



# Regionalny Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Województwa Śląskiego ZAŁOŻENIA

### Zespół autorski

dr Agnieszka Kuśmierz – kierownik zespołu,  
koordynator  
mgr Małgorzata Hajto – kierownik merytoryczny  
mgr inż. Małgorzata Bidłasik  
dr Jan Borzyszkowski  
dr Zdzisław Cichocki  
inż. Natalia Horak  
dr inż. Maciej Jefimow  
mgr Maria Kłeczek  
dr Bożena Kornatowska  
mgr inż. Łukasz Krawczyk  
dr Paulina Legutko-Kobus  
dr inż. Sylwia Łaba  
mgr Michał Marcinkowski  
mgr inż. Izabela Potapowicz  
dr inż. Karol Przeździecki  
mgr Anna Romańczak  
dr inż. Ewelina Siwiec  
dr inż. Krzysztof Skotak  
dr Agnieszka Sobol  
mgr inż. Aleksandra Starzomska  
mgr inż. Piotr Zacharski



### Autorzy części dotyczącej obszarów górniczych

dr Adam Hamerla  
dr inż. Mariusz Kruczek  
dr Małgorzata Markowska

Główny Instytut Górnictwa –  
Państwowy Instytut Badawczy

## Spis treści

1	Wprowadzenie.....	4
2	Cele RPA.....	5
3	Tryb pracy nad RPA.....	6
4	Udział interesariuszy w opracowaniu RPA.....	9
5	Powiązania RPA z dokumentami strategicznymi i planistycznymi.....	10
6	Zagrożenia klimatyczne województwa śląskiego.....	13
7	Podatność regionu na zmiany klimatu.....	22
	7.1 Zakres analiz .....	22
	7.2 Sektory i obszary podatne na zmiany klimatu .....	23
8	Priorytety i kierunki działań adaptacyjnych województwa śląskiego .....	41
	SŁOWNIK .....	45

## 1 Wprowadzenie

Adaptacja do zmian klimatu to proces dostosowywania regionu do rzeczywistych i oczekiwanych zmian klimatu oraz łagodzenie ich negatywnych skutków, w tym ekstremalnych zjawisk meteorologicznych i hydrologicznych oraz długofalowych zmian warunków klimatycznych.

Zjawiska będące skutkiem powodowanych przez człowieka zmian klimatu są zagrożeniem dla społeczeństw na całym świecie. Na forum Ramowej konwencji Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu<sup>1</sup> podejmowane są działania w celu złagodzenia globalnych zmian klimatu, w szczególności poprzez ograniczenie emisji gazów cieplarnianych oraz zwiększenie pochłaniania dwutlenku węgla przez ekosystemy. Działania te są jednak niewystarczające dla zatrzymania procesów zachodzących w systemie klimatycznym Ziemi, a wyniki badań naukowych jednoznacznie wskazują, że postępujące zmiany klimatu są nieuniknione, a negatywne skutki tych zmian wysoko prawdopodobne. Negatywne skutki zmian klimatu są odczuwalne przez społeczności lokalne. Koniecznością i wyzwaniem staje się uwzględnienie zmieniających się warunków klimatycznych w planowaniu rozwoju i podejmowaniu decyzji na poziomie regionalnym i lokalnym.

„Regionalny Plan Adaptacji do zmian klimatu dla Województwa Śląskiego” (RPA) powstaje w odpowiedzi na wskazane wyzwania, przed którymi stoją mieszkańcy i administracja publiczna województwa śląskiego. RPA będzie stanowić element kształtowania polityki rozwoju i wizji regionu w kontekście zmian klimatu. Jego celem jest przygotowanie samorządu do działań w zakresie przystosowania regionu do zmian klimatu, zmniejszenie jego podatności na zjawiska ekstremalne oraz zwiększenie potencjału do przeciwdziałania i zwalczania skutków tych zjawisk.

RPA jest realizowany w ramach projektu zintegrowanego LIFE „IP LIFE dla Adaptacji Terenów Pogórnicych” (LIFE20 IPC/CZ/000004 - LIFE-IP COALA), współfinansowanego z funduszy Unii Europejskiej w ramach programu LIFE, środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej oraz budżetu Województwa Śląskiego. Dokument jest opracowywany przez Instytut Ochrony Środowiska – Państwowy Instytut Badawczy (IOŚ-PIB) na podstawie umowy CRU WSL-0506/24 z dnia 8 marca 2024 r. pomiędzy Województwem Śląskim a IOŚ-PIB. W zakresie zagadnień związanych z terenami pogórnicych IOŚ-PIB współpracuje z Głównym Instytutem Górnictwa – partnerem w projekcie zintegrowanym LIFE-IP COALA.

„Założenia do RPA” powstały w ramach opracowania RPA i są elementem partycypacyjnego procesu przygotowania dokumentu. Celem „Założeń do RPA” jest przedstawienie mieszkańcom województwa śląskiego podejścia do opracowania RPA, syntezy wyników analiz przeprowadzonych w ramach diagnozy do RPA oraz wynikających z tych analiz najpilniejszych potrzeb w zakresie adaptacji do zmian klimatu.

W „Założeniach do RPA” opisano cele RPA (rozd. 2), tryb pracy nad RPA (rozd. 3) oraz sposób angażowania interesariuszy w opracowanie RPA (rozd. 4). Zaprezentowano kluczowe elementy przeprowadzonych analiz w zakresie zgodności RPA z krajowymi i regionalnymi dokumentami strategicznymi (rozd. 5) ekspozycji województwa na zmiany klimatu (rozd.6) oraz podatności regionu na zmiany klimatu (rozd. 7). Ostatni rozdział zawiera listę priorytetów adaptacyjnych oraz kierunków działań adaptacyjnych (rozd. 8) wynikających z przeprowadzonej diagnozy. Zaprezentowana lista jest wstępną propozycją do dalszych prac oraz przyczynkiem do opracowania

---

<sup>1</sup> <https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/DocDetails.xsp?id=WDU19960530238>

pełnego katalogu i wyboru działań, które zostaną włączone do Regionalnego Planu Adaptacji. Na końcu opracowania zamieszczono słownik najważniejszych pojęć stosowanych w opracowaniu RPA.

Zachęcamy do odwiedzenia strony internetowej poświęconej adaptacji do zmian klimatu w województwie śląskim <http://powietrze.slaskie.pl/content/klimat>.

Podstawą prawną opracowania Regionalnego Planu Adaptacji do zmian klimatu dla Województwa Śląskiego jest art. 41 ust. 1 oraz art. 11 ust. 2 pkt. 5 ustawy z dnia 5 czerwca 1998 r. o samorządzie województwa (tekst jedn. Dz. U. 2024 r. poz. 566 z późn. zm.), który wskazuje, że samorząd województwa prowadzi politykę rozwoju, na którą składa się m.in. „racjonalne korzystanie z zasobów przyrody oraz kształtowanie środowiska naturalnego, zgodnie z zasadą zrównoważonego rozwoju”. W zasadę zrównoważonego rozwoju wpisuje się polityka klimatyczna województwa, a tym samym opracowanie Regionalnego Planu Adaptacji.

Z kolei zgodnie z art. 3 ust. 1 pkt 11 i art. 39 ust. 1 ustawy z dnia 3 października 2008 r. o udostępnieniu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (tekst jedn. Dz. U. 2024 poz. 1112 z późn. zm.) obliuguje Zarząd Województwa do podania do publicznej wiadomości informacji w szczególności o przystąpieniu do opracowywania projektu RPA i jego przedmiocie, możliwościach zapoznania się z niezbędną dokumentacją sprawy oraz o miejscu, w którym jest ona wyłożona do wglądu, a także o możliwości składania uwag i wniosków oraz sposobie i miejscu składania uwag i wniosków. Na składanie uwag i wniosków do dokumentu przysługuje co najmniej 21 dni, a dokładny termin składania uwag podaje w obwieszczeniu Województwa.

## 2 Cele RPA

Celem Regionalnego Planu Adaptacji jest przygotowanie województwa śląskiego do działań w zakresie przystosowania regionu do zmian klimatu, zmniejszenie podatności regionu na zmiany klimatu oraz zwiększenie potencjału do radzenia sobie ze skutkami zmian klimatu.

RPA będzie dokumentem strategicznym, spójnym z polityką rozwoju regionu, w tym w szczególności ze „Strategią Rozwoju Województwa Śląskiego „Śląskie 2030” Zielone Śląskie”, która została przyjęta w 2020 roku. W strategii sformułowano wizję „Województwo śląskie będzie nowoczesnym regionem europejskim o konkurencyjnej gospodarce, będącej efektem odpowiedzialnej transformacji, zapewniającym możliwości rozwoju swoim mieszkańcom i oferującym wysoką jakość życia w czystym środowisku.” Kwestie zmian klimatu i adaptacji do skutków tych zmian nie są w wizji uwzględnione wprost, ale Województwo Śląskie chce dawać poczucie bezpieczeństwa mieszkańcom, dbać o wysoką jakość środowiska, odpowiedzialnie kształtować politykę gospodarczą, przestrzenną i środowiskową, a także skutecznie reagować na pojawiające się zmiany w otoczeniu. Te cele spójne są z adaptacją do zmian klimatu, a w dążeniu do ich osiągnięcia niezbędne jest uwzględnienie nowych warunków klimatycznych.

RPA będzie spójny z krajową polityką adaptacyjną, która jest wyrażona w „Strategicznym planie adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do 2020 z perspektywą do 2030 r.” (SPA 2020). W SPA2020 podkreślono zróżnicowanie regionów, ich indywidualną wrażliwość na zmiany klimatu oraz konieczność oceny wrażliwości i zaplanowania działań z uwzględnieniem regionalnej i lokalnej specyfiki terytoriów. RPA wpisuje się w ten kierunek, wyznaczony w krajowej polityce.

Dokument będzie zawierać plan działań adaptacyjnych, wybranych w oparciu o przeprowadzoną diagnozę, w tym analizę zjawisk klimatycznych oraz identyfikację najbardziej wrażliwych obszarów i sektorów.

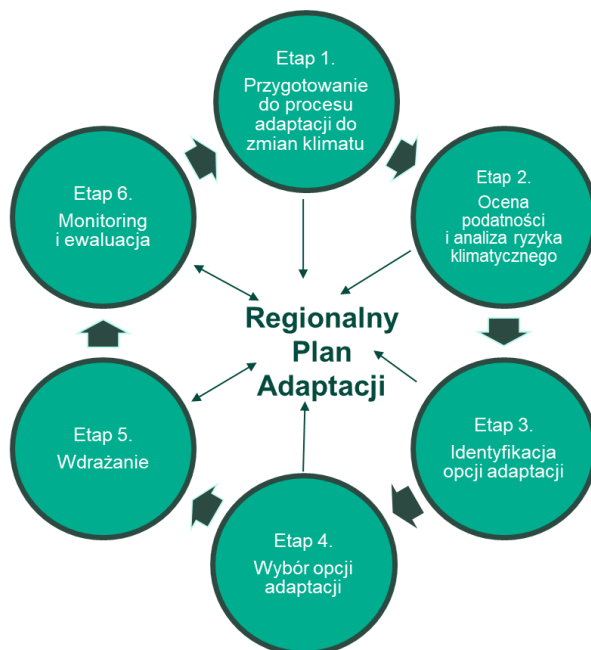
RPA ma określić ramy dla działań adaptacyjnych, podejmowanych na szczeblu regionalnym i lokalnym. Będzie nawiązywał do istniejących miejskich planów adaptacji z obszaru województwa śląskiego i będzie miał charakter koordynacyjny i wspierający w stosunku do działań adaptacyjnych podejmowanych przez samorządy lokalne.

### 3 Tryb pracy nad RPA

Regionalny Plan Adaptacji jest realizowany w ścisłej współpracy z samorządami gmin i powiatów województwa śląskiego oraz w sposób partycypacyjny. Zespół ekspertów IOS-PIB współpracuje z Zespołem ds. opracowania Regionalnego Planu Adaptacji do zmian klimatu dla Województwa Śląskiego przy Urzędzie Marszałkowskim (dalej zwanym Zespołem ds. RPA) oraz przedstawicielami jednostek samorządu terytorialnego województwa śląskiego. Partycypacja społeczna dotyczy włączenia w opracowanie RPA zarówno administracji publicznej, jak i mieszkańców regionu, zainteresowanych grup społecznych oraz organizacji.

W opracowaniu RPA wykorzystana jest metoda zawarta w „Podręczniku adaptacji dla miast. Wytyczne do przygotowania Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu. Aktualizacja 2023”<sup>2</sup>. Elementy metody z Podręcznika są dostosowane do wymagań kształtowania polityki adaptacyjnej na poziomie regionalnym. Metoda bazuje na systemie pojęciowym wypracowanym na forum IPCC i propagowanym przez Komisję Europejską<sup>3</sup>.

Wykorzystane podejście do procesu opracowania RPA wyznacza sześć etapów (Rys. 1).



<sup>2</sup> <https://klimada2.ios.gov.pl/podrecznik-adaptacji-do-zmian-klimatu-dla-miast>

<sup>3</sup> <https://climate-adapt.eea.europa.eu/en/knowledge/tools/adaptation-support-tool>

Rys. 1. Etapy opracowania RPA

Źródło: IOŚ-PIB

### **Etap 1. Przygotowanie do procesu opracowania RPA**

W ramach prac przygotowawczych do opracowania RPA ustalono założenia metodyczne, w tym dotyczące współpracy pomiędzy zespołem ekspertów IOŚ-PIB i Zespołem do spraw opracowania Regionalnego Planu Adaptacji dla Województwa Śląskiego. Opracowano metodę i ustalono harmonogram prac. Rozpoznano interesariuszy oraz opracowano koncepcję współpracy z interesariuszami i wzmocnienia świadomości klimatycznej w ramach realizowanego RPA. Zespół ekspertów przeprowadził kwerendę danych, literatury, materiałów, w tym dokumentów strategicznych i planistycznych istotnych dla RPA. W tym etapie przeanalizowano także politykę rozwoju województwa śląskiego.

### **Etap 2. Ocena podatności regionu na zmiany klimatu i analiza ryzyka klimatycznego**

Pierwszym krokiem oceny podatności jest **analiza zagrożeń klimatycznych**. Zagrożeniem klimatycznym określa się zdarzenia pogodowe, zarówno krótkotrwałe i gwałtowne, jak i długotrwałe, o niskim prawdopodobieństwie występowania, które może wywołać negatywny wpływ na społeczeństwo, przyrodę i gospodarkę. Zagrożeniem może być zdarzenie np.: intensywny deszcz lub burza, trend np.: wzrost średniej temperatury dobowej, wzrost poziomu morza, lub przyrodniczy skutek zdarzenia np.: powódź lub osuwisko. Charakterystykę zjawisk klimatycznych przeprowadzono na podstawie historycznych danych meteorologicznych i hydrologicznych. Ponadto opracowano scenariusze klimatyczne w horyzoncie do 2030 i 2050 roku. Trendy zmian klimatu obliczone zostały dla dwóch scenariuszy emisji gazów cieplarnianych (RCP4.5 i RCP8.5)<sup>4</sup>.

**Ocena podatności** składa się z elementów: oceny wrażliwości regionu oraz oceny potencjału adaptacyjnego. **Wrażliwość regionu** jest analizowana poprzez charakterystyki sektorów i obszarów z uwzględnieniem tych elementów, na które negatywnie wpływać mogą zjawiska klimatyczne. W ocenie wrażliwości uwzględniono dane statystyczne, dane przestrzenne, materiały dot. regionu oraz literaturę przedmiotu. Wyniki analiz studialnych były przedmiotem warsztatów z samorządami i zostały zweryfikowane informacjami od przedstawicieli gmin, powiatów oraz Zespołu ds. RPA.

Ocena **potencjału adaptacyjnego** regionu ma na celu ocenę zasobów regionu pod kątem możliwości ich wykorzystania w działaniach adaptacyjnych. Na potencjał adaptacyjny składa się wiele elementów. Są to zasoby: ludzkie, wiedzy, infrastrukturalne, instytucjonalne, finansowe oraz związane z systemem ochrony i kształtowania ekosystemów miejskich (błękitno-zielona infrastruktura). Ocena potencjału jest więc analizą regionu w zakresie wymienionych wyżej aspektów.

Ocena **podatności regionu** jest wynikiem oceny wrażliwości i oceny potencjału adaptacyjnego. Stanowi wypadkową obu tych ocen. Przyjmuje się, że im większa wrażliwość i mniejszy potencjał adaptacyjny, tym wyższa podatność.

**Analiza ryzyka związanego ze zmianami klimatu** dokonywana jest w oparciu o scenariusze klimatyczne, a jej celem jest ustalenie potencjalnych skutków wystąpienia zagrożeń klimatycznych w przestrzeni regionu. Analiza uwzględnia sektory wskazane jako najbardziej wrażliwe na zmiany klimatu. Zastosowana metoda analizy ryzyka jest metodą mapowania, w której przyjęto powiat jako

---

<sup>4</sup> Szczegółowe informacje o metodach wykorzystanych w analizie zagrożeń klimatycznych przedstawiono w Załączniku 1 do Diagnozy.

jednostkę analizy.

Poziom ryzyka oceniony w pięciostopniowej skali (bardzo wysoki, wysoki, średni, niski, bardzo niski) służy do wskazania obszarów i sektorów, dla których działania adaptacyjne powinny być priorytetowe. Analiza ryzyka, wraz ze wskazaniem luk w wiedzy i obszarów niepewności, zamyka część diagnostyczną RPA.

### **Etap 3. Opracowanie opcji adaptacji**

W etapie tym następuje ustalenie celów adaptacji do zmian klimatu oraz działań adaptacyjnych realizujących te cele. Działania adaptacyjne mogą mieć charakter techniczny, organizacyjny lub informacyjno-edukacyjny. Działania mogą być wariantowe. W etapie 3 planuje się zapewnienie udziału społeczności lokalnej.

### **Etap 4. Ocena i wybór opcji adaptacji**

Działania poddawane są analizom (np. wielokryterialnej, kosztów i korzyści). Ocena działań adaptacyjnych uwzględnia kryteria odnoszące się do zrównoważonego rozwoju, efektywności kosztowej oraz synergicznego oddziaływania efektów działania w ograniczaniu zagrożeń środowiskowych, także innych niż klimatyczne.

### **Etap 5. Wdrażanie**

W ramach opracowania RPA etap ten ma służyć wypracowaniu elementów takich jak: ustalenie zarządzania adaptacją w regionie, określenie podmiotów wdrażających poszczególne działania, oszacowanie kosztów i określenie potencjalnych źródeł finansowania.

### **Etap 6. Monitoring i ewaluacja**

W ramach opracowania RPA prace na tym etapie mają dostarczyć zasad i określić wskaźniki monitoringu realizacji RPA, ponadto ustalić sposób i wskaźniki ewaluacji RPA.

Dokument Regionalnego Planu Adaptacji do zmian klimatu dla Województwa Śląskiego będzie zawierał co najmniej następujące elementy:

1. Synteza,
2. Wprowadzenie,
3. Charakterystyka województwa śląskiego (uwarunkowania geograficzne, demograficzne, społeczne, funkcjonalno-przestrzenne, potencjał ekonomiczny),
4. Powiązanie Regionalnego Planu Adaptacji z dokumentami strategicznymi i planistycznymi,
5. Metoda opracowania RPA,
6. Udział społeczeństwa w opracowaniu RPA,
7. Wizja, cele i priorytety RPA,
8. Diagnoza – synteza, w tym zagrożenia wynikające ze zmian klimatu,
9. Działania adaptacyjne, wynikające z celów i priorytetów w ujęciu rodzajowym, w tym działania adaptacyjne w regionie górniczym w procesie transformacji wraz z priorytetyzacją działań adaptacyjnych na poziomie regionu i subregionów,
10. Korzyści dla regionu płynące z adaptacji,
11. System wdrażania Regionalnego Planu Adaptacji (w tym między innymi podmioty, koszty, źródła finansowania),
12. Monitoring realizacji Regionalnego Planu Adaptacji,
13. Ewaluacja realizacji Regionalnego Planu Adaptacji,
14. Aktualizacja RPA,



15. Załącznik: Diagnoza wraz z danymi, wykresami, mapami i pełną charakterystyką zmian klimatu,

## 4 Udział interesariuszy w opracowaniu RPA

Zgodnie z założeniami metodycznymi proces opracowania RPA jest realizowany z udziałem społeczeństwa. W opracowanie RPA angażowani są interesariusze, to jest osoby lub organizacje, które mają wpływ lub mogą mieć wpływ na adaptację do zmian klimatu w województwie śląskim. Są to następujące grupy:

- 1) podmioty biorące udział w projekcie LIFE-IP COALA,
- 2) administracja samorządowa na obszarze województwa śląskiego:
  - Sejmik Województwa Śląskiego,
  - rady gmin i powiatów województwa śląskiego,
  - starostowie, prezydenci, burmistrzowie i wójtowie,
  - związki gmin i powiatów województwa śląskiego,
  - urzędy administracji samorządowej na wszystkich szczeblach ,
  - jednostki organizacyjne samorządu wojewódzkiego,
  - zarządcy środowiska i infrastruktury,
  - spółki z udziałem Województwa Śląskiego,
- 3) organizacje społeczne i branżowe, zarówno statutowo zainteresowane sprawami zmian klimatu i ochroną środowiska, jak również zajmujące się wsparciem grup społecznie wykluczonych,
- 4) uczelnie, instytuty badawcze i przedstawiciele świata nauki,
- 5) mieszkańcy i organizacje reprezentujące mieszkańców,
- 6) rządowa administracja publiczna.

