:</b> Ograniczenie emisji z sektora transportu.</p> <p><b>Cel:</b> Ograniczenie liczby pojazdów o wysokiej emisji zanieczyszczeń oraz wyeliminowanie z ruchu pojazdów niespełniających przepisów w zakresie emisji. Dla Krakowa szczególnie istotne jest ograniczenie ruchu pojazdów w centrum miasta z wykorzystaniem stref ograniczonego ruchu.</p>	<p><b>Transport przyjazny środowisku.</b> W krakowskim taborze, liczącym 568 autobusów (stan na 10.07.2020 r.), 26 stanowią autobusy elektryczne, natomiast 34 hybrydowe (10,5% taboru). W ramach Funduszu Spójności Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko na lata 2014–2020 miasto pozyskało dotację na zakup 50 nowych zeroemisyjnych autobusów elektrycznych, dzięki czemu 15% floty krakowskiego MPK będzie miało napęd całkowicie zeroemisyjny.</p> <p><b>Strefy płatnego parkowania.</b> W obszarze miasta wyznaczono trzy podstrefy płatnego parkowania A, B, C, które w swym zamyśle mają przede wszystkim uspokoić ruch w ścisłym centrum miasta.</p> <p><b>Transport przyjazny mieszkańcom.</b> Również i w tym zakresie miasto wdraża ciekawe rozwiązania, prowadząc politykę zachęcającą do korzystania z systemu, m.in. transportu zbiorowego (bezpłatna komunikacja w sytuacji przekroczeń dopuszczalnych stężeń substancji w powietrzu oraz podczas Europejskiego Dnia bez Samochodu (22.09), preferencyjne stawki cenowe biletów dla posiadaczy Krakowskiej Karty Miejskiej, rozbudowę sieci parkingów typu P&amp;R) czy rozwój ruchu pieszo-rowerowego (rozbudowa i dostosowana infrastruktura, sieć rowerów miejskich).</p> <p><b>Hackathon na rzecz klimatu.</b> W 2019 r. edycja krakowskiego Climathonu poświęcona została zagadnieniom związanym z mobilnością miejską oraz głównymi jej obszarami problemowymi. Podobne wydarzenie – Smogathon zorganizowane zostało przez Krakowski Park Technologiczny.</p>
3	<p><b>Działanie:</b> Ograniczenie emisji z działalności gospodarczej.</p> <p><b>Cel:</b> Ograniczenie negatywnego wpływu funkcjonowania przemysłu i działalności gospodarczej na środowisko, w tym na jakość powietrza. Działanie ma również na celu zwiększenie świadomości mieszkańców w zakresie oddziaływania podmiotów gospodarczych na jakość powietrza.</p>	<p><b>Krakowska Ekospalarnia.</b> Spalarnia odpadów komunalnych redukuje składowanie odpadów do minimum, produkując w kogeneracji energię elektryczną i ciepłą. Zakład wyposażony jest w nowoczesną instalację oczyszczania spalin powstających w wyniku przetwarzania odpadów. Dane monitoringowe podawane są do wiadomości publicznej na stronie internetowej spalarni.</p>

Źródło: opracowanie własne na podstawie Programu ochrony powietrza dla województwa małopolskiego.





Ryc. 51 Etapy podejmowanych działań na rzecz poprawy jakości powietrza w Krakowie

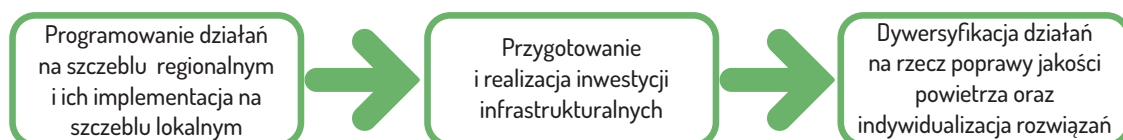
Źródło: opracowanie własne.

Wiele społecznych inicjatyw miejskich i doświadczeń lokalnych samorządów stanowi inspirację do modyfikacji czy aktualizacji Programu ochrony powietrza dla województwa małopolskiego. Nowo uchwalony program z 28 września 2020 r. coraz silniej artykułuje skalę problemu jakości powietrza, z jaką mierzy się całe województwo, prezentując bardziej skonkretyzowane i radykalne kierunki działań. Rozwiązanie problemu smogu w mieście wymaga współpracy ponadlokalnej. Z przeprowadzonych przez Urząd Marszałkowski Województwa Małopolskiego badań wynika, iż 15% zanieczyszczeń rejestrowanych na terenie Krakowa generują źródła zlokalizowane w gminach ościennych. W efekcie w obszarze funkcjonalnym Krakowa w 2014 r. powołano Stowarzyszenie Metropolii Krakowskiej (SMK), w skład którego wchodzi stolica małopolski oraz 14 otaczających ją gmin. Głównym celem statutowym Stowarzyszenia jest tworzenie wspólnych relacji oraz

przestrzeni do rozmów na temat wyzwań i problemów, z jakimi boryka się obszar funkcjonalny, w tym m.in. zanieczyszczonym powietrzem. W ramach inicjowanych do tej pory działań gminy wchodzące w skład SMK podjęły wspólną próbę z zakresu likwidacji nieekologicznych pieców (w 2018 r. na terenie Krakowskiego Obszaru Funkcjonalnego zlikwidowano 6139 nieekologicznych kotłów i pieców) czy wdrażania inicjatyw *stricte* edukacyjnych, np. kampanii „Bądźmy razem w walce o czyste powietrze”. Innowacyjnym projektem, którego beneficjentem są wszystkie gminy SMK, jest projekt ‘Eko Team’ realizowany ze środków instrumentu ELENA (*European Local ENergy Assistance*) w ramach Programu Horyzont 2020. Jego istotą jest działalność 44 ekodoradców inicjujących i wspierających aktywność mieszkańców (gospodarstw domowych) i lokalnych podmiotów w zakresie poprawy efektywności energetycznej budynku, zastosowania nowego źródła ciepła, inwestycji w instalacje odnawialnych źródeł energii. Dynamizacji działań na rzecz czystego powietrza w wymiarze ponadlokalnym należy spodziewać się w najbliższej perspektywie finansowej UE (2021–2027). Zaplanowane zostało sporządzenie **Planu Rozwoju Metropolii Krakowskiej do 2030 r.**, wzmacniającego współpracę w siedmiu obszarach tematycznych, w tym w ochronie środowiska, m.in. poprawy jakości powietrza poprzez opracowanie wspólnych wizji i celów ograniczenia emisji antropogenicznej w Krakowskim Obszarze Funkcjonalnym.

### Tomaszów Mazowiecki – od obszaru ekologicznego zagrożenia w kierunku Human Smart City

Miasto Tomaszów Mazowiecki obok innych ośrodków w województwie łódzkim (m.in. Zgierz, Pabianice, Zduńska Wola) zaliczane jest do miast o słabym potencjale rozwojowym. W typologii miast Tomaszów Mazowiecki należy do kategorii miast średnich (61 960



Ryc. 52 Kamienie milowe w walce o czyste powietrze w Tomaszowie Mazowieckim

Źródło: opracowanie własne.



Tab. 23 Działania Tomaszowa Mazowieckiego na rzecz poprawy jakości powietrza

1	<p><b>Ograniczanie niskiej emisji</b>  <b>Likwidacja lokalnych palenisk.</b> W ramach PONE w latach 2017–2018 449 beneficjentów uzyskało dofinansowanie na łączną kwotę 2 478 971,61 zł.  <b>‘Czyste Powietrze’</b> od 2019 r. 122 wnioski – realizacja w toku; przygotowania do programu ‘Stop Smog’;  <b>Termomodernizacja obiektów będących w zasobach komunalnych miasta.</b> W Programie „Racjonalizacja Zużycia Energii” do marca 2020 r. pozyskano 524 517 PLN;  <b>Modernizacja i rozbudowa sieci ciepłowniczej oraz termomodernizacja.</b> Dotychczas zawarto 12 umów z WFOŚiGW na kwotę 8 430 350,19 PLN;  <b>Wsparcie dla mieszkańców ponoszących koszty ograniczania niskiej emisji</b> – Samorządowy program pomocowy na wymianę pieca dla osób fizycznych (w toku), zwolnienie z podatku od nieruchomości przy inwestycjach w fotowoltaikę (zwrot do wysokości nakładów, koszty min. 8000 PLN).</p>	<p><b>Dywersyfikacja źródeł energii</b>  <b>Utworzenie Klastera Energii</b> w 2018 r., lider klastra, m. Tomaszów Mazowiecki, uzyskał certyfikat Ministerstwa Energii. W 2019 r. podjęto decyzję m.in. o utworzeniu wspólnej grupy zakupowej energii elektrycznej, opracowaniu lub aktualizacji planów zaopatrzenia w energię elektryczną, ciepło i gaz dla poszczególnych członków klastra (gmin), przygotowanie założeń do strategii elektromobilności dla członków klastra;  <b>Rozpoznanie i udokumentowanie zasobów wód termalnych</b> w Tomaszowie Mazowieckim – badanie środowiskowe związane z poszukiwaniem i rozpoznaniem złóż termalnych oraz możliwości pozyskania energii cieplnej. Projekt uzyskał dofinansowanie ze środków NFOŚiGW w ramach programu „Poznanie budowy geologicznej kraju oraz gospodarka zasobami złóż kopalin i wód podziemnych”.</p>
2	<p><b>Włączenie społeczne i budowanie potencjału obywatelskiego na rzecz ochrony powietrza</b>  <b>Realizacja projektów służących budowaniu potencjału obywatelskiego na rzecz klimatu:</b> projekt <b>Human Smart Cities.</b> Inteligentne miasta współtworzone przez mieszkańców, projekt <b>Rozwój Lokalny</b>;          Identyfikowanie i artykułowanie przez mieszkańców problemu zanieczyszczenia powietrza (badania ankietowe 2019 r.);  <b>Ograniczanie „ubóstwa energetycznego”</b> (w 2019 r. wydano 256 decyzji administracyjnych przyznających dodatek energetyczny dla 134 rodzin).  <b>Szkolenia, m.in.:</b> Jak efektywnie palić w piecu?</p>	<p><b>Identyfikacja i monitorowanie źródeł niskiej emisji</b>          Od 2017 r. stały monitoring jakości powietrza (PM<sub>2,5</sub> i PM<sub>10</sub>) w całym mieście poprzez sieć 44 sensorów służących identyfikacji problemów i ich lokalizacji;  <b>Kompleksowa inwentaryzacja źródeł ciepła w budynkach jednorodzinnych</b> (badania ankietowe wśród mieszkańców miasta ok. 74% próby badawczej; wykazały duży udział urządzeń grzewczych na paliwo stałe, tj. – 5834 urządzenia grzewcze w 5134 posesjach; 4290 urządzeń na paliwo stałe (badanie własne miasta realizowane na potrzeby opracowania wniosku do programu Stop Smog, 2019 r.)  <b>Kontrole palenisk</b> przez straż miejską oraz <b>organizacja szkoleń edukacyjnych</b> nt. źródeł niskiej emisji oraz możliwości jej ograniczania.</p>
3	<p><b>Transport zrównoważony</b>  <b>Niskoemisyjny tabor publiczny</b> (65% udziału) wraz z infrastrukturą towarzyszącą. W 2019 r. miasto obsługiwane było przez 38 autobusów, w tym 25 niskoemisyjnych autobusów hybrydowych (zakup kolejnych czterech w planach);  <b>Bezpłatna komunikacja miejska</b> dla posiadaczy Karty Tomaszowianina;  <b>Reorganizacja i modernizacja transportu zbiorowego,</b> współpraca z gminami ościennymi.</p>	<p><b>Rozwiązania organizacyjne (instytucjonalne)</b>  <b>Uchwała nr XXI/184/2019 Rady Miejskiej Tomaszowa Mazowieckiego z dnia 19.12.2019 r. w sprawie Strategii adaptacji do zmian klimatu miasta Tomaszowa Mazowieckiego do 2025 r. z perspektywą do 2030 r.</b>          1 czerwca 2020 r. powołano Wydział Rozwoju, Inwestycji i Klimatu. W jego ramach utworzono <b>Zespół ds. walki ze smogiem</b> oraz samodzielne stanowisko pełnomocnika ds. ochrony środowiska;          Udział w pilotażowym programie „Miasto z Klimatem”.</p>
4	<p><b>Kompleksowe działania na rzecz poprawy stanu i rozwoju BZI</b>          Rewitalizacja „Park Bulwary” oraz „Przystań nad rzeką Pilicą”, nasadzenia rodzimych gatunków drzew i krzewów w pięciu lokalizacjach będące uzupełnieniem lub wzbogaceniem terenów zieleni (łącznie 107 szt.) Inwentaryzacja drzew i ocena ich żywotności w przestrzeni publicznej miasta  <b>Systemy filtracji powietrza w żłobku, przedszkolach i szkołach podstawowych,</b> sukcesywny zakup oczyszczaczy powietrza dla placówek oświatowych.  <b>Stowarzyszenie Mój Tomaszów</b> – organizacja koncentruje swoje działania na poprawie jakości powietrza oraz edukacji ekologicznej (<a href="https://www.facebook.com/StowarzyszenieMojTomaszow">https://www.facebook.com/StowarzyszenieMojTomaszow</a>).</p>	

Źródło: opracowanie własne.



mieszkańców), tracących funkcje (silna utrata funkcji, niekorzystna sytuacja społeczno-gospodarcza). Miasto ma korzenie przemysłowe, kiedyś było znane z przedsiębiorstwa Wistom (później Chemitex-Wistom), głównego pracodawcy i największego „truciciela” w regionie. Ze względu na wysoki poziom emisji gazowych oraz ich konsekwencje (obumieranie lasów, wzrost zachorowalności) obszar miasta w latach 80. XX w. uznany był za obszar ekologicznego zagrożenia. Mimo likwidacji zakładu szczególnie uciążliwego dla środowiska, miasto „nie uwolniło się” od problemu złej jakości powietrza. Szczególnie mocno dają o sobie znać zanieczyszczenia pyłowe. **Tomaszów Mazowiecki znajduje się w czołówce miast europejskich o wysokich poziomach stężenia pyłów PM<sub>2,5</sub> oraz PM<sub>10</sub>. Normy przekraczane są kilkunastokrotnie, natomiast w sezonie grzewczym nawet o kilkaset procent w ciągu doby.** Od 2015 r. miasto podejmuje szereg działań na rzecz ochrony powietrza, które cechuje **różnorodność podejmowanych działań oraz wysoka skuteczność w pozyskiwaniu zewnętrznego wsparcia finansowego krajowego i zagranicznego** (Tab. 23).

W działalności miasta możemy wskazać kilka głównych etapów podejmowanych inicjatyw na rzecz poprawy jakości powietrza (Ryc. 52). Punktami zwrotnymi w ochronie powietrza w mieście były: Program ochrony powietrza dla województwa łódzkiego (2015 r.), uruchomienie środków finansowych w ramach RPO i funduszy celowych (NFOŚiGW, WFOŚiGW) oraz uchwała antysmogowa (weszła w życie z dniem 1.01.2018 r.)<sup>125</sup>. Kolejne dwa etapy są ze sobą powiązane i wskazują na rozwój inicjatyw i wzrost aktywności w obszarze „czyste powietrze”. Wśród nich jako kluczowe możemy wskazać: ograniczanie niskiej emisji, dywersyfikację źródeł energii, włączenie społeczne i budowanie potencjału obywatelskiego na rzecz ochrony powietrza, identyfikację i monitorowanie źródeł zanieczyszczeń, transport zrównoważony oraz budowanie potencjału instytucjonalnego.

125 Uchwała nr XLIV/548/17 Sejmiku Województwa Łódzkiego z dn. 24.10.2017 r. w sprawie wprowadzenia na obszarze województwa łódzkiego ograniczeń w zakresie eksploatacji instalacji, w których następuje spalanie paliw, tzw. uchwała antysmogowa (Dz. Urz. Woj. Łódz. z 2017 r. poz. 4549) <http://powietrze.lodzkie.pl/uchwa%C5%82a-antysmogowa/projekt-uchwa%C5%82y-antysmogowej>.

## Podsumowanie

Zakres przedmiotowy podejmowanych działań wskazuje na wagę tematyki środowiskowej w polityce miejskiej Krakowa, jak i Tomaszowa Mazowieckiego, ale również na olbrzymie potrzeby i wyzwania w zakresie poprawy jakości powietrza. W przypadku Krakowa charakterystyczne są działania oddolne (*bottom-up*), inicjowane i koordynowane lokalnie, upowszechniane i aplikowane w regionie czy w jeszcze szerszej skali (m.in. uchwały antysmogowe). Doświadczenia Krakowa i Małopolski stanowią inspirację dla innych samorządów i administracji rządowej. Mimo różnych przesłanek i modeli działania miast wyraźnie należy podkreślić, iż w procesie zmian kluczowe jest:

1. kompleksowe działanie, obejmujące różne sfery funkcjonowania miasta;
2. przekonanie i zaangażowanie wszystkich użytkowników miasta na rzecz zmian;
3. poszukiwanie innowacyjnych rozwiązań;
4. zindywidualizowanie polityki w oparciu o zidentyfikowane uwarunkowania i obiektywną diagnozę stanu;
5. rozwijanie współpracy ponadlokalnej i budowanie wielopodmiotowego partnerstwa.

Uruchomienie wielu programów wsparcia na rzecz „czystego powietrza” motywuje do działania i pozwala na realne zmiany. Wymaga jednak szerokiej akcji informacyjnej i wsparcia doradczego.



## SPOJRZENIE W GŁĄB: DZIAŁANIA MIESZKAŃCÓW NA RZECZ ŚRODOWISKA

Agnieszka Sobol, współpraca Karolina Piech – Środowiskowy wymiar budżetów obywatelskich, Liliana Janik – Świadomość ekologiczna

1. W wielu obszarach gospodarki obserwujemy oddolną „rewolucję” ukierunkowaną na ochronę środowiska. W praktyce bowiem prośrodowiskowa transformacja to nie transformacja wielkiej polityki, a działania tysięcy większych i mniejszych podmiotów.
2. Miasta podejmują działania z zakresu podnoszenia świadomości ekologicznej mieszkańców poprzez różne rozwiązania i narzędzia edukacji ekologicznej. Działania te jednak nie są realizowane w sposób systematyczny, a bardziej na zasadzie różnego rodzaju akcji.
3. Działania obywatelskie na rzecz środowiska w mieście są bardzo różnorodne, zarówno jeśli chodzi o ich tematykę, jak i skalę. Aktywność mieszkańców dotyczy m.in.: zazieleniania miast, działań na rzecz bioróżnorodności, ochrony powietrza czy ograniczania marnotrawstwa żywności.
4. Budżety obywatelskie (BO) stały się ważnym narzędziem aktywności prośrodowiskowej mieszkańców miast. Projekty środowiskowe stanowią bowiem znaczny udział projektów zgłaszanych i wybieranych przez mieszkańców. W propozycjach tych główną pozycję zajmują projekty ukierunkowane na różne formy zazieleniania miast.

### Wprowadzenie

Ważną zmianą jakościową w polityce lokalnej jest rosnący współdziałanie mieszkańców w procesie jej kształtowania. Mieszkańcy polskich miast w coraz większym stopniu interesują się sprawami lokalnymi, a jednym z głównych obszarów ich aktywności jest ochrona środowiska. Zauważalne jest, iż poziom świadomości obywatelskiej, w tym świadomości ekologicznej, przekłada się na rzeczywiste zaangażowanie mieszkańców. Mieszkańcy inicjują w mieście różne działania oddolne, najczęściej w swojej najbliższej okolicy. Część działań przybiera formy bardziej zorganizowane i systematyczne, część z kolei to efekt spontanicznych zrywów sąsiedzkich. Ponadto wskazać należy, że interwencje

mieszkańców coraz częściej wpisują się w politykę miejską<sup>126</sup>.

Mieszkańcy miast aktywizują się, wykorzystując także różne, coraz powszechniejsze, mechanizmy udostępniane im przez miasta. Należą do nich w szczególności: budżet obywatelski, inicjatywy obywatelskie, systemy grantowe. Większość podejmowanych działań wpisuje się w kierunek „zazieleniania” miast. Jednocześnie „zazielenianie” przestrzeni miejskiej sprzyja aktywności obywatelskiej. Jak pokazują bowiem badania, zieleń może stanowić źródło wskrzeszenia czy budowy tożsamości lokalnej. Poczucie ładu i humanizacji przestrzeni miejskiej, a także zachowanie walorów historycznych kształtuje pozytywny wizerunek miejsca, który w rezultacie przekłada się na ożywienie społeczne, wzrost interakcji społecznych, budowę tożsamości lokalnej i większej więzi z miejscem (Coley, Sullivan, Kuo 1994).

Jeszcze do niedawna aktywność społeczności lokalnych kojarzona była głównie z protestami. Jednak aktualnie ich ewentualne niezadowolenie z polityki miasta przekuwane jest na konkretne działania i projekty. Dzięki aktywności i kreatywności mieszkańców miasta polskie zyskują na rozwoju potencjału przyrodniczego. Bez ich pomysłów i zaangażowania miasta byłyby uboższe w wiele pożytecznych dla środowiska i ludzi zmian.

### Świadomość ekologiczna

Zrównoważony rozwój miast wymaga zaangażowanych i świadomych mieszkańców. W tym celu w miastach coraz częściej realizowane są programy lub inicjatywy z zakresu podnoszenia świadomości ekologicznej. Wzrost świadomości ekologicznej sprzyja prośrodowiskowej orientacji zagospodarowywanej przestrzeni miast, zarówno na terenach publicznych, jak i prywatnych.

W badaniu trackingowym przeprowadzonym na zlecenie Ministerstwa Środowiska w latach 2012–2018 wzięło udział 1010 respondentów, spośród których około 56% zamieszkiwało miasta. W roku 2012 jedynie

<sup>126</sup> W historię społecznego zazieleniania miast wpisują się działające w latach 70. grupy tzw. *guerillas*, które rozrzucały na Manhattanie bomby nasienne jako sprzeciw na betonowanie miasta i ograniczanie przestrzeni publicznych.

7% respondentów uważało ochronę środowiska za jedną z trzech dziedzin, w której Polska ma najwięcej problemów do rozwiązania, w roku 2018 było to już 18%. Za największy problem środowiska naturalnego w Polsce mieszkańcy uznają zanieczyszczenie powietrza oraz kolejno gospodarkę odpadami. Ponadto w 2018 r. Polacy zostali poproszeni o ocenę stanu środowiska w Polsce oraz w okolicy swojego miejsca zamieszkania. Jedynie 3% mieszkańców miast małych, 7% osób zamieszkujących miasta średnie oraz 2% badanych osób z miast dużych określiło obecny stan środowiska w Polsce zdecydowanie dobrze. Wśród powodów, dla jakich warto chronić środowisko, badani Polacy w 2018 r. najczęściej wskazywali: troskę o zdrowie człowieka (64% respondentów), troskę o przyszłe pokolenia (51%) oraz przyrodę jako wartość samą w sobie (35%). Ponad połowa badanych, tj. 56%, uważa, że stan środowiska zależy od aktywności każdego z nas. Na kluczową rolę władz lokalnych wskazało 35% respondentów (Badania świadomości 2011). Osoby o wyższych dochodach (powyżej 2500 zł netto na członka rodziny) znacznie częściej wskazują ochronę środowiska jako dziedzinę problematyczną z punktu widzenia funkcjonowania kraju. Respondenci zarabiający mniej uważają, że to przede wszystkim władze samorządowe i wojewódzkie powinny podejmować działania mające na celu ograniczenie niekorzystnych skutków wynikających ze zmian klimatu. Im wyższe zarobki oraz wykształcenie, tym częściej Polacy wybierają rozwiązania sprzyjające środowisku, a także uczestniczą w inicjatywach proekologicznych (są to zwłaszcza osoby mieszkające w dużych miastach) (Szatanowska, Kotlewska, Licznarska, Samociuk 2018).

## Edukacja ekologiczna

Przeprowadzane przez miasta akcje edukacji ekologicznej wymagają zaangażowania mieszkańców. W pytaniu skierowanym do miast w badaniu OPM IRMiR spośród 474 miast, które udzieliły odpowiedzi<sup>127</sup>, ponad połowa, tj. 51,1% wskazuje budowanie świadomości ekologicznej mieszkańców jako 1 z 4 najważniejszych wyzwań z zakresu ochrony środowiska i adaptacji do zmian klimatu. W grupie miast dużych jest to 45,7%, w grupie

<sup>127</sup> Z próby N ważnych = 474 miast. Szczegóły w „Aneksie metodologicznym”: Ankieta pytanie A5.h.

miast średnich – 43,9%, miast małych – 55,6%. Wiele działań ma charakter festynów z zakresu szeroko rozumianej budowy świadomości ekologicznej. Dużą popularnością cieszą się także zbiórki surowców wtórnych.

**Zdecydowana większość miast (89,2%) deklaruje, że jest inicjatorem i koordynatorem działań edukacyjnych i promocyjnych z zakresu ochrony środowiska i zagrożeń środowiskowych<sup>128</sup>.** W przypadku miast dużych są to wszystkie miasta biorące udział w badaniu, w miastach średnich 92,9%, a w miastach małych 85,8%. Działania, skierowane są do dwóch grup odbiorców, tj. dzieci i młodzieży, gdzie bezpośrednim organizatorem jest szkoła, oraz do ogółu mieszkańców. W przypadku dorosłych kanałem informacji są ulotki, strony internetowe miast oraz media społecznościowe.

### Studia przypadków

#### **Kampanie miejskie z zakresu edukacji ekologicznej**

Miasta inicjują różnorodne działania, m.in. opiekę oraz dbanie o dzikie zwierzęta, np. akcja prowadzona w szkołach przez miasto **Białystok** „Jeż pożyteczny zwierzę” (pogadanki oraz instalacja domków dla jeży na terenach zielonych należących do placówek oświatowych) czy promocji roweru jako środka transportu, np. w **Rzeszowie** rajd rowerowy „Wiatr we włosach” dla uczniów szkół podstawowych.

Do ciekawych inicjatyw z zakresu edukacji ekologicznej w duchu zazieleniania miasta należy projekt sadu miejskiego zrealizowany w rocznicę 31. wolnych wyborów w **Kętrzynie**. Władze miasta uznały, iż najlepszym sposobem upamiętnienia tego dnia będzie realizacja „zielonego” projektu dla mieszkańców i z mieszkańcami.

Źródło: <https://www.bialystok.pl/pl/wiadomosci/aktualnosci/w-szkolach-o-jezach.html>; <https://faktyrzeszow.pl/20190926228044/mdk-rzeszow-rajd-rowerowy-wiatr-we-wlosach-25-09-20191569539342>; <https://www.portalsamorzadowy.pl/ochrona-srodowiska/juz-nie-tylko-ogrody-w-ketrzynie-powstal-miejski-sad,187896.html>.

Edukacja ekologiczna o charakterze tematycznym nie jest zbyt powszechna. Podejmuje się jej 50,8% badanych miast. Przykładowo akcje dotyczące wykorzystania surowców wtórnych deklaruje jedynie 38,5% miast małych i 67,6% miast średnich<sup>129</sup>. Należą do nich m.in. akcje segregacji odpadów organizowane najczęściej

<sup>128</sup> Z próby N ważnych = 474 miast. Szczegóły w „Aneksie metodologicznym”: Ankieta pytanie A3.c.

<sup>129</sup> Z próby N ważnych = 459 miast. Szczegóły w „Aneksie metodologicznym”: Ankieta pytanie A3.d.



w placówkach oświatowych, zbiórki zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego oraz baterii i makulatury, a także wymiana makulatury za drzewka oraz kwiaty.

### 🔍 Studia przypadków

#### Edukacja ekologiczna miast w zakresie gospodarki odpadami

W mieście **Wąbrzeźna** przy współpracy z Przedsiębiorstwem Usług Komunalnych i Mieszkaniowych EKOSYSTEM Sp. z o.o. zorganizowano konkurs ekologiczny „Zamień odpady na klasowe wypady”. W ramach inicjatywy w wąbrzeskich szkołach prowadzona jest zbiórka odpadów elektrycznych, elektronicznych, plastikowych oraz baterii. Celem konkursu jest podnoszenie poziomu świadomości ekologicznej oraz promowanie postaw ekologicznych wśród dzieci i młodzieży. Zwycięzcy otrzymują nagrody pieniężne na wycieczkę klasową o charakterze przyrodniczym lub ekologicznym oraz wyjazd do Międzygminnego Kompleksu Unieszkodliwiania Odpadów Komunalnych w Niedźwiedziu.


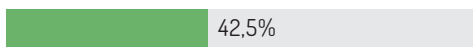

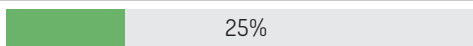

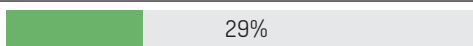

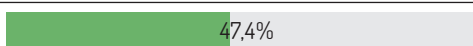
W **Legnicy** w ramach Legnickiej Jesieni Miedzianej przeprowadzone zostały lekcje pokazowe dotyczące selektywnej zbiórki odpadów. Udział w nich wzięli uczniowie szkół podstawowych, ale także dorośli. Na zajęciach przedstawione zostały nowe zasady segregacji odpadów, rozdane wielorazowe worki na owoce i warzywa, a najmłodszy mieli okazję zobaczyć z bliska pojazd zbierający odpady.

Źródło: <https://wabrzezno.com/2019/03/zamien-odpady-na-klasowe-wypady-7>; <https://sozosfera.pl/edukacja-ekologiczna/zrywania-z-plastikiem-ciag-dalszy>.

### Środowiskowy wymiar budżetów obywatelskich

Idea budżetów partycypacyjnych (zwanymi również obywatelskimi, BP, BO) stała się bardzo popularnym procesem angażowania mieszkańców w świadomym decydowaniu o wydatkach gmin (Kłębowski 2013; Bluj, Stokuńska 2015). Pomysł wypracowany pod koniec lat 80. XX wieku (Porto Alegre) jako narzędzie zaangażowania oraz mobilizacji mieszkańców w kryzysowych czasach (Sobol 2017). Na przestrzeni lat rozwinął się w wielu krajach, również w Polsce, gdzie od roku 2019 jest obligatoryjnym instrumentem polityki miast na prawach powiatu. Projekty składane do budżetu obywatelskiego wskazują na najważniejsze potrzeby mieszkańców, a tym samym ujawniają deficyty i braki w mieście. Dzięki nim, mieszkańcy mają wpływ m.in. na kształt przestrzeni publicznych, z których korzystają na co dzień i stanowi to dla nich istotny aspekt życia społecznego. W ramach BP zgłaszane są projekty z różnych dziedzin o różnym zakresie tematycznym. Jedną z kluczowych dziedzin jest szeroko pojmowana ochrona środowiska. Analiza BO za lata 2013–2017 wykazała, że ich zakres tematyczny dotyczy m.in. zielono-błękitnej infrastruktury, ochrony zwierząt, gospodarki odpadami komunalnymi oraz infrastruktury rowerowej. Można stwierdzić stale wysoki udział projektów prośrodowiskowych zgłaszanych, jak również realizowanych. Świadczy to o istotnym zaangażowaniu społeczności lokalnych w działania na rzecz poprawy jakości środowiska i życia w mieście (Ryc. 53).

Na potrzeby Raportu przeanalizowane zostały budżety obywatelskie realizowane w badanych miastach

Miasto	Zgłoszone środowiskowe projekty BO	Wybrane środowiskowe projekty BO
Katowice	 11%	 42,5%
Łódź	 14%	 25%
Poznań	 40%	 29%
Warszawa	 39,7%	 47,4%

Ryc. 53 Udział projektów środowiskowych w budżetach obywatelskich wybranych miast w edycji 2015/2016.

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Bernaciak A., Rzeńca A., Sobol A. 2017; Kimic K., Maksymiuk G. 2016.


**Tab. 24 Zadania środowiskowe w budżetach obywatelskich badanych miast w latach 2013–2017**

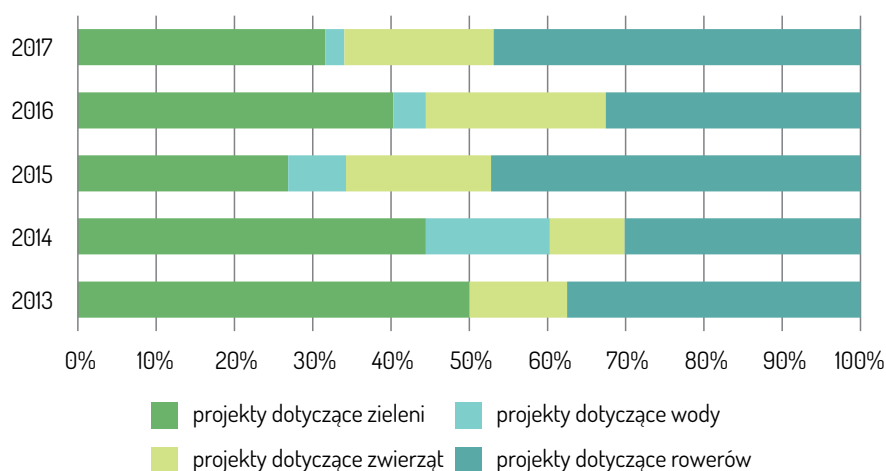
Edycja BO	Liczba projektów środowiskowych ogółem	Udział projektów środowiskowych w projektach ogółem	Udział projektów środowiskowych w miastach małych	Udział projektów środowiskowych w miastach średnich	Udział projektów środowiskowych w miastach dużych
2013	21	16,2%	4,8%	23,8%	71,4%
2014	91	10,2%	3,3%	27,5%	69,2%
2015	215	8,9%	6,5%	22,3%	71,2%
2016	323	8,4%	10,2%	13,6%	76,2%
2017	198	4,6%	11,6%	16,2%	72,2%

Źródło: opracowanie własne.

Rok	Liczba projektów środowiskowych ogółem	Udział projektów środowiskowych			
		w projektach ogółem	w miastach małych	w miastach średnich	w miastach dużych
2013	21	16%	4,8%	23,8%	71,4%
2014	91	10,2%	3,3%	27,5%	69,2%
2015	215	8,9%	6,5%	22,3%	71,2%
2016	323	8,4%	10,2%	13,6%	76,2%
2017	198	4,6%	11,6%	16,2%	72,2%

**Ryc. 54 Trend projektów środowiskowych w budżetach obywatelskich badanych miast w latach 2013–2017**

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z UM.


**Ryc. 55 Udział poszczególnych kategorii projektów środowiskowych w budżetach obywatelskich badanych miast w latach 2013–2017**

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z UM.

w latach 2013–2017<sup>130</sup>. Tab. 24 i Ryc. 54 pokazują podstawowe dane wyselekcjonowanych z ogółu projektów BO o tematyce środowiskowej.

Zauważyć należy, że najbardziej środowiskowy profil mają BO w miastach dużych. Związane jest to najpewniej z wcześniej wskazaną w Raporcie większą świadomością ekologiczną mieszkańców dużych miast, a także z relatywnie większymi deficytami tych miast w walory środowiskowe. Wyselekcjonowane projekty BO pogrupowane zostały w następujące kategorie (Ryc. 55)<sup>131</sup>:

- Projekty dotyczące zieleni miejskiej – nasadzeń drzew, kwiatów, krzewów; uporządkowania terenu oraz szeroko pojętej bioróżnorodności.
- Projekty dotyczące wody – kanalizacji deszczowej, sieci wodociągowej, melioracji rzek i przydrożnych rowów oraz rekultywacji stawów i oczek wodnych.
- Projekty dotyczące zwierząt – budek lęgowych dla ptaków, budowy schronisk i przytułków dla bezdomnych zwierząt, wybiegów dla psów, sterylizacji zwierząt oraz koszy na psie odchody.
- Projekty dotyczące rowerów – sieć ścieżek rowerowych, stojaków rowerowych i parkingów dla rowerów, stacji naprawy rowerów oraz sieci roweru miejskiego.

Analiza wykazała duży udział w budżetach obywatelskich zadań z zakresu „zazielniania miast”. Jednak w kolejnych analizowanych latach ich znaczenie spada na rzecz zadań rowerowych. Z uwagi na prośrodowiskowy charakter infrastruktury rowerowej została ona uwzględniona w wyodrębnionych grupach projektów BO. Zdecydowanie najwięcej realizowanych zadań w tej kategorii projektów dotyczyło szeroko zdefiniowanej sieci rowerowej, tzn. budowy bądź modernizacji ciągów rowerowych, pieszo-rowerowych, przejazdów rowerowych, kontrpasów. Relatywnie niewiele projektów BO przeznaczonych do realizacji rozwijało w miastach błękitną infrastrukturę. Niewiele było też zadań doty-

130 Baza danych zgromadzona na potrzeby opracowanego w IR-MiR Raportu o partycypacji 2020.

131 Poza wyodrębnionymi powyżej kategoriami w miastach realizowane były także inne projekty o charakterze prośrodowiskowym (gospodarka odpadami, edukacja ekologiczna itd.). Jednak ich liczba była relatywnie niewielka do podziału na kategorie.

czących zwierząt. Wśród nich największą popularnością cieszyły się budki lęgowe dla ptaków i wsparcie dla schronisk dla zwierząt.

Budżety obywatelskie wzajemnie inspirują mieszkańców oraz dają bodźce do podjęcia aktywności obywatelskiej. Dzięki inicjatywom mieszkańców przestronie miast zyskują na jakości – estetyce i nowych funkcjach.

## Zielone budżety obywatelskie

Poza „standardowymi” BO coraz więcej miast decyduje się na wprowadzenie budżetów obywatelskich, których tematem przewodnim jest środowisko.

### 🔍 Studia przypadków

#### Zielony budżet obywatelski w Lublinie

Pierwszym miastem w Polsce, które wprowadziło tzw. zieloną wersję BO, był **Lublin**. Pula środków dostępnych na projekty w kolejnych edycjach wynosiła 2 mln zł. Zgłoszone inicjatywy oceniane są pod kątem udziału zieleni, kontekstu otoczenia, pomysłowości i funkcjonalności. Po etapie oceny formalnej w UM następuje etap oceny merytorycznej dokonywanej przez zespół ekspertów, który wybiera listę projektów do realizacji. W Zielonym BO Lublina mieszkańcy występują zatem jedynie jako wnioskodawcy projektów, bez udziału w procesie ich wyboru. Dzięki zaangażowaniu mieszkańców w mieście realizowanych jest wiele różnorodnych projektów, w tym: nasadzenia przydrożne, łąki kwietne, zielone skwery i podwórka, sady owocowe, ogrody deszczowe, domki dla pszczół czy zielone przystanki.

