

**UCHWAŁA NR XX/166/2020  
RADY MIEJSKIEJ W KŁODZKU**

z dnia 22 czerwca 2020 r.

**w sprawie przyjęcia „Planu Adaptacji do zmian klimatu dla miasta Kłodzka”.**

Na podstawie art. 7 ust. 1 pkt 1, art. 18 ust. 2 pkt 6 ustawy z dnia 8 marca 1990 r. o samorządzie gminnym (t.j. Dz. U. z 2020 r. poz. 713) oraz „Strategicznego Planu Adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020 z perspektywą do roku 2030” Rada Miejska w Kłodzku uchwala, co następuje:

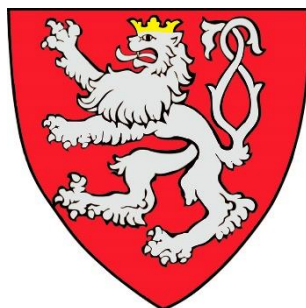
§ 1. Przyjmuje się do realizacji „Plan Adaptacji do zmian klimatu miasta Kłodzka”, stanowiący załącznik do niniejszej uchwały.

§ 2. Wykonanie uchwały powierza się Burmistrzowi Miasta Kłodzko.

§ 3. Uchwała wchodzi w życie z dniem podjęcia.

Przewodnicząca Rady Miejskiej  
w Kłodzku

**Elżbieta Żytyńska**



---

# PLAN ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU

---

DLA MIASTA KŁODZKA



1 MAJA 2020



Fundusze  
Europejskie  
Pomoc Techniczna



Rzeczpospolita  
Polska

Unia Europejska  
Fundusz Spójności



## Spis treści

|   |    |
|---|----|
| 1. Wstęp .....  | 2  |
| 1.1. Przedmiot, cel i zakres opracowania .....                          | 2  |
| 1.2. Metodyka opracowania.....  | 2  |
| 2. Diagnoza .....   | 3  |
| 2.1. Uwarunkowania i współzależności z dokumentami strategicznymi ..... | 3  |
| 2.2. Charakterystyka Miasta Kłodzko .....                               | 12 |
| 2.3. Główne zagrożenia wynikające ze zmian klimatu .....                | 23 |
| 2.4. Ocena podatności.....  | 29 |
| 2.5. Ocena ryzyka .....   | 46 |
| 3. Cele i priorytety Miejskiego Planu Adaptacji.....                    | 48 |
| 3.1. Wizja miasta Kłodzko w 2030 r.....                                 | 48 |
| 3.2. Korzyści płynące z adaptacji .....                                 | 48 |
| 3.3. Cele planu adaptacji .....   | 49 |
| 3.4. Zasady wdrażania zapisów Planu .....                               | 49 |
| 3.5. Ocena i wybór opcji adaptacji .....                                | 50 |
| 4. Wybrane działania adaptacyjne .....                                  | 52 |
| 5. Wdrażanie MPA.....   | 60 |
| 5.1. Potencjalne źródła finansowania .....                              | 60 |
| 5.2. Podmiot odpowiedzialny za wdrażanie.....                           | 62 |
| 5.3. Monitoring i sprawozdawczość .....                                 | 62 |
| 5.4. Udział interesariuszy w opracowywaniu i wdrażaniu MPA.....         | 63 |
| 6. Błękitno-zielona infrastruktura - inspiracje i rozwiązania .....     | 66 |
| Spis tabel .....  | 73 |
| Spis rysunków.....  | 73 |
| Wykaz skrótów .....   | 74 |
| Bibliografia.....   | 74 |

# 1. Wstęp

## 1.1. Przedmiot, cel i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest **Plan adaptacji do zmian klimatu dla miasta Kłodzka**, zwany dalej Miejskim Planem Adaptacji lub MPA.

Celem opracowania jest ocena podatności Kłodzka na zagrożenia wynikające ze zmian klimatu i na jej podstawie zwiększenie zdolności adaptacyjnych miasta wobec tych zagrożeń. Plan ma pozwolić na skoordynowanie lokalnych działań i przedsięwzięć podejmowanych przez miasto oraz innych interesariuszy minimalizujących negatywne skutki zmian klimatu, zarówno ekonomiczne, jak i społeczne i środowiskowe.

Zakres opracowania obejmuje Miasto Kłodzko w jego granicach administracyjnych **w horyzoncie czasowym do 2030 roku**.

Plan adaptacji do zmian klimatu dla miasta Kłodzka opracowany jest w ramach realizowanego przez Gminę Miejską Kłodzko projektu pn. „Smart Kłodzko (SMAK)”. Projekt jest realizowany przy współfinansowaniu ze środków Unii Europejskiej w ramach Programu Operacyjnego Pomoc Techniczna 2014-2020, w ramach konkursu dotacji pt.: „HUMAN SMART CITIES. Inteligentne miasta współtworzone przez mieszkańców” organizowanego przez Ministerstwo Rozwoju<sup>1</sup>.

## 1.2. Metodyka opracowania

Punkt wyjścia do opracowania Planu adaptacji dla miasta Kłodzka stanowił Podręcznik adaptacji dla miast. Wytyczne do przygotowania Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu<sup>2</sup>. Prace nad Planem adaptacji do zmian klimatu dla Kłodzka do 2030 r. trwały od grudnia 2019 r. Proces przygotowania dokumentu podzielono na następujące etapy:

ETAP I: Rozpoczęcie procesu:

- Przyjęcie założeń (określenie minimalnego zakresu MPA);
- Ustalenie harmonogramu organizacji prac.

ETAP 2: Ocena podatności Kłodzka na zmiany klimatu i analiza ryzyka:

- Zgromadzenie danych i analiza zapisów dokumentów strategicznych;
- Opracowanie diagnozy i charakterystyki miasta;
- Identyfikacja głównych zagrożeń wynikających ze zmian klimatu;
- Określenie stopnia ekspozycji i wrażliwości na dany czynnik klimatyczny, a następnie wpływu zmian klimatu na miasto oraz jego zdolności adaptacyjnych;
- Ocena podatności miasta na zmiany klimatu;
- Określenie możliwych szans i zagrożeń oraz nadanie im wagi (analiza ryzyk);
- Identyfikacja luk wiedzy.

ETAP 3: Opracowanie i wybór opcji adaptacji:

- Wskazanie celów szczegółowych i obszarów priorytetowych MPA;
- Identyfikacja typów i opcji adaptacji;
- Analiza, ocena i wybór działań;

<sup>1</sup> Obecnie: Ministerstwo Funduszy i Polityki Regionalnej.

<sup>2</sup> Ministerstwo Środowiska, Warszawa, 2014.

- Ustalenie zasad wdrażania i monitoringu MPA;
- Konsultacja wypracowanych rozwiązań.

## 2. Diagnoza

### 2.1. Uwarunkowania i współzależności z dokumentami strategicznymi

O globalnym stanie środowiska decyduje suma lokalnych działań, zarówno tych szkodliwych, jak i służących jego poprawie. Warto zatem przyrzeć się zarówno uwarunkowaniom wynikającym z międzynarodowych umów, jak i dokumentów strategicznych (unijnych, krajowych, regionalnych i lokalnych), które mają decydujący wpływ na kształt Planu adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Kłodzka.

#### Protokół z Kioto

Pierwszym dokumentem na szczeblu europejskim poruszającym problem zmian klimatu, a do roku 2020 r. jedynym dokumentem skupionym na zmniejszeniu emisji gazów cieplarnianych, był *protokół z Kioto* z 1997 r. Został on ratyfikowany przez 192 strony Ramowej Konwencji Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu (ang. UNFCCC), tzw. „Konwencji z Rio” przyjętej na Szczycie Ziemi w 1992 r.<sup>3</sup> Protokół jest prawnie wiążącym dokumentem uzupełniającym UNFCCC, która jedynie zachęcała (nie zaś obowiązywała) do redukcji gazów cieplarnianych. Polska ratyfikowała protokół 13 grudnia 2002 roku.

Celem konwencji jest ustabilizowanie stężenia gazów cieplarnianych na poziomie, który zapobiegałby ingerencji przez człowieka w globalny system klimatyczny. Niestety, wiele podmiotów emitujących znaczące ilości gazów cieplarnianych nie jest objętych ustaleniami protokołu z Kioto, na skutek czego obowiązuje on tylko w odniesieniu do ok. 12% światowej emisji. Głównym założeniem Protokołu jest **redukcja emisji gazów cieplarnianych w latach 2008-2012 o 5% w stosunku do poziomu z roku 1990**. Protokół z Kioto zaproponował mechanizmy osiągnięcia wyznaczonego pułapu, takie jak handel emisjami<sup>4</sup> oraz powiązane z nim mechanizmy czystego rozwoju oraz wspólnej implementacji. Podczas kolejnych szczytów klimatycznych nie zdołano wypracować nowego porozumienia i dalszych kierunków rozwoju światowej polityki klimatycznej, zdecydowano jedynie o przedłużeniu obowiązywania Protokołu z Kioto bez podniesienia progów emisji gazów cieplarnianych. Nową perspektywę zawiązania porozumienia przesunięto na okres po 2020 r., której ramy wyznaczyło Porozumienie paryskie<sup>5</sup>.

#### Porozumienie paryskie

U źródeł globalnej polityki klimatycznej leży *Porozumienie paryskie* do Ramowej Konwencji Narodów Zjednoczonych ustanawiające zasady ochrony klimatu po 2020 r. Porozumienie zostało przyjęte przez 195 krajów 12 grudnia 2015 r. w Paryżu i było pierwszym w historii porozumieniem łączącym wszystkie narody we wspólnej sprawie podjęcia wysiłków na rzecz walki ze zmianami klimatu i dostosowania się

<sup>3</sup> Jej siostrzanymi konwencjami z Rio są Konwencja ONZ o różnorodności biologicznej i Konwencja w sprawie walki z pustynnieniem (<https://unfccc.int/process-and-meetings/the-convention/what-is-the-united-nations-framework-convention-on-climate-change>)

<sup>4</sup> Najważniejszy mechanizm wprowadzony przez Protokół z Kioto, dzięki któremu kraje rozwinięte oraz kraje Europy Środkowo-Wschodniej w okresie transformacji, które wyemitowały mniej szkodliwych gazów, niż mu przyznano mogą sprzedać ich nadwyżkę innemu krajowi, który przekroczył przyznany mu limit. Dozwolona wartość emisji wyrażona jest w jednostkach, którymi państwa handlują, dlatego mechanizm ten nazywany jest również runkiem dwutlenku węgla; Źródło: Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami <https://www.kobize.pl/pl/article/instrumenty-redukcji-emisji/>

<sup>5</sup> Wpływ Porozumienia paryskiego na zmianę polityki klimatyczno-energetycznej Unii Europejskiej i unijnych regulacji prawnych w tym zakresie, K. Sobieraj, Lublin 2017

do ich skutków. W odróżnieniu od Protokołu z Kioto, Porozumienie dotyczy nie tylko emisji gazów cieplarnianych, ale zmiany całej polityki energetyczno-klimatycznej Unii Europejskiej. Polska podpisała porozumienie 22 kwietnia 2016 r. w Nowym Jorku.

Głównym celem Porozumienia paryskiego jest wzmocnienie globalnej reakcji na zagrożenie zmianami klimatu. Poszczególne państwa porozumiały się w kwestii dążenia do **utrzymania wzrostu średniej temperatury na świecie znacznie poniżej 2°C powyżej poziomu sprzed epoki przemysłowej**, a także dążenia do **ograniczenia wzrostu temperatury jeszcze bardziej, do 1,5°C**, co znacznie obniży skutki zmian klimatu. Jednym z kluczowych aspektów umowy jest globalny cel w zakresie adaptacji i powszechne uznanie, że wymaga ona zaangażowania wszystkich stron, w tym **poprzez formułowanie i wdrażanie krajowych planów adaptacji**. W przeciwdziałaniu zmianom klimatu dostrzeżono również **istotną rolę miast**, regionów i władz lokalnych, społeczeństwa obywatelskiego oraz sektora prywatnego.

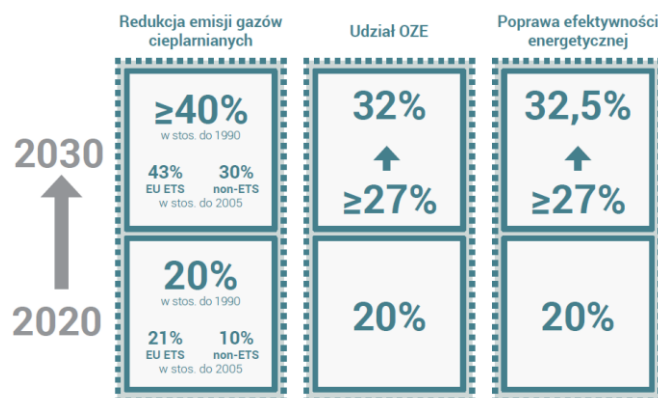
### Pakiet klimatyczno-energetyczny Unii Europejskiej

Podczas szczytu w Brukseli 23 października 2014 r. przywódcy państw członkowskich Unii Europejskiej uzgodnili wspólne cele klimatyczne do roku 2030 dotyczące redukcji emisji gazów cieplarnianych, udziału OZE i efektywności energetycznej. Cele polityki klimatycznej odnoszą się do całego terytorium UE, różnią się natomiast dla konkretnych państw członkowskich oraz sektorów gospodarki.

Szczyt klimatyczny w Brukseli podwyższył przyjęty w 2008 r. tzw. *pakiet klimatyczno-energetyczny*, w którym wyznaczono dobrze znane **cele „3x20”** do 2020 r.:

- ◆ redukcja o 20% emisji gazów cieplarnianych w stosunku do poziomu emisji z 1990 r.;
- ◆ zwiększenie do 20% udziału energii odnawialnej w całkowitym zużyciu energii w UE<sup>6</sup>;
- ◆ zwiększenie o 20% efektywności energetycznej (w stosunku do prognoz na rok 2020).

Generalnie ustalenia *szczytu w Brukseli* zakładają, że redukcja emisji gazów cieplarnianych w stosunku do 1990 r. sięgnie powyżej 40%, czyli o 20 pkt. procentowych więcej, niż zobowiązano się w perspektywie do 2020 r (Rys. 1). Uzgodniono również cel dotyczący osiągnięcia co najmniej 27% udziału źródeł odnawialnych w całkowitym zużyciu energii (dążąc do 32%) oraz do poprawy efektywności energetycznej jako zmniejszenie zapotrzebowania na energię elektryczną do co najmniej 27% (dążąc do 32,5%).



Rys. 1. Zobowiązania UE do 2030 r. w stosunku do celu 2020 zawarte w Pakiecie klimatyczno-energetycznym Unii Europejskiej  
Źródło: Krótka historia działań i wyzwania na rzecz ochrony klimatu w Polsce, IOŚ-PIB

### EU Adaptation Strategy

W kwietniu 2013 r. Komisja Europejska opublikowała „EU

<sup>6</sup> Dla Polski udział energii odnawialnej w zużyciu energii ogółem do 2020 r. określony został na 15% (SOR, 2017)

*Adaptation Strategy*” – unijną strategię dotyczącą adaptacji do zmian klimatu. Strategia ma na celu **zwiększenie gotowości i zdolności wszystkich szczebli zarządzania do reagowania na skutki tych zmian**, a przez to uczynienie Europy bardziej odpornej na zmiany klimatu.

W Strategii przyjęto trzy główne cele:

- Promowanie działań państw członkowskich – zachęcanie ich do przyjęcia **kompleksowych strategii dostosowawczych** i zapewnienie im środków potrzebnych do rozwinięcia zdolności dostosowawczych i podejmowania odpowiednich działań;
- Działanie na rzecz ochrony klimatu na poziomie Unii Europejskiej poprzez dalsze **wspieranie adaptacji w kluczowych wrażliwych sektorach**, takich jak rolnictwo, rybołówstwo i polityka spójności, zapewnienie odporności infrastruktury europejskiej oraz promowanie korzystania z ubezpieczeń na wypadek klęsk żywiołowych i katastrof spowodowanych przez człowieka;
- Lepsze podejmowanie świadomych decyzji poprzez eliminowanie luk w wiedzy na temat adaptacji i dalszy rozwój europejskiej platformy adaptacji do klimatu (Climate-ADAPT).

### Europejski Zielony Ład

Nowa Komisja Europejska w 2019 roku zaproponowała przyjęcie ambitnego celu, aby **UE do 2050 r. stała się pierwszym neutralnym dla klimatu kontynentem**. Zapowiedziano wsparcie finansowe i pomoc techniczną dla ludzi, przedsiębiorstw i regionów najbardziej odczuwających skutki przejścia na gospodarkę ekologiczną. Służyć temu będzie mechanizm sprawiedliwej transformacji, w ramach którego **najbardziej dotknięte zmianą regiony mają otrzymać 100 mld euro w latach 2021–2027**. Obecnie trwają prace nad konkretnymi rozwiązaniami i regulacjami. Niemniej już teraz można założyć, że Europejski Zielony Ład będzie miał bardzo duży wpływ na rozdysponowanie budżetu UE, w tym w ramach nowej Polityki Spójności. Oznacza to dużą szansę dla Kłodzka na realizację przedsięwzięć wskazanych w dalszej części tego dokumentu.

### Strategiczny plan adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020 z perspektywą do roku 2030

Wobec unijnych zobowiązań państw członkowskich w obszarze zmian klimatu, 29 października 2013 r. Rada Ministrów przyjęła tzw. *SPA 2020* - „Strategiczny plan adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020 z perspektywą do roku 2030” opracowany na bazie analiz wykonanych przez Instytut Ochrony Środowiska – Państwowy Instytut Badawczy w ramach projektu KLIMADA<sup>7</sup>. Dokument powstał w celu uniknięcia kosztów wynikających z zaniechania działań na rzecz adaptacji (które zgodnie z szacunkami w perspektywie do 2020 r. mogą sięgnąć nawet 120 mld zł), jak również z myślą o ograniczeniu gospodarczych i społecznych ryzyk związanych ze zmianami klimatycznymi. Jest to **pierwszy dokument na szczeblu krajowym, który bezpośrednio dotyczy kwestii adaptacji do zmian klimatu**.

Celem głównym SPA jest **zapewnienie zrównoważonego rozwoju oraz efektywnego funkcjonowania gospodarki i społeczeństwa w warunkach zmian klimatu**. SPA proponuje bardzo konkretne kierunki działań dotyczące polityki miejskiej w kontekście adaptacji. Najważniejsze z nich, zawarte w ramach celu 4. *Zapewnienie zrównoważonego rozwoju regionalnego i lokalnego z uwzględnieniem zmian klimatu* to:

---

<sup>7</sup> Pełna nazwa projektu: Opracowanie i wdrożenie Strategicznego Planu Adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu - KLIMADA

- uwzględnienie w planach zagospodarowania w miastach konieczności zwiększenia obszarów zieleni i wodnych, korytarzy wentylacyjnych oraz dopuszczalnego preferowanego sposobu ogrzewania budynków;
- **opracowanie miejskich planów adaptacji** z uwzględnieniem zarządzania wodami opadowymi,
- rewitalizacja przyrodnicza, w tym przywracanie zdegradowanym terenom zieleni i zbiornikom wodnym ich pierwotnych funkcji, ze szczególnym uwzględnieniem małej retencji w miastach; wymiana szczelnych powierzchni gruntu na przepuszczalne<sup>8</sup>.

Pozostałe kluczowe kierunki działań bezpośrednio dotyczące samorządów i rekomendowane do wdrożenia na terytorium całego kraju zawarte w SPA 2020 to również:

- ograniczenie skutków zdrowotnych stresu termicznego i nadzwyczajnych zdarzeń klimatycznych u wrażliwych grup ludności;
- wdrożenie lokalnych systemów monitoringu i ostrzegania i reagowania przed nadzwyczajnymi zjawiskami klimatycznymi (...) w miastach, takimi jak nawalne deszcze, powodzie, podtopienia, osunięcia ziemi, fale upałów, susze, huragany, osuwiska itp;
- edukacja i zwiększanie świadomości w zakresie: zmian klimatu i sposobów minimalizowania ich skutków; wpływu inwazyjnych gatunków obcych oraz znaczenia i konieczności oszczędzania zasobów (szczególnie wody);
- organizowanie szkoleń w zakresie: zmian klimatu oraz metod zapobiegania i ograniczania ich skutków dla mieszkańców; terenów zagrożonych powodzią, osuwiskami i silnymi wiatrami,
- włączenie lokalnych społeczności i administracji samorządowej do działań zapobiegających skutkom zmian klimatu.

Strategia na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju do 2020 (z perspektywą do 2030 r.)

Przyjęta przez Radę Ministrów w lutym 2017 r., *Strategia na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju do 2020 r.* jest obecnie najistotniejszym dokumentem definiującym wizję rozwoju kraju, która stanowi punkt odniesienia do konstruowania wszelkich polityk, programów i projektów na wszystkich szczeblach, w tym również polityki regionalnej i miejskiej. SOR jest aktualizacją średniookresowej strategii rozwoju kraju (Strategii Rozwoju Kraju 2020). Założone w Strategii cele mają zostać uszczegółowione w nowych zintegrowanych strategiach rozwoju. Zgodnie z SOR, **jednym z długofalowych wyzwań**, przed którymi stoi Polska jest „konieczność uwzględnienia wpływu działalności gospodarczej na środowisko naturalne (...), a także **nasilające się efekty zmian klimatycznych**”.

W ramach realizacji celu SOR wskazano następujące działania do realizacji dotyczące obszarów miejskich i ich adaptacji do zmian klimatu:

*Obszar Rozwój zrównoważony terytorialnie:*

- realizacja niskoemisyjnych strategii miejskich i związanych z poprawą jakości powietrza oraz przystosowanie do zmian klimatycznych obszarów miejskich, w powiązaniu z działaniami w obszarach energetyki i środowiska naturalnego.

*Obszar Środowisko naturalne:*

- proekologiczne zarządzanie lokalnymi zasobami wodnymi, obejmujące także kształtowanie krajobrazów sprzyjających zatrzymywaniu wody;
- rozwój infrastruktury przeciwpowodziowej w oparciu o inwestycje o wysokim stopniu skuteczności i racjonalności ekonomicznej oraz odpowiednie planowanie przestrzenne, w tym

<sup>8</sup> W ramach kierunku działań 4.2 – miejska polityka przestrzenna uwzględniająca zmiany klimatu, SPA 2020



budowa wielofunkcyjnych, spójnych funkcjonalnie, zbiorników małej i – w szczególnych przypadkach – dużej retencji;

- zarządzanie wodami opadowymi na obszarach zurbanizowanych poprzez różne formy retencji i rozwój infrastruktury zieleni;
- rozwój infrastruktury zielonej i błękitnej obszarów zurbanizowanych, w celu zachowania łączności przestrzennej wewnątrz tych obszarów i z terenami otwartymi oraz wspomagania procesów adaptacji do zmian klimatu.

SOR wskazuje również na szereg działań łagodzących skutki zmian klimatycznych szczególnie dotyczących obszary zurbanizowane, takie jak zagospodarowywanie wód opadowych w obrębie zlewni, proekologiczne zarządzanie zasobami lokalnymi wód mające przyczynić się do zmniejszenia niebezpieczeństwa powodzi, czy adaptacja przestrzeni do zwiększenia pojemności retencyjnej dolin rzecznych, np. poprzez tworzenie mokradeł. Dokument podkreśla przy tym ogromną wagę **odpowiedniego planowania przestrzeni** i jego wpływ na takie aspekty, jak różnorodność biologiczna, kształtowanie korytarzy ekologicznych, odtwarzalność zasobów wodnych oraz udział powierzchni terenów zielonych, które wywierają niewątpliwe oddziaływanie na zmianę lokalnych warunków klimatycznych.

#### Polityka ekologiczna państwa 2030

W związku z przyjęciem Strategii na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju do roku 2020 (SOR), 16 lipca 2019 r. pojawił się nowy dokument w obszarze środowiska – *Polityka ekologiczna państwa 2030* (PEP2030). Dokument jest jednocześnie jednym z dziewięciu dokumentów strategicznych opracowywanych przez poszczególne resorty doprecyzowujących ustalenia SOR. Wszystkie polityki resortowe składać się będą na kompleksowy system rozwoju kraju<sup>9</sup>.

PEP2030 skupia się na jakości życia, zdrowiu i dobrobycie obywateli przy jednoczesnym zapewnieniu bezpieczeństwa ekologicznego państwa, wskazując **szczególną rolę samorządu terytorialnego w osiągnięciu celów polityki ekologicznej państwa**. Dokument wskazuje również, że to **miasta**, jako ośrodki skupiające w sobie ponad 60% populacji Polski, **są obszarem szczególnie wrażliwym na zmiany klimatu oraz skupiającym w sobie najpilniejsze wyzwania**, takie jak deficyty wody, zła jakość powietrza, występowanie miejskiej wyspy ciepła, czy też ulewy i nawałne deszcze powodujące podtopienia. Jednym z najważniejszych trendów w obszarze środowiska PEP2030 wskazuje nasilające się skutki zmian klimatu oraz przybierający na znaczeniu negatywny wpływ środowiska na zdrowie ludzi. Łagodzeniu zmian klimatu i adaptacji do nich oraz zarządzaniu klęskami żywiołowymi poświęcono jeden z celów szczegółowych PEP2030 (Cel III: Środowisko i klimat), wspierany przez cele horyzontalne skupione na rozwijaniu kompetencji ekologicznych społeczeństwa oraz poprawę efektywności funkcjonowania administracji.

PEP2030 proponuje szereg działań bądź projektów strategicznych oraz realizujących je zadań dla osiągnięcia celu Środowisko i klimat. Oprócz szeroko rozumianego wsparcia inwestycji związanych ze zmniejszeniem emisji gazów cieplarnianych (modernizacja elektrociepłowni, rozwój sieci ciepłowniczych, klastrów energii i spółdzielni energetycznych), zakłada wdrożenie planów zarządzania ryzykiem powodziowym (PZRP) dla obszarów dorzeczy, przeprowadzenie ich przeglądu i aktualizacji, w tym wsparcie projektów dotyczących opracowania i aktualizacji dokumentów strategicznych i planistycznych w zakresie gospodarowania wodami<sup>10</sup>. Program zakłada również opracowanie do 2020

<sup>9</sup> W momencie opracowywania Planu adaptacji do zmian klimatu dla miasta Kłodzka *Polityka ekologiczna państwa 2030* była pierwszą z przyjętych strategii resortowych, drugą natomiast *Krajowa Strategia Rozwoju Regionalnego 2030* przyjęta we wrześniu 2019 r.

<sup>10</sup> finansowane ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej (NFOŚiGW)

r. planu przeciwdziałania skutkom suszy oraz Programu Rozwoju Retencji, a do 2030 wdrożenie obu tych dokumentów.

Do projektów strategicznych zawartych w PEP2030 należy m.in. **program *Adaptacja do zmian klimatu***, w ramach którego realizowane będzie działanie dotyczące m.in. rozwoju infrastruktury zielonej i błękitnej obszarów zurbanizowanych. PEP2030 stanowi również podstawę do uzyskiwania środków europejskich w perspektywie finansowej na lata 2021-2027.

Strategia Bezpieczeństwo Energetyczne i Środowisko perspektywa do 2020 r.

Co prawda perspektywa obowiązywania *Strategii Bezpieczeństwo Energetyczne i Środowisko 2020* dobiega końca i częściowo została już zastąpiona przez *Politykę ekologiczną państwa 2030*, w momencie opracowywania Planu adaptacji do zmian klimatu dla miasta Kłodzka nadal determinuje sposób, w jaki powinna być realizowana polityka państwa w kontekście zrównoważonego gospodarowania zasobami środowiska oraz zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego. Problematyka działań na rzecz adaptacji do zmian klimatu przejawia się bezpośrednio w ramach kierunków interwencji celu 1. Zrównoważone gospodarowanie zasobami środowiska, tj.:

- gospodarowanie wodami dla ochrony przed powodzią, suszą i deficytem wody;
- zachowanie bogactwa różnorodności biologicznej w tym wielofunkcyjna gospodarka leśna;
- uporządkowanie zarządzania przestrzenią.

Jedne z ważniejszych działań, jakie wskazano do realizacji w ramach ww. kierunków z udziałem samorządu terytorialnego jest dostosowanie sektora gospodarki wodnej do zmian klimatu, które zakłada m.in. opracowanie i wdrażanie programów zwiększania naturalnej i sztucznej retencji wodnej. Planowane jest również powiązanie systemu dolin rzecznych z zarządzaniem ryzykiem powodziowym, systemem obszarów chronionych i programem zwiększania możliwości retencyjnych.

Skuteczna realizacja Planu adaptacji do zmian klimatu dla miasta Kłodzka wymaga zapewnienia spójności jej celów i priorytetów z polityką rozwoju prowadzoną w szczególności na poziomie regionalnym i lokalnym. Plan adaptacji stanowi uzupełnienie i doszczegółowienie polityk zawartych w dokumentach strategicznych i planistycznych miasta, skupiając się na działaniach związanych z przeciwdziałaniem i dostosowaniem do zmian klimatu.

Wśród dokumentów samorządu województwa dolnośląskiego istotne z punktu widzenia Planu adaptacji należy wymienić przede wszystkim *Strategię rozwoju województwa dolnośląskiego 2030*, *Plan zagospodarowania przestrzennego województwa dolnośląskiego* oraz *Program małej retencji wodnej w województwa dolnośląskim*.

Strategia rozwoju województwa dolnośląskiego 2030

Kłodzko znajduje się w jednym z czterech wyznaczonych w *Strategii rozwoju województwa dolnośląskiego* obszarów integracji – Sudeckim Obszarze Integracji charakteryzującym się wyjątkową atrakcyjnością przyrodniczą, krajobrazową i turystyczną, lecz z drugiej strony wykluczeniem transportowym. W dokumencie zwrócono również uwagę na **niebezpieczeństwo wynikające z zagrożenia powodziowego na terenie Ziemi Kłodzkiej**, którą zdefiniowano jako specyficzny obszar interwencji.

Jednym z celów Strategii jest ochrona środowiska naturalnego, efektywne wykorzystanie zasobów oraz dostosowanie do zmian klimatu i poprawa poziomu bezpieczeństwa. Cel ten w skali istotności dla rozwoju Ziemi Kłodzkiej został sklasyfikowany jako piąty na ośmiostopniowej skali. Strategia wskazuje

na konieczność realizacji przedsięwzięć służącym poprawie bezpieczeństwa, w tym związanych z występowaniem dotkliwych dla mieszkańców Dolnego Śląska procesów przyrodniczych, takich jak:

- budowa infrastruktury służącej ochronie i zagospodarowaniu zasobów wodnych oraz ochrona jakości powietrza i powierzchni ziemi;
- realizacja działań służących minimalizacji zagrożeń wynikających z ekstremalnych zjawisk atmosferycznych i awarii przemysłowych;
- koordynacja działań różnych podmiotów i zarządzanie informacją o bezpieczeństwie;
- usprawnienie systemu zarządzania ryzykiem powodziowym, w tym zwiększanie retencyjności zlewni oraz efektywności urządzeń zabezpieczenia przeciwpowodziowego i struktur organizacyjnych ograniczających skutki powodzi (budowa, modernizacja, zarządzanie);
- właściwe zagospodarowanie przestrzenne terenów zagrożonych zjawiskami przyrodniczymi, w tym powodziami i suszami oraz uwzględnienie wymagań zawartych w ocenach zagrożenia i ryzyka powodziowego;
- budowa kompleksowego systemu teleinformatycznego monitorującego, identyfikującego i prognozującego zagrożenia odnoszące się do środowiska, zdrowia, życia i mienia mieszkańców regionu.

Dla scharakteryzowania miasta Kłodzka oraz zdefiniowania głównych dla niego zagrożeń wynikających ze zmian klimatu przeanalizowano zapisy zawarte w opracowaniach strategicznych i planistycznych sporządzonych dla miasta lub jego najbliższego otoczenia. Analizie poddano przede wszystkim poniższe dokumenty:

- Strategia Kłodzko 2030;
- Raport o stanie Gminy Miejskiej Kłodzko za 2018 rok;
- Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Miasta Kłodzka;
- Prognoza oddziaływania na środowisko ustaleń projektu Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta Kłodzka;
- Program ochrony środowiska dla Gminy Miejskiej Kłodzko;
- Plan gospodarki niskoemisyjnej dla Miasta Kłodzka;
- Założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Kłodzka;
- Programem małej retencji wodnej w województwie dolnośląskim;
- Analiza wpływu zmian klimatu na zagrożenie powodziowe na przykładzie zlewni Nysy Kłodzkiej.

Z punktu widzenia opracowywania MPA najistotniejszym dokumentem jest *Strategia Kłodzko 2030*, determinująca rozwój miasta w sposób holistyczny i wieloaspektowy, w tym w zakresie zmian klimatu i ochrony środowiska. Uzupełnieniem z punktu widzenia planistycznego *Strategii* jest *Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Miasta Kłodzka*, dokument równie ważny, wskazujący bowiem kierunki rozwoju miasta i określający funkcje, jakie dana przestrzeń powinna pełnić. Jako dokument podrzędny zarówno *Strategii*, *Studium*, jak i *MPA*, istotne są również zapisy *Programu ochrony środowiska dla Gminy Miejskiej Kłodzko*. Program przekuwa polityki środowiskowe na konkretne zadania, informując tym samym o dotychczasowo podjętych działaniach w kierunku adaptacji do zmian klimatu.