W całym procesie adaptacji do zmian klimatu (nie tylko w opracowaniu RPA) kluczowe znaczenie ma rozpoznanie zasobów, jakimi dysponują interesariusze. Zgodnie z definicją, interesariusz to każda osoba lub organizacja, która ma wpływ lub może mieć wpływ na RPA, i która może przyczynić się do jego sukcesu lub niepowodzenia. Należy pamiętać, że interesariusze nie są jednolitą grupą, mają różną siłę oddziaływania, różne „umocowanie” instytucjonalne oraz mogą dążyć do różnych celów.

Udział interesariuszy w opracowaniu RPA jest ściśle związany z procesem opracowania tego dokumentu. Zaplanowano działania angażujące przedstawicieli administracji publicznej na każdym etapie opracowania RPA (Tab. 1).

Tab. 1. Zaangażowanie interesariuszy w opracowanie RPA

Element opracowania RPA (zagadnienia)	Uczestnicy	Metody partycypacji
<b>Diagnoza potrzeb adaptacyjnych</b>		
Ocena wrażliwości na zmiany klimatu	Przedstawiciele samorządów lokalnych w czterech subregionach	Warsztat 1
Ekspozycja i wrażliwość na zmiany klimatu (wyniki)	Wszyscy interesariusze	Webinarium
Ocena potencjału adaptacyjnego	Przedstawiciele samorządów lokalnych w czterech subregionach	Ankieta
Priorytetyzacja potrzeb adaptacyjnych	Przedstawiciele samorządów lokalnych w czterech subregionach	Ankieta
Podatność, ryzyko, priorytety adaptacji (wyniki)	Wszyscy interesariusze	Webinarium

Element opracowania RPA (zagadnienia)	Uczestnicy	Metody partycypacji
<b>Udział społeczeństwa w opracowaniu RPA</b>		
Założenia do RPA	Wszyscy interesariusze	Przyjmowanie uwag i wniosków
<b>Opracowanie opcji adaptacji</b>		
Identyfikacja działań adaptacyjnych	Przedstawiciele mieszkańców, nauki, organizacji pozarządowych i biznesu	Warsztat 2
Identyfikacja działań adaptacyjnych	Przedstawiciele samorządów lokalnych w czterech subregionach	Warsztat 3
<b>Ocena i wybór opcji</b>		
Identyfikacja opcji adaptacji	Zespół ds. RPA	Grupa robocza
Ocena opcji adaptacji	Przedstawiciele samorządów lokalnych w czterech subregionach	Warsztat 4
<b>Strategiczna ocena oddziaływania na środowisko</b>		
RPA z prognozą OOS	Wszyscy interesariusze	Przyjmowanie uwag i wniosków, spotkania

*Źródło: IOS-PIB*

## 5 Powiązania RPA z dokumentami strategicznymi i planistycznymi

### Powiązania z dokumentami krajowymi

Polityka adaptacyjna na poziomie krajowym jest sformułowana w „Strategicznym planie adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do 2020 z perspektywą do 2030 r.” (SPA 2020). Plan zawiera kompleksową ocenę wrażliwości sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu, ustanawia priorytety adaptacji do zmian klimatu na poziomie krajowym oraz kierunki działań. W SPA oprócz wskazania potrzeb i kierunków działań dla najwrażliwszych sektorów, zwrócono uwagę na specyfikę działań adaptacyjnych w ujęciu regionalnym. Podkreślono zróżnicowanie regionów, ich indywidualną wrażliwość na zmiany klimatu oraz konieczność oceny wrażliwości i zaplanowania działań z uwzględnieniem regionalnej i lokalnej specyfiki terytoriów. RPA wpisuje się w ten wyznaczony w polityce krajowej kierunek.

SPA2020 daje rekomendacje, które powinny być uwzględnione w adaptacji na poziomie regionalnym. Są one następujące:

- edukacja w zakresie zmian klimatu i ograniczenia ich skutków,
- monitoring zmian wrażliwości gospodarki i społeczeństwa oraz postępu we wdrażaniu regionalnych i lokalnych planów adaptacyjnych,
- planowanie przestrzenne na poziomie regionalnym i lokalnym z uwzględnieniem zmian klimatu i adaptacji,
- adaptacja do zmian klimatu w miastach, w tym przygotowanie i wdrażanie zintegrowanych planów adaptacyjnych,
- rozwój usług zdrowotnych ze szczególnym uwzględnieniem wrażliwości mieszkańców na występowanie fal upałów,
- ograniczenie skutków zagrożeń w rolnictwie, lasach i ekosystemach wynikających z pojawiania się inwazyjnych gatunków i chorób, a także uwzględnienie przystosowania gatunkowego lasów do oczekiwanego wzrostu temperatury w procesie zalesień,

- promocja właściwego gospodarowania na obszarach rolnych, wsparcie technologiczne gospodarstw oraz doradztwo technologiczne uwzględniające aspekty dostosowania budownictwa i produkcji rolnej do zmieniających się warunków klimatycznych,
- uwzględnienie trendów klimatycznych w procesie projektowania i budowy infrastruktury transportowej.

Wymienione rekomendacje mogą zostać uwzględnione w RPA, a na etapie diagnozy przeanalizowano podatności na zmiany klimatu sektorów, które w SPA2020 wskazano jako wrażliwe. Należy jednak zwrócić uwagę, że SPA 2020 został opracowany w 2013 roku. Znaczenie działań adaptacyjnych wzrasta, ustanowione są nowe międzynarodowe instrumenty polityczno-prawne oraz nowe krajowe polityki sektorowe. Polska stoi przed wyzwaniem sformułowania nowej krajowej polityki adaptacyjnej uwzględniającej najnowsze scenariusze klimatyczne, nowe dane społeczno-gospodarcze oraz zgodne z nowymi metodami planowania polityki. Ministerstwo Klimatu i Środowiska, odpowiedzialne za krajową politykę adaptacyjną, podjęło działania związane z opracowaniem nowej Krajowej Strategii Adaptacji oraz Planu Działań Adaptacyjnych. Założenia tego dokumentu nie zostały jeszcze upublicznione.

RPA dla województwa śląskiego powiązany jest także z innymi strategiami i politykami publicznymi na poziomie krajowym, które uwzględniają zagadnienia adaptacji do zmian klimatu, w tym w szczególności na poziomie regionalnym. Są to:

- Strategia na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju do roku 2020 (SOR),
- Strategiczny plan adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do 2020 z perspektywą do 2030” (SPA 2020),
- Polityka Ekologiczna Państwa 2030 – strategia rozwoju w obszarze środowiska i gospodarki wodnej (PEP2030),
- Krajowa Strategia Rozwoju Regionalnego 2030,
- Strategia Zrównoważonego Rozwoju Transportu 2030,
- Strategia Zrównoważonego Rozwoju Wsi, Rolnictwa i Rybactwa 2030,
- Strategia Rozwoju Kapitału Społecznego (współdziałanie, kultura, kreatywność) 2030,
- Krajowa Polityka Miejska 2030 (KPM2030),
- Polityka energetyczna Polski do 2040,

a także projektami Krajowego planu na rzecz energii i klimatu na lata 2021-2030 (aKPEiK), Koncepcji Rozwoju Kraju 2050 (KRK 2050).

### Powiązanie z dokumentami regionalnymi

Polityka rozwoju województwa śląskiego jest sformułowana w „Strategii rozwoju Województwa Śląskiego „Śląskie 2030” Zielone Śląskie”, która została przyjęta w 2020 roku. W strategii sformułowano wizję „Województwo śląskie będzie nowoczesnym regionem europejskim o konkurencyjnej gospodarce, będącej efektem odpowiedzialnej transformacji, zapewniającym możliwości rozwoju swoim mieszkańcom i oferującym wysoką jakość życia w czystym środowisku”. Kwestie zmian klimatu i adaptacji do skutków tych zmian nie są w wizji uwzględnione wprost, ale Województwo Śląskie chce dawać poczucie bezpieczeństwa mieszkańcom, dbać o wysoką jakość środowiska, odpowiedzialnie kształtować politykę gospodarczą, przestrzenną i środowiskową, a także skutecznie reagować na pojawiające się zmiany w otoczeniu. W Strategii wskazano cztery cele strategiczne:

A. Województwo śląskie regionem odpowiedzialnej transformacji gospodarczej,

- B. Województwo śląskie regionem przyjaznym dla mieszkańca,
- C. Województwo śląskie regionem wysokiej jakości środowiska i przestrzeni,
- D. Województwo śląskie regionem sprawnie zarządzanym.

Dla realizacji każdego z nich wypracowano działania istotne z punktu widzenia adaptacji do zmian klimatu. Na uwagę zasługuje w szczególności dostrzeżenie zagrożeń klimatycznych, w tym tych związanych z dostępem do wody oraz potrzebę kształtowania błękitno-zielonej infrastruktury.

Strategia „Śląskie 2030” znajduje odzwierciedlenie w licznych sektorowych strategiach, politykach i programach. Przeprowadzono analizę tych dokumentów pod kątem zaplanowanych kierunków działań i działań, z którymi RPA powinno być spójne. Zidentyfikowano także nieliczne działania, które powinny być zweryfikowane pod kątem potrzeb adaptacji do zmian klimatu. Przeanalizowano dokumenty strategiczne i planistyczne Województwa Śląskiego i sformułowano rekomendacje, jakie powinny zostać uwzględnione w RPA, aby zapewnić spójność planu adaptacji z przyjętą polityką rozwoju regionu. Przeanalizowano następujące dokumenty:

- Strategia rozwoju Województwa Śląskiego „Śląskie 2030” Zielone Śląskie,
- Plan Zagospodarowania Przestrzennego Województwa Śląskiego 2020+,
- Program ochrony środowiska dla województwa śląskiego (2024),
- Strategia ochrony przyrody Województwa Śląskiego do roku 2030,
- Program ochrony powietrza dla województwa śląskiego (2023),
- Polityka gospodarki niskoemisyjnej dla województwa śląskiego,
- Regionalna polityka miejska Województwa Śląskiego,
- Strategia rozwoju obszarów wiejskich Województwa Śląskiego do roku 2030,
- Regionalna polityka rewitalizacji Województwa Śląskiego,
- Strategia Polityki Społecznej Województwa Śląskiego na lata 2020-2030,
- Regionalna Polityka Zdrowia Województwa Śląskiego 2030,
- Regionalny plan transportowy dla Województwa Śląskiego,
- Polityka rozwoju turystyki Województwa Śląskiego 2030,
- Polityka rozwoju gospodarczego Województwa Śląskiego 2030.

Wynika z nich szereg rekomendacji, z których najistotniejsze są:

- adaptacja terenów miejskich i wiejskich do zmian klimatu, w tym wsparcie opracowania i wdrażania miejskich planów adaptacji, rozwój błękitno-zielonej infrastruktury oraz zintegrowanych miejskich ekosystemów,
- poprawa bezpieczeństwa publicznego, w tym poprzez rozwój infrastruktury, wyposażenia służb odpowiedzialnych za bezpieczeństwo publiczne i powszechne oraz zapewnienie sprawnego systemu zarządzania kryzysowego,
- wzmocnienie zintegrowanego i zrównoważonego zarządzania zasobami wodnymi w zlewni i przełamywanie barier związanych z podziałem administracyjnym i kompetencyjnym w zarządzaniu wodami,
- wspieranie działań zmierzających do zachowania i odtwarzania różnorodności biologicznej, w tym ochrona obszarów o wysokich walorach przyrodniczych, leśnych i korytarzy ekologicznych,
- minimalizowanie skutków zagrożeń klimatycznych na terenach eksploatacji górnictwa,
- wykorzystanie potencjału terenów pogórnictwa w kształtowaniu błękitno-zielonej infrastruktury,
- zapewnienie sprawnego funkcjonowania infrastruktury placówek ochrony zdrowia w sytuacji zjawisk ekstremalnych,
- włączenie tematyki zagrożeń klimatycznych do działań w zakresie profilaktyki chorób,
- poprawa powiązań transportowych oraz bezpieczeństwa uczestników ruchu drogowego

- w sytuacji zjawisk ekstremalnych,
- wspieranie dostosowania sektora rolnictwa do zmian klimatu,
  - uwzględnienie zmian klimatu w rozwoju istniejących i tworzeniu nowych produktów turystycznych oraz rozwoju infrastruktury turystycznej i okołoturystycznej,
  - ochrona dziedzictwa kulturowego w warunkach zmian klimatu,
  - podnoszenie świadomości ekologicznej mieszkańców i kształtowanie postaw proekologicznych,
  - rozwój partycypacji społecznej w procesie kreowania i wdrażania polityki adaptacyjnej.

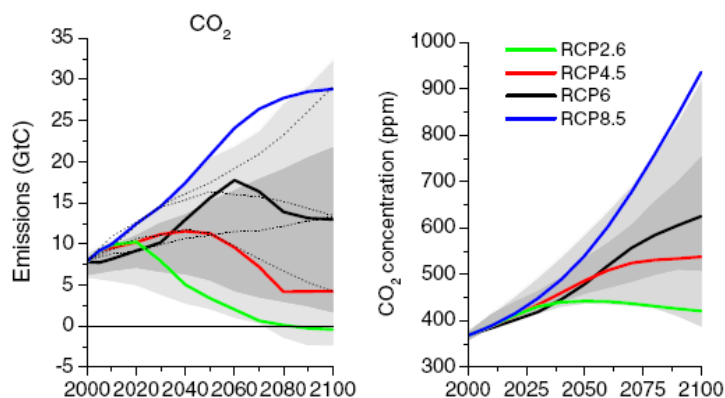
## 6 Zagrożenia klimatyczne województwa śląskiego

Analiza wieloletnich danych meteorologicznych (dane ze stacji meteorologicznych IMGW-PIB: Częstochowa, Katowice-Muchowiec, Racibórz i Bielsko-Biała) wykazała zmiany warunków klimatycznych charakterystycznych dla czterech subregionów województwa śląskiego. W analizach uwzględniono parametry opisujące zjawiska klimatyczne uznane za znaczące ze względu na ich wpływ na zdrowie i życie mieszkańców, biosferę, funkcjonowanie infrastruktury. Badania zmienności warunków termicznych, opadowych, anemometrycznych, pokrywy śnieżnej i zjawisk burzowych w omawianym obszarze pozwalają wskazać następujące tendencje w przebiegu zjawisk klimatycznych, które można odnieść do obszaru województwa i subregionów:

- wyraźny wzrost średniej rocznej temperatury powietrza we wszystkich subregionach, szczególnie w subregionie centralnym i południowym;
- wyraźny wzrost średniej rocznej temperatury maksymalnej powietrza we wszystkich subregionach, znaczący w subregionie centralnym, zachodnim i południowym;
- wzrost w przebiegu wieloletnim średniej rocznej temperatury minimalnej powietrza we wszystkich subregionach, szczególnie w subregionie centralnym i południowym
- zwiększenie liczby dni gorących, dni upalnych oraz częstości występowania i długości okresów gorących we wszystkich subregionach;
- nieznaczne zwiększenie częstotliwości i natężenia fal upałów we wszystkich subregionach, zjawiska charakteryzującego się bardzo dużą zmiennością w wieloleciu;
- zwiększenie liczby nocy tropikalnych w ostatnim dziesięcioleciu (2011-2020), dotychczas sporadycznego zjawiska szczególnie w subregionie zachodnim, z większą zmianą występowania w subregionie północnym i południowym;
- tendencja spadkowa częstości występowania i długości trwania fal chłodu we wszystkich subregionach;
- zmniejszenie liczby dni mroźnych i bardzo mroźnych we wszystkich subregionach, z największymi zmianami w subregionie południowym;
- spadek liczby okresów przymrozkowych i ich trwania w roku, znaczący w subregionie centralnym i południowym;
- zmniejszenie liczby dni, w których temperatura powietrza przechodzi przez punkt 0°C;
- spadek liczby dni przymrozkowych oraz okresów przymrozkowych ze skróceniem czasu ich trwania, najmniejszy w subregionie północnym, największy natomiast w subregionie południowym;
- tendencja spadkowa dni charakteryzujących się występowaniem opadu powyżej 1 mm i średniodobową temperaturą powietrza osiągającą wartość w przedziale od -5°C od +2,5°C, najsilniejsza w subregionie centralnym i zachodnim;

- silny trend wydłużania okresu wegetacyjnego, szczególnie w subregionie północnym;
- niewielka tendencja wzrostowa rocznych sum opadów w subregionach północnym i południowym, spadek sum opadów w ostatnim dziesięcioleciu analizowanego okresu (2011-2020) w subregionach centralnym i zachodnim;
- zwiększenie liczby dni z opadem o większym natężeniu, tj. dobowych opadów  $\geq 10$  mm we wszystkich subregionach, dobowych opadów  $> 20$  mm w subregionach północnym i centralnym, dobowych opadów  $> 30$  mm w subregionach północnym i południowym,
- tendencja wzrostowa liczby dni bez opadu (opad  $< 1$  mm), szczególnie w subregionie północnym, jedynie w subregionie południowym spadek liczby takich dni;
- zwiększenie liczby okresów bez opadu utrzymujących się ponad 5 dni i czasu ich trwania, największy w subregionie zachodnim;
- tendencja spadkowa długości utrzymywania pokrywy śnieżnej, największa w subregionach centralnym i południowym;
- interpretacja zmian zjawisk burzowych i wiatru jest utrudniona ze względu na braki w pomiarach.

Analizy zmian temperatury i opadu w przyszłości przeprowadzono dla dwóch scenariuszy emisyjnych opisanych akronimami RCP 4.5 oraz RCP 8.5 (Rys. 2). Umiarkowany scenariusz RCP 4.5 zakłada dalszy wzrost stężeń  $\text{CO}_2$  do 540 ppm w roku 2100 oraz osiągnięcie wymuszenia radiacyjnego w wysokości  $4,5 \text{ W/m}^2$ , zaś scenariusz ekstrapolacyjny RCP 8.5 odpowiada wzrostowi stężeń  $\text{CO}_2$  do 940 ppm i osiągnięciu wymuszenia radiacyjnego w wysokości  $8,5 \text{ W/m}^2$ .



Rys. 2. Różnice projekcji emisji  $\text{CO}_2$  (lewy panel) i prognozowanych stężeń  $\text{CO}_2$  (prawy panel) pomiędzy scenariuszami RCP. Obszar zacieniony odpowiada 98. i 90. percentylowi (jasny i ciemny szary) z literatury

Źródło: van Vuuren et al. (2011)

W odniesieniu do zmian charakterystyk temperaturowych prognozowany jest wzrost temperatury średniorocznej. Prognozy średnich miesięcznych temperatur powietrza wskazują wzrost w każdym miesiącu. Większy ma on być w miesiącach chłodnych, co wiąże się ze złagodzeniem zim.

W odniesieniu do średnich warunków termicznych bardziej znaczące zmiany w horyzoncie roku 2050 występują dla scenariusza RCP 8.5.

Do roku 2050 przewidywane jest zwiększenie się liczby dni upalnych oraz zwiększenie się liczby fal upałów. Prognozowany jest znaczący wzrost liczby dni gorących i wydłużenie czasu trwania okresów z maksymalną temperaturą dobową przekraczającą  $25^\circ\text{C}$ . Wzrośnie także liczba dni z temperaturą minimalną  $> 20^\circ\text{C}$  (nocy tropikalnych).