Źródło: <https://lublin.eu/mieszkanicy/partycypacja/zielony-budzet-obywatelski/informacje-ogolne>.

Tab. 25 Projekty w Zielonym Budżecie Obywatelskim Lublina w latach 2016–2019

Edycja	Liczba projektów zgłoszonych/ wybranych	Wartość projektów zgłoszonych
2016/2017	107/24	ok. 16 mln
2017/2018	74/16 (+3)	ok. 8,5 mln
2018/2019	99/26	ok. 23 mln
2019/2020	145/38	ok. 13 mln

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z UM w Lublinie.



Za przykładem Lublina poszły inne miasta, wprowadzając swoje wersje zielonych budżetów obywatelskich. Należą do nich Kraków, Wrocław, Katowice, Gdańsk. W przypadku Krakowa aktywną stroną zazieleniania BO jest Zarząd Zieleni Miejskiej (ZZM), w ramach którego wyłoniono zespół „Kraków w zieleni”. Zespół ma za zadanie przede wszystkim realizować edukację ekologiczną oraz wspierać mieszkańców w ich projektach na rzecz zazieleniania miasta. Służy temu m.in. cykl spotkań „Co w trawie piszczy” czy Zielone BO. Poza prezentacją i informowaniem o realizowanych inicjatywach w innych miastach, które inspirują mieszkańców dla ich projektów, ZZM wspiera mieszkańców fachową wiedzą w ich pomysłach na „zielony” Kraków. Podejście realizowane w Krakowie jest korzystne w wielu aspektach. Z jednej strony, profesjonalna, merytoryczna informacja stanowi istotne wsparcie dla mieszkańców w przygotowywanych przez nich wnioskach do BO. Ponadto koordynacja procesu ze strony ZZM zwiększa zgodność zgłaszanych projektów obywatelskich z polityką miasta oraz ich realność versus niemożliwa do realizacji fantazja.

Zielone budżety obywatelskie wskazywane są często jako element szerszej polityki miejskiej ukierunkowanej na adaptację do zmian klimatu. Z takim przesłaniem zielone wersje budżetów obywatelskich uruchomiono m.in. w Brukseli czy Lizbonie.

Równolegle do miejskich budżetów obywatelskich rozwijane są budżety szkolne. Szczególną popularnością cieszą się one w Stanach Zjednoczonych (NIK, 2019, s.75). Korzyści takiego rozwiązania jest wiele. Poza kształtowaniem postaw obywatelskich dzieci i młodzież uczą się współdziałania. W ramach szkolnych BO zgłaszane projekty często dotyczą zielonej infrastruktury najbliższej okolicy, w tym szkolonych podwórek. Zazielenianie wpływa pozytywnie na estetykę otoczenia szkoły. Poprawia ponadto warunki przyrodnicze, w tym klimatyczne. Realizowane projekty pozwalają wychowywać dzieci bliżej natury i w trosce o nią. Zagospodarowane zielone podwórka, zakładane szkolne ogródki czy zielniki mogą być elementem praktycznych lekcji przyrody i biologii, a rośliny użytkowe mogą być wykorzystywane do sporządzania wspólnych posiłków.

## Działania mieszkańców – bogactwo małych i dużych inspiracji

Znaczenie zieleni w środowisku zurbanizowanym widoczne jest w wielu mniejszych lub całkiem sporych projektach na całym świecie. Do nieoczywistych, a jednocześnie przynoszących spektakularne sukcesy „zielonych” projektów z pewnością należy „The High Line” na Manhattanie.

### 🔍 Studia przypadków

#### Park liniowy The High Line (Nowy Jork)

Projekt The High Line zrealizowany na Manhattanie opiera się na pomysłach zbieżnym z tym, który przyświecał twórcom słynnej paryskiej Promenade Plantée (Coulée Verte) otwartej w 1993 r. (David J., Hammond R. 2011). The High Line jest przykładem regeneracji przestrzeni poprzez rewitalizację przyrodniczą oraz przywracanie walorów kulturowych nieużytkowanej przez dziesięciolecia konstrukcji kolejki naziemnej. W 1999 r. założone zostało z inicjatywy mieszkańców stowarzyszenie ‘Friends of the High Line’, którego celem stało się przekształcenie terenów po byłej kolejce w park miejski. Pomysł uzyskał akceptację władz miasta. W 2009 r. do użytku publicznego oddany został pierwszy odcinek parku. Trasa na bieżąco jest rozwijana. Realizacja projektu miała charakter oddolny i jest przykładem ogromnego zaangażowania mieszkańców uwieńczonym sukcesem. Sukcesem tym większym, że efekty, jakie przyniósł High Line, mają wielowymiarowy wpływ nie tylko na środowiskowe oblicze dzielnicy, lecz także na jej życie społeczne, gospodarcze i kulturowe.

Źródło: <http://www.thehighline.org>.

Ciekawym projektem obywatelskim jest realizowana w **Warszawie** akcja „Zaadoptuj donicę” zainicjowana przez organizację pozarządową ‘Porozumienie dla Pragi’. Działanie polega na odnajdywaniu w przestrzeni miasta niezagospodarowanych donic, a następnie sadzeniu i pielęgnacji w nich roślin. Porozumienie dla Pragi zorganizowało też sąsiedzkie sadzenie roślin. Podobne akcje podejmuje krakowska grupa aDaSie, która pierwotnie działała na zasadzie partyzantki (*guerrilla action*), lecz z czasem wypracowała mechanizmy współpracy z Zarządem Zieleni Miejskiej, który wspiera działania grupy (<https://pl-pl.facebook.com/adasie.org>).



Jednym z bardziej rozpoznawalnych projektów środowiskowych ostatnich lat jest z pewnością działalność tzw. Alarmu Smogowego.

### Studia przypadków

#### Alarm Smogowy

Alarm Smogowy jest nazwą społecznego ruchu na rzecz ograniczenia emisji zanieczyszczeń do powietrza. Pierwszym alarmem, od którego wywodzi się nazwa ruchu, był Krakowski Alarm Smogowy, powołany do życia przez grupę mieszkańców Krakowa w 2012 r. W 2015 r. powstał ogólnokrajowy, tj. Polski Alarm Smogowy, a w ślad za alarmem krakowskim w miastach rozwija się systematycznie ruch lokalnych alarmów. Jak można wyczytać na stronie PAS: „Polski Alarm Smogowy to inicjatywa zrzeszająca ruchy obywatelskie zatroskane złą jakością powietrza w Polsce”.

Źródło: <https://polskialarmsmogowy.pl/polski-alarm-smogowy.html>.

Poza alarmem smogowym mieszkańcy miast niezależnie podejmują działania na rzecz ochrony powietrza. Jedną z głośniejszych spraw był pozew mieszkańca **Rybnika** przeciwko Skarbowi Państwa (Ministrowi Środowiska) w związku z wieloletnimi, znacznymi przekroczeniami w mieście norm jakości powietrza, m.in. w zakresie stężenia pyłów PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, dwutlenku siarki, tlenu węgla, benzo (a) piranu i ozonu. Powód powoływał się na odpowiedzialność Skarbu Państwa, odwołując się do zapisów dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/50/WE z dnia 21 maja 2008 r. w sprawie jakości powietrza i czystszej powietrza dla Europy (DzU UE. L 152 z 11 czerwca 2008 r.). Po rozpatrzeniu sprawy sąd uznał, iż powództwo nie zasługiwało na uwzględnienie.

### Pojęcia

Możliwość wniesienia **skargi przez osoby fizyczne** stanowi część praw obywatelskich w systemie regulacji UE (Dyrektywa UE 2008/50/WE). W 2020 r. Komisja Europejska wezwała Polskę oraz Bułgarię do usunięcia uchybień w legislacji krajowej, która aktualnie *de facto* wyklucza możliwość kwestionowania przez mieszkańców planów ochrony powietrza i skarg dotyczących przekroczeń limitów zanieczyszczenia powietrza. Dotychczasowe wyroki (Rybnik, Kraków, Gliwice) wskazywały na brak legitymacji skargowej w związku z nieuznaniem naruszenia interesu prawnego skarżących.

Czasami zaangażowanie mieszkańców na rzecz środowiska przybiera formę protestu w związku z planowanymi działaniami miasta lub inwestorów prywatnych. Zielony zakątek Krakowa, tzw. paprociowy las, uratowany został przed sprzedażą dzięki mobilizacji mieszkańców, którzy o jego zachowanie apelowali, zbierając podpisy pod petycją na stronie [petycjeonline.com](http://petycjeonline.com). Apel poparło ponad 3 tys. osób.

### Ogrody społeczne

**Ogrody społeczne**<sup>132</sup> są najczęściej inicjatywami sąsiedzkimi, czasem miejskimi czy instytucjonalnymi (np. Muzeum Śląskie <https://muzeumslaskie.pl/pl/ogrod-spoeczny>). Najczęściej zakładane są na gruntach miejskich. Ich celem jest stworzenie ogólnodostępnego miejsca umożliwiającego aktywne bądź bierne spędzanie czasu w otoczeniu zieleni. Poza tym celem ogrodów społecznych jest integracja i aktywizacja społeczności lokalnej oraz edukacja ekologiczna. Częstym elementem zazieleniania stanowią uprawy warzyw, owoców i ziół. W ogrodach społecznych obowiązują regulaminy, a zbiory dzielone są według określonych zasad. Ogrodnicy społeczni często też organizują warsztaty ogrodnicze, a nawet prowadzą punkty małej gastronomii czy sklepiki z plonami z ogrodów.

Liderem pod względem liczby ogrodów społecznych jest w Polsce Warszawa. W stolicy funkcjonuje ponad 30 takich miejsc. Ogrody społeczne utworzone zostały też m.in.: we Wrocławiu, w Trójmieście, Szczecinie, Krakowie, Katowicach czy Siemianowicach Śląskich.

### Studia przypadków

#### Ogrody społeczne w miastach

Do najstarszych inicjatyw ogrodnictwa społecznego należy działalność organizacji 'Green Thumb', która już w latach 70. XX wieku na Manhattanie tworzyła miejskie oazy zieleni. Aktualnie organizacja wspiera funkcjonowanie około 550 ogrodów społecznych rozsianych po całym Nowym Jorku.

<sup>132</sup> Więcej w rozdziale: Spojrzenie w głąb: Gospodarka o obiegu zamkniętym.



Do znanych ogrodów społecznych należy założony w 2009 r. **berliński Prinzessinnengärten**. Z inicjatywy mieszkańców nieużytek przy Moritzplatz w Kreuzbergu przekształcony został w zieloną oazę, która stała się na mapie Berlina ważnym miejscem integracji społecznej i wydarzeń kulturalnych.

Źródło: <https://greenthumb.nycgovparks.org>; <https://prinzessinnengarten.net/de/home>.

### Klimatyczny panel obywatelski

Panel obywatelski jest jedną z form demokratyzacji polityki miejskiej, gdzie mieszkańcy w formule deliberatywnej wypracowują wspólne stanowisko zgodnie z celem panelu. Panele są spotkaniami przebiegającymi według ustalonego porządku i zasad. Ich celem są ustalenia dotyczące różnych obszarów polityki miejskiej. **Klimatyczne panele obywatelskie**, jak nazwa wskazuje, dotyczą wyzwania, jakim są zmiany klimatu. Obywatelskie panele klimatyczne są nowością w Polsce i nie są zbyt powszechne w polskich miastach. Do tej pory przeprowadzone zostały: we Wrocławiu, w Warszawie, Łodzi i Krakowie (<https://panelklimatyczny.pl>).

### Energetyka prosumencka

Kluczową rolę w urzeczywistnianiu celów „Zielonego Ładu” UE odgrywa przemodelowanie systemu energetycznego. Transformacja energetyczna dotyczy zarówno rodzaju zasobów, czyli systematycznego odchodzenia od zasobów kopalnych do zasobów odnawialnych, jak i jednoczesnej produkcji i konsumpcji energii u źródła. Związana jest z uczestnikami nowego rynku energetycznego. Coraz większą rolę do odegrania mają tzw. „mali gracze”, tj. mieszkańcy, spółdzielnie czy kooperatywy energetyczne.

W rozwój **energetyki prosumenckiej** mieszkańcy włączają się, korzystając z różnych programów rządowych czy miejskich. Do najbardziej rozpoznawalnych programów z zakresu rozwoju OZE w gospodarstwach domowych należy program „Mój Prąd”. Program skierowany jest do osób fizycznych wytwarzających energię elektryczną na cele mieszkaniowe w mikroinstalacjach fotowoltaicznych o mocy 2–10 kW. Program „Mój Prąd” dał impuls do rozwoju sektora fotowoltaiki oraz perspektywy rozwoju lokalnej energetyki rozpro-

szonej. Zainteresowanie mieszkańców jest bardzo duże, co w efekcie w 2020 r. przełożyło się na moc zainstalowaną z fotowoltaiki generowaną przez prosumen-tów na poziomie 1,2 GW. Według danych Polskich Sieci Elektroenergetycznych w sierpniu 2020 r. ogólna moc zainstalowana instalacji fotowoltaicznych wyniosła ponad 2,26 GW, co oznacza wzrost od początku roku o ponad 900 MW. Z kwoty 610 mln zł Programu wypłacono ok. 300 mln zł w ramach 60 tys. dotacji, co przekłada się na 33% mocy fotowoltaicznych. Rozwój prosumenckich instalacji fotowoltaicznych ograniczył roczną emisję CO<sub>2</sub> o 293 117 600 kg (<https://mojprad.gov.pl>).

### Ekonomia współdzielenia

Ekonomia współdzielenia jest ważnym kierunkiem współczesnej gospodarki. W wyraźny sposób wpisuje się także w gospodarkę o obiegu zamkniętym. Jej znaczenie wynika z procesów optymalizacji wykorzystania surowców w procesach społecznych – ograniczenie produkcji poprzez wspólne użytkowanie, wynajem, ponowne użycie.



#### Studia przypadków

##### Wymiana rzeczy używanych w Tychach

Jedną z idei propagowanych przez władze miasta **Tychy** jest aktywność mieszkańców w zakresie wymiany lub sprzedaży sprzętów, odzieży, mebli używanych podczas ‘Tyskiego Jarmarku Staroci i Rzeczy Używanych’ organizowanego przez Stowarzyszenie na rzecz miasta Tychy – ‘Inicjatywa Tyska’. Jarmark organizowany od 2016 r. odbywa się cyklicznie w ostatnią niedzielę miesiąca (poza grudniem) i cieszy się sporym zainteresowaniem mieszkańców. Dzięki takim działaniom do miejskiej spółki komunalnej zajmującej się zagospodarowywaniem odpadów, tj. MASTER – Odpady i Energia trafia mniej odpadów, zwłaszcza tych wielkogabarytowych. Jednocześnie meble, sprzęt AGD i RTV, zabawki, rowery w dobrym stanie znajdują drugiego właściciela, a idea nadawania „drugiego życia” przedmiotom znajduje swój praktyczny wymiar.

Źródło: <http://www.inicjatywa-tyska.pl/index.php>.

Na coraz szerszą skalę obserwuje się w miastach ruch *carbon-neutral* – świadomych konsumentów, którzy podczas zakupów kierują się wyborami prośrodowiskowymi.

### Studia przypadków

#### Zasobooszczędna gastronomia w miastach

Ogólnopolska inicjatywa **#zwłasnymkubkiem** zainicjowana została przez Zero Waste w 2017 r., podczas europejskiego tygodnia ograniczania odpadów. Polega ona na możliwości zakupu napoju do własnego kubka. Akcja ma przede wszystkim zapobiegać nadmiernej produkcji odpadów. Ponadto jako zachęta finansowa zakupiony napój we własnym naczyniu jest zwykle tańszy.

W **Krakowie** zamontowane zostały tablice informacyjne **#blisko**, na których naniesiono lokalizacje różnorodnych miejsc promujących ekologiczny styl życia. Zaznaczono na niej punkty gastronomiczne *zero waste*, otwarte kompostowniki, jadłodzielnie, punkty zbiórek elektroodpadów, puszkmaty, sklepy bez opakowań, wypożyczalnie czy kawiarenki naprawcze.

Źródło: <https://zero-waste.pl>.

Zyskującym na znaczeniu zjawiskiem jest poszukiwanie przez mieszkańców możliwości naprawy różnego rodzaju sprzętu i rzeczy w celu przedłużenia ich cyklu życia. Odpowiedzią na głosy obywateli jest tzw. prawo do naprawy, czyli pakiet przepisów UE w ramach Dyrektywy 2009/125/EC. „Prawo do naprawy” wprowadzone zostało w październiku 2019 r., a przepisy mają obowiązywać od marca 2021 r. W przyszłości elementem przedłużania życia produktom będzie system napraw indywidualnych poprzez druk 3D.

### Studia przypadków

#### Kawiarenka naprawcza w Toruniu

Coraz więcej miast ma miejsca określane jako kawiarenki naprawcze (*repair cafe*). Miejsca takie realizują ważne cele środowiskowe, społeczne i ekonomiczne. Kluczową misją ich działalności jest ochrona środowiska. Część kawiarenek działa na zasadzie cyklicznych akcji, jednak są i takie, które działają stacjonarnie i regularnie.

Przykładem modelowej kawiarenki jest Kawiarenka Naprawcza Stajnia na Barbarce w **Toruniu**.

Źródło: <https://www.kawiarenkanaprawczastajnia.org/info>.

## Foodsharing

Nabierającym na znaczeniu obszarem aktywności obywatelskiej jest tzw. **foodsharing**. Inicjatywa ma na celu

ograniczenie marnotrawstwa żywności<sup>133</sup>. Foodsharing umożliwia producentom i dystrybutorom żywności, a także osobom indywidualnym podzielenie się nadmiarem żywności. Akcja realizowana jest poprzez rozmieszczenie w przestrzeni miejskiej tzw. jadłodzielni, które są specjalnie oznaczone oraz wyposażone w lodówki i szafki na żywność. Pierwsza jadłodzielnia w Polsce uruchomiona została w 2016 r. w Warszawie. W kolejnych latach do akcji foodsharingu dołączyły kolejne miasta (<https://www.facebook.com/FoodsharingPolska>).

Jadłodzielnie w polskich miastach	Inne inicjatywy foodsharingu w polskich miastach
Warszawa (19), Wrocław (7), Bielsko-Biała (6), Szczecin (5), Toruń (3), Stargard Gdański (2), Bogatynia, Bydgoszcz, Czechowice-Dziedzice, Ełk, Gdańsk, Grudziądz, Jastrzębie-Zdrój, Kraków, Krosno, Lublin, Łódź (EkSoc UŁ), Mosina, Pruszków, Ruda Śląska, Rzeszów, Sosnowiec, Słupsk, Szczytno, Tarnów (BAZAR), Tychy, Zamość, Zielona Góra (1)	Wrocław (12), Sosnowiec, Warszawa (3), Białystok, Bydgoszcz, Konin, Konstancin-Jeziorna, Kraków, Leszno, Milanówek, Kochłowice, Ruda Śląska, Oborniki, Piła, Poznań, Sierpc (1)

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych internetowych.

## Podsumowanie

Wiele działań na rzecz ochrony i kształtowania środowiska w miastach wynika z oddolnych inicjatyw mieszkańców. Miasta również coraz częściej uruchamiają mechanizmy aktywizujące mieszkańców w tym obszarze. Widoczne efekty z zakresu poprawy jakości środowiska miejskiego to siła wzajemnego oddziaływania rosnącej świadomości mieszkańców, władz i stosowanych instrumentów.

Działania obywatelskie na rzecz środowiska w mieście są bardzo różnorodne, zarówno jeśli chodzi o ich tematykę, jak i skalę. Aktywność mieszkańców to wspomniane zazielenianie miast, działania na rzecz różnorodności biologicznej (projekty ochrony dzikich zwierząt, budki lęgowe dla ptaków, pasieki miejskie), działania z zakresu ochrony powietrza (alarmy smogowe).

<sup>133</sup> Więcej w rozdziale: Spojrzenie w głąb: Gospodarka o obiegu zamkniętym.



we) czy ograniczanie marnotrawstwa żywności. Należy zauważyć, że często małe lokalne projekty przekształcają się w duże projekty miejskie czy ogólnopolskie.

## SPOJRZENIE W GŁĄB: INSTYTUCJONALNY WYMIAR OCHRONY ŚRODOWISKA I ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU

Agnieszka Rzeńca, współpraca: Mateusz Kulig,  
Liliana Janik

1. Paleta obligatoryjnych instrumentów ochrony środowiska uzupełniana jest o instrumenty fakultatywne. W przypadku tej drugiej grupy, miasta samodzielnie decydują o wykorzystaniu dostępnego instrumentarium, jak również poszukiwaniu nowych instrumentów adekwatnych do realizacji potrzeb społeczności lokalnych i sprawnego zarządzania środowiskiem w skali lokalnej.
2. Istotną część funduszy wydatkowanych przez miasta na inwestycje związane z ochroną środowiska stanowią środki pozyskane z Unii Europejskiej (w latach 2014–2019 dofinansowanie otrzymały 2042 miejskie projekty środowiskowe – 836 projektów w miastach małych, 781 w miastach średnich oraz 425 w miastach dużych).
3. Zmiany klimatu stały się impulsem dla wielu miast do wprowadzania rozwiązań ekoinnowacyjnych. Miasta wdrażają nowe koncepcje i idee (smart city, UrbanLab i in.) czy wspierają rozwój energetycznych inicjatyw klastrowych.
4. Samorządy w celu realizacji przyjmowanych dokumentów strategicznych (MPA, PGN) i operacyjnych (realizacja programu 'Czyste Powietrze', 'Stop Smog'), a przede wszystkim ze względu na identyfikowane problemy dokonują reorganizacji struktur urzędów oraz powołują nowe jednostki operacyjne.

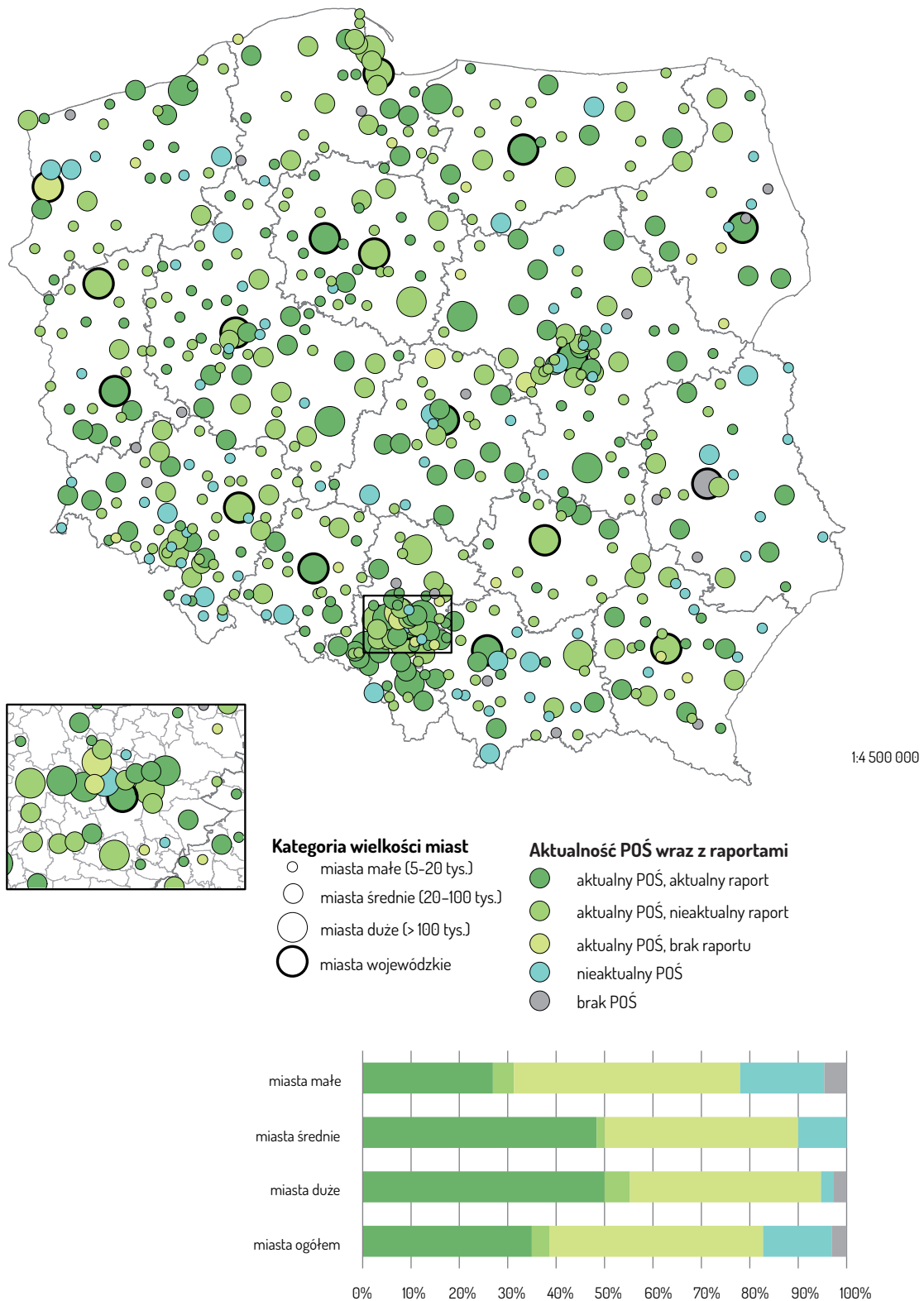
### Wprowadzenie

Procesy symbiozy i proporcje w układzie człowiek-środowisko-gospodarka zostały zakłócone. Widoczne jest to szczególnie w na terenach zurbanizowanych. Pierwsze symptomy wyczerpywania zasobów, możliwości ich konkurencyjnego zastosowania oraz obniżenia ich jakości były impulsem do **uregulowania zakresu i skali korzystania z zasobów środowiska przyrodniczego**

(ograniczanie wykorzystania, ochrona konserwatorska). Kolejno zaczęto wprowadzać mechanizmy i narzędzia **neutralizacji i minimalizacji zanieczyszczeń, w tym prewencji, a także kompensacji, adaptacji, restytucji czy renaturyzacji**. Środowisko przyrodnicze i zakres jego wykorzystania stały się przedmiotem zainteresowania nie tylko przyrodników, ale prawników czy ekonomistów (Daly 1990; Graczyk i in. 2013). Limitowanie korzystania z zasobów środowiska i ukierunkowanie działań ochronnych odbywa się od samego początku za pomocą **instrumentów prawnych, ekonomicznych oraz oddziaływania społecznego** (Bukowski i in. 2013; Bar i in. 2019; Górski i in. 2018). Organizacja ochrony środowiska poprzez powołanie specjalistycznych instytucji, podział kompetencyjny oraz różnorodne instrumenty planowania i programowania stworzyła ramy instytucjonalne dla realizacji celów i zadań ochrony środowiska i adaptacji do zmian klimatu.

Obligatoryjnymi instrumentami planistycznymi dedykowanymi tematyce środowiskowej są m.in.: program ochrony środowiska (POŚ), raport z realizacji programu ochrony środowiska, uchwała Rady Miasta o utrzymaniu czystości i porządku w gminie oraz założenia do planu zaopatrzenia w ciepło (regulamin), energię elektryczną i paliwa gazowe. Do instrumentów tych zaliczamy również instrumenty planowania przestrzennego, tj. studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego, miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego, opracowanie ekofizjograficzne. Instrumenty te służą realizacji zadań samorządu gminnego oraz wyznaczają kierunki działań w zakresie:

- korzystania z zasobów środowiska (w tym przestrzeni),
- zabezpieczenia zbiorowych potrzeb mieszkańców (woda, energia, ciepło),
- rozwoju infrastruktury służącej ochronie środowiska,
- likwidacji bądź neutralizacji powstałych skutków ubocznych funkcjonowania społeczności lokalnej.



Ryc. 56 Aktualność POŚ oraz Raportów z ich realizacji w 2019 r.

Źródło: opracowanie własne na podstawie badań ankietowych OPM IRMiR.



Tab. 26 Wybrane instrumenty obligatoryjne ochrony środowiska w badanych miastach

Obligatoryjne instrumenty planistyczne – wyniki badań ankiety OPM IRMiR	
Rodzaj dokumentu	Wyniki badań
<b>Program ochrony środowiska (POŚ)</b> z założenia jest kompleksowym opracowaniem, stanowiącym wytyczne dla realizacji celów ochrony środowiska na poziomie gminy oraz służącym wyznaczaniu kierunków i działań w skali lokalnej.	Zaledwie 18 miast nie posiada programu ochrony środowiska (17 miast małych i 1 miasto duże – Lublin, gdzie obecnie trwają prace nad POŚ). Spośród miast posiadających POŚ większość z nich jest aktualna (stan na 2019 r.). Najstarsze aktualnie obowiązujące POŚ pochodzą z 2004 r. (4 miasta). Największa koncentracja przyjęć POŚ we wszystkich grupach miast przypadła na 2017 r. zgodnie z wytycznymi ustawy <sup>134</sup> .
<b>Raport z realizacji POŚ</b> – Raport obejmuje 4-letni okres realizacji POŚ. Z jednej strony pełni funkcje monitorujące, z drugiej zaś weryfikujące działania władz w zakresie ochrony środowiska.	Raport ma 226 miast, z czego w 205 miastach data publikacji raportu z realizacji programu ochrony środowiska przypada na rok 2016 i lata późniejsze. Można je uznać za aktualne. W przypadku raportów z 2015 r. oraz wcześniejszych uznaje się je za nieaktualne <sup>135</sup> .
<b>Regulamin utrzymania czystości i porządku</b> w gminach określa m.in. zasady organizacji gospodarki odpadami w skali lokalnej, tj. sposób prowadzenia selektywnej zbiórki odpadów oraz częstotliwość i sposób odbioru odpadów komunalnych, a także termin, częstotliwość i tryb uiszczania opłaty za gospodarowanie odpadami komunalnymi.	Wśród ankietowanych miast 98,1% z nich przyjęło taki regulamin <sup>136</sup> . Tylko nieliczne miasta zadeklarowały brak regulaminu. Do grupy tej należy 7 miast małych i 2 miasta średnie. Największa koncentracja podjęcia uchwał w sprawie przyjęcia regulaminu przypadła na 2019 r. (72 miasta małe, 35 miast średnich, 10 miast dużych), co związane jest z nowymi uwarunkowaniami prawnymi.
<b>Założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe</b> – Opracowanie niezbędne dla zabezpieczenia zbiorowych potrzeb mieszkańców w tym zakresie, przygotowywane na 15 lat.	Z badanej próby 70,7% miast przyjęło „Założenia do planu...” <sup>137</sup> . Są to 172 miasta małe (61,2%), 125 miast średnich (82,2%) i 34 miasta duże (97,1%). Największa koncentracja przyjęć Założeń przypadła na 2019 r., szczególnie dla miast średnich i dużych, co wynika z faktu utraty mocy dotychczas obowiązujących dokumentów.
<b>Program ochrony środowiska przed hałasem<sup>138</sup> wraz ze strategiczną mapą hałasu</b> , którego głównym celem jest zarządzanie problemami i skutkami hałasu bądź zmniejszaniem emisji hałasu, a tym samym polepszenie komfortu życia mieszkańców.	Program opracowywany jest dla miast powyżej 100 tys. mieszkańców. W 22 miastach został on uchwalony w 2018 r., w czterech w 2019 r. Najstarsze programy pochodzą z 2010 r. (Wałbrzych – obowiązywał do 2014 r., Łódź – do 2017 r.).

Źródło: opracowanie własne na podstawie badań ankietowych OPM IRMiR.

134 Z próby N ważnych = 586 miast. Szczegóły w „Aneksie metodologicznym”: Ankieta pytanie A1.a.

135 Z próby N ważnych = 586 miast. Szczegóły w „Aneksie metodologicznym”: Ankieta pytanie A1.b.

136 Z próby N ważnych = 473 miasta. Szczegóły w „Aneksie metodologicznym”: Ankieta pytanie A1.e.

137 Z próby N ważnych = 468 miast. Szczegóły w „Aneksie metodologicznym”: Ankieta pytanie A1.f.

138 Obowiązek dotyczy również głównych dróg o obciążeniu ruchem powyżej 3 milionów przejazdów rocznie (z wyszczególnieniem obszarów objętych akustycznym oddziaływaniem głównych dróg o obciążeniu ruchem powyżej 6 milionów przejazdów rocznie), głównych linii kolejowych o obciążeniu ruchem powyżej 30 tysięcy przejazdów pociągów rocznie (z wyszczególnieniem obszarów objętych akustycznym oddziaływaniem głównych linii kolejowych o obciążeniu ruchem powyżej 60 tysięcy przejazdów pociągów rocznie), głównych lotnisk, na których odbywa się powyżej 50 tys. operacji lotniczych rocznie. Termin sporządzenia programów działań (wraz ze streszczeniami) upłynął z dniem 18 lipca 2018 r.

Badania ankietowe w ramach Obserwatorium Polityki Miejskiej (OPM IRMiR) wyraźnie wskazują, iż mimo obligatoryjnego charakteru powyższych instrumentów ich stosowanie nie jest normą. O ile POŚ są powszechne i aktualizowane w przewidzianym ustawą okresie, o tyle Raporty nie są standardowym opracowaniem. Cyklicznie co 4 lata opracowanie przygotowywane jest przez wąską grupę miast. Jedynie regulamin utrzymania czystości i porządku, ze względu na swój operacyjny charakter i powiązanie z regulacjami finansowymi (opłata za odbiór odpadów itd.), należy do stałych instrumentów wykorzystywanych w miastach.



## Fakultatywne instrumenty ochrony środowiska i adaptacji do zmian klimatu

Paleta obligatoryjnych instrumentów ochrony środowiska uzupełniana jest o instrumenty fakultatywne (dobrowolne). W przypadku tej drugiej grupy instrumentów miasta samodzielnie decydują o wykorzystaniu dostępnego instrumentarium, jak również poszukiwaniu nowych instrumentów adekwatnych do realizacji potrzeb społeczności lokalnych i sprawności zarządzania środowiskiem w skali lokalnej. Zrealizowane badania pozwoliły zidentyfikować szeroką paletę instrumentów fakultatywnych wykorzystywanych przez miasta (Ryc. 57). Szczegółowym badaniom poddano wybrane instrumenty. Podstawą ich selekcji był przedmiot i charakter oraz skala i zakres oddziaływania.

**Plany adaptacji do zmian klimatu** są dokumentami polityki miejskiej ukierunkowanymi na ograniczanie lub łagodzenie skutków najpoważniejszych zagrożeń wynikających ze zmian klimatu. Nie zastępują innego miejskiego dokumentu strategicznego, lecz stanowią istotne ich uzupełnienie. Wśród ankietowanych miast 12% z nich przyjęło taki dokument<sup>139</sup>. Jest to 1,4% miast małych, 12,2% miast średnich i 91,7% miast dużych. Większość planów powstała w ramach projektów finansowanych ze źródeł zewnętrznych, np.: Bełchatów, Nowy Sącz, Ostrołęka, Siedlce i Tomaszów Mazowiecki

brały udział w projekcie „*Climate change adaptation in small and medium size cities*”.

Kolejnym opracowaniem planistycznym są **programy rewitalizacji**. Z grupy miast, które udzieliły odpowiedzi, 86,5% posiada uchwalony gminny bądź lokalny program rewitalizacji<sup>140</sup>. Jest to 83,2% miast małych, 92,8% miast średnich i 84,8% miast dużych. Opracowane i uchwalane programy rewitalizacji (niezależnie czy gminne, czy lokalne) wskazywać muszą na spójność i integralność podejmowanych działań, w tym również środowiskowych. Realizacja działań niemal w każdym obszarze tematycznym rewitalizacji może wiązać się bezpośrednio lub pośrednio z kwestiami podnoszenia jakości środowiska i wdrażania ekoinnowacji (ogrody deszczowe, projektowanie terenów zieleni, organizacja infrastruktury transportowej, termomodernizacja, recykling przestrzeni, dywersyfikacja źródeł energii) oraz zmianami organizacyjnymi (zielone zamówienia publiczne, „zielone miejsca pracy”). Weryfikacja programów rewitalizacji wykazała jednak, że kwestie środowiskowe są w nich marginalizowane i wskazywane jedynie w kontekście standardowych rozwiązań termomodernizacji lub zieleni (Rewitalizacja. Raport o stanie polskich miast 2019).

Wyniki badań ankietowych OPM IRMiR wskazują, że 17,3% miast ma **Plan zrównoważonej mobilności miejskiej**, jest to 8,2% miast małych, 27,1% miast

139 Z próby N ważnych = 460 miast. Szczegóły w „Aneksie metodologicznym”: Ankieta pytanie A1.d.

140 Z próby N ważnych = 465 miast. Szczegóły w „Aneksie metodologicznym”: Ankieta pytanie A1.h.

INSTRUMENTY PLANISTYCZNE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plan/Strategia adaptacji miast do zmian klimatu</li> <li>• Ustanawianie form ochrony przyrody</li> <li>• Powoływanie parków kulturowych</li> </ul>
INSTRUMENTY EKONOMICZNE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Taryfa antysmogowa</li> <li>• Program Bezemisyjny transport publiczny</li> <li>• Dodatek energetyczny.</li> </ul>
INSTRUMENTY REGULACYJNO-ORGANIZACYJNE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zielone Zamówienia Publiczne</li> <li>• Strefa Czystego Transportu</li> <li>• Porozumienia, stowarzyszenia</li> </ul>

Ryc. 57 Klasyfikacja wybranych instrumentów fakultatywnych

Źródło: opracowanie własne.



średnich i 51,5% miast dużych<sup>141</sup>. Koncentracja opracowania planów zrównoważonej mobilności miejskiej we wszystkich grupach miast przypadła na 2016 r. Miasta podejmują szereg działań na rzecz zrównoważonej mobilności, w tym rozwój infrastruktury rowerowej, wyznaczanie tempa 30.