## Strategia Kłodzko 2030

Strategia bardzo mocno bazuje na uwarunkowaniach zarówno środowiskowych, jak i architektonicznych Kłodzka. Wyznacza trzy cele, mocno się przenikające (tzw. Twierdze Jutra):

- Kłodzko Twierdza Piękna – pakiet działań dotyczących estetyki i działań w przestrzeni publicznej, w tym poprawy stanu środowiska;
- Kłodzko Twierdza Bliskości – działania z zakresu transportu, nawiązywania relacji, tożsamości;
- Kłodzko Twierdza Skarbów – część dotycząca rozwoju gospodarki, edukacji i aktywności społecznej.

W sposób bezpośredni na poprawę stanu środowiska nastawiony jest cel operacyjny **Zrównoważony rozwój miasta**, którego realizacja wynika z wykreowanej przez autorów dokumentu idei „zielonego pierścienia”. Zakłada ona połączenie istniejących terenów zieleni, parków, skwerów czy ogrodów działkowych nowymi szlakami pieszo-rowerowymi, tworzących wokół miasta dodatkową przestrzeń rekreacyjną. Poprzez sadzenie szpalerów drzew w śródmieściu, zwrócenie większej uwagi na drobną zielen miejską taką jak klomby czy kompozycje kwiatowe<sup>11</sup>, mocniejsze zaznaczenie w mieście obecności wody poprzez instalację fontann, źródeł, poideł, czy częściowe otwarcie ogrodów działkowych założono uczynienie z Kłodzka miasta bardziej zielonego. Oprócz inwestycji w zieloną infrastrukturę, Strategia proponuje również podniesienie efektywności energetycznej budynków oraz szeroko pojęty rozwój „zielonego budownictwa”. Podniesienie standardu przestrzeni publicznych i terenów zieleni podkreślają również poddziałania realizujące cel „Miasto zadbanego dziedzictwa architektonicznego i urbanistycznego”. Zakłada on między innymi wykorzystanie atutu zróżnicowanej zabudowy miasta i zadbanie zarówno o jakość życia w dzielnicach śródmiejskich, jak i osiedli kameralnych z lat 20. i 30. XX w. oraz osiedli blokowych.

W ramach celu strategicznego Kłodzko „Twierdza Bliskości” wyodrębniono cel operacyjny szczególnie bliski działaniom związanym z adaptacją do zmian klimatu – **Miasto kompaktowe**. Zakłada on takie kształtowanie przestrzeni miasta, aby było jak najlepiej dostępne dla pieszych czy rowerzystów. Miasto kompaktowe to miasto małych odległości, w którym kwartały zabudowy pełnią wiele funkcji, zachęcające do pozostawienia samochodu na dalsze wyprawy, a po mieście do poruszania się pieszo. Takie stymulowanie rozwoju miasta wpływa na ożywienie jego ulic, pobudzanie mikro- i małej przedsiębiorczości oraz nawiązywania relacji i kształtowania się lokalnej tożsamości. W ramach realizacji idei miasta kompaktowego Strategia zakłada takie działania, jak:

- budowa ciągów pieszo-rowerowych (preferując ich sytuowanie wykorzystując ocienione tereny zieleni);
- podniesienie jakości infrastruktury pieszej i rowerowej oraz dostosowanie ich do niestandardowych form mobilności, takich jak rolki, hulajnogi czy segwaye;
- przekształcanie ulic centrum Kłodzka w strefy piesze.

## Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Miasta Kłodzka

Uchwalone przez Radę Miejską w Kłodzku w listopadzie 2018 r., Studium determinuje politykę rozwoju przestrzennego miasta, będąc tym samym planistycznym kompasem dla władz samorządowych. Zgodnie z wymogami ustawowymi, uwzględnia ustalenia *Strategii Kłodzko 2030*, przyjętej również w

<sup>11</sup> Strategia proponuje nawet wprowadzenie konkretnego gatunku roślin – pełnika europejskiego (tzw. róży kłodzkiej) będącej symbolem Ziemi Kłodzkiej od stuleci jako motywu przewodniego zieleni w mieście.

2018 r., zatem w momencie opracowywania MPA miasto dysponuje bardzo aktualnymi i komplementarnymi dokumentami.

Studium nakreśla obszary ochrony środowiska, krajobrazu, wskazuje również tereny przeznaczone do pełnienia funkcji środowiskowych, takie jak ogrody działkowe, obszary zieleni urządzonej, lasy i zadrzewienia, czy obszary wyłączone spod zabudowy. W dokumencie zwrócono uwagę na zróżnicowane ukształtowanie terenu i inne czynniki przyrodnicze, tj. koryto Nysy Kłodzkiej i jej strefy zalewowe oraz Góry Forteczną i Owczą. To przyroda determinuje w Kłodzku rozwój urbanistyczny miejskiej zabudowy. Analiza środowiskowa sporządzona na potrzeby Studium podkreśla mocną stronę miasta, jaką jest szczególne położenie w sercu Kotliny Kłodzkiej, w sąsiedztwie doliny rzecznej oraz pasm górskich. Wskazuje również na wykorzystanie potencjału Nysy Kłodzkiej i działania wzmacniające świadomość ekologiczną mieszkańców miasta jako bezsprzeczne szanse rozwoju.

Zmiany zaproponowane w Studium dotyczą przede wszystkim ożywienia i rozwoju centrum miasta. Co ważne, dokument wskazuje również „Ogólne zasady dotyczące kierunków zmian w strukturze przestrzennej miasta oraz w przeznaczeniu terenów”. Do najważniejszych zasad z punktu widzenia MPA, rekomendowane do wdrożenia w ramach realizacji zapisów Planu, są:

- ◆ zalesienie terenów rolnych nie wskazanych w Studium do zalesienia;
- ◆ wprowadzenie zieleni przydrożnej i śródpolnej na terenach rolnych;
- ◆ **wprowadzenie zieleni w każdym terenie;**
- ◆ **realizacja urządzeń służących zapobieganiu klęsce powodzi i urządzeń melioracyjnych, prowadzących do nawodnienia lub odwodnienia gruntów rolnych i odprowadzania wód deszczowych z terenów zainwestowania<sup>12</sup>.**

#### Program Ochrony Środowiska dla Gminy Miejskiej Kłodzko

Co prawda już nie obowiązujący, bo z 2005 r., lecz nadal nakreślający politykę miasta *Program Ochrony Środowiska dla Gminy Miejskiej Kłodzko* koordynuje działania miasta związane z ochroną środowiska i stanowi podstawę do podejmowania decyzji inwestycyjnych w tym zakresie. Niemniej już na etapie jego opracowywania zwrócono uwagę na konieczność współpracy z sąsiednimi gminami oraz innymi instytucjami w celu ochrony Kłodzka przed ekstremalnymi zjawiskami pogodowymi i ich następstwami. Zaproponowano budowę obiektów małej retencji na dopływach Nysy Kłodzkiej oraz działania spowalniające spływ wody z górskich stoków, takie jak zalesienia i odpowiednia gospodarka rolna.

Program określa kilka długookresowych celów, spośród których wartymi podkreślenia w kontekście MPA są: podniesienie bezpieczeństwa przeciwpowodziowego, zwiększenie małej retencji oraz rozwój współpracy regionalnej. Mimo, że w czasie opracowywania dokumentu **mała retencja** nie była jeszcze tak popularnym rozwiązaniem, autorzy zaproponowali utworzenie zbiornika na rzece Ścinawce, nawiązując do korzyści nie tylko wpływających na gospodarkę wodną, ale też rozwój bioróżnorodności i tworzenie siedlisk. Wskazano również na konieczność rekultywacji terenów zdegradowanych poprzez ich zalesienia, zwiększając tym samym udział powierzchni leśnych na terenie Kłodzka. Zabieg ten wpłynie również korzystnie na lokalny klimat miasta, podnosząc zdolności do zatrzymywania wody opadowej oraz tworząc warunki do wypoczynku dla jego mieszkańców.

Niektóre z zaproponowanych działań Programu znalazły swoje odzwierciedlenie w obecnie obowiązującej Strategii. Mapa korytarzy ekologicznych oraz odbudowa poprzerrywanych połączeń mają powiązanie z ideą zielonego pierścienia. Nie zapomniano również o edukacji ekologicznej, jako jednego

---

<sup>12</sup> Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Miasta Kłodzka, Kłodzko, 2018

z najistotniejszych, a jednak niedocenianego elementu skutecznej polityki ochrony środowiska. Zaproponowano konkretne przedsięwzięcia edukacyjne, takie jak wspieranie szkolnych kół zainteresowań i konkursów, edukację ekologiczną prowadzoną przez organizacje pozarządowe oraz szkolenia dla urzędników.

### Plan gospodarki niskoemisyjnej dla Miasta Kłodzka

W kontekście adaptacji Kłodzka do zmian klimatu, tzw. PGN dla Miasta Kłodzka zakłada dążenie do niskoemisyjnego rozwoju miasta przy założeniu zahamowania wzrostu zapotrzebowania na energię elektryczną, zatrzymania wzrostu emisji dwutlenku węgla oraz **zwiększeniu udziału OZE**. Dokładnej analizie poddano w nim istniejącą w Kłodzku zabudowę mieszkaniową pod kątem zastosowanych rozwiązań technicznych mających wpływ na zapotrzebowanie budynków na ciepło i zużycie energii elektrycznej. Wśród zdiagnozowanych problemów wskazano m.in. nadmierną energochłonność obiektów i oświetlenia ulicznego oraz niską świadomość mieszkańców w zakresie ochrony środowiska. Dokument przewiduje do realizacji szereg istotnych z punktu widzenia zmian klimatycznych działań, takich jak:

- monitoring nośników energii, wody i ścieków;
- wdrożenie zielonych zamówień publicznych;
- termomodernizacja budynków użyteczności publicznej, budynków mieszkalnych (komunalnych, socjalnych i będących własnością prywatną);
- promowanie i wspieranie mieszkańców w zakresie energetyki prosumenckiej (akcja „Kłodzko – bliżej czystej energii”);
- kampanie społeczne związane z efektywnym i ekologicznym transportem;

## 2.2. Charakterystyka Miasta Kłodzko

Kłodzko jest miastem położonym w południowej części województwa dolnośląskiego, będącym stolicą powiatu kłodzkiego. Leżąc w jego centralnej części, administracyjnie jako jedynego sąsiada miasto ma gminę wiejską Kłodzko. Miasto pokrywa powierzchnię 2 484 ha<sup>13</sup>, będąc tym samym drugą najmniejszą jednostką terytorialną w powiecie (po Dusznikach-Zdrój, 2 228 ha). Od dziesięcioleci **stanowi istotny węzeł komunikacyjny**, od którego na zachód znajduje się duże uzdrowisko Polanica-Zdrój oraz mniejsze, wcześniej wspomniane Duszniki-Zdrój połączone z Kłodzkiem zarówno koleją, jak i drogą krajową nr 8. Na południe zaś Bystrzyca Kłodzka (przemysł drzewny) oraz Międzyzlesie (ostatnia stacja kolejowa), na północy Nowa Ruda i Ząbkowice Śląskie.

Miasto zamieszkują 26 954 osoby, niespełna 17% liczby ludności powiatu kłodzkiego, będąc tym samym najludniejszą jednostką terytorialną w powiecie. Ponad 27% ludności miasta stanowią osoby poniżej 6 i powyżej 65 roku życia, szczególnie wrażliwe na zjawiska związane ze zmianami klimatu. Przyrost naturalny od 1995 r. osiąga wartości ujemne, a **populacja Kłodzka w ciągu ostatnich 15 lat zmalała o ponad 6%**. Kwestie demografii to jedno z głównych wyzwań rozwojowych miasta. Wskazane statystyki i trendy wskazują, że prowadzenie polityki rozwoju Kłodzka oraz wdrażanie przedsięwzięć adaptacyjnych w najbliższych latach będą utrudnione.

---

<sup>13</sup> Źródło: dane GUS, Bank Danych Lokalnych, stan na 2018 r.



Pod względem fizyczno-geograficznym Kłodzko w dominującej części znajduje się w obrębie jednostki Kotliny Kłodzkiej (332.54), będącej elementem mezoregionu Sudety Środkowe (56). Niewielka, północno-wschodnia część miasta leży również na obszarze mezoregionu Gór Bardzkich (332.45)<sup>14</sup>. Kotlina Kłodzka (350-450 m n.p.m.), jest lekko falistą równiną, rowem tektonicznym, zapadliskiem, po którego zachodniej stronie znajdują się Góry Bystrzyckie, a po wschodniej Masyw Śnieżnika, zachodnia część Gór Żłoty i Góry Bardzkie. Północna granica zapadliska nie jest wyraźna - jej przedłużeniem jest Obniżenie Ścinawki i Obniżenie Noworudzkie. Na południu kotlina przechodzi w Rów Nysy Górnej oraz Góry Bystrzyckie, bardziej na zachodzie. Kotlina Kłodzka wraz z Rowem Nysy Górnej tworzy największą śródgórską kotlinę w Sudetach. Panorama miasta zdominowana jest zatem poprzez wzniesienia Fortecznej Góry i Owczej Góry, przeciętymi doliną Nysy Kłodzkiej.

Dno kotliny Kłodzkiej, poza osadami rzecznyymi w dolinach rzek – Nysy Kłodzkiej i jej dopływów, zajmują pozostałości pokryw morenowych i iłów zastoiskowych, będących osadami polodowcowymi. Gleby lessowe w północno-zachodniej części miasta, a w dolinie Nysy Kłodzkiej (głównie południowo-wschodnia część miasta) paski, żwiry, mady rzeczne oraz torfy i namuły stwarzają bardzo dobre warunki do rozwoju rolnictwa. Nie dziwi zatem, że kotlina została prawie całkowicie wylesiona i zajęta pod uprawę. Gleby pozostające pod wpływem głównych ciągów komunikacyjnych (w przypadku Kłodzka, drogi krajowej nr 8) kumulują toksyczne związki chemiczne pochodzących ze spalin oraz pyłów ścieranych opon i nawierzchni jezdni. Gleby użytkowane rolniczo szczególnie narażone są również na procesy degradacji, czyli spadku ich żyzności wskutek np. erozji gleby, niewłaściwej uprawy, pożarów, zbyt dużego odwodnienia oraz zanieczyszczenia substancjami szkodliwymi (np. metalami ciężkimi). Tkanka miejska Kłodzka, otoczona terenami rolniczymi pozbawionymi pokrywy leśnej, zadrzewień i zakrzewień musi zatem podjąć intensywne działania adaptacyjne zwiększające udział powierzchni biologicznie czynnej.

Grunty organiczne, niekorzystne do posadawiania budynków z uwagi na ich niewielką wytrzymałość oraz skład utrudniający wiązanie zapraw, sprzyjają również rozwojowi grzybów w elementach drewnianych. Resztę powierzchni miasta pokrywają osady polodowcowe – gliny zwałowe, piaski i żwiry lodowcowe oraz drobnoziarniste łupki (fyllity). Gliny należą do gruntów mineralnych średnio spoistych o zmiennych właściwościach. Zależnie od wilgotności, mogą bardzo mocno nasiąkać wodą. Z kolei piaski i żwiry mało spoiste są dobrym podłożem pod budynki i charakteryzują się dobrą nośnością.

Bardzo istotnym czynnikiem kształtującym klimat jest pokrycie terenu. Szata roślinna w znacznym stopniu łagodzi również dobowe i roczne wahania temperatury powietrza. Tereny niepokryte roślinnością charakteryzują się większym dobowym dopływem promieniowania słonecznego do gleby, a w nocy jego intensywnym wypromieniowaniem prowadzącym do dużych dobowych wahań temperatury<sup>15</sup>. Warunki przyrodnicze miasta Kłodzka różnią się w dużym stopniu od potencjalnej roślinności na tym terenie, przekształconej w wyniku działalności człowieka. Rolniczy charakter terenów Kotliny Kłodzkiej, w tym również miasta Kłodzko potwierdza struktura użytkowania gruntów. W granicach administracyjnych miasta **dominują tereny otwarte przeznaczone pod użytki rolne**, które pokrywają niecałe 1 550 ha (ponad 60%), z czego ponad 1000 ha to grunty orne (43%). Niemniej tylko 1,7% osób pracujących w Kłodzku zatrudnionych jest w sektorze rolniczym. Grunty zabudowane i zurbanizowane pokrywają ok. 750 ha (30%) i są przeznaczone głównie pod zabudowę mieszkaniową oraz drogi. Wody Nysy Kłodzkiej pokrywają ponad 50 ha terenów gminy (2%) – więcej niż lasy.

<sup>14</sup> Geografia fizyczna Polski, J. Kondracki, Warszawa 2002

<sup>15</sup> Klimat Polski, A. Woś, Warszawa 1995

Wśród gmin powiatu kłodzkiego średnia powierzchnia lasów wynosi ponad 5 000 ha. Lasy mają z kolei bezpośredni wpływ na wielkość i rozkład zasobów wodnych, zwłaszcza na terenach zagrożonych powodzią:

- magazynują zasoby wodne, głównie zatrzymując wody opadowej przez szatę roślinną, retencję gleby leśnej oraz retencję gruntową;
- są regulatorem odpływu, zmniejszają i przesuwają w czasie wystąpienie wezbrania wody;
- zmieniają strukturę odpływu rzecznego ograniczając natężenie odpływu na powierzchni i zwiększając odpływ wody w gruncie;
- opóźniają topnienie śniegu;
- zmniejszają nieproduktywne parowanie z powierzchni gleby, a zwiększają jej transpirację (parowanie czynne z udziałem nadziemnych części roślin);
- przyczyniają się do retencji opadu, a przez to do zwiększenia zapasów wilgoci;
- zmniejszają ilość wody opadowej przedostającej się do gleby.

Tereny leśne w Kłodzku zachowały się w formie kilku niewielkich zespołów leśnych użytkowanych jako parki, w sumie pokrywając powierzchnię niespełna 40 ha (1,5%). Występują w północno-wschodniej oraz centralnej części miasta, otaczając Twierdzę Główną oraz Fort Owcza Góra.<sup>16</sup> Co ciekawe, mimo niewielkiego pokrycia terenu gminy lasami, Kłodzko znajduje się na terenie leśnych obszarów funkcjonalnych Lasy Sudeckie, a jego północno-wschodnia część (obejmująca dolinę Nysy Kłodzkiej oraz Owczą Górę) zakwalifikowano jako puszcza Sudety Środkowe<sup>17</sup>. Występujące drzewostany tworzone są głównie przez sosnę, świerk i dąb, które znajdują się w III klasie wieku<sup>18</sup>. Na terenie miasta nie występują siedliska przyrodnicze oraz gatunki roślin i zwierząt będące przedmiotem ochrony na obszarach Natura 2000.

W obliczu niewielkiego pokrycia lasami terenu gminy, olbrzymią rolę w kształtowaniu mikroklimatu Kłodzka odgrywają miejskie tereny zieleni, przydrożne oraz osiedlowe zadrzewienia, zakrzewienia i ogrody działkowe otaczające miejską zabudowę. W Kłodzku istnieje niezwykle rozbudowana sieć parków i skwerów, które powstały jeszcze w czasach przedwojennych, wspierające walory uzdrowiskowe miasta. W grudniu 2019 r. echem odbił się apel mieszkańców Ziemi Kłodzkiej, poparty przez noblistkę Olgę Tokarczuk o tworzenie parków i skwerów. Zwracali również uwagę na ich jak największą naturalność, czyli występowanie łąk, zarośli, lasków i terenów podmokłych<sup>19</sup>. Wizja parku przedstawiona przez mieszkańców bardzo mocno koresponduje z charakterem przedsięwzięć adaptacyjnych, a apel wskazuje na dużą potrzebę działań w tym zakresie.

Kłodzko zatem, biorąc pod uwagę dominację gruntów rolnych, wyeksponowanych na promieniowanie słoneczne, niską lesistość oraz zwartą zabudowę miejską przetkaną skwerami i parkami, jest mocno narażone na występowanie wysokich temperatur, mocniejsze parowanie wody z gleby oraz efekt miejskiej wyspy ciepła.

#### Sieć rzeczna i zagrożenie powodziowe

Na terenie miasta **dominującym elementem środowiska naturalnego jest rzeka Nysa Kłodzka** dzieląca miasto na część wschodnią i zachodnią. Nysa Kłodzka, jako lewobrzeżny dopływ Odry, należy do zlewiska Morza Bałtyckiego. Koryto Nysy Kłodzkiej jest w granicach administracyjnych miasta w całości uregulowane, obwałowane i głęboko zabudowane (z wyjątkiem południowej części miasta). Jego

<sup>16</sup> Źródło: Dane GUS, Bank Danych Lokalnych; do poziomu gmin dostępne tylko dla lat 2012-2014

<sup>17</sup> Źródło: Bank Danych o Lasach, [www.bdl.lasy.gov.pl](http://www.bdl.lasy.gov.pl)

<sup>18</sup> Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Miasta Kłodzka, Kłodzko 2018

<sup>19</sup> Źródło: <https://kłodzko.naszemiasto.pl/list-otwarty-ludzi-kultury-i-milosnikow-przyrody-w-sprawie/ar/c1-7463123>



długość wynosi 9 km - od ujścia Białej Łądeckiej do ujścia Ścinawki. Rzeka ma charakter górski, który wyróżnia się szybką koncentracją wzebrań w czasie opadów, oraz ich równie szybkim opadaniem. Jej średni spadek wynosi 9%, przepływ ok. 38 m<sup>3</sup>/s, a przy stanach powodziowych 1360 m<sup>3</sup>/s. Oprócz Nysy Kłodzkiej sieć hydrograficzną miasta budują także jej wachlarzowo ułożone dopływy, rzeki i potoki spływające z Gór Bystrzyckich, Masywu Śnieżnika, Gór Bardzkich oraz Gór Stołowych.

W granicach miasta do Nysy Kłodzkiej uchodzą:

- dopływy prawobrzeżne: rzeka Biała Łądecka (dł. 51,4 km, pow. dorzecza 314,6 km<sup>2</sup>), potok Jaskówka (dł. 11 km, pow. dorzecza 53 km<sup>2</sup>), potok Jawornik, potok Jodłownik (dł. 7,8 km, pow. dorzecza 15,2 km<sup>2</sup>), potok Sokołowiec wyznaczający północną granicę miasta.
- dopływy lewobrzeżne: rzeka Bystrzyca Dusznicka (dł. 33 km, pow. dorzecza 201 km<sup>2</sup>), rzeka Ścinawka (dł. 62 km, pow. dorzecza 593,5 km<sup>2</sup>) płynąca przez niewielki północny fragment miasta<sup>20</sup>.

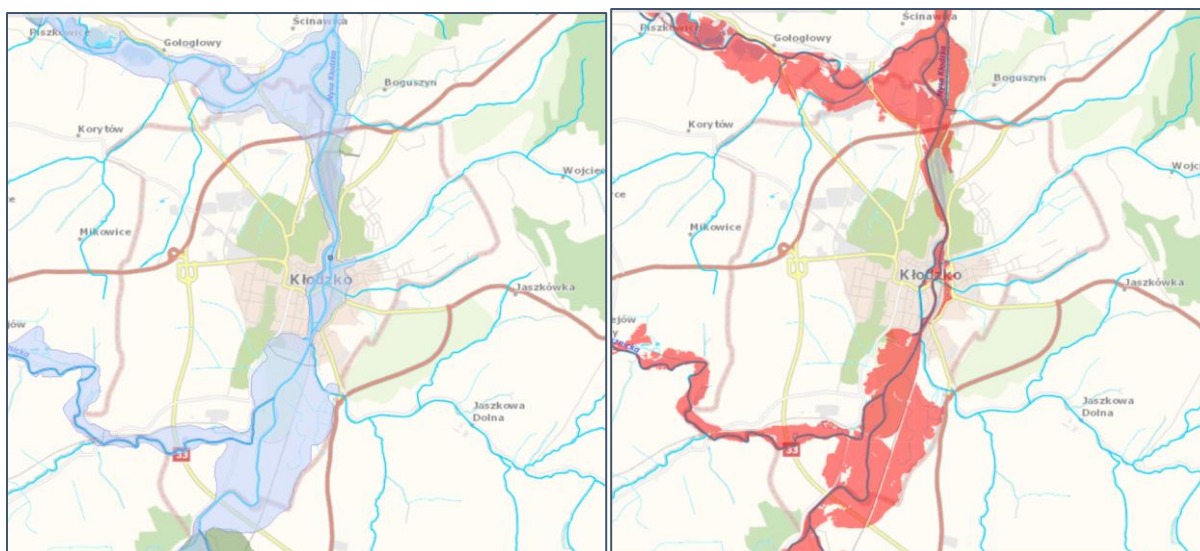
Na terenie Polski największe zagrożenie powodziowe występuje na terenach górskich i podgórskich, a **zlewnia Nysy Kłodzkiej uważana jest za jedną z najbardziej narażonych na prognozowane ryzyko powodziowe i zmiany wielkości opadów**<sup>21</sup>. Wzembrania Nysy Kłodzkiej i jej dopływów są podstawowym zagrożeniem dla bezpieczeństwa miasta i jego mieszkańców. Do szybkich i katastrofalnych powodzi przyczynia się przede wszystkim topografia terenu – wstępowanie gór otaczających Kotlinę Kłodzką oraz rozbudowana sieć rzeczna. Góry stanowią również znaczną przeszkodę dla przemieszczających się mas powietrza i frontów atmosferycznych. Powoduje to gwałtowne zwiększenie ilości opadów nad miastem, a przy tym duże ich zróżnicowanie. Położenie Kłodzka tuż przed naturalną przeszkodą na Nysie Kłodzkiej, Przełomem Bardzkim, stwarza szczególnie niekorzystną sytuację podczas wysokich wzebrań. Zabudowa brzegów Nysy, mająca uodpornić je na erozję oraz osuwanie, a przy tym kolejne zwężenie koryta rzeki między Górami Forteczną oraz Owczą wzmagają tempo piętrzenia się wody w jej korycie.

W czasie długotrwałych opadów woda na rzece wzbiera bardzo gwałtownie, co utrudnia ostrzeżenie służb i mieszkańców przed falą powodziową. Szczególnie zagrożone powodzią są tereny położone na południu miasta, w okolicach Krosnowic oraz przy ujściu Bystrzycy Dusznickiej do Nysy Kłodzkiej, a także na północy miasta przy ujściu Ścinawki do Nysy Kłodzkiej (Rys. 2). W większości są to tereny rolnicze, z zabudową zagrodową. Na największe szkody spowodowane możliwością wystąpienia powodzi w terenie ścisłego centrum miasta jest obszar przy dopływie do Jodłownika. Spowodowane jest to zwężeniem doliny Nysy Kłodzkiej wśród śródmiejskiej zabudowy, gdzie przepływ rzeki jest mocno ograniczony i szybko dochodzi do jej spiętrzenia.

---

<sup>20</sup> Prognoza oddziaływania na środowisko ustaleń projektu Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta Kłodzka, Wrocław 2017

<sup>21</sup> Analiza wpływu zmian klimatu na zagrożenie powodziowe na przykładzie zlewni Nysy Kłodzkiej, IMGW PIB2015



Rys. 2. Powódź historyczna (niebieskie, po lewej) oraz obszary narażone na niebezpieczeństwo powodzi (czerwone, po prawej) na terenie miasta Kłodzka

Źródło: Hydroportal [https://wody.isok.gov.pl/imap\\_kzgw/](https://wody.isok.gov.pl/imap_kzgw/)

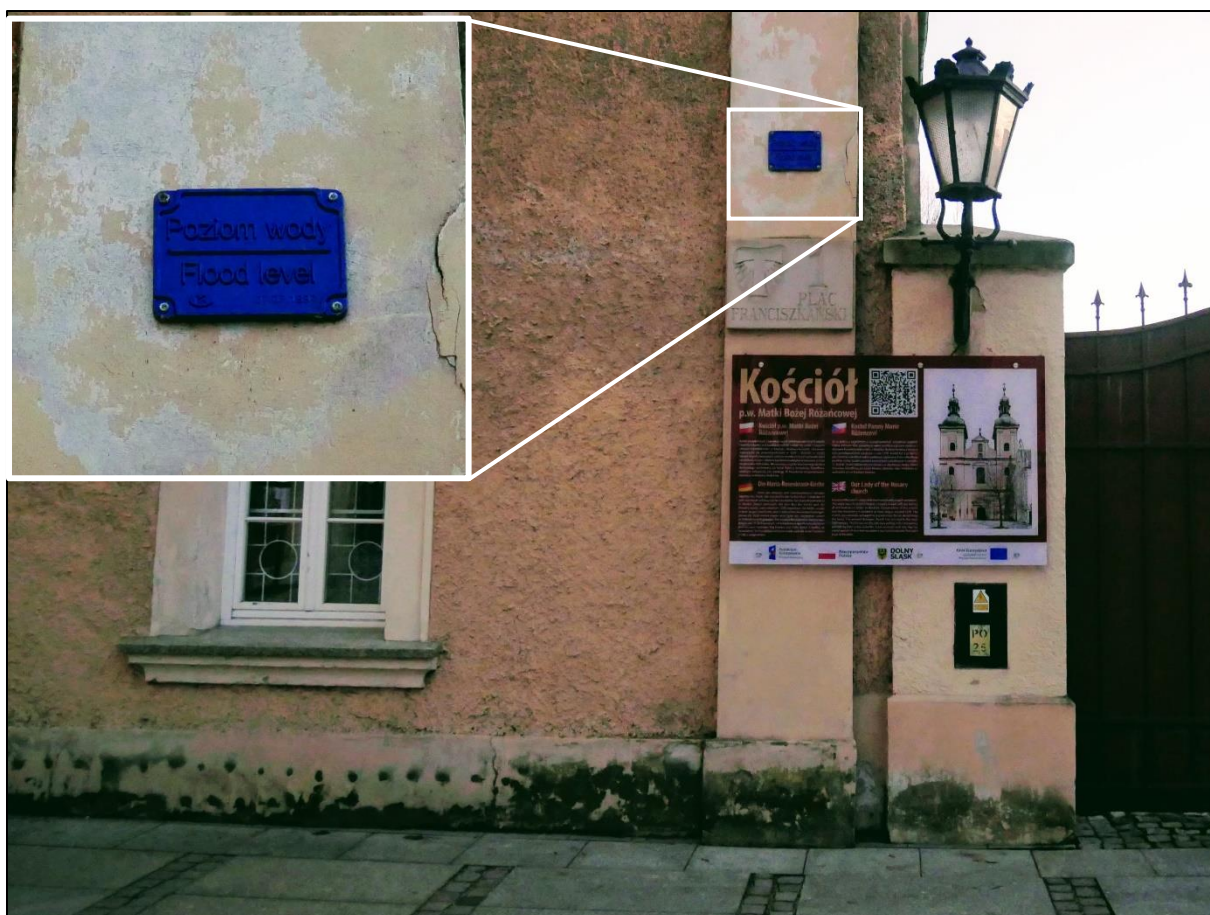
Przed niszczycielskim żywiołem wody miasto uchronić ma zbiornik retencyjny o powierzchni prawie 25 ha w Stroniu Śląskim, wybudowany po powodzi w 1997 roku. Jest on głównym elementem ochrony przeciwpowodziowej miasta wspomaganym przez suchy zbiornik na Bystrzycy Dusznickiej w okolicach Szalejowa Górnego<sup>22</sup>. Obecnie w dorzeczu Nysy łżyckiej zlokalizowane są 4 zbiorniki retencyjne: Topola (pojemność 26,5 mln m<sup>3</sup>), Kozielno (16,4), Otmuchów (130,5) oraz Nysa (123,4). Tworzą one tzw. Kaskadę Nysy Kłodzkiej.

W ramach *Programu małej retencji wodnej w województwie dolnośląskim* na terenie Kłodzka zaplanowano do realizacji 17 zbiorników retencyjnych z inicjatywy samorządu lokalnego. Z kolei Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej we Wrocławiu planował do realizacji dwa zbiorniki – Szalejów Górny na Bystrzycy Dusznickiej (w latach 2009-2014) oraz Krosnowice na Dunie (po 2015 r.), natomiast Lasy Państwowe jeden zbiornik (w latach 2008-2010).

Zgodnie z komunikatem wydanym przez Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie w kwietniu 2019 r., obecnie w Kotlinie Kłodzkiej budowane są cztery tzw. suche zbiorniki retencyjne – w Boboszowie na rzece Nysa Kłodzka, w Rostokach Bystrzyckich na rzece Goworówka, w Szalejowie na rzece Bystrzyca Dusznicka oraz na potoku Duna w Krosnowicach. Budowa zbiorników ma zakończyć się w 2022 roku. Wszystkie zbiorniki budowane są na rzekach i potokach powyżej Kłodzka i z pewnością poprawią bezpieczeństwo przeciwpowodziowe mieszkańców miasta. Ważne natomiast, aby takie prace inwestycyjne prowadzone były z jak największym poszanowaniem środowiska i jak najmniejszą jego szkodą, do minimum niwelując również konieczność wysiedlenia mieszkańców i wyburzania istniejącej zabudowy, w tym zabudowy zabytkowej.

Rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 18 października 2016 r. przyjęto Plan zarządzania ryzykiem powodziowym dla obszaru dorzecza Odry. **Kłodzko zakwalifikowano do obszarów o bardzo wysokim poziomie ryzyka powodziowego**, proponując jednocześnie szereg inwestycji i działań zmierzających do jego ochrony.

<sup>22</sup> Prognoza oddziaływania na środowisko ustaleń projektu Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta Kłodzka, Wrocław 2017



Rys. 3. Tabliczka wskazująca poziom wody powodziowej na murach Kościoła pw. Matki Bożej Różańcowej w Kłodzku.  
Źródło: materiały własne

### Klimat i jego zmiany

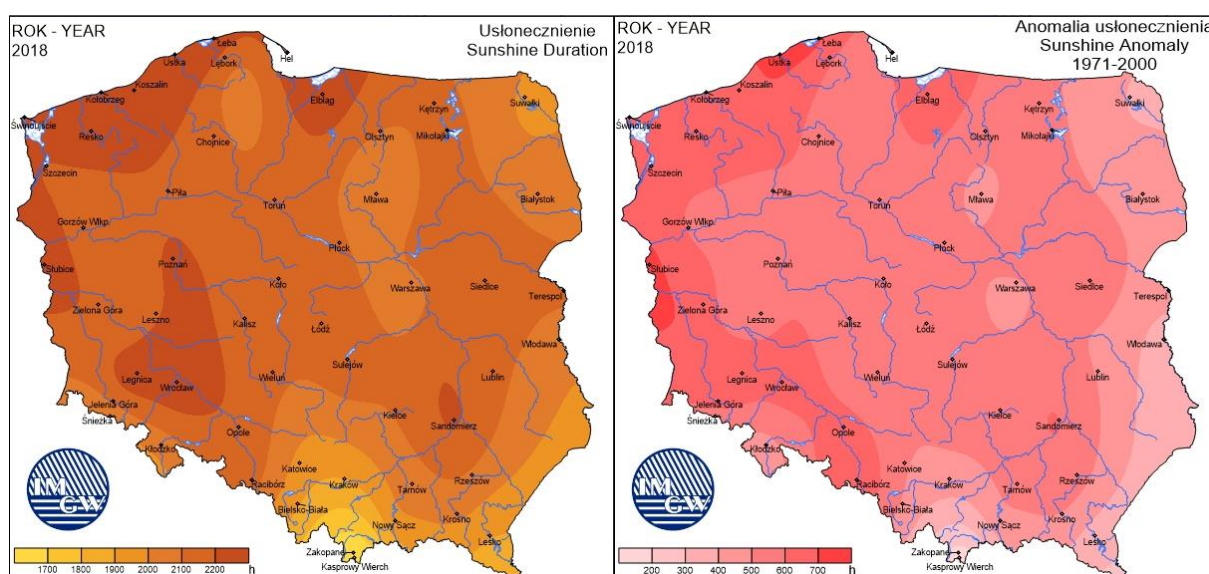
Zmiana klimatu to obecnie jeden z kluczowych problemów politycznych, społecznych i gospodarczych obecnych czasów. Co prawda klimat na Ziemi zmieniał się wielokrotnie, przechodząc długie okresy zlodowacenia i wyższych temperatur, niemniej wiele zmian obserwowanych od lat pięćdziesiątych XX wieku nie ma precedensu w skali wielu dziesięcioleci, a nawet tysiącleci. Wykryto bezsprzeczny wpływ ludzkości na ocieplanie się atmosfery i oceanu, na zmiany w globalnym cyklu hydrologicznym, na spadek pokrywy śniegu i lodu, na zmianę światowego poziomu morza oraz na zmiany niektórych ekstremów klimatycznych. Wg raportu Międzyrządowego Zespołu ds. Zmian Klimatu (IPCC) rok 2018 był czwartym najcieplejszym w dziejach prowadzenia pomiarów atmosferycznych, a poprzedzające go lata (2015-2017) zajmują pierwsze miejsca w rankingu. Dane te potwierdza Światowa Organizacja Zdrowia (WHO). Wzrost temperatury powierzchni Ziemi w końcu XXI wieku względem okresu 1850-1900 prawdopodobnie przekroczy  $1,5^{\circ}\text{C}$ , a we wszystkich branżach pod uwagę scenariuszach ocieplenie będzie dalej postępowało po roku 2100<sup>23</sup>. Mówi o tym specjalny raport IPCC „Globalne ocieplenie o  $1,5^{\circ}\text{C}$ ” (w skrócie „SR1.5”), według którego ocieplenie wyższe niż  $1,5^{\circ}\text{C}$  zwiększa ryzyko związane z długotrwałymi lub nieodwracalnymi zmianami. W raporcie omówiono skutki i zaproponowano działania niezbędne do podjęcia dla utrzymania wzrostu średniej temperatury w granicach  $1,5^{\circ}\text{C}$ <sup>24</sup>.

<sup>23</sup> Zmiana Klimatu 2013. Fizyczne podstawy naukowe. Przyczynek I Grupy Roboczej do Piątego Raportu Oceny Zmiany Klimatu Międzyrządowego Zespołu ds. Zmiany Klimatu. Podsumowanie dla Decydentów, Warszawa 2015

<sup>24</sup> SR1.5, 2013



Zmiany klimatu nie omijają również Polski, a w ostatnich dekadach przybrały one na sile i intensywności. Obserwujemy wzrost temperatury powietrza w kolejnych porach roku, przy czym najbardziej odczuwalna jest coraz cieplejsza wiosna. Zmiany temperatury Polski są jednocześnie specyficzne dla poszczególnych regionów. Klimat wschodniej części kraju staje się coraz bardziej kontynentalny, szybszym wzrostem temperatury powietrza odznaczają się również tereny wysokogórskie, zwłaszcza latem. Coraz częściej obserwujemy również ekstremalne zjawiska pogodowe, takie jak nawałne deszcze i susze. Spowodowane jest to w dużej mierze przejściowym typem klimatu Polski, który charakteryzuje się dużą zmiennością warunków atmosferycznych oraz zależnością od napływu oceanicznych mas powietrza z zachodu i oddziaływania ośrodków ciśnienia ze Wschodniej Europy. Rośnie frekwencja dni z ekstremalnie wysoką temperaturą powietrza oraz liczba godzin ze słońcem (rys. 4), natomiast maleje liczba dni ekstremalnie chłodnych, przy jednoczesnym wzroście wartości temperatury minimalnej. Jedno jest pewne - ocieplenie systemu klimatycznego jest bezdyskusyjne.



Rys. 4. Usłonecznienie sumaryczne roczne w Polsce w 2018 roku i jego odchylenie od okresu wieloletniego (1971-2000)  
 Źródło: Mapy klimatu Polski IMGW, <http://klimat.pogodynka.pl/pl/climate-maps>

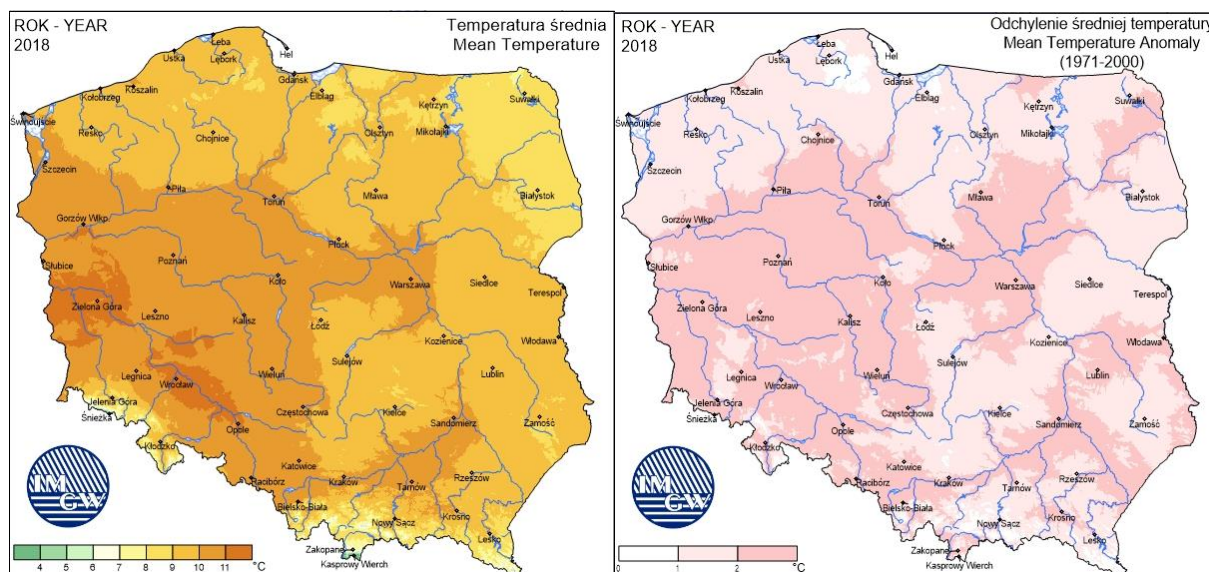
Średnie wartości rocznej temperatury powietrza w Polsce wahają się między 5°C a 9°C.<sup>25</sup> Najcieplej jest w regionie Niziny Śląskiej i Niziny Śląsko-Łużyckiej (południowo-zachodnia część kraju) oraz Nizin Środkowopolskich. Najchłodniejszą temperaturą odznaczają się regiony Pojezierza Mazurskiego, Pojezierza Litewskiego i Niziny Północnopodlaskiej (północno-wschodnia część kraju) oraz obszar górskie (Sudety i Karpaty). Średnia roczna temperatura powietrza w 2018 r. wynosiła natomiast 9,8°C – o ok. 1,5°C więcej, niż średnia z okresu 1981-2010. Co warto zaznaczyć, tak wysoka wartość temperatury powietrza jest efektem nie tylko zmieniającego się klimatu, ale przede wszystkim cyrkulacji atmosferycznej, która w ostatnim roku spowodowała m.in. mniejsze zachmurzenie, wzrost liczby godzin ze słońcem i anomalne warunki pogodowe. W skali kraju jednym z najbardziej niekorzystnych zjawisk ekstremalnych są właśnie fale upałów<sup>26</sup> i dni upalnych<sup>27</sup>, niekorzystnie wpływających zarówno na ludność, jak i środowisko oraz gospodarkę kraju. W Radzynie w woj.

<sup>25</sup> Strategiczny plan adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020 z perspektywą do roku 2030, Warszawa 2013

<sup>26</sup> ciągi dni z maksymalną temperaturą dobową powietrza  $\geq 30^{\circ}\text{C}$  utrzymującą się przez co najmniej 3 dni

<sup>27</sup> z temperaturą maksymalną  $\geq 30^{\circ}\text{C}$

lubuskim w 2019 roku padł polski termiczny rekord czerwca – 38,2°C.<sup>28</sup> Jednocześnie spada liczba dni mroźnych i bardzo mroźnych.

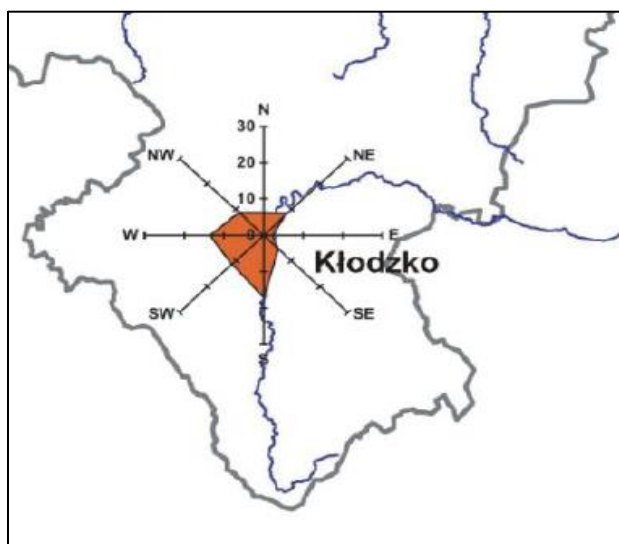


Rys. 5 Temperatura średnia roczna w Polsce w 2018 r. i jej odchylenie od okresu wielolecia (1971-2000)

Źródło: Mapy klimatu Polski IMGW, <http://klimat.pogodynka.pl/pl/climate-maps>

W 2018 r. średnia roczna temperatura powietrza w Kłodzku była wyższa o 2-3°C od okresu referencyjnego wielolecia 1971-2000 (Rys. 5). Pomiary te potwierdzają zatem ogólnopolski i światowy trend wzrostu temperatury. W regionie Sudetów temperatura powietrza rośnie średnio o 0,24°C na 10 lat (Rys. 7). W perspektywie pół wieku daje to temperaturę wyższą o 1,2°C. W Kłodzku dominują wiatry wiejące w kierunku południowo-zachodnim, najczęściej w prędkością 5-19 km/h (Rys. 6). Odróżnia to Dolinę Kłodzką od innych regionów Sudetów, gdzie wiatry wieją przeważnie z zachodu. Typowe dla kotlin górskich są również cisze wietrzne wynikające z ukształtowania terenu, które w Kłodzku mogą obejmować nawet 30% dni w ciągu roku. Kotlina Kłodzka charakteryzuje się jedną z najmniejszych w

całym województwie dolnośląskim prędkością wiatru<sup>29</sup>.



Rys. 6. Roczna częstość [%] kierunków wiatru w Kłodzku  
Źródło: ocena warunków środowiskowych województwa dolnośląskiego w aspekcie ich wykorzystania dla potrzeb energetyki wiatrowej, IMGW, Wrocław, 2009

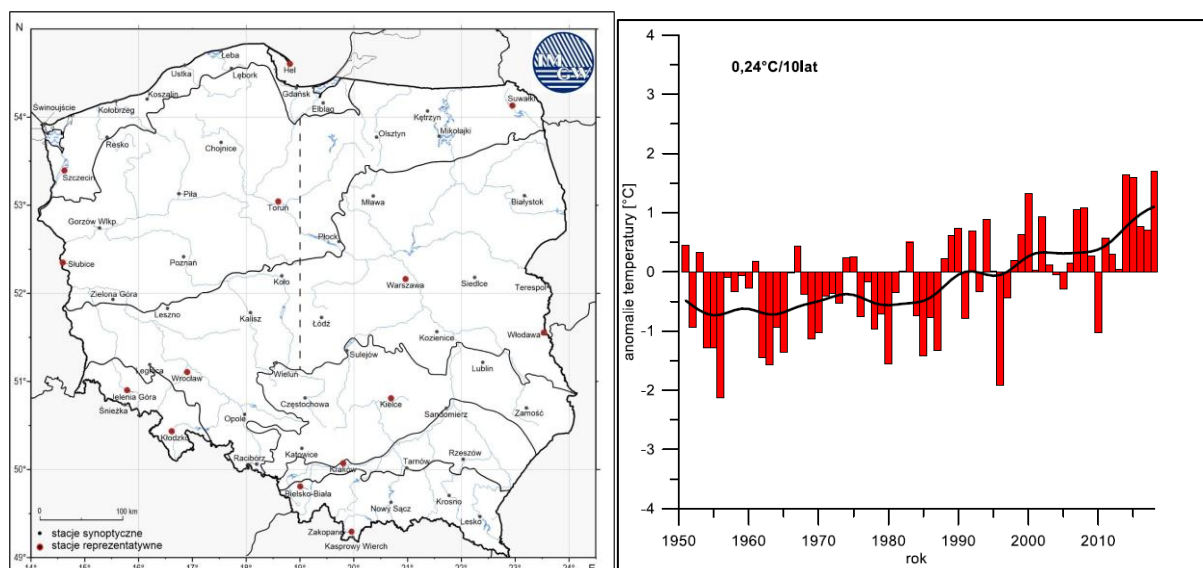
<sup>28</sup> dr hab. Agnieszka Wypych, Klimatolog, Centrum Wsparcia Metodycznego IMGW-PIB, <https://www.imgw.pl/badania-nauka/klimat>

<sup>29</sup> Aktualizacja studium przestrzennych uwarunkowań rozwoju energetyki wiatrowej w województwie dolnośląskim, Wrocław, 2011

Średnia roczna suma opadów w Polsce wynosi około 600 mm, wielkość opadów wykazuje jednak dużą zależność od ukształtowania terenu (Rys. 7). Dlatego też opady w naszym kraju wahają się od mniej niż 500 mm w pasie Nizin Środkowopolskich do ponad 800 mm na Pobrzeżu Południowobałtyckim i ponad 100 mm w Tatrach i Beskidach. Najwyższe miesięczne sumy opadów przypadają latem. Nawalne deszcze<sup>30</sup> można zaobserwować jednak już od kwietnia do września, najczęściej w lipcu. Opady śniegu w Polsce stanowią od 15 do 20% rocznej sumy opadów i występują od listopada do kwietnia, lecz w regionach górskich pojawiają się już we wrześniu<sup>31</sup>. W obrębie Masywu Śnieżnika pierwszy śnieg obserwuje się na początku października<sup>32</sup>.

W wieloleciu referencyjnym dla Polski nie zaobserwowano istotnych zmian sumy opadów, niemniej jednak charakteryzowały się one znaczną zmiennością z roku na rok. W obszarze Polski północno-wschodniej oraz rejonie Doliny Środkowej Odry sumy opadów były niższe, natomiast na pozostałym obszarze kraju tendencje były wzrostowe. Na większości obszaru kraju obserwuje się wzrost liczby dni z opadem o dużym natężeniu, w szczególności w południowej i środkowej jego części. Z kolei w Polsce wschodniej wydłużają się okresy bezopadowe<sup>33</sup> sprawiając, że region ten jest najczęściej nawiedzany przez klęskę suszy. Opady stają się zatem coraz bardziej zróżnicowane regionalnie.

Położenie nad poziomem morza oraz rzeźba terenu niewątpliwie wpływają na rozkład przestrzenny opadów atmosferycznych, szczególnie na obszarach górskich. Obszary górskie to również znacząca przeszkoda dla przemieszczających się mas powietrza i frontów atmosferycznych. Kotlina Kłodzka, przez swoją ekspozycję charakteryzuje się roczną sumą opadów o kilkaset milimetrów mniejszą, niż na otaczających ją stokach (Rys. 9). W Kłodzku dni z pogodą ciepłą średnio w roku jest około 240. W kotlinie częściej, niż w przypadku innych form topograficznych występują również dni z pogodą przymrozkową oraz mroźną, niemniej i tak pojawia się ich stosunkowo mało - w rejonie Kłodzka tylko około 35 dni w ciągu roku. Podczas pogody ciepłej w Kłodzku odznacza się najwięcej dni z opadem - średnio około 160 (w 70% przypadków) oraz najwięcej dni słonecznych (63% wszystkich dni w roku). Najrzadziej występują dni jednocześnie słoneczne i mroźne (10%).



<sup>30</sup> opady atmosferyczne o natężeniu > 2 mm/min

<sup>31</sup> Strategiczny plan adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020 z perspektywą do roku 2030, Warszawa 2013

<sup>32</sup> Opracowanie charakterystyki zlewni bilansowej rzeki Nysy Kłodzkiej, RZGW Wrocław

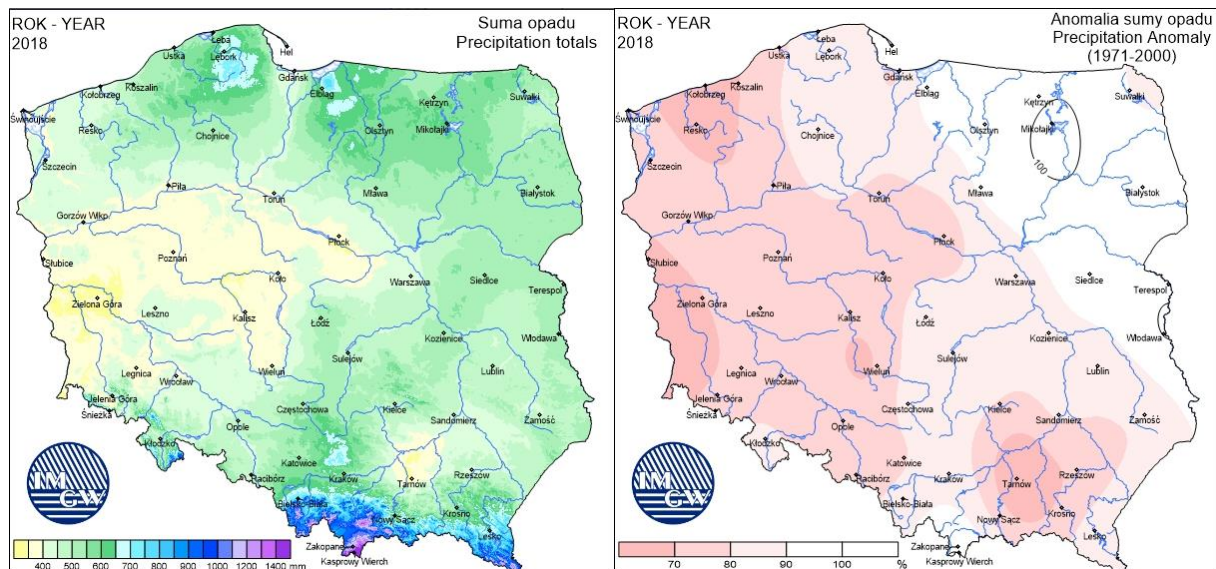
<sup>33</sup> liczba dni bez opadu lub z opadem poniżej 1 mm



Rys. 7. Rozmieszczenie stacji synoptycznych w Polsce na tle regionów fizycznogeograficznych  
 Źródło: Biuletyn Monitoringu Klimatu Polski, rok 2018, IMGW

Rys. 8. Seria anomalii średniej obszarowej rocznej temperatury powietrza w regionie Sudetów względem okresu referencyjnego 1981-2010 oraz wartość trendu ( $^{\circ}\text{C}/10\text{lat}$ )  
 Źródło: Biuletyn Monitoringu Klimatu Polski, rok 2018, IMGW

W lecie pojawiają się huraganowe prędkości wiatrów trwających wiele godzin lub nawet kilka dni. Szkwały i trąby powietrzne pojawiają się od czerwca do września, przede wszystkim we wschodniej części kraju (od Wyżyny Małopolskiej i Lubelskiej, po Wyżynę Kutnowską, Mazowsze i Suwalszczyznę) i zdarzają się średnio 6 razy rocznie, jednak w latach 2008-2010 ich częstość występowania wzrosła do 7-20 w roku.



Rys. 9. Roczna suma opadów w Polsce w 2018 roku i jej anomalie od okresu wielolecia (1971-2000)  
 Źródło: Mapy klimatu Polski IMGW, <http://klimat.pogodynka.pl/pl/climate-maps>

Na podstawie analiz i symulacji przeprowadzonych na potrzeby projektu KLIMADA, opracowano scenariusze i modele zmian klimatu, które wskazują na tendencję do nasilania się i zwiększania częstotliwości występowania zjawisk ekstremalnych na terenie Polski. Potwierdzają one tendencje obserwowane w ostatnich latach, takie jak:

- zwiększająca się ilość dni upalnych (z temp. pow.  $30^{\circ}\text{C}$ ), szczególnie w Polsce północno-zachodniej;
- wzrost liczby dni ze średnią minimalną temperaturą dobową, szczególnie w Polsce południowo-wschodniej;
- susze hydrologiczne związane z zakłóceniami lokalnych bilansów wodnych;
- zwiększająca się liczba dni z opadami ulewnymi (powyżej 20 mm/dobę) w Polsce południowej, szczególnie w południowo-wschodniej (latem) i na wybrzeżu (jesienią), mogą to być opady nawalne połączone z gradem, podtopieniami, powodzią;
- wzrost liczby dni z wiatrami porywistymi i silnymi (burze, nawałnice, szkwały);
- wzrost częstotliwości występowania trąb powietrznych, szczególnie w pasie z południowego zachodu na północny wschód;

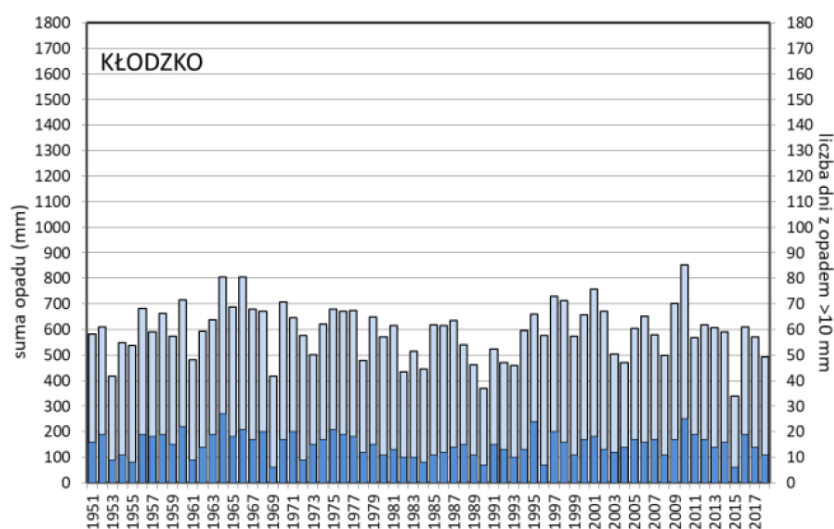
- zjawiska takie jak powódzie, podtopienia i osunięcia ziemi (powodowane nawałnym deszczem), silne wiatry (huragan, trąba powietrzna), wyładowania atmosferyczne, susze, przymrozki wiosenne, grad, okiść, intensywne opady śniegu<sup>34</sup>.

Kłodzko charakteryzuje się bardzo dużą liczbą dni z pogodą pochmurną (około 190), jednak tylko 35% dni pochmurnych stanowią dni z opadem. Z kolei w przypadku pogody z dużym zachmurzeniem (około 130 dni w roku) opadem w Kłodzku odznacza się 68% z nich. Dla stacji pomiarowej w Kłodzku (356 m n.p.m.) średnia roczna suma opadów dla wielolecia referencyjnego 1971-2010 wynosi 587 mm, przy czym suma w półroczu letnim sięga 412 mm, a w półroczu zimowym 175 mm (Rys. 9). Prognozuje się, że w **wieloleciu 2021-2070 średnia roczna suma opadów wzrośnie** do 621 mm, przy czym w dominującej części w okresie letnim. Maksymalna dobowo suma opadu w wieloleciu referencyjnym wynosi 95,6 mm.

Podczas powodzi w 1997 r. w stacjach pomiarowych Łądek Zdrój, Międzyzlesie, Międzygórze, Stronie Śląskie oraz Bystrzyca Kłodzka, otaczających Kłodzko i zlokalizowanych na dopływach Nysy Kłodzkiej zanotowano maksymalną dobową sumę opadów w wysokości od 78,6 do 200,1 mm. Niemniej, według scenariuszy dla wielolecia na przeważającej liczbie stacji zlewni Nysy Kłodzkiej prognozowany jest spadek maksymalnej dobowej sumy opadów dochodzący -34%. Prognozuje się wyższe sumy opadów dla stacji niżej położonych, na których dotychczas notowane są stosunkowo niskie sumy opadów, natomiast dla stacji położonych wyżej – prognozowane są niższe sumy opadów, podczas gdy obecnie dla tych stacji charakterystyczne są wysokie sumy opadów.

Na podstawie badań zespołu IMGW-PIB dla opracowania scenariuszy zmian klimatu dla zlewni Nysy Kłodzkiej **dla stacji opadowej w Kłodzku prognozowano:**

- zwiększenie średniej rocznej sumy opadów o około 6%;
- wzrost częstości pojawiania się opadów powodziowych w klasie 70-100 mm od 2 do 50%;
- wzrost maksymalnej dobowej sumy opadów o około 9%;
- wzrost wielkości maksymalnej rocznej 5-dniowej sumy opadu, jak i częstotliwość występowania opadów o sumie 5-dniowej powyżej 75 mm (opadów powodziowych)<sup>35</sup>.



Rys. 10. Zmienność wieloletnia rocznych sum opadów atmosferycznych oraz liczby dni z opadem >10 mm w roku 2018 (Kłodzko)  
Źródło: Biuletyn Monitoringu Klimatu Polski, rok 2018, IMGW

<sup>34</sup> Ocena wpływu zmian klimatu na różnorodność biologiczną oraz wynikające z niej wytyczne dla działań administracji ochrony przyrody do roku 2030, GDOŚ, Warszawa 2012

<sup>35</sup> Analiza wpływu zmian klimatu na zagrożenie powodziowe na przykładzie zlewni Nysy Kłodzkiej, IMGW PIB 2015



Wraz z rozwojem urbanistycznym Kłodzka dokonują się zasadnicze zmiany w funkcjonowaniu ekosystemu, zwłaszcza na terenach ekspansji mieszkaniowej. W obszarach zurbanizowanych stosunki wodne ulegają przekształceniu w mniejszym lub większym stopniu, zależnie od wielkości i rodzaju antropopresji. Krążenie wody, choć pozornie zbliżone do tego, które występuje na obszarach naturalnych, zostaje zaburzone, zarówno nad, jak i pod powierzchnią gleby. Wzrost ilości terenów zabudowanych wpływa na brak infiltracji wody opadowej, a spływ powierzchniowy wody deszczowej jest znacznie przyspieszony i skanalizowany. Skrócony czas reakcji pomiędzy opadem deszczu, a odpływem zauważalny jest nawet przy małym stopniu urbanizacji. Według *Planu zarządzania ryzykiem powodziowym dla obszaru dorzecza Odry*<sup>36</sup>, w regionie wodnym Środkowej Odry zidentyfikowano gminy, dla których **poziom zintegrowanego ryzyka powodziowego jest bardzo wysoki**, wysoki lub umiarkowany. **Kłodzko znalazło się w pierwszej grupie gmin najbardziej narażonych**, co wynika m.in. z występowania historycznej zabudowy śródmiejskiej.

Aby skutecznie monitorować zagrożenie powodziowe w regionie, Powiat Kłodzki zaprojektował i wdrożył „Lokalny System Osłony Przeciwpowodziowej Powiatu Kłodzkiego” (LSOP). System ten działa w pełni od 2002 roku, choć starania władz lokalnych o powstanie LSOP datuje się od 1997 r., weszły na siłę po tragicznej powodzi. Ostatecznie system powstał w 2002 r., przekazując informacje o stanie wód z 22 automatycznych punktów pomiaru stanu wód w rzekach oraz 17 automatycznych punktów pomiarów opadów atmosferycznych. Dane są publicznie dostępne dla służb ratowniczych i każdej zainteresowanej osoby w czasie rzeczywistym, ostrzegając w przypadku zagrożeń. Informacje w systemie aktualizowane są co 15 minut przez całą dobę.

### 2.3. Główne zagrożenia wynikające ze zmian klimatu

Analiza dokumentów strategiczno-planistycznych, danych klimatycznych i hydrologicznych z wielolecia umożliwiły wyodrębnić specyficznych dla miasta i jego otoczenia zagrożeń wynikających ze zmian klimatu. Mają one bezpośredni wpływ zarówno na bezpieczeństwo mieszkańców miasta, jak i funkcjonowanie lokalnej gospodarki. Każdy obszar poddawany analizie, z uwagi na swoje położenie geograficzne oraz lokalne warunki klimatyczne jest ekspozycyjny na różne zagrożenia. Podsumowująca diagnozę analiza wybranych parametrów klimatycznych i kierunków ich zmian (trendów) pozwoli na określenie ekspozycji Kłodzka na czynniki klimatyczne.