Prognozowane jest osłabienie zjawisk związanych z występowaniem niskich temperatur w okresie



zimowym. Liczba dni z temperaturą maksymalną poniżej 0°C (dni mroźnych) oraz liczba dni z temperaturą minimalną poniżej -10°C (dni bardzo mroźnych) ulegnie zmniejszeniu.

Prognozowana liczba dni przymrozkowych w ciągu roku ulegnie zmniejszeniu, zmniejszy się także liczba okresów przymrozkowych trwających przynajmniej 5 dni. Prognozowane jest zmniejszenie się liczby dni z przejściem temperatury przez 0°C.

Prognozowany jest spadek wartości indeksu stopniodni dla temperatury średniodobowej <18°C, który jest istotny dla określenia liczby dni grzewczych. Prognozowane jest zwiększenie się liczby dni z temperaturą średniodobową >5°C, co jest wskaźnikiem wydłużenia okresu wegetacyjnego.

Dla charakterystyk opadowych prognozowany jest wzrost zarówno ilości dni z opadem, jak i wysokości sumy rocznej opadu w horyzoncie do roku 2050. Prognozowany jest wzrost miesięcznej sumy opadu, szczególnie w drugiej połowie roku. Prognozowany jest wyraźny spadek liczby dni z opadem przy temperaturze od -5°C do 2,5°C, które są wskaźnikami dni, w których występuje gołoledź (wynika to ze zmian temperatury).

Liczba dni z opadem ekstremalnym, powyżej 10 mm/d i wyższym, wzrośnie w analizowanym okresie. W przypadku liczby dni bez opadu i liczby okresów bez opadu dłuższych niż 5 dni w scenariuszu RPC 4.5 nie obserwuje się zmian, w scenariuszu RCP 8.5 wystąpi niewielki trend spadkowy.

Niemniej w modelu hydrologicznym na niektórych analizowanych profilach stwierdzono tendencję wzrostową liczby dni z suszami (Działoszyn, rz. Warta; Jeleń, rz. Przemsza). Należy przy tym zwrócić uwagę, że obserwowane i prognozowane zmiany klimatu prowadzą do wzrostu dynamiki procesów hydrologicznych. Prognozowany wzrost częstotliwości opadów o charakterze nawalnym będzie się wiązał ze zwiększeniem prawdopodobieństwa podtopień. Intensywne zmiany wielu charakterystyk hydrologicznych prognozowane są od lat 40. XXI w.

Szczegółowa analiza danych klimatycznych i hydrologicznych z wielolecia oraz scenariuszy klimatycznych umożliwiła rozpoznanie zjawisk klimatycznych i ich pochodnych, których oddziaływaniu podlega region. Ocenę ekspozycji regionu na zjawiska klimatyczne i ich pochodne przeprowadzono poprzez analizę charakteryzujących je wskaźników biorąc po uwagę potencjalne skutki wystąpienia tych zjawisk. Zjawiska klimatyczne i ich pochodne wraz z opisującymi je wskaźnikami zestawiono w tabeli poniżej. Określono potencjalne skutki, które mogą powodować zagrożenia dla województwa śląskiego (Tab. 2).

Tab. 2. Zjawiska klimatyczne i ich pochodne, których oddziaływaniu podlega województwo śląskie. Potencjalne skutki związane z występowaniem zjawisk klimatycznych i ich pochodnych

Zjawiska klimatyczne i ich pochodne	Wskaźniki opisujące zjawiska klimatyczne	Potencjalne skutki zjawisk klimatycznych
<b>Związane z temperaturą</b>		
Zmiany temperatury	<ul style="list-style-type: none"> <li>– średnia roczna temperatura</li> <li>– średnia miesięczna temperatura</li> <li>– średnia maksymalna i minimalna temperatura</li> <li>– dni wegetacyjne</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– zmiany zasięgów występowania gatunków</li> <li>– rozprzestrzenianie się inwazyjnych gatunków obcych</li> <li>– zmiany w sezonach działalności gospodarczej (głównie w rolnictwie i turystyce)</li> <li>– wzrost zachorowalności na choroby klimatozależne</li> </ul>
Upały	<ul style="list-style-type: none"> <li>– dni gorące i upalne</li> <li>– długość okresów fal upałów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– negatywny wpływ na zdrowie populacji (mieszkańców)</li> <li>– wzrost zachorowalności na choroby klimatozależne oraz śmiertelności</li> </ul>

Zjawiska klimatyczne i ich pochodne	Wskaźniki opisujące zjawiska klimatyczne	Potencjalne skutki zjawisk klimatycznych
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– częstotliwość fal upałów</li> <li>– noce tropikalne</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– potęgowanie niedoborów wody i suszy</li> <li>– wzrost zagrożenia pożarowego, w szczególności w lasach</li> <li>– uszkodzenia infrastruktury (głównie komunikacyjnej i energetycznej)</li> <li>– zwiększenie zapotrzebowania na energię do chłodzenia</li> <li>– zakłócenia w prowadzeniu działalności gospodarczej, w tym w szczególności w rolnictwie</li> </ul>
Chłody	<ul style="list-style-type: none"> <li>– dni mroźne</li> <li>– długość okresów fal chłodów</li> <li>– częstotliwość fal chłodów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– negatywny wpływ na zdrowie populacji (mieszkańców)</li> <li>– zwiększenie zapotrzebowania na energię do ogrzewania</li> <li>– uszkodzenia infrastruktury (gospodarka wodne, energetyka, transport)</li> </ul>
Przymrozki	<ul style="list-style-type: none"> <li>– dni z temperaturą przejściową</li> <li>– dni i okresy przymrozkowe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– zakłócenia w prowadzeniu działalności gospodarczej w rolnictwie (straty i spadek produkcji)</li> <li>– zakłócenia w transporcie</li> </ul>
Pożary	Wystąpienie związane z: <ul style="list-style-type: none"> <li>– falami upałów</li> <li>– okresami bez opadu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wzrost zagrożenia pożarowego, w szczególności w lasach</li> <li>– zagrożenia dla bezpieczeństwa ludzi</li> </ul>
<b>Związane z wodą</b>		
Zmiana opadów	<ul style="list-style-type: none"> <li>– sumy roczne opadów</li> <li>– sumy miesięczne opadów</li> <li>– maksymalne opady</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– zwiększenie zagrożenia powodziowego</li> <li>– zwiększenie zagrożenia pożarami</li> <li>– zmiany w sezonach działalności gospodarczej (głównie w rolnictwie i turystyce)</li> </ul>
Intensywne opady deszczu	<ul style="list-style-type: none"> <li>– opad powyżej 10 mm na dobę</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– zwiększone zagrożenie powodziowe</li> <li>– uszkodzenia infrastruktury (głównie komunikacyjnej i energetycznej)</li> </ul>
Mgła	brak	<ul style="list-style-type: none"> <li>– zakłócenia funkcjonowania w transporcie i działalności gospodarczej</li> </ul>
Powodzie i podtopienia	Wstąpienie związane z: <ul style="list-style-type: none"> <li>– intensywnymi opadami</li> <li>– grubością i czasem zalegania pokrywy śnieżnej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– zagrożenie dla bezpieczeństwa publicznego</li> <li>– negatywny wpływ na dobrostan ludzi i zwierząt</li> <li>– uszkodzenia infrastruktury (budynki, infrastruktura komunikacyjna)</li> <li>– uszkodzenia i straty dziedzictwa kulturowego</li> <li>– zakłócenia w prowadzeniu działalności gospodarczej</li> <li>– zanieczyszczenie wód i gleb</li> </ul>
Niedobory wody i susza	<ul style="list-style-type: none"> <li>– dni bez opadu</li> <li>– okresy bez opadów</li> <li>– grubość i czas zalegania pokrywy śnieżnej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– zagrożenie dla bezpieczeństwa publicznego</li> <li>– wzrost zachorowalności na choroby klimatozależne</li> <li>– zakłócenia w funkcjonowaniu gospodarki wodnej i energetyki (konwencjonalnej i wodnej)</li> <li>– zakłócenia w prowadzeniu działalności gospodarczej w rolnictwie i przemyśle</li> <li>– przesuszenie lub utrata ekosystemów</li> </ul>
Intensywne opady śniegu	<ul style="list-style-type: none"> <li>– interwencje straży pożarnej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– zagrożenie dla bezpieczeństwa publicznego</li> <li>– uszkodzenia infrastruktury (budynki, infrastruktura komunikacyjna i energetyczna)</li> <li>– zakłócenia w funkcjonowaniu transportu i energetyki</li> <li>– uszkodzenia drzewostanów</li> </ul>
Pokrywa śnieżna	<ul style="list-style-type: none"> <li>– czas występowania pokrywy śnieżnej</li> <li>– grubość pokrywy śnieżnej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– zakłócenia w prowadzeniu działalności gospodarczej, głównie w rolnictwie i turystyce</li> </ul>

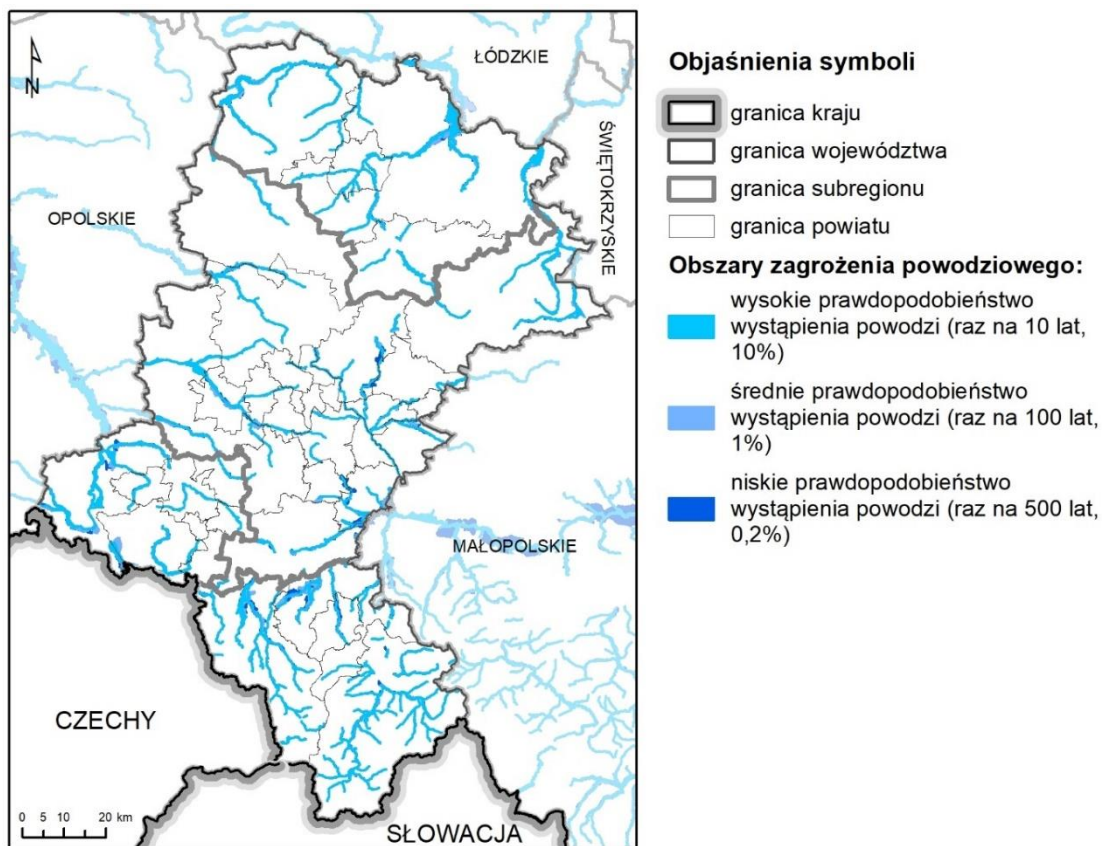


Zjawiska klimatyczne i ich pochodne	Wskaźniki opisujące zjawiska klimatyczne	Potencjalne skutki zjawisk klimatycznych
<b>Związane z wiatrem</b>		
Wichury	– silny i bardzo silny wiatr	– zagrożenia dla bezpieczeństwa publicznego – uszkodzenia infrastruktury (budynki, infrastruktura komunikacyjna i energetyczna) – uszkodzenia i straty dziedzictwa kulturowego – uszkodzenia drzewostanów – uszkodzenia mienia
Burze	– liczba burz w roku i miesiącach	– zagrożenie dla bezpieczeństwa ludzi – uszkodzenia infrastruktury (budynki, infrastruktura komunikacyjna i energetyczna) – uszkodzenia drzewostanów – uszkodzenia mienia
Wyładowania atmosferyczne	– liczba pożarów lasu – powierzchnia pożarów lasu	– zagrożenie dla bezpieczeństwa ludzi – uszkodzenia infrastruktury (budynki, infrastruktura komunikacyjna i energetyczna) – uszkodzenia mienia – pożary lasu
<b>Związane z ziemią</b>		
Ruchy masowe, osuwiska	Wystąpienie związane z: – intensywnymi opadami	– uszkodzenia infrastruktury (budynki, infrastruktura komunikacyjna i energetyczna) – zagrożenia dla bezpieczeństwa ludzi

Źródło: IOS-PIB

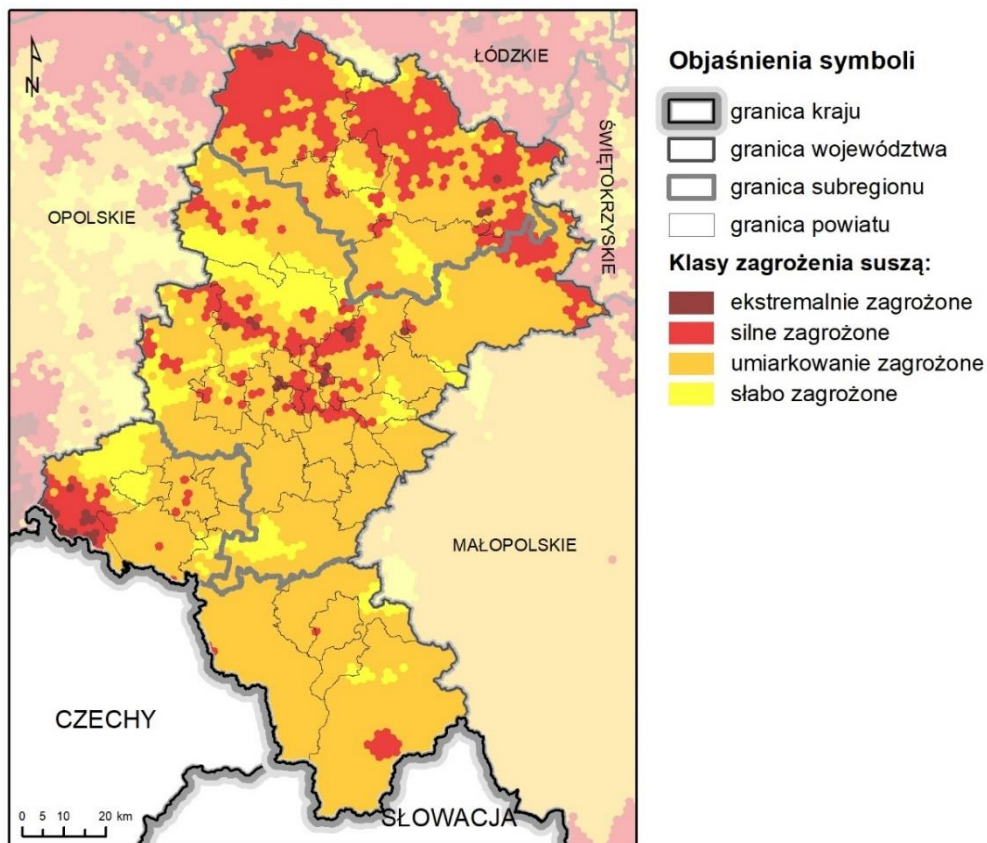
Województwo śląskie jest położone w zasięgu zagrożenia powodziowego. Poniżej przedstawiono fragment mapy zagrożenia powodziowego (ISOK, Rys. 3).

Zgodnie z planem przeciwdziałania skutkom suszy w obrębie województwa śląskiego znajdują się także obszary zagrożone suszą. Poniżej przedstawiono te obszary (Rys. 4).



Rys. 3. Zasięg zagrożenia powodziowego w województwie śląskim

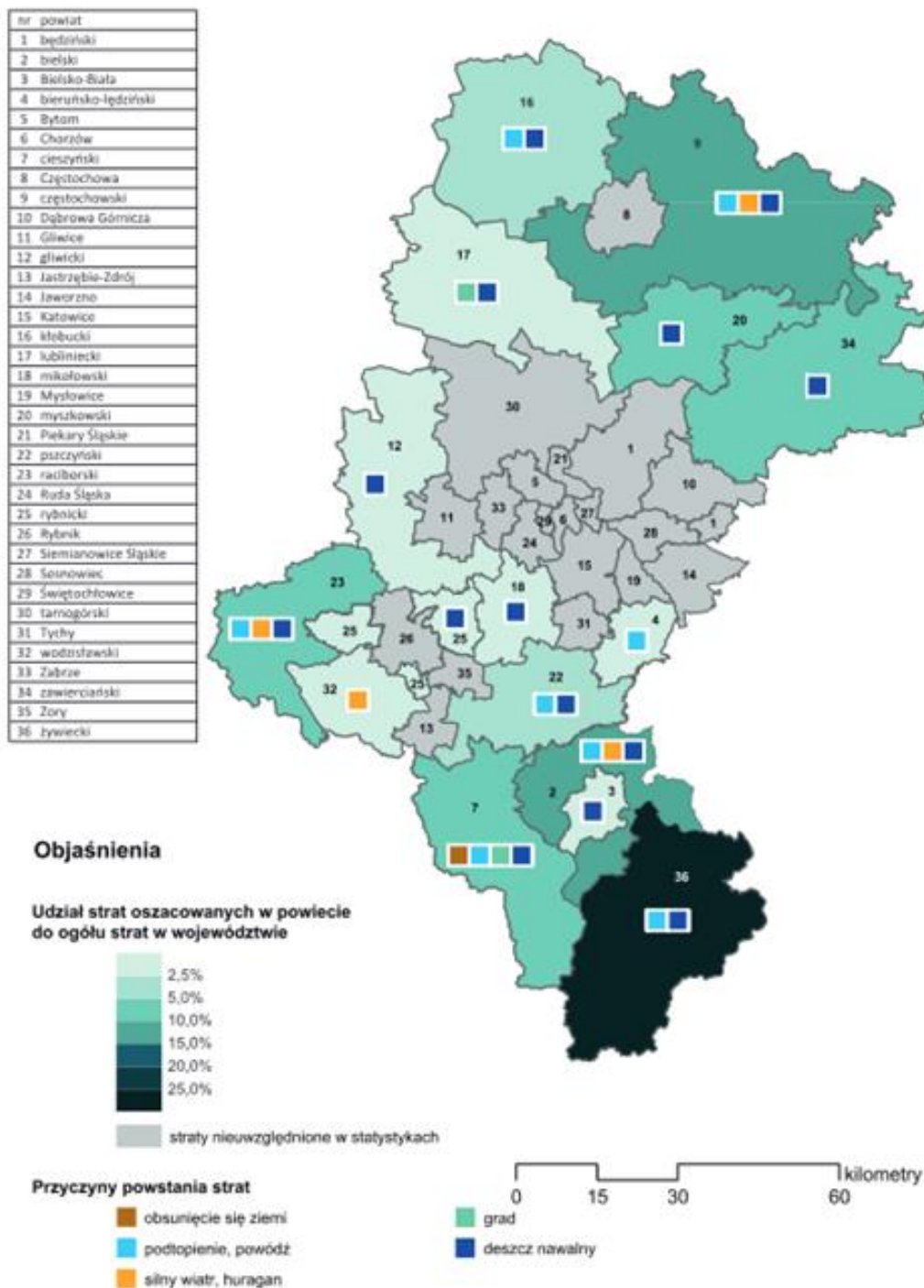
Źródło: IOŚ-PIB na podstawie danych ISOK



