

Adaptacja do zmian klimatu w gminie Kowary - planowane działania oraz rekomendacje



Autorzy:

mgr. inż. Irena Krukowska Szopa – ekspert w zakresie rozwoju obszarów wiejskich, łagodzenia zmian klimatycznych, źródeł finansowania.

rad. pr. Hubert Schwarz – ekspert w zakresie prawa klimatycznego.

dr Sylwia Horska-Schwarz - ekspert w zakresie adaptacji do zmian klimatu, hydrologii, ochrony i kształtowania środowiska.

Rekomendacje wydane w ramach realizacji projektu pn. „Wzmacnianie udziału społeczności lokalnych w decyzjach dotyczących adaptacyjności do zmian klimatu”, sfinansowanego ze środków Ministerstwa Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej w ramach Funduszu Inicjatyw Obywatelskich.



Projekt realizowany przez:

Fundację Ekologiczną „Zielona Akcja”

Aleja Orła Białego 2

59-220 Legnica

Tel. 768629430

e-mail: krukowska@zielonaakcja.pl, czabajka@zielonaakcja.pl



Spis treści

1. WPROWADZENIE	3
1.1 Informacja o projekcie.....	6
1.2 Podstawa prawna	8
1.3 Analiza dokumentów gminnych w zakresie adaptacji do zmian klimatu	10
2. PROGNOZOWANE ZMIANY KLIMATU DLA REGIONU NA TLE ZMIAN GLOBALNYCH.....	14
3. IDENTYFIKACJA ZAGROŻEŃ – PODATNOŚĆ GMINY NA ZMIANY KLIMATYCZNE, W TYM NA ZJAWISKA EKSTREMALNE	19
4. DIAGNOZA KLIMATYCZNA – OCENA POTENCJAŁU ADAPTACYJNEGO GMINY	30
5. REKOMENDACJE - PROPOZYCJA ROZWIĄZAŃ I DZIAŁAŃ ADAPTACYJNYCH	35
6. ŹRÓDŁA FINANSOWANIA ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU I OCHRONY BIORÓŻNORODNOŚCI 46	
7. LITERATURA	52

1. WPROWADZENIE

IPCC (2001) definiuje **adaptację do zmian klimatu** jako dostosowanie systemów naturalnych lub stworzonych przez człowieka do obecnych i spodziewanych warunków klimatycznych lub efektów zmian klimatu, w taki sposób, aby minimalizować negatywne skutki zmian klimatu i wykorzystywać te zmiany, które będą pozytywne.

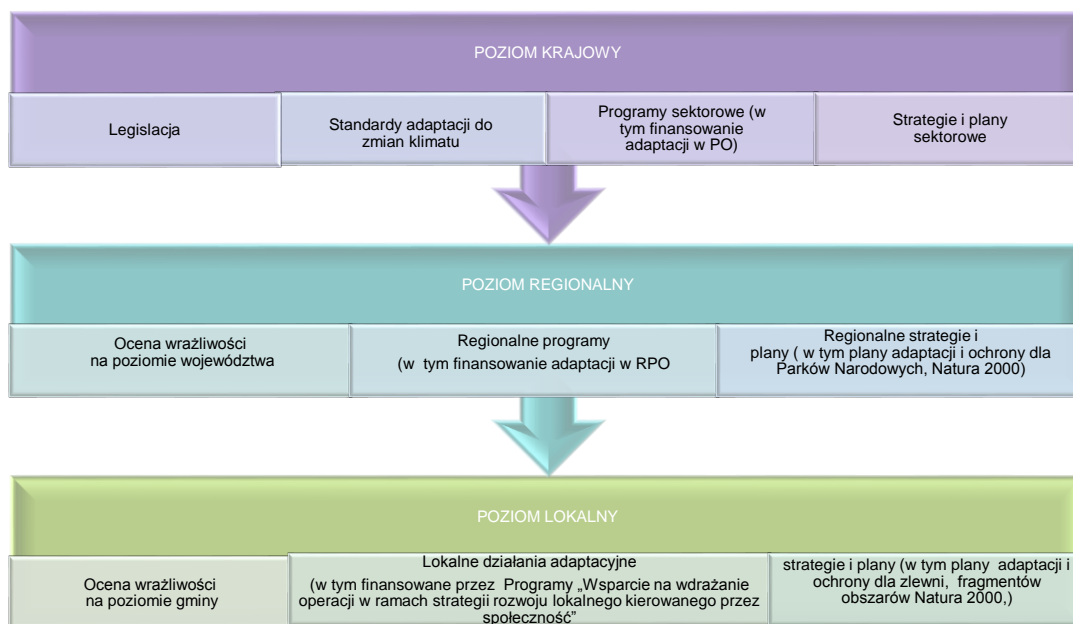
Wobec prognoz oraz scenariuszy klimatycznych, Polska również znajdzie się pod wpływem zmian klimatu. Trendy wskazują na wzrost temperatury oraz zmiany ilości rocznych sum opadów, wydłużenie okresu wegetacyjnego. Napływ zwrotnikowych mas powietrza nad Polskę dodatkowo będzie sprzyjał nawalnym opadom, burzom i huraganowym wiatrom.