Tab. 1. Analiza trendów klimatycznych dla Polski i województwa dolnośląskiego

| Parametr | POLSKA      |      | WOJEWÓDZTWO DOLNOŚLĄSKIE   |      |
|----------|-------------|------|----------------------------|------|
|          | Trend zmian |      | Konsekwencje zmian klimatu |      |
|          | Lato        | Zima | Lato                       | Zima |
|          |             |      |                            |      |

<sup>36</sup> przyjętego rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 18 października 2016 r.

|                              |                |          |   |  |
|------------------------------|----------------|----------|---|--|
| <i>Temperatura powietrza</i> | Wzrost ↗       | Wzrost ↗ | Fale upałów: prognozowany wzrost średniej temperatury powietrza<br>- wydłużenie okresu wegetacyjnego<br>- skrócenie okresu grzewczego<br>- wydłużenie sezonu turystycznego<br>- efekt miejskiej wyspy ciepła<br><br>Susza: wyższe temperatury oraz długotrwałe okresy bezopadowe<br>- obniżenie poziomu wód podziemnych<br>- eutrofizacja wód<br>- wpływ na bioróżnorodność, zwłaszcza górskich ekosystemów | Przymrozki: większa dynamika pogody powoduje częstsze występowanie przymrozków<br>- pojawianie się przymrozków w okresach wzrostu roślin |
| <i>Opady</i>                 | Nierównomierne | Spadek ↘ | Powodzie: wzrost częstotliwości występowania opadów w okresie letnim, wzmocniony przez ukształtowanie terenu oraz rozwiniętą sieć hydrologiczną   | Susza: mniejsze ilości opadów śniegu pogarszają warunki hydrologiczne i nie uzupełniają deficytów poziomu wód podziemnych                |
| <i>Ulewne deszcze</i>        | Wzrost ↗       | -        | Podtopienia: nachylenia stoków, występowanie terenów silnie zabudowanych oraz zaburzenia cyrkulacji powietrza powodują powstawanie nagłych ulewnych deszczy, zwłaszcza w okolicach miast  | -  |

Źródło: opracowanie własne

Na podstawie analizy zmian czynników klimatycznych sklasyfikowano przyszły stan narażenia na ich skutki i przyporządkowano do jednej z trzech grup:

- ◆ *narażenie wysokie: powodzie, opady nawalne;*
- ◆ *narażenie średnie: fale upałów, susze;*
- ◆ *narażenie niskie: przymrozki.*

Pierwszym, bardzo istotnym zagrożeniem dla Kłodzka są prowadzące do zwiększenia ryzyka wezbrań rzek i występowania **powodzi** coraz częściej występujące **ulewne i intensywne deszcze**. Charakterystyczny dla powodzi jest jej gwałtowny przebieg, często związany z przerwaniem obwarowań i zalewaniem dolin powodującymi straty zarówno ekonomiczne, jak i społeczne. Kłodzko, z uwagi na swoje nadrzeczne oraz górskie położenie jest na to zagrożenie szczególnie narażone. Sudety, naturalna bariera dla przemieszczających się mas powietrza, determinuje występowanie opadów, burz

i silniejszych wiatrów w Kotlinie Kłodzkiej<sup>37</sup>. Potwierdzają to zarówno analizy wykonane przez zespół IMGW-PIB dla zlewni Nysy Kłodzkiej, jak i zdarzenia historyczne (Rys. 11). Wystarczy cofnąć się do roku 1997 i przypomnieć sobie przebieg powodzi, która osiągnęła również Kłodzko – **tw. powodzi tysiąclecia**.



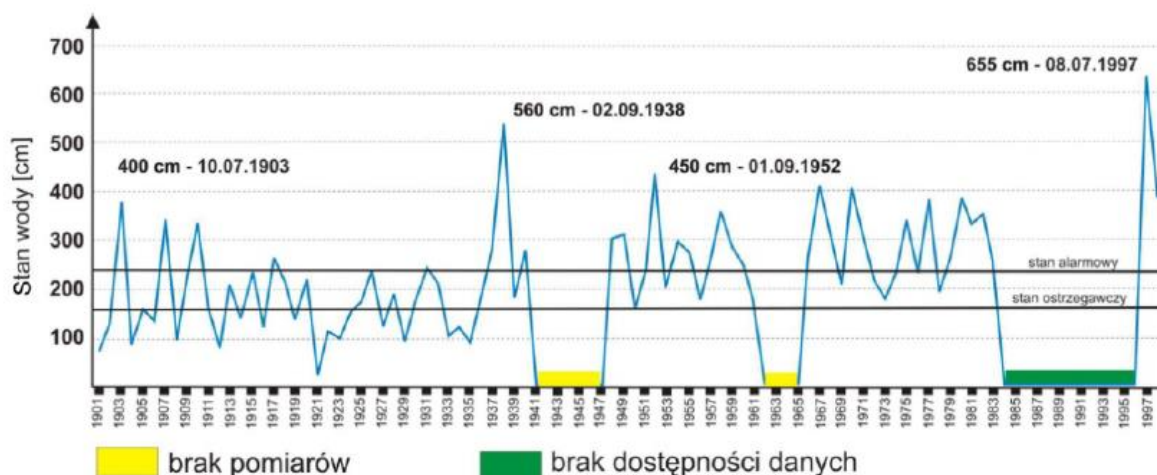
Rys. 11. Most na ul. Grottgera i hotel Astoria w Kłodzku, 1997 r.

Źródło: [www.polska-org.pl](http://www.polska-org.pl)

Do największych udokumentowanych w Kłodzku powodzi, do największych zalicza się te w latach 1310, 1475, 1598, 1783, 1854, 1883, 1903, 1938 (rys. 12). W 1997 roku obfite pady deszczu nad Sudetami Wschodnimi oraz południowej części Śląska uderzyły w całą Polskę, a także Czechy, wschodnie Niemcy, północno-zachodnią Słowację oraz wschodnią Austrię. Rozbudowana chmura niżu genueńskiego o dużej wilgotności i zasięgu przestrzennym objęła swoim zasięgiem całe dorzecze Odry. Wstrzymywana nad Europą Środkową przez wyżę stacjonującą nad Wschodnią Europą niosła ulewny deszcz przez kilka dni. Opady, które były bezpośrednią przyczyną powodzi w Kotlinie Kłodzkiej rozpoczęły się 5 lipca i trwały nieprzerwanie przez 60-70 godzin. Klęska uderzyła dwoma falami, podczas nieprzerwanego deszczu od 5 do 10 lipca oraz między 18 a 22 lipca, powodując śmierć 56 osób w całym kraju. 18 lipca został ogłoszony dniem żałoby narodowej. **Miejscami opady przekroczyły 400 mm – kilkakrotnie więcej niż średnia suma opadów dla jednego miesiąca**<sup>38</sup>.

<sup>37</sup> Zagrożenie powodziowe w Sudetach - meteorologiczne i hydrologiczne aspekty formowania się wezbrań, A. Dubicki, 2000

<sup>38</sup> Dorzecze Odry, monografia powodzi, lipiec 1997, A. Dubicki, R. Słota, J. Zieliński, IMGW 1999



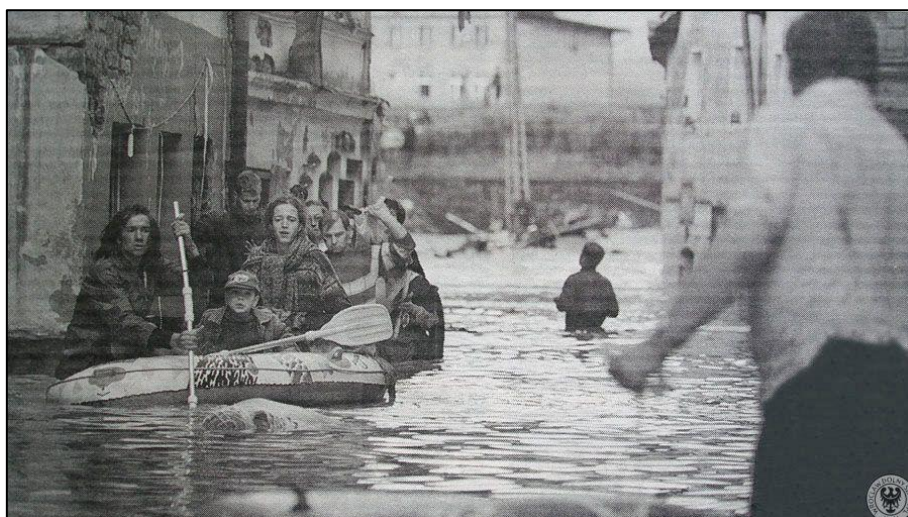
Rys. 12. Maksymalne stany Nysy Kłodzkiej na wodowskazie w Kłodzku dla okresu letniego 1901-1998  
 Źródło: Historia wezbrań powodziowych na Ziemi Kłodzkiej i ich wpływ na kierunek przekształceń den dolinnych Nysy Kłodzkiej i Białej Łądeckiej, J. Łach, 2009

Do Kłodzka powódź przyszła niespodziewanie, w nocy z 7 na 8 lipca 1997 r. Osiedla i domy położone w dorzeczach Nysy Kłodzkiej, Białej Łądeckiej, Wilczki i Ścinawy znalazły się pod wodą. Od Chałupek do ujścia Nysy Kłodzkiej zabrakło podziatki na wodowskazach, za drugim razem uderzając jeszcze silniej. Przepływy maksymalne wody były w niektórych miejscach bliskie przepływowi, jakie statystycznie mogą się zdarzyć z prawdopodobieństwem 0,1% (jest to tzw. woda tysiącletnia). Brak komunikatów ostrzegających o zbliżającym się zagrożeniu, a co za tym idzie działań mających za zadanie ochronić mieszkańców spowodowały, że woda bez większych oporów opanowała miasto. Nurt porwał auta i samochody ciężarowe, dachy, niszczyła mury, zrywała mosty oraz łączność telefoniczną. Przede wszystkim jednak woda zabierała dorobki życia mieszkańców. Kilka miejscowości otaczających Kłodzko zostało kompletnie odciętych od świata, pozbawionych energii elektrycznej czy gazu. Pod wodą znalazło się 37 ulic i 14 km dróg, ok. 600 mieszkań zostało zniszczonych. **Straty oszacowano na ok. 92 mln zł<sup>39,40</sup>**. Kolejna duża woda na ulicach Kłodzka pojawiła się 26 czerwca 2009 r., również spowodowana obfitymi opadami deszczu. Tym razem władze lokalne oraz służby ratunkowe były przygotowane na walkę z żywiołem.

<sup>39</sup> Program ochrony środowiska dla Gminy Miejskiej Kłodzko

<sup>40</sup> Poziom strat powodziowych w Polsce w 1997 r. sięgnął 12 mld zł, a w 2010 - 13 mld zł. Źródło: Klęski żywiołowe a bezpieczeństwo wewnętrzne kraju, red. H. Lorenc, IMGW-PIB, Warszawa 2012





Rys. 13. Mieszkańcy Kłodzka podczas powodzi z 1997 r.

Źródło: [www.polska-org.pl](http://www.polska-org.pl);  
fotograf: Mieczysław Michałek / Gazeta Dolnośląska z dn. 09.07.1997

Każde większe opady deszczu wywołują w mieszkańcach Kłodzka nerwowość. Lokalne **podtopienia** w Kłodzku zdarzają się w zasadzie każdego roku, mieszkańcy wybierają zatem wyżej położone miejscowości na swe nowe miejsca zamieszkania. Nagła powódź lokalna, znana również pod angielską nazwą Flash Flood (FF) to powódź o dużej objętości wody (powyżej 20 mm) i krótkim czasie trwania. Występuje po bardzo intensywnym opadzie deszczu, mogącym trwać od kilku minut do kilku godzin. Jej występowanie nie jest ściśle związane z rzeką lub potokiem i może wystąpić w każdym regionie, niemniej sprzyja jej duże nachylenie stoków, liczne i wąskie doliny przyspieszające spływ wody oraz występowanie terenów zurbanizowanych nieprzepuszczających wodę. Na obszarach miejskich odpływ wody może być nawet sześciokrotnie większy. W latach 1971–2010 widać wyraźną tendencję wzrostu liczby powodzi FF na terenie Polski oraz miejsc ich występowania (Rys. 15). W porównaniu do okresu 1971–1980, liczba zjawisk powodzi FF wzrosła prawie 10-krotnie (z 216 do 2104 wystąpień). Najczęściej pojawiają się one na obszarach górskich, w tym w rejonie Sudetów<sup>41</sup>.

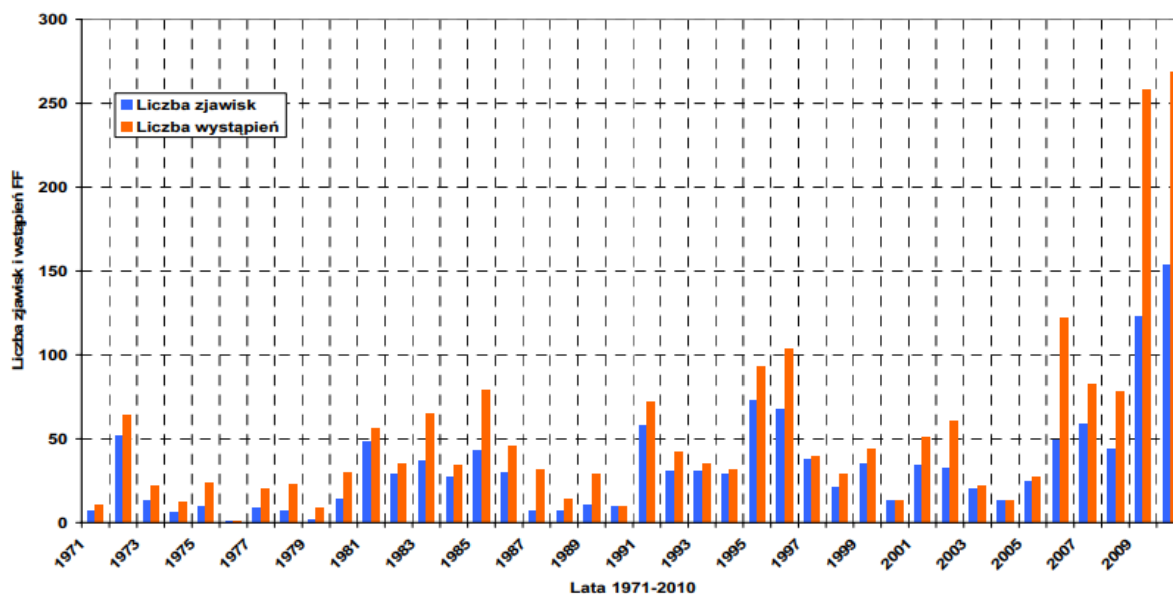


Rok po tragicznej powodzi, Kłodzko nawiedziła kolejna woda, jednak o zupełnie odmiennym charakterze niż ta z 1997 r. Opady miały charakter lokalny, a falę powodziową wywołały wezbrania na dopływie Nysy Kłodzkiej, w zlewni Białej Łądeckiej. Najwyższe opady wystąpiły w Zieleńcu i Dusznikach. Sumy opadów dla lipca 1998 r. na poszczególnych stacjach przewyższyły normy miesięczne lipca o 149%. Deszcze te były krótkotrwałe i czas ich trwania wynosił od 6 do 12 godzin, charakterystyczne dla FF. Biorąc pod uwagę analizy IMGW oraz analizując zjawiska związane z występowaniem opadów w wieloleciu, prognozuje się większe zagrożenie powodziowe spowodowane występowaniem opadów o mniejszej intensywności, ale gwałtowniejszych

<sup>41</sup> Klęski żywiołowe a bezpieczeństwo wewnętrzne kraju, red. H. Lorenc, IMGW-PIB, Warszawa 2012

(typu FF), niż tych spowodowanych długotrwałymi opadami<sup>42</sup>.

Rys. 14. Zaznaczone w nawie Klasztoru Franciszkanów w Kłodzku poziomy wód powodziowych z lat (od dołu) 1938, 1783 i 1997.  
Źródło: materiały własne



Rys. 15. Ilość zjawisk nagłych powodzi lokalnych typu Flash Flood w porównaniu z ilością wszystkich miejsc wystąpień w poszczególnych miejscowościach w Polsce w latach 1971-2010  
Źródło: Klęski żywiołowe a bezpieczeństwo wewnętrzne kraju, red. H. Lorenc, IMGW-PIB, Warszawa 2012

Miasta są szczególnie narażone na zmiany klimatu. Jednym z pierwszych zagrożeń dla miast, powodującym konsekwencje takie jak występowanie miejskiej wyspy ciepła, jest **podwyższenie średnich rocznych temperatur** oraz większe prawdopodobieństwo i częstotliwość wystąpienia **fal upałów**. Zwłaszcza w kotlinach i obszarach o niewielkiej wietrzności, nad miastami zalegają masy upalnego powietrza odczuwalnie podnosząc temperaturę na terenach zurbanizowanych. Najbardziej narażone na fale upałów w miastach są osoby starsze, niemowlęta i dzieci oraz osoby cierpiące na choroby układu krążenia. Powodują one istotny wzrost liczby zgonów w porównaniu z okresami bez upałów o ok. 15-22%. Wysoka temperatura staje się zatem bezpośrednim zagrożeniem dla zdrowia i życia ludzi, na co bardzo duży wpływ ma odpowiednie zagospodarowanie obszarów zurbanizowanych<sup>43</sup>.

Odpowiednie gospodarowanie przestrzenią i gruntami ma dominujący wpływ na równowagę w systemie środowiska. Niestety, bardzo często w tym zakresie pod presją mieszkańców dokonuje się zmian w dokumentach planistycznych gmin, przeznaczając tereny o względnie mniejszym zagrożeniu powodziowym np. pod poldery czy suche zbiorniki retencyjne w tereny przeznaczone pod zabudowę mieszkaniową. Podobnie było w Kłodzku, gdzie na terenach wcześniej przeznaczonych na nadmiar wody w Nysie Kłodzkiej w latach 60. wybudowano osiedla mieszkaniowe (rys. 16). Bardzo często skutkuje to stratami materialnymi spowodowanymi podtopieniami czy wilgocią budynków. Niska

<sup>42</sup> Analiza wpływu zmian klimatu na zagrożenie powodziowe na przykładzie zlewni Nysy Kłodzkiej, IMGW PIB 2015

<sup>43</sup> Wpływ zmian klimatu na zmiany struktury zachorowań i zgonów w Polsce, Źródło: klimada.mos.gov.pl



retencja spowodowana szczelną zabudową, zaburzona cyrkulacja powietrza nad budynkami oraz zmniejszona prędkość wiatru powodują zwiększenie rocznych opadów nad miastami nawet o 10-15%.

Zgodnie ze *Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Kłodzka*, maksymalne zapotrzebowanie na nową zabudowę w perspektywie do 2047 roku to ok. 325 274 tys.m<sup>2</sup>, przy czym w ramach obowiązujących uchwalonych planów miejscowych nie jest możliwe zaspokojenie tego zapotrzebowania. Oznacza to, że miasto rozwijać się będzie na terenach poza zwartymi strukturami dotąd nieprzeznaczonych pod zabudowę. Obecne tendencje w gospodarowaniu przestrzenią miasta wskazują zatem na zmniejszanie powierzchni terenów niezabudowanych, które odgrywają ważną rolę w procesach wentylacji miasta, retencji nadmiaru wody, ochładzania temperatury powietrza czy ograniczenia parowania.



Rys. 16. Kłodzko na Messtichblatt 1904-1944 (po lewej) oraz na aktualnej mapie topograficznej (po prawej). Okręgiem zaznaczone śródmieście miasta. Wyraźnie widać zmianę biegu koryta Nysy Kłodzkiej oraz pojawienie się zabudowy mieszkaniowej na terenach po południowej stronie, niegdyś umyślnie wyłączonych z zabudowy.

Źródło: [www.geoportal.dolnyślask.pl](http://www.geoportal.dolnyślask.pl)

Od połowy lat 80. W rejonie Sudetów zaobserwowano trzy wyraźne okresy **suszy meteorologicznej**: w latach 1989-1994, 2003-2005 i 2014-2015. Nie są to zatem susze występujące w okresie jednego roku czy okresu letniego, a długotrwałe zjawiska klimatyczne obejmujące kilka sezonów. Odbudowa zasobów wodnych wymaga długotrwałych i obfitych opadów. Co ciekawe, rok 1997 nie odznaczał się ekstremalnie wysokimi opadami atmosferycznymi, lecz miał charakter deszczu nawalnego. Susze w wymienionych wcześniej latach spowodowały obniżenie poziomu wód podziemnych oraz spadek wydajności źródeł. W okresach szczególnie suchych spadki wydajności źródeł mogą wynosić nawet powyżej 50% w stosunku do roku o normalnych opadach atmosferycznych. Z kolei intensywne opady w 1997 r. znalazły swoje odzwierciedlenie w gospodarce wodnej miasta, powodując wzrost poziomu wód podziemnych w pasie do 1 km od brzegów rzek, trwający do ponad 60 dni<sup>44</sup>.

#### 2.4. Ocena podatności

Dzięki zmniejszaniu podatności miasta na zmiany klimatu, minimalizowane są również straty wywoływane przez ekstremalne zjawiska pogodowe i klimatyczne. Na podatność na czynnik

<sup>44</sup> Ekstremalne zdarzenia meteorologiczne i ich odzwierciedlenie w stanach wód podziemnych (przykłady z Dolnego Śląska), S. Staško, R. Tarka, S. Buczyński, Wrocław 2017

klimatyczny składa się jednocześnie stopień narażenia miasta, jego wrażliwość oraz zdolność do adaptacji do określonych czynników klimatycznych (możliwości finansowej, technologicznej czy społecznej). Podatność jest zatem stopniem, w jakim miasto jest nieodporne na negatywne skutki zmian klimatycznych, w tym zmienności klimatu oraz związanymi z tym klimatycznymi zdarzeniami ekstremalnymi<sup>45</sup>.

Wpływ klimatu i warunków pogodowych na gospodarkę człowieka jest zarówno powszechnie wiadomy, jak i wielowymiarowy – pośredni oraz bezpośredni. Reakcje poszczególnych sektorów i obszarów funkcjonalnych na zmiany klimatu przebiegają inaczej. Niekiedy są to zmiany bardzo powolne, innym razem gwałtowne, a jeszcze innym pojawiają się z dużym opóźnieniem. Tempo i dynamika zmian jest determinowana poprzez wiele czynników, zaczynając pod położenia geograficznego oraz czynników naturalnych, poprzez czynniki antropogeniczne, z których składa się miasto – mieszkańców, obecną na terenie miasta infrastrukturę (drogową, energetyczną, wodno-kanalizacyjną), rodzaj zabudowy czy występowanie terenów zieleni.

Biorąc pod uwagę wnioski z przeprowadzonej diagnozy, przeanalizowano wrażliwość sektorów i obszarów funkcjonalnych miasta na wpływ zjawisk klimatycznych i ich skutki.

### Energetyka

Reakcja sektora energetycznego na zmiany klimatu jest bezpośrednia i natychmiastowa. W przypadku wzrostu temperatur czy występowania fal upałów, wzrasta zużycie energii przez systemy wentylacyjne i klimatyzacyjne. Z kolei im temperatura jest niższa, tym więcej energii przeznaczamy na ogrzewanie pomieszczeń i budynków. Obecnie wzrasta zapotrzebowanie na energię dla celów chłodzenia pomieszczeń w dniach letnich, mniej energii zużywamy zimną na dogrzewanie pomieszczeń ze względu na wzrost średniej temperatury zimą. Wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną może powodować zakłócenia w jego dostawach, co mieszkańców Polski spotyka coraz częściej, co najmniej od 2015 r.

Kłodzko zasilane jest z krajowego systemu elektroenergetycznego. Stan techniczny sieci zasilającej miasto oceniany jest jako dobry. W przypadku uszkodzenia linii lub stacji na terenie Kłodzka, mieszkańcy zostają zasileni przez inny obiekt funkcjonujący w systemie. W obowiązującym Studium w zachodniej części miasta przewidziano możliwość lokalizowania na obszarach rolniczych ogniw fotowoltaicznych o mocy powyżej 100kW, zarówno pojedynczych jak i farm. W 2014 r. wybudowano 37 nowych przyłączy, a do 2022 w planie inwestycyjnym spółki energetycznej obsługującej miasto planuje się m.in. przebudowę lub wymianę linii kablowych i modernizację stacji w Kłodzku. Na terenie miasta funkcjonują również trzy elektrownie wodne: Bebel Zbigniew, Pomochaczi Jerzy i Marian oraz Sawicki Wiesław, a Nysa Kłodzka posiada niewykorzystany potencjał energetyczny, który mógłby posłużyć m.in. do oświetlenia miasta<sup>46</sup>.

Tak jak wspomniano we wcześniejszej części dokumentu, liczba ludności miasta maleje, spada tym samym liczba odbiorców energii elektrycznej. Rośnie jednocześnie wzrost zużycia energii, spowodowany jest jednak zwiększonym zapotrzebowaniem w grupie odbiorców dużych – łącznie od 2000 do 2012 r. zużycie energii elektrycznej wzrosło z 59 290 do 63 913 MWh/rok. W analizowanym przedziale czasowym zużycie energii w gospodarstwach domowych wzrosło o ok. 15%, natomiast wśród przedsiębiorstw produkcyjnych o 20%. W budownictwie rzadko wykorzystuje się rozwiązania z zakresu odnawialnych źródeł energii oraz wytwarzania energii elektrycznej na własny użytek. W

<sup>45</sup> Poradnik przygotowania inwestycji z uwzględnieniem zmian klimatu, ich łagodzenia i przystosowania do tych zmian oraz odporności na klęski żywiołowe, Ministerstwo Środowiska, Warszawa 2015

<sup>46</sup> Program ochrony środowiska dla Gminy Miejskiej Kłodzko



zaopatrzeniu w energię w mieście OZE stanowi jedynie 0,02%<sup>47</sup>. Nie zarządza i monitoruje się również wykorzystana energii elektrycznej przez budynki użyteczności publicznej<sup>48</sup>. Jedynym realnym zagrożeniem dla infrastruktury energetycznej na terenie Kłodzka jest możliwość uszkodzenia sieci podczas wystąpienia burz, nawalnych deszczów bądź powodzi.

---

### *Ocena wrażliwości sektora energetycznego na zjawiska klimatyczne: średnia*

---

#### Zdrowie publiczne

Ekstremalne zjawiska klimatyczne mogą mieć konsekwencje dla zdrowia i życia. Wzrasta liczba zachorowań i zgonów z powodu upałów, zmienia się również sezonowość występowania alergicznych pyłków, w sposób pośredni wpływają również na zanieczyszczenie powietrza atmosferycznego. Grupami najbardziej narażonymi na zjawiska ekstremalne są ludzie starsi, dzieci oraz osoby zagrożone ubóstwem, bezdomne i chore. W szczególności zagrożone są również pewne grupy zawodowe, takie jak leśnicy (możliwość zarażenia chorobami zakaźnymi przenoszonymi przez kleszcze, np. boleriozą), pracownicy budowlani (upały mogące powodować udary słoneczne, zwiększona zachorowalność na raka skóry). W wyniku tzw. stresu cieplnego ryzyko zgonu spowodowane nieprawidłowym funkcjonowaniem układu krążenia wzrasta o ponad 25%. Wzrost temperatur ma również wpływ na rozwój bakterii, np. salmonelli. Z drugiej strony, wzrost temperatury minimalnej zimą ma swoje pozytywne skutki, takie jak spadek liczby zgonów spowodowanych wychłodzeniem organizmu. Notuje się również wzrost zachorowalności na alergię pyłkową, przede wszystkim traw i brzoź oraz wcześniejsze rozpoczynanie się i wydłużenie sezonu pylenia<sup>49</sup>.

Oprócz bezpośredniego wpływu na zdrowie i życie mieszkańców, zmiany klimatu mają również wpływ na funkcjonowanie systemu ochrony zdrowia. Poważnym zagrożeniem dla funkcjonowania obiektów ochrony zdrowia mogą być zniszczenia spowodowane ulewnymi deszczami i powodzią. Wiele budynków nie jest również dostosowanych do występowania długich okresów z podwyższoną temperaturą i brak im instalacji wentylacyjno-klimatyzacyjnych. Zakłócenia w dostawach prądu spowodowane zwiększonym zapotrzebowaniem na energię do chłodzenia budynków w przypadku wstąpienia wysokich temperatur mogą w istotny sposób zakłócić aktywność instytucji systemu służby zdrowia. Brak prądu w placówkach leczniczych i profilaktycznych może znacząco utrudnić lub uniemożliwić szereg działań personelu medycznego (np. przeprowadzenie zabiegów czy operacji) lub mieć wpływ na funkcjonowanie niezbędnej aparatury. Kłodzko jest zasilane wielostronnie, a średnie obciążenie zasilających miasto transformatorów nie przekracza 42%<sup>50</sup>, co oznacza istnienie dużej rezerwy mocy właśnie w przypadku zwiększonego zapotrzebowania na energię.

Na terenie Kłodzka znajduje się Przychodnia Rejonowa gromadząca ponad 40 poradni specjalistycznych i diagnostycznych oraz Zespół Opieki Zdrowotnej, udzielający świadczeń zdrowotnych w szpitalach w Kłodzku, a także inne niepubliczne zakłady opieki zdrowotnej<sup>51</sup>. Coraz częściej w okresach letnich na szpitalne oddziały ratunkowe trafiają osoby starsze, które są szczególnie wrażliwe na wysokie temperatury, co powoduje dodatkowe obciążenie personelu medycznego.

---

<sup>47</sup> Stan na 2014 r. Źródło: Plan gospodarki niskoemisyjnej dla Miasta Kłodzka, Kłodzko 2016

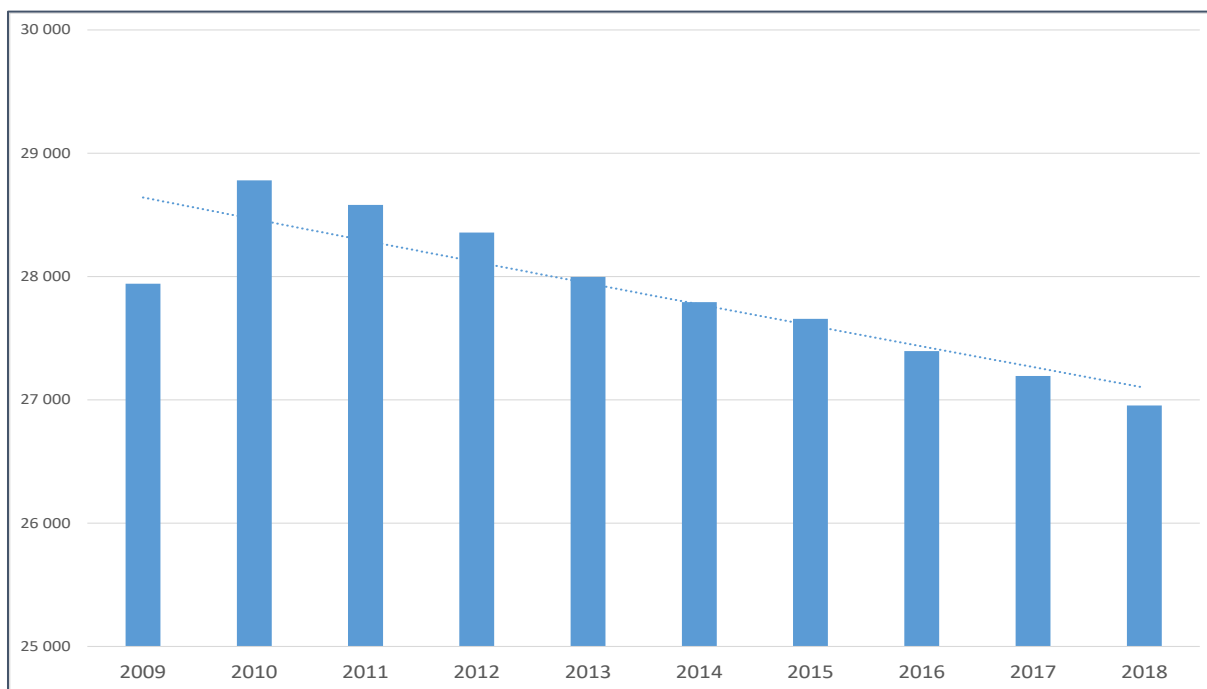
<sup>48</sup> Plan gospodarki niskoemisyjnej dla Miasta Kłodzka, Kłodzko 2016

<sup>49</sup> Wpływ zmian klimatu na zmiany struktury zachorowań i zgonów w Polsce, Źródło: klimada.mos.gov.pl

<sup>50</sup> Założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Miasta Kłodzka, Kłodzko 2011

<sup>51</sup> Strategia Kłodzko 2030, Kłodzko 2018

Tak jak zaznaczono w rozdziale 3.2, ponad 27% ludności miasta stanowią osoby poniżej 6 i powyżej 65 roku życia, szczególnie wrażliwe na zjawiska związane ze zmianami klimatu. Mimo spadku liczby ludności na przestrzeni ostatniej dekady o niespełna 1000 mieszkańców<sup>52</sup> (Rys. 17), zwiększa się grupa osób w wieku powyżej 65 roku życia. W ostatnim dziesięcioleciu liczba osób w tym przedziale wiekowym wzrosła o ponad 1 700 mieszkańców<sup>53</sup>. Spadła z kolei liczba dzieci do 6 roku życia o ok. 500 osób<sup>54</sup> (Rys. 18). Mimo to, grupa mieszkańców Kłodzka szczególnie narażonych na zagrożenia związane ze zmianami klimatu, w szczególności zmianami temperatury powietrza, od 2009 r. powiększyła się o prawie 1 200 osób.



Rys. 17. Liczba ludności Kłodzka w latach 2008-2018  
Źródło: dane GUS, Bank Danych Lokalnych

<sup>52</sup> Liczba ludności Kłodzka: 2009 r. - 27 941; 2018 r. – 26 954; spadek o 987 osób; Źródło: dane GUS, Bank Danych Lokalnych

<sup>53</sup> Osoby w wieku powyżej 65 r.ż.: 2009 r. - 4 296; 2018 r. – 6 004; wzrost o 1 708 osób; Źródło: dane GUS, Bank Danych Lokalnych

<sup>54</sup> Dzieci w wieku do 6 r.ż.: 2009 r. - 1 648; 2018 r. – 1 166; spadek o 482 osoby; Źródło: dane GUS, Bank Danych Lokalnych



Rys. 18. Liczba ludności w grupach szczególnie zagrożonych na zmiany klimatu - poniżej 6 i powyżej 65 r.ż. w latach 2009-2018

Źródło: dane GUS, Bank Danych Lokalnych

### Ocena wrażliwości sektora zdrowia publicznego na zjawiska klimatyczne: średnia

#### Transport

Sektor transportu jest jednym z najbardziej wrażliwych na zmiany klimatu. W odniesieniu do Kłodzka, rozpatrywanymi kategoriami transportu w ramach oceny wrażliwości są transport drogowy oraz kolejowy, najbardziej wrażliwe na warunki klimatyczne takie jak mróz, śnieg, deszcz, czy wiatr.