Rys. 4. Zagrożenie suszą w województwie śląskim

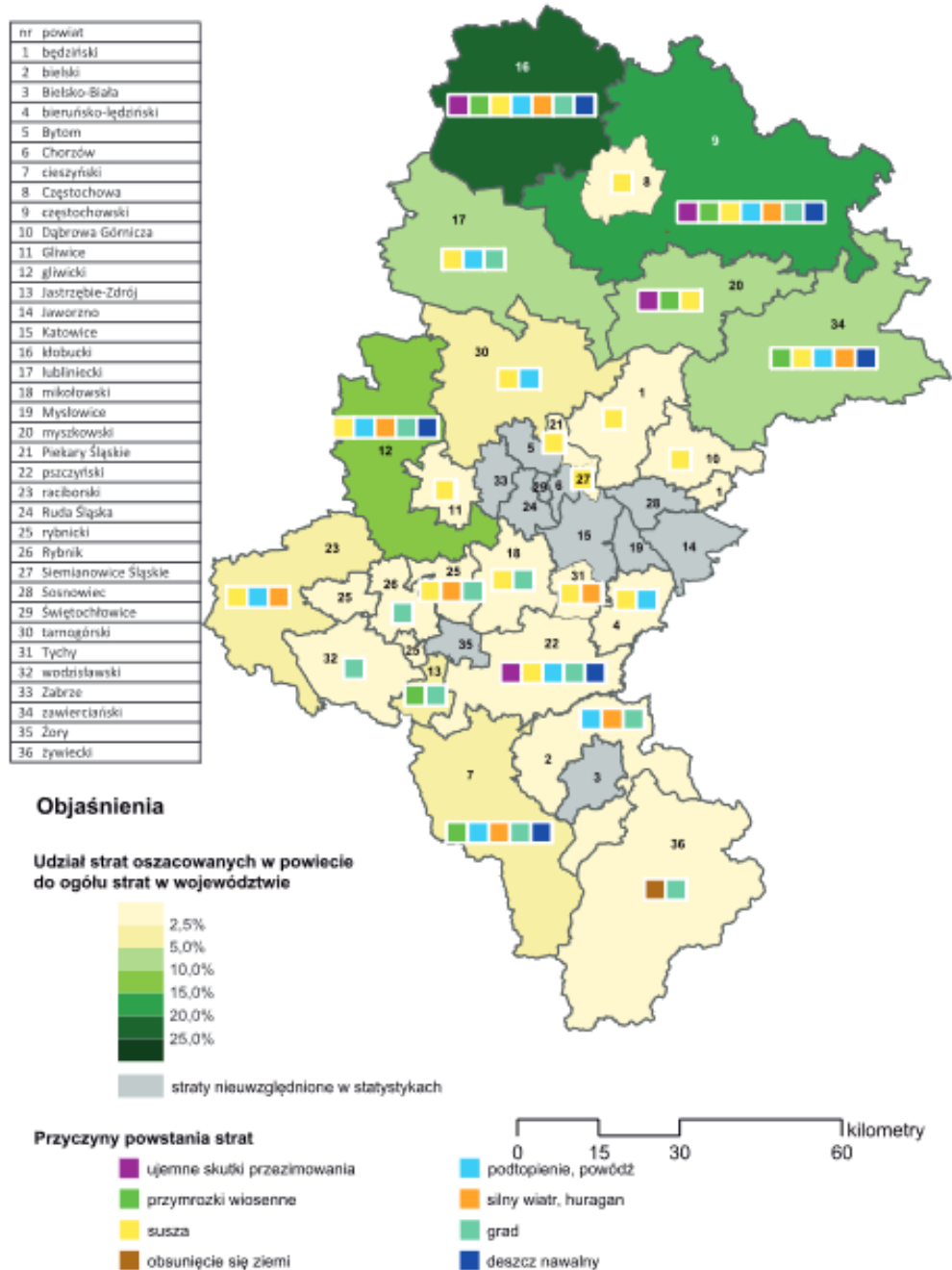
Źródło: IOŚ-PIB na podstawie danych PPSS

Jednym z największych zagrożeń klimatycznych dla społeczeństwa są gwałtowne zjawiska ekstremalne. Analizy przeprowadzone na potrzeby „Atlasu skutków zjawisk ekstremalnych w Polsce” wykazały, że w województwie śląskim w latach 2011-2019 występowały powodzie i podtopienia oraz huragany, które przyniosły znaczące straty w infrastrukturze (Rys. 5) oraz w rolnictwie (Rys. 6).



Rys. 5. Straty w infrastrukturze w województwie śląskim w latach 2011-2019

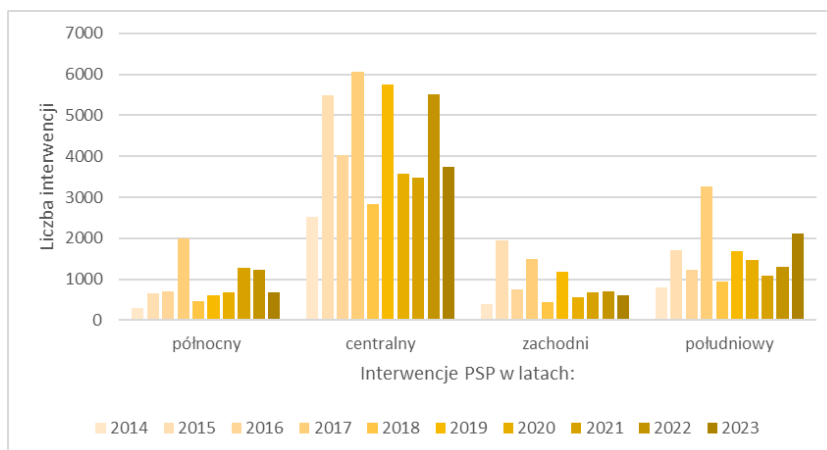
Źródło. Siwec i in.2023



Rys. 6. Straty w rolnictwie w województwie śląskim w latach 2011-2019

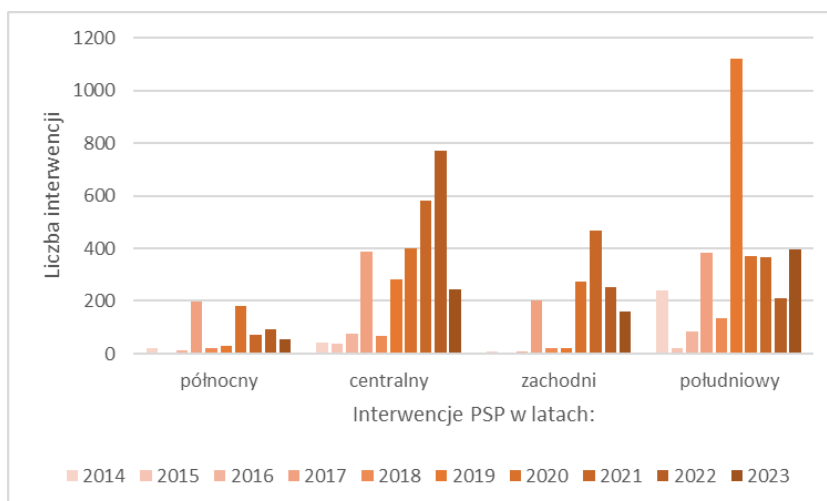
Źródło. Siwiec i in.2023

Miarą ekspozycji regionu na zjawiska ekstremalne są interwencje straży pożarnej. Poniżej przedstawiono liczbę interwencji w poszczególnych subregionach z uwzględnieniem różnych przyczyn (Rys. 7-9).



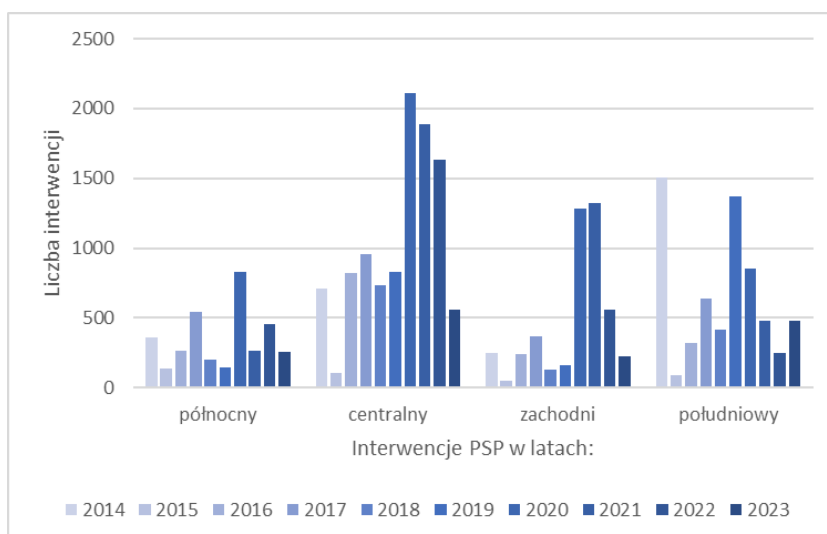
Rys. 7. Interwencje straży pożarnej z przyczyny silnego wiatru

Źródło: KW PSP



Rys. 8. Interwencje straży pożarnej w wyniku przyboru wody

Źródło: KW PSP



Rys. 9. Interwencje straży pożarnej w wyniku intensywnego deszczu

Źródło: KW PSP

Przeprowadzone analizy zjawisk klimatycznych obecnie obserwowanych i prognozowanych w przyszłości, a także rozpoznanie w zakresie ich wpływu na województwo śląskie, stanowią podstawę wskazania największych zagrożeń klimatycznych dla mieszkańców i sektorów regionu. W poniższej tabeli (Tab. 3) przedstawiono tendencję zmian zjawisk klimatycznych i ich pochodnych oraz oceniono stopień zagrożenia województwa związany z występowaniem poszczególnych zjawisk klimatycznych.

Tab. 3. Ekspozycja województwa śląskiego na zjawiska klimatyczne i ich pochodne

Zjawiska klimatyczne i ich pochodne	Subregion północny	Subregion centralny	Subregion zachodni	Subregion południowy
<b>Związane z temperaturą</b>				
Zmiany temperatury	+	+	+	+
Upały	+	+	+	+
Chłody	-	-	-	-
Przymrozki	-	-	-	-
Pożary	+	+	+	+
<b>Związane z wodą</b>				
Zmiany opadów	+	+/-	+/-	+
Intensywne opady	+	+	+	+
Powodzie i podtopienia	+	+	+	+
Niedobory wody i susza	+	+	+	+
Intensywne opady śniegu	+/-	+/-	+/-	+/-
Pokrywa śnieżna	-	-	-	-
<b>Związane z wiatrem</b>				
Wichury	+	+	+	+
Burze	+	+	+	+
Wyładowania atmosferyczne	+	+	+	+
<b>Związane z ziemią</b>				
Ruchy masowe, osuwiska	+	+	+	+

Skala ocen tendencji zmian wskaźników klimatycznych	
+	Tendencja wzrostowa
-	Tendencja spadkowa
+/-	Brak tendencji

Skala oceny zagrożenia klimatycznego dla subregionu	
	Zagrożenie małe lub brak zagrożenia
	Zagrożenie średnie
	Zagrożenie silne

Źródło: IOŚ-PIB

## 7 Podatność regionu na zmiany klimatu

### 7.1 Zakres analiz

Diagnoza przeprowadzona na potrzeby RPA obejmowała szereg analiz obejmujących ocenę wrażliwości w sektorach, takich jak:

- zdrowie publiczne (populacja z uwzględnieniem grup wrażliwych na zmiany klimatu, prognoza demograficzna, a także infrastruktura ochrony zdrowia, infrastruktura pomocy społecznej – jako elementy potencjału adaptacyjnego),
- gospodarka wodna (gospodarowanie wodami opadowymi, systemy zaopatrzenia w wodę, systemy odprowadzania ścieków),
- budownictwo (infrastruktura),
- transport (infrastruktura w systemach transportu, komunikacja publiczna),



- energetyka (systemy zaopatrzenia w energię elektryczną, systemy zaopatrzenia w energię ciepłą, planowany rozwój OZE),
- rolnictwo (rodzaje upraw, struktura gospodarstw, hodowla),
- różnorodność biologiczna i obszary prawnie chronione (formy ochrony przyrody, stan przedmiotów ochrony w obszarach Natura 2000, korytarze ekologiczne, funkcje pełnione przez elementy struktury przyrodniczej obszaru województwa śląskiego),
- lasy (drzewostany),
- dziedzictwo kulturowe (obiekty zabytkowe i dziedzictwo niematerialne),
- turystyka (zasoby turystyczne, infrastruktura i ruch turystyczny).

W analizach zastosowano także podejście obszarowe. Analizom pod kątem wrażliwości na zmiany klimatu poddano obszary górskie, obszary zurbanizowane i tereny pogórnice. Obszary te są szczególnie wrażliwe na zmiany klimatu, a ich podatność charakteryzuje się specyfiką polegającą m.in. na nagromadzeniu sektorowych problemów bezpośrednio i pośrednio związanych ze zmianami klimatu.

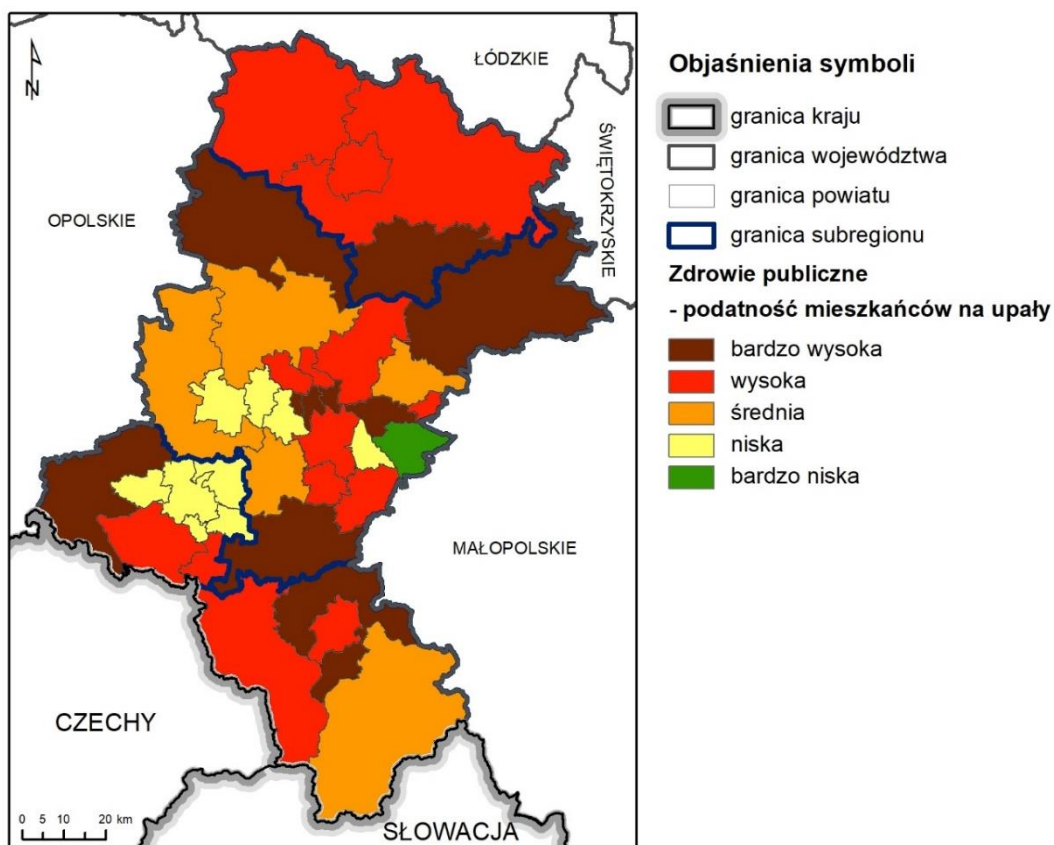
W szczególny sposób potraktowano gospodarkę przestrzenną. Uwzględniono zagospodarowanie terenu jako przedmiot analiz przestrzennych i czynnik determinujący wrażliwość na zmiany klimatu. Analizowano także zmiany uwarunkowań przyrodniczych do kształtowania struktury funkcjonalno-przestrzennej w wyniku zmian klimatu (zmiany predyspozycji i przydatności terenów dla rozwoju określonych funkcji), a także planowanie przestrzenne w kontekście kształtowania mniej lub bardziej wrażliwych na zmiany klimatu struktur funkcjonalno-przestrzennych.

Poniżej zaprezentowano syntezę przeprowadzonych analiz. Na końcu rozdziału zamieszczono syntetyczną tabelę podsumowującą podatność subregionów na zmiany klimatu (Tab. 7).

## 7.2 Sektory i obszary podatne na zmiany klimatu

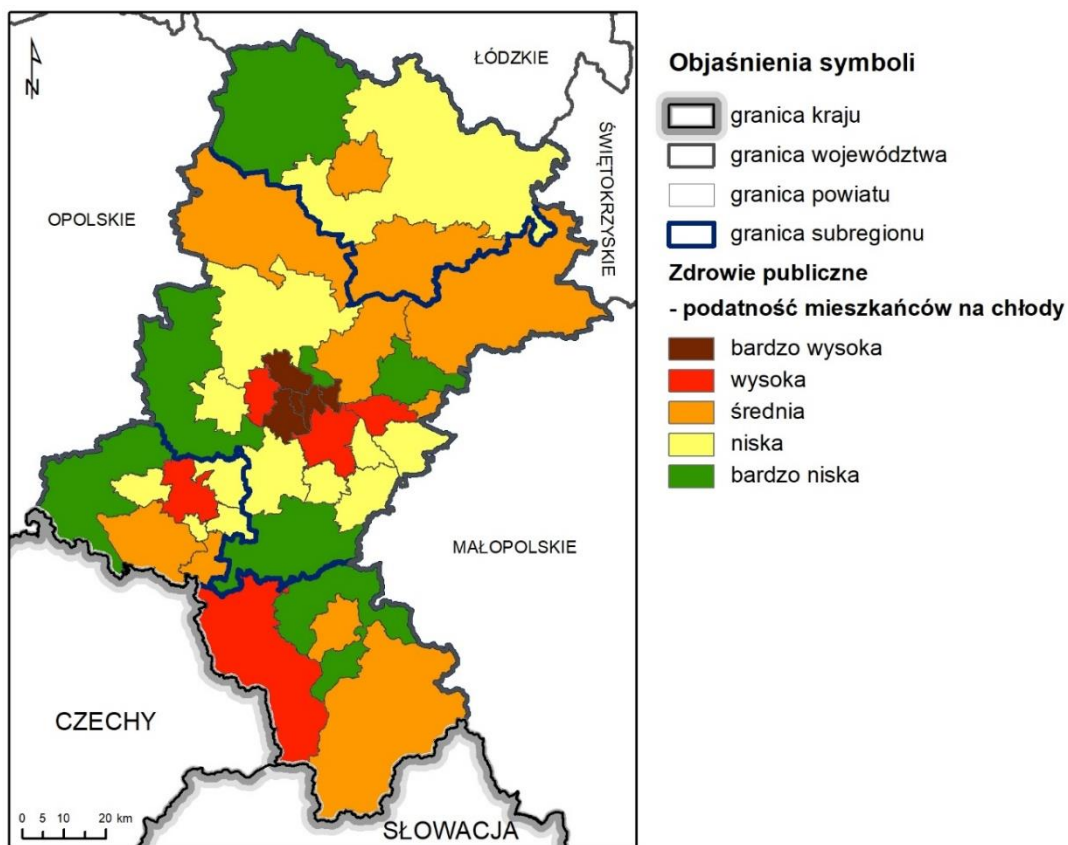
### Zdrowie publiczne

Populacja regionu jest wrażliwa przede wszystkim na zjawiska związane z ekstremalnie wysoką temperaturą (Rys. 10). Prognozuje się tendencje wzrostowe indeksów klimatycznych takich jak: liczba dni gorących, liczba dni upalnych, częstość i długość trwania fal upałów. Fale upałów są uznawane za jeden z najważniejszych negatywnych skutków zmian klimatu dla zdrowia ludzi. W szczególności dotyczy to mieszkańców terenów zurbanizowanych oraz użytkowników miast. Do grup szczególnie wrażliwych na ekstremalne warunki pogodowe należy zaliczyć przede wszystkim osoby przewlekle chore, osoby powyżej 70 roku życia, dzieci poniżej 14 roku życia. Dla wymienionych grup, w tym szczególnie osób starszych i chorych na choroby układu krążenia i układu oddechowego, zagrożeniem są także fale chłodu (Rys. 11). Prognozuje się jednak, że liczba dni mroźnych w roku będzie się zmniejszać.