W zależności od położenia geograficznego, wysokości n.p.m., odległości od morza, uwarunkowań środowiskowych, jedne regiony Polski będą bardziej narażone na skutki zmian klimatu niż inne. Ze względu na ukształtowanie terenu i zagospodarowanie przestrzenne straty z tytułu zjawisk ekstremalnych i klęsk żywiołowych będą różnicowały się przestrzennie w skali całego kraju. W zależności od ekspozycji regionu na dany czynnik klimatyczny, odporności oraz podatności struktury środowiska na zmiany klimatu różnicować się będzie także potencjał adaptacyjny gmin.

W dokumentach strategicznych t.j Strategicznym planie adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020 z perspektywą do roku 2030 (SPA), jako najbardziej wrażliwe na zmiany klimatu, wskazano sektory i obszary tj.: rolnictwo, różnorodność biologiczna, gospodarka wodna, zdrowie, energetyka, budownictwo, leśnictwo, gospodarka przestrzenna, obszary zurbanizowane, transport, obszary górskie i strefy wybrzeża.

W ujęciu całego kraju znaczenia nabiera opracowanie dokumentów na poziomie regionalnym tj. plany adaptacji dla województw oraz poziomie lokalnym – plany dla poszczególnych gmin, zwłaszcza położonych w regionach, w których skutki zmian klimatu odczuwalne są już obecnie (np. susze, powodzie), a prognozowane trendy pogłębią skalę tych zjawisk.

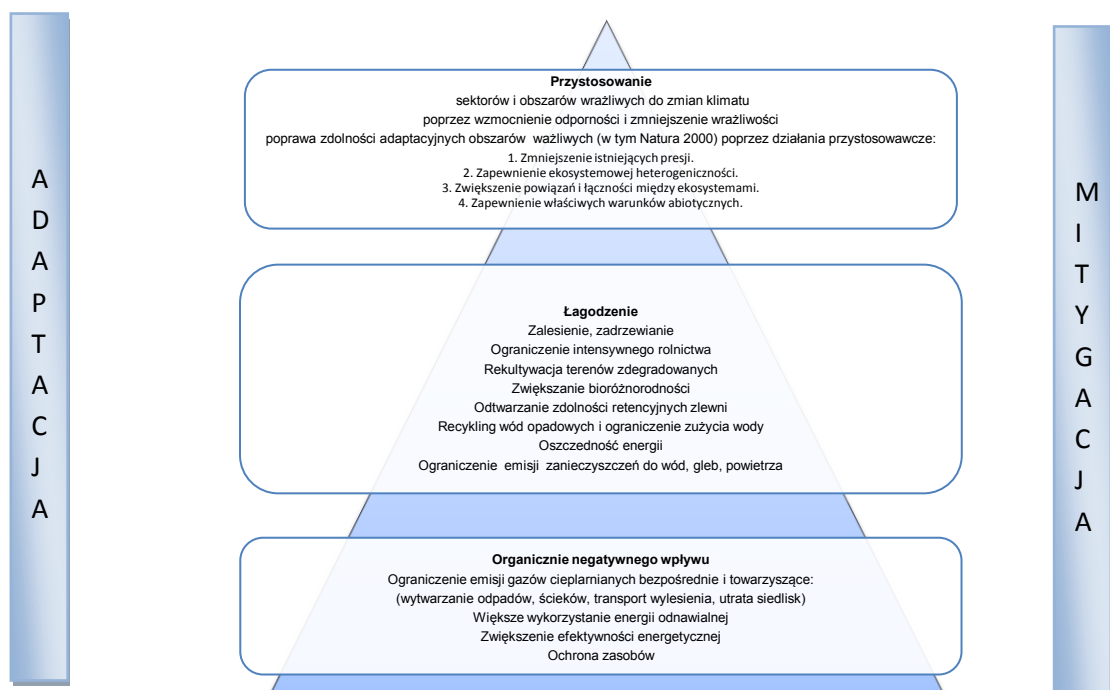
Wykres 1. Główne kierunki adaptacji do zmian klimatu w Polsce (wg. SPA 2020¹, uzupełnione)