Obowiązek zapewnienia bezpieczeństwa obiektów infrastruktury transportowej wynika z zapisów ustawy Prawo budowlane. Dlatego w 2015 r. Ministerstwo Środowiska wydało *Poradnik przygotowania inwestycji z uwzględnieniem zmian klimatu, ich łagodzenia i przystosowania do tych zmian oraz odporności na klęski żywiołowe*, m.in. ze względu na rosnące narażenie dużych przedsięwzięć transportowych na skutki zmian klimatu. Biorąc pod uwagę długi okres funkcjonowania i użytkowania obiektów budowlanych sięgający kilkudziesięciu lat, działania adaptacyjne należy wprowadzać w dużym wyprzedzeniu.

Największym obiektem infrastruktury transportowej w obrębie miasta Kłodzka jest obwodnica miasta, złożona z dróg krajowych nr 8, 46 i 33. Droga nr 8 pełni funkcję tranzytową dla transportu międzynarodowego i jest głównym szlakiem łączącym Ziemię Kłodzką z Poznaniem, Wrocławiem oraz Czechami. W okolicach Kłodzka ruch na drodze nr 8 wzrósł w ciągu ostatniej dekady o 25%, nadal jednak będąc średnio obciążoną ruchem w skali całego województwa dolnośląskiego<sup>55</sup>. Zgodnie z rozporządzeniem Rady Ministrów drogę krajową S8 na odcinku od Kłodzka w kierunku Warszawy wpisano do wykazu autostrad i dróg ekspresowych<sup>56</sup>. Realizację odcinka Wrocław (Magnice)-Kłodzko

<sup>55</sup> Strategia Kłodzko 2030, Kłodzko 2018

<sup>56</sup>Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 24 września 2019 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie sieci autostrad i dróg ekspresowych (Dz. U. Poz. 1819)

przewidywana jest na lata 2021-2025. Droga nr 33 prowadzi bezpośrednio do granicy z Czechami i przejścia w Boboszewie oraz łączy drogę nr 8 z drogą nr 46 (do Opola i Częstochowy). Drogi nr 33 i 36 stanowią jednocześnie południowy odcinek obwodnicy miasta oddany do użytku w maju 2018 r.<sup>57</sup>

Przez teren miasta przebiega również infrastruktura kolejowa, na którą składa się istniejąca zelektryfikowana linia kolejowa nr 267 (Wrocław-Międzylesie) o znaczeniu krajowym, łącząca się z czeską linią nr 024 w stacji Lichkov oraz dwie linie niezelektryfikowane - nr 286 (Kłodzko Główne - Wałbrzych Główny) oraz nr 309 (Kłodzko Nowe – Kudowa Zdrój).

W Kłodzku oraz częściowo na terenie gminy wiejskiej Kłodzko, funkcjonuje system komunikacji miejskiej obsługiwany przez Przedsiębiorstwo Komunikacji Samochodowej w Kłodzku S.A. oraz prywatnego przewoźnika - firmę A-Vista. PKS w Kłodzku dysponuje flotą ok. 10 Mimo to w Kłodzku dominującym środkiem transportu mieszkańców jest samochód osobowy. Pozytywnym trendem w mieście, zgodnie z zapisami Planu gospodarki niskoemisyjnej, jest dążenie do promowania środków transportu innych niż samochodowy, np. rowerów czy samochodów napędzanych energią elektryczną.

Infrastruktura transportowa w Kłodzku w najwyższym stopniu narażona jest na skutki występowania ulewnych deszczy i powodzi, powodujących podtopienia i zalania dróg (również kolejowych), obsunięcia nasypów, czy awarie urządzeń odwadniających. Dodatkowo, w przypadku infrastruktury kolejowej, występowanie wyładowań atmosferycznych towarzyszące ulewom może spowodować zakłócenia w pracy urządzeń sterowania ruchem, urządzeń łączności i uszkodzenie sieci trakcyjnej. Z kolei wysoka temperatura może doprowadzić do deformacji torów, przegrzewania się maszyn oraz przyczynić się do obniżenia komfortu podróży<sup>58</sup>.

Wyjątkowo silne wiatry w rejonie Kłodzka nie występują, nie mają zatem wpływu na stan infrastruktury drogowej i kolejowej.

---

*Ocena wrażliwości sektora transportu na zjawiska klimatyczne: średnia*

---

<sup>57</sup> Mapa Stanu Budowy Dróg – dolnośląskie; Źródło: [www.gddkia.gov.pl/mapa-stanu-budowy-drog\\_dolnoslaskie](http://www.gddkia.gov.pl/mapa-stanu-budowy-drog_dolnoslaskie)

<sup>58</sup> Wrażliwość infrastruktury transportowej w warunkach zmienionego klimatu; Źródło: [klimada.mos.gov.pl](http://klimada.mos.gov.pl)



Rys. 19. Zabudowa pomiędzy ul. Braci Gierymskich i ul. Jana Matejki w Kłodzku (przy Nysie Kłodzkiej), 1997 r.  
Źródło: [www.polska-org.pl](http://www.polska-org.pl)

### Gospodarka wodna

Prognozuje się, że na obszarze Polski pokrywa śnieżna w latach 2021-2050 będzie zalegała o 28 dni krócej, niż w latach 1971-2000. Globalny wzrost temperatury powietrza wiąże się również ze wzrostem temperatury wód, które mogą jeszcze bardziej wzmocnić efekt krótszego zalegania śniegu oraz występowania pokrywy lodowej na ciekach wodnych i jeziorach. Prognozowane bilanse wody nie wskazują jednak na wystąpienie zagrożenia niedoborami wody na terenie województwa dolnośląskiego w perspektywie do 2100 r. Kłodzko, zaopatrywane w wodę ze Głównego Zbiornika Wód Podziemnych *Dolina Kopalna rzeki Nysa Kłodzka* również nie doświadcza problemu niedoborów wody. Stan chemiczny wód podziemnych na terenie miasta ocenia się jako dobry<sup>59</sup>, nie można niestety powiedzieć tego samo o stanie Nysy Kłodzkiej. Co prawda niecałe 94% ludności Kłodzka korzysta z miejskiej oczyszczalni ścieków (mechaniczno-biologicznej), niemniej głównym źródłem zanieczyszczenia są ścieki sanitarno-bytowe mieszkańców górnych odcinków dopływów Nysy Kłodzkiej, które z uwagi na brak oczyszczalni ścieków oraz systemów nie zostają oczyszczone. Na jakość wód powierzchniowych wpływa również podwyższona temperatura wód w wielu wymiarach, np. stwarza warunki do rozwoju bakterii i drobnoustrojów, zmienia również warunki bytowe gatunków roślin i zwierząt. Dodatkowym zagrożeniem dla jakości stanu wód powierzchniowych może być również spływ z użytków rolnych na terenach użytkowanych rolniczo, w rejonie Kłodzka spotęgowany poprzez duże spadki terenów.

Polski przemysł staje się coraz mniej wodochłonny. Ze względu na pojawianie się nowych rozwiązań w energetyce oraz poprawy efektywności produkcji energii, również w tym sektorze potrzeby wodne będą spadać, pomimo wzrostu produkcji energii elektrycznej. Mniej wody zużywają również mieszkańcy dzięki zmianom technologicznym takim jak upowszechnienie zmywarek czy pralek oszczędzających wodę. Jest to również efekt zmniejszającej się liczby ludności. W Kłodzku od 2003 roku zużycie wody na 1 mieszkańca spadło o 25%<sup>60</sup>.

<sup>59</sup> Raport o stanie środowiska w województwie dolnośląskim w 2015 roku, Wrocław

<sup>60</sup> Zużycie wody na 1 mieszkańca [m<sup>3</sup>]: 2003 r. – 61,9; 2018 r. – 46,3; Źródło: dane GUS, Bank Danych Lokalnych

Warunki hydrologiczne oraz zagrożenia wynikające ze skutków zmian klimatu, które mają na nie bezpośredni wpływ opisano szczegółowo w poprzednich częściach dokumentu. Wskazywano przede wszystkim na **bardzo wysokie zagrożenie powodziowe** miasta oraz wpływ opadów na poziom zwierciadła wód podziemnych. Warty podkreślenia jest wpływ zdarzeń takich jak deszcze nawalne i długotrwałe opady na system gospodarki wodno-ściekowej. W Kłodzku kanalizacja sanitarna i deszczowa funkcjonuje w ramach jednego systemu, co w przypadku silnych opadów powoduje przedostawanie się ścieków komunalnych do Nysy Kłodzkiej<sup>61</sup>.

---

### *Ocena wrażliwości gospodarki wodnej na zjawiska klimatyczne: wysoka*

---

#### Infrastruktura i budownictwo

Sektor budownictwa jest na tyle złożony, że czynniki klimatyczne wywierają na niego wpływ zależnie od wielu zmiennych, takich jak lokalizacja, posadowienie obiektów budowlanych, ich konstrukcji nośnej, termoizolacji, instalacji wewnętrznych czy jakości – zarówno wykorzystywanych materiałów, jak i samego wykonawstwa. Inną wrażliwość na oddziaływanie klimatu ma również budownictwo miejskie, wiejskie, przemysłowe czy sektora transportu (opisanego wcześniej). Miasta, ze względu na dostęp do niezbędnych zasobów takich jak woda czy pożywienie historycznie zakładano nad rzekami lub w ich dolinach. Niegdyś sprzyjające warunki, w czasach współczesnych powodują zagrożenie powodzią i podtopieniami, tak jak w przypadku Kłodzka. Niegdyś technologia nie pozwalała na lokalizowanie obiektów budowlanych na terenach podmokłych lub zalewowych. Dziś coraz częściej zabudowuje się tereny o słabonośnym podłożu oraz uważane za zalewowe.

W Kłodzku dominuje zabudowa o średniej lub niskiej wysokości, złożona z kamienic bądź domów jednorodzinnych. Osiedle Nysa oraz nowe budownictwo przy ul. Rodzinnej i Spółdzielczej są miejscami o większej gęstości zaludnienia, gdzie zlokalizowano bloki wielorodzinne. Od północnego zachodu miasto otacza rozwijająca się przy węźle drogi krajowej nr 8 podstrefa Wałbrzyskiej Specjalnej Strefy Ekonomicznej „INVEST-PARK”.

Wśród budynków najbardziej narażonych na zagrożenia związane z wodą są budynki zabytkowe, stare. Prawie 78% komunalnych zasobów mieszkaniowych w Kłodzku stanowią budynki z okresu przedwojennego, w tym prawie połowa to budynki z ponad stuletnią historią<sup>62</sup>. Są to budynki o słabej izolacji termicznej (drewniane stropy) i stanie pokrycia dachowego oraz z instalacjami elektrycznymi, wodno-kanalizacyjnymi, grzewczymi oraz wentylacyjno-klimatyzacyjnymi wymagającymi nakładów finansowych. Powódź z 1997 r. wyłączyła część staromiejskiej zabudowy Wyspy Piasek z użytkowania. Nie posiadają one instalacji przeciwwodnych lub przeciwwilgociowych<sup>63</sup>. Na terenie Starego Miasta brakuje mikro-zieleni, dających cień i absorbujących wodę oraz działań z zakresu małej retencji – place i parkingi są betonowane, nie wprowadza się nowych nasadzeń, a każdą wolną przestrzeń wypełniają samochody. Opady nawalne zalewają niżej położone, pozbawione odpływu, wąskie ulice miasta. Teren w okolicach dworca PKP Kłodzko Miasto, ul. Malczewskiego oraz ul. Łużyckiej i Wyspiańskiego, zgodnie z rysunkiem Studium jest obszarem szczególnego zagrożenia powodzią, na którym prawdopodobieństwo wystąpienia powodzi jest średnie i wynosi raz na 100 lat. Narażone wystąpieniem powodzi raz na 10 lat są tereny dzielnicy Ustronie (na północy, przy drodze nr

---

<sup>61</sup> Strategia Kłodzko 2030, Kłodzko 2018

<sup>62</sup> Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Miasta Kłodzka, Kłodzko 2018

<sup>63</sup> Raport o Stanie Gminy Miejskiej Kłodzko za 2018 rok, maj 2019



8), a także tereny rekreacyjne i otwarte przy ul. Korczaka, na południe od centrum miasta oraz przy ujściu Bystrzycy dusznickiej do Nysy Kłodzkiej.

Ochrona przeciwpowodziowa miasta w bardzo dużym stopniu zależy od działań w jego otoczeniu – na terenie sąsiadujących gmin położonych wyżej stoków. Duże zdolności retencji wody opadowej mają ogrody działkowe położone na północny-zachód od Twierdzy Kłodzko oraz Ogrody Działkowe Perła, położone w okolicy terenów zagrożonych powodzią. Inwestycje i działania w obrębie Kłodzka mogą jedynie złagodzić skutki powodzi czy deszczu nawalnego, ale nie mają bezpośredniego wpływu na wysokość fali powodziowej. Dlatego tak istotne jest **podejmowanie współpracy międzygminnej i międzyinstytucjonalnej dla wzmocnienia potencjału adaptacyjnego miasta**. Z historii powodzi wynika, że to intensywne opady położone w obszarach wyżej położonych były przyczyną najbardziej katastrofalnych w skutkach powodzi, dlatego tak ważne jest prowadzenie wspólnych działań przed wystąpieniem ekstremalnych zjawisk klimatycznych i myśleć o przedsięwzięciach i rozwiązaniach ograniczających późniejsze straty.

---

*Ocena wrażliwości infrastruktury i budownictwa na zjawiska klimatyczne: wysoka*

---

#### Turystyka i rekreacja

Już od lat 60. XX wieku Kłodzko było kreowane na „centrum turystyczne dla środkowych i południowo-wschodnich Sudetów”, a turystyka jawiła się jako dominujący bodziec rozwojowy miasta ze względu na piękno sudeckich krajobrazów, urok zabytkowych kamienic Starówki i Wyspy Piasek oraz bogactwo historyczne i sakralne. Niewątpliwym magnesem dla odwiedzających jest również zabytkowa Twierdza górująca nad miastem. Na poprawę atrakcyjności turystycznej tych przestrzeni duży wpływ miały działania rewitalizacyjne prowadzone przez władze miasta z wykorzystaniem środków UE w latach 2007-2013, obecnie kontynuowane ramach realizacji Lokalnego Programu Rewitalizacji na lata 2015-2020. Wcześniej skupiono się natomiast na poprawie atrakcyjności Kanału Młynówki, dostępności Wyspy Piasek, zagospodarowano również przestrzeń pod mostem św. Jana na plac zabaw oraz zmodernizowano przestrzenie publiczne takie jak pas wzdłuż Młynówki i Park Sybiraków<sup>64</sup>. Wśród obecnie realizowanych projektów znalazły się m.in. remonty elewacji, adaptacje budynków na cele kulturalne i społeczne, rozwój terenów zieleni czy rewitalizacja Fortu Owcza Góra<sup>65</sup>.

Baza noclegowa Kłodzka, choć dobrze rozwinięta, utrzymuje się na tym samym poziomie, a jej wykorzystanie jest relatywnie niskie<sup>66</sup>. Mimo to miasto nie może konkurować z takimi uzdrowiskami jak Polanica-Zdrój czy Kudowa-Zdrój. Według oficjalnych danych GUS, od 2008 r. nieznacznie wzrosło zainteresowanie miastem turystów zagranicznych, których w 2018 r. przybyło ok. 630. Według danych GUS dla okresu piętnastolecia 2000-2014 najwięcej turystów, bo ponad 10 tys., odwiedziło Kłodzko w 2005 r. Od tamtej pory liczba ta z każdym rokiem spada, w 2014 r. osiągając poziom niewiele ponad 6 tys. turystów. Pobyt turystów w Kłodzku jest zazwyczaj jednodniowy, a samo miasto nie jest konkurencyjne wobec innych ośrodków turystycznych Kotliny Kłodzkiej.

Klimat determinuje w pewnym stopniu turystykę i jej rozwój, kształtując m.in. sezonowość ruchu turystycznego. Ekstremalne zjawiska pogodowe, tak jak w przypadku innych sektorów, powodują szkody w infrastrukturze turystycznej oraz usługowej. Najprawdopodobniej wydłużenie sezonu

---

<sup>64</sup> Strategia Kłodzko 2030, Kłodzko 2018

<sup>65</sup> Lokalny Program Rewitalizacji na lata 2015-2020

<sup>66</sup> Identyfikacja i delimitacja obszarów wzrostu oraz obszarów problemowych w województwie dolnośląskim, Urząd Statystyczny we Wrocławiu, Wrocław 2012

letniego i wyższa średnia roczna temperatura korzystnie wpłyną na letnią turystykę w Sudetach. Biorąc jednak pod uwagę spadek liczby turystów odwiedzających Kłodzko, czynniki klimatycznie nie będą miały dominującego wpływu na ruch turystyczny. Zagrożeniem dla odwiedzających mogą być jednak nagłe burze oraz fale upałów, niezbędne będzie zatem zadbanie o poprawę bezpieczeństwa i komfortu termicznego turystów.

---

#### *Ocena wrażliwości turystyki i rekreacji na zjawiska klimatyczne: niska*

---

#### Różnorodność biologiczna i zieleni

Na atrakcyjność Kłodzka ma niewątpliwie zieleni. Wpływ na występowanie terenów zieleni miała historia miasta i powstanie twierdzy na szczycie stromych zboczy Fortecznej Góry, Nysa Kłodzka i występowanie terenów zalewowych takich jak pola, łąki i nieużytki oraz ogrodów działkowych. Ułożone **w zielony pierścień** tereny zieleni połączone korytarzami stanowią naturalny potencjał do adaptacji, zapewniając tym samym łączność ekologiczną i łagodząc antropopresję<sup>67</sup>. Tereny wzdłuż Nysy Kłodzkiej i Młynówki są wykorzystywane do celów rekreacyjnych, ale w infrastruktura sprzyjająca spędzaniu tam wolnego czasu jest niewystraszająca. Występowanie susz i fal upałów również wpływ na stan zieleni w mieście, która otoczona nagrzanymi budynkami jeszcze silniej reaguje na wysokie temperatury i oddziaływanie miejskiej wyspy ciepła. Niewielkie trawniki poddane długotrwałym okresom bezdeszczowym wysychają szybciej niż niegdyś, a kwietniki więdną.

Z uwagi na wzrost temperatury powietrza w całej Polsce obserwowany jest zanik bagien, oczek wodnych, potoków i małych rzek, będących siedliskiem bądź rezerwuarem wody pitnej dla licznych gatunków. Do najbardziej zagrożonych na zmiany klimatu siedlisk należą m.in. siedliska wód słodkich, takich jak Nysa Kłodzka i jej dopływy, a także torfowiska i trzęsawiska. Wpływ na różnorodność biologiczną Kłodzka ma również **regulacja i zabudowa Nysy Kłodzkiej**, w tym budowa zabezpieczeń przeciwpowodziowych. Kształtowanie koryt rzecznych i utrwalanie ich dna prowadzi do ograniczenia różnorodności biologicznej w obszarze zalewowym i wzdłuż regulowanej rzeki. Mimo presji zmian klimatycznych na różnorodności biologicznej, tereny zielone odgrywają bardzo istotną rolę adaptacyjną do skutków zmian klimatu - łagodzą ekstrema pogodowe, retencjonują wodę, spowalniają spływ powierzchniowy, obniżają temperaturę i absorbują zanieczyszczenia powietrza.

---

#### *Ocena wrażliwości różnorodności biologicznej i zieleni na zjawiska klimatyczne: niska*

---

Na podstawie przeprowadzonej analizy sklasyfikowano sektory gospodarcze Kłodzka według następujących stopni wrażliwości:

- wysoka wrażliwość: transport, infrastruktura i budownictwo, gospodarka wodna;
- średnia wrażliwość: energetyka, zdrowie publiczne;

---

<sup>67</sup> Strategia Kłodzko 2030



- niska wrażliwość: turystyka i rekreacja, różnorodność biologiczna.

W ramach przygotowywanej oceny podatności Kłodzka oszacowano również lokalną zdolność do adaptacji poszczególnych sektorów (tab. 2). Ocena przyniesie również odpowiedź na pytanie, na ile dany obszar miasta jest przygotowany na wystąpienie zjawisk klimatycznych stanowiących zagrożenie dla Kłodzka i jaka jest jego możliwość (finansowa, instytucjonalna, technologiczna i społeczna) do adaptacji do zmian klimatu (tab. 3).

Tab. 2. Analiza zdolności do podjęcia działań adaptacyjnych z punktu widzenia sektorów gospodarki

| Sektor            | Zjawisko klimatyczne                   | Potencjalny wpływ zjawiska na sektor   | Klasa wrażliwości | Zdolność adaptacyjna |
|-------------------|--|--|-------------------|----------------------|
| Zdrowie publiczne | fale upałów                            | - zwiększone ryzyko zgonów,<br>- stres cieplny, udary i omdlenia<br>- zaburzenie funkcjonowania placówek ochrony zdrowia<br>- zwiększone zapotrzebowanie na energię do chłodzenia,   | średnia           | niska                |
|                   | powódzie, ulewne deszcze i podtopienia | - obrażenia i zgony,<br>- zanieczyszczenia Nisy Kłodzkiej,<br>- straty materialne mieszkańców,<br>- koszty interwencji służb ratunkowych   | średnia           | niska                |
| Transport         | fale upałów                            | - deformacje nagrzanej jezdni przez ciężkie pojazdy,<br>- obniżenie komfortu podróży oraz pracy kierowców,<br>- przegrzewanie się maszyn,  | średnia           | wysoka               |
|                   | powódzie, ulewne deszcze i podtopienia | - wyłączenie z ruchu tras komunikacyjnych,<br>- przeciążenia układów odwadniających,<br>- uszkodzenia infrastruktury drogowej i kolejowej<br>- podtopienia terenu i zapadanie gruntów pod jezdniami<br>- korozyjne oddziaływanie wody<br>- zrywanie sieci trakcyjnych,<br>- uszkodzenia urządzeń sterowania ruchem kolejowym | Wysoka            | niska                |
| Gospodarka wodna  | fale upałów                            | - obniżenie poziomu lustra wód podziemnych,<br>- wzrost temperatury wód powierzchniowych (wpływ na różnorodność biologiczną),<br>- zwiększone parowanie i zanikanie cieków wodnych,  | średnia           | wysoka               |
|                   | powódzie, ulewne deszcze i podtopienia | - zanieczyszczenia wód Nisy Kłodzkiej,<br>- erozja brzegów rzek,<br>- zmiana głębokości zalegania osadów,<br>- podwyższenie poziomu wód podziemnych,   | Wysoka            | średnia              |

|  |  |  |         |         |
|--|--|--|---------|---------|
| <i>Infrastruktura i budownictwo</i>      | fale upałów                            | - przegrzewanie pomieszczeń,<br>- występowanie miejskiej wyspy ciepła,<br>- przegrzewanie instalacji elektrycznych   | średnia | wysoka  |
|  | powódzie, ulewne deszcze i podtopienia | - zawilgocenie piwnic i fundamentów,<br>- uszkodzenia zabytkowych kamienic, obiektów sakralnych i innych,<br>- niewydolność sieci kanalizacyjnej,<br>- zalewanie terenów zurbanizowanych, w szczególności niżej położonych ulic Starego Miasta,<br>- podtopienia terenów sportowych na południu miasta,<br>- utrudnienia w prowadzeniu prac budowlanych,<br>- dewastacja przestrzeni publicznych i elementów małej architektury, | Wysoka  | niska   |
| <i>Energetyka</i>                        | powódzie podtopienia i ulewne deszcze  | - uszkodzenia urządzeń energetycznych,<br>- zrywanie linii średniego i wysokiego napięcia,<br>- zwarcia instalacji elektrycznych.  | Wysoka  | średnia |
| <i>Turystyka i rekreacja</i>             | fale upałów                            | - stres cieplny, udary i omdlenia  | Niska   | wysoka  |
|  | powódzie, ulewne deszcze i podtopienia | - spadek liczby odwiedzających,<br>- zagrożenie dla bezpieczeństwa i zdrowia turystów,<br>- uszkodzenie zabytkowych kamienic, obiektów sakralnych i innych miejsc przyciągających turystów   | Niska   | wysoka  |
| <i>Różnorodność biologiczna i zieleń</i> | powódzie, ulewne deszcze i podtopienia | - uszkodzenia roślin i drzew,<br>- obrażenia i zgony wśród zwierząt,<br>- niszczenie siedlisk,<br>- wydłużenie okresu wegetacyjnego,<br>- wysokie ceny produktów rolnych,  | Niska   | wysoka  |
|  | susza                                  | - zmiany warunków bytowych i zagrożenie dla siedlisk,<br>- niedobory wody pitnej,<br>- zanik bagien, oczek wodnych i mniejszych cieków,<br>- utrudnienia dla rolnictwa,<br>- wysokie ceny produktów rolnych,   | Niska   | wysoka  |

Źródło: opracowanie własne na podstawie Podręcznika adaptacji dla miast

Największą zdolność adaptacyjną zidentyfikowano dla następujących sektorów:

- wysoka zdolność adaptacyjna: gospodarka wodna, energetyka, turystyka i rekreacja, różnorodność biologiczna – w przypadku wystąpienia fal upałów i susz oraz powodzi, ulewnych deszczy i podtopień,
- średnia zdolność adaptacyjna: gospodarka wodna i energetyka – w przypadku wystąpienia powodzi, ulewnych deszczy i podtopień,
- niska zdolność adaptacyjna: zdrowie publiczne – w przypadku fal upałów.

Zderzając wrażliwość na czynniki klimatyczne ze zdolnością adaptacyjną danego sektora, otrzymujemy wiedzę na temat jego odporności. Odporność oznacza zdolność tolerowania zakłóceń przy zachowaniu tej samej podstawowej struktury i sposobów funkcjonowania, potencjału do samoorganizacji i zdolności adaptacyjnej do warunków stresowych i zmian<sup>68</sup>. Odporność jest niska w przypadku wystąpienia wysokiej wrażliwości i niskimi lub średnimi zdolnościami do adaptacji. Wysoki poziom odporności zachodzi w sytuacji odwrotnej – gdy zdolności adaptacyjne są wysokie, a wrażliwość niska. Dla stworzenia właściwych warunków do adaptacji dla miasta Kłodzka konieczne jest wpływ na sektory o niskiej odporności poprzez zwiększenie ich zdolności adaptacyjnych oraz zmniejszenie wrażliwości na zmiany.

Niską odporność zdiagnozowano dla następujących sektorów:

- infrastruktura i budownictwo – w zakresie powodzi, deszczy nawalnych i podtopień;
- transport – w przypadku wystąpienia powodzi, deszczy nawalnych i podtopień;
- zdrowie publiczne – w przypadku wystąpienia fali upałów oraz powodzi, deszczy nawalnych i podtopień;
- energetyka – w przypadku wystąpienia powodzi, deszczy nawalnych i podtopień.

Oprócz naturalnych zdolności danych sektorów do adaptowania się do zmian klimatu, istotne są również możliwości samego miasta jako złożonego systemu, którego zdolności do adaptacji determinują m.in. jego budżet, sposób zarządzania miastem w sytuacji kryzysowej, środki techniczne i przygotowanie służb miejskich, a także zaangażowanie społeczeństwa.

---

<sup>68</sup> Słownik opracowany na podstawie czwartego raportu oceniającego IPCC z 2007 r.; Źródło: [klimada.mos.gov.pl](http://klimada.mos.gov.pl)

Tab. 3. Ocena zdolności adaptacyjnej miasta Kłodzka

| Kategoria potencjału adaptacyjnego |   | Zasoby   | Zdolność adaptacyjna |
|------------------------------------|---|--|----------------------|
| Finansowa                          | Budżet miasta                                   | - dochody własne: 116 772 995 zł <sup>69</sup> ;<br>- wydatki budżetu gminy na 1 mieszkańca: 14 m. w powiecie (ostatnie);<br>- wydatki na bezpieczeństwo publiczne i ochronę przeciwpożarową – 1,1% wydatków (2017 r.);<br>- wydatki na gospodarkę komunalną i ochronę środowiska – 14% wydatków <sup>70</sup> (w tym ponad 53 tys. zł na modernizację infrastruktury melioracyjnej i obiektów gospodarki wodnej).   | średnia              |
|                                    | Środki zewnętrzne                               | - środki UE zrealizowane w 2018 r.: 9 758 523 zł (w tym prawie 5 mln na program rozwoju terenów zieleni w mieście w ramach realizacji Lokalnego Programu Rewitalizacji);<br>- dotacje z budżetu państwa zrealizowane w 2018 r.: 1 187 707 zł.  | niska                |
| Instytucjonalna                    | Zarządzanie kryzysowe                           | - brak opracowanego planu zarządzania kryzysowego ani programu małej retencji na poziomie miasta;<br>- wdrażanie Programu Małej Retencji Wodnej w województwie dolnośląskim (2006);<br>- Zespół Zarządzania Kryzysowego i Obrony Cywilnej mający za zadanie m.in. redukcję i eliminację prawdopodobieństwa wystąpienia klęsk żywiołowych albo ograniczania ich skutków, podejmowanie działań planistycznych dotyczących reagowania na czas wystąpienia klęsk żywiołowych, dostarczanie pomocy poszkodowanym itp. | średnia              |
|                                    | Współpraca międzygminna i międzyinstytucjonalna | - Stowarzyszenie Gmin Ziemi Kłodzkiej;   | niska                |

<sup>69</sup> Więcej niż w latach poprzednich, różnica między 2016 a 2018 r. to ponad 20 mln zł; niemniej według Wieloletniej Prognozy Finansowej już od 2023 r. budżet gminy ma sięgać ok. 103 mln zł i utrzymać się na tym poziomie do 2028 r.; Źródło: Raport o Stanie Gminy Miejskiej Kłodzko za 2018 rok, maj 2019

<sup>70</sup> Więcej niż w 2017 r. (ok. 8%); Źródło: Statystyczne Vademecum Samorządowca, Gmina Miejska Kłodzko, 2018

|                   |                                    |   |        |
|-------------------|------------------------------------|---|--------|
| Infrastrukturalna | Zasoby służby zdrowia              | - liczba osób przypadających na 1 przychodnię: 1133;<br>- liczba przychodni: 24;<br>- porady podstawowej opieki zdrowotnej udzielone na 1 mieszkańca: 7 <sup>71</sup> ;<br>- w 2018 r. dofinansowano zakup defibrylatora dla Kłodzkiego Oddziału Wodnego Ochotniczego Pogotowia Ratunkowego (5 tys. zł);  | niska  |
|                   | Zasoby straży pożarnej             | - w 2018 r. dofinansowano zakup samochodu ratowniczo-gaśniczego (ok. 96 tys. zł)  | niska  |
|                   | Mechanizm informowania mieszkańców | - Lokalny System Osłony Przeciwpowodziowej Powiatu Kłodzkiego funkcjonujący od 2002 r.;<br>- system wczesnego ostrzegania i alarmowania mieszkańców;<br>- zamieszczanie informacji i ostrzeżenia na stronie www.klodzko.pl.   | wysoka |
|                   | Kształtowanie ekosystemów          | - 10 parków miejskich, pozostałość po plantach, o łącznej powierzchni ok. 25 ha;<br>- liczne nasadzenia osiedlowe i przydrożne;<br>- ogrody działkowe o łącznej pow. prawie 100 ha, pełniące ważne funkcje retencyjne i klimatotwórcze (zamknięte dla mieszkańców);<br>- kierunki strategii rozwoju miasta wskazujące na uzupełnianie zieleni (zespół koszar) oraz formowanie zielonego pierścienia wokół miasta.   | wysoka |
|                   | Infrastruktura przeciwpowodziowa   | - obowiązujący Wieloletni plan rozwoju i modernizacji urządzeń wodociągowych i urządzeń kanalizacyjnych na lata 2018-2021 przewidujący inwestycje w infrastrukturę na kwotę ponad 21 mln zł;<br>- 4 zbiorniki retencyjne: Topola (pojemność 26,5 mln m <sup>3</sup> ), Kozielno (16,4), Otmuchów (130,5) oraz Nysa (123,4) tworzące tzw. Kaskadę Nysy Kłodzkiej;<br>- 17 zbiorników retencyjnych zaplanowanych do realizacji z inicjatywny samorządu lokalnego, 2 zbiorniki planowane przez Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej we Wrocławiu oraz 1 przez Lasy Państwowe do 2015 r. <sup>72</sup> | wysoka |

<sup>71</sup> Statystyczne Vademecum Samorządowca, Gmina Miejska Kłodzko, 2018

<sup>72</sup> Program Małej Retencji Wodnej w województwie dolnośląskim (2006)

|           |   |   |       |
|-----------|---|---|-------|
| Społeczna | Liczba organizacji pozarządowych  | - niespełna 100 organizacji pozarządowych zarejestrowanych w KRS;<br>- 1 522 444 zł przyznane organizacjom w ramach otwartych konkursów ofert <sup>73</sup> ;<br>- brak współpracy miasta z organizacjami pozarządowymi poprzez zlecenie zadań publicznych w obszarach: krajoznawstwa oraz wypoczynku dzieci i młodzieży; ekologii i ochrony zwierząt oraz ochrony dziedzictwa przyrodniczego; porządku i bezpieczeństwa publicznego oraz przeciwdziałania patologiom społecznym; krajoznawstwa oraz wypoczynku dzieci i młodzieży; ekologii i ochrony zwierząt oraz ochrony dziedzictwa przyrodniczego; porządku i bezpieczeństwa publicznego oraz przeciwdziałania patologiom społecznym. | niska |
|           | Liczba projektów zgłoszonych do budżetu obywatelskiego powiatu kłodzkiego | - 8 wnioski złożone do realizacji na terenie Kłodzka do powiatowego budżetu obywatelskiego <sup>74</sup> ;<br>- brak budżetu obywatelskiego na poziomie miasta.   | niska |

Źródło: opracowanie własne

<sup>73</sup> Więcej niż w roku 2017 – 1 367 236 zł; Sprawozdanie z realizacji Rocznej umowy współpracy Gminy Miejskiej Kłodzko z organizacjami pozarządowymi oraz innymi podmiotami prowadzącymi działalność pożytku publicznego w 2017 i 2018 r.