W związku z emisją zanieczyszczeń z transportu rada gminy w drodze uchwały<sup>142</sup> może ustanowić na obszarze zwartej zabudowy mieszkaniowej z koncentracją budynków użyteczności publicznej **strefę czystego transportu**, do której ogranicza się wjazd pojazdów innych niż elektryczne, napędzane wodorem lub gazem ziemnym. Głównym motywem jej ustanowienia jest zapobieganie negatywnemu oddziaływaniu na zdrowie ludzi i środowisko. Dotychczas próbę ustanowienia takiej strefy podjęto jedynie w Krakowie, jednak po półrocznym okresie obowiązywania uchwała została wycofana. Skrajne opinie na temat organizacji strefy zarówno wśród mieszkańców, jak i samych władz doprowadziły do likwidacji wyznaczonej strefy (Strefa czystego transportu. Raport 2019). Należy jednak zauważyć, iż miasta wyznaczają coraz częściej strefy wolne od pojazdów silnikowych. Badania wykazały, iż zostały one wyznaczone w 33 miastach, co stanowi 7,25% wszystkich miast, które udzieliły odpowiedzi na to pytanie. W podziale na kategorie wielkościowe miast działania podjęto w 11 miastach dużych, 14 średnich oraz 8 małych. W miastach średnich zmiany dotyczyły najczęściej centrów miast. W Ciechanowie utworzony został deptak na jednej z głównych ulic, w Kędzierzynie-Koźlu oraz w Mikołowie z ruchu samochodowego został wyłączony obszar rynku, natomiast w centrum Rawicza wyznaczono strefę tempo 30. Podobnie jeśli chodzi o miasta małe, w nich również najczęściej pojawia się wyznaczenie deptaków wyłączonych z ruchu samochodowego (Pieńsk, Krynica-Zdrój, Kolbuszowa, Słupca). Miasta, które wyznaczyły strefy wolne od pojazdów silnikowych, często deklarują również prowadzenie działań na rzecz zrównoważonej mobilności, na 14 średnich miast posiadających takie strefy w ośmiu z nich wprowadzono zmiany mające na celu uspokojenie ruchu.

141 Z próby N ważnych = 456 miast. Szczegóły w „Aneksie metodologicznym”: Ankieta pytanie A1.g.

142 Art. 39. ustawy z dnia 11 stycznia 2018 r. o elektromobilności i paliwach alternatywnych (DzU z 2018 r. poz. 317).

Uzupełnieniem instrumentów wsparcia inwestycji w gospodarstwach domowych w zakresie niskiej emisji (Czyste Powietrze, Stop Smog) są instrumenty finansowe ograniczające „ubóstwo energetyczne”. **Likwidacji sfery niedostatku energetycznego służy dodatek energetyczny**<sup>143</sup>. Od 2014 r. przysługuje on tzw. odbiorcy wrażliwemu energii elektrycznej. Polega na wsparciu najuboższych czy w różnym zakresie wykluczonych społecznie mieszkańców, którzy mają problem z regulowaniem rachunków za energię. Warunkiem jego otrzymania jest pobieranie dodatku mieszkaniowego. Instrument ten wpisuje się w założenia **Krajowego planu na rzecz energii i klimatu na lata 2021–2030**, w którym wskazano, iż znacząca część wsparcia publicznego na poprawę efektywności energetycznej powinna być kierowana do najuboższych<sup>144</sup>. Z analiz Instytutu Badań Strukturalnych wynika, że w Polsce w 2017 r. 1,3 mln spośród 13,57 mln polskich gospodarstw domowych było dotkniętych wielowymiarowym ubóstwem energetycznym. To 9,8% gospodarstw domowych. W przeliczeniu na liczbę ludności jest to 3,35 mln z niespełna 38 mln mieszkańców Polski (<https://ibs.org.pl>).

„**Ubóstwo energetyczne**” jest nowym zjawiskiem w polityce miejskiej, na co wskazują przeprowadzone badania (IRMiR 2020). W nielicznych miastach tematyka ta jest podejmowana i wychodzi poza zakres przydzielonych zadań zleconych, tj. wypłacania dodatków energetycznych. Miasta zajmują się obsługą wniosków i wypłat dodatków energetycznych, nieliczne prowadzą akcje upowszechniające, informujące i wspierające czy monitorujące. Zaledwie 5% próby badawczej wskazało posiadanie opracowania dotyczącego „ubóstwa energetycznego” (diagnozy). Wśród nich jest siedem miast

143 Zgodnie z obwieszczenia Ministra Klimatu z dnia 10 kwietnia 2020 r. w sprawie wysokości dodatku energetycznego obowiązującego od dnia 1 maja 2020 r. do dnia 30 kwietnia 2021 r. (M.P. z 2020 poz. 374) dla gospodarstwa domowego: prowadzonego przez osobę samotną wynosi 10,94 zł/miesiąc, składającego się z 2 do 4 osób wynosi 15,19 zł/miesiąc, składającego się z co najmniej 5 osób wynosi 18,23 zł/miesiąc.

144 Scenariusz Polityki Energetyczno-Klimatycznej (PEK), Ocena skutków planowanych polityk i środków Załącznik 2. do Krajowego planu na rzecz energii i klimatu na lata 2021–2030 Wersja 5.2 z 18.12.2019 r., <https://www.gov.pl/web/aktywne-panstwo/krajowy-plan-na-rzecz-energii-i-klimatu-na-lata-2021-2030-przekazany-do-ke>.

dużych, dziewięć średnich i osiem małych<sup>145</sup>. Problem ubóstwa energetycznego mocno eksponowany jest w kontekście standardów jakości życia i zabezpieczenia potrzeb mieszkańców, bezpieczeństwa energetycznego oraz równego dostępu i włączenia społecznego.

### Studia przypadków

#### Dodatek energetyczny – nowy instrument ekonomicznego wsparcia

W celu ochrony osób najbardziej potrzebujących w nowelizacji ustawy – Prawo energetyczne z 26 lipca 2013 r. (DzU z 2013 r. poz. 984) zdefiniowany został tzw. odbiorca wrażliwy energii elektrycznej oraz odbiorca wrażliwy paliw gazowych, któremu przysługuje dodatek energetyczny. Obsługą wniosków dodatku energetycznego zajmują się Miejskie Ośrodki Pomocy Społecznej (MOPS). W 2014 r. zainteresowanie dodatkiem było znikome, np. wrocławski MOPS przyjął 47 wniosków, podczas gdy o dodatek mogło się ubiegać ok. 8,8 tys. gospodarstw domowych, MOPS w Katowicach – ok. 200 (według szacunków po dodatek mogło zgłosić się aż 15 tys. gospodarstw). Liczba gospodarstw domowych, którym został przyznany dodatek może być jedynie oszacowana na podstawie zakresu pomiędzy minimalną a maksymalną stawką dodatku. I tak w 2017 r. z dodatku skorzystało pomiędzy 68 356 a 113 913 rodzin; w 2018 r. pomiędzy 60 946 a 101 787 rodzin; w 2019 r. pomiędzy 59 031 a 98 425 rodzin. Ministerstwo szacuje, że z dodatku energetycznego skorzystało w 2018 r. jedynie 26% uprawnionych gospodarstw. Wsparcia udzielono na kwotę: w 2017 r. – 15,68 mln zł, w 2018 r. – 14,09 mln zł, w 2019 r. – 13,70 mln zł.

Źródło: <https://biznesalert.pl/ceny-energii-rekompensaty-dodatek-energetyczny-energetyka>.

Do fakultatywnych instrumentów stymulowania zrównoważonego rozwoju miast zaliczyć można **zielone zamówienia publiczne** (ZZP, *Green Public Procurement*) oraz **standardy zarządzania środowiskiem**.

Zamówienia publiczne stanowią podstawowe narzędzie, za pomocą którego sektor publiczny realizuje zadania komunalne. Dyrektywy unijne (2014/24/UE oraz 2014/25/UE) regulujące kwestie procedur zamówień publicznych podkreślają znaczenie włączania wymogów (kryteriów) środowiskowych do procedur przetargowych. Kładą duży nacisk na dążenie do zamówień

o najkorzystniejszej relacji jakości do ceny, przy szerokim uwzględnianiu kwestii środowiskowych (m.in. minimalizowanie negatywnego wpływu na środowisko przyrodnicze, promowanie trwałych rozwiązań czy zastosowanie technologii/produktów z wykorzystaniem surowców wtórnych). Stosowanie kryteriów zielonych zamówień publicznych buduje także świadomość ekologiczną oferentów, dostawców i wykonawców usług publicznych. Ponadto ZZP budują bardziej partnerską relację między zamawiającym a wykonawcą, dbając o wspólny interes, jakim jest stan środowiska przyrodniczego (Sobol 2011; Jakubiec 2018, Burchard-Dziubińska, Jakubiec 2020).

### Pojęcia

Komisja Europejska definiuje **zielone zamówienia publiczne** jako proces, w ramach którego instytucje publiczne starają się pozyskać towary, usługi i roboty budowlane, których oddziaływanie na środowisko w całym ich cyklu życia jest ograniczone w porównaniu do towarów, usług i robót budowlanych o identycznym przeznaczeniu, jakie zostałyby zamówione w sposób standardowy (Komunikat Komisji Europejskiej Zamówienia publiczne na rzecz poprawy stanu środowiska COM (2008) 400).

### Studia przypadków

#### Zielone zamówienia publiczne w praktyce

Jak wynika ze Sprawozdania Prezesa Urzędu Zamówień Publicznych w 2017 r. w Polsce przeprowadzono 139 133 zamówień publicznych o wartości 163,2 mld zł, co stanowiło ok. 8,23% PKB. W 2017 r. 344 zamawiających (spośród 33 690) sprawozdało, że udzieliło 1212 zamówień publicznych uwzględniających aspekty środowiskowe lub innowacyjne o łącznej wartości 3 237 075 405,76 zł (bez podatku od towarów i usług). Udział zielonych lub innowacyjnych zamówień publicznych w ogólnej liczbie udzielonych zamówień publicznych wyniósł niespełna 1% ilościowo i ok. 2% wartościowo. Przy czym wyniki te mogą być niepełne z uwagi na uwzględnienie w procedurze kryteriów środowiskowych, które są wymagane przepisami szczegółowymi.

Źródło: [https://www.uzp.gov.pl/\\_data/assets/pdf\\_file/0017/38312/Stan-zrownawozonych-zamowien-publicznych-w-2017-roku-raport.pdf](https://www.uzp.gov.pl/_data/assets/pdf_file/0017/38312/Stan-zrownawozonych-zamowien-publicznych-w-2017-roku-raport.pdf).

<sup>145</sup> Z próby N ważnych = 451 miast. Szczegóły w „Aneksie metodologicznym”: Ankieta pytanie A2.e.

Procedura zamówień publicznych jest powszechnie wykorzystywana w samorządach, rzadko jednak spotyka się, aby uwzględniano kryteria środowiskowe. Zaledwie 13 miast dużych stosowało bądź aktualnie stosuje ZZP, 13 miast średnich i 18 miast małych, co daje niespełna 10% badanej próby<sup>146</sup>.

### 🔍 Studia przypadków

**Zielone zamówienia publiczne – przykład Łodzi**  
Środowiskowe kryteria obejmują przede wszystkim opis przedmiotu zamówienia (rozumiany bardzo szeroko, również jako wymagania dot. realizacji zamówienia), kryteria oceny ofert oraz warunki udziału w postępowaniu. W ramach środowiskowych kryteriów stosowanych w praktyce Urzędu Miasta Łodzi (szczególnie w zakresie zieleni miejskiej w projektach rewitalizacji obszarowej), na podkreślenie zasługują wymagania przetargowe dotyczące wprowadzania tzw. podłoży strukturalnych oraz właściwych warunków utrzymania zieleni – np. stref ochronnych drzew, automatycznych systemów nawadniania, doboru gatunków roślin, stosowania metod i materiałów minimalizujących stres wprowadzanej roślinności i zapewniających długą jej żywotność, wprowadzanie materiałów ekologicznych (Jakubiec 2018).

Źródło: [https://www.uzp.gov.pl/\\_data/assets/pdf\\_file/0028/39565/Dobre-praktyki-z-zakresu-zielonych-zamowien-publicznych.pdf](https://www.uzp.gov.pl/_data/assets/pdf_file/0028/39565/Dobre-praktyki-z-zakresu-zielonych-zamowien-publicznych.pdf). Dobre praktyki w zakresie zrównoważonych zamówień publicznych, Warszawa, listopad 2018 r., Urząd Zamówień Publicznych, Wydanie drugie zmienione [https://www.uzp.gov.pl/\\_data/assets/pdf\\_file/0013/40522/Dobre-praktyki-w-zamowieniach-publicznych.-Wydanie-2018.pdf](https://www.uzp.gov.pl/_data/assets/pdf_file/0013/40522/Dobre-praktyki-w-zamowieniach-publicznych.-Wydanie-2018.pdf).

Do rzadkości należy stosowanie w miastach standardów zarządzania środowiskiem, np. Europejskiego EMAS czy międzynarodowego standardu ISO. Spośród miast małych tylko Mogilno zadeklarowało, iż podjęło powyższe działania, wśród miast średnich były to trzy miasta (Brodnica, Świecie, Nowy Sącz), w przypadku miast dużych zaledwie dwa (Płock, Poznań). W trzech kolejnych miastach trwają obecnie prace nad wdrożeniem norm zarządzania środowiskiem, są to miasta średnie – Żory i Jarocin oraz jedno miasto duże – Wrocław.

<sup>146</sup> Z próby N ważnych = 451 miast. Szczegóły w „Aneksie metodologicznym”: Ankieta pytanie A2.a.

### 📖 Pojęcia

#### System Ekozarządzania i Audytu EMAS

EMAS stanowi użyteczne narzędzie tworzenia w organizacjach kultury zrównoważonego rozwoju. Jego wymagania stanowią wytyczne, dzięki którym organizacje porządkują obowiązki w zakresie ochrony środowiska, optymalizują ponoszone koszty środowiskowe i efektywnie zarządzają energią i zasobami. System ekozarządzania i audytu EMAS to także system raportowania oddziaływań organizacji na środowisko, który ułatwia prowadzenie otwartego dialogu z partnerami zewnętrznymi. Rejestracja w systemie ekozarządzania i audytu EMAS oznacza spełnienie przez organizację najbardziej wygórowanych wymagań ochrony środowiska. Wdrożenie standardu EMAS potwierdzone jest przez Generalnego Dyrektora Ochrony Środowiska.

Źródło: <https://emas.gdos.gov.pl>.

### 🔍 Studia przypadków

#### EMAS w praktyce

Przykładem instytucji miejskiej, która wdrożyła system ekozarządzania i audytu EMAS, jest Urząd Miejski we Wrocławiu (rejestracja 24.10.2012 r. numer w rejestrze PL 2.02-004-35). System Zarządzania Środowiskowego obejmuje wszystkie działania Urzędu Miejskiego Wrocławia realizowane w ramach pomocy Prezydentowi Miasta w zakresie realizacji uchwał rady miejskiej, zadań gminy określonych przepisami prawa, tj.: zadań własnych wynikających z ustawy o samorządzie terytorialnym, zadań wynikających z innych ustaw, zadań zleconych z porozumień zawartych między powiatem grodzkim a organami administracji rządowej i/lub innymi jednostkami samorządu terytorialnego ([http://emas.gdos.gov.pl/files/artykuly/24009/35.-2020\\_Deklaracja-za-2019-wer-ostateczna\\_icon.pdf](http://emas.gdos.gov.pl/files/artykuly/24009/35.-2020_Deklaracja-za-2019-wer-ostateczna_icon.pdf)). UM we Wrocławiu przeszedł pozytywnie weryfikację/walidację 29.10.2020.

Źródło: <https://emas.gdos.gov.pl/lista-rejestru-emas>.

**Norma PN-ISO 37120 – Zrównoważony rozwój społeczny – wskaźniki usług miejskich i jakości życia**, opublikowana została przez Polski Komitet Normalizacyjny w lutym 2017 r. Standard pozwala zmierzyć efekty działalności miasta związane z usługami publicznymi i jakością życia w sposób porównywalny i możliwy do zweryfikowania. Do miast, które wdrożyły standard ISO 37120, należą: Gdynia, Gdańsk, Kielce, Lublin, Warszawa.



Do instrumentów fakultatywnych zaliczyć można także różnorodne instrumenty zarządzania kryzysowego. Coraz częściej polskie miasta doświadczają okresowych trudności w zaopatrzeniu w wodę. Miasta mogą podejmować środki zaradcze w postaci:

- przepisów porządkowych, tj. zakazu korzystania z wody w celach gospodarczych i rekreacyjnych, nawadniania przydomowych ogródków, mycia pojazdów, napełniania przydomowych basenów;
- apeli wystosowanych do mieszkańców o racjonalne i oszczędne korzystanie z wody.

Do instrumentów fakultatywnych możemy zaliczyć projekty pilotażowe, które z założenia mają służyć testowaniu projektowanych rozwiązań w praktyce oraz dostarczyć informacji niezbędnych do wypracowania regulacji prawnych czy podejmowania decyzji wdrożeniowych. Do tego typu projektów należy m.in. projekt pt. **Zintegrowany System Wsparcia Polityk i Programów Ograniczenia Niskiej Emisji (ZONE)**. W pilotażu udział brały miasta znajdujące się na liście 50 miast o wysokim zanieczyszczeniu pyłami, tj. Opoczno, Nowy Targ, Skala, Karczew, Ustroń, Zabrze, Warszawa Targówek, Skawina<sup>147</sup>. Jego celem było stworzenie prototypu systemu inwentaryzacji źródeł niskiej emisji z bazą danych urządzeń grzewczych i narzędziami do analizy tych danych oraz opracowanie metodyki szacowania zewnętrznych kosztów zdrowotnych zanieczyszczeń powietrza ([www.zone.gov.pl](http://www.zone.gov.pl)). Opracowanie i testowanie narzędzia elektronicznego systemu inwentaryzacji budynków (systemu grzewczego, izolacji termicznej, sposobu ocieplenia i emisji zanieczyszczeń przez dany budynek) docelowo służyć ma utworzeniu **Centralnej Ewidencji Emisyjności Budynków (CEEB)**<sup>148</sup> oraz przygotowaniu regulacji prawnych<sup>149</sup>. U uruchomienie Centralnej Ewidencji

147 Do pilotażu w ograniczonym zakresie dołączyły m.in.: Katowice, Rybnik, Pszczyna, Niepołomice.

148 <http://www.zone.gov.pl/> Lider projektu ZONE – Ministerstwo Przedsiębiorczości i Technologii (MPiT) Projekt realizowany jest w konsorcjum instytucjonalnym – dzięki zaangażowaniu aż pięć podmiotów Instytut Łączności – Państwowy Instytut Badawczy, Instytut Ochrony Środowiska – Państwowy Instytut Badawczy, Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla oraz Stowarzyszenie Krakowski Alarm Smogowy. Prace prowadzone mogą być w sposób kompleksowy i równoległy, obejmując m.in. badania spirometryczne, analityczne, modelowanie, legislacyjne oraz technologiczne.

149 Projekt ustawy o zmianie ustawy o wspieraniu termomodernizacji i remontów oraz niektórych innych ustaw; projekt w pro-

Emisyjności Budynków umożliwi identyfikację źródeł niskiej emisji z sektora komunalno-bytowego oraz pozwoli na ukierunkowanie i zwiększenie efektywności wykorzystania środków na poprawę jakości powietrza (Program 'Stop Smog', programy termomodernizacyjne). Bazą objęte zostaną wszystkie budynki do 1 MW, co zgodnie z szacunkami stanowi 5–6 mln nieruchomości. W CEEB znajdują się m.in. dane i informacje o budynkach i lokalach w zakresie: źródła ciepła, źródła energii elektrycznej, źródła spalania paliw, przekazanej premii termomodernizacyjnej lub remontowej, ulgi podatkowej czy udzielonego dofinansowania. Docelowo system przyjmie postać elektronicznego rejestru, obsługiwanego przez aplikację w wersji mobilnej i webowej. Za budowę nowego systemu odpowiada Główny Urząd Nadzoru Budowlanego (<https://www.gunb.gov.pl/aktualnosci/centralna-ewidencja-emisyjnosci-budynkow-ceed>).

### Instrumenty finansowe ochrony środowiska

Obiektywnym odzwierciedleniem „reakcji” miast na problemy środowiskowe są wydatki na ograniczanie presji i poprawę stanu środowiska. W 2018 r. wydatki związane z ochroną środowiska i gospodarką komunalną (gospodarka odpadami komunalnymi, gospodarka ściekowa i ochrona wód, ochrona powietrza i klimatu, oświetlenie dróg, ulic i placów oraz utrzymanie zieleni w miastach i gminach) stanowiły 5,7% wydatków budżetów analizowanych miast. W podziale na kategorie wielkości miast udział wydatków z analizowanych kategorii w wydatkach budżetów miast ogółem przedstawia się podobnie, znaczącą różnicę widać jedynie w 2010 r., kiedy to najwyższy udział zanotowano w miastach małych (5,12%), w miastach dużych oraz średnich kształtował się on na poziomie około 2,5%. W latach 2015–2019 można wyznaczyć dwa kluczowe momenty – 2015 r., w którym nastąpił widoczny wzrost udziału wydatków w analizowanych kategoriach (w stosunku do 2010 r.), oraz 2017 r. niosący spadek tej wartości we wszystkich kategoriach miast. Po 2017 r. obserwuje się powolny wzrost wartości wskaźnika, co jest związane z okresem programowania UE, finalizacji

cedurze legislacyjnej <https://legislacja.gov.pl/projekt/12329603>.

realizacji projektów z wcześniejszego okresu programowania i aplikowania o środki z nowej perspektywy finansowej (Tab. 27). Rekordowy udział wydatków we wszystkich kategoriach miast przypada na 2016 r. w efekcie realizowanych inwestycji ze środków z UE. Z przeprowadzonych analiz wynika, iż to małe miasta przeznaczają większy udział wydatków na ochronę środowiska niż miasta pozostałych kategorii.

Tab. 27 Wydatki na ochronę środowiska w wydatkach ogółem z uwzględnieniem kategorii wielkości miast w latach 2010, 2015–2019 (%)

Rok/ Miasta	Miasta duże	Miasta średnie	Miasta małe
2010	2,63	2,71	5,12
2015	4,53	5,38	7,12
2016	7,78	8,16	9,20
2017	4,12	4,31	4,92
2018	4,13	4,50	6,05
2019	4,47	4,84	6,37

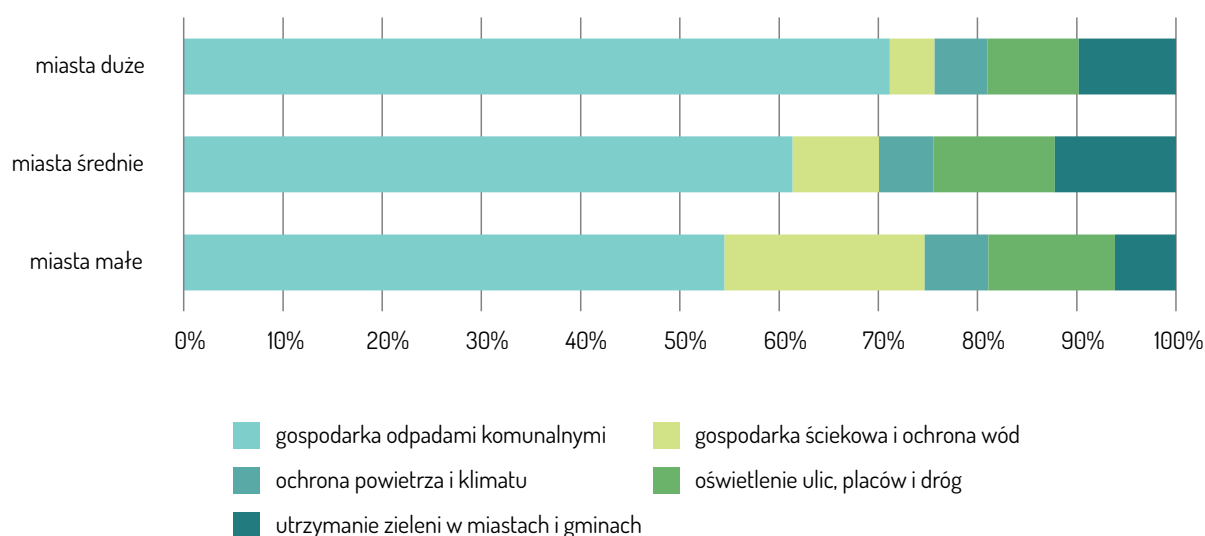
Źródło: opracowanie własne na podstawie BDL GUS.

W ostatnich latach cechą charakterystyczną finansowania ochrony środowiska jest zmiana struktury wydatków na ochronę środowiska. We wszystkich miastach najwyższy średni udział w wydatkach budżet-

tów gmin w dziale gospodarka komunalna i ochrona środowiska ogółem stanowiły wydatki na gospodarkę odpadami komunalnymi. Dla miast ogółem udział ten wyniósł 32%. Średni udział wydatków na gospodarkę ściekową i ochronę wód, a także na oświetlenie dróg, ulic i placów był o ponad połowę niższy, stanowiąc 15% dla miast ogółem (w kategoriach miast, wahając się w granicach 14–16%), najniższe kwoty gminy przeznaczyły na działania związane z ochroną powietrza i klimatu, średnio 9% w stosunku do wydatków ogółem, oraz utrzymanie zieleni, których średni udział wyniósł 8% (Ryc. 58).

Analizując średnie wydatki na 1000 mieszkańców na poszczególne kategorie ochrony środowiska odnotowano:

- **Dynamiczne zmiany w zakresie gospodarki odpadami – w 2013 r. nastąpił wzrost średnich wydatków z budżetów gmin na 1000 mieszkańców w zakresie gospodarki odpadami komunalnymi. W stosunku do 2010 r. wydatki te wzrosły prawie 3-krotnie, z 16 455 zł/1000 mieszkańców dla miast ogółem w 2010 r. do 46 457 zł/1000 mieszkańców w 2013 r. W latach 2015–2018 średnie wydatki na 1000 mieszkańców na gospodarkę odpadami komunalnymi utrzymywały się na podobnym poziomie, osiągając maksymalnie 141 616 zł, co oznacza, że porównując lata 2013 oraz 2018 mamy do czynienia z kolejnym ponad 3-krotnym wzrostem wy-**



Ryc. 58 Średni udział wydatków w poszczególnych kategoriach związanych z ochroną środowiska w wydatkach budżetów gmin w dziale 900 – gospodarka komunalna i ochrona środowiska ogółem w 2018 r. z uwzględnieniem wielkości kategorii miast. Źródło: opracowanie własne na podstawie danych BDL GUS.



datków w tej kategorii. W latach 2013–2018 średnie wydatki na 1000 mieszkańców w miastach średnich oraz dużych przekroczyły średnią dla miast ogółem.

- Wydatki na gospodarkę ściekową i ochronę wód podlegają wahaniom, niemniej jednak w przypadku miast małych są one stale wyższe od średniej dla miast ogółem.
- **Wydatki na ochronę powietrza atmosferycznego i klimatu na 1000 mieszkańców są najwyższe w małych miastach. W przypadku miast dużych obserwuje się konsekwentny wzrost tego typu wydatków. W 2005 r. liczba miast, które zanotowały wydatki w tej dziedzinie wynosiła 31, co stanowi ok. 5% wszystkich badanych miast, natomiast w 2018 r. było to już ok. 61% miast.** Największy wzrost wydatków w tej kategorii nastąpił pomiędzy 2017 a 2018 r., kiedy to średnie wydatki na 1000 mieszkańców wrosły z 26 913 zł do 50 897 zł.
- **W latach 2005–2018 obserwuje się stopniowy wzrost średnich wydatków na 1000 mieszkańców w kategorii utrzymania zieleni. Najwyższe średnie kwoty na zieleni przeznaczane są w miastach dużych, wyjątek stanowi 2018 r., kiedy najwyższe wydatki w tej kategorii zaobserwowano w miastach średnich.**

Istotną część funduszy wydatkowanych przez gminy na inwestycje ochrony środowiska stanowią środki pozyskane z Unii Europejskiej. **W latach 2014–2019 dofinansowanie otrzymały 2042 miejskie projekty środowiskowe (836 projektów w miastach małych, 781 w miastach średnich oraz 425 w miastach dużych).** Wspierane są przedsięwzięcia oparte na energii słonecznej i wiatrowej oraz projekty dotyczące jakości powietrza i gospodarki odpadami. W miastach widoczne jest duże zróżnicowanie w pozyskiwaniu środków z funduszy unijnych, a różnice wynoszą od 250 zł na 1000 mieszkańców do kwot powyżej 1750 zł. Są i takie miasta, które nie korzystały z dofinansowania z UE.

Wartość wszystkich dofinansowanych projektów w latach 2014–2020 wyniosła 18 496 920 569 zł, natomiast wartość dofinansowania z UE 11 468 496 293 zł, co stanowi ok. 62% ogółu wartości projektów. W podziale na kategorie wielkości miast średni poziom dofinansowania wahał się od 61% w miastach małych, przez 62% w miastach dużych do 63% w miastach średnich.

W procesie inwestycyjnym miast dużą rolę odgrywają fundusze celowe, tj. Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej (NFOŚiGW) oraz Wojewódzkie Fundusze Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej (WFOŚiGW). Zróżnicowane formy wsparcia (dotacje, pożyczki, kredyty) oraz tematyczne programy priorytetowe (w przypadku NFOŚiGW są to: ochrona przyrody, edukacja ekologiczna, nauka i ekspertyzy, geologia, nadzwyczajne zagrożenia, monitoring, ochrona atmosfery, gospodarka wodna, ochrona powierzchni ziemi, ochrona wód, umowy różne oraz górnictwo) stwarzają warunki dla wyboru optymalnej ścieżki wsparcia.

W latach 2009–2018 na dofinansowania przedsięwzięć w ramach programów priorytetowych NFOŚiGW przeznaczono 2 819 690 378 zł, co stanowi prawie 15% całkowitych kosztów tych projektów.

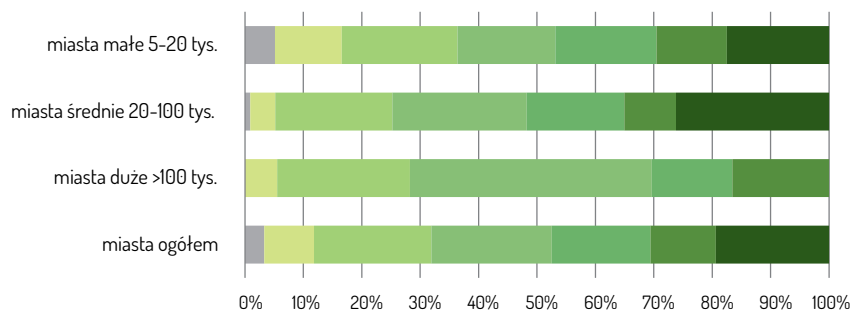
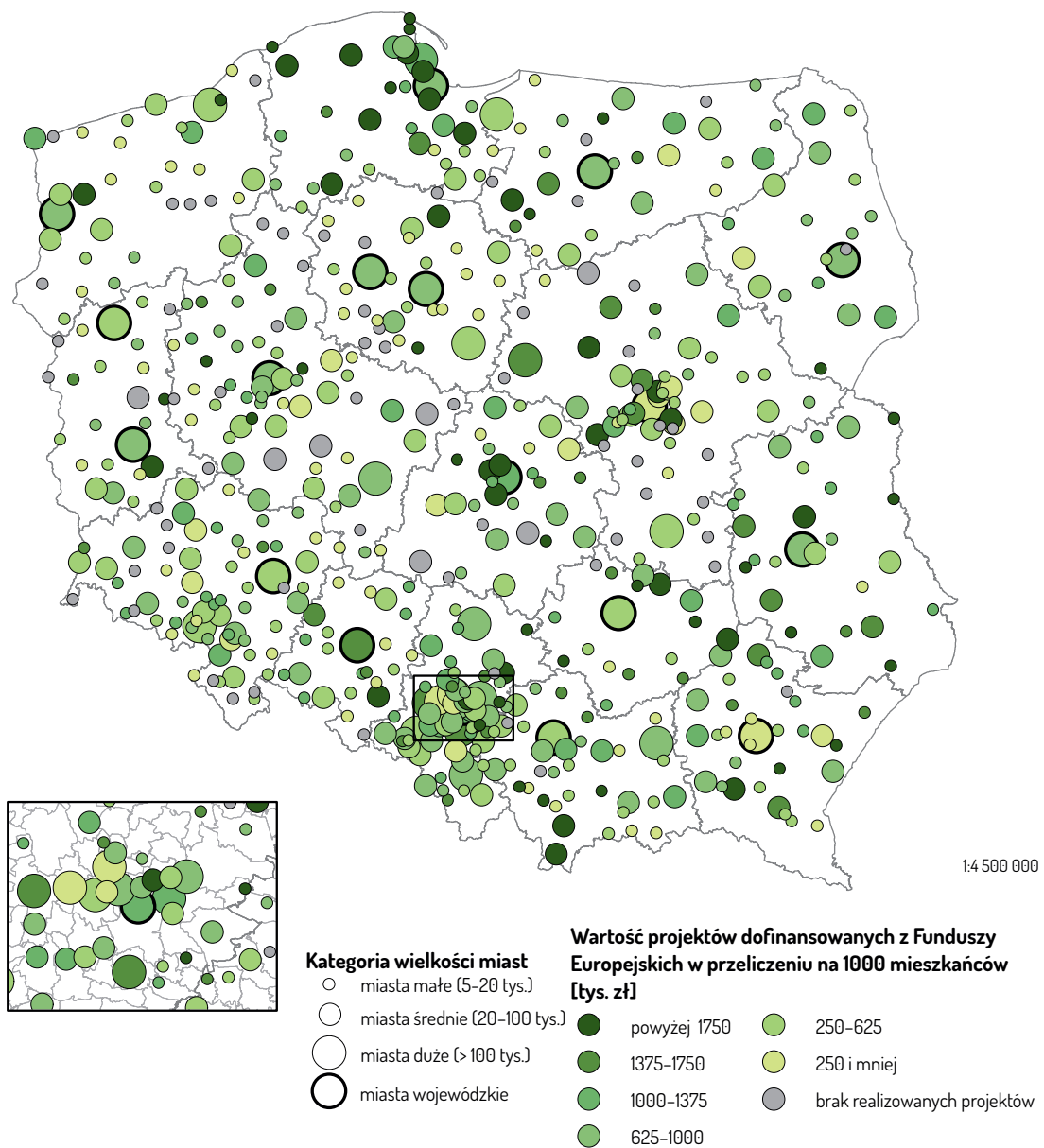
W analizowanym okresie 2009–2018 najwięcej środków otrzymali beneficjenci realizujący przedsięwzięcia z zakresu ochrony wód (53% ogółu wydatkowanych funduszy w ramach programów priorytetowych), następnie ochrony powietrza (19%) i dalej badania złóż (geologii, 16%) (Tab. 28). W dalszej kolejności finansowane były:

#### Studia przypadków

##### Finansowanie utrzymania i rozwoju terenów zieleni w praktyce miast

W 2018 r. wśród miast średnich najwyższe wydatki w kategorii „zieleni” poniósł Brzeg (województwo opolskie), który na cele związane z utrzymaniem zieleni przeznaczył 21 597 386,72 zł. Miasto w 2018 r. podpisało umowę na realizację projektu ‘Poprawa jakości środowiska miejskiego poprzez rozwój terenów zieleni miejskiej w Brzegu’ realizowanego w ramach unijnego Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko na lata 2014–2020 dotyczącego osi priorytetowej II Ochrona Środowiska. Główne zadania związane z inwestycją to modernizacja parków (stworzenie oraz remont małej architektury, a także rewaloryzacja zieleni), nasadzenia drzew i krzewów oraz zagospodarowanie części dawnej fosy miejskiej (*Rewitalizacja terenów zielonych w Brzegu – podpisano umowy na realizację zadania, 18.07.2018*). W porównaniu do 2005 r. średnie wydatki na utrzymanie zieleni na 1000 mieszkańców w 2018 r. w miastach ogółem wzrosły ponad 4-krotnie.

Źródło: [www.brzeg.pl](http://www.brzeg.pl), [www.stat.gov.pl](http://www.stat.gov.pl).



Ryc. 59 Wartość projektów dofinansowanych z funduszy europejskich w latach 2014–2019

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych: <https://www.funduszeuropejskie.gov.pl>.

- Nadzwyczajne zagrożenia – Samorządy wniosko- wały sporadycznie, m.in. w Żywcu wsparcie finan- sowe zostało przeznaczone na cele związane z usu- waniem szkód powodziowych w 2010 r. (budowa urządzeń zwiększających bezpieczeństwo prze- ciwpowodziowe). Koszt inwestycji został oszaco- wany na 2 333 690 zł, z czego 98% zostało pokryte ze środków NFOŚiGW).
- Ochrona powierzchni ziemi – Do miast trafiło 33% wszystkich dofinansowań uzyskanych przez beneficjentów w tej dziedzinie. Większość miast przeznaczyła środki na rekultywację składowisk odpadów.
- Najniższe kwoty zostały przeznaczone na działania związane z ochroną przyrody, gospodarką wodną oraz nauką i ekspertyzy. Dofinansowania w każdej z tych kategorii nie przekroczyły 1% sumy ogółu dofinansowań przyznanych we wszystkich dziedzi- nach. Beneficjentami w programach dedykowanych ochronie przyrody były zwłaszcza instytucje nauko- we (52% wszystkich środków pozyskanych w tej kategorii) oraz organizacje pożytku publicznego i stowarzyszenia (43%). W tej kategorii samorządy gminne otrzymały dofinansowanie na poziomie 5%.

### 🔍 Studia przypadków

#### Program ochrona przyrody i krajobrazu NFOŚiGW

W ramach programu 'Ochrona przyrody i krajobrazu' gmina miejska **Hrubieszów** pozyskała 388 250 zł na budowę małej infrastruktury zabezpieczającej Błonia Nadbużańskie na obszarze NATURA 2000. Głównymi beneficjentami środków rozdzielonych w ramach programów dedykowanych gospodarce wodnej były gminy miejskie, które otrzymały 91% funduszy w tej kategorii. Najwyższe dofinansowanie otrzymało miasto **Gdańsk** realizujące inwestycję za kwotę 127 231 995 zł – 'Ochrona Wód Zatoki Gdańskiej – budowa i modernizacja systemu odprowadzania wód opadowych w Gdańsku'. W ramach tej kategorii dofinansowanie otrzymało również przedsięwzięcie związane z adaptacją do zmian klimatu, realizowane przez miasto **Radom** – 'Adaptacja do zmian klimatu poprzez zrównoważoną gospodarkę wodną w przestrzeni miejskiej Radomia'.