Adaptacja gminy do zmian klimatu oznacza przystosowanie szczególnie wrażliwych sektorów i obszarów (wskazanych w diagnozie klimatycznej) na zdiagnozowane zagrożenia. Obejmuje zarówno działania łagodzące skutki zmiany klimatu, jak i działania ograniczające negatywny wpływ na klimat.

¹ Strategiczny plan adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020 z perspektywą do roku 2030 (SPA)

Wykres 2. Przystosowanie gminy do zmian klimatu (opracowano na podstawie: Poradnik przygotowania inwestycji 2015², uzupełnione)



Dostosowanie obszaru gminy do prognozowanych zmian klimatu powinno sprzyjać:

- poprawie bezpieczeństwa klimatycznego,
- wzrostowi świadomości mieszkańców gminy w zakresie zagrożeń związanych ze zmianami klimatu oraz skutkami tych zagrożeń dla środowiska, życia i zdrowia,
- poprawie jakości życia mieszkańców gminy w warunkach prognozowanych zmian klimatu,

² Poradnik przygotowania inwestycji z uwzględnieniem zmian klimatu, ich łagodzenia i przystosowania do tych zmian oraz odporności na klęski żywiołowe, 2015, Warszawa

- poprawie bioróżnorodności oraz ochronie ekosystemów i siedlisk szczególnie podatnych na zmiany klimatu, w tym obszarów Natura 2000 i gatunków chronionych,
- poprawie retencji zlewni, poprzez odtwarzanie siedlisk od wód zależnych: mokradeł, torfowisk, lasów łągowych, łąk zalewowych w dolinach rzecznych,
- zrównoważonemu gospodarowaniu zasobami, w tym ochronie wód, gleb, przestrzeni, powietrza, surowców mineralnych,
- poprawie jakości powietrza i komfortu termicznego na terenie zabudowanym,
- zaspokojeniu potrzeb ludności w zakresie zaopatrzenia w wodę i energię,
- zaspokojeniu społecznych i ekonomicznych potrzeb gospodarki,
- ograniczeniu ryzyka i częstotliwości sytuacji nadzwyczajnych związanych z procesami ekstremalnymi i klęskami żywiołowymi.

Podstawą niniejszego dokumentu jest opracowanie zakresu (rekomendacji) do planu adaptacji do zmian klimatu dla gminy Kowary. Plan adaptacji do zmian klimatu dla gminy powinien zawierać szereg zapisów dotyczących zarówno oceny ekspozycji na dane zagrożenie, jak i sposobów przeciwdziałania negatywnym skutkom zmian klimatu. Zapisy planu powinny odnosić się do konkretnych obszarów funkcjonalnych na terenie gminy, pozwalając włączyć proponowane działania adaptacyjne do dokumentów gminnych. Wypracowane wspólnie rozwiązania adaptacyjne pozwolą na zrównoważone realizowanie polityki gminy w zakresie łagodzenia i przystosowania obszarów i sektorów wrażliwych do prognozowanych dla regionu zmian klimatu. Realizacja zadań oraz przedsięwzięć na terenie gminy wymagać będzie w przyszłości podjęcia działań adaptacyjnych i ograniczających negatywne skutki zmian klimatu już na etapie planowania.