<sup>74</sup> 4 wnioski przyjęte do realizacji w 2020 r. w tym 3 zgodzone przez Szpital w Kłodzku (remonty łazienek) i 1 przez szkoły z Kłodzka (warsztaty edukacyjne z zakresu zasad udzielania pierwszej pomocy); Źródło: Strona internetowa Powiatu Kłodzkiego [www.powiat.klodzko.pl/budzet-obywatelski](http://www.powiat.klodzko.pl/budzet-obywatelski)

Po analizie ekspozycji, wrażliwości oraz ocenie zdolności adaptacyjnych, można ocenić odporność, a później podatność Kłodzka na zmiany klimatyczne (tab. 4). Ocenę podatności dla Kłodzka wykonano dla zagrożeń związanych ze zmianami klimatu, dla których oceniono narażenie na poziomie średnim (fale upałów, susze) lub wysokim (powodzie, ulewne deszcze, podtopienia). Podatność zależy od odporności miasta na zjawiska klimatyczne oraz oceny jego narażenia na dane zjawisko. Podatność jest niska w przypadku wystąpienia wysokiej odporności i niskim lub średnim poziomem zagrożenia. Wysoki poziom podatności jest równoznaczny, gdy zagrożenie jest na wysokim lub średnim poziomie, a poziom odporności jest niski. Aby Kłodzko mogło jak najlepiej zaadaptować się do zmian klimatu, konieczny jest wpływ na sektory o wysokiej podatności na ekstremalne zjawiska klimatyczne.

*Wysoką podatność na zjawiska klimatyczne stwierdzono dla następujących sektorów:*

- ◆ *w zakresie wystąpienia powodzi, ulewnych deszczy i podtopień: zdrowie publiczne, transport, gospodarka wodna, infrastruktura i budownictwo, energetyka;*
- ◆ *w zakresie wystąpienia fal upałów: zdrowie publiczne, infrastruktura i budownictwo, transport.*

Tab. 4. Ocena poziomu podatności sektorów gospodarki Kłodzka na zjawiska klimatyczne

| Sektor                            | Zjawisko klimatyczne                   | Stopień narażenia na zjawisko klimatyczne | Poziom odporności | Podatność |
|-----------------------------------|--|---|-------------------|-----------|
| Zdrowie publiczne                 | fale upałów                            | średni                                    | średni            | średnia   |
|                                   | powodzie, ulewne deszcze i podtopienia | wysoki                                    | niski             | wysoka    |
| Transport                         | fale upałów                            | średni                                    | średni            | wysoka    |
|                                   | powodzie, ulewne deszcze i podtopienia | wysoki                                    | niski             | wysoka    |
| Gospodarka wodna                  | fale upałów                            | średni                                    | niski             | wysoka    |
|                                   | powodzie, ulewne deszcze i podtopienia | wysoki                                    | średni            | wysoka    |
| Infrastruktura i budownictwo      | fale upałów                            | średni                                    | średni            | średnia   |
|                                   | powodzie, ulewne deszcze i podtopienia | wysoki                                    | niski             | wysoka    |
| Energetyka                        | powodzie, ulewne deszcze i podtopienia | wysoki                                    | niski             | wysoka    |
| Turystyka i rekreacja             | fale upałów                            | średni                                    | wysoki            | niska     |
|                                   | powodzie, ulewne deszcze i podtopienia | wysoki                                    | wysoki            | niska     |
| Różnorodność biologiczna i zieleń | powodzie, ulewne deszcze i podtopienia | wysoki                                    | wysoki            | niska     |
|                                   | susza                                  | średni                                    | wysoki            | średnia   |

Źródło: opracowanie własne



Analiza tab. 4. Ocena poziomu podatności sektorów gospodarki Kłodzka na zjawiska klimatyczne potwierdza zatem konieczność podjęcia działań dla najbardziej podatnych na zmiany klimatu sektorów, którymi są:

---

*gospodarka wodna*  
*infrastruktura i budownictwo*  
*zdrowie publiczne*  
*transport*  
*energetyka*

---

## 2.5. Ocena ryzyka

Analiza ryzyka, czyli identyfikacja możliwych szans i zagrożeń związanych ze zmianami klimatu, jest wypadkową prawdopodobieństwa wystąpienia zagrożenia oraz związanych z nimi negatywnymi konsekwencjami dla zdrowia ludzkiego, środowiska, infrastruktury czy istniejącej zabudowy. Konsekwencje wpływu danego zjawiska mogą być bardzo szerokie, od ekonomicznych czy środowiskowych, po straty społeczne i kulturalne. Dopiero rozpoznanie ryzyka umożliwia podejmowanie działań w celu ograniczenia skutków zmian klimatu, w tym poprzez zarządzanie tym ryzykiem. Do oceny konsekwencji wystąpienia danego zjawiska klimatycznego wykorzystano pięciostopniową skalę definiującą ich stopień oddziaływania na miasto:

- ◆ katastrofalne – powodujące trwałe uszkodzenia infrastruktury i elementów środowiska, bardzo duże straty finansowe poniesione przez miasto, wielu mieszkańców i przedsiębiorców spowodowane koniecznością naprawy uszkodzeń, negatywny wpływ na zdrowie i życie mieszkańców, w tym liczne zgony i trwałe uszkodzenia fizyczne, konieczność wysiedlenia mieszkańców na stałe;
- ◆ wysokie – długoterminowe zakłócenie funkcjonowania infrastruktury i usług, pojedyncze zgony oraz obrażenia wśród mieszkańców, duże straty finansowe spowodowane koniecznością napraw wśród wielu mieszkańców i przedsiębiorców, znaczny wpływ na środowisko, konieczność czasowego wysiedlenia mieszkańców;
- ◆ średnie – kilkudniowe zakłócenie funkcjonowania infrastruktury i usług, niekorzystny wpływ na zdrowie ludzi oraz środowisko, straty finansowe spowodowane uszkodzeniami poniesione przez niewielką grupę mieszkańców;
- ◆ niskie – jednodniowe zakłócenie funkcjonowania infrastruktury i usług, niewielkie uszkodzenia infrastruktury, wpływ na zdrowie ludzi nieznaczny, minimalny wpływ na środowisko, straty finansowe poniesione przez pojedynczych przedsiębiorców i mieszkańców;
- ◆ nieistotne – brak uszkodzeń infrastruktury, negatywnego wpływu na zdrowie ludzi, wpływu na środowisko oraz strat finansowych.

Do oceny prawdopodobieństwa wystąpienia danego zjawiska użyto również skali pięciostopniowej, określającej ich wagę i znaczenie: od małego prawdopodobieństwa, poprzez okazjonalne, średnie (częściej niż raz na 20 lat), duże (częściej niż raz na 10 lat) oraz bardzo duże (pewne).

Tab. 5. Macierz priorytetów działań adaptacyjnych dla Kłodzka

|                     | Prawdopodobieństwo wystąpienia zjawiska |             |                            |                            |                         |
|---------------------|---|-------------|----------------------------|----------------------------|-------------------------|
| Konsekwencje wpływu | Mało prawdopodobne                      | Okazjonalne | Częściej niż raz na 20 lat | Częściej niż raz na 10 lat | Pewne                   |
| Katastrofalne       |   |             |                            | powódź                     |                         |
| Wysokie             |   |             |                            |                            |                         |
| Średnie             |   |             |                            | susze<br>fale upałów       | deszcze<br>nawalne (FF) |
| Niskie              |   |             | przymrozki                 |                            | podtopienia             |
| Nieistotne          |   | fale zimna  |                            |                            |                         |

|                                 |       |        |        |               |
|---------------------------------|-------|--------|--------|---------------|
| Priorytet działań adaptacyjnych | niski | średni | wysoki | bardzo wysoki |
|---------------------------------|-------|--------|--------|---------------|

Źródło: opracowanie własne

Zderzenie prawdopodobieństwa wystąpienia danego zjawiska klimatycznego wraz z przewidywanymi konsekwencjami jego wpływu na funkcjonowanie miasta pozwoliło na ocenę pilności wdrożenia działań adaptacyjnych. Wobec przeprowadzonej analizy ryzyk, priorytetowe działania adaptacyjne powinny skupić się na sektorach i zjawiskach, dla których konsekwencje i prawdopodobieństwo wystąpienia są największe. W pierwszej kolejności powinny być zatem wdrożone dla zjawisk o bardzo wysokim priorytecie, do wdrożenia najszybciej jak to możliwe. Dla działań o priorytecie wysokim zaleca się wdrożenie działań adaptacyjnych w horyzoncie do 2030 roku, średnim – dłuższym niż horyzont 2030 roku. Zjawiska o niskim priorytecie nie wymagają podejmowania działań.

Zgodnie z tab. 5 priorytetowe działania adaptacyjne powinny skupić się w pierwszej kolejności na zjawiskach związanych z obfitymi opadami, czyli występowaniem nawalnych deszczy, podtopień i powodzi, oraz na przeciwdziałaniu suszy i falom upałów.

Diagnozę Kłodzka wykonano stosownie do współczesnego stanu wiedzy z zakresu adaptacji do zmian klimatu, a jej szczegółowość dostosowano do specyfiki dokumentu. Przy sporządzaniu Planu adaptacji posługiwano się branżową i naukową literaturą, w tym artykułami naukowymi, raportami i poradnikami, publikacjami i dokumentami krajowymi, wojewódzkimi i lokalnymi, materiałami kartograficznymi, oficjalnymi witrynami internetowymi instytucji publicznych (GIOŚ, GUS, PIB i in.). Najbardziej niedostępnymi informacjami były dane dotyczące kosztów poniesionych w celu neutralizacji skutków ekstremalnych zjawisk klimatycznych, ich efektywności oraz zysków po ich wdrożeniu. Do identyfikacji luk wiedzy przysłużyły się również prace warsztatowe z grupami interesariuszy. Plan adaptacji do zmian klimatu pozwoli na identyfikację zagadnień i problemów, które wymagają przeprowadzenia dodatkowych badań czy analiz, które mogą stanowić pomocne narzędzie dla władz miasta we wdrażaniu jego zapisów.

Należy mieć jednak na uwadze, że prognozowane trendy zmian klimatu mogą ulegać zmianom w toku kolejnych badań i analiz naukowców oraz doświadczając kolejnych zjawisk pogodowych i klimatycznych. W związku z powyższym, pomimo iż przedstawiona analiza identyfikuje dominujące zagrożenia i podatność miasta Kłodzka na zmianę klimatu, w przyszłości mogą pojawić się nowe,

niezidentyfikowane dotąd uwarunkowania lub dane, które należałoby wziąć pod uwagę w trakcie wdrażania Planu adaptacji dla Miasta Kłodzka. W tym kontekście istnieje potrzeba systematycznego monitorowania zarówno zjawisk klimatycznych, jak i budowanie bazy informacji o efektywności działań adaptacyjnych, ale również udostępniania informacji nt. adaptacji wszystkim interesariuszom.

### 3. Cele i priorytety Miejskiego Planu Adaptacji

Celem nadrzędnym wszelkich planów związanych z adaptacją do zmian klimatu jest uczynienie miasta bardziej odpornym na jego zmiany. Plan adaptacji do zmian klimatu dla Kłodzka ma przygotować wszystkich interesariuszy do świadomego i odpowiedzialnego reagowania na zmiany klimatu oraz zagrożenia, jakie z nich wynikają.

#### 3.1. Wizja miasta Kłodzko w 2030 r.

---

*Kłodzko w 2030 roku to miasto bardzo dobrze przygotowane na skutki zmian klimatu i dobrze zorganizowane w przypadku zbliżających się zagrożeń.*

---

#### 3.2. Korzyści płynące z adaptacji

Realizacja wytycznych Miejskiego planu adaptacji pozwoli na lepsze zarządzanie ryzykiem klimatycznym w Kłodzku, powodując tym samym wzrost zdolności adaptacyjnych miasta i jego mieszkańców. Wskazując na korzyści płynące z adaptacji do zmian klimatu należy rozpatrywać je zarówno w kontekście niwelowania strat (materialnych czy niematerialnych), ale również szans do wykorzystania dzięki dobrze zaplanowanym działaniom.

Korzyści w aspekcie środowiskowym:

- wzrost różnorodności biologicznej, niosący za sobą szereg innych korzyści związanych z funkcjonowaniem ekosystemów;
- osłabienie efektu miejskiej wyspy ciepła i wzmocnienie efektu chłodzenia miasta;
- zwiększona retencja wodna i poprawa warunków wodnych Kłodzka;
- świadome i zrównoważone gospodarowanie zasobami środowiskowymi, w tym gruntami.

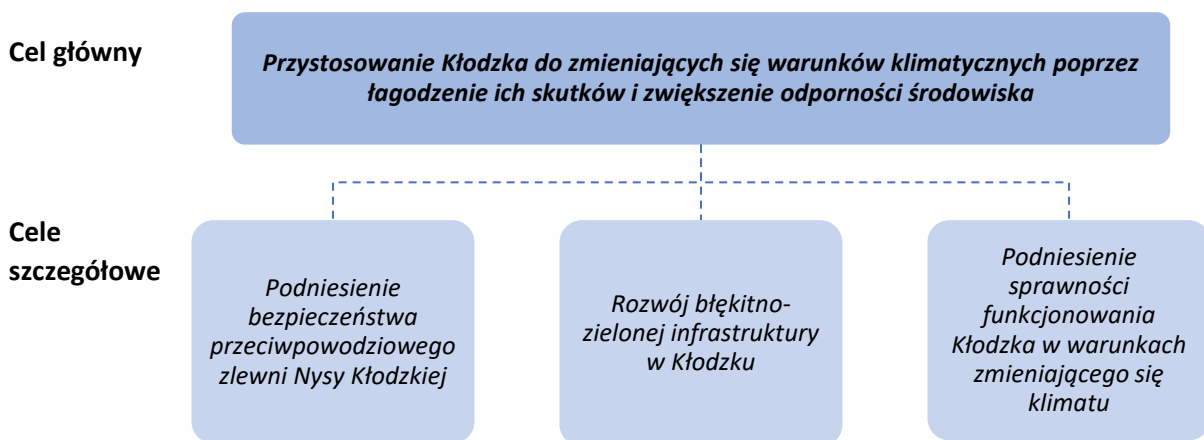
Społecznym:

- zwiększenie świadomości społecznej nt. zmian klimatu i adaptacji do nich;
- wzrost zaangażowania mieszkańców i organizacji pozarządowych w działania prośrodowiskowe i pobudzenie do inicjowania działań oddolnych;
- lepsza organizacja społeczeństwa w przypadku wystąpienia zjawisk ekstremalnych;
- poprawa komfortu życia w mieście (np. komfortu termicznego, poczucia bezpieczeństwa);
- stworzenie atrakcyjnych przestrzeni publicznych pełniących różne funkcje (społeczne, środowiskowe);
- zmniejszenie liczby osób odczuwających negatywne skutki wysokich temperatur.

Finansowym:

- zmniejszenie jednorazowych wydatków na likwidację strat spowodowanych zmianami klimatu, w szczególności powodziami i podtopieniami;
- zwiększenie zdolności miasta do szybkiego powrotu do prawidłowego funkcjonowania w przypadku wystąpienia zjawisk ekstremalnych;
- oszczędności energetyczne spowodowane stosowaniem materiałów niskoemisyjnych;
- rozwój innowacyjności w sektorze gospodarki, w szczególności w ramach wdrażania rozwiązań chroniących klimat i środowisko.

### 3.3. Cele planu adaptacji



Rys. 20. Cele Planu adaptacji do zmian klimatu dla miasta Kłodzka  
Źródło: opracowanie własne

### 3.4. Zasady wdrażania zapisów Planu

Poniższe zasady są istotną wytyczną do wdrażania nie tylko zapisów MPA, ale przede wszystkim zarządzania miastem w sposób zrównoważony, z poszanowaniem środowiska i przyrody. Są one podstawą do budowania Kłodzka jako innowacyjnego, odpornego na zmiany klimatu i inteligentnego miasta oraz narzędziem do wzmacniania świadomości mieszkańców miasta i kreowania postaw proekologicznych. Dzięki ich stosowaniu Kłodzko ma potencjał stać się **najbardziej zielonym miastem w Polsce**, poczynając od zielonych zamówień publicznych, po inwestowanie w błękitno-zieloną infrastrukturę.

- 1) *Uwzględnienie zmian klimatu w dokumentach planistycznych i strategicznych* Kłodzka, biorąc pod uwagę ideę miasta zwarte (compact city) o gęstej zabudowie i wielofunkcyjnych osiedlach, krótkich odległościach umożliwiających korzystanie ze zrównoważonych form transportu, takich jak jazda na rowerze czy hulajnodze<sup>75</sup>
- 2) *Zielone zamówienia publiczne*, czyli uwzględnianie w zamówieniach publicznych aspektów środowiskowych (wspólne udzielanie zamówień, elektroniczne zamówienia, stosowanie

<sup>75</sup> Miasto zwarte, rozproszone, zrównoważone, L. Mierzejewska, Studia miejskie tom 19, 2015

energooszczędnych urządzeń i produktów fair trade, ekologicznych paliw i środków transportu)<sup>76</sup>

- 3) *Kłódzko bez plastiku* – wprowadzenie zasad ograniczeniu używania plastiku w Urzędzie Miasta i jego jednostkach organizacyjnych, np.
  - korzystanie z syfonów i dzbanków na wodę, bez użycia plastikowych kubeczków, butelek, mieszadełek;
  - wykorzystywanie papieru zadrukowanego jednostronnie do roboczych notatek, a starych plakatów jako flipchartów, drukowanie na papierze pochodzącym z recyklingu;
  - używanie naczyń wielorazowego użytku lub przeznaczonych do kompostowania (np. wykonanych z otrąb czy gryki);
  - pełna segregacja śmieci oraz ograniczenie ilości koszy na odpady do niezbędnego minimum;
  - zastosowanie systemów zarządzania i sterowania energią elektryczną i oświetleniem w budynkach użyteczności publicznej.
- 4) *Ochrona i rozwój zieleni*, w szczególności wysokiej w procesie realizacji nowych inwestycji oraz sadzenie nowej, np. w ramach corocznej akcji sadzenia drzew zorganizowanej we współpracy z uczniami.
- 5) *Każda nowa inwestycja miejska nosi znamiona błękitno-zielonej infrastruktury*, np. ma za zadanie gromadzić lub odprowadzać wodę, powiększać powierzchnię biologicznie czynną, pochłaniać dwutlenek węgla, wykorzystywać materiały niskoemisyjne, niwelować efekt miejskiej wyspy ciepła.
- 6) *Promowanie zachowań proklimatycznych*, w szczególności tych podejmowanych lokalnie i oddolnie, z inicjatywy mieszkańców oraz lokalnych organizacji pozarządowych, np. poprzez stworzenie zielonego budżetu obywatelskiego lub innego systemu grantów miejskich skoncentrowanych na działania służące środowisku i przyrodzie.
- 7) *Budowa samowystarczalnego i samoorganizującego się społeczeństwa* oraz wykorzystanie potencjału mieszkańców w obliczu wystąpienia ekstremalnych zjawisk pogodowych.
- 8) *Gromadzenie i udostępnianie danych o środowisku i klimacie* w sposób dostępny dla każdego – mieszkańców, służb publicznych, przedsiębiorców, np. budowa systemu czujników pomiaru jakości powietrza na budynkach użyteczności publicznej wraz z infrastrukturą wyświetlającą najważniejsze statystyki.

### 3.5. Ocena i wybór opcji adaptacji

Opcje adaptacji zawierają propozycje możliwych do podjęcia działań, których wprowadzenie będzie odpowiedzią na dane zagrożenie klimatyczne. Jej wprowadzenie ma sprzyjać osiągnięciu celów planu adaptacji, mają zatem charakter interdyscyplinarny, rozciągnięty w czasie oraz obejmują zarówno działania inwestycyjne, jak i miękkie, mające wpływ na podniesienie świadomości interesariuszy lub zmianę zachowań. Wybór typu opcji powinien być dostosowany do typu zagrożenia występującego w Kłodzku. Opcje można podzielić na cztery kategorie, różniące się od siebie efektywnością ekonomiczną przyjętych w ich ramach rozwiązań.

- *Opcja „no-regrets”* (NR) zakłada przyjęcie rozwiązań prawie bezkosztowych i skutkujących natychmiastowymi efektami, np. zakaz budowy na terenach zalewowych, budowa ścian i

---

<sup>76</sup> Np. z zastosowaniem podręcznika *Ekologiczne zakupy! Podręcznik dotyczący zielonych zamówień publicznych* [https://www.uzp.gov.pl/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0021/31980/Ekologiczne-zakupy\\_Podrecznik\\_3\\_wydanie.pdf](https://www.uzp.gov.pl/__data/assets/pdf_file/0021/31980/Ekologiczne-zakupy_Podrecznik_3_wydanie.pdf)

dachów z materiałów bardziej wodoodpornych, rozmieszczenie instalacji elektrycznych na wyższych niż w normalnej zabudowie poziomach, zapewnienie odpowiedniej izolacji i systemów schładzania budynków w duchu budownictwa pasywnego, wykorzystując ich ekspozycję oraz zieleń, standardy i normy budowlane, a także nowe zasady postępowania w przygotowywaniu dokumentów polityki miejskiej.

- ◆ *Opcja „low-regrets”* (LR) oznacza rozwiązania o niskich nakładach finansowych i dużej efektywności, np. działania z zakresu ochrony zieleni lub budowa budynków z uwzględnieniem możliwych przyszłych zmian klimatu (pozostawienie przestrzeni na klimatyzator).
- ◆ *Opcja „win-win”* (WW) to rozwiązania przynoszące korzyści nie tylko w sferze adaptacji do zmian klimatu, ale i w innych obszarach, np. tworzenie zielonej infrastruktury takiej jak ogrody deszczowe, będącej jednocześnie miejscem spotkań czy skwerem.
- ◆ *Opcja elastyczna* (E) zawiera w sobie stopniowe wprowadzanie mniej złożonych działań, np. stopniowe wycofywanie inwestycji z terenów nadbrzeżnych lub przywracanie terenów zalewowych<sup>77</sup>.

Z kolei działania adaptacyjne można podzielić na trzy kategorie, różniące się od siebie charakterem podejmowanych działań<sup>78</sup>:

- ◆ Działania *informacyjno-edukacyjne* (IE) – propagujące dobre praktyki, informujące o wpływie zmian klimatu na codzienne życie człowieka, kreujące zachowania proekologiczne i prośrodowiskowe,
- ◆ Działania *organizacyjne* (O) – wprowadzające zmiany w lokalnych dokumentach strategicznych, planistycznych, operacyjnych i organizacyjnych, wskazujące postępowanie w sytuacjach zagrożenia,
- ◆ Działania *techniczne* (T) – polegające na budowie, twardej i trwałej ingerencji w środowisko.

Wybrana opcja adaptacji powinna zawierać w sobie **każdy typ działań** – zarówno zapewniających ich akceptację i świadomość społeczną (E), możliwych do wprowadzenia pod względem organizacyjnym, w zgodzie z obowiązującymi dokumentami i prawem miejscowym (O), wprowadzające zmiany w systemie miasta adaptując je do zmian klimatu.

W wyniku prac nad projektem KLIMADA dla każdego województwa wypracowano dostosowane do warunków lokalnych rekomendacje w zakresie prowadzenia procesów adaptacji. Ze względu na specyfikę województwa dolnośląskiego, na terenie którego położone jest Kłodzko, strukturę gospodarki opartą na przemyśle wydobywczym i energetycznym, kurczące się i starzejące społeczeństwo oraz szczególne zagrożenie powodziowe wynikające z występowania rzek górskich oraz dorzecza Odry, zespół Instytutu Ochrony Środowiska-Państwowy Instytut Badawczy zaproponował następujące kierunki działań adaptacyjnych:

- ◆ ochrona przeciwpowodziowa obszarów położonych na terenach zalewowych;
- ◆ uwzględnienie oczekiwanych zmian klimatu w obszarach górskich zarówno w aspekcie zmian bioróżnorodności jak i składu gatunkowego lasów, warunków rozwoju turystyki (zwłaszcza zimowej), jak również ochronie przeciwpożarowej i przeciwosuwiskowej;
- ◆ rozwój systemów odprowadzania wód opadowych w miastach, a także zwiększenie wykorzystania tych wód dla potrzeb gospodarczych zwłaszcza na obszarach wiejskich;

<sup>77</sup> Podręcznik adaptacji dla miast. Wytyczne do przygotowania Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu

<sup>78</sup> Zrozumieć adaptację do zmian klimatu. Mini poradnik. NFOŚiGW

- zwiększanie świadomości przedsiębiorców i ludności na temat zagrożeń wynikających z nasilenia niekorzystnych zmian klimatycznych na prowadzenie działalności gospodarczej, szczególnie na terenach górskich.

#### 4. Wybrane działania adaptacyjne

Dla każdego z zidentyfikowanych zagrożeń klimatycznych wskazano działania w ramach powyższych opcji adaptacji zawierające różne rozwiązania. Ponieważ mieszkańcy Kłodzka zdają sobie sprawę z zagrożeń spowodowanych zmianami klimatu, z szerokiego katalogu przedsięwzięć obejmujących ponad 60 propozycji, wspólnie z mieszkańcami oraz pracownikami Urzędu Miasta w Kłodzku wybrano 9 najważniejszych zestawów działań, priorytetowych do wdrożenia do 2030 r. (tab. 6).

Działania wybrane do realizacji w ramach MPA w Kłodzku przewidują przedsięwzięcia zarówno o charakterze inwestycyjnym, jak i organizacyjnym i informacyjno-edukacyjnym. Przyjęto założenie realizacji działań przede wszystkim bez kosztowych (no-regrets) lub o niskich nakładach, ale wysokiej efektywności (low-regrets). Większość działań przewiduje również korzyści nie tylko w sferze adaptacji do zmian klimatu, ale również w podnosząc jakość przestrzeni publicznych czy mobilizując do zawiązywania się partnerstw i więzi społecznych (win-win).

Dokonujący wyboru działań i możliwych przedsięwzięć adaptacyjnych kierowano się założeniem zwiększenia potencjału adaptacyjnego Kłodzka w sektorach, które zdiagnozowano jako najbardziej podatne na zmiany klimatu: zdrowie publiczne, transport, gospodarka wodna, infrastruktura i budownictwo, energetyka. Uwzględniono również ocenę ryzyka wystąpienia zjawisk ekstremalnych związanych ze zmianami klimatu. W pierwszej kolejności działania adaptacyjne w Kłodzku powinny skupić się na zjawiskach związanych z obfitymi opadami, czyli występowaniem nawałnych deszczy, podtopień i powodzi, oraz na przeciwdziałaniu suszy i falom upałów.