Rys. 10. Podatność mieszkańców województwa na upały

Źródło: IOŚ-PIB



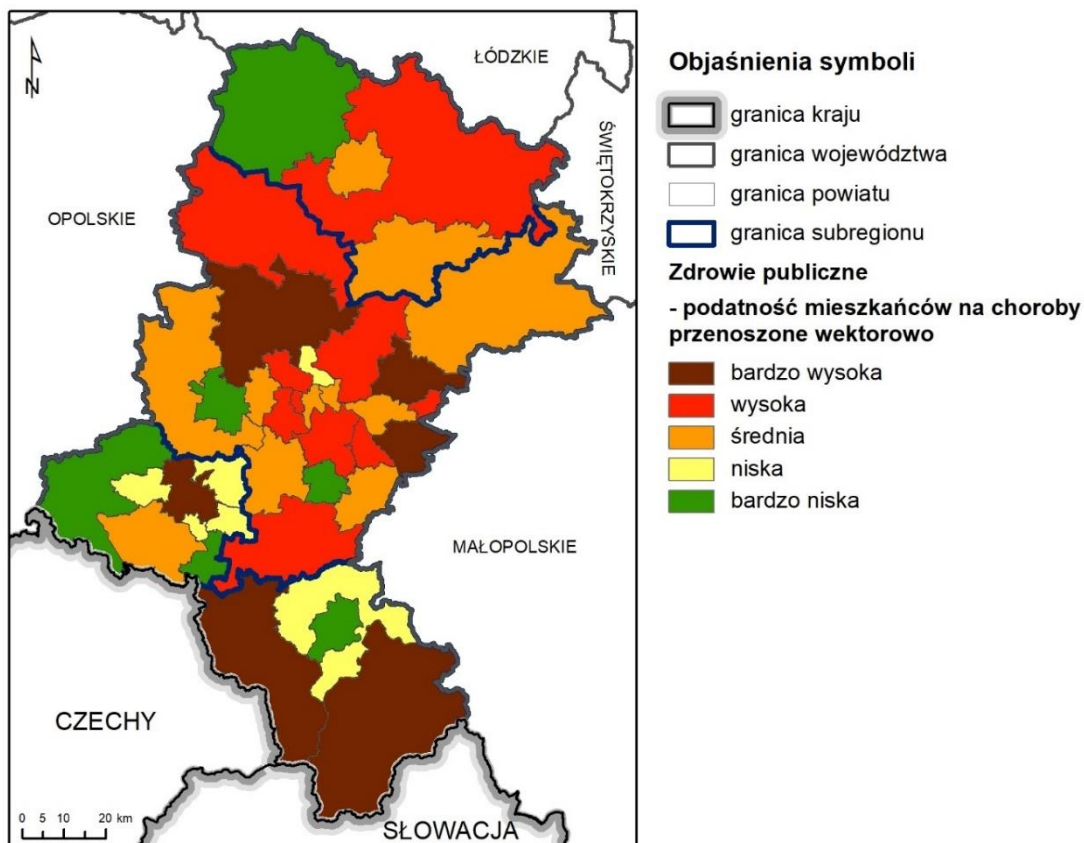
Rys. 11. Podatność mieszkańców województwa na chłody

Źródło: IOŚ-PIB



Zagrożenia klimatyczne dla zdrowia ludzi dotyczą wszystkich subregionów. Analiza wrażliwości populacji w subregionach wykazała, że stopień ekspozycji na zagrożenia klimatyczne w subregionach jest zróżnicowany czynnikami zdrowotnymi i społeczno-gospodarczymi.

Zagrożeniem dla populacji regionu, ale także dla użytkowników (np.: turystów, przedsiębiorców) są zjawiska ekstremalne, takie jak nawalne opady oraz zjawiska związane z silnym wiatrem. Ekstremalne warunki pogodowe mogą być niebezpieczne dla zdrowia ludzi, ale także są uciążliwe dla funkcjonowania gmin i powiatów. Wraz z ociepleniem klimatu spodziewany jest również wzrost narażenia na choroby przenoszone wektorowo, w tym choroby odkleszczowe, które stanowią istotny problem z punktu widzenia epidemiologii i zdrowia publicznego (Rys. 12).

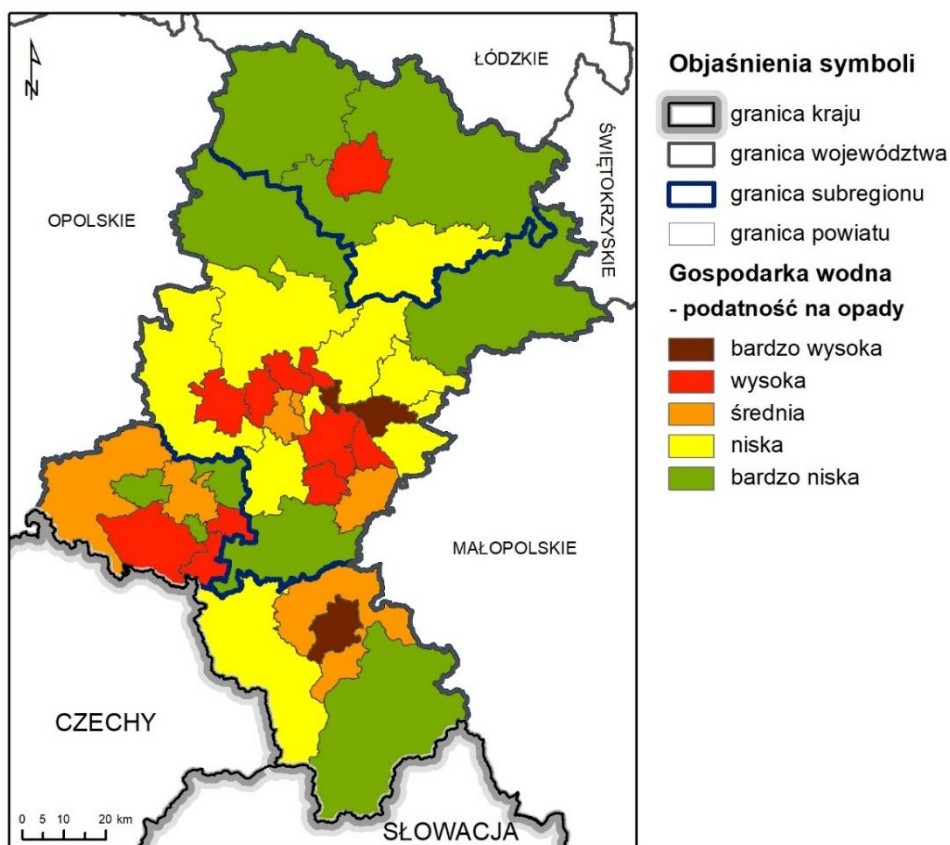


Rys. 12. Podatność mieszkańców województwa na choroby przenoszone wektorowo

Źródło: IOŚ-PIB

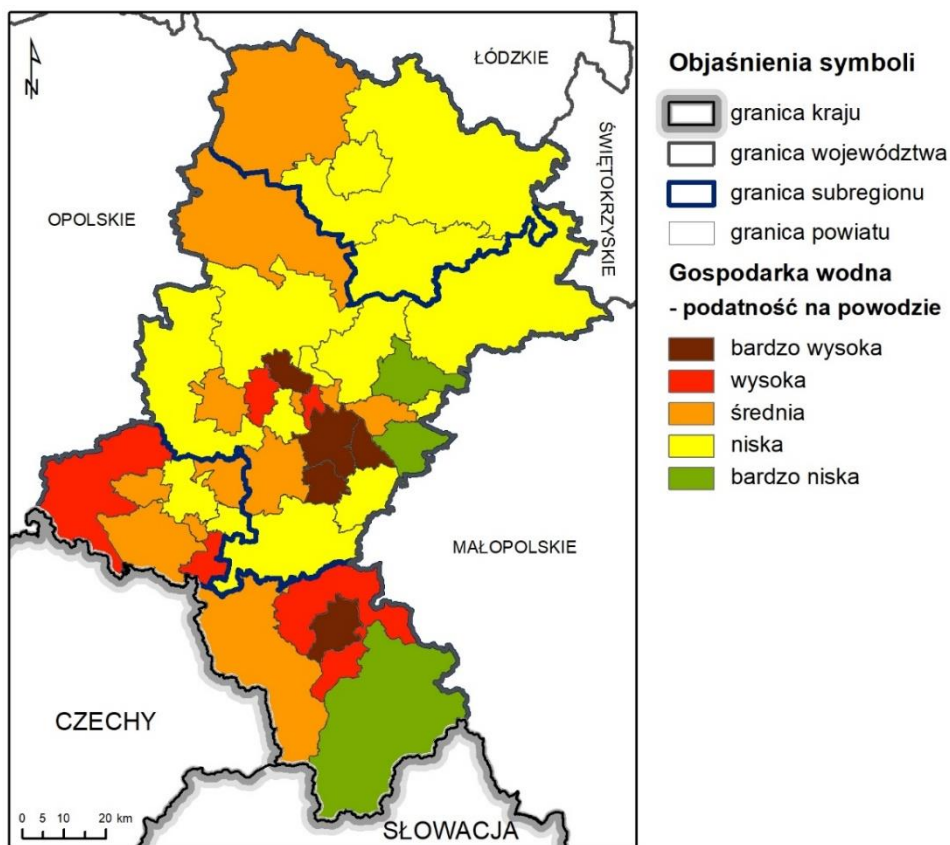
### Gospodarka wodna

Gospodarka wodna w regionie jest wrażliwa przede wszystkim na ekstremalnie wysokie temperatury, suszę, zwłaszcza hydrologiczną i hydrogeologiczną, intensywne opady deszczu i związane z tym podtopienia i powodzie błyskawiczne (Rys. 13), a także na powodzie rzeczne (Rys. 14). Prognozuje się, że wzrastać będą takie indeksy klimatyczne, jak liczba dni gorących, liczba dni upalnych, częstość i długość trwania fal upałów, liczba dni z opadem dobowym powyżej 10 mm, liczba dni bez opadu, liczba okresów bez opadu o długości co najmniej 5 dni. Zagrożenia klimatyczne dla gospodarki wodnej dotyczą wszystkich subregionów.



Rys. 13. Podatność gospodarki wodnej na intensywne opady

Źródło: IOŚ-PIB



Rys. 14. Podatność gospodarki wodnej na powodzie

Źródło: IOŚ-PIB

Zaopatrzenie w wodę jest narażone na suszę i fale upałów, z którymi wiążą się zaburzenia w funkcjonowaniu do poboru i oczyszczania wody ze względu na zwiększenie zużycia wody i nierównomierność rozbioru wody. Występować też mogą ograniczenia w dostępie wody dla przemysłu oraz dla mieszkańców. Fale upałów z kolei wpływają negatywnie na funkcjonowanie oczyszczalni ścieków przyczyniając się do nadmiernej emisji odorów.

Intensywne opady deszczu wpływają negatywnie na infrastrukturę na terenach intensywnej zabudowy miejskiej i przemysłowej oraz mieszkańców i ich mienie ze względu na podtopienia i powodzie błyskawiczne. Intensywne opady deszczu mają też wpływ na obiekty gospodarki ściekowej, takie jak oczyszczalnie ścieków, przepompownie czy kanalizacja, gdyż następuje niekontrolowany dopływ ścieków. Nie bez znaczenia są powodzie rzeczne, które zagrażają infrastrukturze i mieszkańcom terenów zalewowych, a także powierzchniowe ruchy masowe (w tym osuwiska).

### **Budownictwo**

Sektor budownictwa jest podatny na nagłe powodzie miejskie oraz powodzie od strony rzek. Podatność oceniono jako wysoką w subregionach: centralnym, południowym i zachodnim. Dodatkowo intensywne opady deszczu przyczyniają się do występowania powierzchniowych ruchów masowych (w tym osuwisk), co szczególnie dotyczy subregionu południowego. Konstrukcje nośne obiektów budownictwa mieszkaniowego na terenach zurbanizowanych oraz wiejskich są podatne na czynniki klimatyczne takie jak: zmiany temperatury, obciążenie wiatrem i śniegiem. Duża niepewność prognoz dot. wichur, a także losowe występowanie silnego wiatru i jego lokalny charakter, nie pozwala przesądzić o subregionach szczególnie zagrożonych tym zjawiskiem.

### **Transport**

Podatność transportu w województwie śląskim wynika ze znaczenia węzła komunikacyjnego głównych korytarzy komunikacyjnych i handlowych w Europie Środkowej. Sieć transportu drogowego w województwie jest elementem paneuropejskich korytarzy transportowych i sieci TEN-T oraz korytarzy towarowych. Województwo śląskie charakteryzuje się jednym z najwyższych w kraju wskaźnikami przepływów związanych z zatrudnieniem.

Podatność transportu jest wysoko oceniana przede wszystkim za względu na zagrożenie intensywnymi opadami deszczu powodującymi zalania i powodzie błyskawiczne. W szczególności dotyczy to obszarów zurbanizowanych. Na funkcjonowanie transportu wpływają także – pośrednio lub bezpośrednio – inne gwałtowane zjawiska klimatyczne, tu jednak ze względu na krótkotrwałość zakłóceń oceniono podatność jako średnią bądź niską.

Podatność transportu jest najwyżej oceniana w przypadku transportu drogowego.

### **Energetyka**

Sektor energetyki jest podatny na zmiany klimatu w kilku aspektach. Po pierwsze podatność sektora wynika ze zmniejszenia zapotrzebowania na energię do celów grzewczych w sezonie zimowym oraz znacznego zwiększenia zapotrzebowania na energię elektryczną w sezonie letnim, przy jednoczesnym spodziewanym występowaniu trudnych do przewidzenia stanów ekstremalnych.

Po drugie obserwowana jest podatność sektora na ekstremalne warunki pogodowe i ich wpływ na wytwarzanie energii. Tu podatna jest energetyka konwencjonalna (upały, susze) oraz energetyka

wykorzystująca odnawialne źródła energii (silne porywy wiatru, powodzie, susze, burze, wyładowania atmosferyczne).

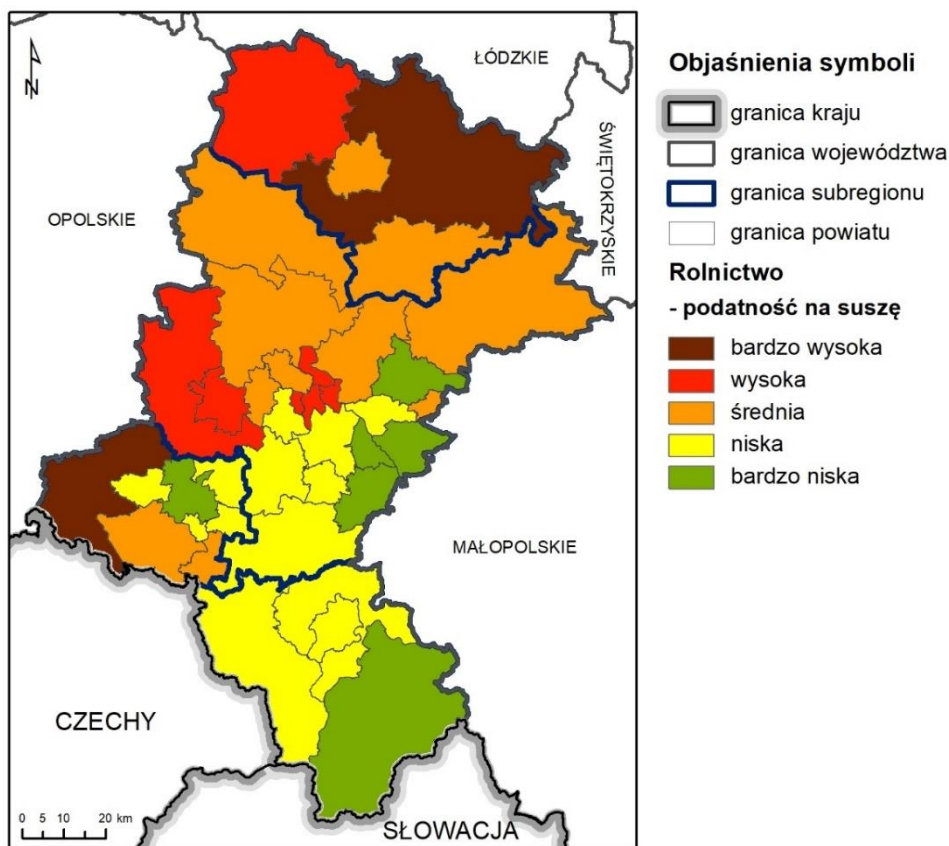
Trzeci aspekt podatności sektora związany jest z przerwami w dostawie energii związanymi z wystąpieniem zjawisk takich jak intensywne opady śniegu, ekstremalny mróz.

Podatność sektora energetyki jest oceniana jako średnia, dotyczy to wszystkich subregionów.

## Rolnictwo

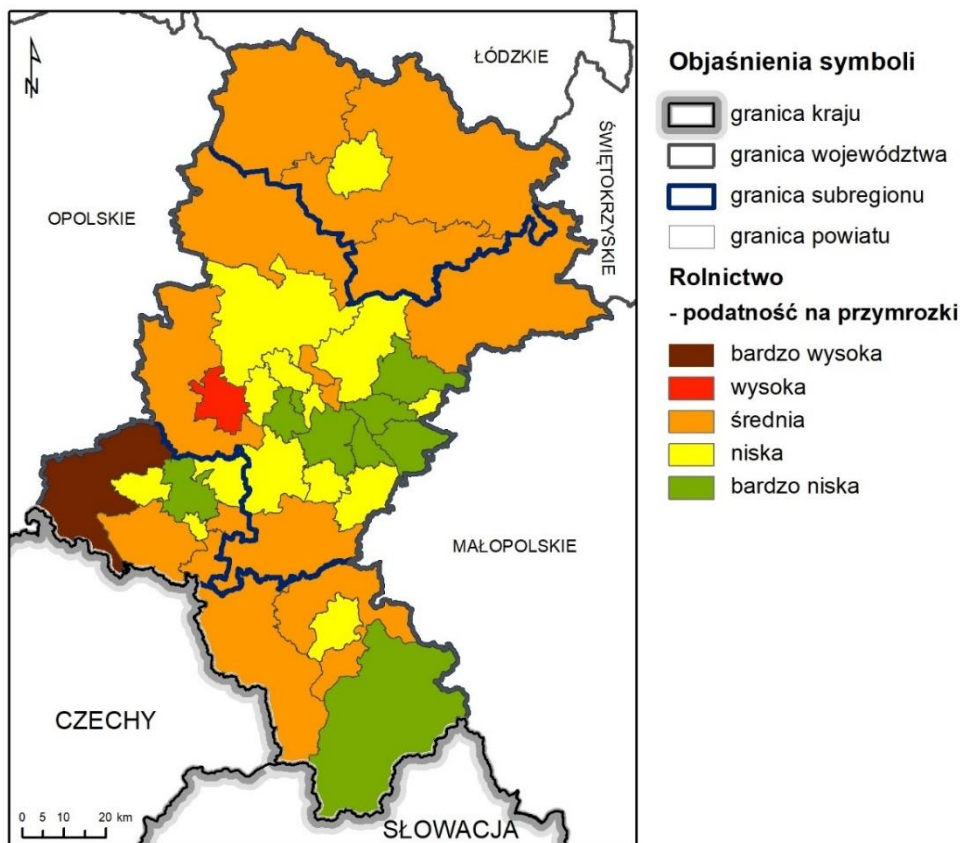
Sektor rolnictwa, z uwagi na zależność od warunków klimatycznych, jest jednym z najbardziej podatnych na zmiany klimatu, także w województwie śląskim. Wysoko oceniana jest podatność rolnictwa na zmiany temperatury i struktury opadów – zmiany warunków klimatycznych wymuszają dostosowanie do nich upraw.

Obserwuje się i prognozuje się zagrożenie suszą oraz podatność rolnictwa na te zagrożenia w subregionach północnym, zachodnim, centralnym i w mniejszym stopniu w południowym (Rys. 15). Podatność rolnictwa na niszczące uprawy opady deszczu, zwiększające procesy erozji gleb oraz powodzie stwierdza się w subregionie północnym, zachodnim i południowym. Jako wysoką należy także ocenić podatność upraw na anomalie pogodowe w postaci przymrozków i gradu (produkcja roślinna oraz sadownicza) oraz stres cieplny (Rys. 16).



Rys. 15. Podatność rolnictwa na suszę

Źródło: IOŚ-PIB



Rys. 16. Podatność rolnictwa na przymrozki

Źródło: IOŚ-PIB

Produkcja zwierzęca jest podatna na występowanie ekstremalnie wysokich temperatur, które mogą prowadzić do stresu cieplnego u zwierząt, wpływając na ich zdrowie i produktywność.