Duże miasta powyżej 100 000 mieszkańców wskazane zostały w SPA 2020, jako obszary szczególnie wrażliwe. Uznano je za najbardziej zagrożone negatywnymi skutkami zmian klimatu (wpływ miejskich wysp ciepła i powodzi nawałnych), dla których opracowane zostaną plany adaptacji wraz ze strategiczną oceną oddziaływania na środowisko. Okazuje się jednak, że w skali kraju wiele regionów, w tym województwo dolnośląskie już doświadczają negatywnych skutków zmian klimatu w tym: deficytu wody pitnej, suszy rolniczej, nawałnic, huraganowych wiatrów, powodzi nawałnych.

Konieczność opracowania planów adaptacji i podjęcia działań adaptacyjnych zwłaszcza w gminach wiejskich, ze względu na rolnicze użytkowanie gleb, w obliczu coraz częściej występującej suszy rolniczej i zwiększonego zanieczyszczenia wód wydaje się priorytetem.

1.1 Informacje o projekcie

W ramach pilotażowego projektu, który zakłada opracowanie rekomendacji do planów adaptacji do zmian klimatu dla wybranych gmin województwa dolnośląskiego zaproszono do współpracy 6 gmin. Gminy zróżnicowane są regionalnie, funkcjonalnie i przestrzennie.

Do oceny wybrano dwie gminy górskie: gmina Kowary, gmina Podgórzyn, na terenie których głównym problemem związanym ze zmianami klimatu jest coraz dotkliwszy deficyt wody pitnej w okresie suszy oraz jej nadmiar w czasie nawalnych opadów. Dodatkowo skutki zmian klimatycznych obserwowane są już w zbiorowiskach górskich, co wymaga objęcia monitoringiem całego ekosystemu Karkonoszy (wskazano w projekcie PO KPN, 2016). Prognozuje się, że wydłużenie okresu wegetacyjnego, wzrost temperatury oraz zmiany ilości opadów prowadzić będą do reorganizacji struktury zbiorowisk roślinnych zwłaszcza w górach. Konsekwencją będzie zmiana zasięgów pięter roślinnych oraz zmiany w strukturze lasów reglowych. Lasy regla górnego ze względu na dominację gatunków iglastych staną się bardziej podane na szkodniki, choroby grzybowe i pożary, przesychanie. Wylesienia oraz trudności z regeneracją lasów reglowych doprowadzić mogą do gwałtownego obniżenia zdolności retencyjnych zlewni górskich i wzrostu ryzyka powodziowego w gminach górskich oraz w obrębie całego województwa.

Do projektu wytypowano również cztery gminy nizinne: Jordanów Śląski, Ruja, Legnickie Pole, Dobroszyce, dla których szczególnym zagrożeniem jest susza rolnicza i hydrologiczna.

Proces identyfikacji zagrożeń w poszczególnych gminach przeprowadzono w ramach dialogu (debaty i warsztatów) w których wzięli udział przedstawiciele społeczności lokalnej między innymi: mieszkańcy, organizacje pozarządowe, władze gminy, przedstawiciele Nadleśnictw, Parku Narodowego, Parku Krajobrazowego, podmiotów komunalnych, jednostek administracji szczebla powiatowego. Wyniki prac wykorzystano zarówno na etapie opracowywania diagnozy klimatycznej, jak i wypracowywania propozycji działań adaptacyjnych, które mogą być realizowane lokalnie oraz w skali całej gminy. Więcej informacji o projekcie na stronach www.zielonaakcja.pl

1.2 Podstawa prawna

Polityka klimatyczna, w tym adaptacja do zmian klimatu jest kluczowym elementem ochrony środowiska Unii Europejskiej. Opracowano szereg dokumentów na poziomie europejskim wskazujących kierunki realizacji polityki adaptacyjnej do zmian klimatu dla Państw Członkowskich. Komisja Europejska opublikowała 1 kwietnia 2009 r. Białą Księgę - Adaptacja do zmian klimatu: Europejskie ramy działania COM(2009)147.