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych NFOŚiGW.

W poszczególnych latach zmieniała się skala do- finansowania NFOŚiGW w wybranych obszarach, np. w 2018 r. wśród działań, które otrzymały wsparcie, dominowały przedsięwzięcia związane z ochroną wód, takie jak np. rozbudowa sieci wodociągowej i kanaliza- cyjnej, a także budowa czy modernizacja oczyszczalni ścieków. Natomiast dwa lata wcześniej najwięcej pro- jektów dotyczyło kategorii 'nadzwyczajne zagrożenia'. Głównym kierunkiem wydatkowanych środków był zakup sprzętu (np. transportowego przeznaczonego do działań związanych z ochroną środowiska natural- nego, zakup ciężkiego samochodu ratowniczo-gaśni- czego), w niewielkim zakresie finansowane były projek- ty inwestycyjne o charakterze działań prewencyjnych (np. poprawa bezpieczeństwa przeciwpowodziowego w zlewni rzeki Biała Tarnowska – II etap).

### 🔍 Studia przypadków

#### Wybrane programy NFOŚiGW mające na celu ochronę powietrza

W latach 2009–2018 NFOŚiGW realizował liczne programy mające na celu ochronę atmosfery, m.in. 'Zarządzanie energią w budynkach wybranych podmiotów sektora finansów publicznych', 'System Zielonych Inwestycji (GIS) – GEPARD – Bezemisijny transport publiczny', 'LEMUR Energooszczędne Budynki Użyteczności Publicznej', 'E-KUMULATOR – Ekologiczny Akumulator dla Przemysłu'. W podziale na kategorie beneficjentów najwyższe dofinansowania (40%) otrzymały instytucje naukowe (głównie Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami), najniższe zaś służby ratownicze – 2%.

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych NFOŚiGW.

## Współpraca miast jako wyraz dojrzałości ekologicznej

Wykonywanie zadań publicznych może być realizowa- ne w drodze współdziałania między jednostkami samo- rządu terytorialnego. Celowy charakter współpracy jednoczy gminy o takich samych priorytetach rozwoju czy problemach, tym samym zwiększa skuteczność ich działania. Staje się również szansą wykonywania wielu wspólnych zadań publicznych, począwszy od promocji, a skończywszy na realizacji dużych międzygminnych projektów inwestycyjnych, które ze względów finanso-





Tab. 28 Dominujące kierunki wsparcia finansowego z NFOŚiGW w latach 2009–2018

Obszar wsparcia	Ochrona wód	Ochrona atmosfery	Geologia (rozpoznanie i poszukiwanie złóż)
<b>Cel</b>	Uporządkowanie gospodarki ściekowej danego obszaru, rozbudowa systemu wodociągowo-kanalizacyjnego, poprawa jakości wody czy też zaopatrzenie w wodę.	Termomodernizacja budynków użyteczności publicznej, budowa nowych obiektów, takich jak przedszkola, szkoły, przychodnie, inwestycje z zakresu OZE oraz zakup autobusów elektrycznych.	Badania budowy geologicznej kraju oraz gospodarka zasobami złóż kopalin i wód podziemnych.
<b>Beneficjenci</b>	Przedsiębiorstwa miejskie, takie jak zakłady wodociągowe oraz przedsiębiorstwa gospodarki komunalnej (1 343 695 336 zł dofinansowania, co stanowi 90% środków w tej kategorii) oraz 22 samorządy miejskie (9% środków w tej kategorii).	Przedsiębiorstwa miejskie (35%), samorządy gminne (23%), w grupie miast nieznacznie przeważały miasta średnie (30 umów) nad miastami dużymi, które podpisały 29 umów na dofinansowanie inwestycji.	Głównie instytucje naukowe (79% umów) oraz samorządy gminne (21%).
<b>Przykład finansowanego działania</b>	Najwyższą kwotę otrzymała gmina miejska Kobyłka (miasta średnie) realizująca inwestycję 'Uporządkowanie gospodarki wodno-ściekowej na terenie aglomeracji Wołomin-Kobyłka' w ramach programu pożyczek inwestycyjnych i dopłat do kredytów.	Wykonanie instalacji odpylającej, instalacji odsiarczania i odazotowania spalin w ZEC w Pabianicach realizowane przez Zakład Energetyki Ciepłej Sp. z o.o. w Pabianicach, zwiększenie wytwarzania energii z OZE w MPEC Sp. z o.o. w Olsztynie poprzez budowę instalacji wykorzystującej biomasę czy też modernizacja systemu ciepłowniczego miasta Krakowa.	Wśród inwestycji gminnych dominowały działania związane z wykonaniem projektu robót geologicznych oraz dokumentacji geologiczno-inżynierskiej na potrzeby stabilizacji osuwisk. Samorządy pozyskały środki na badania możliwości rozwoju geotermii (Lądek-Zdrój, Sieradz, Tomaszów Mazowiecki).

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych udostępnionych przez NFOŚiGW.

wych czy organizacyjnych są trudne do samodzielnej realizacji przez pojedyncze gminy (Ryc. 60).

Pierwsze związki międzygminne zaczęły powstawać w 1990 r. Od tego czasu utworzono 314 takich organizacji, spośród których zdecydowana większość (279 związków, 88,9%) ma wśród swoich członków miasto (gminę miejską lub miejsko-wiejską). W gronie tych 279 miast zidentyfikowano 240 związków międzygminnych (86%) wskazujących na cele statutowe związane z szeroko pojętą ochroną środowiska. Od 1990 r. nieco ponad jedna trzecia związków międzygminnych uległa likwidacji/została rozwiązana lub uległa przekształceniu<sup>150</sup>. W połowie 2020 r. zadania z zakresu ochro-

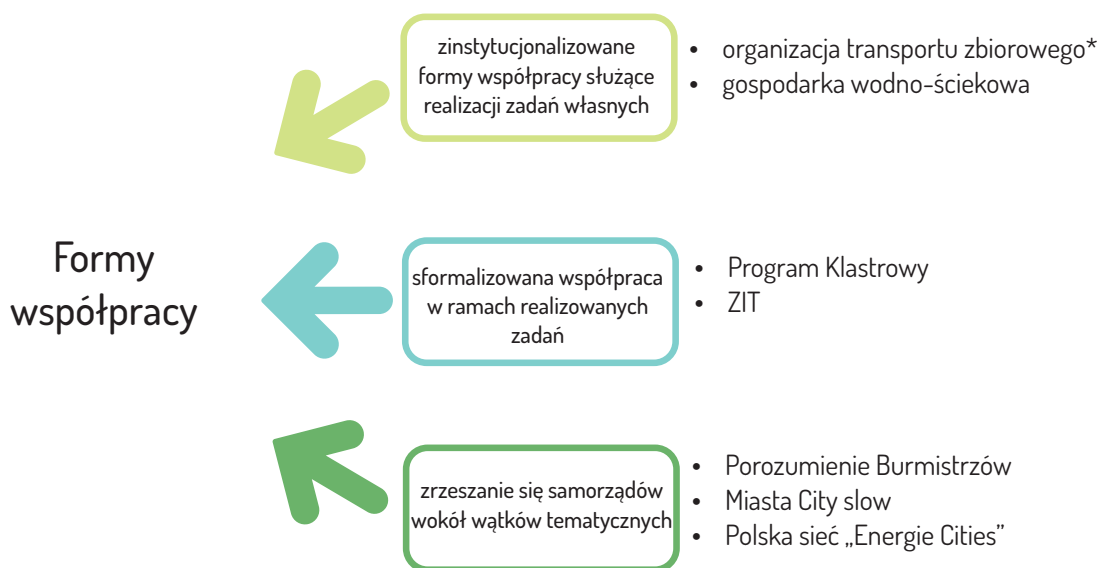
150 Zdecydowanie najwięcej związków międzygminnych powstawało w pierwszej połowie lat 90. XX w. Drugi okres znaczącego przyrostu ich liczby przypadł na lata 2000–2005. Z kolei w drugiej dekadzie XXI w. zainteresowanie samorządów gminnych zrzeszaniem się stopniowo malało i prawie całkowicie wygasło. Zdecydowana większość związków międzygminnych

ny środowiska potencjalnie realizować może ok. 145, a więc blisko 4/5 związków międzygminnych (78,8%)<sup>151</sup>.

Badania ankietowe OPM IRMiR wykazały, iż niewiele miast realizuje inwestycje z zakresu ochrony środowiska we współpracy z innymi miastami. O ile ma to miejsce, to częściej współpracują ze sobą duże miasta (34,5% próby badawczej), następnie miasta średnie (32,4%) i miasta małe (26,2%)<sup>152</sup>. **Najczęściej wymieniane obszary współpracy to transport zbiorowy**

spośród istniejących w 2020 r., realizujących zadania służące ochronie środowiska, wywodzi się z lat 1991–1993 oraz 2000–2002. Średnia długość funkcjonowania związków międzygminnych zbliża się do 21 lat i świadczy o dojrzałości oraz o potencjalnie znacznym doświadczeniu w realizacji zakładanych celów działania. Związki o stażu mniejszym niż dekada stanowią zaledwie 7,5% w analizowanej grupie.

151 Brak pełnych danych, nieścisłości i lakoniczny w wielu przypadkach opisy zakresu działalności związków międzygminnych na rzecz ochrony środowiska uniemożliwia pełną ocenę sytuacji.  
152 Z próby N ważnych = 453 miasta. Szczegóły w „Aneksie metodologicznym”: Ankieta pytanie A3.j.



Ryc. 60 Wybrane formy współpracy na rzecz ochrony środowiska i adaptacji do zmian klimatu

Źródło: opracowanie własne.

\*Szerzej: Gadziński, Goras 2019; Janas, Jarczewski 2017.

i gospodarka wodno-ściekowa. Te dwa obszary są też płaszczyzną współpracy w ramach związków międzygminnych (na podstawie 'Wykazu związków międzygminnych wg stanu na dzień 30 czerwca 2020 r.')<sup>153</sup>.

#### 🔍 Studia przypadków

##### Energy Cities

Popularną formą współpracy miast, gmin i powiatów jest Stowarzyszenie Gmin Polska Sieć 'Energie Cités' oraz europejska sieć 'Energy Cities'. Celem Stowarzyszenia jest wsparcie gmin w racjonalnym gospodarowaniu energią. Członkostwo w Stowarzyszeniu daje możliwość udziału w różnych projektach i programach oraz wymiany doświadczeń pomiędzy gminami w Polsce i w Europie.

Źródło: <https://energy-cities.eu>; <http://www.pnec.org.pl/pl>.

#### 🔍 Studia przypadków

##### Porozumienie Burmistrzów

W 2008 r. Komisja Europejska zainicjowała Porozumienie między Burmistrzami<sup>154</sup> – Porozumienie Burmistrzów dla zrównoważonej gospodarki energetycznej na szczeblu lokalnym. Celem inicjatywy jest podjęcie dobrowolnych działań zmierzających do redukcji emisji dwutlenku węgla o co najmniej 20% do 2020 r. (w porównaniu do poziomu emisji z 1990 r.) w skali lokalnej. Instrumentem służącym operacjonalizacji przyjętych założeń oraz wymogiem formalnym przystąpienia do Porozumienia było przygotowanie przez samorząd lokalny tzw. 'Sustainable Energy Action Plan' (SEAP). W 2015 r. nastąpiła zmiana nazwy na Porozumienie Burmistrzów na rzecz Klimatu i Energii oraz przyjęto nowe, bardziej restrykcyjne cele<sup>155</sup>, będące konsekwencją unijnych celów w zakresie.

154 Porozumienie skupiało samorządy miejskie. Skoncentrowanie się na miastach wynikało z faktu, iż znaczna większość mieszkańców Europy żyje i pracuje w miastach, i zużywa przy tym 80% wykorzystywanej w krajach Unii Europejskiej energii.  
155 Cele Porozumienia to: przynajmniej o 40% niższa emisja CO<sub>2</sub> (a być może także innych gazów cieplarnianych) do 2030 r., dzięki poprawie wydajności energetycznej i większemu wykorzystaniu odnawialnych źródeł energii (1), wyższa odporność na wpływ zmian klimatycznych (2), szersza współpraca z innymi władzami lokalnymi i regionalnymi w UE i poza nią w celu poprawiania dostępu do pewnych, zrównoważonych i niedrogich źródeł energii (3).

153 <https://www.gov.pl/web/mswia/zarejestruj-zmien-statut-lub-wyrejestruj-zwiazek-miedzygminny-zwiazek-powiatow-zwiazek-powiatowo-gminny>.



klimatek i energii na 2030 r. Interesariusze Porozumienia (aktualnie ponad ok. 9 tys. miast/gmin). Ich wspólną wizją jest: „przekształcenia miast w prężne strefy wolne od węgla, w których obywatele mają dostęp do pewnej, zrównoważonej i niedrożej energii”<sup>156</sup>.

Źródło: [http://dev.eumayors.eu/IMG/pdf/CoM\\_leaflet\\_pl\\_web.pdf](http://dev.eumayors.eu/IMG/pdf/CoM_leaflet_pl_web.pdf).

## Klasy w obszarze ochrony środowiska. Przykład klastrów energii

Dokument ‘Clean Energy for all Europeans’ podkreśla, że obywatele mogą łączyć się w tzw. społeczności energetyczne, jednocząc swoje zasoby energetyczne i korzystając z zachęt na rzecz produkcji energii ze źródeł odnawialnych (Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady UE 2018/2001). Zgodnie z prognozami do 2030 r. społeczności te mogą posiadać około 17% zainstalowanej mocy elektrowni wiatrowych i 21% mocy elektrowni słonecznych (*Clean energy for all Europeans, European Union 2019*). Przewiduje się, że do 2030 r. powstanie w Polsce **300 obszarów zrównoważonych energetycznie na poziomie lokalnym** formujących społeczności energetyczne, m.in. klastrów energii, spółdzielni energetycznych (Krajowy plan na rzecz energii i klimatu na lata 2021–2030).

Pojęcie klastra energii zostało wprowadzone do polskiego porządku prawnego w 2016 r. Główną przesłanką tworzenia klastra energii jest potrzeba lokalnego bilansowania energii, równoważenia zapotrzebowania na energię oraz dążenia do samowystarczalności energetycznej. Wśród celów szczegółowych klastra energii można wskazać (Mataczyńska, Kucharska 2020):

- optymalizację kosztów zużycia energii przez odbiorców poprzez niższe koszty dystrybucji;
- korzystniejszą sprzedaż energii na rynku lokalnym przez wytwórców;
- zwiększenie efektywności energetycznej przedsiębiorstwa;
- wspólną wymianę wiedzy pomiędzy uczestnikami klastra;

156 Instrumentem służącym wdrażaniu powyższych celów, ale i wymaganych od interesariuszy, jest Plan działań na rzecz zrównoważonej energii i klimatu na 2030 r. (SECAP) tożsamy z SEAP, aczkolwiek obejmujący znacznie szerszy zakres (np. działania z zakresu adaptacji do zmian klimatu).

- pozytywny wpływ na rozwój sektora OZE;
- pozytywny odbiór uczestnika klastra przez podmioty lokalne;
- uczestnictwo w rozwoju infrastruktury dla pojazdów elektrycznych.

### Pojęcia

#### Klaster energii

W myśl przepisów klastra energii to cywilnoprawne porozumienie, w skład którego mogą wchodzić osoby fizyczne, osoby prawne, podmioty<sup>157</sup> lub jednostki samorządu terytorialnego, którego celem jest wytwarzanie i równoważenie zapotrzebowania, dystrybucji lub obrotu energią z odnawialnych źródeł energii lub z innych źródeł lub paliw, w ramach sieci dystrybucyjnej o napięciu znamionowym niższym niż 110 kV. Obszar działania klastra nie może przekraczać granic jednego powiatu<sup>158</sup> lub pięciu gmin<sup>159</sup> (Ustawa z dnia 22 czerwca 2016 r. o zmianie ustawy o odnawialnych źródłach energii oraz niektórych innych ustaw, DzU poz. 925).

Klasy energii nie są nowym „zjawiskiem” w praktyce życia gospodarczego w Polsce, ale od niedawna funkcjonują w nowym ujęciu w systemie prawnym (2016 r.). W ujęciu definicyjnym klastry to: „geograficzne skupiska wzajemnie powiązanych firm, wyspecjalizowanych dostawców, jednostek świadczących usługi, firm działających w pokrewnych sektorach i związanych z nimi instytucji, konkurujących między sobą, ale także współpracujących”. Terytorium i jego potencjał (materialny i niematerialny) oraz relacje formalne, jak i nieformalne pomiędzy jego podmiotami stanowią wartość klastra. Bliskość przedsiębiorstw i instytucji oraz powtarzalne kontakty pomiędzy nimi pogłębiają współpracę oraz zaufanie, a w konsekwencji zwiększają zdolność do absorpcji, produkcji i dyfuzji innowacji (Nowakowska, Przygodzki, Sokołowicz 2008, Jewtuchowicz 2005).

W klastrze wyróżniane są trzy podstawowe grupy członków: koordynatora klastra energii, wytwórców energii i odbiorców końcowych. Koordynatorem może być powołana w tym celu spółdzielnia, stowarzyszenie, fundacja lub wskazany w porozumieniu cywilno-prawnym dowolny członek klastra energii. Początkiem budowy klastra jest oddolna (obywatelska, samorządowa, prywatna) ini-

157 Art.7 ust.1 pkt 1, 2 i 4–8 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. – prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (DzU poz.1668, tekst jednolity).

158 W rozumieniu ustawy z dnia 5 czerwca 1998 r. o samorządzie powiatowym (DzU 1998 nr 91 poz. 578, tekst jednolity).

159 W rozumieniu ustawy z dnia 8 marca 1990 r. o samorządzie gminnym (DzU 1990. nr 16 poz. 95, tekst jednolity).



cyjatywa jego utworzenia, wpisująca się w formułę lokalnego systemu energetycznego. Niezależnie od tego, kto jest podmiotem inicjatywy klastrowej, kluczowa w jego budowie jest aktywna rola samorządu (Rzepka i in. 2018).

W 2017 i 2018 r. Ministerstwo Energii przeprowadziło dwa konkursy dedykowane wsparciu klastrów energii. Wyłonione w konkursie klastry (66) otrzymały Certyfikat Pilotażowego Klastra Energii, 43 z nich mają wśród członków/udziałowców/partnerów/w swoim składzie miasta o liczbie ludności większej niż 5000 mieszkańców<sup>160</sup>.



#### Studia przypadków

##### Klaster Energii „Żywiecka Energia Przyszłości”

Klaster „Żywiecka Energia Przyszłości” funkcjonuje na terenie 14 gmin i obejmuje około 1000 km<sup>2</sup>. W jego skład wchodzi ponad 40 zrzeszonych podmiotów, a na terenie jego oddziaływania mieszka 150 tys. mieszkańców. Głównym celem i wyzwaniem działalności jest niezależność energetyczna Żywiecczyzny, przy jednoczesnym ograniczeniu niskiej emisji do poziomu bezpiecznego dla zdrowia, przy zrównoważonej gospodarce w zakresie środowiska naturalnego. Klaster dysponuje własną siecią dystrybucyjną, co umożliwia realne konkurowanie cenowe i jakościowe względem lokalnego dystrybutora i sprzedawcy.

Źródło: <http://klasterzywiec.pl/>

Zasadniczym czynnikiem różnicującym klastry jest branża działalności, charakter i trwałość relacji oraz wytyczone wspólne cele. W przypadku klastrów ekologicznych sferą działalności jest szeroko rozumiana ochrona środowiska dookreślona obszarem konkretnej aktywności. **W efekcie, wśród klastrów ekologicznych wyróżniamy klastry żywności ekologicznej, innowacyjnych samochodów, budownictwa pasywnego czy szeroko pojętej energetyki (klastry energii).** Współpraca w ramach klastrów ekologicznych daje możliwość kolektywnego i sprawnego działania na rzecz ochrony środowiska. Oprócz wymiernych

160 Do I Konkursu zgłoszono 115 wniosków – Certyfikat uzyskały 33 klastry energii z 12 województw, wyróżnionych zostało 10 klastrów. W II Konkursie zgłoszono 86 wniosków, Certyfikaty Pilotażowe uzyskały 33 klastry z 13 województw; sześć najlepszych klastrów otrzymało Certyfikat z wyróżnieniem, [www.klastryenergii.gov.pl](http://www.klastryenergii.gov.pl).

indywidualnych korzyści możemy mieć do czynienia z korzyściami będącymi dobrami publicznymi wygenerowanymi w ramach interakcji pomiędzy podmiotami. Klastry ekologiczne mają szczegółowo zdefiniowane cele w obszarze gospodarczym, społecznym i ekologicznym (Rzeńca 2014). Badania ankietowe wśród miast pozwoliły zidentyfikować 94 miasta, które są członkami klastra ekologicznego<sup>161</sup>. Zdecydowanie częściej małe miasta niż średnie decydują się na taką formę współpracy. Obszarami współpracy oprócz sektora energetyki jest często gospodarka odpadami.

#### Programowanie rozwoju zrównoważonego miast w myśl koncepcji Smart City 3.0

Miasta podejmują szereg aktywności niestandardowych, wychodzących daleko poza zadanie własne z zakresu ochrony środowiska. Realizowane **działania w ramach projektów ‘Human Smart Cities. Inteligentne miasta współtworzone przez mieszkańców’<sup>162</sup>, Urban Lab (<http://irmir.pl/urbanlab/>) oraz zgłaszane projekty do konkursu Eco-Miasta (<https://www.eco-miasto.pl/>)** ujawniają skalę i różnorodność podejmowanych przez miasta inicjatyw.

Współdecydowanie w oparciu o partycypacyjne i inteligentne zarządzanie miastem to główna oś działań realizowanych w 24 miastach w ramach konkursu ‘Human Smart Cities. Inteligentne miasta współtworzone przez mieszkańców’. Dofinansowanie na realizację innowacyjnych rozwiązań w duchu Smart City 3.0 otrzymały<sup>163</sup>:

- dwa duże miasta – Kielce oraz Lublin,
- 15 miast średnich – Krosno, Mińsk Mazowiecki, Tomaszów Mazowiecki, Kołobrzeg, Kłodzko, Zamość, Ełk, Nowa Ruda, Nakło n. Notecią, Ostróda, Rawicz, Pleszew, Sierpc, Zduńska Wola, Siemianowice Śląskie,
- 8 miast małych – Żuromin, Siechnice, Kępice, Krynica-Zdrój, Zakliczyn, Boguchwała, Podkowa Leśna.

161 Z próby N ważnych = 454 miasta. Szczegóły w „Aneksie metodologicznym”: Ankieta pytanie A2.c.

162 Konkurs ogłoszony przez Ministerstwo Rozwoju w 2017 r., <https://www.popt.gov.pl/strony/o-programie/wydarzenia/konkurs-dla-samorzadow-human-smartcities-inteligentne-miasta-wspoltworzone-przez-mieszkancow>.

163 Początkowo w projekcie „Human Smart Cities” brało udział 25 miast, ale ostatecznie miasto Sędziszów zrezygnowało z realizacji projektu.

Analiza projektów wykazała, iż w większości miast projekty te mają charakter wielowymiarowy i obejmują działania z zakresu inteligentnego transportu, inteligentnego środowiska, inteligentnego zarządzania czy inteligentnego społeczeństwa. Wspólnym mianownikiem jest partycypacyjne zarządzania miastem na rzecz poprawy stanu środowiska i jakości życia w mieście. Do obszarów tematycznych projektów należą m.in.:

- zarządzaniem danymi ('Zaangażowani w eKrosno' – Inteligentne rozwiązania systemów przetwarzania danych dla mieszkańców Krosna, Zintegrowany; partnerski system monitoringu i informacji o mieście jako narzędzie wsparcia rozwoju społeczno-gospodarczego Siemianowic Śląskich; Kielce – System monitorowania efektywności miasta inteligentnego);
- *silver economy* – 'Aktywni seniorzy w cyfrowym Zakliczynie'; 60+ smart city – innowacje jako efekt współpracy międzypokoleniowej w Zduńskiej Woli;
- mobilność miejska – Model inteligentnej mobilności miejskiej jako element Ostródzkiej Idei *Human Smart Cities*; Zintegrowane działania partycypacyjne realizowane przy użyciu nowych technologii na rzecz redukcji emisji komunikacyjnej w mieście Nakło n. Notecią;
- przyjazna przestrzeń – Przyjazna przestrzeń dla mieszkańców – Inteligentna Nowa Ruda; KOŁOBRZEG. *HUMAN, PART and SPACE*.

W związku z realizacją konkursu „Human Smart Cities” i wdrażaniem projektów w jego ramach ważne będzie upowszechnienie najlepszych praktyk i doświadczeń zdobytych przez miasta, w szczególności w zakresie inteligentnych rozwiązań środowiskowych czy poprawy mobilności miejskiej. Zgodnie z założeniami konkursu miasta – beneficjenci zostali zobowiązani do dzielenia się z innymi samorządami wiedzą i doświadczeniami w tym zakresie. Dzięki temu konkurs spowoduje efekt domina, jeśli chodzi o wdrażanie inteligentnych rozwiązań w polskich miastach, w szczególności średnich i małych.

Źródło: <https://www.popt.gov.pl/strony/o-programie/wydarzenia/konkurs-dla-samorzadow-human-smart-cities-inteligentne-miastawspoltworzone-przez-mieszkanow>.

Gdynia i Rzeszów testują **ideę laboratorium miejskiego – Urban Lab w trzyletnim eksperymencie wdrożeniowym**<sup>164</sup>. W projekcie tym Urban Lab został zdefiniowany jako instrument współpracy (władz miejskich z mieszkańcami, przedsiębiorstwami oraz podmiotami naukowymi i organizacjami pozarządowymi), którego celem jest poprawa jakości życia mieszkańców poprzez innowacyjne rozwiązania oraz wygenerowanie dodatkowej wartości przy wykorzystaniu zasobów miejskich (<http://irmir.pl/urbanlab>). Uruchomienie aktywności i kreatywności mieszkańców na rzecz miasta oraz **identyfikacja potrzeb i problemów ma być impulsem do poszukiwania innowacyjnych rozwiązań w otwartej formule dialogu.**

### Studia przypadków

#### Human Smart Cities

Do pilotażowego konkursu „Human Smart Cities. Inteligentne miasta współtworzone przez mieszkańców” złożono 115 fiszek konkursowych, finalnie 78 miast złożyło wnioski konkursowe. Powyżej 60% punktów w ocenie merytorycznej uzyskało 15 miast dużych, 29 średnich oraz 12 małych. W ramach konkursu na etapie składania wniosków organizowane były warsztaty w pięciu blokach tematycznych: Mieszkalnictwo, Partycypacja społeczna, Mobilność miejska, Inteligentne zarządzanie miastem, Środowisko – ekologia, Wykorzystanie danych o mieście oraz konsultacje eksperckie. W połowie lutego 2019 r. wybrano do dofinansowania 25 projektów o łącznej wartości dotacji ok. 41 mln zł. Następnie podpisano umowy z 24 miastami na realizację projektów, które są obecnie wdrażane.

### Studia przypadków

#### Projekty UrbanLab w praktyce miast

**UrbanLab Rzeszów** stanowi przestrzeń do prototypowania rozwiązań miejskich, w której nauka, eksperymenty, innowacje i wynalazki są wspierane poprzez ciekawość, kreatywność, praktyczne tworzenie i co najważniejsze, poprzez otwartą wymianę wiedzy.

Źródło: <https://urbanlab.erzeszow.pl>.

<sup>164</sup> Projekt finansowany przez Ministerstwo Funduszy i Polityki Regionalnej ze środków Programu Operacyjnego Pomoc Techniczna na lata 2014–2020 pn. „Urban Lab jako pilotażowe narzędzie poprawy jakości życia mieszkańców miast zgodne z ideą smart city”, realizowany ze środków i przy zaangażowaniu Ministerstwa Funduszy i Polityki Regionalnej oraz przy wsparciu IRMiR, <http://irmir.pl/urbanlab>.



**UrbanLab Gdynia** to forma rozwijania nowatorskich pomysłów mieszkańców miasta i adaptowania ich w przestrzeni Gdyni. W ramach 'Pomysł na Miasto' UrbanLab Gdynia mieszkańcy miasta zgłosili 11 projektów mikroinnowacji. Do upowszechniania zostało wybranych sześć projektów, które można aplikować w każdym mieście, m.in.:

- zorientowany na potrzeby społeczne program kompetencji dla początkujących ogrodników miejskich. Cykl spotkań pozwalający zdobyć wiedzę ogrodniczą i rozwijać umiejętności miękkie jak współdecydowanie i samoorganizacja. Uczestnicy wspólnie z ekspertami stworzą podręcznik – narzędzie do implementowania rozwiązań łączących pracę ogrodniczą z zaangażowaniem społecznym w lokalnych społecznościach.
- dzielnicowy Menager Sportu i Rekreacji. Funkcja społeczna wsparta zespołem 2–3 osób, których zadaniem będzie samodzielne organizowanie oddolnych wydarzeń sportowo-rekreacyjnych w dzielnicach. Pozwoli to na wykorzystanie potencjału aktywnych mieszkańców, którym na przeszkodzie do działania stoi głównie brak znajomości mechanizmów pozyskiwania pozwoleń, funduszy itd.
- budowa świadomości ekologicznej – ogólnomiejska zbiórka ubrań oraz warsztaty ich przetwarzania na torebki zakupowe.

Źródło: <https://urbanlab.gdynia.pl>.

## Reorganizacja struktur urzędów miast na rzecz wzmocnienia działań ochrony środowiska

Wiele samorządów w celu realizacji przyjmowanych dokumentów strategicznych (Plan adaptacji do zmian klimatu, Plan Gospodarki Niskoemisyjnej) i operacyjnych (realizacja programu 'Czyste Powietrze', 'Stop Smog'), a przede wszystkim ze względu na identyfikowane problemy dokonuje reorganizacji struktur urzędów oraz powołuje nowe jednostki operacyjne.

W 2014 r. w Słupsku prezydent miasta powołał pełnomocnika ds. zrównoważonego rozwoju i zielonej modernizacji miasta. Było to pierwsze tego typu stanowisko w Polsce<sup>165</sup>. Coraz częściej powoływane są departamenty, wydziały, których zakres obowiązków dedykowany jest określonym dziedzinom, elementom środowiska i ukierunkowaniu aktywności na kluczo-

wych wyzwaniach środowiskowych. W Gdyni w ramach Wydziału Środowiska funkcjonują cztery referaty: Referat Adaptacji do Zmian Klimatu, Referat Ekorozwoju, Referat Gospodarki Odpadami, Referat Ocen Środowiskowych. Reorganizacja dotyczy również mniejszych miast. W Rumii w ramach Wydziału Rozwoju Miasta powołano pełnomocnika ds. zrównoważonego rozwoju<sup>166</sup>. W Tomaszowie Mazowieckim w ramach Wydziału Rozwoju, Inwestycji i Klimatu utworzono zespół ds. walki ze smogiem. W Skawinie obok Wydziału Ochrony Środowiska (ochrona przyrody, gospodarka odpadami, łowiectwo) utworzono Wydział Ochrony Powietrza, w którego skład wchodzi: Referat Ocen Oddziaływania na Środowisko – OOS oraz Referat Efektywności Energetycznej – EE.

W Krakowie od stycznia 2020 r. działa jednostka miejska Klimat–Energia–Gospodarka Wodna (KEGW), która jest podmiotem celowym do walki ze zmianami klimatu w mieście. Zakres działania jednostki jest bardzo szeroki i należą do niego: wdrażanie strategii neutralności klimatycznej, planu adaptacji do zmian klimatu, planu gospodarki niskoemisyjnej, planu gospodarki o obiegu zamkniętym, planu zrównoważonej gospodarki wodnej, podnoszenie efektywności energetycznej oraz rozwój energetyki rozproszonej, w tym w formie klastra energii.

W wielu miastach organizowane są fora, komisje doradcze koncentrujące się na tematyce zagrożeń środowiska i adaptacji do zmian klimatu. W Gdańsku powstało Gdańskie Forum Zmian Klimatu, którego celem jest wspólne z mieszkańcami wypracowywanie działań adaptacyjnych do zmian klimatu. Ideą jest zorganizowane wsparcie oddolnych pomysłów mieszkańców (<https://www.gdansk.pl/urząd-miejski/wiadomosci/forum-zmian-klimatu,a,165409>). W Katowicach powołano Komisję Klimatu Rady Miasta Katowice (<https://metropoliagzm.pl/2020/07/31/w-katowicach-powolano-komisje-klimatu-rady-miasta-katowice>).

Instytucje publiczne również włączają się w działania na rzecz klimatu. Na Uniwersytecie im. Adama Mickiewicza w Poznaniu powstał zespół roboczy ds. zmian klimatu i kryzysu środowiskowego. Naukowcy

<sup>166</sup> <https://bip.rumia.pl/m,232,wydzialy-i-referaty.html?page=2>, Wcześniej w ramach Wydziału Rozwoju Miasta powołano pełnomocnika ds. energetyki.

<sup>165</sup> Aktualnie stanowisko to nie funkcjonuje.



będą przygotowywać diagnozy, rekomendacje, współpracować z otoczeniem na rzecz ochrony klimatu (2020). Na Uniwersytecie Łódzkim powołany został zespół doradczy ds. polityki klimatyczno-środowiskowej (maj 2020) (<https://amu.edu.pl/wiadomosci/aktualnoscikandydaci/dla-mediow/komunikaty-prasowe/tylko-wspolnie-mozemy-pomoc-ziemi-naukowcy-z-uam-lacza-sily-na-rzecz-klimat>).

oraz potencjałów wewnętrznych. Świadomość znaczenia środowiska i jego jakości dla sprawnego funkcjonowania miasta i warunków życia jego mieszkańców ma kluczowe znaczenie dla stosowania instrumentów ochrony środowiska i egzekwowania próśrodkowiskowych zachowań wszystkich użytkowników.

### Studia przypadków

#### **Inicjatywa Koalicji Klimatycznej polskich miast**

Podczas kongresu Smart Metropolia 2019 w Gdańsku zawiązała się koalicja klimatyczna. **Deklarację Współpracy Klimatycznej Polskich Miast i Gmin**, aby lobbować na rzecz zminimalizowania skutków kryzysu klimatycznego, podpisało 19 przedstawicieli samorządów miejskich. Deklarują w niej zintensyfikowanie wspólnego działania na rzecz ochrony klimatu.

Źródło: <https://www.metropoliagdansk.pl/metropolitalne-wiadomosci/deklaracja-wspolpracy-klimatycznej-polskich-miast-i-gmin-na-kongresie-smart-metropolia-2019>.

## Podsumowanie

Rabunkowa gospodarka człowieka w środowisku wymusiła wprowadzenie szeregu rozwiązań instytucjonalnych stanowiących ramy dla limitowania działalności człowieka w środowisku oraz przeciwdziałania i neutralizacji negatywnym efektom tej działalności. Zaprezentowana szeroka paleta instrumentów ochrony środowiska, bez względu na różnorodne klasyfikacje, pozwala na ich komplementarne wykorzystanie. Stosowanie kilku instrumentów równolegle, wzmacnia na zasadzie interakcji, ich oddziaływanie i pozwala na efektywne wykorzystanie. Coraz więcej miast wykorzystuje różnorodne instrumenty, aby osiągnąć „masę krytyczną” oddziaływania dla celów środowiskowych. Warte podkreślenia jest również zaangażowanie miast w testowanie i wdrażanie innowacyjnych narzędzi oraz poszukiwanie alternatywnych źródeł finansowania działań proekologicznych.

Konstrukcja instrumentów i zakres ich wykorzystania każdorazowo będzie pochodną uwarunkowań zewnętrznych (m.in. kompetencji, gry sił rynkowych)





## ZAKOŃCZENIE

Agnieszka Sobol, Agnieszka Rzeńca, Piotr Ogórek

Zielona transformacja to jeden z głównych trendów współczesności. W Unii Europejskiej od 2019 r. wpisana została pod szyldem „Zielonego Ładu”. Uznać można, że w Polsce również zakończyliśmy etap dyskusji o potrzebie próśrodowiskowego rozwoju. Analizy w niniejszym Raporcie pokazały znaczący wysiłek w tym zakresie podjęty przez wiele miast. Ostatnie lata to czas zdecydowanych inwestycji w wielu branżach gospodarki komunalnej. Punktem zwrotnym była z pewnością akcesja Polski do Unii Europejskiej. Kolejny moment ma miejsce właśnie teraz. To realizacja strategii „Zielonego Ładu” ma być jeszcze większym zwrotem w kierunku rozwoju zrównoważonego integrującego społeczny, gospodarczy i środowiskowy wymiar funkcjonowania miast. Jego istotą jest:

- jakość życia i równy dostęp do zasobów,
- gospodarka zasobooszczędna i niskoemisyjna,
- ekoinnowacyjność,
- partycypacyjne współzarządzanie.

Wyzwaniem jest sprawiedliwa transformacja mająca na celu odejście od paliw kopalnych w energetyce, restrukturyzację tego sektora, neutralizację zagrożeń środowiskowych oraz ochronę i wsparcie społeczności lokalnych. Powinna być on interpretowana wielowymiarowo przez pryzmat korzyści, poprawy jakości życia oraz nowych możliwości i kierunków rozwoju.

Zaangażowanie sektora publicznego i jego reorientacja w kierunku budowania neutralności klimatycznej ciągnie za sobą sektor prywatny. I tak jak wcześniej obserwowaliśmy dużą ostrożność biznesu, wynikającą w dużej mierze z niestabilności prawa środowiskowego, to aktualnie czytelny sygnał pod hasłem „w zielone gramy” ze strony wielu dużych spółek publicznych<sup>167</sup>

<sup>167</sup> Aktywność widoczna jest zwłaszcza w branży energetycznej (PKN Orlen, LOTOS, PGNiG, PGE, Energa), jest impulsem dla reszty rynku.

stanowi istotny impuls do zmian sektora prywatnego. Niesie to dobre perspektywy dla rozwoju miast i ich mieszkańców.