Współwystępowanie czynników klimatycznych i działalności górniczej jest istotne w ocenie podatności stawów hodowlanych w subregionie zachodnim.

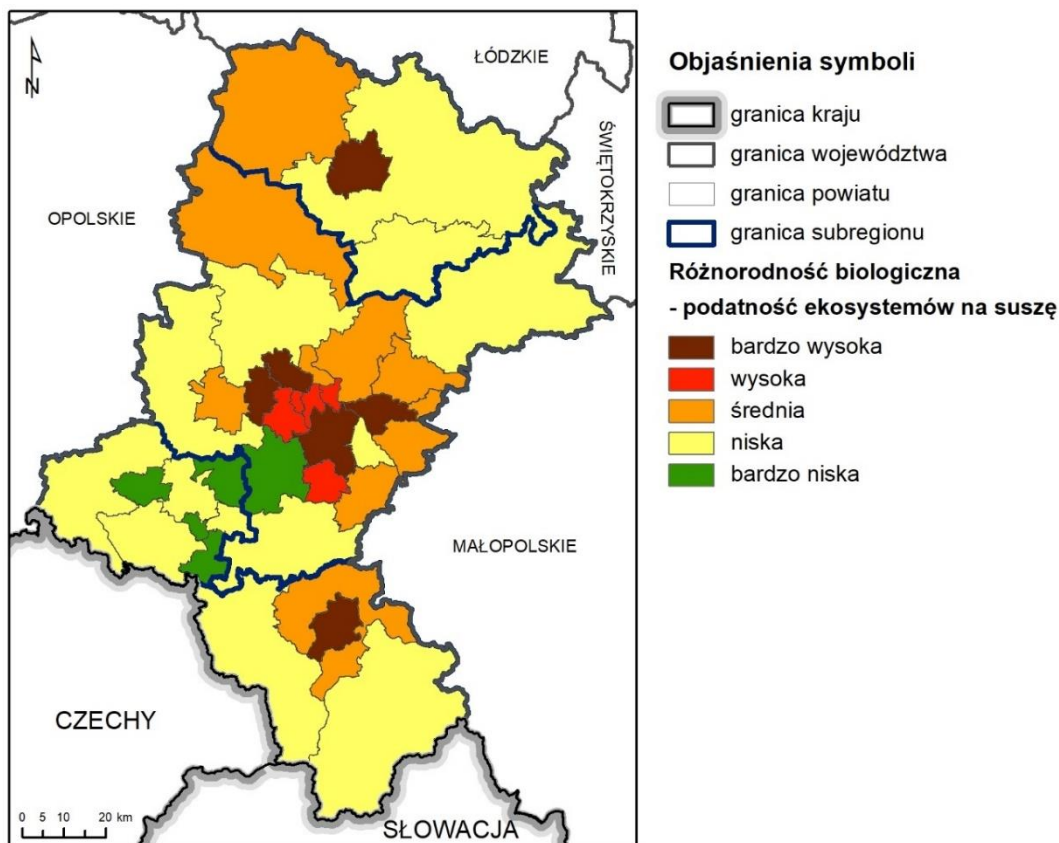
### Różnorodność biologiczna

W związku z globalnym ociepleniem oraz nakładaniem się skutków zmian klimatu i antropopresji zagrożona jest różnorodność biologiczna województwa śląskiego. Do najważniejszych elementów przyrody podatnych na zmiany klimatu należą ekosystemy i gatunki w regionie, które zagrożone są długotrwałymi okresami bezopadowymi i okresami bezopadowymi z wysoką temperaturą, skutkującymi suszą (Rys. 17). Dotyczy to ekosystemów wodnych i od wód zależnych. Wyjątkowo wrażliwe na zmiany klimatu są ekosystemy w rezerwach przyrody oraz w obszarach Natura 2000. Podatne na wymienione czynniki są torfowiska – ich przesuszenie jest nieodwracalne – oraz stawy, będące siedliskiem ptaków.

Ekosystemy i gatunki rodzime wypierane są przez gatunki inwazyjne – ich rozprzestrzenianie wiąże się ze zmianami temperatury i opadów.

Ekosystemy i gatunki są zagrożone w związku z obserwowanymi i prognozowanymi zmianami zasięgów ich występowania. Dotyczy to m.in. nietoperzy w subregionie północnym oraz ptaków w subregionach centralnym, południowym i zachodnim.





Rys. 17. Podatność ekosystemów na suszę

Źródło: IOŚ-PIB

### Lasy

Obserwuje się, że lasy województwa śląskiego podlegają silnym wpływom niekorzystnych zjawisk klimatycznych prowadzących do pogorszenia kondycji drzewostanów. Należy uznać za wysoką podatność lasów na suszę, która przyczynia się do zamierania gatunków iglastych oraz rozwoju szkodliwych dla drzew owadów.

Lasy są podatne na zagrożenia pożarowe. Zagrożenie to dotyczy subregionów północnego, centralnego i zachodniego. Z kolei lasy subregionu południowego są wysoko podatne na wichury. Należy przy tym pamiętać, że zjawiska z silnym wiatrem są trudne do prognozowania. Generalny wzrost liczby tych zjawisk pozwala ocenić, że lasy także w pozostałych subregionach są podatne na wichury.

### Dziedzictwo kulturowe

Coraz częstsze występowanie zjawisk ekstremalnych czyni podatnymi najcenniejsze zasoby dziedzictwa kulturowego województwa śląskiego. Jako wysoko podatne na zmiany klimatu należy ocenić zieleń zabytkową, najczęściej zlokalizowaną na śląskich cmentarzach, czy też w otoczeniu pałaców i dworów lub ich pozostałościach.

Podatne na takie zjawiska jak mróz, wiatr i intensywne opady są zabytki nieruchome w regionie. Te zjawiska zagrażają także zamkom i warowniom jurajskim, przyspieszając erozję pozostałych ruin. Zabytkom dziedzictwa przemysłowego województwa zagrażają intensywne deszcze.

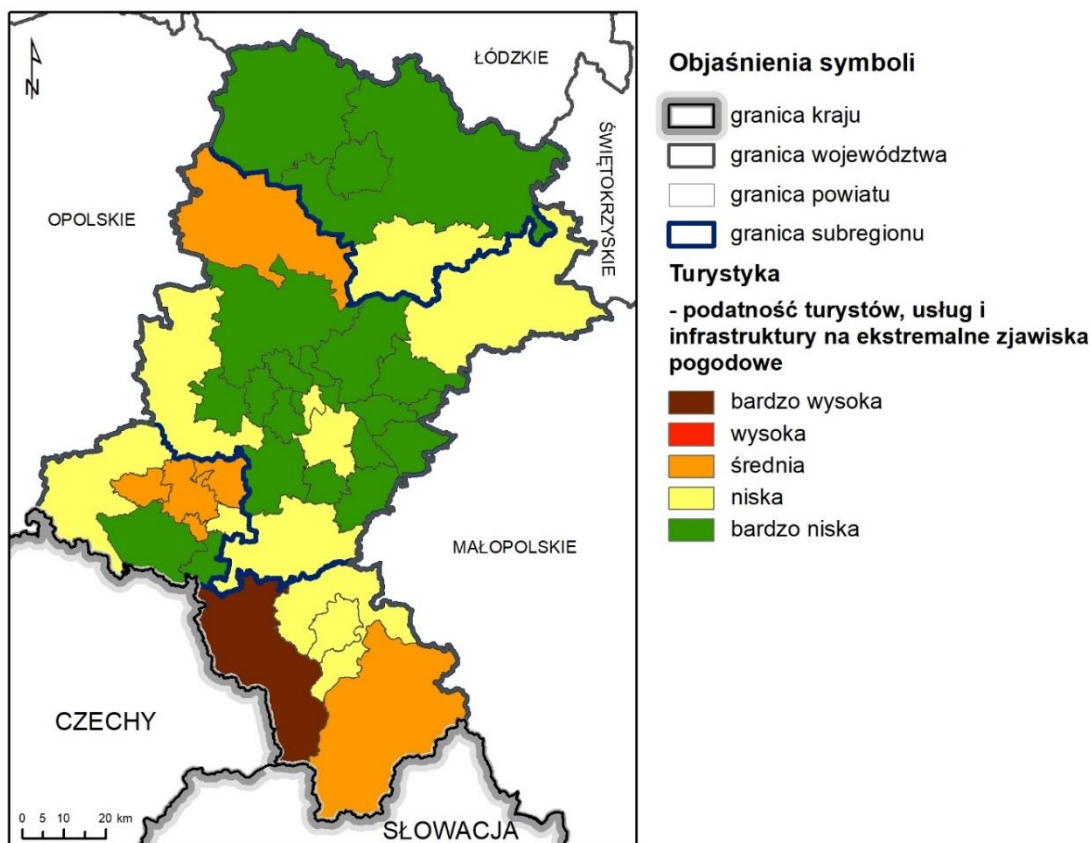
Wysoką podatność zabytków nieruchomych należy wykazać w przypadku obiektów położonych

w zasięgu zagrożenia powodziowego.

### Turystyka

Jako wysoką należy ocenić podatność sektora turystyki – turystów, usług i infrastruktury ze względu na coraz częstsze i intensywniejsze ekstremalne zjawiska meteorologiczne i hydrologiczne (Rys. 18).

Wysoka jest podatność regionu na wzrost temperatury i zmiany pokrywy śnieżnej. Trwałe zmiany w warunkach klimatycznych zmieniają kierunki działalności gospodarczej w obszarach górskich.



Rys. 18. Podatność turystyki na ekstremalne zjawiska pogodowe

Źródło: IOŚ-PIB

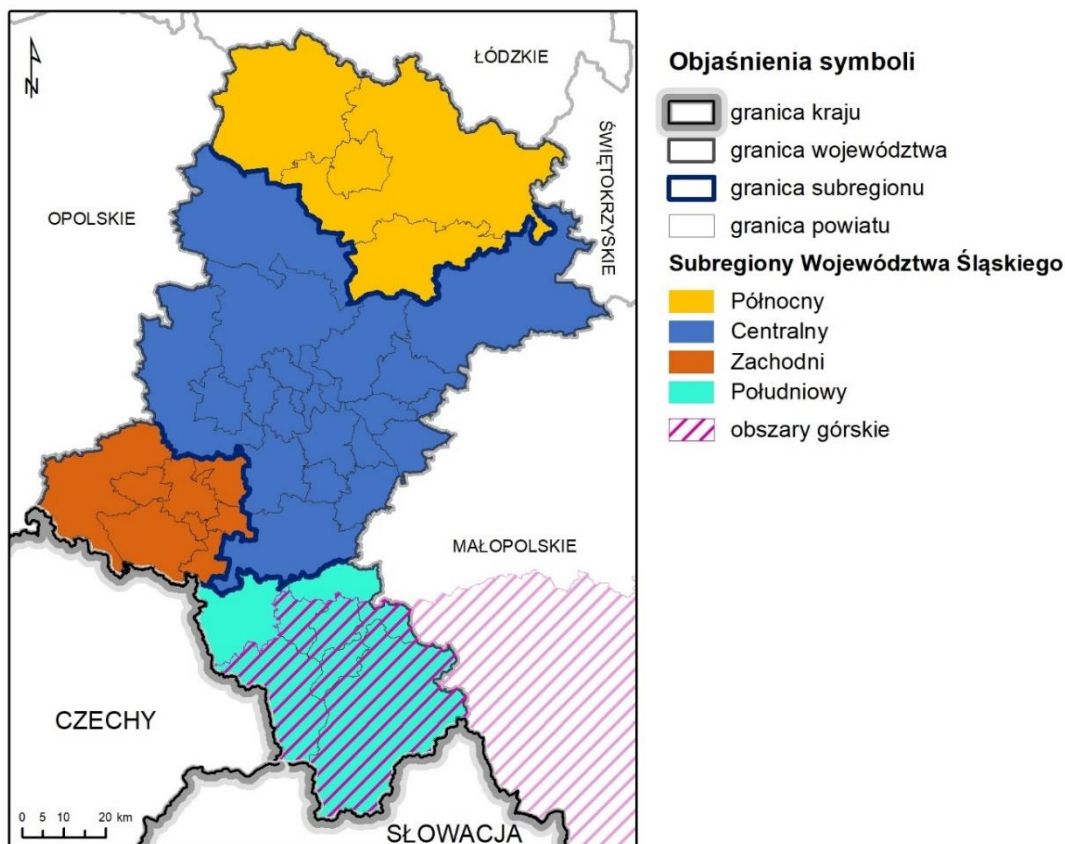
### Obszary górskie

Obszary górskie w kontekście adaptacji do zmian klimatu wymagają wyróżnienia ze względu na specyficzne uwarunkowania przyrodnicze, w tym klimatyczne. Te specyficzne uwarunkowania zaznaczają się przede wszystkim w pionowej zmienności parametrów (indeksów) klimatycznych: termicznych, pluwiometrycznych czy też anemometrycznych (piętrowość klimatyczna i – jako konsekwencja – piętrowość roślinna, czy szerzej – siedliskowa).

Adaptacja do zmian klimatu w obszarach górskich wymaga więc szczególnych działań na poziomie gminnym oraz koordynacji na poziomie regionalnym. Na potrzeby opracowania RPA przyjęto delimitację obszarów górskich stosowaną przez GUS<sup>5</sup>. W województwie śląskim obszary górskie

<sup>5</sup> Obszary te są wyznaczone przez GUS na podstawie następujących kryteriów: (1) gminy, które w całości leżą w obrębie następujących makroregionów: Sudety Wschodnie, Sudety Zachodnie, Sudety Środkowe, Beskidy

obejmują gminy subregionu południowego z wyjątkiem gmin: Chybie, Dębowiec, Hażlach, Skoczów, Strumień, Zebrzydowice, m. Cieszyn (powiat cieszyński), Bestwina, Czechowice-Dziedzice i Wilamowice (powiat bielski) (Rys. 19).



Rys. 19. Zasięg obszarów górskich zgodnie z założeniami przyjętymi na potrzeby RPA

Źródło: IOŚ-PIB na podstawie danych GUS

Zmiany klimatu w obszarach górskich mogą mieć negatywny wpływ na środowisko, gospodarkę, a także na mieszkańców. W poniższej tabeli (Tab. 4) zebrano kluczowe charakterystyki opisujące uwarunkowania składające się na wrażliwość na zmiany klimatu w obszarach górskich województwa śląskiego.

Dla zagospodarowania przestrzennego i jego planowania (w tym planowania adaptacji do zmian klimatu) na obszarach górskich szczególnie ważne jest dokładne określenie zasięgu zagrożeń, przede wszystkim powodzi górskich (np. w opracowaniach ekofizjograficznych). Granica zasięgu tych powodzi powinna mieć charakter rzeczywisty, a nie tylko arbitralnie ustalony charakter prawny.

Zachodnie, Obniżenie Orawsko-Podhalańskie, Łańcuch Tatrzański, Beskidy Środkowe, Beskidy Lesiste, (2) gminy, które przecinają się z granicą makroregionów wymienionych w punkcie pierwszym i jednocześnie w ich obrębie znajdują się obszary o wysokości co najmniej 500 m n.p.m., (3) gminy z mezoregionów: Masyw Ślęży i Góry Świętokrzyskie, w obrębie których znajdują się obszary o wysokości co najmniej 500 m n.p.m., (4) gminy, które przecinają się z granicą makroregionów wymienionych w punkcie pierwszym, ale w ich obrębie nie znajdują się obszary o wysokości co najmniej 500 m n.p.m., (5) gminy, których przynajmniej część znajduje się w odległości do 10 km od granicy wybranych makroregionów i jednocześnie w ich obrębie znajdują się obszary o wysokości co najmniej 500 m n.p.m., (6) gminy, które nie znajdują się w obrębie makroregionów wymienionych wyżej (pkt 1), ale w całości lub prawie w całości są otoczone przez gminy górskie, wyodrębnione na podstawie powyższych kryteriów, czyli gminy miejskie: Świdnica i Dzierżoniów oraz gmina wiejska Besko.



Na rozpatrywanym obszarze pożądanym byłoby też wskazanie terenów nadających się do inwestowania w zakresie infrastruktury turystyki zimowej. W delimitacji takich terenów powinno się – oprócz „granicy śniegu” – uwzględniać także parametry morfometryczne zboczy oraz charakter szaty roślinnej (dla ewentualnej ochrony cenniejszych przyrodniczo zespołów).

Tab. 4. Podstawowe charakterystyki wrażliwości obszarów górskich w województwie śląskim

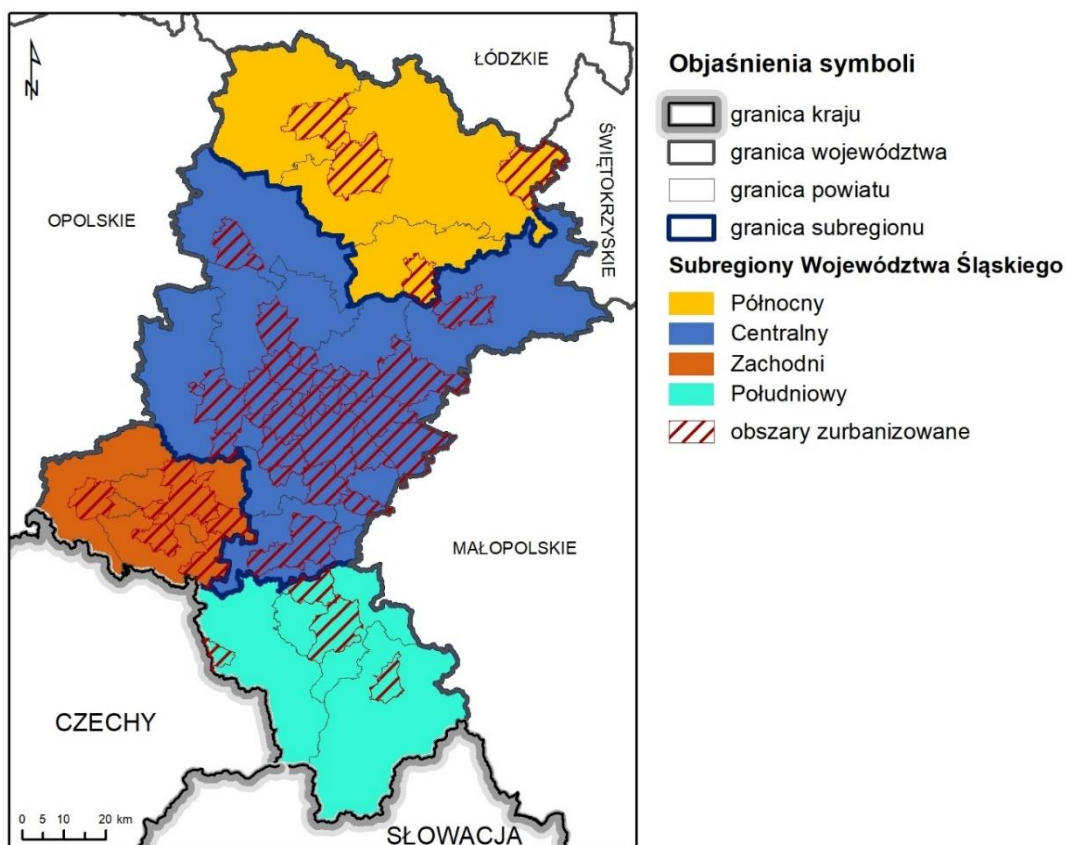
Czynniki determinujące wrażliwość na zmiany klimatu	Zagrożenia klimatyczne i modyfikacje klimatu w obszarach górskich	Skutki oddziaływania zagrożeń klimatycznych
<ul style="list-style-type: none"> <li>– rzeźba terenu i wysokość bezwzględna</li> <li>– niższy udział terenów zieleni w niższych partiach obszarów górskich, w tym w dolinach</li> <li>– wysokie nagromadzenie infrastruktury turystycznej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <u>wysoka temperatura, fale upałów</u></li> <li>– utrudnione przewietrzanie, wymiana i regeneracja powietrza (w związku z inwersją termiczną)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– stres termiczny, ryzyko przegrzania, udarów, śmierci</li> <li>– straty w gospodarce, zwłaszcza zależnej od turystyki (niski komfort termiczny)</li> <li>– koncentracja zanieczyszczeń w dolinach</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– rzeźba terenu i wysokość bezwzględna</li> <li>– zmiana pokrycia terenu (np. wypadanie lasów lub ich wycinka)</li> <li>– występowanie zabudowy w bliskim sąsiedztwie dolin rzecznych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <u>intensywne opady</u></li> <li>– <u>powodzie, w tym powodzie górskie i błyskawiczne</u></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– straty i szkody w środowisku i majątku materialnym</li> <li>– ryzyko zniszczenia cennych społecznie i kulturowo obiektów i obszarów (ryzyko powstawania osuwisk)</li> <li>– zagrożenie wypadkami i śmiercią</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– wysokie znaczenie turystyki zimowej w gospodarce obszaru</li> <li>– wysoki udział infrastruktury turystyki zimowej w regionie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <u>skrócenie czasu zalegania pokrywy śnieżnej i jej miąższości</u></li> <li>– <u>zmiana zasięgu występowania pokrywy śnieżnej</u></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– straty w gospodarce, zwłaszcza zależnej od klimatu turystyki zimowej</li> </ul>

Źródło: IOS-PIB

### Obszary zurbanizowane

Obszary zurbanizowane zaliczane są do szczególnie wrażliwych na zmiany klimatu. Obszary te, poza miejskim charakterem zabudowy, charakteryzują się wyjątkowo dużą skalą przekształceń przestrzeni, koncentracją zabudowy. Charakteryzują się ponadto dużą koncentracją ludności oraz procesów społeczno-gospodarczych, infrastrukturą i zabudową wynikającymi z miejskiego stylu życia. Kumulacja zjawisk społecznych, gospodarczych, przestrzennych i środowiskowych jest na obszarach zurbanizowanych wyjątkowo duża. Wyjątkowo silna jest także na tych obszarach antropopresja na środowisko.