Tab. 6. Wybrane działania adaptacyjne dla miasta Kłodzka

| <i>Działanie</i>   | <i>Opis i przykładowe poddziałania</i>  | <i>Instytucja/organizacja odpowiedzialna za realizację</i>  |
|--|---|---|
| <b>Cel 1. Podniesienie bezpieczeństwa przeciwpowodziowego zlewni Nysy Kłodzkiej</b>  |   |   |
| <p><i>Działanie 1.1</i></p> <p><b>Wzmocnienie potencjału służb ratowniczych</b></p>  | <p>Działanie polega na wsparciu jednostek odpowiedzialnych za reagowanie w sytuacji kryzysowej wywołanej ekstremalnymi zjawiskami pogodowymi i zmianami klimatu, zarówno technicznym, jak i organizacyjnym. Oprócz zakupu i modernizacji sprzętu ratowniczego oraz sprzętu umożliwiającego sprawne działanie w sytuacji zagrożenia, planuje się również realizację działań mających na celu zapewnienie mechanizmów i procedur lepszej współpracy miejskich służb bezpieczeństwa różnego szczebla oraz urzędu miasta.</p> <p>Działanie obejmować będzie np.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. doposażenie służb ratowniczych, służb bezpieczeństwa oraz instytucji ochrony zdrowia w niezbędny sprzęt umożliwiający przeciwdziałanie i usuwanie skutków klęsk żywiołowych,</li> <li>2. wypracowanie wewnętrznej miejskiej sieci współpracy i wymiany informacji między służbami bezpieczeństwa - opracowanie procedur/instrukcji dotyczących służb bezpieczeństwa określających sposób postępowania oraz współdziałania w przypadku zagrożeń klimatycznych</li> </ol> <p>Kategoria działania   opcja adaptacji<sup>79</sup>: O   NR, LR</p> | <p>1 – Urząd Miasta Kłodzko<br/>2 – Urząd Miasta Kłodzko, służby bezpieczeństwa zaangażowane wykonujące czynności w przypadku zagrożenia, np. policja, straż pożarna itp. oraz instytucje ochrony zdrowia</p> |
| <p><i>Działanie 1.2.</i></p> <p><b>Zwiększenie retencji korytowej na terenie Kłodzka w celu wzmocnienia ochrony przeciwpowodziowej</b></p> | <p>Działanie zakłada wzrost bezpieczeństwa przeciwpowodziowego w obrębie Nysy Kłodzkiej, jej dopływów oraz systemu melioracyjnego na terenie miasta Kłodzko. Realizacja przedsięwzięć obejmuje również współpracę z Państwowym Gospodarstwem Wodnym Wody Polskie w przypadku działań w obrębie Nysy Kłodzkiej.</p> <p>Działanie obejmować będzie np.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. zwiększenie retencyjności Nysy Kłodzkiej,</li> <li>2. zwiększenie pojemności retencyjnej kanałów i zbiorników poprzez ich oczyszczenie (odmulanie) i instalację systemów doczyszczających,</li> <li>3. oczyszczanie i modernizacja rowów melioracyjnych,</li> </ol> <p>Kategoria działania   opcja adaptacji: T   E</p>  | <p>1 i 2 Wody Polskie<br/>3 – Urząd Miasta Kłodzko</p>  |

<sup>79</sup> Kategorie działań: IE – informacyjno-edukacyjne, O – organizacyjne, T – techniczne; opcje adaptacji: NR – no regrets, LR – low regrets, WW – win-win, E - elastyczna

## Cel 2. Rozwój błękitno-zielonej infrastruktury w Kłodzku

|  |   |  |
|--|---|--|
| <p>Działanie 2.1.</p> <p><b>Poprawa miejskiej retencji</b></p>   | <p>Działanie polega na rozwoju systemu błękitno-zielonej infrastruktury w Kłodzku, który poprawi retencję wodną w mieście dzięki szeregowi przedsięwzięć podejmowanych w różnych częściach miasta. Przedsięwzięcia podejmowane w ramach działania 2.1 mają przede wszystkim zatrzymać wodę deszczową w miejscu jej opadu i spowolnić jej odpływ. Działanie zakłada m.in. budowę nowych terenów zieleni miejskiej, w tym ogrodów deszczowych i retencyjnych, zwiększenie powierzchni przepuszczalnych w Kłodzku oraz rozbudowę infrastruktury wodnej, łącząc tym samym wiele funkcji oraz korzyści, np. środowiskowe, społeczne, rekreacyjne itp. Efektem prowadzonych działań będzie wzrost bezpieczeństwa i zmniejszenie ponoszonych strat wskutek powodzi i nawałnych deszczy.</p> <p>Działanie obejmować będzie przedsięwzięcia takie jak:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. „Spowolnij i magazynuj” – program zakładania miejskich ogrodów deszczowych i retencyjnych oraz modernizacja już istniejących ogrodów miejskich w celu nadania funkcji retencyjnych,</li><li>2. włączenie terenów rekreacyjnych i parków do systemu ochrony przeciwpowodziowej (np. budowa wodnego placu zabaw) wraz z modernizacją i rozbudową sieci kanalizacji deszczowej i melioracyjnej,</li><li>3. plan odbetonowania powierzchni miasta, m.in. placów i parkingów (#antybetonoza),</li><li>4. zielone ściany w centrum Kłodzka,</li><li>5. rozbudowa infrastruktury wodnej (źródeł, fontann i zraszaczy miejskich).</li></ol> <p>Kategoria działania   opcja adaptacji: IE, O, T   NR, LR, WW, E</p> | <p>1 – 5 Urząd Miasta Kłodzko</p>  |
| <p>Działanie 2.2.</p> <p><b>Rozwój terenów miejskich, w tym przestrzeni publicznych dla zwiększenia komfortu życia w Kłodzku</b></p> | <p>Działanie polega na zwiększaniu potencjału adaptacyjnego Kłodzka poprzez zapewnienie większej powierzchni czynnej biologicznie, takiej jak nowe nasadzenia, donice, zielone ławki czy przestrzenie publiczne. Przedsięwzięcia te mają z jednej strony poprawić odporność systemu przyrodniczego miasta na zmiany klimatu, a z drugiej pełnić istotną funkcję zmniejszenia oddziaływania miejskiej wyspy ciepła i zapewnienia mieszkańcom warunków do przebywania i poruszania się po mieście w zacienionych, zielonych przestrzeniach publicznych. Przedsięwzięcia będą realizowane także we współpracy z Państwowym Gospodarstwem Wodnym Wody Polskie w przypadku działań w obrębie Nysy Kłodzkiej i zagospodarowania bulwarów nadrzecznych.</p> <p>Działanie obejmować będzie przedsięwzięcia takie jak:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. nowe nasadzenia (wysokie, średnie i niskie),</li><li>2. wprowadzenie małej architektury zwiększającej powierzchnię biologicznie czynną (wprowadzanie donic, zielonych ławek itp.),</li><li>3. rozwój i modernizacja terenów zieleni miejskiej, w tym istniejących parków z nadaniem funkcji retencyjnej,</li></ol>   | <p>1 – 4 Urząd Miasta Kłodzka<br/>5 – Urząd Miasta Kłodzka we współpracy z Wodami Polskimi</p> |

|   |  |                            |
|---|--|----------------------------|
|   | 4. zagospodarowanie bulwarów nadrzecznych.<br><br>Kategoria działania   opcja adaptacji: T   LR, WW, E   |                            |
| <i>Działanie 2.3.</i><br><br><b>Wsparcie zielonego budownictwa</b>                                      | <p>Działanie polega na wspieraniu działań polegających na zwiększeniu efektywności energetycznej budynków prywatnych i budynków użyteczności publicznej w celu zminimalizowania strat i wykorzystywania energii. Oprócz działań technicznych takich jak dalsza termomodernizacja budynków, planuje się również dofinansowanie innych rozwiązań infrastrukturalnych czy zakupu paneli fotowoltaicznych oraz kompleksowe doradztwo energetyczne dla mieszkańców i przedsiębiorców.</p> <p>Działanie obejmować będzie przedsięwzięcia takie jak:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. wspieranie budowy i modernizacji budynków użyteczności publicznej i budynków prywatnych w mieście z dążeniem do jak największej poprawy ich adaptacyjności do zmian klimatu, w tym dokapitalizowanie działań infrastrukturalnych poprawiających ich efektywność energetyczną,</li> <li>2. doradztwo energetyczne i proklimatyczne dla mieszkańców i przedsiębiorców w zakresie zwiększenia efektywności energetycznej budynków,</li> <li>3. dalsza termomodernizacja budynków użyteczności publicznej i budynków prywatnych.</li> </ol> <p>Kategoria działania   opcja adaptacji: IE, O, T   LR, E</p>   | 1 – 4 Urząd Miasta Kłodzka |
| <i>Działanie 2.4.</i><br><br><b>Tworzenie warunków dla mobilności zrównoważonej i elektromobilności</b> | <p>Działanie polega na zapewnieniu mieszkańcom warunków do przemieszczania się po mieście w alternatywny sposób - pieszo lub przy użyciu innych ekologicznych form podróżowania. Promowanie środków transportu innych niż samochodowy to jedno ze sprawdzonych narzędzi wpływu miasta na zachowania i decyzje podejmowane przez mieszkańców. Zmiana nawyków transportowych wpływa m.in. na zmniejszenie kosztów podróży oraz utrzymania i modernizacji infrastruktury drogowej, bezpieczeństwo, a przede wszystkim niesie ze sobą efekt ekologiczny. Działanie realizuje również zapisy Strategii Kłodzko 2030 oraz Planu Gospodarki Niskoemisyjnej.</p> <p>Działanie obejmować będzie przedsięwzięcia takie jak:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. realizacja idei „zielonego pierścienia” w Kłodzku - rozbudowa ścieżek rowerowych i przestrzeni publicznych,</li> <li>2. promowanie zrównoważonej mobilności, np. poprzez tworzenie stref nisko i zeroemisyjnych, stref spowolnionego ruchu (strefy 30), dedykowanych miejsc postoju dla pojazdów elektrycznych, tworzenie kontrapasów dla ruchu rowerowego,</li> <li>3. podniesienie jakości infrastruktury pieszej, rowerowej oraz dostępnej dla innych form mobilności (rolki, hulajnogi) poprzez stosowanie odpowiedniej nawierzchni, likwidacja barier architektonicznych (np. wysokich krawężników), montaż stojaków i punktów napraw, bezkolizyjnych wjazdów na drogi rowerowe itp.</li> </ol> | 1 – 6 Urząd Miasta Kłodzka |

|   |  |   |
|---|--|---|
|   | <ol style="list-style-type: none"> <li>4. wprowadzenie systemu rowerów miejskich, w tym z napędem wspomaganym elektrycznie,</li> <li>5. budowa stacji ładowania pojazdów elektrycznych,</li> <li>6. zachęcanie przedsiębiorców do lokalizowania punktów ładowania pojazdów elektrycznych na terenie prowadzonej działalności gospodarczej.</li> </ol> <p>Kategoria działania   opcja adaptacji: O, T   LR, E</p>   |   |
| <p><i>Działanie 2.5.</i></p> <p><b>Rozwój energetyki prosumenckiej</b></p>                                | <p>Działanie polega na przedstawieniu i promowaniu rozwiązań prosumenckich mieszkańcom i przedsiębiorcom oraz pomocy we wdrażaniu tego typu inwestycji na terenie miasta. Jednym z największych celów polityki energetycznej miasta wynikającej z Planu Gospodarki Niskoemisyjnej jest zwiększenie produkcji energii ze źródeł odnawialnych, w tym również energii ze źródeł rozproszonych i uniezależniających lokalnych użytkowników od krajowej sieci energetycznej. Kluczowe znaczenie ma tutaj promocja technologii związanych z energią słoneczną czy wykorzystywanie pomp ciepła.</p> <p>Działanie obejmować będzie przedsięwzięcia takie jak:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. prowadzenie punktu wsparcia dla mieszkańców w zakresie energetyki prosumenckiej i promocja krajowych programów wsparcia dla osób fizycznych i wspólnot mieszkaniowych dysponujących lub zarządzających budynkami wskazanymi do instalacji OZE (m.in. wsparcie przy pisaniu wniosków o dofinansowanie instalacji);</li> <li>2. organizacja akcji społecznych związanych z ograniczeniem emisji, efektywnością energetyczną oraz wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii;</li> <li>3. wsparcie w zakupie i montażu mikroinstalacji odnawialnych źródeł energii elektrycznej lub ciepła, w tym dla wymiany istniejących instalacji na bardziej efektywne i przyjazne środowisku;</li> <li>4. aktualizacja „Założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwo gazowe dla Miasta Kłodzka”;</li> <li>5. wsparcie Samorządu Województwa Dolnośląskiego w realizacji uchwały antysmogowej.</li> </ol> <p>Kategoria działania   opcja adaptacji: O, T   LR, E</p> | 1 – 5 Urząd Miasta Kłodzka  |
| <p><b>Cel 3. Podniesienie sprawności funkcjonowania Kłodzka w warunkach zmieniającego się klimatu</b></p> |  |   |
| <p><i>Działanie 3.1.</i></p> <p><b>Budowanie społeczeństwa odpornego na zmiany klimatu</b></p>            | <p>Działanie polega na edukacji nt. zmian klimatu i ich wpływie na środowisko oraz codzienne życie mieszkańców, uruchomienie programów motywujących ich do dbania o środowisko oraz pobudzenie ich do zawiązywania grup samopomocowych i solidarnego wsparcia w sytuacjach zagrożenia. Grupy docelowe poddziałań obejmują np. mieszkańców obszarów szczególnie narażonych na wpływ ekstremalnych zjawisk pogodowych, grupy społeczne szczególnie wrażliwe na</p>   | 1 – 4 Urząd Miasta Kłodzka we współpracy z organizacjami pozarządowymi, placówkami oświaty, wspólnotami i spółdzielniami mieszkaniowymi |

|  |  |                                   |
|--|--|-----------------------------------|
|  | <p>zmiany klimatu, takie jak dzieci, seniorzy, osoby z chorobami układu krążenia, wspólnoty i spółdzielnie mieszkaniowe, organizacje pozarządowe, szkoły i przedszkola.</p> <p>Działanie obejmować będzie przedsięwzięcia takie jak:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. pomoc sąsiedzka w kryzysie (pary sąsiadów, które sobie pomagają),</li> <li>2. szkolenia nt. zmian klimatu (oglądanie filmów edukacyjnych, szkolenia dla mieszkańców z podstawowej wiedzy, która może przydać się w sytuacji kryzysowej),</li> <li>3. programy dla mieszkańców: „zielone podwórka” – dotacje na zagospodarowanie podwórek, „złap deszcz” – obniżenie podatków dla mieszkańców gospodarujących deszczówkę na własnej działce,</li> <li>4. stworzenie KlimatLABu i organizowanie w ramach niego proekologicznych warsztatów dla mieszkańców, obejmujących swoją tematyką zmiany klimatu, dobre praktyki adaptacyjne oraz projektowanie własnych rozwiązań związanych z ochroną środowiska i adaptacji do skutków zmian klimatu (na przykładzie powstających w Polsce CityLABów m.in. w Gdyni, Wałbrzychu, Wrocławiu)</li> <li>5. wsparcie rozwoju i działalności organizacji społecznych zajmujących się działaniami zbieżnymi z celami MPA</li> </ol> <p>Kategoria działania   opcja adaptacji: IE, O, T   NR, LR, WW</p> |                                   |
| <p><i>Działanie 3.2.</i></p> <p><b>Rozwój przedsiębiorczości w warunkach zmian klimatu</b></p> | <p>Działania polegają na transformacji ekologicznej kłódzkich przedsiębiorstw poprzez m.in. kreowanie miejsc pracy, które jednocześnie służą środowisku w sektorach takich jak gospodarka wodno-ściekowa, gospodarka odpadami, zarządzanie zielenią itp. Przedsięwzięcia mają zwiększyć świadomość przedsiębiorców nt. ich wpływu na klimat i środowisko, a przez co zachęcić do jego zminimalizowania, ale również przygotować do wystąpienia skutków zmian klimatu i zjawisk ekstremalnych.</p> <p>Działanie obejmować będzie przedsięwzięcia takie jak:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. wspieranie przedsiębiorstw w kreowaniu zielonych miejsc pracy,</li> <li>2. działania wspierające poprawę energetyczną przedsiębiorstw, w tym promowanie technologii monitorujących i zmniejszających zużycie energii, wspieranie budownictwa pasywnego,</li> <li>3. program wspierający innowacyjność i badania nt. dostosowania biznesu do zmian klimatu,</li> <li>4. szkolenia dla przedsiębiorców (w tym np. filmy edukacyjne, szkolenia z procedur w przypadku wystąpienia sytuacji kryzysowej),</li> </ol> <p>Kategoria działania   opcja adaptacji: IE, T   LR</p>  | <p>1 – 4 Urząd Miasta Kłodzka</p> |
| <p><i>Działanie 3.3.</i></p>   | <p>Działanie zwiększa wydolność i efektywność urzędu miasta w sytuacji wystąpienia ekstremalnych zjawisk przyrodniczych spowodowanych zmianami klimatu. Ma również usprawnić zbieranie informacji, monitorowanie stanu środowiska oraz informowanie społeczeństwa o zagrożeniach</p>   | <p>1 – 4 Urząd Miasta Kłodzka</p> |

|  |  |   |
|--|--|---|
| <p><b>Urząd miasta Kłodzka<br/>przygotowany na zmiany klimatu</b></p>  | <p>klimatycznych. Działanie pozwala również wyposażyć miejskich urzędników w narzędzia wpływu na działania inwestycyjne w taki sposób, aby jak najbardziej zwiększały one zdolności adaptacyjne miasta.</p> <p>Działanie obejmować będzie przedsięwzięcia takie jak:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. zwiększanie dostępności informacji o zagrożeniach klimatycznych, np. poprzez aplikację mobilną (w tym gromadzenie danych i monitorowanie zmian klimatu),</li> <li>2. zapewnienie spójności procesu adaptacji Kłodzka - w dokumentach, wydziałach, instytucjach, wytycznych, regulaminach, zamówieniach publicznych, zasadach organizacji spotkań i konferencji,</li> <li>3. wprowadzenie katalogu zasad inwestycyjnych dla nowych inwestycji – zawierającego rekomendacje dla powstających w mieście inwestycji (oraz modyfikacja dokumentów planistycznych w tym zakresie), np. przywrócenie zdolności retencyjnych powierzchni nieprzepuszczalnym, obowiązek tworzenia infrastruktury retencjonującej wodę i gospodarującej deszczówkę itp.,</li> <li>4. podniesienie poziomu wiedzy pracowników w zakresie zmian klimatu (szkolenia, wizyty studyjne).</li> </ol> <p>Kategoria działania   opcja adaptacji: IE, O   NR, E</p>  |   |
| <p><i>Działanie 3.4.</i></p> <p><b>Rozwój współpracy między instytucjami zaangażowanymi w reagowanie na zagrożenia klimatyczne</b></p> | <p>Działanie polega na zacieśnieniu dotychczasowej i nawiązywaniu współpracy z partnerami z różnych sektorów dla poprawy potencjału adaptacyjnego Kłodzka oraz lepszego wdrażania zapisów MPA. Niezwykle istotna jest tutaj współpraca zarówno z gminami sąsiednimi, przede wszystkim gminą wiejską Kłodzko, oraz innymi partnerami instytucjonalnymi, zarówno rządowymi, jak i podmiotami gospodarczymi i naukowymi.</p> <p>Działanie obejmować będzie przedsięwzięcia takie jak:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. budowa sieci współpracy dla wdrażania Planu Adaptacji (międzysektorowej), angażującej biznes, organizacje społeczne, świat nauki itp.</li> <li>2. współpraca z gminami sąsiedzkimi w zakresie zapobiegania powodziom i wypracowanie systemu pomocy między gminami (m.in. wypracowanie kanałów komunikacji, gromadzenia i wymiany informacji, wprowadzić systemowe rozwiązania i dokładne procedury postępowania w przypadku wystąpienia ekstremalnych zjawisk klimatycznych, prowadzić wspólne szkolenia, ćwiczenia i treningi),</li> <li>3. współpraca z Lasami Państwowymi oraz nadleśnictwami w celu poprawy retencji na terenach leśnych, w tym na terenach gmin sąsiedzkich,</li> <li>4. wymiana dobrych praktyk i informacji z innymi miastami i gminami w Polsce i Europie (np. udział w konferencjach, warsztatach itd.)</li> </ol> | <p>1 – 2 Urząd Miasta Kłodzko we współpracy z np. Lasami Państwowymi, Regionalnym Zarządem Gospodarki Wodnej we Wrocławiu, Wodami Polskimi, Regionalną Dyрекcją Ochrony Środowiska we Wrocławiu, Fundacja WWF, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Uniwersytet Wrocławski, organizacje pozarządowe i przedsiębiorstwa, służby bezpieczeństwa</p> <p>3 – 4 Urząd Miasta Kłodzka</p> |





## 5. Wdrażanie MPA

### 5.1. Potencjalne źródła finansowania

Niektóre działania przewidziane w ramach MPA są już inicjowane, większość z nich jednak to rozwiązania zupełnie nowe. Dla realizacji założeń Planu odpowiednie zaplanowanie budżetu, w tym wkładu ze strony miasta Kłodzka będzie ogromnym wyzwaniem. Z tego powodu dla wdrożenia zaproponowanych przedsięwzięć planuje się również wykorzystanie środków zewnętrznych, zarówno europejskich, jak i tzw. norweskich.

W obszarze wojewódzkim jednym z najbardziej dostępnych instrumentów finansowych jest *Regionalny Program Operacyjny Województwa Dolnośląskiego*, opierający się na zapisach Strategii Rozwoju Województwa Dolnośląskiego. Opracowywany na potrzeby indywidualne każdego województwa, uwzględnia terytorialne uwarunkowania oferując środki na dedykowane przedsięwzięcia mające rozwiązać lokalne problemy. Tak jak wspomniano w rozdziale 3.1. Uwarunkowania i współzależności z dokumentami strategicznymi, ochrona środowiska jest jednym z celów obowiązującej do 2030 r. Strategii Rozwoju Województwa Dolnośląskiego. Według Planu Wykonawczego Strategii Rozwoju Województwa Dolnośląskiego 2030, opracowany zostanie szereg dokumentów wykonawczych, a wśród nich Polityka wspierania bezpieczeństwa w województwie dolnośląskim, Polityka Miejska Województwa Dolnośląskiego (a w ramach niej działania wspierające zrównoważony rozwój miejskich obszarów funkcjonalnych z uwzględnieniem elementów zielonej infrastruktury oraz wspieranie edukacji ekologicznej), czy też Dolnośląska Polityka Wodna.

Podstawowym źródłem finansowania działań proekologicznych jest dobrze znany samorządom *Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko (POIiŚ)*. Trudno określić, jakie cele i środki finansowe będą przeznaczone w ramach POIiŚ w perspektywie 2021-2027 w chwili opracowywania MPA. Nie ulega jednak wątpliwości, że będzie on skierowany również na poprawę efektywności energetycznej kraju oraz adaptację do zmian klimatu. W obecnie obowiązującym okresie programowania szczególnie interesującą samorządy wdrażające działania na rzecz klimatu była II Oś priorytetowa – Ochrona środowiska, w tym adaptacja do zmian klimatu, której budżet wynosi 3,5 mln €. W ramach działania 2.1 *Adaptacja do zmian klimatu wraz z zabezpieczeniem i zwiększeniem odporności na klęski żywiołowe, w szczególności katastrofy naturalne oraz monitoring środowiska*, Program oferuje dofinansowanie w maksymalnej wysokości 85% zarówno na opracowywanie dokumentów strategicznych i planistycznych, inwestycje poprawiające stan wód powierzchniowych, systemy małej retencji, przeciwpowodziowe, gospodarowania wodami opadowymi, systemy informatyczne wczesnego ostrzegania przed zagrożeniami, systemy monitoringu środowiska, po bazy kompetencji i działania informacyjno-edukacyjne<sup>80</sup>.

*Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej (NFOŚiGW)*, oprócz pełnienia funkcji operatora lub wsparcia przy wdrażaniu funduszy europejskich, dysponuje własnymi programami priorytetowymi finansowanymi ze środków krajowych. Są to:

- ◆ Ochrona i zrównoważone gospodarowanie zasobami wodnymi;
- ◆ Racjonalne gospodarowanie odpadami i ochrona powierzchni ziemi;
- ◆ Ochrona atmosfery (w tym m.in. SOWA i GEPARD II);
- ◆ Ochrona różnorodności biologicznej i funkcji ekosystemów;
- ◆ Programy międzydziedzinowe.

---

<sup>80</sup> [www.pois.gov.pl](http://www.pois.gov.pl)

W tej ostatniej grupie znajdziemy programy ukierunkowane między innymi na finansowanie działań związanych z ochroną klimatu, głównie w ramach programu Adaptacja do zmian klimatu oraz ograniczanie skutków zagrożeń środowiska. Program realizowany jest w latach 2015-2025 i skierowany jest głównie do samorządów oraz służb ratowniczych będących jednostkami budżetowymi państwa. Umożliwia uzyskanie pożyczki lub przekazania środków na przedsięwzięcia z zakresu błękitno-zielonej infrastruktury, likwidacji powierzchni nieprzepuszczalnych, zakup specjalistycznego sprzętu, finansowanie narzędzi do monitorowania i analizowania zagrożeń klimatycznych, zwiększenia retencji w ekosystemach czy budowy ujęć wód i sieci wodociągowych<sup>81</sup>.

Zgodnie z rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady ustanawiającego wspólne przepisy (...)<sup>82</sup> dla perspektywy 2021-2027 zredukowano liczbę celów tematycznych z 11 do 5. Jednym z celów polityki UE jest „(2) *bardziej przyjazna dla środowiska niskoemisyjna Europa* dzięki promowaniu czystej i sprawiedliwej transformacji energetyki, zielonych i niebieskich inwestycji, gospodarki o obiegu zamkniętym, przystosowania się do zmiany klimatu oraz zapobiegania ryzyku i zarządzania ryzykiem”. Dodatkowo, na wniosek Komisji Europejskiej ustalono, że **25% wszystkich wydatków unijnych ma być skierowanych właśnie na osiągnięcie Europejskich celów klimatycznych**, a każdy program UE ma uwzględniać kwestie zmian klimatu. Optymalizację wydatków na ochronę środowiska ma zapewnić m.in. lepsza synergia z Programem LIFE.

*Program LIFE* to instrument finansowy Komisji Europejskiej skierowany bezpośrednio na środowisko i ochronę klimatu działający już od 1992 r. W obecnej perspektywie finansowej budżet programu wynosi ponad 3,4 mld €. Projekty zintegrowane wspierają założenia tzw. Europejskiego Zielonego Ładu (European Green Deal) i ambicje krajów Unii Europejskiej w byciu pierwszym kontynentem neutralnym klimatycznie w perspektywie do 2050 r. W latach 2021-2027 Komisja Europejska proponuje zwiększenie finansowania na program LIFE o prawie 60%<sup>83</sup>.

Drugi program unijny potencjalnie mogący finansować działa na rzecz ochrony klimatu jest *Horizont 2020*. To największy program Komisji Europejskiej przeznaczony na badania i innowacje, z budżetem prawie 80 mln € w latach 2014-2020. Łatwość w sięganiu po środki z tego funduszu podkreśla fakt, że prawie 40% złożonych i rozpatrzonych pozytywnie wniosków pochodzi od nowych grantobiorców. Program ten nie jest jeszcze tak popularny w Polsce, jak w innych krajach Europy i najczęściej sięgają po niego uczelnie wyższe, sektor prywatny lub instytucje badawcze<sup>84</sup>. Jednym z filarów programu są wyzwania społeczne, w ramach którego można starać się o środki w ramach takich obszarów tematycznych jak bezpieczna, czysta i efektywna energia, inteligentny, zielony i zintegrowany transport, czy działania w dziedzinie klimatu, środowiska, efektywnego gospodarowania odpadami i surowcami.

Dużą popularnością cieszą się ostatnimi czasy *Fundusze EOG i norweskie*<sup>85</sup>, z których wsparcia mogą korzystać nowi członkowie Unii Europejskiej i kraje bałtyckie, w tym Polska. Środki Państw Darczyńców, czyli Norwegii, Islandii i Lichtensteinu mają za zadanie zmniejszyć różnice ekonomiczne i społeczne oraz

<sup>81</sup> [www.nfosigw.gov.pl/oferta-finansowania/srodki-krajowe/](http://www.nfosigw.gov.pl/oferta-finansowania/srodki-krajowe/)

<sup>82</sup> Pełna nazwa dokumentu: Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady ustanawiające wspólne przepisy dotyczące Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego, Europejskiego Funduszu Społecznego Plus, Funduszu Spójności i Europejskiego Funduszu Morskiego i Rybackiego, a także przepisy finansowe na potrzeby tych funduszy oraz na potrzeby Funduszu Azylu i Migracji, Funduszu Bezpieczeństwa Wewnętrznego i Instrumentu na rzecz Zarządzania Granicami i Wiz [2018/0196 (COD)]

<sup>83</sup> [www.ec.europa.eu/easme/en/life](http://www.ec.europa.eu/easme/en/life)

<sup>84</sup> [www.ec.europa.eu/programmes/horizon2020/sites/horizon2020/files/horizon\\_2020\\_first\\_results.pdf](http://www.ec.europa.eu/programmes/horizon2020/sites/horizon2020/files/horizon_2020_first_results.pdf)

<sup>85</sup> Norweski Mechanizm Finansowy (NMF) i Mechanizm Finansowy Europejskiego Obszaru Gospodarczego (MF EOG)

wzmocnić współpracę pomiędzy państwami darczyńców a ich beneficjentami. W obecnie obowiązującej, III edycji Funduszy EOG i norweskich wdrażane są programy m.in. w obszarze rozwoju lokalnego, edukacji i środowiska. W szczególności w ramach obszaru Środowisko realizowany jest *Program Środowisko, Energia i Zmiany Klimatu* o puli środków ok. 156 mln €, zarządzany przez polskie Ministerstwo Klimatu we współpracy z NFOŚiGW. Nastawiony jest oczywiście na łagodzenie i zwiększenie odporności na zmiany klimatyczne poprzez projekty mające wpłynąć na poprawę jakości powietrza, termomodernizację szkół, inwestycje w OZE oraz poprawę jakości środowiska. W kontekście wdrażania MPA najbardziej obiecujący jest obszar łagodzenie zmian klimatu i ograniczenie narażenia na tego typu zmiany, w ramach którego przewidziano środki na realizację błękitno-zielonej infrastruktury w miastach czy działania edukacyjne na temat adaptacji do zmian klimatu w szkołach.

W zależności od rozwoju oraz możliwości przewiduje się również poszukiwanie i wykorzystanie różnych mechanizmów dla finansowania przedsięwzięć adaptacyjnych. Mogą być nimi m.in. instrumenty zwrotne (pożyczki, gwarancje, poręczenia) i bezzwrotne (granty, dotacje), czy rozwiązania w modelu partnerstwa publiczno-prywatnego.

## 5.2. Podmiot odpowiedzialny za wdrażanie

Plan adaptacji do zmian klimatu, tak interdyscyplinarny i dotyczący wielu polityk publicznych – począwszy od polityki przestrzennej i inwestycyjnej, po środowiskową, zarządzanie kryzysowe czy politykę społeczną, obejmuje działania o różnym charakterze. Dlatego też sposób wdrażania jego zapisów uwzględni różne podmioty i zainteresowane strony.

Za skuteczne wdrażanie Planu adaptacji do zmian klimatu dla miasta Kłodzka odpowiada Burmistrz Miasta Kłodzka, przy wsparciu powołanego Pełnomocnika ds. klimatu oraz wyłonionego spośród pracowników Urzędu Miasta Kłodzka interdyscyplinarnego zespołu ds. klimatu, którego zadaniem będzie nadzorowanie wdrażania zapisów MPA zgodnie z zasadami przyjętymi w dokumencie.

Za zarządzanie Planem, koordynację działań i wymianę informacji odpowiada **Pełnomocnik ds. klimatu**. **Pełnomocnik określa również** zadania zespołu ds. klimatu, w którego skład wchodzi pracownicy odpowiednich wydziałów Urzędu Miasta Kłodzka oraz jego jednostek organizacyjnych. Pełnomocnik wykonuje swoje zadania w ramach Wydziału Rozwoju Miasta, przy wsparciu zespołu pracowników Wydziału.

**Zespół ds. klimatu** pełni rolę koordynacyjną oraz doradczą przy podejmowaniu strategicznych decyzji oraz uczestniczy w każdym etapie wdrażania MPA – od realizacji wskazanych w Planie działań, bieżący monitoring jego wdrażania, okresowe raportowanie oraz ewaluację. Zespół wspiera Pełnomocnika swoją ekspercką wiedzą oraz informuje go o wydarzeniach, inwestycjach lub innych czynnikach mogących wpłynąć na realizację Planu. Koordynuje on również utrzymanie wewnętrznej spójności dokumentów powiązanych z Planem adaptacji.

## 5.3. Monitoring i sprawozdawczość

**Monitoring Planu** adaptacji obejmuje bieżące gromadzenie danych nt. przebiegu realizacji działań przewidzianych do wprowadzenia na terenie miasta Kłodzka, zarówno w strukturach Urzędu Miasta, jak i jego jednostkach organizacyjnych. Dobrą praktyką we wdrażaniu tego typu dokumentów jest ich otwarty i partycypacyjny charakter, włączający mieszkańców w ich realizację. Dlatego istotne będzie, w ramach działań monitoringowych, jednoczesne zapewnienie wszystkim interesariuszom i

zaangażowanym stronom jak najbardziej aktualnych informacji związanych z wdrażaniem zapisów MPA.

**Z wykonania Miejskiego Planu Adaptacji sporządza się okresowy raport co 2 lata**, który przedstawiany jest do zatwierdzenia na posiedzeniu Rady Miasta Kłodzko. Raport sporządza Pełnomocnik ds. klimatu w oparciu o informacje przekazane przez podmioty odpowiedzialne za inicjowanie i realizację działań adaptacyjnych. Raport powinien zawierać informację o liczbie i rodzaju podjętych działań adaptacyjnych oraz kosztach ich realizacji ze wskazaniem źródła finansowania. Przykładowy wzór tabeli monitoringowej zamieszczono poniżej (tab. 7). Po zatwierdzeniu raport zostanie każdorazowo udostępniony w sposób umożliwiający zapoznanie się z jego treścią wszystkim grupom interesariuszy. Dla skutecznego monitorowania wdrażania Planu i w celu oceny efektów realizacji działań adaptacyjnych, proponuje się:

- organizację spotkań z udziałem interesariuszy, przede wszystkim mieszkańców i przedsiębiorców oraz monitorowanie, czy zainteresowanie problematyką zmian klimatu w Kłodzku wzrasta,
- przeprowadzenie ankiety z wiedzy o zmianach klimatu wśród urzędników i mieszkańców oraz ze znajomości podstawowych procedur i modeli zachowania w przypadku wystąpienia zjawisk ekstremalnych,
- umieszczenie w widocznym miejscu na stronie internetowej Urzędu Miasta Kłodzka zakładki dedykowanej adaptacji do zmian klimatu i systematyczne uzupełnianie informacji o zrealizowanych projektach, kosztach inwestycji, akcjach i kampaniach edukacyjnych oraz danych nt. środowiska i klimatu (temperatura, opady, pogoda),
- prowadzenie bieżącego rejestru zjawisk, strat lub wniosków z występujących zdarzeń klimatycznych, które mogą posłużyć do aktualizacji zapisów planu i identyfikacji nowych inwestycji.

Ujęcie wyników powyższych badań i analiz w raporcie zdecydowanie zwiększy poziom wiedzy nt. skuteczności podejmowanych działań adaptacyjnych i mogą stanowić podstawę do aktualizacji MPA. Z uwagi na charakter Planu i jego umiejscowienie w hierarchii dokumentów Miasta Kłodzka – jako dokument podległy *Strategii Kłodzko 2030*, ale nadrzędny w stosunku do dokumentów operacyjnych, takich jak *Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Miasta Kłodzka*, czy *Program ochrony środowiska dla Gminy Miejskiej Kłodzko*, konieczne jest monitorowanie spójności Planu z tymi dokumentami.

#### 5.4. Udział interesariuszy w opracowywaniu i wdrażaniu MPA

Prace nad Planem adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Kłodzka były prowadzone w ścisłej współpracy z pracownikami Urzędu Miejskiego w Kłodzku w szczególności odpowiedzialni za rozwój oraz ochronę środowiska i energetykę oraz eksperta zewnętrznego wspierającego prace pod kątem merytorycznym. W realizacji poszczególnych działań MPA zaplanowano udział interesariuszy: mieszkańców, organizacji pozarządowych, przedsiębiorców, służb ratunkowych, instytucji państwowych oraz naukowo-badawczych. W rozdziale 5.3. Monitoring i sprawozdawczość zaproponowano również szereg działań włączających interesariuszy w proces monitoringu wdrażania dokumentu.

Aby umożliwić udział zainteresowanych stron we współtworzenie dokumentu oraz poznać opinię mieszkańców o polityce klimatycznej miasta i proponowanych przedsięwzięciach:

- zamieszczono projekt Planu adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Kłodzka na stronie internetowej dedykowanej projektowi Smart City Kłodzko (SMAK);



- informacje o rozpoczęciu konsultacji społecznych umieszczono również w mediach społecznościowych (facebook) na profilu Urzędu Miejskiego w Kłodzku, projektu Smart City Kłodzko oraz władz miasta;
- umożliwiono interesariuszom wnoszenie uwag do projektu Planu za pomocą formularza konsultacyjnego online (tradycyjna forma zgłaszania uwag nie była możliwa z uwagi na trwającą w czasie konsultowania Planu pandemię wirusa COVID-19);
- skonsultowano zakres Planu z regionalną dyrekcją ochrony środowiska oraz państwowym wojewódzkim inspektorem sanitarnym;
- przedstawiono projekt dokumentu władzom Miasta podczas sesji Rady Miasta Kłodzko.