Przeprowadzona analiza wskazuje, iż poczynione w miastach zmiany w obszarze środowiska są generalnie znaczące. Biorąc pod uwagę pozycję „startową”, należy docenić pracę wykonaną przez samorządy. Uznać jednak trzeba, że środowisko i jego ochrona wciąż nie są priorytetem, zarówno w świadomości władz wszystkich szczebli, jak i mieszkańców. Badane miasta charakteryzują się dużą zachowawczością w podejmowaniu inicjatyw środowiskowych. Biorąc pod uwagę skalę, miasta rzadko kiedy wychodzą ponad standardowe rozwiązania wymagane przez prawo. Ponadto dostosowywanie do tych standardów realizowane jest często na ostatni moment, wraz z wybiciem gongu obowiązywania przepisów. W znacznej mierze bodźcem do zmian są wytyczne polityki środowiskowej UE. Motywatorem działań jest ponadto możliwość pozyskania funduszy unijnych. Ważnym zagadnieniem pozostaje ponadto kultura pracy samorządów, która pomimo podnoszonych przez nie postulatów zapewnienia samorządności i samodzielności, często wyczekuje bodźców czy wręcz konkretnych wytycznych. W dużej mierze dotyczy to kierunków i wskazań z zakresu miejskiej polityki środowiskowej. Miasta rzadko kiedy są inicjatorami nowych mechanizmów i rozwiązań próśrodowiskowych. Tym bardziej wskazane jest upowszechnianie dobrych praktyk i działania pilotażowe, aby wesprzeć samorządy pozostające z tyłu.

Jesteśmy jednak dalecy od negatywnej oceny samorządów. Samorządy muszą mierzyć się z wieloma przeciwnościami, będącymi również pochodną ograniczeń, które związane są z uwarunkowaniami prawnymi, ekonomicznymi, organizacyjnymi i społecznymi. W tym pierwszym przypadku to przede wszystkim ograniczenia budżetowe, które uniemożliwiały lub wciąż uniemożliwiają wiele inwestycji środowiskowych. Na pewno otwarcie „skarbonki” funduszy unij-

nych dało szansę na realizację wielu kluczowych dla miast inwestycji. Nowa perspektywa unijna i programowanie zgodne ze strategią „Zielonego Ładu” niesie jeszcze większe szanse. W kontekście uwarunkowań organizacyjnych problemy wynikają z niestabilności przepisów, a także ciężaru zadań gmin niewspółmiernych z ich możliwościami. Ostrożność miast w samodzielnym kształtowaniu polityki środowiskowej wynika także z wielu negatywnych doświadczeń związanych z unieważnianiem ich wysiłków wprost (nieważność uchwał) lub poprzez wprowadzane regulacje uniemożliwiające planowane działania. W odniesieniu zaś do uwarunkowań społecznych, zasadnicze ograniczenia leżą wciąż po stronie kultury obywatelskiej i świadomości ekologicznej.

Wskazać ponadto należy, że struktura miasta, w tym zagospodarowanie, determinuje charakter polityki miejskiej. Nie jest tak ważna wielkość miasta, a znacznie bardziej skala i efekt jego oddziaływania. W polityce miejskiej ważne jest zatem wywoływanie mechanizmów zintegrowanego oddziaływania na miasto i ich otoczenie. Ma to szczególne znaczenie w zagadnieniach z szeroko rozumianej ochrony środowiska, w tym polityki klimatycznej.

Zauważamy potrzebę tworzenia szerokiej palety rozwiązań dostępnych dla miast w celu kreowania indywidualnych strategii zrównoważonego rozwoju, bez odgórnego narzucania jedynej słusznej drogi. Jednak to co kluczowe dla miast, to zapewnienie stabilności prawa i systemu polityki ochrony środowiska i polityki klimatycznej. W tym celu niezbędne jest wypracowanie modelu bieżących konsultacji z samorządami, co pozwoli na uniknięcie wykonywania „szpagatu” pomiędzy literą prawa a praktykami wypracowanymi w gminach.

W związku ze strategią Europejskiego Zielonego Ładu jesteśmy w ważnym momencie przemodelowania gospodarki. Proces ten w dużym stopniu dotyczy miast i zależy od ich postawy. Potrzeba akceptacji tej ścieżki rozwoju nie wynika tylko z polityki UE i powiązanych z nią funduszy unijnych, a przede wszystkim z potrzeby wyzwań cywilizacyjnych, w tym kryzysu klimatycznego. Na kierunek rozwoju w stronę neutralności klimatycznej należy spojrzeć wieloaspektowo jako na szansę środowiskową, gospodarczą oraz szansę dla zapewnienia dobrych i zdrowych warunków do życia i rozwoju społeczności lokalnej. Osiągnięcie neutralności klimatycznej Polski w 2050 r. wymaga wielu środków i pracy. W znacznej mierze działania te są niezbędne w miastach.

## SPIS RYCIN

### 39 \_\_\_\_\_ Monitoring

- 41 Ryc. 1 Istota wyboru danych i wskaźników do przygotowania części Monitoring
- 42 Ryc. 2 Obszary tematyczne analizy P–S–R
- 42 Ryc. 3 Wyzwania ochrony środowiska i adaptacji do zmian klimatu w opinii badanych miast

### 43 \_\_\_\_\_ Monitoring: Błękitno-zielona infrastruktura

- 45 Ryc. 4 Udział terenów zieleni o dobrej kondycji w powierzchni obszarów zurbanizowanych i zamieszkałych w 2018 r.
- 47 Ryc. 5 Dostępność do terenów zieleni o dobrej kondycji do 5 minut pieszo w badanych miastach 2018 r.
- 48 Ryc. 6 Działania zastępcze lub naprawcze związane z usunięciem drzewa w badanych miastach
- 49 Ryc. 7 Przeznaczenie środków uzyskanych w okresie 2015–2019 r. z tytułu opłat za usunięcie drzew i krzewów.
- 50 Ryc. 8 Liczba nowo nasadzonych drzew w przeliczeniu na jedno usunięte w badanych miastach w latach 2010–2018
- 53 Ryc. 9 Klasyfikacja termiczna dla wybranych miast w latach 2010–2019
- 53 Ryc. 10 Klasyfikacja opadowa dla wybranych miast w latach 2009–2019
- 54 Ryc. 11 Liczba ostrzeżeń meteorologicznych wraz ze stopniem zagrożenia wydanych w Polsce w 2019 r.
- 55 Ryc. 12 Struktura interwencji straży pożarnej wg źródła miejscowego zagrożenia dla analizowanych miast w latach 2015–2019
- 57 Ryc. 13 Typy susz występujące na terenie miast, w których stwierdzono problemy ze zjawiskiem suszy

### 60 \_\_\_\_\_ Monitoring: Gospodarka o obiegu zamkniętym

- 63 Ryc. 14 Miejska gospodarka o obiegu zamkniętym
- 66 Ryc. 15 Struktura zużycia wody ogółem [dam<sup>3</sup>] z uwzględnieniem kategorii wielkości miast w latach 2005 i 2018.
- 68 Ryc. 16 Stan jednolitych części wód podziemnych w 2016 r.
- 69 Ryc. 17 Stan jednolitych części wód powierzchniowych w 2018 r.
- 70 Ryc. 18 Źródło zaopatrzenia w wodę z uwzględnieniem kategorii wielkości miast
- 75 Ryc. 19 Dynamika zmian średniej liczby zbiorników bezodpływowych w przeliczeniu na 1000 przyłączy kanalizacyjnych prowadzonych do budynków mieszkalnych i zamieszkania zbiorowego [szt.] z uwzględnieniem kategorii wielkości miast w latach 2010, 2015, 2018.
- 79 Ryc. 20 Struktura produkcji odpadów komunalnych z uwzględnieniem kategorii wielkości miast w 2018 r.
- 81 Ryc. 21 Udział gospodarstw domowych objętych selektywną zbiórką odpadów bio wraz z masą zebranych odpadów bio z uwzględnieniem kategorii wielkości miast w 2018 r.

- 85 Ryc. 22 Zlikwidowane dzikie wysypiska wraz z ilością zebranych odpadów z uwzględnieniem kategorii wielkości miast w latach 2015–2018.
- 85 Ryc. 23 Liczba pożarów dzikich wysypisk w Polsce w latach 2012–2018.
- 87 Ryc. 24 Pożary miejsc gromadzenia odpadów w latach 2012–2018.

## 88 \_\_\_\_\_ Monitoring: Powietrze – jego jakość i ochrona

- 92 Ryc. 25 Udział samochodów w podziale na wiek pojazdów z uwzględnieniem kategorii wielkości miast w 2017 r.
- 93 Ryc. 26. Udział samochodów z silnikiem benzynowym w podziale na kategorie EURO z uwzględnieniem kategorii wielkości miast w 2017 r.
- 93 Ryc. 27 Udział samochodów z silnikiem diesla w podziale na kategorie EURO z uwzględnieniem kategorii wielkości miast w 2017 r.
- 95 Ryc. 28 Średnie zużycie energii elektrycznej na jednego mieszkańca (kWh) w poszczególnych kategoriach wielkości miast w latach 2003–2019.
- 98 Ryc. 29 Rozkład stężeń średniorocznych pyłu zawieszonego PM<sub>10</sub> w stacjach tła miejskiego w 2018 r.
- 99 Ryc. 30 Rozkład stężeń średniorocznych pyłu zawieszonego PM<sub>2,5</sub> w stacjach tła miejskiego w 2018 r.
- 101 Ryc.31 Liczba dni z przekroczeniem średniego stężenia pyłu zawieszonego PM<sub>10</sub> w latach 2015 i 2018.
- 102 Ryc. 32 Liczba przypadków z przekroczeniem 24-godzinnego poziomu informowania stężenia pyłu zawieszonego PM<sub>10</sub> wg danych z 2018 r. na podstawie rozporządzenia z 2012 r. i 2019 r.
- 105 Ryc. 33 Udział wydatków w poszczególnych kategoriach ochrony środowiska w wydatkach ogółem w w latach 2005, 2010–2018.
- 108 Ryc. 34 Liczba stacji pomiarów jakości powietrza w badanych miastach w 2018 r.

## 113 \_\_\_\_\_ Spojrzenie w głąb

- 116 Ryc. 35 Obszary studiów przypadków i dobrych praktyk w zakresie ochrony środowiska i adaptacji miast do zmian klimatu

## 125 \_\_\_\_\_ Spojrzenie w głąb: Miejska wyspa ciepła

- 127 Ryc. 36 Temperatura podłoża (LST) dla Krakowa 24 sierpnia 2019 r.
- 128 Ryc. 37 Wskaźnik NDVI (z lewej) oraz NDBI (z prawej) dla Krakowa 24 sierpnia 2019 r.
- 128 Ryc. 38 Zasięg występowania powierzchniowych miejskich wysp ciepła w Krakowie 14 sierpnia 2019 r.
- 129 Ryc. 39 Udział PMWC w całkowitej powierzchni jednostki urbanistycznej
- 130 Ryc. 40 Udział procentowy osób narażonych na oddziaływanie PMWC w całkowitej liczbie mieszkańców zamieszkujących jednostkę urbanistyczną
- 131 Ryc. 41 Temperatura podłoża (LST) dla Tomaszowa Mazowieckiego 24 sierpnia 2019 r.
- 132 Ryc. 42 Wskaźnik NDVI (z lewej) oraz NDBI (z prawej) dla Tomaszowa Mazowieckiego 24 sierpnia 2019 r.
- 132 Ryc. 43 Zasięg występowania powierzchniowych miejskich wysp ciepła w Tomaszowie Mazowieckim 4 sierpnia 2019 r.
- 133 Ryc. 44 Udział PMWC w całkowitej powierzchni jednostek (obróbów geodezyjnych)

- 133 Ryc. 45 Udział procentowy osób narażonych na oddziaływanie PMWC w całkowitej liczbie mieszkańców zamieszkujących jednostki (obróby geodezyjne)
- 134 Ryc. 46 Temperatura podłoża (LST) dla Lwówka Śląskiego 26 czerwca 2019 r.
- 134 Ryc. 47 Wskaźnik NDVI (z lewej) oraz NDBI (z prawej) dla Lwówka Śląskiego 26 czerwca 2019 r.
- 135 Ryc. 48 Zasięg występowania powierzchniowych miejskich wysp ciepła w Lwówku Śląskim

### 136 \_\_\_\_\_ Spojrzenie w głąb: Miejska gospodarka o obiegu zamkniętym

- 143 Ryc. 49 Obszary analizy CPI

### 146 \_\_\_\_\_ Spojrzenie w głąb: Czyste powietrze

- 150 Ryc. 50 Liczba wniosków o dofinansowanie w ramach programu Czyste Powietrze złożona w latach 2018–2020 w poszczególnych województwach oraz porozumienia miast z WFOŚiGW
- 153 Ryc. 51 Etapy podejmowanych działań na rzecz poprawy jakości powietrza w Krakowie
- 153 Ryc. 52 Kamienie milowe w walce o czyste powietrze w Tomaszowie Mazowieckim

### 156 \_\_\_\_\_ Spojrzenie w głąb: Działania mieszkańców na rzecz środowiska

- 158 Ryc. 53 Udział projektów środowiskowych w budżetach obywatelskich wybranych miast w edycji 2015/2016
- 159 Ryc. 54 Trend projektów środowiskowych w budżetach obywatelskich badanych miast w latach 2013–2017
- 159 Ryc. 55 Udział poszczególnych kategorii projektów środowiskowych w budżetach obywatelskich badanych miast w latach 2013–2017

### 165 \_\_\_\_\_ Spojrzenie w głąb: Instytucjonalny wymiar ochrony środowiska i adaptacji do zmian klimatu

- 166 Ryc. 56 Aktualność POŚ oraz Raportów z ich realizacji w 2019 r.
- 168 Ryc. 57 Klasyfikacja wybranych instrumentów fakultatywnych
- 173 Ryc. 58 Średni udział wydatków w poszczególnych kategoriach związanych z ochroną środowiska w wydatkach budżetów gmin w dziale 900 – gospodarka komunalna i ochrona środowiska ogółem w 2018 r. z uwzględnieniem wielkości kategorii miast.
- 175 Ryc. 59 Wartość projektów dofinansowanych z funduszy europejskich w latach 2014–2019
- 178 Ryc. 60 Wybrane formy współpracy na rzecz ochrony środowiska i adaptacji do zmian klimatu

## SPIS TABEL

### 17 \_\_\_\_\_ Wnioski i rekomendacje

- 22 Tab. 1 Wnioski i rekomendacje w obszarze błękitno-zielona infrastruktura
- 28 Tab. 2 Wnioski i rekomendacje w obszarze gospodarki o obiegu zamkniętym
- 34 Tab. 3 Wnioski i rekomendacje w obszarze powietrza – jego jakość i ochrona
- 38 Tab. 4 Wnioski i rekomendacje w obszarze w kierunku kompleksowej ochrony środowiska i adaptacji do zmian klimatu

### 60 \_\_\_\_\_ Monitoring: Gospodarka o obiegu zamkniętym

- 64 Tab. 5 Zużycie wody z wodociągów per capita z uwzględnieniem kategorii wielkości miast w latach 2005–2018.
- 71 Tab. 6 Zmiana liczby przyłączy do budynków w stosunku do długości sieci wodociągowej z uwzględnieniem kategorii wielkości miast w latach 2005 i 2018.
- 74 Tab. 7 Odsetek ludności korzystającej z sieci wodociągowej z uwzględnieniem kategorii wielkości miast w latach 2005 i 2018
- 74 Tab. 8 Odsetek ludności korzystającej z sieci kanalizacyjnej z uwzględnieniem kategorii wielkości miast w latach 2005 i 2018
- 77 Tab. 9 Wielkość oczyszczalni w RLM z uwzględnieniem kategorii wielkości miast w 2018 r.
- 84 Tab. 10 Stawki w grupie miast rozliczających się na podstawie powierzchni lokalu gospodarstwa domowego w 2018 r.

### 88 \_\_\_\_\_ Monitoring: Powietrze – jego jakość i ochrona

- 93 Tab. 11 Normy emisji spalin dla samochodów osobowych z silnikiem benzynowym
- 93 Tab. 12 Normy emisji spalin dla samochodów osobowych z silnikiem diesla
- 106 Tab. 13 Typologia miast ze względu na liczbę dni z przekroczeniem zanieczyszczenia powietrza pyłem PM10 oraz wydatki na ochronę powietrza w 2018 r.
- 106 Tab. 14 Ranking 10 miast z najwyższymi sumarycznymi wydatkami na ochronę powietrza atmosferycznego i klimatu na jednego mieszkańca [zł] w latach 2010–2018.
- 109 Tab. 15 Liczba zlikwidowanych urządzeń grzewczych na paliwo stałe oraz wartość zrealizowanych inwestycji z uwzględnieniem kategorii wielkości miast.
- 110 Tab. 16 Inwestycje w obiektach użyteczności publicznej

### 116 \_\_\_\_\_ Spojrzenie w głąb: Błękitno-zielona infrastruktura

- 119 Tab. 17 Działania w Bydgoszczy w zakresie rozwoju BZI

### 125 \_\_\_\_\_ Spojrzenie w głąb: Miejska wyspa ciepła

- 135 Tab. 18 Wskaźniki pomiaru zasięgu i siły oddziaływania PMWC w analizowanych miastach



### 136 \_\_\_\_\_ Spojrzenie w głąb: Miejska gospodarka o obiegu zamkniętym

144 Tab. 19 Ocena inicjatywy SymbioTychy wg Centre for Public Impact (CPI)

### 146 \_\_\_\_\_ Spojrzenie w głąb: Czyste powietrze

149 Tab. 20 Przegląd programów dofinansowania działań związanych z poprawą jakości powietrza

150 Tab. 21 Realizacja programu Czyste Powietrze w wybranych województwach

152 Tab. 22 Przykładowe działania Krakowa w kontekście polityki wojewódzkiej w zakresie ochrony powietrza.

154 Tab. 23 Działania Tomaszowa Mazowieckiego na rzecz poprawy jakości powietrza

### 156 \_\_\_\_\_ Spojrzenie w głąb: Działania mieszkańców na rzecz środowiska

159 Tab. 24 Zadania środowiskowe w budżetach obywatelskich badanych miast w latach 2013–2017

160 Tab. 25 Projekty w „Zielonym Budżecie Obywatelskim” Lublina w latach 2016–2019

### 165 \_\_\_\_\_ Spojrzenie w głąb: Instytucjonalny wymiar ochrony środowiska i adaptacji do zmian klimatu

167 Tab. 26 Wybrane instrumenty obligatoryjne ochrony środowiska w badanych miastach

173 Tab. 27 Wydatki na ochronę środowiska w wydatkach ogółem z uwzględnieniem kategorii wielkości miast w latach 2010, 2015–2019 (%)

177 Tab. 28 Dominujące kierunki wsparcia finansowego z NFOŚiGW w latach 2009–2018.





## ANEKS METODOLOGICZNY

Zakres przestrzenny badań dla **Raportu Środowisko i adaptacja do zmian klimatu** dotyczył 586 miast i gmin miejsko-wiejskich (gdzie na terenie wg stanu na 2018 r. miasta żyje powyżej 5 tys. mieszkańców) w podziale na trzy kategorie wielkościowe mierzone liczbą mieszkańców: miasta duże (pow. 100 tys. mieszkańców – 38 jednostek), miasta średnie (20–100 tys. mieszkańców – 180 jednostek) oraz miasta małe (5–20 tys. mieszkańców – 368 jednostek).

Zakres czasowy Raportu w większości prezentowanych danych dotyczy lat 2010–2018, jednak z uwagi na braki informacyjne lub ew. odwołanie do planowanych zmian czy chęć przedstawienia dynamiki zjawiska w szerszym zakresie okres ten jest krótszy lub dłuższy.

Część diagnostyczną oparto o analizę danych i informacji pochodzących z wielu różnych instytucji i organizacji: GUS, Eurostat, GIOŚ, GUGiK, PIG, NFOŚiGW, WFOSiGW, GDOŚ, NIK, CEPiK, NID, PGW WP, IMGW, KG PSP, Airly, KOBiZE, informacje urzędowe zawarte w dokumentach przygotowywanych przez agendy władzy rządowej i samorządowej. Ponadto przeprowadzone zostało badanie pierwotne, ankietowe skierowane do wszystkich 586 badanych miast.

Istotnym elementem badań wykorzystanym w części „Spojrzenie w głąb” były wywiady z przedstawicielami jednostek miejskich oraz sformalizowany wywiad pogłębiany, mający charakter formularza oceny, który oparty został na metodzie ewaluacji Centre for Public Impact.

## BADANIA PIERWOTNE – ANKIETA

Badania ankietowe przeprowadzone zostały w okresie marzec – maj 2020 r. Uzyskany poziom zwrotu ankiet wyniósł 81,57% (478 zwrotów kwestionariuszy – w tym 15 tylko w zakresie pilotażu).

Kwestionariusz ankiety pt. „Środowisko i adaptacja do zmian klimatu” obejmuje problematykę stanu środo-

wiska oraz działań związanych z ochroną środowiska i adaptacją do zmian klimatu w polskich miastach, która nie jest identyfikowana przez statystykę publiczną. Zakres przedmiotowy kwestionariusza obejmuje cztery obszary tematyczne, tj. polityka gminy w obszarze środowiska i adaptacji do zmian, ciepłownictwo, gospodarka odpadami i zieleń. Poprzez zawarte w kwestionariuszu pytania chcieliśmy pozyskać szczegółowe dane oraz zinwentaryzować niestandardowe aktywności samorządów miejskich.

Część A pt. „Polityka gminy w obszarze środowiska i adaptacji do zmian klimatu” składała się z pięciu pytań dotyczących m.in. wykorzystywanych instrumentów polityki, podejmowanych aktywności i innowacyjnych rozwiązań (np. pytania dotyczyły m.in. informowania mieszkańców o stanie jakości powietrza w mieście, realizacji inwestycji użyteczności publicznej w technologii budownictwa pasywnego czy organizowania miejskich akcji dotyczących wykorzystania surowców wtórnych) oraz wyzwań polityki miejskiej w zakresie ochrony środowiska i adaptacji do zmian klimatu. Część B pt. „Ciepłownictwo” składała się z sześciu pytań i dotyczyła m.in. aktywności inwestycyjnej miast (np. liczby zlikwidowanych urządzeń grzewczych na paliwo stałe zastąpionych innym źródłem ciepła) oraz miejskiego systemu ciepłowniczego. Gospodarce odpadami poświęcona jest kolejna część C i dotyczy aktualnej sytuacji w zakresie nowych regulacji, m.in. podstawy naliczenia stawki opłat czy sposobów zagospodarowania frakcji bio. W ostatniej części D pt. „Zieleń” skoncentrowano się na kwestii zezwoleń na usunięcie drzewa lub krzewu i działań restytucyjnych.

Poniższa tabela zawiera zbiorcze dane z 478 odesłanych kwestionariuszy ankiet. W wypełnionych kwestionariuszach bardzo często zdarzyło się, iż nie udzielono odpowiedzi na wszystkie pytania. **Podane w treści Raportu% odpowiedzi odnoszą się do liczby faktycznie uzyskanych odpowiedzi.** Zastosowane w tabeli skróty oznaczają: m – miasta małe, ś – miasta średnie, d – miasta duże.

## Statystki dotyczące badania pierwotnego – ankieta

[A] POLITYKA GMINY W OBSZARZE ŚRODOWISKA I ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU		
[A1.] Proszę wskazać, które z poniższych dokumentów przyjęto w Państwa gminie oraz uzupełnić informacje dotyczące daty ich uchwalenia i okresu obowiązywania.		
Zagadnienie	Statystyka	Komentarz
A1.a. Program ochrony środowiska	<p>odpowiedziało 475 miast: m: przyjęto 257; nie przyjęto 30 ś: przyjęto 143; nie przyjęto 9 d: przyjęto 32; nie przyjęto 4</p> <p>po weryfikacji, z uwzględnieniem kwerendy dla wszystkich 586 miast: m: przyjęto 351; nie przyjęto 17 ś: przyjęto 180; nie przyjęto 0 d: przyjęto 37; nie przyjęto 1</p>	W 407 przypadkach dane pozyskane z ankiety były kompletne, co umożliwiło przeprowadzenie analizy aktualności programów ochrony środowiska wraz z raportami z ich realizacji. W celu pozyskania i weryfikacji danych dla pozostałych 178 miast analizie poddano strony internetowe oraz biuletyny informacji publicznej (BIP) gmin. Jednocześnie przyjęte zostało założenie, że brak informacji o programie/raporcie świadczy o jego braku.
A1.b. Raport z realizacji Programu ochrony środowiska (aktualny)	<p>odpowiedziało 464 miast: m: przyjęto 108; nie przyjęto 177 ś: przyjęto 95; nie przyjęto 51 d: przyjęto 22; nie przyjęto 11</p> <p>po weryfikacji, z uwzględnieniem kwerendy dla wszystkich 586 miast: m: przyjęto 122; nie przyjęto 246 ś: przyjęto 95; nie przyjęto 85 d: przyjęto 21; nie przyjęto 17</p>	
A1.c. Plan gospodarki niskoemisyjnej	<p>odpowiedziało 475 miast: m: przyjęto 274; nie przyjęto 11 ś: przyjęto 151; nie przyjęto 4 d: przyjęto 34; nie przyjęto 1</p>	–
A1.d. Plan adaptacji do zmian klimatu	<p>odpowiedziało 460 miast: m: przyjęto 4; nie przyjęto 272 ś: przyjęto 18; nie przyjęto 130 d: przyjęto 33; nie przyjęto 3</p>	–
A1.e. Regulamin utrzymania czystości i porządku w gminie	<p>odpowiedziały 473 miasta: m: przyjęto 279; nie przyjęto 7 ś: przyjęto 152; nie przyjęto 2 d: przyjęto 33; nie przyjęto 0</p>	–
A1.f. Założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe	<p>odpowiedziało 468 miast: m: przyjęto 172; nie przyjęto 109 ś: przyjęto 125; nie przyjęto 27 d: przyjęto 34; nie przyjęto 1</p>	–
A1.g. Plan zrównoważonej mobilności miejskiej	<p>odpowiedziało 456 miast: m: przyjęto 23; nie przyjęto 256 ś: przyjęto 39; nie przyjęto 105 d: przyjęto 17; nie przyjęto 16</p>	–



A1.h. Gminny/Lokalny Program Rewitalizacji	odpowiedziało 465 miast: m: przyjęto 232; nie przyjęto 47 ś: przyjęto 142; nie przyjęto 11 d: przyjęto 28; nie przyjęto 5	–
<b>[A2] Proszę zaznaczyć i opisać, które z poniższych instrumentów/rozwiązań Państwa gmina już wprowadziła bądź obecnie realizuje.</b>		
Zagadnienie		Statystyka
A2.a. Procedura „zielonych zamówień publicznych”		odpowiedziało 451 miast: m: realizuje 7; realizowało 11 ś: realizuje 13; realizowało 13 d: realizuje 11; realizowało 2 Realizuje i realizowało nie można sumować – część miast wykazała obydwie sytuacje.
A2.b. Wdrażanie norm zarządzania środowiskiem w instytucjach publicznych (np. EMAS)		odpowiedziało 451 miast: m: wdrożyło 1; nie wdrożyło 274 ś: wdrożyło 5; nie wdrożyło 139 d: wdrożyło 3; nie wdrożyło 29
A2.c. Udział w klastrach ekologicznych (np. gospodarki odpadami, energii odnawialnej i inne)		odpowiedziały 454 miasta: m: wdrożyło 57; nie wdrożyło 219 ś: wdrożyło 28; nie wdrożyło 117 d: wdrożyło 9; nie wdrożyło 24
A2.d. Programy wspierające termomodernizację budynków użyteczności publicznej		odpowiedziały 453 miasta: m: wdrożyło 98; nie wdrożyło 176 ś: wdrożyło 64; nie wdrożyło 82 d: wdrożyło 19; nie wdrożyło 14
A2.e. Opracowanie dotyczące „ubóstwa energetycznego”		odpowiedziało 451 miast: m: wdrożyło 8; nie wdrożyło 264 ś: wdrożyło 9; nie wdrożyło 137 d: wdrożyło 7; nie wdrożyło 26
A2.f. Programy wspierające mieszkańców w realizacji rozwiązań z zakresu małej retencji wód opadowych (np. dopłaty do zbiorników na deszczówkę, zielonych dachów)		odpowiedziało 459 miast: m: wdrożyło 6; nie wdrożyło 272 ś: wdrożyło 7; nie wdrożyło 141 d: wdrożyło 11; nie wdrożyło 22
A2.g. Dokument stanowiący inwentaryzację terenów zieleni (np. drzewa, parki)		odpowiedziało 465 miast: m: wdrożyło 106; nie wdrożyło 174 ś: wdrożyło 71; nie wdrożyło 79 d: wdrożyło 27; nie wdrożyło 8
A2.h. Standardy postępowania przy rozpatrywaniu wniosków o wydanie zezwolenia na usunięcie drzew		odpowiedziało 457 miast: m: wdrożyło 90; nie wdrożyło 188 ś: wdrożyło 56; nie wdrożyło 92 d: wdrożyło 14; nie wdrożyło 17



[A3.] Proszę zaznaczyć działania, które Państwa gmina podejmowała w latach 2015–2019.	
Zagadnienie	Statystyka
A3.a. Interwencje neutralizujące skutki upałów	odpowiedziało 458 miast: m: podjęto w 76; nie podjęto w 199 ś: podjęto w 79; nie podjęto w 70 d: podjęto w 24; nie podjęto w 10
A3.b. Usuwanie skutków lokalnych zjawisk podtopień i powodzi	odpowiedziało 459 miast: m: podjęto w 85; nie podjęto w 193 ś: podjęto w 61; nie podjęto w 86 d: podjęto w 28; nie podjęto w 6
A3.c. Organizowanie akcji edukacyjnych i promocyjnych dotyczących zagadnień związanych z ochroną środowiska i zagrożeniami środowiskowymi	odpowiedziały 474 miasta: m: podjęto w 242; nie podjęto w 40 ś: podjęto w 145; nie podjęto w 11 d: podjęto w 36; nie podjęto w 0
A3.d. Organizowanie miejskich akcji dotyczących wykorzystania surowców wtórnych	odpowiedziało 459 miast: m: podjęto w 107; nie podjęto w 171 ś: podjęto w 100; nie podjęto w 48 d: podjęto w 26; nie podjęto w 7
A3.e. Podniesienie opłat parkingowych w śródmiejskiej strefie płatnego parkowania (dotyczy miast powyżej 100 tys. mieszkańców)	odpowiedziało 31 miast dużych: d: podjęto w 14; nie podjęto w 17
A3.f. Wyznaczanie stref wolnych od pojazdów silnikowych	odpowiedziało 455 miast: m: podjęto w 8; nie podjęto w 270 ś: podjęto w 14; nie podjęto w 131 d: podjęto w 11; nie podjęto w 21
A3.g. System informowania mieszkańców o stanie jakości powietrza w mieście	odpowiedziało 469 miast: m: podjęto w 170; nie podjęto w 112 ś: podjęto w 124; nie podjęto w 30 d: podjęto w 30; nie podjęto w 3
A3.h. System roweru publicznego	odpowiedziały 463 miasta: m: podjęto w 22; nie podjęto w 257 ś: podjęto w 49; nie podjęto w 101 d: podjęto w 29; nie podjęto w 5
A3.i. Wymiana oświetlenia ulicznego na energooszczędne	odpowiedziało 468 miast: m: podjęto w 205; nie podjęto w 78 ś: podjęto w 130; nie podjęto w 23 d: podjęto w 27; nie podjęto w 5
A3.j. Realizacja międzygminnych inwestycji ochrony środowiska	odpowiedziały 453 miasta: m: podjęto w 73; nie podjęto w 206 ś: podjęto w 47; nie podjęto w 98 d: podjęto w 10; nie podjęto w 19
A3.k. Realizacja inwestycji użyteczności publicznej w technologii budownictwa pasywnego	odpowiedziało 447 miast: m: podjęto w 15; nie podjęto w 261 ś: podjęto w 10; nie podjęto w 133 d: podjęto w 7; nie podjęto w 21



A3.l. Realizacja termomodernizacji budynków użyteczności publicznej	odpowiedziały 462 miasta: m: podjęto w 223; nie podjęto w 54 ś: podjęto w 128; nie podjęto w 25 d: podjęto w 30; nie podjęto w 2
A3.m. Realizacji instalacji OZE jako źródła energii dla budynków użyteczności publicznej	odpowiedziały 462 miasta: m: podjęto w 223; nie podjęto w 54 ś: podjęto w 128; nie podjęto w 25 d: podjęto w 30; nie podjęto w 2
A3.n. Realizacja inwestycji z zakresu poprawy retencji wody w mieście	odpowiedziało 475 miast: m: podjęto w 30; nie podjęto w 254 ś: podjęto w 48; nie podjęto w 108 d: podjęto w 24; nie podjęto w 11
<b>[A4] Proszę uzupełnić informacje o wymienionych poniżej działaniach realizowanych przez gminę na rzecz zrównoważonej mobilności (2015–2018, 2019):</b>	
Zagadnienie	Statystyka
A4.a. Łączna długość ulic, na których uspokojono ruch [km]	za okres 2015–2018 r. odpowiedziały 343 miasta: m: podjęto w 73; nie podjęto w 144 ś: podjęto w 61; nie podjęto w 44 d: podjęto w 17; nie podjęto w 4 za 2019 r. odpowiedziały 353 miasta: m: podjęto w 60; nie podjęto w 165 ś: podjęto w 57; nie podjęto w 51 d: podjęto w 17; nie podjęto w 3
A4.b Liczba zlikwidowanych miejsc parkingowych w centrum miasta	za okres 2015–2018 r. odpowiedziało 359 miast: m: podjęto w 3; nie podjęto w 230 ś: podjęto w 9; nie podjęto w 96 d: podjęto w 7; nie podjęto w 14 za 2019 r. odpowiedziały 363 miasta: m: podjęto w 5; nie podjęto w 232 ś: podjęto w 5; nie podjęto w 100 d: podjęto w 9; nie podjęto w 12
<b>[A5] Proszę wskazać maksymalnie 4 wyzwania z zakresu ochrony środowiska i adaptacji do zmian klimatu, które są szczególnie ważne dla Państwa gminy i zostały uwzględnione w obowiązujących gminnych dokumentach strategicznych i programach.</b>	
Zagadnienie	Statystyka Odpowiedzi udzieliły 474 miasta. m: 284 ś: 155 d: 35
A5.a. Rozwój niskoemisyjnego i zasobooszczędnego systemu transportowego zbiorowego	liczba wskazań: 123
A5.b. Ograniczanie transportu indywidualnego w centrum miasta	liczba wskazań: 36



A5.c. Bardziej efektywne (oszczędne) korzystanie z zasobów w gospodarce komunalnej i miejskich instytucjach publicznych	liczba wskazań: 45
A5.d. Ograniczenie wykorzystania tradycyjnych nośników energii cieplnej (np. węgla)	liczba wskazań: 330
A5.e. Wykorzystanie odnawialnych źródeł energii	liczba wskazań: 238
A5.f. Poprawa efektywności energetycznej	liczba wskazań: 242
A5.g. Efektywna segregacja odpadów	liczba wskazań: 339
A5.h. Budowanie świadomości ekologicznej i postaw proekologicznych wśród mieszkańców	liczba wskazań: 242
A5.i. Lepsze wykorzystanie i zarządzanie przestrzenią miasta	liczba wskazań: 57
A5.j. Współpraca z gminami ościennymi na rzecz ochrony i kształtowania środowiska	liczba wskazań: 33
A5.k. Wdrażanie innowacji związanych z oszczędnym gospodarowaniem zasobami środowiska	liczba wskazań: 11
A5.l. Przeciwdziałanie skutkom braków wody pitnej	liczba wskazań: 26
A5.m. Realizacja inwestycji z zakresu małej retencji, przeciwdziałanie skutkom opadów nawalnych (lokalne podtopienia)	liczba wskazań: 55
A5.o. Inne	liczba wskazań: 7
<b>[B] CIEPŁOWNICTWO</b>	
Pytanie	Statystyka
<b>[B1] Czy w latach 2010–2019 w gminie realizowany był program wymiany urządzeń grzewczych?</b>	odpowiedziały 474 miasta: m: realizowało 194; nie realizowało 89 ś: realizowało 137; nie realizowało 17 d: realizowało 37; nie realizowało 0
<b>[B2] Proszę uzupełnić informacje o programach wymiany urządzeń grzewczych i ich łącznym koszcie brutto w podziale na źródła finansowania:</b>	Suma wydatków dla miast (dofinansowanie zewnętrzne): m: ok. 225 mln zł (125 mln zł) ś: ok. 622 mln zł (259 mln zł) d: ok. 990 mln zł (453 mln zł)
<b>[B3] Proszę podać liczbę zlikwidowanych urządzeń grzewczych na paliwo stałe zastąpionych innym źródłem ciepła w ramach realizowanych przez gminę programów w okresach podanych w tabeli:</b>	Liczba zlikwidowanych urządzeń grzewczych na paliwo stałe (2010–2019): m: 23 984 ś: 53 255 d: 92 250