Na potrzeby RPA przyjęto, że obszarami zurbanizowanymi w województwie śląskim są tereny Metropolii Górnośląskiej, aglomeracji Bielskiej, Rybnickiej i Częstochowskiej oraz lokalnych ośrodków rozwoju określone w Strategii Rozwoju Województwa Śląskiego „Śląskie 2030”.



Rys. 20. Obszary zurbanizowane w województwie śląskim

Źródło: na podst. Strategii „Śląskie 2030”

Tereny zurbanizowane charakteryzują się swoją specyfiką klimatyczną. Uwarunkowania te, które często mają negatywny wpływ na jakość życia, uwidaczniają się wraz z nasilaniem się zmian klimatu.

W poniższej tabeli (Tab. 5) zebrane zostały kluczowe charakterystyki opisujące uwarunkowania, składające się na wrażliwość na zmiany klimatu w aglomeracjach i miastach województwa śląskiego.

Tab. 5. Podstawowe charakterystyki wrażliwości terenów zurbanizowanych w województwie śląskim

Czynnik determinujące wrażliwość na zmiany klimatu	Zagrożenia klimatyczne i modyfikacje klimatu w obszarach zurbanizowanych	Skutki oddziaływania zagrożeń klimatycznych
<b>Warunki życia w mieście</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>– duża populacja</li> <li>– wysoka koncentracja zabudowy i infrastruktury, w tym duża powierzchnia nawierzchni drogowych</li> <li>– niski udział terenów zieleni</li> <li>– duże znaczenie usług ekosystemowych pełnionych przez tereny zieleni w mieście</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <u>wysoka temperatura, fale upałów</u></li> <li>– niskie albedo i miejska wyspa ciepła</li> <li>– niski komfort termiczny</li> <li>– utrudnione przewietrzanie, wymiana i regeneracja powietrza</li> <li>– koncentracja zanieczyszczeń</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– stres termiczny, ryzyko przegrzania, udarów, śmierci</li> <li>– straty w gospodarce (niski komfort termiczny nauki i pracy)</li> </ul>
<b>Zagospodarowanie wód opadowych</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>– wysokie uszczelnienie gruntów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <u>intensywne opady</u></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– straty i szkody w majątku</li> </ul>

Czynnik determinujące wrażliwość na zmiany klimatu	Zagrożenia klimatyczne i modyfikacje klimatu w obszarach zurbanizowanych	Skutki oddziaływania zagrożeń klimatycznych
<ul style="list-style-type: none"> <li>– niski udział terenów zieleni</li> <li>– niewydolne systemy kanalizacyjne</li> <li>– koncentracja ludności i majątku, w tym występowanie ważnych społecznie i kulturowo obiektów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <u>powódzie, w tym powódzie błyskawiczne</u></li> <li>– <u>długotrwałe okresy bezopadowe</u></li> <li>– <u>susza</u></li> <li>– ograniczone możliwości infiltracji i retencjonowania wody</li> <li>– przyspieszenie spływu wód opadowych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– ryzyko zniszczenia cennych społecznie i kulturowo obiektów</li> <li>– zagrożenie wypadkami i śmiercią</li> </ul>

Źródło: IOS-PIB

### Tereny pogórnice

Historyczna działalność górnicza w województwie śląskim istotnie zwiększyła podatność znacznych obszarów regionu na negatywne skutki zmian klimatu. W subregionach centralnym i zachodnim, gdzie działalność ta była szczególnie intensywna, środowisko oraz przestrzeń zostały w dużym stopniu przekształcone, a w niektórych częściach obszaru osłabiona została także struktura geologiczna, co obniżyło ich odporność na dodatkowe bodźce klimatyczne.

W wielu przypadkach na terenach, gdzie zaprzestano działalności górnicznej, jej negatywne konsekwencje są nadal obserwowane, a ich wystąpienie należy przewidywać również na obszarach, w których wciąż prowadzona jest działalność górnicza. Pozostałości po przemyśle wydobywczym, takie jak hałdy, szyby, czy niecki z osiadania, są bowiem szczególnie narażone na presje związane z ekstremalnymi zjawiskami pogodowymi. Analizy wskazują, że największy wpływ na tereny pogórnice będą miały intensyfikujące się opady, co stawia te obszary w sytuacji zwiększonego ryzyka w kontekście istniejących trendów zmian (Tab. 6).

Istotnym elementem wpływającym na zwiększenie wrażliwości części województwa na zmiany klimatu jest intensywna urbanizacja obszaru, który w przeszłości był lub jest wciąż poddawany podziemnej działalności górnicznej. Problem ten szczególnie intensywnie występuje w centralnej części subregionu centralnego. Intensywna zabudowa oraz rozwinięta infrastruktura często ograniczają naturalne procesy retencji wody, co skutkuje zwiększonym ryzykiem powodzi podczas intensywnych, a tym bardziej nawalnych, opadów deszczu. Po drugie, osłabiona stabilność gruntu związana z opisanymi w rozdziale pozostałościami działalności górnicznej, zwiększa prawdopodobieństwo osunięć terenu oraz innych form jego degradacji pod wpływem ekstremalnych zjawisk pogodowych. Dodatkowo, ze względu na wysoką gęstość zaludnienia w bezpośrednim pobliżu terenów pogórnicznych oraz na terenach poddawanych presji górnictwa, ewentualne zjawiska ekstremalne, takie jak intensywne opady, fale upałów czy susze, mogą mieć poważniejsze konsekwencje dla zdrowia mieszkańców oraz funkcjonowania miast, niż w innych regionach.

Tab. 6. Podstawowe charakterystyki wrażliwości terenów pogórnicznych w województwie śląskim

Czynnik determinujące wrażliwość na zmiany klimatu	Zagrożenia klimatyczne i ich bezpośrednie skutki na terenach pogórnicznych	Pośrednie skutki oddziaływania zagrożeń klimatycznych
<b>Występowanie obiektów powstałych w wyniku działalności górnicznej</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>– występowanie niecek osiadania, zapadlisk, wyrobisk</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <u>intensywne opady</u></li> <li>– zmiany rzeźby terenu (osiadanie, osuwanie się, spęływanie itp.)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– uszkodzenia infrastruktury</li> <li>– zakłócenia w funkcjonowaniu transportu i innych sektorów</li> </ul>

Czynnik determinujące wrażliwość na zmiany klimatu	Zagrożenia klimatyczne i ich bezpośrednie skutki na terenach pogórnicznych	Pośrednie skutki oddziaływania zagrożeń klimatycznych
poeksploatacyjnych (odkrywki)		wykorzystujących infrastrukturę – straty materialne
– występowanie nieczynnych osadników	– <u>intensywne opady</u>	– podtopienia na terenach otaczających
– występowanie hałd, zwałowisk i składowisk	– <u>intensywne opady</u> – wyfukiwanie związków chemicznych	– zanieczyszczenie gleb i wód
– występowanie niecek osiadania, zapadlisk, wyrobisk poeksploatacyjnych (odkrywki),	– <u>wysokie temperatury, długotrwały brak opadów i susza</u> – przyspieszenie procesu erozji i zmian rzeźby terenu	– zwiększenie ryzyka uszkodzeń infrastruktury w sytuacji intensywnych opadów
– występowanie niecek osiadania	– <u>niska temperatura, przechodzenie temperatury przez 0°C (mrozy i przymrozki)</u> – zatrzymanie odpływu wody	– uszkodzenia infrastruktury naziemnej i podziemnej (sieci wodociągowe, kanalizacyjne) – zakłócenia w funkcjonowaniu transportu i innych sektorów wykorzystujących infrastrukturę – straty materialne
– występowanie hałd, zwałowisk i składowisk	– <u>wysokie temperatury, długotrwały brak opadów i susza</u> – zwiększenie zagrożenia pożarowego – zwiększenie erozji eolicznej i wzrost zapylenia na i wokół obiektu	– zagrożenie bezpieczeństwa – pogorszenie warunków życia i zdrowia ludzi
– występowanie hałd, zwałowisk i składowisk	– <u>silny wiatr</u> – przenoszenie zanieczyszczeń pyłowych	– pogorszenie warunków życia i zdrowia ludzi terenów mieszkalnych położonych w sąsiedztwie

Źródło: GIG-PIB

### Ocena podatności województwa śląskiego na zmiany klimatu. Elementy sektorów o wysokiej i średniej podatności w ujęciu subregionalnym

Poniżej zaprezentowano syntetyczną tabelę podsumowującą podatność subregionów na zmiany klimatu (Tab. 7). Pozwala to na porównanie subregionów pomiędzy sobą.

Tab. 7. Ocena podatności województwa śląskiego na zmiany klimatu. Elementy sektorów o wysokiej i średniej podatności w ujęciu subregionalnym.

Sektory	Subregion północny	Subregion centralny	Subregion zachodni	Subregion południowy
Zdrowie publiczne	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wysoka podatność na upały</li> <li>– średnia podatność na chłody</li> <li>– wysoka podatność na zjawiska ekstremalne związane z wiatrem</li> <li>– wysoka podatność na choroby wektorowe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wysoka podatność na upały</li> <li>– średnia podatność na chłody</li> <li>– wysoka podatność na zjawiska ekstremalne związane z wiatrem</li> <li>– średnia podatność na osuwiska</li> <li>– wysoka podatność na choroby wektorowe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wysoka podatność na upały</li> <li>– średnia podatność na chłody</li> <li>– wysoka podatność na zjawiska ekstremalne związane z wiatrem</li> <li>– wysoka podatność na osuwiska</li> <li>– wysoka podatność na choroby wektorowe</li> <li>– wysoka podatność za względu na zagrożenie powodziowe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wysoka podatność na upały</li> <li>– wysoka podatność na chłody</li> <li>– wysoka podatność na zjawiska ekstremalne związane z wiatrem</li> <li>– wysoka podatność na osuwiska</li> <li>– wysoka podatność na choroby wektorowe</li> <li>– wysoka podatność za względu na zagrożenie powodziowe</li> </ul>
Gospodarka wodna	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wysoka podatność systemu zaopatrzenia w wodę na upały i suszę oraz na podtopienia i powodzie błyskawiczne</li> <li>– wysoka podatność gospodarki ściekowej na upały</li> <li>– średnia podatność na podtopienia i powodzie błyskawiczne w zakresie gospodarowania opadami</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wysoka podatność systemu zaopatrzenia w wodę na upały i suszę</li> <li>– wysoka podatność systemu zaopatrzenia w wodę na powodzie rzeczne i osuwiska</li> <li>– wysoka podatność gospodarki ściekowej na upały</li> <li>– średnia podatność na podtopienia i powodzie błyskawiczne w zakresie gospodarowania opadami</li> <li>– średnia podatność systemu gospodarowania wodami opadowymi na powodzie rzeczne</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wysoka podatność systemu zaopatrzenia w wodę na upały i suszę</li> <li>– wysoka podatność systemu zaopatrzenia w wodę na powodzie rzeczne i osuwiska</li> <li>– wysoka podatność gospodarki ściekowej na upały</li> <li>– wysoka podatność gospodarki ściekowej na powodzie rzeczne</li> <li>– średnia podatność na podtopienia i powodzie błyskawiczne w zakresie gospodarowania opadami</li> <li>– wysoka podatność systemu gospodarowania wodami opadowymi na powodzie rzeczne</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wysoka podatność systemu zaopatrzenia w wodę na upały i suszę, a także na chłody</li> <li>– wysoka podatność systemu zaopatrzenia w wodę na powodzie rzeczne i osuwiska</li> <li>– wysoka podatność gospodarki ściekowej na upały</li> <li>– wysoka podatność gospodarki ściekowej na powodzie rzeczne</li> <li>– wysoka podatność systemu gospodarowania wodami opadowymi na ekstremalne opady i związane z tym podtopienia i powodzie błyskawiczne</li> <li>– wysoka podatność systemu gospodarowania wodami opadowymi na powodzie rzeczne</li> </ul>

Sektory	Subregion północny	Subregion centralny	Subregion zachodni	Subregion południowy
Budownictwo	<ul style="list-style-type: none"> <li>wysoka podatność na intensywne opady deszczu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wysoka podatność na intensywne opady deszczu</li> <li>wysoka podatność na osuwiska</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wysoka podatność na intensywne opady deszczu</li> <li>wysoka podatność na powodzie</li> <li>wysoka podatność na osuwiska</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wysoka podatność na intensywne opady deszczu</li> <li>wysoka podatność na powodzie</li> <li>wysoka podatność na osuwiska</li> </ul>
Transport	<ul style="list-style-type: none"> <li>wysoka podatność transportu drogowego na intensywne opady deszczu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wysoka podatność transportu drogowego na intensywne opady deszczu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wysoka podatność transportu drogowego na intensywne opady deszczu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wysoka podatność transportu drogowego na intensywne opady deszczu</li> </ul>
Energetyka	<ul style="list-style-type: none"> <li>średnia podatność wytwarzania energii z OZE</li> <li>średnia podatność sieci napowietrznych</li> <li>średnia podatność zapotrzebowania na energię</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>średnia podatność wytwarzania energii z OZE</li> <li>średnia podatność sieci napowietrznych</li> <li>średnia podatność zapotrzebowania na energię</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>średnia podatność wytwarzania energii z OZE</li> <li>średnia podatność sieci napowietrznych</li> <li>średnia podatność zapotrzebowania na energię</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>średnia podatność wytwarzania energii z OZE</li> <li>średnia podatność sieci napowietrznych</li> <li>średnia podatność zapotrzebowania na energię</li> </ul>
Rolnictwo	<ul style="list-style-type: none"> <li>wysoka podatność na zmiany temperatury i struktury opadów – (zmiany warunków klimatycznych do działalności rolniczej)</li> <li>wysoka podatność na suszę</li> <li>wysoka podatność upraw na intensywne opady deszczu i erozję gleb</li> <li>wysoka podatność na anomalie pogodowe</li> <li>wysoka podatność zwierząt hodowlanych na stres cieplny</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wysoka podatność na zmiany temperatury i struktury opadów – (zmiany warunków klimatycznych do działalności rolniczej)</li> <li>wysoka podatność na suszę</li> <li>wysoka podatność upraw na anomalie pogodowe</li> <li>wysoka podatność zwierząt hodowlanych na stres cieplny</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wysoka podatność na zmiany temperatury i struktury opadów – (zmiany warunków klimatycznych do działalności rolniczej)</li> <li>wysoka podatność na suszę</li> <li>wysoka podatność na intensywne opady deszczu, erozję gleb i osuwiska</li> <li>wysoka podatność na powodzie</li> <li>wysoka podatność na współwystępujące czynniki klimatyczne i antropogeniczne (stawy rybne)</li> <li>wysoka podatność upraw na anomalie pogodowe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wysoka podatność na intensywne opady deszczu, erozję gleb i osuwiska</li> <li>wysoka podatność na powodzie</li> <li>wysoka podatność upraw na anomalie pogodowe</li> <li>średnia podatność na suszę</li> </ul>

Sektory	Subregion północny	Subregion centralny	Subregion zachodni	Subregion południowy
Różnorodność biologiczna	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wysoka podatność ekosystemów wodnych i od wód zależnych na suszę</li> <li>– wysoka podatność na skutki globalnego ocieplenia w postaci rozprzestrzeniania się gatunków obcych</li> <li>– wysoka podatność różnorodności biologicznej (zmiany zasięgów gatunków)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wysoka podatność ekosystemów wodnych i od wód zależnych na suszę</li> <li>– wysoka podatność na skutki globalnego ocieplenia w postaci rozprzestrzeniania się gatunków obcych</li> <li>– wysoka podatność różnorodności biologicznej (zmiany zasięgów gatunków)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wysoka podatność ekosystemów wodnych i od wód zależnych na suszę</li> <li>– wysoka podatność na skutki globalnego ocieplenia w postaci rozprzestrzeniania się gatunków obcych</li> <li>– wysoka podatność różnorodności biologicznej (zmiany zasięgów gatunków)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wysoka podatność ekosystemów wodnych i od wód zależnych na suszę</li> <li>– wysoka podatność na skutki globalnego ocieplenia w postaci rozprzestrzeniania się gatunków obcych</li> <li>– wysoka podatność różnorodności biologicznej (zmiany zasięgów gatunków)</li> </ul>
Lasy	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wysoka podatność na zmiany klimatu ze względu na zagrożenie pożarowe</li> <li>– wysoka podatność na zmiany temperatury i opadu ze względu na osłabienie kondycji, zamieranie drzewostanów iglastych</li> <li>– średnia podatność na zmiany klimatu ze względu na wichury</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wysoka podatność na zmiany klimatu ze względu na zagrożenie pożarowe</li> <li>– wysoka podatność na zmiany temperatury i opadu ze względu na osłabienie kondycji, zamieranie drzewostanów iglastych</li> <li>– średnia podatność na zmiany klimatu ze względu na wichury</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wysoka podatność na zmiany klimatu ze względu na zagrożenie pożarowe</li> <li>– wysoka podatność na zmiany temperatury i opadu ze względu na osłabienie kondycji, zamieranie drzewostanów iglastych</li> <li>– średnia podatność na zmiany klimatu ze względu na wichury</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wysoka podatność na zmiany klimatu ze względu na wichury</li> <li>– wysoka podatność na intensywne opady śniegu (okiść)</li> <li>– wysoka podatność na zmiany temperatury i opadu ze względu na osłabienie kondycji, zamieranie drzewostanów iglastych</li> </ul>
Dziedzictwo kulturowe	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wysoka podatność zabytkowych założeń parkowych i zespołów zieleni zabytkowej (w tym cmentarzy zabytkowych)</li> <li>– średnia podatność zabytków nieruchomych ze względu na intensywny deszcz, mróz i wiatr</li> <li>– średnia podatność zamków i warowni jurajskich na ekstremalne opady oraz mrozy (erozja)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wysoka podatność zabytkowych założeń parkowych i zespołów zieleni zabytkowej (w tym cmentarzy zabytkowych)</li> <li>– średnia podatność zabytków nieruchomych ze względu na intensywny deszcz, mróz i wiatr</li> <li>– średnia podatność zabytków architektury drewnianej ze względu na zagrożenie pożarowe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wysoka podatność zabytkowych założeń parkowych i zespołów zieleni zabytkowej (w tym cmentarzy zabytkowych)</li> <li>– wysoka podatność obiektów zabytkowych za względu na zagrożenie powodziowe</li> <li>– średnia podatność zabytków nieruchomych ze względu na intensywny deszcz, mróz i wiatr</li> <li>– średnia podatność zabytków architektury drewnianej ze</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wysoka podatność zabytkowych założeń parkowych i zespołów zieleni zabytkowej (w tym cmentarzy zabytkowych)</li> <li>– wysoka podatność obiektów zabytkowych za względu na zagrożenie powodziowe</li> <li>– średnia podatność zabytków nieruchomych ze względu na intensywny deszcz, mróz i wiatr</li> <li>– średnia podatność zabytków architektury drewnianej ze</li> </ul>