Z uwagi na trwającą pandemię wirusa COVID-19 zaplanowane warsztaty problemowe, diagnostyczne oraz z zakresu współdecydowania nie odbyły się.

Tab. 7. Przykładowa tabela monitoringu działań adaptacyjnych

| Działanie   | Nazwa przedsięwzięcia | Termin realizacji | Jednostka odpowiedzialna za realizację | Łączny koszt przedsięwzięcia (zł) | Źródło finansowania |
|---|-----------------------|-------------------|--|-----------------------------------|---------------------|
| <b>Cel 1. Podniesienie bezpieczeństwa przeciwpowodziowego zlewni Nysy Kłodzkiej</b>                   |                       |                   |  |                                   |                     |
| 1.1 Wzmocnienie potencjału służb ratowniczych   |                       |                   |  |                                   |                     |
| 1.2. Zwiększenie retencji korytowej na terenie Kłodzka w celu wzmocnienia ochrony przeciwpowodziowej  |                       |                   |  |                                   |                     |
| <b>Cel 2. Rozwój błękitno-zielonej infrastruktury w Kłodzku</b>                                       |                       |                   |  |                                   |                     |
| 2.1. Poprawa miejskiej retencji   |                       |                   |  |                                   |                     |
| 2.2. Rozwój terenów miejskich, w tym przestrzeni publicznych dla zwiększenia komfortu życia w Kłodzku |                       |                   |  |                                   |                     |
| 2.3. Wsparcie zielonego budownictwa   |                       |                   |  |                                   |                     |
| 2.4. Tworzenie warunków dla mobilności zrównoważonej i elektromobilności                              |                       |                   |  |                                   |                     |
| 2.5. Rozwój energetyki prosumenckiej  |                       |                   |  |                                   |                     |
| <b>Cel 3. Podniesienie sprawności funkcjonowania Kłodzka w warunkach zmieniającego się klimatu</b>    |                       |                   |  |                                   |                     |
| 3.1. Budowanie społeczeństwa odpornego na zmiany klimatu  |                       |                   |  |                                   |                     |
| 3.2. Rozwój przedsiębiorczości w warunkach zmian klimatu  |                       |                   |  |                                   |                     |
| 3.3. Urząd miasta Kłodzka przygotowany na zmiany klimatu  |                       |                   |  |                                   |                     |
| 3.4. Rozwój współpracy między instytucjami zaangażowanymi w reagowanie na zagrożenia klimatyczne      |                       |                   |  |                                   |                     |

Źródło: opracowanie własne

## 6. Błękitno-zielona infrastruktura - inspiracje i rozwiązania

Dla realizacji wskazanych w MPA celów zaproponowano szereg przykładowych przedsięwzięć. Jedną z grup działań stanowią nowe rozwiązania z zakresu **błękitno-zielonej infrastruktury**. W związku z tym w poniższym rozdziale przedstawiono inspiracje z miast z Polski oraz innych krajów możliwe do zaadaptowania w Kłodzku.

Zielona infrastruktura rozumiana jest jako nietechniczne, nieinfrastrukturalne działania polegające na wdrażaniu naturalnych sposobów mających ograniczać skutki powodzi, zatrzymujące i retencjonujące wodę oraz ograniczające prawdopodobieństwo zalania. Stanowi ona sieć zielonych terenów i elementów środowiska, zarządzaną i zaplanowaną jako wielofunkcyjny zasób przynoszący dodatkowe korzyści, nie tylko środowiskowe. Działania związane z zieloną infrastrukturą mogą prowadzić jednocześnie do powstania lub odtworzenia cennego elementu krajobrazu, ale również różnorodnego biologicznie ekosystemu, łagodzącego zmiany klimatu (np. chłodzenie w czasie upałów) oraz będącego atrakcyjnym miejscem rekreacji. Podejście oparte na ekosystemach jest opłacalną alternatywą dla budowy infrastruktury, zwłaszcza w kontekście obszarów zagrożonych powodzią. Obszary zielone i roślinność stabilizują glebę, ograniczają ryzyko osuwisk, regulują strumień deszczówki i osłabiają fale powodziowe.

Do najpopularniejszych rozwiązań należą np.:

- miejska zielona infrastruktura, takie jak skwery, parki kieszonkowe, zielone dachy, przystanki, nawierzchnie przepuszczalne, podłoże strukturalne, ogrody deszczowe,
- korytarze ekologiczne i zielone mosty, łączące obszary przyrodnicze podzielone przez drogi lub tory kolejowe,
- tworzenie nowych siedlisk,<sup>86</sup>
- zabiegi fitomelioracyjne – zadrzewianie lub zalesianie krajobrazu,

Błękitna infrastruktura obejmuje wodne obszary przyrodnicze, zarówno wody słodkie, jak i przybrzeżne i morskie. Ma otworzyć miasto na rzekę, przypomnieć jego mieszkańcom o jej znaczeniu i funkcjach, jakie pełni lub może pełnić w przyszłości. Do takich rozwiązań należą takie rozwiązania, jak:

- renaturalizacja rzek i dolin rzecznych, czyli przywracanie naturalnych ekosystemów przybrzeżnych lub połączenie rzek z ich obszarami zalewowymi,
- retencja koryt i dolin rzecznych – zatrzymywanie nadmiaru wody w zagłębieniach, lokalnych oczkach wodnych, zbiornikach retencyjnych, nieckach i rowach bioretencyjnych,
- przywracanie obszarów podmokłych, zdolnych do zatrzymywania wody i spowalniających jej przepływ,
- nadanie nabrzeżom rzecznych nowych funkcji i zagospodarowanie ich w sposób przyjazny dla mieszkańców.

Mówiąc o rozwiązaniach opartych na przyrodzie mających adaptować nasze miasta i przeciwdziałać skutkom zmian klimatu, nie sposób oddzielić infrastruktury zielonej od błękitnej, dlatego najczęściej określa się ją jako **błękitno-zieloną**. Bardzo często bowiem jej elementy spełniają nie tylko funkcje redukcji zanieczyszczeń czy powiększają miejskie powierzchnie biologicznie czynne, ale w okresach deszczowych są miejscami będącymi w stanie zatrzymać nadmiar wody i spowolnić jej przepływ. Poniżej przedstawiono kilka adekwatnych przykładów zastosowania błękitno-zielonej infrastruktury w warunkach miejskich.

---

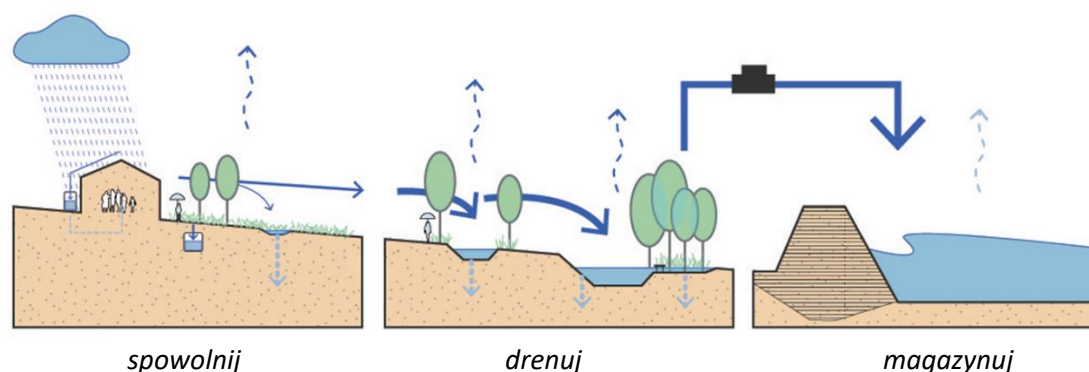
<sup>86</sup> Poradnik przygotowania inwestycji z uwzględnieniem zmian klimatu, ich łagodzenia i przystosowania do tych zmian oraz odporności na klęski żywiołowe, Ministerstwo Środowiska, Warszawa 2015

Do uwzględniania rozwiązań opartych na idei błękitno-zielonej infrastruktury, a co za tym idzie rozwoju miast z uwzględnieniem zmian klimatycznych obliguje polskie miasta m.in. **Krajowa Polityka Miejska 2023**. Pomóc ma w tym szereg działań na poziomie krajowym dotyczących przeglądu regulacji prawnych mających wpływ na działania samorządów w zakresie gospodarki wodnej, budownictwa i planowania przestrzennego czy włączaniu w działania na rzecz klimatu organizacji pozarządowych.

Przykładowo, region Nowego Orleanu od 300 lat adaptuje się do panujących tam warunków. Nowy Orlean posiada stuletnią tradycję systemu ochrony przeciw huraganowej, której zazdroszą im inne miasta przybrzeżne. Lecz rosnące ryzyko związane ze zmianą klimatu i przeceniana infrastruktura pochodząca aż z ubiegłego wieku – to wszystko jest nieadekwatne do obecnych i przyszłych wyzwań, przed jakimi stoi miasto i jego mieszkańcy. Po katastrofalnym w skutkach przejściu huraganu Katrina władze miasta postanowiły zmienić swoje podejście i zaproponować plan gospodarowania wodą miejską, w którym deszczowe i podziemne zasoby są zarządzane jako cenne, a nie jako uciążliwe.

Działania podejmowane w Nowym Orleanie przede wszystkim koncentrują się na skali mikro - w całym mieście prowadzi się modernizację na małą skalę w obrębie dróg, parków, uliczek, a także na indywidualne potrzeby, aby spowolnić spływ wody, filtrować ją i magazynować tam, gdzie spadnie. Stosuje się przepuszczające wodę chodniki, zadrzewienia, ogrody deszczowe, ale także poldery przeciwpowodziowe. Stosuje się również pochylone drogi, wzdłuż których biegną kanały prostopadłe do spływu wody, które mają za zadanie przechwytywać spływającą wodę, spowolnić ją, zmniejszając miejscowe powodzie i odciążając system odwadniający. Kanały odwadniające, które pomagają w obiegu wody, jednocześnie mogą tworzyć piękne przestrzenie publiczne.

Poniżej kilka przykładów działań i inwestycji z zakresu błękitno-zielonej infrastruktury możliwe do zaadaptowania w Kłodzku:



Rys. 21. Podstawowe strategie zarządzania wodą w Nowym Orleanie<sup>87</sup>  
Źródło: <https://livingwithwater.com/>

<sup>87</sup> spowolnij – dachy, ulice i chodniki mogą być tak zaprojektowane, aby łapać wodę tam, gdzie spadnie i pomóc jej wsiąknąć w glebę. Dodatkowo korony drzew spowalniają spływ wody i poprawiają jakość środowiska; drenuj – odpowiednio zaprojektowane przestrzenie publiczne, połączone z kanałami, zapewniają miejsce dla gromadzącej się wody, która może być później wykorzystana do nawadniania, rekreacji i innych celów; magazynuj – pompowanie wody, w razie potrzeby, lecz nie jako jedyne rozwiązanie systemu.

## Deszczowy plac zabaw

Place wodne to przestrzenie fantastycznie wielofunkcyjne, pełniące zarówno usługi ekosystemów, jak i integracji społecznej. Zaprojektowane z myślą zabawy również w deszczowe dni pełnią funkcję tradycyjnego placu zabaw, jednocześnie przyjmując deszczówkę spływającą z okolicy. Nadmiar wody gromadzony w zagłębieniu placu jest stopniowo odprowadzany do gruntu lub rowami i kanałami przepływa dalej, do innych zbiorników, zasilając wody podziemne, łącząc się z ciekami wodnymi lub kanalizacją deszczową. Tego typu inwestycja wspiera również niwelację miejskiej wyspy ciepła dzięki efektowi chłodzenia spowodowanego przez parowanie wody oraz zacienienie przez drzewa i rośliny. Podobny system gromadzenia wody może towarzyszyć skwerom, parkom, czy boiskom.

Taki plac zabaw powstał w dzielnicy Hausbruch w Hamburgu. Z jednej strony miał odciążać istniejący zbiornik retencyjny, a z drugiej spełnić potrzeby mieszkańców polegające na remoncie starego placu zabaw. Stworzenie placu wodnego uchroniło pobliską szkołę od ponownego zalania (mimo wystąpienia znacznie intensywniejszego opadu, niż podczas ulew kilka lat wcześniej, kiedy to szkołę podtopiło), odciążało lokalną sieć kanalizacji deszczowej i zapewniło fantastyczny wielofunkcyjny teren wypoczynkowy<sup>88</sup>.

*Proponowana adaptacja projektu w Kłodzku* - na terenie miasta istnieją warunki do stworzenia wodnego placu zabaw w kilku obszarach. Przykładową jego lokalizacją mogą być Park Kusocińskiego lub tereny między blokami przy ul. Łąkowej i Kusocińskiego; modyfikacji i rozbudowie można poddać również plac zabaw zlokalizowany przy ul. Wiosennej.



Rys. 22. Deszczowy plac zabaw w Hamburgu<sup>89</sup>

Źródło: <https://www.risa-hamburg.de/projekte/erster-regenspielplatz-hamburgs/>

<sup>88</sup> Błękitno-zielona infrastruktura dla łagodzenia zmian klimatu w miastach. Katalog techniczny, Ecologic Institute i Fundacja Sendzimira, 2019

<sup>89</sup> Plac posiada bieżące przez całą jego długość koryta, wokół którego umieszczono specjalne urządzenia do zabawy w czasie deszczu oraz tabliczki informujące o obiegu wody w mieście.



### Niższe podatki dla dbających o zieleń

Godne naśladowania regulacje zaproponował Urząd Miasta Wrocławia dla osób, które chcą wzbogacić miasto o przestrzenie wypełnione roślinnością. Aby zachęcić do zakładania ogrodów wertykalnych (tzw. zielonych ścian) oraz zielonych dachów wprowadzono zwolnienia od podatku od nieruchomości dla danych lokali mieszkalnych (ulga dotyczy jedynie osób prywatnych). Magistrat zaproponował warunki brzegowe takich inwestycji – pokrycie minimum 50% powierzchni dachu oraz zagospodarowanie go roślinami wieloletnimi<sup>90</sup>. Podobny mechanizm zastosował swego czasu Jan Haffner w Sopocie w XX wieku, chcąc nakłonić mieszkańców do budowania jak najbardziej zdobnych, wyszukanych i urozmaiconych obiektów kuracyjnych<sup>91</sup>.

Wrocław wprowadza również szereg innych działań zachęcających do świadomego korzystania z zasobów środowiska. W 2020 roku wystartowała druga edycja programu „Złap deszcz”, w ramach którego można otrzymać dofinansowanie na instalacje umożliwiające efektywniejsze gospodarowanie deszczówką, np. do podlewania ogrodów na własnej posesji. Retencjonowanie wody w miejscu jej opadu odciąża tym samym system kanalizacji, generując oszczędności w budżecie miasta, jak i samych właścicieli instalacji<sup>92</sup>.

*Proponowana adaptacja projektu w Kłodzku* – regulacja polegająca na obniżeniu podatków dla chętnych do zakładania ogrodów deszczowych lub wertykalnych uchwałą Rady Miasta oraz utworzenie programu dla mieszkańców zachęcających do zrównoważonego gospodarowania wodą opadową na własnej posesji są w pełni do zaadaptowania również w Kłodzku.

### Miejski pierścień zieleni

Łączenie zielonych przestrzeni w Kłodzku wpisuje się w działanie 4.2 Budowa zielonego szkieletu miasta *Strategii Kłodzko 2030*. Zakłada ono utrzymanie i przedłużenie istniejących bulwarów nad Nysą Kłodzką, częściowe otwarcie ogrodów działkowych na mieszkańców, budowę lub przebudowę istniejących ciągów pieszo-rowerowych mających łączyć tereny zieleni miejskiej (tzw. zielonych łączników) oraz wyposażenie ich w elementy małej architektury, w tym w infrastrukturę błękitno-zieloną. Zielony łącznik pełniłby funkcję zarówno rzeczywistego połączenia różnych części miasta, ale również pełnił funkcję siedliskową i regulatora miejskiego klimatu.

Inwestycję o podobnym charakterze zrealizowano w Bielefeld w Niemczech, modernizując miejski ciąg zieleni położony wzdłuż rzeki Lutter. Obszar ten jest obecnie miejscem wypoczynku dla ponad 35 tysięcy ludzi, łącząc funkcje rekreacyjne, ekologiczne i ochrony przeciwpowodziowej. Koncepcję przebudowy obszaru wypracowano na podstawie warsztatów z mieszkańcami, a większość przedstawionych w niej propozycji została zaakceptowana przez władze miasta.

*Proponowana adaptacja projektu w Kłodzku* – zgodnie z zapisaniem *Strategii Kłodzko 2030*, proponuje się połączenie istniejących parków, skwerów i ogrodów działkowych zielonymi korytarzami, np. ciąg ul. Rodzinnej od Parku Osiedlowego do Parku Przyjaźni Wojsk Górskich, gospodarując zielenią plac przy moście św. Jana nad Kanałem Młynówka lub ciąg ul. Kościuszki od Parku Esperanto do Parku Romualda Traugutta.

<sup>90</sup> <https://www.wroclaw.pl/za-zielony-ogrod-na-dachu-nizszy-podatek>

<sup>91</sup> <https://pomorskie.travel/pl/-/sopocka-architektura>

<sup>92</sup> <https://www.wroclaw.pl/srodowisko/zlap-deszcz-2020>

## Ogrody deszczowe

Są doskonałym przykładem retencji w skali mikro, wykorzystywanym we wspomnianym wcześniej Nowym Orleanie, ale co ważniejsze – wykorzystywanym coraz częściej w polskich miastach. Ogrody deszczowe są łatwe w założeniu i pielęgnacji, spełniając jednocześnie funkcje ozdobne, jak i retencyjne. Magazynują wodę opadową i opóźniają jej wsiąknięcie w grunt, jednocześnie zapewniając jej filtrowanie. Łatwo wkomponować je w otoczenie, zarówno wybudowanych w latach 60 i 70 osiedli wielorodzinnych, jak i nowo powstających dzielnicach z dominacją zabudowy jednorodzinnej. W ostatnich latach ogrody deszczowe stają się niezwykle popularne w Gdańsku, gdzie tutejsza spółka Gdańskie Wody założyła już 9 ogrodów deszczowych i retencyjnych. Spółka opracowała poradnik „Ogród deszczowy w 5 krokach”<sup>93</sup>, który nie tylko z sukcesem wdraża na terenie miasta, ale również promuje go wśród przedsiębiorców, spółdzielni mieszkaniowych i środowisk pozarządowych prowadząc spotkania, warsztaty i organizując wspólne zakładanie ogrodów. Założenie takiego ogrodu nie wymaga specjalistycznego sprzętu i może polegać zarówno na zagospodarowaniu suchego rowu roślinnością oraz kamieniami, jak i wymianie większej ilości podłoża i zwiększeniu jego możliwości magazynowania wody<sup>94</sup>.

*Proponowana adaptacja projektu w Kłodzku* – ogrody deszczowe najlepiej spełniają swoją funkcję w pobliżu miejsc, z których odprowadzana jest woda, np. w pobliżu rynien odprowadzających wodę z dachów, w pobliżu parkingów lub obiektów na skarpach, których spadek terenu wyznacza kierunek odpływu wody. Takimi miejscami w Kłodzku mogą być parking przy Parku Sybiraków, Twierdzy Kłodzko, Muzeum Ziemi Kłodzkiej, centrum handlowym przy ul. Spółdzielczej lub Powiatowym Urzędzie Pracy; lub tereny otwarte takie jak Park Osiedlowy.

---

<sup>93</sup> [http://www.gdmel.pl/downloads/Do-Pobrania/Inne/OGR%C3%93D\\_W\\_5\\_KROKACH\\_6\\_do\\_druku\\_samodzielnego.pdf](http://www.gdmel.pl/downloads/Do-Pobrania/Inne/OGR%C3%93D_W_5_KROKACH_6_do_druku_samodzielnego.pdf)

<sup>94</sup> System powierzchniowej retencji miejskiej w adaptacji miast do zmian klimatu – od wizji do wdrożenia, red. M. Gajewska, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2019



Rys. 23. Warsztaty z wykonywania ogrodów deszczowych w pojemnikach zorganizowane przez Gdańskie Wody.  
Źródło: materiały Instytutu Metropolitalnego

### Zielone dachy

W Polsce ogrody na dachach zyskują coraz większą popularność, co widać po przykładach zarówno z Białegostoku (Opera i Filharmonia Podlaska), jak i Lublina (Centrum Handlowe VIVO!, Centrum Spotkania Kultur) oraz Gdańska (Europejskie Centrum Solidarności). Stanowią one nie tylko bardzo atrakcyjną, zieloną przestrzeń publiczną, o którą tak trudno w ściśle zabudowanych centrach miast. Niosą również za sobą szereg korzyści środowiskowych, takich jak łagodzenie miejskiej wyspy ciepła, infiltracja wody deszczowej, czy poprawa jakości powietrza. Mogą być również miejscem produkcji żywności lub hodowli pszczół.

Podczas, gdy my zachwycamy się zielonymi dachami na budynkach, w Niemczech zadasza się autostrady. Do dyspozycji mieszkańców oddaje się tym samym 27 ha nowych terenów zieleni nad 3,5 km odcinkiem autostrady, pełnych parków, ogrodów działkowych, łąk i dróg rowerowych. Powstaniu nowych przestrzeni publicznych nad ruchliwą trasą towarzyszy również powstanie prawie 4 tysięcy nowych mieszkań<sup>95</sup>.

*Proponowana adaptacja projektu w Kłodzku* – jak ktoś mógłby słusznie zauważyć, Kłodzko budowało zielone dachy, zanim to stało się modne. Mowa tu oczywiście o Twierdzy Kłodzko. Choć nie wszystkie

---

<sup>95</sup> Błękitno-zielona infrastruktura dla łagodzenia zmian klimatu w miastach. Katalog techniczny, Ecologic Institute i Fundacja Sendzimira, 2019

dachy są dostępne dla zwiedzających, z pewnością spełniają ważne funkcje zwiększania powierzchni biologicznie czynnej i zatrzymywania wody opadowej.



*Rys. 24. Opera i Filharmonia Podlaska w Białymstoku  
Źródło: materiały własne*



## Spis tabel

|   |    |
|---|----|
| Tab. 1. Analiza trendów klimatycznych dla Polski i województwa dolnośląskiego .....                     | 23 |
| Tab. 2. Analiza zdolności do podjęcia działań adaptacyjnych z punktu widzenia sektorów gospodarki ..... | 39 |
| Tab. 3. Ocena zdolności adaptacyjnej miasta Kłodzka .....   | 42 |
| Tab. 4. Ocena poziomu podatności sektorów gospodarki Kłodzka na zjawiska klimatyczne .....              | 45 |
| Tab. 5. Macierz priorytetów działań adaptacyjnych dla Kłodzka .....                                     | 46 |
| Tab. 6. Wybrane działania adaptacyjne dla miasta Kłodzka .....  | 53 |
| Tab. 7. Przykładowa tabela monitoringu działań adaptacyjnych .....                                      | 65 |

## Spis rysunków

|  |    |
|--|----|
| Rys. 1. Zobowiązania UE do 2030 r. w stosunku do celu 2020 zawarte w Pakiecie klimatyczno-energetycznym Unii Europejskiej .....  | 4  |
| Rys. 2. Powódź historyczna (niebieskie, po lewej) oraz obszary narażone na niebezpieczeństwo powodzi (czerwone, po prawej) na terenie miasta Kłodzka .....                             | 16 |
| Rys. 3. Tabliczka wskazująca poziom wody powodziowej na murach Kościoła pw. Matki Bożej Różańcowej w Kłodzku. ....   | 17 |
| Rys. 4. Usłonecznienie sumaryczne roczne w Polsce w 2018 roku i jego odchylenie od okresu wielolecia (1971-2000) Ż .....   | 18 |
| Rys. 5 Temperatura średnia roczna w Polsce w 2018 r. i jej odchylenie od okresu wielolecia (1971-2000).....  | 19 |
| Rys. 6. Roczna częstość [%] kierunków wiatru w Kłodzku .....   | 19 |
| Rys. 7. Rozmieszczenie stacji synoptycznych w Polsce na tle regionów fizycznogeograficznych .....  | 21 |
| Rys. 8. Seria anomalii średniej obszarowej rocznej temperatury powietrza w regionie Sudetów względem okresu referencyjnego 1981-2010 oraz wartość trendu (°C/10lat) .....              | 21 |
| Rys. 9. Roczna suma opadów w Polsce w 2018 roku i jej anomalie od okresu wielolecia (1971-2000) .....  | 21 |
| Rys. 10. Zmienność wieloletnia rocznych sum opadów atmosferycznych oraz liczby dni z opadem >10 mm w roku 2018 (Kłodzko) .....   | 22 |
| Rys. 11. Most na ul. Grottgera i hotel Astoria w Kłodzku, 1997 r. ....   | 25 |
| Rys. 12. Maksymalne stany Nysy Kłodzkiej na wodowskazie w Kłodzku dla okresu letniego 1901-1998 .....  | 26 |
| Rys. 13. Mieszkańcy Kłodzka podczas powodzi z 1997 r. ....   | 27 |
| Rys. 14. Zaznaczone w nawie Klasztoru Franciszkanów w Kłodzku poziomy wód powodziowych z lat (od dołu) 1938, 1783 i 1997 .....   | 28 |
| Rys. 15. Ilość zjawisk nagłych powodzi lokalnych typu Flash Flood w porównaniu z ilością wszystkich miejsc wystąpień w poszczególnych miejscowościach w Polsce w latach 1971-2010..... | 28 |
| Rys. 16. Kłodzko na Messtichblatt 1904-1944 (po lewej) oraz na aktualnej mapie topograficznej (po prawej). ....  | 29 |
| Rys. 17. Liczba ludności Kłodzka w latach 2008-2018 .....  | 32 |
| Rys. 18. Liczba ludności w grupach szczególnie zagrożonych na zmiany klimatu - poniżej 6 i powyżej 65 r.ż. ....  | 33 |
| Rys. 19. Zabudowa pomiędzy ul. Braci Gierymskich i ul. Jana Matejki w Kłodzku (przy Nysie Kłodzkiej), 1997 r. ....   | 35 |

|   |    |
|---|----|
| Rys. 20. Cele Planu adaptacji do zmian klimatu dla miasta Kłodzka .....                                   | 49 |
| Rys. 21. Podstawowe strategie zarządzania wodą w Nowym Orleanie .....                                     | 67 |
| Rys. 22. Deszczowy plac zabaw w Hamburgu .....  | 68 |
| Rys. 23. Warsztaty z wykonywania ogrodów deszczowych w pojemnikach zorganizowane przez Gdańskie Wody..... | 71 |
| Rys. 24. Opera i Filharmonia Podlaska w Białymstoku .....   | 72 |

## Wykaz skrótów

- BEiŚ2020 – Strategia Bezpieczeństwo Energetyczne i Środowisko perspektywa do 2020 r.  
 GIOŚ – Generalny Inspektorat Ochrony Środowiska  
 GUS – Główny Urząd Statystyczny  
 IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change (Międzyrządowy Zespół ds. Zmian Klimatu)  
 KE – Komisja Europejska  
 MPA – Miejski Plan Adaptacji  
 OZE – odnawialne źródła energii  
 PEP2030 – Polityka ekologiczna państwa 2030  
 PIB – Państwowy Instytut Badawczy  
 SOR – Strategia na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju  
 SPA 2030 – Strategiczny Plan Adaptacji 2020  
 UE – Unia Europejska  
 UNFCCC – United Nations Framework Convention on Climate Change (Ramowa konwencja Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu)

## Bibliografia

### *Dokumenty strategiczne:*

1. Aktualizacja studium przestrzennych uwarunkowań rozwoju energetyki wiatrowej w województwie dolnośląskim, 2011, Wrocław;
2. Lokalny Program Rewitalizacji na lata 2015-2020;
3. Plan zarządzania ryzykiem powodziowym dla obszaru dorzecza Odry, 2016;
4. Prognoza oddziaływania na środowisko ustaleń projektu Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta Kłodzka, 2017, Wrocław;
5. Program ochrony środowiska dla Gminy Miejskiej Kłodzko, 2005;
6. Raport o stanie Gminy Miejskiej Kłodzko za 2018 rok;
7. Plan gospodarki niskoemisyjnej dla miasta Kłodzka, 2016, Kłodzko;
8. Strategia Kłodzko 2030, Kłodzko 2018;
9. Strategiczny plan adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020 z perspektywą do roku 2030, 2013, Warszawa;
10. Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Miasta Kłodzka, 2018, Kłodzko;
11. Założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Kłodzka;
12. Raport o stanie środowiska w województwie dolnośląskim w 2015 roku, Wrocław;
13. Programem małej retencji wodnej w województwie dolnośląskim, 2006, Wrocław;



### Publikacje:

1. A. Dubicki, 2000, Zagrożenie powodziowe w Sudetach - meteorologiczne i hydrologiczne aspekty formowania się wezbrań;
2. A. Dubicki, R. Słota, J. Zieliński, IMGW, 1999, Dorzecze Odry, monografia powodzi, lipiec 1997;
3. A. Woś, 1995, Klimat Polski, Warszawa;
4. Ecologic Institute i Fundacja Sendzimira, 2019, Błękitno-zielona infrastruktura dla łagodzenia zmian klimatu w miastach. Katalog techniczny;
5. GDOŚ, 2012, Ocena wpływu zmian klimatu na różnorodność biologiczną oraz wynikające z niej wytyczne dla działań administracji ochrony przyrody do roku 2030, Warszawa;
6. IMGW, 2018, Biuletyn Monitoringu Klimatu Polski;
7. IMGW-PIB, 2015, Analiza wpływu zmian klimatu na zagrożenie powodziowe na przykładzie zlewni Nysy Kłodzkiej;
8. IMGW-PIB, red. H. Lorenc, 2012, Klęski żywiołowe a bezpieczeństwo wewnętrzne kraju, Warszawa;
9. IMGW-PIB, red. H. Lorenc, 2012, Klęski żywiołowe a bezpieczeństwo wewnętrzne kraju, Warszawa;
10. J. Kondracki, 2002, Geografia fizyczna Polski, Warszawa;
11. J. Łach, 2009, Historia wezbrań powodziowych na Ziemi Kłodzkiej i ich wpływ na kierunek przekształceń den dolinnych Nysy Kłodzkiej i Białej Łądeckiej;
12. K. Sobieraj, 2017, Wpływ Porozumienia paryskiego na zmianę polityki klimatyczno-energetycznej Unii Europejskiej i unijnych regulacji prawnych w tym zakresie, Lublin;
13. L. Mierzejewska, 2015, Miasto zwarte, rozproszone, zrównoważone, Studia miejskie tom 19;
14. Ministerstwo Środowiska, 2014, Podręcznik adaptacji dla miast. Wytyczne do przygotowania Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu;
15. Ministerstwo Środowiska, 2015, Poradnik przygotowania inwestycji z uwzględnieniem zmian klimatu, ich łagodzenia i przystosowania do tych zmian oraz odporności na klęski żywiołowe, Warszawa;
16. NFOŚiGW, Zrozumieć adaptację do zmian klimatu. Mini poradnik;
17. red. M. Gajewska, 2019, System powierzchniowej retencji miejskiej w adaptacji miast do zmian klimatu – od wizji do wdrożenia, Gdańsk;
18. Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady ustanawiające wspólne przepisy dotyczące Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego, Europejskiego Funduszu Społecznego Plus, Funduszu Spójności i Europejskiego Funduszu Morskiego i Rybackiego, a także przepisy finansowe na potrzeby tych funduszy oraz na potrzeby Funduszu Azylu i Migracji, Funduszu Bezpieczeństwa Wewnętrznego i Instrumentu na rzecz Zarządzania Granicami i Wiz [2018/0196 (COD)];
19. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 24 września 2019 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie sieci autostrad i dróg ekspresowych (Dz. U. Poz. 1819);
20. S. Staśko, R. Tarka, S. Buczyński, 2017, Ekstremalne zdarzenia meteorologiczne i ich odzwierciedlenie w stanach wód podziemnych (przykłady z Dolnego Śląska), Wrocław;
21. Urząd Statystyczny we Wrocławiu, 2012, Identyfikacja i delimitacja obszarów wzrostu oraz obszarów problemowych w województwie dolnośląskim, Wrocław;
22. Zmiana Klimatu 2013. Fizyczne podstawy naukowe. Przyczynek I Grupy Roboczej do Piątego Raportu Oceny Zmiany Klimatu Międzyrządowego Zespołu ds. Zmiany Klimatu. Podsumowanie dla Decydentów, Warszawa;

## UZASADNIENIE

Plan Adaptacji do zmian klimatu określa wrażliwość i podatność obszaru miasta Kłodzka na zmiany klimatyczne oraz jego potencjał adaptacyjny w tym zakresie. Zostały zidentyfikowane ryzyka związane ze zmianami klimatycznymi, określone działania służące przystosowaniu miasta do zmian klimatu - zarówno w kontekście ochrony przed jego negatywnymi skutkami, tworzenia oraz podnoszenia odporności miasta na obecną i przyszłą zmienność klimatu, jak również wykorzystania szans związanych ze zmianami klimatycznymi.