Pytanie	Komentarz
<p><b>[B4] Czy w Państwa gminie funkcjonuje miejski system ciepłowniczy (tzw. ciepło sieciowe)?</b></p> <p><b>[B5] Proszę podać informacje dotyczące miejskiego systemu ciepłowniczego:</b>            a. Liczba przyłączy (ogółem) do miejskiego systemu ciepłowniczego [szt.]            b. Zapotrzebowanie na ciepło – zamówiona moc cieplna (suma za rok) [MW]            c. Energia cieplna sprzedana odbiorcom (suma za rok) [GJ]</p> <p><b>[B6] Proszę wymienić wszystkie podmioty (zarówno publiczne, w tym gminne, jak i prywatne) dostarczające energię do miejskiego systemu ciepłowniczego oraz informacje o dostarczanej energii:</b>            a. Nazwa podmiotu            Forma własności (publiczny/prywatny)            b. Moc zamówiona [MW]            c. Energia dostarczona do sieci [GJ]            d. Udział [%] poszczególnych źródeł energii dostarczonej przez podmiot (Węgiel + Gaz + Biomasa + Inne = 100%)            e. Informacje o rodzaju innych źródeł energii</p>	<p>Brak spójnej formy i szczytkowość udzielonych przez respondentów odpowiedzi na pytania z zakresu ciepła sieciowego (nr B4–B6), uniemożliwił opracowanie porównywalnej analizy. Stosunkowo często, miasta nie miały dostępu do tak szczegółowych informacji z zakresu funkcjonowania miejskiego systemu ciepłowniczego. Dane będące w posiadaniu podmiotów, głównie prywatnych, objęte były tajemnicą handlową, stąd też wynika brak możliwości ich upubliczniania. Równie często, niejednorodny charakter lokalnych rynków ciepła komplikował próbę całościowego spojrzenia na omawiany zakres tematyczny. Dlatego też analizę pytań nr B4–B6 zawężono wyłącznie do miast na prawach powiatu (59/66 miast na prawach powiatu ma ciepło sieciowe), z uwagi na kompletność i spójność przekazanych przez wskazane miasta informacji.</p>
<b>[C] GOSPODARKA ODPADAMI</b>	
<b>[C1] Proszę wskazać podstawę naliczenia stawki opłaty za gospodarowanie odpadami komunalnymi w Państwa gminie dla gospodarstw domowych (obowiązującą na 31 grudnia każdego roku 2013–2019):</b>	
Statystyka	Komentarz
<p>odpowiedzi udzieliły: 474 miasta:            m: 284            ś: 155            d: 35.</p> <p>kompletnej odpowiedzi (2019 r.) udzieliło: 469 miast:            m: 280            ś: 154            d: 35,</p>	<p>Do wskazania dla poszczególnych lat miasta miały do wyboru następujące możliwości (wyszczególniona liczba miast dotyczy wskazań dla 2019 r.):            a) Liczba mieszkańców w gospodarstwie domowym (398 miast);            b) Ilość zużytej wody w gospodarstwie domowym [m<sup>3</sup>] (12 miast);            c) Powierzchnia lokalu mieszkalnego [m<sup>2</sup>] (3 miasta);            d) Opłata ryczałtowa (ustalana osobno dla domów jednorodzinnych i mieszkań w zabudowie wielorodzinnej) (2 miasta);            e) Inne (30 miast);            24 miasta wskazały systemy mieszane.            Dodatkowo w analizowanym okresie 2013–2019 w 22 miastach zmieniono sposób naliczania stawki opłat za gospodarowanie odpadami komunalnymi, w tym najczęściej w grupie miast małych (14 miast), średnich (7 miast) i dużych (1 miasto).</p>
<b>[C2] Proszę podać odsetek gospodarstw domowych segregujących odpady w gminie (za okres 2013–2014):</b>	
Statystyka	Komentarz
<p>odpowiedzi udzieliły: 473 miasta:            m: 285            ś: 154            d: 34.</p> <p>kompletnej odpowiedzi (2019 r.) udzieliło: 415 miast:            m: 250            ś: 136            d: 29.</p>	<p>Zdecydowana większość badanych miast zadeklarowała, że udział segregujących odpady oblicza w oparciu o liczbę gospodarstw domowych: 418 z 473 miast. Tylko 17 miast oblicza w oparciu o liczbę osób, dwa miasta na podstawie liczby osób i gospodarstw domowych (system mieszany), natomiast 36 miast nie określiło.            Obowiązująca od 1 lipca 2013 r. ustawa śmieciowa nałożyła na gminy obowiązek odbierania odpadów komunalnych. Z uwagi na brak możliwości monitorowania lub niekompletność danych dla I półrocza 2013 r. analizą objęto lata 2014–2019.</p>



[C3] Proszę uzupełnić informację dotyczącą frakcji bio (za lata 2018, 2019):		
Zagadnienie	Statystyka	Komentarz
C3.a. Udział procentowy gospodarstw domowych objętych selektywną zbiórką odpadów bio [%]	odpowiedzi kompletnej udzieliło za 2018 r.: 299 miast; za 2019 r.: 297 miast: m: 2018 r.:178; 2019 r.: 177 ś: 2018 r.: 101; 2019 r.: 99 d: 2018 r.: 20; 2019 r.: 21.	Dopiero od 1 stycznia 2020 r. w wyniku nowelizacji ustawy o utrzymaniu czystości i porządku w gminach wprowadzono obowiązkowo selektywną zbiórkę wszystkich odpadów łącznie z frakcją bio (do tej pory nie było takiego obowiązku, wynikało jedynie z dobrowolnej deklaracji mieszkańców).
C3.b. Ilość zebranych odpadów bio [tona]	odpowiedzi kompletnej udzieliło w za 2018 r.: 395 miast; za 2019 r.: 307 miast: m: 2018 r.:232; 2019 r.: 181 ś: 2018 r.: 134; 2019 r.: 105 d: 2018 r.: 29; 2019 r.: 21	
C3.c. Proszę podać informację o sposobie zagospodarowania frakcji bio (np. na cele energetyczne, kompost lub inne – podać jakie)	odpowiedzi kompletnej udzieliło za 2018 r.: 380 miast; za 2019 r.: 307 miast: m: 2018 r.: 219; 2019 r.: 176 ś: 2018 r.: 132; 2019 r.: 109 d: 2018 r.: 29; 2019 r.: 22	
[D] ZIELEŃ		
[D1] Od czego uzależnione jest wydanie zezwolenia na usunięcie drzewa lub krzewu w Państwa gminie?		
Statystyka	Komentarz	
odpowiedzi udzieliło: 477 miast: m: 285 ś: 156 d: 36	Do wskazania miasta miały do wyboru następujące możliwości (można było wskazać kilka odpowiedzi): a. Wniesienie opłaty za usunięcie drzewa lub krzewu (m: 112, ś: 95, d: 32); b. Wykonanie nasadzeń zastępczych (m: 256, ś: 142, d: 34); c. Przesadzenia tego drzewa lub krzewu (m: 40, ś: 57, d: 22); d. Inne (proszę podać, jakie) (95 miast); e. Żadne z powyższych – zezwolenie wydawane jest bez dodatkowych opłat (bądź opłaty są umarzone) oraz nasadzeń zastępczych (78 miast).	
[D2] Proszę wskazać, na co były przeznaczane środki uzyskane w okresie 2015–2019 r. z tytułu opłat za usunięcie drzew lub krzewów oraz kary, o których mowa w art. 88 ust. 1 ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody.		
Statystyka	Komentarz	
odpowiedzi udzieliło: 465 miast: m: 281 ś: 151 d: 33	Do wskazania miasta miały do wyboru następujące możliwości (można było wskazać kilka odpowiedzi.): D2.a. Bieżące utrzymanie terenów zieleni (150 miast); D2.b. Nowe nasadzenia drzew i krzewów (188 miast); D2.c. Zakładanie nowych terenów zieleni publicznej (65 miast); D2.d. Edukacja ekologiczna (89 miast); D2.e. Inne (proszę podać, jakie) (71 miast); D2.f. Żadne z powyższych – w okresie 2015–2019 gmina nie uzyskała żadnych środków z tytułu opłat za usunięcie drzew lub krzewów oraz kary, o których mowa w art. 88 ust. 1 ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (205 miast).	

Źródło: opracowanie własne.





## BDL GUS

Przy obliczaniu wskaźników w Raporcie użyto danych BDL GUS ogółem dla gmin miejskich i miejsko-wiejskich o liczbie ludności pow. 5 tys. W związku z wykorzystaniem danych historycznych z 2005 r., 2010 r., 2015–2018 r. kategoria przyporządkowania miasta oraz liczba miast objętych analizą uzależniona jest od liczby ludności w danym roku. Obliczone w raporcie wskaźniki oparto o następujące dane:

### Wykorzystane dane BDL GUS

Nazwa wskaźnika	BDL GUS według dziedzin			
	Kategoria	Grupa	Podgrupa	Pozostałe
Zużycie wody z wodociągów per capita	Gospodarka mieszkaniowa i komunalna	Urządzenia sieciowe	Zużycie wody	Ogółem/woda z wodociągów/na mieszkańca
Struktura zużycia wody ogółem	Stan i ochrona środowiska	Zużycie wody i oczyszczalnie ścieków	Zużycie wody na potrzeby gospodarki narodowej i ludności w ciągu roku	Ogółem, przemysł, rolnictwo i leśnictwo, eksploatacja sieci wodociągowej
Liczba ludności korzystająca z sieci wodociągowej na 1 km sieci rozdzielczej (os./km)	Gospodarka mieszkaniowa i komunalna	Urządzenia sieciowe	Wodociągi	Ludność korzystająca z sieci wodociągowej/długość czynnej sieci rozdzielczej
Liczba przyłączy na 1 km sieci wodociągowej (szt./km)	Gospodarka mieszkaniowa i komunalna	Urządzenia sieciowe	Wodociągi	Przyłącza prowadzące do budynków mieszkalnych i zbiorowego zamieszkania/długość czynnej sieci rozdzielczej
Długość sieci kanalizacyjnej i wodociągowej (km)	Gospodarka mieszkaniowa i komunalna	Urządzenia sieciowe	Kanalizacja	Długość czynnej sieci kanalizacyjnej
			Wodociągi	Długość czynnej sieci rozdzielczej
Odsetek ludności korzystającej z sieci kanalizacyjnej i wodociągowej (%)	Gospodarka mieszkaniowa i komunalna	Urządzenia sieciowe	Korzystający z instalacji w % ogółu ludności	Wodociąg/ kanalizacja
Odsetek ludności korzystającej z oczyszczalni (%)	Stan i ochrona środowiska	Oczyszczalnie ścieków komunalnych	Ludność korzystająca z oczyszczalni	Ogółem (zostało podzielone przez liczbę ludności ogółem w gminie)
Liczba zbiorników bezodpływowych w przeliczeniu na 1000 przyłączy kanalizacyjnych	Stan i ochrona środowiska	Nieczystości ciekłe	Gromadzenie i wywóz nieczystości ciekłych	Zbiorniki bezodpływowe
	Gospodarka mieszkaniowa i komunalna	Urządzenia sieciowe	Kanalizacja	Przyłącza prowadzące do budynków mieszkalnych i zbiorowego zamieszkania
Wielkość oczyszczalni komunalnych w RLM	Stan i ochrona środowiska	Oczyszczalnie ścieków komunalnych	Wielkość oczyszczalni komunalnych w RLM	Ogółem



Nazwa wskaźnika	BDL GUS według dziedzin			
	Kategoria	Grupa	Podgrupa	Pozostałe
Odpady komunalne ogółem	Stan i ochrona środowiska	Odpady komunalne	Odpady zebrane w ciągu roku	Ogółem/ z gospodarstw domowych/ z innych źródeł
Zmieszane odpady komunalne na 1 mieszkańca	Stan i ochrona środowiska	Odpady komunalne	Zmieszane odpady zebrane w ciągu roku	Ogółem na 1 mieszkańca
Punkty selektywnego zbierania odpadów	Stan i ochrona środowiska	Odpady komunalne	Dziki wysypiska	Punkty selektywnego zbierania odpadów – stan w dniu 31 XII
Dziki wysypiska odpadów	Stan i ochrona środowiska	Odpady komunalne	Dziki wysypiska	Zlikwidowane w ciągu roku/ odpady komunalne zebrane podczas likwidacji dzikich wysypisk w ciągu roku
Emisja zanieczyszczeń gazowych	Stan i ochrona środowiska	Emisja zanieczyszczeń powietrza z zakładów szczególnie uciążliwych	Emisja zanieczyszczeń gazowych	Ogółem (bez dwutlenku węgla)/dwutlenek siarki/tlenki azotu/tlenek węgla/dwutlenek węgla/ metan/ podtlenek azotu
Emisja zanieczyszczeń pyłowych	Stan i ochrona środowiska	Emisja zanieczyszczeń powietrza z zakładów szczególnie uciążliwych	Emisja zanieczyszczeń pyłowych	Ogółem
Zużycie energii elektrycznej na mieszkańca	Gospodarka mieszkaniowa i komunalna	Urządzenia sieciowe	Energia elektryczna w gospodarstwach domowych w miastach	Zużycie energii elektrycznej na 1 mieszkańca/zużycie energii elektrycznej
Długość sieci ciepłowniczej	Gospodarka mieszkaniowa i komunalna	Ciepłownictwo	Kotłownie i sieć ciepła wg lokalizacji	ogółem długość sieci ciepłej i przesyłowej
Udział wydatków związanych z ochroną środowiska	Finanse publiczne	Wydatki budżetów gmin i miast na prawach powiatu	Wydatki w Dziale 900 – Gospodarka komunalna i ochrona środowiska	90002 gospodarka odpadami komunalnymi; 90001 gospodarka ściekowa i ochrona wód; 90005 ochrona powietrza atmosferycznego i klimatu; 90015 oświetlenie ulic, placów i dróg; 90004 utrzymanie zieleni w miastach i gminach
Liczba nowo nasadzonych drzew w przeliczeniu na 1 usunięte	Stan i ochrona środowiska	Tereny zieleni	Nasadzenia i ubytki wg lokalizacji w gminach	Nasadzenia/ubytki; drzewa

Źródło: opracowanie własne na podstawie BDL GUS.



## GDOŚ i NID

W celu określenia zasięgu obszarów cennych przyrodniczo objętych formą ochrony wykorzystano udostępnione przez Narodowy Instytut Dziedzictwa dane przestrzenne dotyczące zasięgu terenów zieleni komponowanej wpisanej do rejestru zabytków oraz dane Generalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska (<https://www.gdos.gov.pl/dane-i-metadane>): parki narodowe, rezerwy przyrody, obszary specjalnej ochrony, specjalne obszary ochrony, parki krajobrazowe, zespoły przyrodniczo-krajobrazowe, użytki ekologiczne, stanowiska dokumentacyjne.

## IMGW

### Ostrzeżenia meteorologiczne

W celu określenia liczby ostrzeżeń meteorologicznych wydanych dla analizowanych miast ze strony IMGW ([https://danepubliczne.imgw.pl/data/arch/ost\\_meteo/2019/](https://danepubliczne.imgw.pl/data/arch/ost_meteo/2019/)) pobrano wydane ostrzeżenia za 2019 r. oraz sporządzono na ich podstawie bazę danych. Ponieważ ostrzeżenia wydawane są dla powiatów po przygotowaniu bazy, przyporządkowano je do analizowanych w raporcie 586 miast.

## PGW WP

### Krajowy program oczyszczania ścieków komunalnych

Na potrzeby opracowania wykorzystane zostały informacje ze sprawozdania z realizacji Krajowego progra-

mu oczyszczania ścieków komunalnych za rok 2018 udostępnione przez Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie (<https://www.wody.gov.pl/nasze-dzialania/krajowy-program-oczyszczania-sciekow-komunalnych> dostęp 9.06.2020 r.). Spośród 586 miast objętych badaniem dane ze sprawozdania KPOŚK 2018 pozyskano dla 531 (w tym 335 miast małych, 158 miast średnich, 38 miast dużych). 5,8% miast posiadało więcej niż jedną aglomerację na swoim terenie (7,2% miast małych, 2,5% miast średnich, 7,9% miast dużych). 46,5% miast należało do aglomeracji, która obsługiwała więcej niż jedną gminę (29,9% miast małych, 70,9% miast średnich, 92,1% miast dużych), pozostałe 53,5% miast należało do aglomeracji, które obsługiwały jedną gminę.

### Dane na podstawie wyników ankietyzacji interesariuszy przeprowadzonej na potrzeby opracowania planu przeciwdziałania skutkom suszy, PGW Wody Polskie, 2019 r.

W analizie sytuacji miast wykorzystano udostępnione przez Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie dane z badań ankietowych przeprowadzonych w ramach projektu „Opracowanie planów przeciwdziałania skutkom suszy na obszarach dorzeczy”. Odpowiedzi z ankiety zostały przyporządkowane do analizowanych w raporcie miast:

### 1. Czy na administrowanym przez Państwa obszarze stwierdzono problemy związane z niedoborem wody?

Kategoria miast	Przyporządkowano odpowiedzi	TAK stwierdza się problemy z niedoborem wody	NIE stwierdza się problemów z niedoborem wody	% TAK	% NIE
miasta duże	35	15	20	42,9	57,1
miasta średnie	148	48	100	32,4	67,6
miasta małe	300	160	140	53,3	46,7
miasta ogółem	483	223	260	46,2	53,8

### 2. Jakich aspektów dotyczył niedobór wody? (można było wskazać kilka odpowiedzi, % miast w danej grupie)

Kategoria miast	TAK stwierdza się problemy z niedoborem wody	gospodarka komunalna (zaopatrzenie ludności w wodę)	przemysł	energetyka	rolnictwo	stawy rybne	kopalnie	turystyka i rekreacja	obszary o cennych zasobach przyrodniczych i środowiskowych
miasta duże	15	5 (33,3%)	1 (6,7)	0	13 (86,7%)	0	0	2 (13,3%)	2 (13,3%)
miasta średnie	48	7 (14,6%)	2 (4,2%)	0	37 (77,1%)	0	0	1 (2,1%)	3 (6,3%)
miasta małe	160	38 (23,8%)	2 (1,3%)	0	132 (82,5%)	20 (12,5%)	0	12 (7,5%)	9 (5,6%)
miasta ogółem	223	50 (22,4%)	5 (2,2%)	0	182 (81,6%)	20 (9,0%)	0	15 (6,7%)	14 (6,3%)

### 3. Proszę wskazać źródła zaopatrzenia w wodę do celów zaopatrzenia ludności w wodę pitną oraz cele zaopatrzenia rolnictwa i przemysłu zlokalizowanego na administrowanym przez Państwa obszarze.

#### a) zaopatrzenie ludności w wodę pitną

Kategoria miast	Przyporządkowano odpowiedzi	wody powierzchniowe	wody podziemne	wody powierzchniowe i podziemne
miasta duże	30	6 (20,0%)	12 (40,0%)	12 (40,0%)
miasta średnie	121	16 (13,2%)	92 (76,0%)	13 (10,7%)
miasta małe	242	17 (7,0%)	207 (85,5%)	18 (7,4%)
miasta ogółem	393	39 (9,9%)	311 (79,1%)	43 (10,9%)

#### b) przemysł



Kategoria miast	Przyporządkowano odpowiedzi	wody powierzchniowe	wody podziemne	wody powierzchniowe i podziemne
miasta duże	21	7 (33,3%)	6 (28,6%)	8 (38,1%)
miasta średnie	69	9 (13,0%)	51 (73,9%)	9 (13,0%)
miasta małe	135	21 (15,6%)	106 (78,5%)	8 (5,9%)
miasta ogółem	225	37 (16,4%)	163 (72,4%)	25 (11,1%)

## c) usługi

Kategoria miast	Przyporządkowano odpowiedzi	wody powierzchniowe	wody podziemne	wody powierzchniowe i podziemne
miasta duże	20	4 (20,0%)	7 (35,0%)	9 (45,0%)
miasta średnie	69	11 (15,9%)	53 (76,8%)	5 (7,2%)
miasta małe	138	18 (13,0%)	114 (82,6%)	6 (4,3%)
miasta ogółem	227	33 (14,5%)	174 (76,7%)	20 (8,8%)

#### 4. Czy na administrowanym przez Państwa obszarze stwierdzono problemy związane ze zjawiskiem suszy?

Kategoria miast	Przyporządkowano odpowiedzi	TAK stwierdzono problemy związane ze zjawiskiem suszy	NIE stwierdzono problemów związanych ze zjawiskiem suszy	% TAK	% NIE
miasta duże	35	23	12	65,7	34,3
miasta średnie	147	95	52	64,6	35,4
miasta małe	300	247	53	82,3	17,7
miasta ogółem	482	365	117	75,7	24,3

#### 5. Proszę wskazać, jaki typ suszy (jedno miasto mogło wskazać kilka odpowiedzi, % miast w grupie wskazało aspekt):

Kategoria miast	TAK	atmosferyczna	rolnicza	hydrologiczna	hydrogeologiczna
miasta duże	23	14 (60,9%)	20 (87,0%)	6 (26,1%)	4 (17,4%)
miasta średnie	95	42 (44,2%)	82 (86,3%)	12 (12,6%)	4 (4,2%)
miasta małe	247	131 (53,0%)	214 (86,6%)	52 (21,1%)	20 (8,1%)
miasta ogółem	365	187 (51,2%)	316 (86,6%)	70 (19,2%)	28 (7,7%)



**6. Proszę wskazać, jakie skutki wywołała susza/susze na administrowanym przez Państwa obszarze:**  
(jedno miasto mogło wskazać kilka odpowiedzi).

Kategoria miast	TAK	gospodarcze	społeczne	ekologiczne/środowiskowe
miasta duże	22	19 (86,4%)	8 (36,4%)	12 (54,5%)
miasta średnie	98	87 (88,8%)	8 (8,2%)	27 (27,6%)
miasta małe	244	232 (95,1%)	46 (18,9%)	66 (27,0%)
miasta ogółem	364	338 (92,9%)	62 (17,0%)	105 (28,8%)

**7. Czy dla administrowanego przez Państwa obszaru istnieje strategia działania i/lub procedury postępowania na wypadek suszy?**

Kategoria miast	Przyporządkowano odpowiedzi	TAK	NIE, strategia/procedury są w trakcie opracowania	NIE
miasta duże	35	19 (54,3%)	0 (0)	16 (45,7%)
miasta średnie	143	33 (23,1%)	4 (2,8%)	106 (74,1%)
miasta małe	293	49 (16,7%)	6 (2,0%)	238 (81,2%)
miasta ogółem	471	101 (21,4%)	10 (2,1%)	360 (76,4%)

**8. Czy dla administrowanego przez Państwa obszaru istnieją awaryjne ujęcia wody na wypadek suszy?**

Kategoria miast	Przyporządkowano odpowiedzi	TAK	NIE	TAK – wody powierzchniowe	TAK – wody podziemne	TAK – wody powierzchniowe i podziemne
miasta duże	32	12 (37,5%)	20 (62,5)	1 (8,3%)	9 (75,0%)	2 (16,7%)
miasta średnie	143	35 (24,5%)	108 (75,5%)	3 (8,6%)	26 (74,3%)	1 (2,9%)
miasta małe	292	64 (21,9%)	228 (78,1%)	9 (14,1%)	43 (67,2%)	2 (3,1%)
miasta ogółem	467	111 (23,8%)	356 (76,2%)	13 (11,7%)	78 (70,3%)	5 (4,5%)

## 9. Proszę podać, jakie działania/inwestycje z zakresu zwiększania retencji naturalnej i sztucznej na administrowanym przez Państwa obszarze są obecnie realizowane oraz jakie są planowane w celu przeciwdziałania skutkom suszy.

Kategoria miast	Przyporządkowano odpowiedzi	TAK są realizowane lub planowane	NIE są realizowane lub planowane
miasta duże	35	13 (37,1%)	22 (62,9%)
miasta średnie	142	19 (13,4%)	123 (86,6%)
miasta małe	296	29 (9,8%)	267 (90,2%)
miasta ogółem	473	61 (12,9%)	412 (87,1%)

## GIOŚ

### Jakość wód podziemnych

Przedstawienie oceny jakości wód podziemnych na terenie analizowanych miast oparto na wynikach „Raportu o stanie jednolitych części wód podziemnych w dorzeczych – stan na rok 2016” (<https://mjwp.gios.gov.pl/raporty-art/2016.html> dostęp 14.05.2020 r.) wykonanym przez Państwowy Instytut Geologiczny dla Głównego Inspektora Ochrony Środowiska. Ocena stanu ogólnego jednolitych części wód podziemnych (JCWPd) składa się z oceny stanu chemicznego i ilościowego, a przyjęta metoda badań pozwala ocenić

stan wód podziemnych na dobry lub słaby. Szczegółowy opis metodyki oceny stanu jednolitych części wód podziemnych znajduje się w „Raporcie o stanie jednolitych części wód podziemnych w dorzeczych – stan na rok 2016” oraz w zakresie klasyfikacji jakości wód podziemnych w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 11 października 2019 r. w sprawie kryteriów i sposobu oceny stanu jednolitych części wód podziemnych (DzU 2019 poz. 2148). W obliczeniach uwzględniono miasta, w których słaby stan ogólny wód podziemnych stwierdzono na ponad 1% powierzchni miasta.

Liczba miast objęta analizą		Miasta, na których terenie występują JCWPd o słabym stanie wód				
		liczba miast	udział % powierzchni miasta			
			1–10%	10–50%	50–90%	90–100%
miasta małe	368	77	7	18	12	40
miasta średnie	180	46	4	10	11	21
miasta duże	38	15	-	5	4	6

	Stan chemiczny				Stan/potencjał ekologiczny			
	dobry		poniżej dobrego		bardzo dobry, dobry		poniżej dobrego	
	liczba miast	% pow. miast	liczba miast	% pow. miast	liczba miast	% pow. miast	liczba miast	% pow. miast
miasta małe	5	4,3	26	3,1	7	3,4	340	47,2
miasta średnie	34	5,1	49	9,0	8	2,4	153	52,1
miasta duże	13	3,5	6	4,2	9	4,3	35	50,3



## Jakość wód powierzchniowych

Analizę jakościową wód powierzchniowych (JCWPRW) na obszarze badanych miast oparto o dane Państwowego Monitoringu Środowiska – Inspekcji Ochrony Środowiska: „Ocena stanu jednolitych części wód rzek i zbiorników zaporowych w roku 2017–2018 – tabela” (<http://www.gios.gov.pl/pl/component/content/article/8-pms/100-badanie-i-ocena-stanu-rzek> dostęp 14.05.2020 r.). Do analizy w Raporcie przyjęto jedynie wyniki z 2018 r. Stan JCWPRW ocenia się przez porównanie wyników klasyfikacji stanu ekologicznego (bardzo dobry, dobry, umiarkowany, słaby i zły) lub potencjału ekologicznego (maksymalny, dobry, umiarkowany, słaby i zły) i stanu chemicznego (dobrego lub poniżej dobrego). JCWPRW oceniana jest jako będąca w dobrym stanie, jeżeli jej stan chemiczny jest dobry i jednocześnie jej stan lub potencjał ekologiczny są co najmniej dobre. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 11 października 2019 r. w sprawie klasyfikacji stanu ekologicznego, potencjału ekologicznego i stanu chemicznego oraz sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych, a także środowiskowych norm jakości dla substancji priorytetowych.

## Jakość powietrza

Na potrzeby Raportu częściowo dane pozyskano od Departamentu Monitoringu Środowiska w zakresie sumy rocznej emisji w podziale na zanieczyszczenia pyłowe i gazowe, tj.  $SO_x$ ,  $NO_x$ ,  $PM_{10}$ ,  $PM_{2,5}$ , B(a)P, oraz z uwzględnieniem podziału na zanieczyszczenia, tj. komunalno-bytowe, transport drogowy, punktowe i inne. Dane te pozyskano na poziomie województwa za 2018 rok. W analizie monitoringowej zaprezentowano jedynie informację dotyczącą udziału emisji (ogółem) poszczególnych substancji, uwzględniając różne źródła tej emisji (informacja na poziomie Polski).

Do analiz wykorzystano także dane ze strony internetowej GIOŚ (<https://powietrze.gios.gov.pl/pjp/archives>) oraz WIOŚ:

– pozyskano dane na poziomie miast (stacji monitoringowych państwowych) za lata 2010, 2015–2018 dotyczące średniorocznego stężenia poszczególnych substancji, tj.  $SO_2$ ,  $NO_2$ , CO,  $PM_{10}$ ,  $PM_{2,5}$ , benzo (a) pirenu oraz ozonu ( $O_3$ ). W analizie monitoringowej przeanalizowa-

no średnioroczne stężenia poszczególnych substancji (2018 r.) odnoszą otrzymane wartości do średniorocznych stężeń normatywnych, co pozwoliło wskazać miasta odnotowujące przekroczenia w tym zakresie. Dodatkowo przeanalizowano dynamikę zmian między 2010 a 2018 r., określając, czy przybyło, czy też ubyło miast odznaczających się wartościami średniorocznymi ponadnormatywnymi w zakresie danej substancji;

- pozyskano także dane dotyczące liczby państwowych stacji monitoringowych (na poziomie miast za rok 2018). W analizie zaprezentowano liczbę aktywnych stacji monitoringu państwowego w 2018 r.
- pozyskano dane dotyczące dobowych stężeń pyłu  $PM_{10}$  na poziomie miast (stacji monitoringowych państwowych) za lata 2015 i 2018. Przeanalizowano liczbę dni z przekroczeniem poziomu dobowego dopuszczalnego (porównanie dla lat 2015 i 2018). Zaprezentowano również zestawienie pokazujące liczbę dni z przekroczonym poziomem informowania w 2018 r., uwzględniając nowe i stare rozporządzenie (z 2012 i 2019 r.).

Próba badawcza dla stężeń średniorocznych  $SO_2$  wynosiła: 76/586 miast – 28/38 miast dużych, 36/180 miast średnich, 12/386 miast małych.

Próba badawcza stężeń średniorocznych CO wynosiła: 41/586 miast – 17/38 miast dużych, 17/180 miast średnich, 7/386 miast małych.

Próba badawcza stężeń średniorocznych  $NO_2$  wynosiła: 71/586 miast – 26/38 miast dużych, 34/180 miast średnich, 11/386 miast małych.

Próba badawcza stężeń średniorocznych  $PM_{10}$  wynosiła: 128/586 miast – 28/38 miast dużych, 76/180 miast średnich, 24/386 miast małych.

Próba badawcza stężeń średniorocznych  $PM_{2,5}$  wynosiła: 80/586 miast – 28/38 miast dużych, 40/180 miast średnich, 12/386 miast małych.

Próba badawcza stężeń średniorocznych B(a)P wynosiła: 91/586 miast – 23/38 miast dużych, 53/180 miast średnich, 15/386 miast małych.

Próba badawcza stężeń średniorocznych  $O_3$  wynosiła: 59/586 miast – 27/38 miast dużych, 22/180 miast średnich, 9/386 miast małych.

Próba badawcza dla przypadków z przekroczeniem 24-godzinnego poziomu dopuszczalnego stężenia pyłu zawieszonego  $PM_{10}$  w 2015 r. [N = 89] i 2018 r. [N = 104].





Próba badawcza dla przypadków z przekroczeniem 24-godzinnego poziomu informowania stężenia pyłu zawieszonego PM<sub>10</sub> wg rozporządzenia z 2012 r. [N = 104] i z 2019 r. [N = 104].

## AIRLY

Na potrzeby Raportu pozyskano dane dotyczące liczby sensorów jakości powietrza oraz emisji dobowej z Airly. W analizie monitoringowej zaprezentowano tylko liczbę aktywnych sensorów jakości powietrza w 2018 r. oraz wyniki. Obserwacje danych pomiarowych z tych czujników prowadzone są w czasie rzeczywistym w trybie ciągłym i pozwalają na identyfikację głównych źródeł emisji i ich lokalizację oraz określenie związków przyczynowo-skutkowych pomiędzy jakością powietrza a aktywnością społeczno-gospodarczą. Sieć czujników wykonująca pomiary stężeń gazów i pyłów mierzy również inne parametry, tj. meteorologiczne, wśród których wyróżnić można: temperaturę powietrza, wilgotność czy ciśnienie atmosferyczne.

## KOBiZE

Dla przygotowania analizy w części Monitoringowej, dotyczącej punktowych źródeł zanieczyszczeń powietrza, wykorzystano dane pochodzące z Krajowej Bazy o emisjach gazów cieplarnianych i innych substancji, prowadzonej w ramach działalności Krajowego Ośrodka Bilansowania i Zarządzania Emisjami (KOBiZE). Dane dotyczyły zanieczyszczeń pochodzących z zakładów szczególnie uciążliwych i obejmowały lata 2010–2018.

## PIG

Na podstawie danych zamieszczonych w bazie POBORY udostępnionych przez Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy przedstawiona została suma poboru wód podziemnych wyrażona w tysiącach m<sup>3</sup> na rok (tys. m<sup>3</sup>/rok) realizowana dla przedziału czasowego 2013–2016. Na 586 miast objętych badaniem dane z PIG pozyskano dla 571 miast w 2013 r., 570 miast w 2014 r., 566 miast w 2015 r., 568 miast w 2016 r.

## NFOŚiGW i WFOŚiGW

Aktywność inwestycyjna miast została zidentyfikowana m.in. poprzez wykorzystanie danych z NFOŚiGW oraz WFOŚiGW. Pozyskane dane posłużyły do analiz dotyczących realizacji programu Czyste Powietrze (2018–2020 w poszczególnych województwach) oraz dofinansowań przedsięwzięć w ramach programów priorytetowych NFOŚiGW w latach 2009–2018 w badanych miastach.

## SPRAWOZDANIA MARSZAŁKÓW WOJEWÓDZTW Z REALIZACJI ZADAŃ Z ZAKRESU GOSPODAROWANIA ODPADAMI KOMUNALNYMI

Na potrzeby Raportu wystąpiono do 16 Urzędów Marszałkowskich o udostępnienie informacji o osiągniętych przez gminy położone na terenie województwa poziomach recyklingu, przygotowania do ponownego użycia i odzysku innymi metodami oraz ograniczenia masy odpadów komunalnych ulegających biodegradacji przekazywanych do składowania zamieszczonych w Sprawozdaniu Marszałka Województwa z realizacji zadań z zakresu gospodarowania odpadami komunalnymi za lata 2013–2018 opracowanego na podstawie art. 9s ustawy z dnia 13 września 1996 r. o utrzymaniu czystości i porządku w gminach (DzU z 2019 r. poz. 210 z późn. zm.). Pozyskano dane dla wszystkich wnioskowanych gmin miejskich i miejsko-wiejskich z liczbą ludności powyżej 5 tys. mieszkańców dla przedziału czasowego 2013–2018. Niemniej jednak najmniej kompletną częścią pytania okazała się część dotycząca poziomu osiągniętych zakładanych poziomów recyklingu i przygotowania do ponownego użycia i odzysku innymi metodami odpadów innych niż niebezpieczne odpady budowlane i rozbiórkowe [%], w których brak danych za lata 2013–2018 dotyczył łącznie 100 miast. W przypadku pytania dotyczącego poziomu osiągniętych zakładanych poziomów ograniczenia składowania masy odpadów komunalnych ulegających biodegradacji [%] brak danych za lata 2013–2018 dotyczył dwóch miast, w przypadku poziomu recyklingu i przygotowania do ponownego użycia odpadów: papier, metal, tworzywa sztuczne, szkło [%] brak danych za lata 2013–2018 dotyczył jednego miasta. Analizie poddano miasta pod względem osiągniętych zakładanych poziomów recyklingu i przygotowania do ponownego użycia odpadów: papier, metal, tworzywa sztuczne,



szkło [%], recyklingu i przygotowania do ponownego użycia i odzysku innymi metodami odpadów innych niż niebezpieczne odpady budowlane i rozbiórkowe [%], ograniczenia składowania masy odpadów komunalnych ulegających biodegradacji [%] z uwzględnieniem podziału pod względem kategorii wielkości miast.

## ZAPYTANIE DO MIAST WOJEWÓDZKICH O GOSPODARKĘ ODPADAMI

Wnioskiem z 11.06.2019 r. wystąpiono do ośrodków wojewódzkich o udzielenie informacji dotyczącej segregacji odpadów komunalnych, aktualnej wysokości stawek zgodnie z zadeklarowanym sposobem zbiórki odpadów, informacji dotyczącej wprowadzenia ulg od opłaty za gospodarowanie odpadami i ewentualnej wysokości przysługującej ulgi oraz o wysokość stawek zgodnie z zadeklarowanym sposobem zbiórki odpadów, w tym: liczbę osób/gospodarstw domowych/innych segregujących bądź niesegregujących odpadów wraz z rodzajem odpadów zbieranych selektywnie. Pozyskano dane dla 18 ośrodków wojewódzkich (Białystok, Bydgoszcz, Gdańsk, Gorzów Wielkopolski, Katowice, Kielce, Kraków, Lublin, Łódź, Olsztyn, Opole, Poznań, Rzeszów, Szczecin, Toruń, Warszawa, Wrocław, Zielona Góra) dla przedziału czasowego 2013–2018. Analizie poddano sposób naliczania stawki opłat za gospodarowanie odpadami komunalnymi, w efekcie czego pokazano najczęściej wybieraną przez miasta metodę naliczania oraz zróżnicowanie stawki pod względem rodzaju zabudowy oraz zadeklarowanego sposobu zbierania odpadów.

## PSP

W raporcie wykorzystano następujące dane Komendy Głównej Państwowej Straży Pożarnej:

### Lokalizacja pożarów miejsc gromadzenia odpadów za lata 2012–2018.

Na potrzeby Raportu Komenda Główna PSP udostępniła lokalizację wszystkich (863) pożarów miejsc gromadzenia odpadów za lata 2012–2018. Dane te przyporządkowano do analizowanych w Raporcie 586 miast.

## Interwencje straży pożarnej

Dane dotyczące interwencji PSP pobrano ze strony [https://www.archiwum.straz.gov.pl/panstwowa\\_straz\\_pozarna/interwencje\\_psp](https://www.archiwum.straz.gov.pl/panstwowa_straz_pozarna/interwencje_psp) (14.05.2020 r.) z zakresu tabeli „27.2 Rodzaj miejscowego zagrożenia w rozbiciu na województwo, powiat, gminę” za lata 2015–2019. Pozyskane dane przyporządkowano do analizowanych w Raporcie 586 miast.

## CEPiK

Na potrzeby Raportu pozyskano dane z Centralnej Ewidencji Pojazdów i Kierowców. Dane pozyskano za 2017 r., a następnie przyporządkowano do analizowanych w Raporcie 586 miast. W analizie monitoringowej zaprezentowano liczbę samochodów zarejestrowanych ogółem z podziałem na kategorie wielkości miast, wiek samochodów oraz przyjmując normy EURO dla pojazdów z silnikiem benzynowym i diesla.