Sektory	Subregion północny	Subregion centralny	Subregion zachodni	Subregion południowy
			względnie na zagrożenie pożarowe	względnie na zagrożenie pożarowe
Turystyka	<ul style="list-style-type: none"> <li>– średnia podatność usług i infrastruktury turystycznej oraz ich funkcjonowania ze względu na ekstremalne zjawiska (silny wiatr, burze, intensywne opady deszczu)</li> <li>– wysoka podatność turystów – turystyka pielgrzymkowa w czasie fal upałów</li> <li>– średnia podatność uczestników i organizacji plenerowych imprez masowych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– średnia podatność usług i infrastruktury turystycznej oraz ich funkcjonowania ze względu na ekstremalne zjawiska (silny wiatr, burze, intensywne opady deszczu)</li> <li>– średnia podatność uczestników i organizacji plenerowych imprez masowych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– średnia podatność usług i infrastruktury turystycznej oraz ich funkcjonowania ze względu na ekstremalne zjawiska (silny wiatr, burze, intensywne opady deszczu)</li> <li>– średnia podatność uczestników i organizacji plenerowych imprez masowych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wysoka wrażliwość turystyki ze względu na trwałą zmianę temperatury i opadów, w tym opadu śniegu</li> <li>– wysoka podatność usług i infrastruktury turystycznej oraz ich funkcjonowania ze względu na ekstremalne zjawiska (silny wiatr, burze, intensywne opady deszczu)</li> <li>– wysoka podatność turystów przebywających w sanatoriach i uzdrowiskach (zagrożenie dla zdrowia i życia osób)</li> <li>– wysoka podatność uczestników i organizacji plenerowych imprez masowych</li> </ul>

ŹRÓDŁO: IOŚ-PIB



## 8 Priorytety i kierunki działań adaptacyjnych województwa śląskiego

Na podstawie analiz przeprowadzonych w ramach opracowania diagnozy do RPA zidentyfikowano następujące priorytety adaptacyjne dla województwa śląskiego:

- 1) Ochrona zdrowia mieszkańców województwa oraz turystów odwiedzających region w związku z występowaniem zjawisk ekstremalnych, w szczególności upałów,
- 2) Zapewnienie bezpieczeństwa mieszkańców województwa oraz turystów odwiedzających region w związku z prognozowanym wzrostem częstotliwości i intensywności zjawisk ekstremalnych,
- 3) Zabezpieczenie województwa przed sytuacjami kryzysowymi w sektorze zdrowia, budownictwie, energetyce i transporcie oraz ochronie dziedzictwa kulturowego,
- 4) Zwiększenie znaczenia błękitno-zielonej infrastruktury w adaptacji do zmian klimatu, w tym poprzez instrumenty planowania rozwoju i podejmowania decyzji,
- 5) Wzmocnienie ochrony i odbudowy zasobów przyrodniczych regionu podlegających negatywnym skutkom zmian klimatu i bezpośredniej działalności człowieka,
- 6) Wzmacnianie wielopodmiotowej i wielopoziomowej współpracy na rzecz adaptacji do zmian klimatu,
- 7) Wsparcie inicjatyw oddolnych oraz rozwój mechanizmów zaangażowania mieszkańców i innych partnerów w adaptację do zmian klimatu,
- 8) Edukacja klimatyczna i budowanie świadomości społecznej w zakresie potrzeby adaptacji do zmian klimatu,
- 9) Ochrona zasobów wodnych i gleby budowana na wiedzy i uwzględniająca zagrożenie powodziowe i osuwiskami, a także przekształcenie warunków gruntowo-wodnych w wyniku działalności górniczej,
- 10) Wspieranie przedsiębiorców w dostosowywaniu się do zmian klimatu, w szczególności tych działających w sektorach rolnictwa i turystyki,
- 11) Wzmacnianie potencjału adaptacyjnego w zakresie finansowania adaptacji do zmian klimatu.

Wskazane priorytety są podstawą określenia kierunków działań adaptacyjnych. Działania te wynikają z przeprowadzonej diagnozy w ujęciu sektorowym oraz obszarowym. Uwzględniają rozwiązania międzysektorowe i horyzontalne.

### Zdrowie publiczne

- uwzględnianie potrzeb w zakresie usług zdrowotnych, w tym wspierających funkcjonowanie osób starszych i osób z niepełnosprawnościami z uwagi na wysoką wrażliwość tych grup na skutki zmian klimatu,
- uwzględnienie chorób klimatozależnych w kształceniu i doskonaleniu zawodowym pracowników służby zdrowia oraz poprawa i lepsze dopasowanie do potrzeb społecznych bazy instytucjonalnej usług zdrowia (baza instytucjonalna, wyposażenie),

- dostosowywanie obiektów użyteczności publicznej, w tym usług zdrowia i usług społecznych oraz ich otoczenia do ekstremalnych warunków pogodowych (zapewnienie stabilności dostaw energii elektrycznej, organizowanie miejsc wytchnienia, zacienianie, poprawa efektywności energetycznej);

#### **Zarządzanie kryzysowe (zdrowie, bezpieczeństwo mieszkańców i turystów, przedsiębiorstwa)**

- w związku z prognozowanym wzrostem częstotliwości i intensywności zjawisk ekstremalnych wzmocnienie usług z zakresu bezpieczeństwa publicznego, w tym realizacja działań w obszarze zarządzania kryzysowego,
- utrzymywanie wysokiego potencjału w zakresie zarządzania kryzysowego (wzmocnienie potencjału PSP, OSP i innych służb poprzez szkolenia, wspólne działania oraz inwestycje związane z podnoszeniem potencjału służb),
- wzmocnienie potencjału służby zdrowia i pomocy społecznej oraz społeczeństwa obywatelskiego, z uwzględnieniem funkcjonowania sektora turystyki (sezonowy wzrost liczby osób przebywających w niektórych gminach),
- rozwój infrastruktury zabezpieczającej przed sytuacjami kryzysowymi (m.in. ochrona przeciwpowodziowa, zapewnienie ciągłości dostaw energii energetycznej),
- weryfikacja planowanych rozwiązań ochrony przeciwpowodziowej pod kątem pierwszeństwa rozwiązań bazujących na przyrodzie nad rozwiązaniami technicznymi,
- wspieranie rozwoju i unowocześniania systemów ostrzegania przed zagrożeniami;

#### **Błękitno-zielona infrastruktura (zdrowie, gospodarka wodna, transport, rolnictwo, różnorodność biologiczna, lasy, turystyka)**

- zintensyfikowanie działań związanych z ochroną różnorodności biologicznej: ustanawianie nowych form ochrony przyrody, ochrona dolin rzecznych, zwiększanie zalesienia, zapewnienie ciągłości regionalnej sieci powiązań przyrodniczych, jako kluczowego działania na rzecz adaptacji różnorodności biologicznej i przeciwdziałania jej spadkowi w warunkach zmian klimatu, ochrona cennych siedlisk i odbudowa zasobów przyrodniczych, przeciwdziałanie rozprzestrzenianiu się obcych gatunków inwazyjnych, ochrona zieleni objętej ochroną konserwatorską,
- wdrażanie rozwiązań wykorzystujących funkcje ekosystemów w przeciwdziałaniu skutkom suszy i powodzi, wykorzystanie w gospodarowaniu wodami opadowymi rozwiązań spowalniających odpływ ze zlewni (retencja krajobrazowa, retencja naturalna, system mikro- i małej retencji),
- rozwój zieleni miejskiej jako elementu kształtowania warunków życia w mieście, zapewnienie dostępu mieszkańców do terenów zieleni, wykorzystanie funkcji ekosystemów w regulacji cyklu hydrologicznego, takich jak np.: obniżanie temperatury powietrza, uwzględnienie funkcji adaptacyjnej ekosystemów w rewitalizacji zdegradowanej tkanki miejskiej,
- wykorzystanie rekultywowanych, rewitalizowanych i rewaloryzowanych terenów zdegradowanych dla wzmocnienia i kształtowania błękitno-zielonej infrastruktury,
- zwiększanie zalesienia w celu osiągnięcia synergii w zakresie działań łagodzących zmiany klimatu i adaptacji do skutków tych zmian;

### Zaopatrzenie w wodę (gospodarka wodna)

- zapewnienie dostępu do usług w zakresie zaopatrzenia w wodę, z uwzględnieniem zagrożenia suszą oraz zmianami w zapotrzebowaniu na wodę, dywersyfikacja źródeł zaopatrzenia w wodę mieszkańców i gospodarki,
- promowanie rozwiązań służących oszczędzaniu wody oraz wdrażanie ich w obiektach komunalnych (samorząd regionalny i lokalne);

### Rolnictwo (gospodarka wodna, ochrona zasobów przyrodniczych)

- wsparcie dla przedsiębiorców w sektorze rolnictwa mające na celu dostosowanie przedsiębiorstw do zmieniających się warunków klimatycznych,
- uwzględnienie w planowaniu rozwoju, w tym planowaniu przestrzennym zmian predyspozycji terenów do pełnienia funkcji rolniczych w związku ze zmianą warunków termicznych i struktury opadów, wzmacnianie ekologicznego kształtowania rolniczej przestrzeni produkcyjnej (zadrzewienia śródpolne, obudowa zasobów przyrodniczych),
- promowanie i wsparcie rolnictwa ekologicznego, agroturystyki oraz przetwórstwa produktów lokalnych i tradycyjnych na obszarach o wysokim potencjale przyrodniczym,
- promowanie adaptacyjnych praktyk rolniczych w zarządzaniu glebami i wodą;

### Turystyka

- koordynacja współpracy gmin i integracja działań, w tym w szczególności gmin górskich w zakresie oferty turystycznej w warunkach zmian klimatu, wdrażanie i integracja rozwiązań cyfrowych w turystyce,
- wsparcie dla przedsiębiorców w sektorze turystyki mające na celu dostosowanie przedsiębiorstw do zmieniających się warunków klimatycznych, w tym w zakresie pokrywy śnieżnej,
- promocja turystyki lokalnej i regionalnej;

### Energetyka

- opracowanie mapy drogowej wykorzystania potencjału odnawialnych źródeł energii (OZE) z uwzględnieniem zagrożenia suszą i silnym wiatrem oraz rozwój OZE zgodnie z warunkami przestrzennymi oraz infrastrukturalnymi i klimatycznymi,
- promowanie rozwoju energetyki opartej na odnawialnych źródłach energii z uwzględnieniem ich odporności na suszę i silny wiatr,
- działania na rzecz modernizacji sieci przesyłowych (okablowanie zamiast infrastruktury napowietrznej);

### Transport

- wzmacnianie gotowości służb drogowych w sytuacji ekstremalnych warunków pogodowych,
- promowanie i wdrażanie zacielenia w inwestycjach z zakresu rozwoju szlaków pieszych i rowerowych, w tym infrastruktury towarzyszącej,

- promowanie i wspieranie komunikacji publicznej, rozwoju systemu ścieżek rowerowych i ciągów pieszych;

#### **Współpraca, edukacja i budowanie koalicji na rzecz adaptacji do zmian klimatu**

- działania na rzecz poprawy przepływu informacji i zacieśnienia współpracy – pomiędzy departamentami Urzędu Marszałkowskiego, pomiędzy samorządem wojewódzkim a samorządami powiatowymi i gminnymi oraz innymi instytucjami i organizacjami,
- budowanie i wzmacnianie świadomości klimatycznej różnych grup interesariuszy wspomagające partycypację, a także budowanie świadomości gmin i innych interesariuszy w zakresie potrzeby adaptacji do zmian klimatu,
- organizowanie szkoleń uwzględniających specyfikę regionu oraz angażowanie samorządów w ponadlokalne inicjatywy będące platformą wymiany wiedzy i doświadczeń w adaptacji do zmian klimatu,
- zwiększanie aktywności i skuteczności gmin w zakresie pozyskiwania funduszy zewnętrznych;

#### **Strefa przygraniczna**

- integrowanie działań adaptacyjnych w strefach przygranicznych z sąsiadującymi regionami w celu ograniczania ryzyka związanego ze zmianami klimatu i zwiększenia skuteczności reakcji na te zagrożenia

Przedstawiona lista kierunków działań adaptacyjnych jest wstępną propozycją do dalszych prac oraz przyczynkiem do opracowania pełnego katalogu i wyboru działań, które zostaną włączone do Regionalnego Planu Adaptacji.

## SŁOWNIK

<b>Adaptacja regionu do zmian klimatu</b> ( <i>adaptation</i> )	proces dostosowywania regionu do rzeczywistych i oczekiwanych zmian klimatu oraz łagodzenie ich negatywnych skutków, w tym ekstremalnych zjawisk meteorologicznych i hydrologicznych oraz długofalowych zmian warunków klimatycznych
<b>Analiza kosztów i korzyści</b> ( <i>Cost-Benefit Analysis</i> )	metoda oceny efektywności rozwiązań adaptacyjnych dokonywana na podstawie kryteriów społecznych, ekonomicznych i środowiskowych opisanych przy pomocy wskaźników i ich wartości wyrażonych w jednostkach finansowych
<b>Analiza wielokryterialna</b> ( <i>Multi-Criteria Analysis</i> )	metoda oceny wariantowych opcji adaptacji dokonywana na podstawie różnych kryteriów, dobranych tak, aby pozwalały one na rzetelne i trafne porównanie branych pod uwagę wariantów
<b>Błękitno-zielona infrastruktura/zielona infrastruktura</b> ( <i>green infrastructure</i> )	wielofunkcyjna sieć terenów pokrytych roślinnością lub wodami oraz rozwiązań bazujących na funkcjach przyrodniczych, zaprojektowana i zarządzana w sposób mający zapewnić szeroką gamę usług ekosystemowych; pojęcie używane jest zamiennie z pojęciem zielono-niebieska infrastruktura, zielona infrastruktura
<b>Działanie adaptacyjne</b>	działanie służące przystosowaniu regionu do zmian klimatu, może mieć charakter techniczny, organizacyjny lub informacyjno-edukacyjny
<b>Ekspozycja na zagrożenia klimatyczne</b> ( <i>Exposure</i> )	charakter i stopień, w jakim region podlega oddziaływaniu zjawisk klimatycznych i ich pochodnych
<b>Ekstremalne zjawiska meteorologiczne i hydrologiczne</b>	krótkotrwałe zjawiska klimatyczne, występujące ze stosunkowo niską częstotliwością, o dużej intensywności i przynoszące dotkliwe lub niebezpieczne skutki społeczne, ekonomiczne i środowiskowe
<b>Klimat</b>	zespół zjawisk i procesów atmosferycznych charakterystyczny dla danego obszaru, określony na podstawie wyników wieloletnich obserwacji meteorologicznych (jako średni wieloletni stan pogody) <i>Klimat jest tu rozpatrywany w trzech hierarchicznych układach odniesienia (trzech skalach):</i> – <i>klimat globalny</i> – <i>klimat regionalny</i> – <i>klimat lokalny</i> <i>Klimat globalny jest rozważany głównie w aspekcie jego prognozowanych długofalowych zmian (postępującego ocieplania) z uwzględnieniem geograficznego zróżnicowania tych zmian.</i> <i>Klimat regionalny</i> charakteryzowany jest na podstawie uśrednionych z wielolecia (min. 30 lat) danych z pomiarów z najbliższej stacji klimatycznej, z uwzględnieniem scenariuszy zmian klimatu globalnego odniesionych do danego regionu klimatycznego. <i>Klimat lokalny (topoklimat) jest modyfikacją klimatu regionalnego związany z topografią terenu (jego rzeźbą i charakterem pokrycia) w miejscu. Na obszarach o zróżnicowanej topografii występuje też odpowiednie zróżnicowanie topoklimatyczne (topoklimat). W przypadku, gdy modyfikacja topoklimatyczna dotyczy przygruntowej warstwy powietrza – do 2 m nad poziomem gruntu, mówimy o mikroklimacie.</i>
<b>Metropolia Górnośląska</b>	wyodrębniona w Strategii Rozwoju Województwa Śląskiego „Śląskie 2030” aglomeracja, obejmując 14 miast na prawach powiatu: Katowice, Sosnowiec, Jaworzno, Bytom, Zabrze, Ruda Śląska, Tychy, Dąbrowa Górnicza, Chorzów, Mysłowice, Świętochłowice, Siemianowice Śląskie, Piekary Śląskie, Gliwice
<b>Miernik</b>	wskaźnik wykorzystywany do oceny postępów w zakresie celów adaptacji

	(np. wskaźnik rezultatu lub oddziaływania)
<b>Łagodzenie zmian klimatu (<i>mitigation</i>)</b>	proces mający na celu redukcję emisji gazów cieplarnianych i zwiększenie ich pochłaniania. Łagodzenie zmian klimatu odnosi się do zmniejszania wpływu działalności człowieka na klimat globalny
<b>Negatywne skutki zmian klimatu</b>	zmiany w środowisku fizycznym lub biocie, spowodowane zmianami klimatu, które mają znaczący szkodliwy wpływ na skład, odporność lub wydajność naturalnych i zarządzanych ekosystemów, lub na działanie systemów społecznoekonomicznych albo na zdrowie i dobrobyt człowieka (definicja z Konwencji Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu)
<b>Opcja adaptacyjna (<i>adpatation option</i>)</b>	jedno z możliwych działań adaptacyjnych (lub ich zespół) odpowiadających na ryzyko klimatyczne
<b>Podatność na zmiany klimatu (<i>vulnerabilty</i>)</b>	stopień, w jakim region jest niezdolny do poradzenia sobie z negatywnymi skutkami zmian klimatu lub wykorzystania korzyści związanych z tymi zmianami
<b>Potencjał adaptacyjny (<i>adaptive capacity</i>)</b>	zdolność do dostosowywania do skutków zmian klimatu, zależna od zasobów: finansowych, ludzkich, instytucjonalnych, infrastrukturalnych, wiedzy
<b>Teren pogórnicy</b>	teren na którym była prowadzona działalność górnicza lub działalność bezpośrednio z nią związana. Granice terenu wynikają z obszaru historycznie zajmowanego pod wyżej opisaną działalność, przebiegu granic działek geodezyjnych oraz aktualnej struktury przestrzennej. Zasięg terenu jest wypadkową tych trzech składowych.
<b>Teren przemysłowy</b>	teren na którym była prowadzona działalność przemysłowa (inna niż przemysł wydobywczy). Granice terenu wynikają z obszaru historycznie zajmowanego pod wyżej opisaną działalność, przebiegu granic działek geodezyjnych oraz aktualnej struktury przestrzennej i jest wypadkową tych trzech składowych.
<b>Wrażliwość na zmiany klimatu (<i>sensitivity</i>)</b>	stopień, w jakim region podlega negatywnemu wpływowi zjawisk klimatycznych, zależny od fizycznych cech terenu i charakteru populacji zamieszkującej dany teren
<b>Zagrożenie klimatyczne (<i>climate hazard</i>)</b>	potencjalne wystąpienie zjawiska klimatycznego, które może wywołać niekorzystne zmiany w regionie. Zagrożeniem może być zdarzenie np.: intensywny deszcz lub burza, trend np.: wzrost średniej temperatury dobowej, wzrost poziomu morza, przyrodniczy skutek zdarzenia np.: powódź lub osuwisko
<b>Wadliwa adaptacja (<i>maladaptation</i>)</b>	adaptacja do zmian klimatu polegająca na wprowadzeniu działań, które są szkodliwe dla środowiska lub prowadzą do zwiększenia podatności innych obszarów lub grup społecznych w mieście
<b>Zjawiska klimatyczne i ich pochodne</b>	zjawiska meteorologiczne, zarówno krótkotrwałe i gwałtowne (np.: intensywny deszcz, burza), jak i długotrwałe (wzrost średniej temperatury dobowej, wzrost poziomu morza) oraz wynikające z ich występowania zjawiska przyrodnicze (np.: powódź lub osuwisko)
<b>Zmiany klimatu</b>	zmiany w klimacie spowodowane pośrednio lub bezpośrednio działalnością człowieka, która zmienia skład atmosfery ziemskiej i która jest odróżniana od naturalnej zmienności klimatu obserwowanej w porównywalnych okresach (definicja z Konwencji Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu)



**Instytut Ochrony Środowiska – Państwowy Instytut Badawczy**  
**Zakład Ocen Środowiskowych, Ochrony Przyrody i Krajobrazu**

**ul. Słowicza 32, 02-170 Warszawa**

**tel.: 22 37 50 547**

**e-mail: [rpaslaskie@ios.edu.pl](mailto:rpaslaskie@ios.edu.pl)**