## GUGiK

Dane pozyskane z Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii dotyczyły zestawień zbiorczych danych EGiB dla województw ze szczegółowością do poziomu gminy za rok 2010, 2015 i 2018 (wg stanu na 1.01.2011, 1.01.2016, 1.01.2019). Pod pojęciem gruntów rolnych należy rozumieć – grunty orne, sady, łąki trwałe, pastwiska trwałe, grunty rolne zabudowane, grunty pod stawami, grunty pod rowami. Dane udostępnione za rok 2018 w kategorii gruntów rolnych w porównaniu do lat 2010 i 2015 dodatkowo zawierały wartości dla gruntów zadrzewionych i zakrzewionych na użytkach rolnych oraz nieużytki. Pod pojęciem gruntów zabudowanych i zurbanizowanych należy rozumieć – tereny mieszkaniowe, przemysłowe, inne tereny zabudowane, zurbanizowane tereny niezabudowane lub w trakcie zabudowy, tereny rekreacyjno-wypoczynkowe, tereny komunikacyjne (drogi, tereny kolejowe, inne tereny komunikacyjne), użytki kopalne. Dane udostępnione za rok 2018 w kategorii gruntów zabudowanych i zurbanizowanych w porównaniu do lat 2010 i 2015 dodatkowo zawierały wartości dla gruntów przeznaczonych pod budowę dróg publicznych lub linii kolejowych.



## DANE SATELITARNE

### Dynamika powierzchni nieprzepuszczalnych

Dynamikę zmian powierzchni nieprzepuszczalnych określono na podstawie różnicy całkowitej powierzchni miasta i terenów biologicznie czynnych. Do wyodrębnienia terenów biologicznie czynnych wykorzystano metodę klasyfikacji obrazów satelitarnych. Zdjęcia pochodziły z misji Sentinel 2 z okresu letniego w 2011 i 2019 r. Można je bezpłatnie pobrać jako produkt programu Copernicus ze strony Europejskiej Agencji Kosmicznej. Do ekstrakcji terenów zieleni wykorzystano wskaźnik kondycji roślinności – NDVI. Przyjmuje on wartości od -1 do 1, gdzie wartości powyżej zera to obszary biologicznie czynne. W przypadku naszych analiz wykorzystano próg 0,6.

### Udział terenów zieleni w obszarach zurbanizowanych i zamieszkałych

Tereny zieleni wyznaczone zostały poprzez progowanie wskaźnika NDVI (Rouse, Haas, Schell, & Deering 1974), obliczonego na podstawie zdjęć satelitarnych Sentinel z 2018 r. Do obliczeń wykorzystane zostały kanał bliskiej podczerwieni oraz kanał czerwony. Zdjęcia pochodziły z okresu letniego, kiedy to obserwować można wzmożoną wegetację roślinności. W pracy przyjęto próg NDVI na poziomie 0,6, co oznacza, że tereny zielone charakteryzowały się dobrą kondycją (Hogrefe et al. 2017). Tereny zamieszkałe i zurbanizowane wyznaczono z wykorzystaniem danych satelitarnych Landsat 8 oraz poddanej geokodowaniu bazie danych ewidencyjnych z rejestru PESEL. W pierwszej kolejności dane Landsat 8 poddano klasyfikacji, celem ekstrakcji powierzchni nieprzepuszczalnych (PN). W drugim kroku dane zagregowano do 25 ha heksagonów oraz obliczono udział PN w każdej jednostce. Na podstawie metody zastosowanej w projekcie Urban Atlas (European Commission 2016), każdej jednostce przyporządkowano klasę gęstości tkanki zurbanizowanej: 1) udział PN 1–10% – tereny nieciągłej tkanki miejskiej o bardzo niskiej gęstości, 2) udział PN 10–30% – niska gęstość, 3) PN 30–50% – średnia gęstość, 4) PN 50–80% – duża gęstość, 5) PN 80–100% zwartka tkanka miejska. Dla każdej wyznaczonej jednostki obliczono również gę-

stość zaludnienia, na podstawie danych ewidencyjnych przyporządkowanych do bazy punktów adresowych z GUGiK. W kolejnym kroku wszystkie obszary oznaczające się minimum średnią gęstością tkanki miejskiej, gęstością zaludnienia na poziomie 300 os./km<sup>2</sup> oraz znajdujące się w granicach administracyjnych miast oznaczono jako tereny zurbanizowane i zamieszkałe stanowiące rdzeń miejski. Wskazany próg gęstości zaludnienia stosowany był już wcześniej do oddzielenia terenów miejskich od obszarów wiejskich (OECD 2018). Dla tych obszarów obliczono udział terenów zieleni, czyli wskaźnik stanowiący cel opracowanej metody.

### Dostępność terenów zieleni

Do wyodrębnienia terenów zieleni wykorzystano metodę klasyfikacji obrazów satelitarnych. Zdjęcia pochodziły z misji Sentinel 2 z okresu letniego w 2018 i 2019 r. Można je bezpłatnie pobrać jako produkt programu Copernicus ze strony Europejskiej Agencji Kosmicznej. Do ekstrakcji terenów zieleni wykorzystano wskaźnik pozwalający na pomiar kondycji roślinności – NDVI. Przyjmuje on wartości od -1 do 1, gdzie wartości powyżej zera to obszary biologicznie czynne. W przypadku naszych analiz wykorzystano próg 0,6, czyli wyszczególniono obszary charakteryzujące się stosunkowo dobrą kondycją zieleni (Labib & Harris 2018). Analizie zostały zatem poddane wszystkie obszary pokryte roślinnością dobrej jakości, niezależnie od tego czy były to parki, lasy, przydomowe ogródki czy zieleń między blokami mieszkalnymi. Wskaźnik związany jest z dostępnością do terenów zieleni. Aby go obliczyć, w pierwszej kolejności przygotowano model sieciowy połączeń komunikacyjnych dostępnych dla pieszych, tj. chodników, ścieżek, schodów itp., oraz dróg samochodowych z wyłączeniem autostrad i dróg ekspresowych. W kolejnym kroku przygotowano punkty reprezentujące miejsca przecięcia tych ciągów komunikacyjnych z terenami zielonymi większymi niż 1 ha. Następnie wyznaczono strefy, z których możliwe jest dojście do wyznaczonych punktów w czasie 5 minut lub mniejszym oraz zsumowano liczbę osób, które zamieszkują te obszary. Odsetek osób zamieszkujących wyznaczone strefy w sumie wszystkich mieszkańców miasta przekłada się na wartość otrzymanego wskaźnika. Przyjmować on mógł zatem wartości od 0 do 100%.

## Miejska wyspa ciepła

Miejskie wyspy ciepła wyznaczono na podstawie analizy zobrażeń satelitarnych pochodzących z misji Landsat 8. Dane te są otwarte i możliwe do pobrania na portalu zarządzanego przez United States Geological Survey (<https://earthexplorer.usgs.gov>). W pracy wykorzystano obrazy, na których zarejestrowano promieniowanie elektromagnetyczne w zakresie podczerwieni termalnej. Dane te charakteryzują się 100-metrową rozdzielczością przestrzenną w wersji nieprzetworzo-

(z podziałem na jego wybrane części) jest narażonych na działanie PMWC.

Metodę wyznaczania miejskich wysp ciepła podzielić można na trzy główne etapy. Pierwszym z nich było przeliczenie wartości promieniowania elektromagnetycznego rejestrowanego przez sensor satelity na wartości temperatury powierzchni Ziemi wyrażonej w stopniach Celsjusza (Ryc. 1). Drugim etapem było wyznaczenie progów temperatur, dla których obszar w mieście uznaje się za objęty wyspą ciepła. Trzecim

Tabela 3 Charakterystyka wybranych zdjęć satelitarnych Landsat 8

Obszar badań	Sygnatura zdjęcia	Data rejestracji
Kraków	LCo8_L1TP_188025_20190824_20190824_01	24 sierpnia 2019
Tomaszów Mazowiecki	LCo8_L1TP_188024_20190824_20190824_01	24 sierpnia 2019
Lwówek Śląski	LCo8_L1TP_191024_20190626_20190705_01_T1	26 czerwca 2019

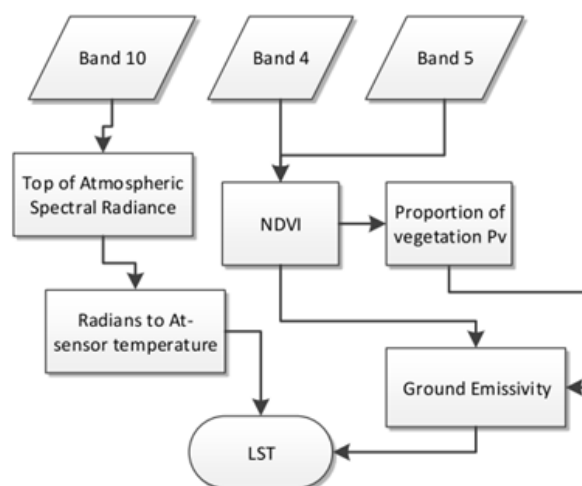
Źródło: Opracowanie własne na podstawie portalu USGS Earth Explorer (<https://earthexplorer.usgs.gov/>)

nej. Dostawca umożliwi także pobranie zobrażeń przepróbkowanych do 30 metrów z wykorzystaniem metody pan-sharpeningu. Sygnatury wybranych scen oraz datę ich rejestracji prezentuje Tabela 3.

Pozyskano zdjęcia z okresu letniego, kiedy to amplituda temperatur pomiędzy obszarami wysp ciepła a otoczeniem jest największa (Soltani, Sharifi 2017). W wyodrębnieniu PMWC użyteczne okazały się również kanały z zakresu światła widzialnego czerwonego oraz bliskiej podczerwieni, które pozwoliły na zwiększenie dokładności otrzymanych wyników. W celu wyznaczenia progowych wartości temperatur dla PMWC konieczne było posiadanie informacji o udziale powierzchni objętej działalnością człowieka w granicach całego miasta. Wartości te wyznaczono w oparciu o dane High Resolution Layers Imperviousness prezentujące występowanie powierzchni nieprzepuszczalnych dla 2015 r.

Wyznaczone obszary miejskich wysp ciepła zostały poddane dalszym przetworzeniom, celem odpowiedniej interpretacji wyników. Pomocna w tym procesie była zgeokodowana do punktów adresowych baza danych PESEL, dzięki której obliczono, ile osób w mieście

etapem było obliczenie, jak duży udział powierzchniowy miały PMWC w poszczególnych częściach miasta oraz jaki odsetek osób zamieszkiwał ich obszar.



Ryc. 1 Algorytm obliczania temperatury powierzchniowej na podstawie zdjęć Landsat 8.

Źródło: Kaplan et al. 2018.

Aby obliczyć temperaturę powierzchni Ziemi w stopniach Celsjusza, w pierwszej kolejności należało dokonać konwersji surowych, skalibrowanych wartości zapisanych w pikselach – DN (ang. *digital number*) do

wartości zarejestrowanego w górnej części atmosfery promieniowania elektromagnetycznego – ToA SR (*top of atmosphere spectral radiance*). Wartości DN nie można interpretować i analizować. Dopiero ich parametryzacja pozwala na uzyskiwanie wartościowych informacji m.in. o promieniowaniu elektromagnetycznym czy temperaturze. Do obliczenia ToA SR wykorzystano następujący wzór:

$$L_{\lambda} = M_L * Q_{cal} + A_L$$

Gdzie:

$L_{\lambda}$  = ToA SR (Watts/(m<sup>2</sup> \* srad \* μm))

$M_L$  = multiplikatywny współczynnik skalowania pozyskany z metadanych

$A_L$  = addytywny współczynnik skalowania pozyskany z metadanych

$Q_{cal}$  = DN

Kolejnym krokiem poczynionym w celu uzyskania temperatury wyrażonej w stopniach Celsjusza była konwersja ToA SR na temperaturę jasnościową górnej części atmosfery wyrażoną w Kelwinach (ToA T). Wartość ta używana jest w teledetekcji do prezentacji temperatury obliczanej na podstawie zobrażeń termalnych, nie może być jednakże jeszcze stosowana do wyznaczania PMWC. Obliczono ją według następującego wzoru:

$$T = \frac{K_2}{\ln \left( \frac{K_1}{L_{\lambda}} + 1 \right)}$$

Gdzie:

T = temperatura jasnościowa górnej części atmosfery (K)

$L_{\lambda}$  = ToA SR (Watts/(m<sup>2</sup> \* srad \* μm))

$K_1$  = wartość stała specyficzna dla kanału termalnego pozyskana z metadanych

$K_2$  = wartość stała specyficzna dla kanału termalnego pozyskana z metadanych

Ostatnim elementem wyznaczenia temperatury powierzchni było wyeliminowanie szumów wynikających z emisji promieniowania przez powierzchnię Ziemi oraz obliczenie temperatury w stopniach Celsjusza. W tym celu wykonano następujące kroki:

1. Wykorzystując wskaźnik NDVI, obliczono poziom zazielenienia obszaru (*proportion of vegetation*).

2. Wyznaczono wartość emisyjności gleby (LSE)

$$Pv = (NDVI - NDVI_{min} / NDVI_{max} - NDVI_{min})^2$$

$$e = 0,004 * Pv + 0,986$$

Gdzie:

Pv – poziom zazielenienia obszaru

e – emisyjność gleby (LSE)

NDVI – warstwa z obliczonym wskaźnikiem NDVI

NDVI<sub>min</sub> – najniższa wartość wskaźnika w badanym obszarze

NDVI<sub>max</sub> – najwyższa wartość wskaźnika w badanym obszarze

3. Wyznaczono temperaturę kinetyczną podłoża (LST)

$$LST = T / 1 + (w * (T / p) * \ln(e))$$

Gdzie:

T – temperatura jasnościowa górnej części atmosfery (K)

w – długość fali emitowanego promieniowania (11,5 μm)

p = wartość wynosząca 14 380 obliczana według wzoru:

$h * c / s * (1,438 * 10^{-2} \text{ m K})$

h = stała Plancka (6,626 \* 10<sup>-34</sup> Js)

s = stała Boltzmanna (1,38 \* 10<sup>-23</sup> J/K)

c = prędkość światła (2,998 \* 10<sup>8</sup> m/s)

Wartości LST zestawiono dodatkowo ze wskaźnikami NDBI (normalized difference building index – znormalizowany różnicowy wskaźnik zabudowy) oraz NDVI (normalized difference vegetation index – znormalizowany różnicowy wskaźnik wegetacji). Porównanie warstw rastrowych LST oraz wskaźników polegało na obliczeniu współczynnika korelacji. Dzięki niemu otrzymaliśmy wiedzę o sile oddziaływania terenów zabudowanych oraz obszarów pokrytych roślinnością na temperaturę w mieście.

Wskaźnik NDVI obliczany jest według następującego wzoru:

$$NDVI = (NIR - Red) / (NIR + Red)$$

Gdzie:

NIR – obraz satelity z zakresu bliskiej podczerwieni

Red – obraz satelity z zakresu światła widzialnego czerwonego



Wskaźnik NDVI przyjmuje wartości od -1 do 1, gdzie wartości ujemne przyjmują obszary nieobjęte wegetacją np. obiekty wodne, budynki, odsłonięte gleby. Wartości dodatnie przyjmuje roślinność. Im wyższa wartość wskaźnika na danym obszarze, tym wegetacja jest silniejsza, a tereny zieleni odznaczają się wyższą jakością. Wskaźnik NDBI obliczony został natomiast według poniższego wzoru:

$$NDBI = (MIR - NIR) / (MIR + NIR)$$

Gdzie:

MIR – obraz satelity z zakresu średniej podczerwieni

NIR – obraz z satelity z zakresu bliskiej podczerwieni

Na podstawie rozkładu wartości LST dla każdego obszaru wyznaczono wartości progowe, powyżej których występuje zjawisko PMWC. W tym celu konieczne było odczytanie informacji o maksymalnej i minimalnej wartości LST dla obszaru miasta oraz wartościach odchylenia standardowego (Fudała, Nádudvari, Bronder, Fudała 2018). Progi temperatur dla miejskich wysp ciepła wyznaczone zostały według następującego wzoru:

$$T_{UHI} = \left( \frac{T_{MAX} + T_{MIN}}{2} \right) - (k * STD_i)$$

Gdzie:

$T_{UHI}$  – wartość progowa LST dla miejskich wysp ciepła

$T_{MAX}$  – maksymalna wartość LST występująca na obszarze badań

$T_{MIN}$  – minimalna wartość LST występująca na obszarze badań

$k$  – udział powierzchni nieprzepuszczalnych

$STD_i$  – wartość odchylenia standardowego LST na obszarze badań

W pracy przyjęto wartość udziału powierzchni nieprzepuszczalnych równą 1/2 k. Dzięki czemu wyznaczono obszary szczególnie narażone na negatywne skutki obecności MWC i wymagające natychmiastowych działań (Fudała i in. 2018). W kolejnym kroku powierzchnie powyżej temperatury progowej poddane zostały filtracji. Dzięki niej wyeliminowano z dalszej analizy tereny wiejskie oraz obszary nieistotne ze względu na wielkość (mniejsze niż pojedyncze budynki mieszkalne).

Ostatnia część ścieżki postępowania poświęcona jest metodologii interpretacji uzyskanych wyników. Metoda opierała się o wyznaczenie dwóch wskaźników: 1) udziału powierzchniowego PMWC, 2) odsetka osób zamieszkujących tereny objęte PMWC. Wskaźniki policzone zostały dla różnych jednostek odniesienia w zależności od miasta. W przypadku Krakowa przyjęto jednostki urbanistyczne. Dla Tomaszowa Mazowieckiego wyniki zaprezentowano z podziałem na obręby geodezyjne. W przypadku Lwówka Śląskiego dokonano podziału na historyczne centrum wyznaczone murami miasta oraz pozostały obszar części gminy miejskiej.

## CENTRE FOR PUBLIC IMPACT

W badaniach wykorzystano narzędzie oceny inicjatywy publicznej opracowanej przez Centre for Public Impact (CPI) w ramach The Boston Consulting Group (BCG Foundation) (The Public Impact Fundamentals Framework 2018, <https://www.centreforpublicimpact.org>). Analizę CPI zastosowano do oceny inicjatywy Symbio-Tychy, która przedstawiona została w części Spojrzenie w głąb: Gospodarka o obiegu zamkniętym. Jakość inicjatywy w metodzie CPI analizuje się w podziale na triadę: legitymizacja (*legitimacy*), polityka publiczna (*policy*), oraz działanie (*action*). Legitymizacja definiowana jest przez zaufanie publiczne (m.in. poparcie dla inicjatyw i zaufanie do instytucji), zaangażowanie interesariuszy (w projektowanie inicjatywy) i polityczne zaangażowanie decydentów (czyli poparcie polityków, także opozycyjnych). Polityka publiczna określana jest przez jasność celów, wykonalność (w kontekście ram czasowych i finansowych, ale także prawnych) i analiza dobrych praktyk (*evidence*). Działanie w analizie CPI definiowane jest przez mechanizmy zarządzania, ewaluacji oraz koordynacji i zgodność działań partnerów. Ocena działania pokazuje, na ile założenia i idea inicjatywy została przełożona na konkretną zmianę. Na potrzeby oceny przyjęta została czterostopniowa skala: wysoka, dobra, poprawna, słaba.

## BIBLIOGRAFIA

- Adamkiewicz Ł., 2018, Zewnętrzne koszty zdrowotne emisji zanieczyszczeń powietrza z sektora bytowo-komunalnego. Szacunki na podstawie dostępnych danych, Ministerstwo Przedsiębiorczości i Technologii, Warszawa.
- Adamowski D., Zalewski J., Paluch P., Glixelli T., 2017, Katalog zielono-niebieskiej infrastruktury. Część II. Wytyczne i rozwiązania. Budowa i przebudowa kanalizacji deszczowej i dostosowanie sieci kanalizacji deszczowej do zmian klimatycznych na terenie miasta Bydgoszczy. Wydanie 1.1. MWiK w Bydgoszczy i Arup, Bydgoszcz, <https://www.mwik.bydgoszcz.pl/index.php/component/attachments/download/445> (09.08.2020).
- Andersen M.S., 2007, An introductory note on the environmental economics of the circular economy. *Sustainability Science* 2, 133–140, <https://doi.org/10.1007/s11625-006-0013-6> (08.09.2020).
- Arnfield A.J., 2003, Two decades of urban climate research: A review of turbulence, exchanges of energy and water, and the urban heat island, *International Journal of Climatology*, 23 (1), 1–26, <https://doi.org/10.1002/joc.859> (17.07.2020).
- Badania świadomości i zachowań ekologicznych mieszkańców Polski, 2011, <https://www.gov.pl/web/klimat/badania-swiadomosci-ekologicznej> (04.06.2020).
- Banister D., 2008, The sustainable mobility paradigm, *Transport Policy*, 15, 73–80.
- Bar M., Górski M., Jendrośka J., Jerzmański J., Pchałek M., Radecki W., Urban S., 2019, Prawo ochrony środowiska. Komentarz, Wydawnictwo C.H. BECK.
- Beatley T., 2000, *Green urbanism. Learning from European cities*. Washington D.C. California Island Press.
- Bukowski Z., Czech E., Karpus K., Rakoczy B., 2013, *Prawo ochrony środowiska. Komentarz*, Wolters Kluwer Polska.
- Bernaciak A., Rzeńca A., Sobol A., 2017, Participatory budgeting as a tool of environmental improvements in Polish cities, *Economic and Environmental Studies* Vol. 17, No. 4 (44/2017).
- Bernardini C., 2007, The nature of urban sustainability: Public or private greenspaces? *Sustainable Development and Planning*, III. 102 2007, 661–674.
- Bioeconomy, Action Plan 2018, [https://ec.europa.eu/research/bioeconomy/pdf/ec\\_bioeconomy\\_booklet\\_2018.pdf](https://ec.europa.eu/research/bioeconomy/pdf/ec_bioeconomy_booklet_2018.pdf) (01.06.2020).
- Bluj A., Stokłuska E., 2015, Budżet partycypacyjny (obywatelski) krok po kroku. Poradnik dla praktyków, Fundacja Pracownia Badań i Innowacji Społecznych „Stocznia”, Warszawa.
- Błękitno-zielona infrastruktura dla łagodzenia zmian klimatu w miastach. Katalog techniczny, Ecologic institute, Fundacja Sendzimira, 2019. Błażejczyk K., Kunert A., 2006, Differentiation of Bioclimatic Conditions of Urban Areas (the Case of Poland), *International Conference on Urban Climate*, 213–216.
- Bokwa A., 2009, Miejska wyspa ciepła na tle naturalnego zróżnicowania termicznego obszaru położonego we wklęsłej formie terenu (na przykładzie Krakowa), *Prace Geograficzne/Instytut Geografii i Gospodarki Przestrzennej Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków*, z. 122, 111–132.
- Bokwa A., 2010, Wieloletnie zmiany struktury mezoklimatu miasta na przykładzie Krakowa. Kraków: IGiP UJ.
- Bokwa A., 2012, Zanieczyszczenie powietrza pyłem zawieszonym PM10 a sytuacje synoptyczne i warunki termiczne w Krakowie, [w:] Z. Bielec-Bąkowska, E. Łupikasza, A. Widacki (red.), *Rola cyrkulacji atmosfery w kształtowaniu klimatu*, Katedra Klimatologii, Wydział Nauk o Ziemi Uniwersytet Śląski, Sosnowiec, 275–286.
- Bokwa A., 2017, Smog jako element mezoklimatu Krakowa, [w:] M. Drewnik, M. Mika (red.), *Człowiek i jego działania. Spojrzenie geografów. Prace dedykowane Profesorowi Włodzimierzowi Kurkowi IGiP UJ*, Kraków, 61–68.
- Bokwa A., Wypych A., Hajto M.J., 2018, Impact of natural and anthropogenic factors on fog frequency and variability in Kraków, Poland in the years 1966–2015, *Aerosol and Air Quality Research*, 18 (1), 165–177, <https://doi.org/10.4209aaqr.2016.12.0580> (08.09.2020).
- Brog W., Erl E., Mense N., 2004, Individualised marketing: changing travel behaviour for a better environment. W: *Communicating Environmentally Sustainable Transport. The Role of Soft Measures*. OECD, 83–97.
- Burchard-Dziubińska M., Jakubiec T., Sustainable Public Procurement as an Instrument for the Implementation of Sustainable Development in the European Union, [w:] *Social, Economic, and Environmental Impacts Between Sustainable Financial*

- Systems and Financial Markets; Ziolo, Magdalena, editor. *Social, Economic, and Environmental Impacts Between Sustainable Financial Systems and Financial Markets*. IGI Global, 2020, [http://doi: 10.4018/978-1-7998-1033-9](http://doi:10.4018/978-1-7998-1033-9) (11.08.2020).
- Closing the loop – An EU action plan for the Circular Economy, COM (2015) 614 final Communication from The Commission to The European Parliament, The Council, The European Economic and Social Committee and The Committee of The Regions, Brussels, 2.12.2015, [https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:8a8ef5e8-99a0-11e5-b3b7-01aa75ed71a1.0012.02/DOC\\_1&format=PDF](https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:8a8ef5e8-99a0-11e5-b3b7-01aa75ed71a1.0012.02/DOC_1&format=PDF) (05.09.2020).
- Coley R.L., Sullivan W.C., Kuo F.E., 1997, Where does community grow? The social context created by nature in urban public housing, *Environment and Behavior*, 29 (4) 468–494.
- Czarnecka M., Nidzgorska-Lencewicz J., Rawicki K., 2017, Warunki termiczne a zanieczyszczenie powietrza w wybranych miastach Polski w sezonie zimowym 2016/2017, *Przegląd Naukowy – Inżynieria i Kształtowanie Środowiska*, 26 (4), 437–446.
- Daly H., 1990, Toward some operational principles of sustainable development, *Ecological Economics*, Elsevier, vol. 2 (1), 1–7.
- David J., Hammond R., 2011, *High Line: The inside story of New York City's park in the sky*. Farrar, Straus and Giroux, New York.
- Drzewiecki S., 2017, Bydgoski projekt modernizacji systemu odwadniania i dostosowania go do retencji i zagospodarowania wód opadowych. Dostępne na: [https://bydgoska.retencja.pl/wp-content/uploads/2017/07/7\\_Stanis%C5%82aw-Drzewiecki-BYDGOSKI-PROJEKT-MODERNIZACJI-SYSTEMU-ODWADNIANIA-22.06.2017.pdf](https://bydgoska.retencja.pl/wp-content/uploads/2017/07/7_Stanis%C5%82aw-Drzewiecki-BYDGOSKI-PROJEKT-MODERNIZACJI-SYSTEMU-ODWADNIANIA-22.06.2017.pdf) (01.09.2020).
- Dziubanek G., Marchwińska-Wyrwał E., Piekut A., Rusin M., Hajok I., 2014, Zanieczyszczenia powietrza jako istotny modyfikowalny czynnik ryzyka zdrowotnego, *Hygeia Public Health*, 49 (1), 71–80.
- Eliminowanie z ruchu drogowego pojazdów nadmiernie emitujących szkodliwe substancje, 2019, Informacja o wynikach kontroli, KIN.430.016.2019, Nr ewid. 11/2020/P/19/031/K, [www.nik.gov.pl](http://www.nik.gov.pl) (03.12.2020).
- Europe's water: An indicator-based assessment. Summary. EEA, Copenhagen 2003 ([www.oecd.org/secure/pdfDocument/0,2834,en\\_21571361\\_34281952\\_35641895\\_1\\_1\\_1\\_1,00.pdf](http://www.oecd.org/secure/pdfDocument/0,2834,en_21571361_34281952_35641895_1_1_1_1,00.pdf)) (26.07.2020).
- European Commission, 2010, Europe 2020 Strategy for smart, sustainable and inclusive growth, Communication from The Commission, COM 2010, Brussels, <https://ec.europa.eu/eu2020/pdf/COMPLET%20EN%20BARROSO%20%20%20007%20-%20Europe%202020%20-%20EN%20version.pdf> (07.07.2020).
- European Commission, 2014, Towards a circular economy: A zero waste programme for Europe, Communication from The Commission To The European Parliament, The Council, The European Economic and Social Committee and The Committee of The Regions/COM 398/2014, Brussels, <https://ec.europa.eu/environment/circular-economy/pdf/circular-economy-communication.pdf> (07.07.2020).
- European Commission, 2016, Ecodesign Working Plan 2016–2019, Communication from the Commission/COM 773/2016, Brussels, [https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/com\\_2016\\_773.en\\_.pdf](https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/com_2016_773.en_.pdf) (07.07.2020).
- European Commission, 2018, A sustainable bioeconomy for Europe: strengthening the connection between economy, society and the environment, COM 673/2018, Brussels, [https://ec.europa.eu/research/bioeconomy/pdf/ec\\_bioeconomy\\_strategy\\_2018.pdf](https://ec.europa.eu/research/bioeconomy/pdf/ec_bioeconomy_strategy_2018.pdf) (01.07.2020).
- European Commission, 2019, Report from the Commission to the European Parliament, the Council, The European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions on the implementation of the Circular Economy Action Plan, Brussels, COM 190/2019, Brussels, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52019DC0190&from=EN> (07.07.2020).
- Europe's water: An indicator-based assessment. Summary, 2003, EEA, Copenhagen, [www.oecd.org/secure/pdfDocument/0,2834,en\\_21571361\\_34281952\\_35641895\\_1\\_1\\_1\\_1,00.pdf](http://www.oecd.org/secure/pdfDocument/0,2834,en_21571361_34281952_35641895_1_1_1_1,00.pdf) (25.07.2020).
- Florek-Klęsk D., 2017, Zanieczyszczenie powietrza – zagrożenie XXI wieku, *Zeszyty Naukowe Wyższej Szkoły Informatyki, Zarządzania i Administracji w Warszawie*, 15 (3), 7–25.
- Folinsbee L.J., 1993, Human health effects of air pollution, *Environmental Health Perspectives*, 100, 45–56. Fortuniak K., 2003, Miejska wyspa ciepła: podstawy energetyczne, studia eksperymentalne, modele numeryczne i statystyczne,



- Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź, <https://www.worldcat.org/title/miejska-wyspa-ciepa-podstawy-energetyczne-studia-eksperymentalne-modele-numeryczne-i-statystyczne/oclc/830515535> (08.09.2020).
- Foster R., Blaine J., 1978, Urban trees survival: trees in the side-walk, *Journal of Arboriculture*, 4, 14–17.
- Fudała J., Nádudvari Á., Bronder J., Fudała M., 2018, Application of satellite images analysis to assess the variability of the surface thermal heat island distribution in urban areas. *E3S Web of Conferences*, 28, <https://doi.org/10.1051/e3sconf/20182801011> (26.07.2020).
- Gadziński J, Goras E. (red.), 2019, Transport i mobilność miejska. Raport o stanie polskich miast, Instytut Rozwoju Miast i Regionów, Warszawa.
- Gajda A., Salata-Kochanowski P., Pozwolenia na budowę prawde Ci powiedzą. Suburbanizacja nasza powszechna, <http://obserwatorium.miasta.pl/pozwolenia-na-budowe-prawde-ci-powiedza-suburbanizacja-nasza-powszechna/>(03.09.2020).
- Glixeli T, Licznar P., Zalewski J., 2018, Wstęp. Zarządzanie wodami opadowymi, przygotowanie inwestycji, modelowanie i projektowanie, [w:] Drzewiecki S., Cieściński J., Kosecki A., Jankowiak M. (red.), *Bydgoskie Standardy Wód Opadowych*. Wydawnictwo Pejzaż, Stadnicki s. k. Bydgoszcz.
- Gładka A., Zatoński T., 2016, Wpływ zanieczyszczenia powietrza na choroby układu oddechowego, *Problemy Nauk Biologicznych Kosmos*, 65 (4), 573–582.
- Graczyk A., 2013, *Polityka zrównoważonego i zasobooszczędnego gospodarowania*, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, Wrocław.
- Graf R., Pyszny K., 2016, Zintegrowana gospodarka wodna na obszarze metropolitalnym, [w:] Ł. Mikuła (red.), *Integracja planowania przestrzennego w metropolii Poznań – problemy, metody, osiągnięcia*, Biblioteka Aglomeracji Poznańskiej Nr 27, Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań.
- Green infrastructure and territorial cohesion. The concept of green infrastructure and its integration into policies using monitoring systems, 2011, European Environment Agency, 2011.
- Grunewald K., Li J., Xie G., Kümper-Schlake L., 2017, *Towards Green Cities. Urban Biodiversity and Ecosystem Services in China and Germany*, Springer.
- Godłowska J., Tomaszewska A.M., 2010, Relations between circulation and winter air pollution in Polish urban areas, *Archives of Environmental Protection*, 36 (4), 55–66.
- Gomez San Juan M., Bogdanski A., Dubois O., 2019, *Towards sustainable bioeconomy. Lessons learned from case studies*, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.
- Górski M. (red.), 2018, *Prawo ochrony środowiska*, Wolters Kluwer Polska. Gumiński R., 1948, Próba wydzielenia dzielnic klimatyczno-rolniczych w Polsce, *Przegląd Meteorologiczny i Hydrologiczny*, 1, 7–20.
- Gutry-Korycka M., 2007, Odpływ ze zlewni zurbanizowanych. *Prace i Studia Geograficzne*, 38: 37–56.
- Hotłoś H., 2010, *Badania zmian poboru wody w wybranych miastach Polski w latach 1990–2008*, *Ochrona Środowiska*, vol. 32, nr 3, 39–42.
- Innowacje w służbie zrównoważonego wzrostu: biogospodarka dla Europy, Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów, Komisja Europejska, COM 60/2012, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/PDF/?uri=CELEX:52012DC0060&from=EN> (05.09.2020).
- Imperviousness – Copernicus Land Monitoring Service, <https://land.copernicus.eu/sandbox/test/imperviousness> (21.09.2020).
- INFRAS, 2000, *Traffic congestion, pollution and accidents result in significant direct and indirect costs*. INFRAS Consulting Group for Policy Analysis and Implementation ([www.INFRAS.ch](http://www.INFRAS.ch)) and IWW, Universitaet Karlsruhe, Germany, [www.iww.uni-karlsruhe.de](http://www.iww.uni-karlsruhe.de).
- Jacobson M.Z., 2002, *Atmospheric pollution: history, science, and regulation*, Cambridge University Press, New York.
- Jakubiec T., 2018, *Zamówienia publiczne na rzecz zieleni w mieście*, [w:] *Międzysektorowa współpraca na rzecz zieleni w mieście; Zrównoważony rozwój zastosowania pod red. Tomasza Bergiera i Jakuba Kronenberga*, Fundacja Sendzimira, Kraków.

- Janas K., Jarczewski W. (red.), 2017, Zarządzanie i współpraca w miejskich obszarach funkcjonalnych. Raport o stanie polskich miast, Instytut Rozwoju Miast, Kraków.
- Janka R.M., 2014, Zanieczyszczenia pyłowe i gazowe, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Januchta-Szostak A., 2014, Rola urbanistyki i architektury w gospodarowaniu wodą, [w:] Woda w mieście. Zrównoważony Rozwój – Zastosowania, 5: 31–47.
- Jewtuchowicz A., 2005, Terytorium i współczesne dylematy jego rozwoju, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź, s. 72–94.
- Jędrak J., Konduracka E., Badyda A.J., Dąbrowiecki P., 2017, Wpływ zanieczyszczeń powietrza na zdrowie, Krakowski Alarm Smogowy, <https://polskialarmsmogowy.pl/files/artykuly/1346.pdf>.
- Juda-Rezler K., 2000, Oddziaływanie zanieczyszczeń powietrza na środowisko, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa.
- Kaplan G., Avdan U., Yigit Avdan Z., 2018, Urban Heat Island Analysis Using the Landsat 8 Satellite Data: A Case Study in Skopje, Macedonia, Proceedings, 2: <https://doi.org/10.3390/ecrs-2-05171> (03.09.2020).
- Kaza, Silpa; Yao, Lisa C.; Bhada-Tata, Perinaz; Van Woerden, Frank, 2018, What a Waste 2.0, A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050. Urban Development; Washington, DC: World Bank, <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/30317> License: CC BY 3.0 IGO (25.07.2020).
- Kęłowski W., 2013, Budżet partycypacyjny. Krótka instrukcja obsługi, Instytut Obywatelski, Warszawa.
- Kimic K., Maksymiuk G., 2016, Green Projects' in Participatory Budgets – inclusive initiatives for creating city's top quality public spaces. Warsaw case study, [w:] Ognen M., Marina, Armando A. (red.), Inclusive, Exclusive Cities, Skopje, e-book Europe for Citizens.
- Krajowa Polityka Miejska 2023, Warszawa 2015.
- Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów. Zielona Infrastruktura (ZI) – zwiększanie naturalnego kapitału Europy. Komisja Europejska, Bruksela 6.05.2013, COM (2013) 249 final.
- Kopczyńska J. (red.), 2019, Taryfy wodno-ściekowe: co wpływa na ceny? Państwowe Gospodarstwo Wodne, Wody Polskie, Warszawa, 26.
- Kowalczak P., 2015. Zintegrowana gospodarka wodna na obszarach zurbanizowanych, cz. 1: Podstawy hydrologiczno-środowiskowe. Wydawnictwo ProDruk, Poznań.
- Kozłowska-Szczęśna T., Krawczyk B., Kuchcik M., 2004, Wpływ środowiska atmosferycznego na zdrowie i samopoczucie człowieka, IGiP PAN, Warszawa.
- Krynicky M., Suchocka M., 2015, Nasadzenia kompensacyjne ekonomiczna, ekologiczna i społeczna wartość drzew, IGPI.
- Kundzewicz Z. (red.), 2014, Raport o zagrożeniach związanych z wodą. Nauka, 1: 59–195. Kowel-Lejkowska B., Czochoński J., 2017, Stan, znaczenie i zagrożenia terenów zieleni w metropolii i jej otoczeniu, Metropolitan. Przegląd Naukowy nr 2 (8)/2017.
- Labib S.M., & Harris A., 2018, The potentials of Sentinel-2 and LandSat-8 data in green infrastructure extraction, using object based image analysis (OBIA) method. European Journal of Remote Sensing, 51 (1), 231–240. <https://doi.org/10.1080/22797254.2017.1419441>
- Lewińska, J., Bartosik J., Baścik J., Czerwieńec M., Zgud K., 1982, Wpływ miasta na klimat lokalny (na przykładzie aglomeracji krakowskiej), Instytut Kształtowania Środowiska, Warszawa.
- Lewińska J., Zgud K., Baścik J., Wiatrak W., 1990, Klimat obszarów zurbanizowanych, Instytut Gospodarki Przestrzennej i Komunalnej, Warszawa.
- Łukaszewicz J., 2013, Nasadzenia zastępcze drzew w miastach – główne problemy z decyzjami administracyjnymi, Zrównoważony Rozwój – Zastosowania nr 4, 27–37.
- Maas R., Grennfelt P. (red.), 2016, Towards cleaner air, Scientific Assessment Report 2016, EMEP Steering Body and Working Group on Effects of the Convention on Long-Range Transboundary Air Pollution, Oslo.

- Maksymiuk G., 2013, Wpływ zielonej infrastruktury na wartość ekonomiczną nieruchomości. T. XXXVI, 145–153.
- Markowski T., 1999, Zarządzanie rozwojem miast, Wydawnictwo Naukowe, PWN, Warszawa.
- Marszałek A., 2018, Czy możliwe jest przewyciężenie problemu marnotrawstwa żywności? Nierówności Społeczne a Wzrost Gospodarczy, nr 54 (2/2018).
- Mataczyńska E., Kucharska A., 2020, Klastry energii. Regulacje, teoria i praktyka, Instytut Polityki Energetycznej im. I. Łukasiewicza, Rzeszów.
- McDonough W., Braungart M., 2013, The Upcycle: Beyond Sustainability-Designing for Abundance, North Point Press, New York.
- Miejska wyspa ciepła – czym jest i jak ją zwalczać? – Inspirowani Naturą, 2020, <https://inspirowaninatura.pl/miejska-wyspa-ciepła-czym-jest-i-jak-ja-zwalczac/?ertthndxbcvs=yes&print=print> (11.09.2020).
- Millennium Ecosystem Assessment, 2005, Ecosystems and Human Well Being: Synthesis. Island Press, Washington DC.
- Ministerstwo Środowiska, 2019, Jednotematyczne badanie świadomości i zachowań ekologicznych mieszkańców Polski. Jakość powietrza. Raport z badań, Ministerstwo Środowiska, Warszawa.
- Morse S.C., 1978, Trees in the town environment. Journal of Arboriculture, 4, 1–6.
- Mrozik K., Przybyła C., 2013, Mała retencja w planowaniu przestrzennym. ProDruk, Poznań.
- Mrozik K., Przybyła C., Pyszny K., 2015, Problems of the Integrated Urban Water Management. The case of Poznań Metropolitan Area (Poland), 17: 230–245.
- Narodowy Fundusz Zdrowia, 2017, Analiza przyczyn wzrostu liczby zgonów w Polsce w 2017 r., Departament Analiz i Strategii Narodowego Funduszu Zdrowia, Warszawa.
- Najwyższa Izba Kontroli, 2018 Usuwanie drzew i krzewów oraz zagospodarowanie pozyskanego drewna.
- Nowakowska A., Przygodzki Z., Sokołowicz M.E., Stan rozwoju klastrów w Polsce w ujęciu regionalnym, [w:] Kapitał ludzki – innowacje – przedsiębiorczość SOOIPP, Annual 2008, 2008, red. P. Niedzielski, K. Poznańska, K.B. Matusiak, Zeszyty naukowe nr 525, Ekonomiczne problemy usług nr 28, Szczecin.
- Ochrona Środowiska. Informacje i opracowania statystyczne. Główny Urząd Statystyczny, Warszawa 1991–2009.
- Ochrona Środowiska 2019, Analizy statystyczne Główny Urząd Statystyczny, Warszawa.
- Oke T.R., 1973, City size and the urban heat island, Atmospheric Environment, 7 (8), 769–779. Dostępne na: [https://doi.org/10.1016/0004-6981\(73\)90140-6](https://doi.org/10.1016/0004-6981(73)90140-6) (21.08.2020).
- Okołowicz W., Martyn D., 1999, Regiony klimatyczne, [w:] Atlas Geograficzny Polski, Warszawa, PPWK.
- Opracowanie projektu Planu przeciwdziałania skutkom suszy z uwzględnieniem podziału kraju na obszary dorzeczy – przeprowadzenie ankietyzacji wśród interesariuszy, (2019), Warszawa, <https://stopsuszy.pl/ankietyzacja/> (07.07.2020).
- Pearce D., 1998, Cost benefit analysis and environmental policy, Oxford Review of Economic Policy, Volume 14, Issue 4, 84–100, <https://doi.org/10.1093/oxrep/14.4.84> (11.09.2020).
- Państwowy Instytut Geologiczny, 2016, Raport o stanie jednolitych części wód podziemnych w dorzeczeniach – stan na rok 2016, Warszawa, [https://mjwp.gios.gov.pl/g2/oryginal/2017\\_12/12138c6054d8996f6d7179ec212f329b.pdf](https://mjwp.gios.gov.pl/g2/oryginal/2017_12/12138c6054d8996f6d7179ec212f329b.pdf) (26.07.2020).
- Pistelok P., Martela B., 2020, Raport o stanie polskich miast: partycypacja publiczna, IRMiR, Warszawa–Kraków.
- Polityka Ekologiczna Państwa 2030 – strategia rozwoju w obszarze środowiska i gospodarki wodnej, Warszawa 2019. Załącznik do uchwały nr 67 Rady Ministrów z dnia 16 lipca 2019 r., poz. 794.
- Postępowanie z odpadami komunalnymi po przetworzeniu w instalacjach mechaniczno-biologicznego przetwarzania odpadów komunalnych, 2019, NIK.
- Prognoza Oddziaływania na Środowisko projektu Planu adaptacji do zmian klimatu miasta Krakowa do roku 2030, 2018, [w:] Plan Adaptacji Miasta Krakowa do zmian klimatu do roku 2030 (MPA), Kraków.
- Prognoza oddziaływania na środowisko projektu Programu Ochrony Środowiska dla Miasta Tomaszowa Mazowieckiego, 2010, [w:] Program Ochrony Środowiska dla Miasta Tomaszowa Mazowieckiego, Piotrków Trybunalski.
- Program Ochrony Środowiska dla Gminy i Miasta Lwówek Śląski na lata 2016–2019 z perspektywą do 2023, 2016, Lwówek Śląski.

- Puzdrakiewicz K., 2017, Zielona infrastruktura jako wielozadaniowe narzędzie zrównoważonego rozwoju, *Studia Miejskie*, tom 27, 155–174.
- Raport Instytutu Kantar Millward Brown przygotowany na zlecenie Federacji Polskich Banków Żywności w 2018 r., [https://bankizywnosci.pl/wp-content/uploads/2018/10/Przewodnik-do-Raportu\\_FPZ\\_-Nie-marnuj-jedzenia-2018.pdf](https://bankizywnosci.pl/wp-content/uploads/2018/10/Przewodnik-do-Raportu_FPZ_-Nie-marnuj-jedzenia-2018.pdf) (06.07.2020).
- Rocznik meteorologiczny 2019, IMGW, [https://danepubliczne.imgw.pl/data/dane\\_pomiarowo\\_obserwacyjne/Roczniki/Rocznik%20meteorologiczny/](https://danepubliczne.imgw.pl/data/dane_pomiarowo_obserwacyjne/Roczniki/Rocznik%20meteorologiczny/) (14.05.2020)
- Rzepka P., Sołtysik M., Szablicki M., 2018, Modele funkcjonowania klastrów energii, *Energetyka*, 75–76.
- Rzeńca A., 2017, Ecological clusters in the context of smart specialisation strategies and key clusters: the case of Poland, [w:] MANAGEMENT & GOUVERNANCE Entreprises – Territoires–Societes, *Cahiers Scientifiques Internationaux Du Reseau PGV*, 17/2017, <http://gregpgv.com>.
- Rzeńca A., Sokołowicz M., 2018, Achieving Better Air Quality in Cities through Changes in Transport Behaviours: Dream or Necessity for Contemporary Regional Development? Review of Trends and Studies, [in:] Andriy Krysovaty, Yevhen Savelyev (eds.). *Economic problems of Visegrad Group countries and Ukraine*. Ternopil: Osadtsa, 259–286.
- Realizacja zadań gminy w zakresie zagospodarowania odpadów komunalnych, 2018, NIK, Warszawa, <https://www.nik.gov.pl/kontrola/P/17/006/LLU> (23.07.2020).
- Regulatory barriers for the Circular Economy, 2016, [https://ec.europa.eu/growth/content/regulatory-barriers-circular-economy-lessons-ten-case-studies\\_en](https://ec.europa.eu/growth/content/regulatory-barriers-circular-economy-lessons-ten-case-studies_en) (05.09.2020).
- Schmuck A., 1965, Regiony pluwiotermiczne w Polsce, *Czasopismo Geograficzne*, 36 (3), 239–244.
- Skotak K., 2016, Oddziaływanie pyłu zawieszonego na środowisko. Wpływ na zdrowie ludzi, [w:] K. Juda-Rezler, B. Toczko (red.), *Pyły drobne w atmosferze. Kompendium wiedzy o zanieczyszczeniu powietrza pyłem zawieszonym w Polsce*, Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, Warszawa.
- Sobol A., 2011, Polityka zamówień publicznych w świetle teorii zrównoważonego rozwoju, [w:] D. Kiełczewski (red.), *Implementacyjne aspekty wdrażania zrównoważonego rozwoju*, Wyd. Wyższa Szkoła Ekonomiczna w Białymstoku, Białystok.
- Sobol A., 2017, Mieszkaniec jako konsument i współtwórca przestrzeni miejskiej, *Studia Ekonomiczne*, Wyd. Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach, No 326.
- Sojka M., Murat-Błażejewska S., Wróżyński R., 2014, Prognoza wpływu realizacji zapisów miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego na wzrost przepływów wezbraniowych. *Hydrologia w inżynierii i gospodarce wodnej. Monografie Komitetu Gospodarki Wodnej Polskiej Akademii Nauk*, 20, 2: 155–164.
- Soltani A., Sharifi E., 2017, Daily variation of urban heat island effect and its correlations to urban greenery: A case study of Adelaide. *Frontiers of Architectural Research*, 6 (4), 529–538, <https://doi.org/10.1016/j.foar.2017.08.001>.
- Strategia adaptacji do zmian klimatu Miasta Tomaszowa Mazowieckiego do roku 2025 z perspektywą do roku 2030, 2017, Warszawa.
- Strefy czystego transportu. Raport, 2019, Warszawski Alarm Smogowy, Polskie Stowarzyszenie Paliw Alternatywnych, Warszawa.
- Sundborg Å., 1950, Local Climatological Studies of the Temperature Conditions in an Urban Area, *Tellus*, 2 (3), 222–232, <https://doi.org/10.1111/j.2153-3490.1950.tb00333.x>.
- Szatanowska A., Kotlewska K., Licznarska M., Samociuk K., 2018, Trackingowe badanie świadomości i zachowań ekologicznych mieszkańców Polski, <https://www.gov.pl/web/klimat/badania-swiadomosci-ekologicznej>.
- Szulczewska B., 2014, W pułapkach zielonej infrastruktury, [w:] A. Pancewicz (red.), *Zielona infrastruktura miasta*, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 9–29.
- Szczepanowska H.B., 2001, *Drzewa w mieście*, Hortpress, Warszawa.
- Szczepanowska H.B., 2015a, Zieleń w mieście jako sposób na miejskie wyspy ciepła, 2020, <https://zielonagorapl.wordpress.com/2015/04/21/zielen-w-miescie-jako-sposob-na-miejskie-wyspy-ciepla>.

- Szczepanowska H.B., 2015b, Drzewa w mieście – zielony kapitał wartości i usług ekosystemowych, *Człowiek i Środowisko*, 39 (2), 5–28, <http://obserwatorium.miasta.pl/wp-content/uploads/2016/07/01-Szczepanowska1.pdf>.
- Tse T., Esposito M., Soufani K., 2015, Why the circular economy matters, *The European Business Review*, Nov–Dec.
- Vanhamäki S., Virtanen M., Luste S., Manskinen K., 2020, Transition towards a circular economy at a regional level: A case study on closing biological loops, *Resources, Conservation and Recycling*, vol. 156, <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2020.104716>.
- Thier A., 2015, Aksjologiczne, ekonomiczne i społeczne problemy gospodarki wodnej, *Ekonomia i Środowisko*, 3 (54), 10–24.
- Urban Agenda for the EU ‘Pact of Amsterdam’ (Pakt Amstedamski), 2016, [https://ec.europa.eu/regional\\_policy/sources/policy/themes/urban-development/agenda/pact-of-amsterdam.pdf](https://ec.europa.eu/regional_policy/sources/policy/themes/urban-development/agenda/pact-of-amsterdam.pdf).
- Walawender J., 2015, Miejska wyspa ciepła – negatywne skutki urbanizacji oraz możliwości przeciwdziałania, na przykładzie Krakowa, <http://zielonainfrastruktura.pl/miejska-wyspa-ciepła-negatywne-skutki-urbanizacji-oraz-mozliwosci-przeciwdzialania-na-przykladzie-krakowa>.
- Webster K., Blériot J., Johnson C. (eds.), 2013, *A New Dynamic: Effective business in a circular economy*, Isle of Wight: Ellen MacArthur Foundation.
- Wypych S., Bokwa A., 2005, Miejska wyspa ciepła. <https://open.uj.edu.pl/mod/page/view.php?id=1030>.
- Zmiany strukturalne grup podmiotów gospodarki narodowej w rejestrze REGON w 2019 roku, 2019, REGON, GUS, <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/podmioty-gospodarcze-wyniki-finansowe/zmiany-strukturalne-grup-podmiotow/zmiany-strukturalne-grup-podmiotow-gospodarki-narodowej-w-rejestrze-regon-2019-r-,1,24.html>.

### Strony internetowe:

- Adasie: <https://pl-pl.facebook.com/adasie.org> (21.09.2020).
- Bank Danych Lokalnych Głównego Urzędu Statystycznego: <https://bdl.stat.gov.pl> (wielokrotnie).
- Białystokpl: <https://www.bialystok.pl/pl/wiadomosci/aktualnosci/w-szkolach-o-jezach.html>; <https://faktyrzeszow.pl/20190926228044/mdk-rzeszow-rajd-rowerowy-wiatr-we-wlosach-25-09-20191569539342> (18.09.2020).
- Bydgoska Retencja +2050: <https://bydgoska.retencja.pl/en/> (01.09.2020).
- Bydgoski Portal Internetowy: Podstaw beczkę i... nie płąć: <https://www.bydgoszcz.com/wiadomosci/3984,podstaw-beczke-i-nie-plac> (01.09.2020).
- Bydgoszcz 2030. Strategia rozwoju. Załącznik do uchwały Nr XXIV/603/20 Rady Miasta Bydgoszczy z dnia 27 maja 2020: <https://prawomiejskowe.pl/api/file/GetZipxAttachment/26/1527614/preview> (01.09.2020).
- Climate-Data.org: <https://pl.climate-data.org/> (12.09.2020).
- CORINE Land Cover, Copernicus Land Monitoring Service: <https://land.copernicus.eu/pan-european/corine-land-cover> (10.09.2020).
- CWC City Water Circles: <https://www.bydgoszcz.pl/rozwój/projekty-miedzynarodowe/cwc-city-water-circles/o-projekcie/> (11.08.2020).
- Czym jest panel obywatelski?: <https://www.gdansk.pl/panel-obywatelski/czym-jest-panel-obywatelski,a,63364> (02.09.2020).
- Czyste Powietrze: <http://nfosigw.gov.pl> (korzystano wielokrotnie).
- Deszczowe H2O: <https://expressbydgoski.pl/wiadomosci/wideo/deszczowe-h2o/> (01.09.2020).
- Deszcz to zysk: <https://deszcztozysk.bydgoszcz.pl/> (01.09.2020).
- Dotacja na wykonanie ogrodu deszczowego: <https://bip.gdansk.pl/urząd-miejski/wydział-srodowiska/procedury/dotacja-na-wykonanie-ogrodu-deszczowego,a,1637944> (23.07.2020).
- Dotacja na zagospodarowanie wód opadowych poprzez ich odprowadzanie do gruntu przy pomocy podziemnych urządzeń rozszczupających, do wód lub do sieci kanalizacji deszczowej: <https://bip.gdansk.pl/urząd-miejski/wydział-sro>

- dowiska/procedury/dotacja-na-zagospodarowanie-wod-opadowych-poprzez-ich-retencjonowanie-i-lub-odprowadzanie-do-gruntu-wod-kanalizacji-deszczowej,a,44977 (23.07.2020).
- EEA greenhouse gas – data viewer: <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/data-viewers/greenhouse-gases-viewer> (04.12.2020).
- Eliminowanie z ruchu drogowego pojazdów nadmiernie emitujących substancje szkodliwe, KIN.430.016.2019 Nr ewid. 11/2020/P/19/031/KIN, 2020: [www.nik.gov.pl](http://www.nik.gov.pl) (02.12.2020).
- Eurostat – Statystyka odpadów: [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Waste\\_statistics/pl#C5.81.C4.85czna\\_ilo.C5.9B.C4.87\\_wytwarzanych\\_odpad.C3.B3w](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Waste_statistics/pl#C5.81.C4.85czna_ilo.C5.9B.C4.87_wytwarzanych_odpad.C3.B3w) (10.09.2020).
- European Circular Economy Stakeholder Platform: <https://circulareconomy.europa.eu/platform/en> (01.07.2020).
- FaktyRzeszówpl: <https://faktyrzeszow.pl/20190926228044/mdk-rzeszow-rajd-rowerowy-wiatr-we-wlosach-25-09-20191569539342> (01.09.2020).
- FoodSharing Polska: <https://www.facebook.com/FoodsharingPolska/> (01.09.2020).
- Gdańsk jako pierwsze miasto w Polsce zakłada gruntowe ogrody deszczowe i parki retencyjne: <https://smoglab.pl/ogrody-deszczowe-i-parki-retencyjne-gdansk-pokazuje-jak-madrze-gromadzic-wode> (23.07.2020).
- Gdańska Polityka Małej Retencji Miejskiej: [http://gdmel.pl/downloads/Do-Pobrania/Inne/GW\\_Broszura\\_mala\\_retencja\\_www.pdf](http://gdmel.pl/downloads/Do-Pobrania/Inne/GW_Broszura_mala_retencja_www.pdf) (23.07.2020).
- Gdański system odwodnieniowy: <http://44mpa.pl/gdanski-system-odwodnieniowy> (23.07.2020).
- GIOŚ – Główny Inspektorat Ochrony Środowiska: <http://www.gios.gov.pl/pl/> (wielokrotnie).
- GreenEvo – Akcelerator Zielonych Technologii: <https://greenevo.gov.pl/pl/> (03.08.2020).
- GUS, słownik pojęć: <https://stat.gov.pl/metainformacje/sownik-pojec/pojecia-stosowane-w-statystyce-publicznej/2412,pojecie.html> (23.07.2020).
- Gospodarka energetyczna i gazownictwo w Polsce w 2019 r., Źródło danych GUS: <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/srodowisko-energia/energia/gospodarka-energetyczna-i-gazownictwo-w-2019-roku,11,3.html> (11.12.2020).
- Inicjatywa Tyska: <http://www.inicjatywa-tyska.pl/index.php> (11.09.2020).
- Interpelacja nr 31182: <http://sejm.gov.pl/sejm7.nsf/InterpelacjaTresc.xsp?key=22114222> (23.07.2020).
- Jak walczyć ze skutkami zmian klimatu w miastach, <https://wiadomosci.onet.pl/kraj/jak-walczyc-ze-skutkami-zmian-klimatu-w-miastach/n69svzm?fbclid=IwAR3M5bpSo7yycbWNTLXt-ShT4HVsmo47Ztkms8GJchlZg5jYcsVedGzMSJRk> (20.07.2020).
- Karta Lipska na rzecz zrównoważonego rozwoju miast europejskich 2007: [http://www.sarp.org.pl/pliki/karta\\_lipska\\_pl.pdf](http://www.sarp.org.pl/pliki/karta_lipska_pl.pdf) (18.06.2020)
- Krajowy plan na rzecz energii i klimatu na lata 2021–2030, 2019 Ministerstwo Aktywów Państwowych.
- Krakowski Alarm Smogowy: <https://www.krakowskialarmsmogowy.pl/> (korzystano wielokrotnie).
- Smart City Forum.pl: <https://smartcityforum.pl/laureaci-konkursu-smart-city-2017/> (12.10.2020).
- Lublin miasto inspiracji: <https://lublin.eu/mieszkanicy/partycypacja/zielony-budzet-obywatelski/informacje-ogolne/> (21.07.2020).
- Małopolska w zdrowej atmosferze: <https://powietrze.malopolska.pl> (korzystano wielokrotnie).
- Mapy zagrożenia powodziowego i mapy ryzyka powodziowego: <https://www.kzgw.gov.pl/index.php/pl/materialy-informacyjne/mapy-zagrozenia-powodziowego-i-mapy-ryzyka-powodziowego> (03.09.2020).
- Metropolia Gdańsk: <https://www.metropoliagdansk.pl/metropolitalne-wiadomosci/deklaracja-wspolpracy-klimatycznej-polskich-miast-i-gmin-na-kongresie-smart-metropolia-2019/> (21.07.2020).
- Miasto Kraków: <https://www.bip.krakow.pl/> (korzystano wielokrotnie).
- Miasto Wabrzążno: <https://wabrzezno.com/2019/03/zamien-odpady-na-klasowe-wypady-7/> (17.09.2020).
- Miasto Wrocław: <https://bip.um.wroc.pl/> (korzystano wielokrotnie).
- Muzeum Śląskie: <https://muzeumslaskie.pl/pl/ogrod-spoeczny/> (01.09.2020).
- Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej: [www.nfosigw.gov.pl](http://www.nfosigw.gov.pl) (korzystano wielokrotnie).

- Najwyższa Izba Kontroli: <https://www.nik.gov.pl/kontrole/P/19/048/LWR/> (23.07.2020).
- New Leipzig Charter – The transformative power of cities for the common good, (Nowa Karta Lipska), 2020 [https://ec.europa.eu/regional\\_policy/sources/docgener/brochure/new\\_leipzig\\_charter/new\\_leipzig\\_charter\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docgener/brochure/new_leipzig_charter/new_leipzig_charter_en.pdf), [https://ec.europa.eu/regional\\_policy/en/information/publications/brochures/2020/new-leipzig-charter-the-transformative-power-of-cities-for-the-common-good](https://ec.europa.eu/regional_policy/en/information/publications/brochures/2020/new-leipzig-charter-the-transformative-power-of-cities-for-the-common-good) (11.12.2020)
- Ogrody deszczowe w Gdańsku. Zobaczcie ekoinstalację (na Jarmarku św. Dominika, 14.08.2019, <https://www.gdansk.pl/wiadomosci/jak-moga-wygladac-ogrody-deszczowe-w-gdansku-zobaczcie-eko-instalacje-na-jarmarku-sw-dominika,a,152640> (20.07.2020).
- Panel Klimatyczny: <https://panelklimatyczny.pl/> (01.09.2020).
- Pasona 02 Urban Farm: <https://architizer.com/projects/pasona-hq-tokyo/> (02.08.2020).
- Portal Samorządowy: <https://www.portalsamorzadowy.pl/gospodarka-komunalna/rosnie-liczba-pozarow-wysypisk-odpadow,118795.html> (23.07.2020).
- Portal Samorządowy: <https://www.portalsamorzadowy.pl/ochrona-srodowiska/juz-nie-tylko-ogrody-w-ketrzynie-powstal-miejski-sad,187896.html> (02.09.2020).
- Portal Komunalny: <https://portalkomunalny.pl/pozary-odpadow-to-najczesciej-podpalenia-biegli-wskazuja-przyczyny-377819/> (23.07.2020).
- Plany miejscowego zagospodarowania przestrzennego w kontekście wdrażania rekomendacji pierwszego panelu obywatelskiego: <https://www.gdansk.pl/panel-obywatelski/plany-miejscowego-zagospodarowania-przestrzennego-w-kontekscie-wdrazania-rekomendacji-pierwszego-panelu-obywatelskiego,a,98253> (31.07.2020).
- Plan adaptacji miasta Bydgoszczy do zmian klimatu do roku 2030. Załącznik do uchwały Nr XIV/287/19 Rady Miasta Bydgoszczy z dnia 4 września 2019 r. Dostępne na: [https://bip.um.bydgoszcz.pl/binary/Planu%20adaptacji%20miasta%20Bydgoszczy%20do%20zmian%20klimatu%20do%20roku%202030\\_tcm30-258424.pdf](https://bip.um.bydgoszcz.pl/binary/Planu%20adaptacji%20miasta%20Bydgoszczy%20do%20zmian%20klimatu%20do%20roku%202030_tcm30-258424.pdf) (01.09.2020).
- Polski Alarm Smogowy: <https://www.polskialarmsmogowy.pl> (korzystano wielokrotnie).
- Polityka Energetyczna Polski do 2040 r.: <https://www.gov.pl/web/klimat/minister-kurtyka-polityka-energetyczna-polski-do-2040-r-udziela-odpowiedzi-na-najwazniejsze-wyzwania-stojace-przed-polska-energetyka-w-najblizszych-dziesiecioleciach>, <https://www.gov.pl/web/klimat/projekt-polityki-energetycznej-polski-do-2040-r> (19.10.2020).
- Prinzessengarten: <https://prinzessinnengarten.net/de/home/> (20.08.2020).
- Preparing a future EU strategy on energy sector integration [https://ec.europa.eu/info/news/preparing-future-eu-strategy-energy-sector-integration-2020-apr-14\\_en](https://ec.europa.eu/info/news/preparing-future-eu-strategy-energy-sector-integration-2020-apr-14_en) (23.09.2020).
- Program Mój Prąd: <https://mojprad.gov.pl/> (11.09.2020).
- Punkty obsługi klienta w siedzibach gmin, 29.08.2019. <https://wfosigw.wroclaw.pl> (10.07.2020).
- Recycling rate of municipal waste, Eurostat: [https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/sdg\\_11\\_60/default/table?lang=en](https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/sdg_11_60/default/table?lang=en) (01.07.2020).
- Rekomendacje panelistek i panelistów, <https://www.gdansk.pl/panel-obywatelski/rekomendacje-panelistek-i-panelistow,a,67144> (23.07.2020).
- ResUrbis: <http://www.resurbis.eu/> (06.07.2020).
- Smart Sector Integration, [https://ec.europa.eu/info/news/preparing-future-eu-strategy-energy-sector-integration-2020-apr-14\\_en](https://ec.europa.eu/info/news/preparing-future-eu-strategy-energy-sector-integration-2020-apr-14_en) (23.09.2020).
- Sozosfera: <https://sozosfera.pl/edukacja-ekologiczna/zrywania-z-plastikiem-ciag-dalszy/> (17.09.2020).
- Stajnia: <https://www.kawiarenkanaprawczastajnia.org/info> (21.09.2020).
- Stowarzyszenie Metropolia Krakowska, <http://metropoliakrakowska.pl/> (korzystano wielokrotnie).
- Stop suszy: <https://stopsuszy.pl/informacje-o-projekcie/o-projekcie/> (16.07.2020).
- Szapkowski W., Rayss J., Lademann D., Ogród deszczowy w 5 krokach, 2018, [http://gdmel.pl/downloads/Do-Pobrania/Inne/OGR%C3%93D\\_W\\_5\\_KROKACH\\_6\\_do\\_druku\\_samodzielnego.pdf](http://gdmel.pl/downloads/Do-Pobrania/Inne/OGR%C3%93D_W_5_KROKACH_6_do_druku_samodzielnego.pdf) (20.07.2020).
- Świdnikpl: <https://www.swidnik.pl/aplikacja-coraz-popularniejsza/> (23.02.2021).

- Territorial Agenda 2030. A future for all places. (Agenda Terytorialna UE 2030) 2020, [https://www.territorialagenda.eu/files/agenda\\_theme/agenda\\_data/Territorial%20Agenda%20documents/TerritorialAgenda2030\\_201201.pdf](https://www.territorialagenda.eu/files/agenda_theme/agenda_data/Territorial%20Agenda%20documents/TerritorialAgenda2030_201201.pdf); <https://www.territorialagenda.eu/home.html> (10.12.2020).
- The Public Impact Fundamentals Framework, 2018, <https://www.centreforpublicimpact.org/> (06.05.2020).
- The Green Thumb: <https://greenthumb.nycgovparks.org/> (20.08.2020).
- The High Line: <http://www.thehighline.org> (21.09.2020).
- Too good to go: <https://toogoodtogo.pl/pl> (06.07.2020).
- Tychy News: <https://tychynews.pl/2019/11/22/pkm-tychy-na-ii-miejscu-w-polsce/> (06.08.2020).
- Unequal exposure and unequal impacts: social vulnerability to air pollution, noise and extreme temperatures in Europe. EEA Report No 22/2018: <https://www.eea.europa.eu/publications/unequal-exposure-and-unequal-impacts> (10.06.2020)
- Urząd Regulacji Energetyki: <https://bip.ure.gov.pl/bip/o-urzedzie/zadania-prezesa-ure/sprawozdania/800,Sprawozdania.html> (20.08.2020).
- Usługi ekosystemów. Przyroda w mieście: Błękitno-zielona infrastruktura wkracza do miast! <https://uslugiekosystemow.pl/2017/11/05/blekitno-zielona-infrastruktura-wkracza-do-miast/> (21.04.2020)
- Usługi ekosystemów. Przyroda w mieście. Co to są usługi ekosystemów: <https://uslugiekosystemow.pl/slowniczek/uslugi-ekosystemow/co-to-sa-uslugi-ekosystemow/> (20.04.2020)
- W Gdańsku podwórka w dzielnicy Stogi wypiękniały – jest bezpiecznie, wygodnie i ładnie: <http://zielonainfrastruktura.pl/w-gdansk-podworka-w-dzielnicy-stogi-wypieknialy-jest-bezpiecznie-wygodnie-i-ladnie/> (20.07.2020).
- Warto złożyć wnioski o dofinansowanie małej retencji: <https://www.gdansk.pl/urzed-miejski/wiadomosci/warto-zlozyc-wniosek-o-dofinansowanie-malej-retencji,a,88988> (20.07.2020).
- Wczujmy się w klimat: <http://44mpa.pl/miejskie-plany-adaptacji/> (20.04.2020)
- Wdrażanie rekomendacji pierwszego panelu obywatelskiego: <https://www.gdansk.pl/panel-obywatelski/wdrazanie-rekomendacji-pierwszego-panelu-obywatelskiego,a,81961> (23.07.2020).
- Woda Bydgoska: <https://bydgoszcz.tvp.pl/6245134/woda-bydgoska> (01.09.2020).
- World Health Organization: <https://www.who.int/> (korzystano wielokrotnie).
- Załącznik do Uchwały Rady Nadzorczej WFOŚiGW w Łodzi nr 20/III/2018 z dnia 23.03.2018: <http://wfosigw.lodz.pl/ofiles/fcd33a2b1188935dee932a382a35411f> (02.09.2020).
- Zarządzanie zasobami wodnymi w Polsce w 2018: <https://ungc.org.pl/strefa-wiedzy/zarzadzanie-zasobami-wodnymi-polsce-2018/> (15.09.2020).
- Zewnętrzne koszty zdrowotne emisji zanieczyszczeń powietrza z sektora bytowo-komunalnego. Szacunki na podstawie dostępnych danych, 2018, Ministerstwo Przedsiębiorczości i Technologii: <https://www.gov.pl/web/rozwoj-praca-technologie/ogromne-koszty-zdrowotne-i-finansowe-smogu-z-niskiej-emisji-mpit-przedstawilo-raport> (02.04.2020)
- ZeroWaste: <https://zero-waste.pl/> (11.09.2020).
- Zużycie paliw i nośników energii w 2019 r. GUS w serii „Informacje statystyczne”: [https://stat.gov.pl/files/gfx/porta-linformacyjny/pl/defaultaktualnosci/5485/6/14/1/zuzycie\\_paliw\\_i\\_nosnikow\\_energii\\_w\\_2019\\_r..pdf](https://stat.gov.pl/files/gfx/porta-linformacyjny/pl/defaultaktualnosci/5485/6/14/1/zuzycie_paliw_i_nosnikow_energii_w_2019_r..pdf) (13.12.2020).

## Akty prawne

- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/50/WE z dnia 21 maja 2008 r. w sprawie jakości powietrza i czystszej powietrza dla Europy, OJ L 152, 11.6.2008.
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2014/24/UE (klasyczna) z dnia 26 lutego 2014 r. w sprawie zamówień publicznych, uchylająca dyrektywę 2004/18/WE.



- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2014/25/UE z dnia 26 lutego 2014 r. w sprawie udzielania zamówień przez podmioty działające w sektorach gospodarki wodnej, energetyki, transportu i usług pocztowych, uchylająca dyrektywę 2004/17/WE.
- Dyrektywa 2000/60/WE z 23 października 2000 roku: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/PDF/?uri=CELEX:02000L0060-20141120&from=En> (10.06.2020).
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/50/WE z dnia 21 maja 2008 r. w sprawie jakości powietrza i czystszego powietrza dla Europy (DzU UE. L 152 z 11 czerwca 2008 roku), <https://sip.lex.pl/orzeczenia-i-pisma-urzedowe/orzeczenia-sadow/ii-c-1259-15-wyrok-sadu-rejonowego-w-rybniku-522673423> (05.09.2020).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 27 lipca 2018 r. w sprawie sposobu wyznaczania obszarów i granic aglomeracji (DzU 2018 poz. 1566).
- Projekt ustawy o zmianie ustawy o utrzymaniu czystości i porządku w gminach oraz niektórych innych ustaw [http://orka.sejm.gov.pl/Druki9ka.nsf/Projekty/9-020-307-2020/\\$file/9-020-307-2020.pdf](http://orka.sejm.gov.pl/Druki9ka.nsf/Projekty/9-020-307-2020/$file/9-020-307-2020.pdf).
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 8 października 2019 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (DzU 2019 poz. 1931).
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 8 czerwca 2016 r. w sprawie warunków technicznych kwalifikowania części energii odzyskanej z termicznego przekształcania odpadów (DzU 2016 poz. 847).
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (DzU 2012 poz. 1031).
- Uchwała nr XXXV/731/12 w sprawie terenów wypoczynku i rekreacji w mieście Bydgoszczy: [https://bip.um.bydgoszcz.pl/binary/731\\_tcm30-133333.pdf](https://bip.um.bydgoszcz.pl/binary/731_tcm30-133333.pdf) (01.09.2020).
- Uchwała nr XXXVII/774/13 Rady Miasta Bydgoszczy z dnia 30 stycznia 2013 r. w sprawie sposobu prowadzenia zadań własnych w zakresie sieci kanalizacji deszczowej oraz wyrażenia zgody na wniesienie wkładu pieniężnego do Miejskich Wodociągów i Kanalizacji w Bydgoszczy – spółki z ograniczoną odpowiedzialnością, [https://bip.um.bydgoszcz.pl/binary/774\\_tcm30-139195.pdf](https://bip.um.bydgoszcz.pl/binary/774_tcm30-139195.pdf) (01.09.2020).
- Uchwała Nr XVIII/243/16 Sejmiku Województwa Małopolskiego z dnia 15 stycznia 2016 r. w sprawie wprowadzenia na obszarze Gminy Miejskiej Kraków ograniczeń w zakresie eksploatacji instalacji, w których następuje spalanie paliw, Dz. Urz. Woj. 2016.812.
- Uchwała nr XXXII/451/17 Sejmiku Województwa Małopolskiego z dnia 23 stycznia 2017 roku w sprawie zmiany uchwały nr XXXIX/612/09 Sejmiku Województwa Małopolskiego z dnia 21 grudnia 2009 r. w sprawie Programu ochrony powietrza dla województwa małopolskiego zmienionej uchwałą nr VI/70/11 z dnia 28 lutego 2011 r. oraz uchwałą Nr XLII/662/13 z dnia 30 września 2013 r., Dz. Urz. Woj. 2017.811.
- Ustawa z dnia 11 stycznia 2018 r. o elektromobilności i paliwach alternatywnych (DzU z 2018 poz. 317, tekst jednolity).
- Ustawa z dnia 20 grudnia 1996 r. o gospodarce komunalnej (DzU 1997 nr 9 poz. 43 tekst jednolity).
- Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (DzU 2013 poz. 21, tekst jednolity).
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (DzU 2004 Nr 92 poz. 880, tekst jednolity).
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (DzU 2001 nr 62 poz. 627, tekst jednolity).
- Ustawa z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (DzU poz.1668, tekst jednolity).
- Ustawa z dnia 20 lipca 2017 r. Prawo wodne (DzU 2017 poz. 1566, tekst jednolity).
- Ustawa z 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (DzU z 2003 nr 80 poz. 717, tekst jednolity).
- Ustawa z dnia 19 lipca 2019 r. o przeciwdziałaniu marnowaniu żywności (DzU z 2019 poz. 1680, tekst jednolity).
- Ustawa z dnia 8 marca 1990 r. o samorządzie gminnym (DzU 1990 nr 16 poz. 95, tekst jednolity).
- Ustawa z dnia 5 czerwca 1998r. o samorządzie powiatowym (DzU 1998 nr 91 poz. 578, tekst jednolity).
- Ustawa z dnia 5 czerwca 1998 r. o samorządzie województwa (DzU 1998 nr 91 poz. 576, tekst jednolity).
- Ustawa z dnia 13 września 1996 r. o utrzymaniu czystości i porządku w gminach (DzU 1996 nr 132 poz. 622, tekst jednolity).



Recenzowany raport należy uznać za potrzebne opracowanie, dające w miarę kompleksowy przegląd aktualnych, najważniejszych problemów w zakresie problematyki ochrony środowiska i zmian klimatu na obszarach miejskich w Polsce. Jako takie, opracowanie to powinno być wykorzystane przy formułowaniu kierunków polityki miejskiej państwa, a także podczas opracowywania zintegrowanych strategii rozwoju dla poszczególnych jednostek terytorialnych przez samorzady miejskie.

**dr hab. Dominik Drzazga**  
(fragment recenzji)

W serii raportów tematycznych Obserwatorium Polityki Miejskiej IRMiR o stanie polskich miast ukazały się tomy:

*Rozwój gospodarczy*

*Niskoemisyjność i efektywność energetyczna*

*Zarządzanie i współpraca w miejskich obszarach funkcjonalnych*

*Mieszkalnictwo społeczne*

*Transport i mobilność miejska*

*Rewitalizacja*

*Partycypacja publiczna*