W Polsce adaptacja do zmian klimatu stanowi jeden z priorytetów Strategicznego Planu Adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020 z perspektywą do roku 2030 (SPA 2020). **Strategiczny Plan Adaptacji** wyznacza cele strategiczne do wdrażania działań regionalnych i lokalnych. Cele szczegółowe dla obszarów i sektorów wrażliwych w zakresie adaptacji do zmian klimatu obejmują:

- Cel 1 Zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego i dobrego stanu środowiska (Strategia Bezpieczeństwo Energetyczne i Środowisko),
- Cel 2 Skuteczna adaptacja do zmian klimatu na obszarach wiejskich (Strategia zrównoważonego rozwoju wsi, rolnictwa i rybactwa),
- Cel 3 Rozwój transportu w warunkach zmian klimatu (Strategia rozwoju transportu),
- Cel 4 Zapewnienie zrównoważonego rozwoju regionalnego i lokalnego z uwzględnieniem zmian klimatu (Krajowa strategia rozwoju regionalnego),
- Cel 5 Stymulowanie innowacji sprzyjających adaptacji do zmian klimatu (Strategia innowacyjności i efektywności gospodarki),
- Cel 6 Kształtowanie postaw społecznych sprzyjających adaptacji do zmian klimatu (Strategia rozwoju kapitału społecznego).

Działania adaptacyjne do zmian klimatu, zwłaszcza ograniczenie negatywnych skutków procesów ekstremalnych i klęsk żywiołowych takich jak: susze, powodzie, huraganowe wiatry, fale upałów, nawalne deszcze ect. powinny być uwzględniane w dokumentach strategicznych, planach, programach ochronnych oraz wdrażane zarówno na poziomie krajowym, jak i lokalnym. Opracowanie planów adaptacji na poziomie lokalnym zwiększa szansę prawidłowego przystosowania obszarów i sektorów wrażliwych na zmiany klimatu oraz zwiększa szansę partycypowania społeczności lokalnej w podejmowaniu decyzji.

Zapisy prawne nakładają już obowiązek uwzględniania działań łagodzących zmiany klimatu i adaptacji przedsięwzięć wymienionych w Rozporządzeniu Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz. U. Nr 213, poz. 1397, z późn. zm.). Aspekty klimatyczne powinny być uwzględnione w analizie wariantów projektów oraz przedsięwzięć w kontekście wymogów dla projektów finansowanych w funduszy UE w perspektywie finansowej 2014-2020. Ważne aby, analiza ryzyka klimatycznego była prowadzona na każdym etapie przygotowania projektu od:

- opracowania koncepcji,
- wyboru technologii,
- studium wykonalności,
- oceny oddziaływania na środowisko,
- po opracowanie projektów budowlanych.

Aspekty ochrony środowiska i przeciwdziałania zmianom klimatu znalazły się także w Programie Rozwoju Obszarów Wiejskich 2014-2020 jako cel przekrojowy i zostały uwzględnione również w działaniu LEADER „Wsparcie na wdrażanie operacji w ramach strategii rozwoju lokalnego kierowanego przez społeczność”.

Zastosowanie rozwiązań sprzyjających ochronie środowiska lub przeciwdziałaniu zmianom klimatu stanowi istotny etap planowanych projektów. Działania polegające na rozwiązaniach inwestycyjnych i materialnych jak: zwiększanie lub rewitalizacja terenów zieleni, nasadzeniach drzew, krzewów, roślin, poprawie małej retencji, wymianie szczelnych gruntów na przepuszczalne, wykorzystaniu odnawialnych źródeł energii, materiałów przyjaznych środowisku, ograniczanie emisji gazów, oznaczenie i ochrona miejsc przyrodniczo cennych, infrastrukturze sprzyjającej turystyce i rekreacji ograniczającej emisję gazów, tworzeniu zielonych miejsc pracy oraz edukacja sprzyjająca ochronie środowiska lub przeciwdziałaniu zmianom klimatycznym w formie szkoleń, warsztatów, prelekcji, akcji, wydarzeń powinny zostać uwzględnione przez beneficjentów.

Plan adaptacji do zmian klimatu dla gminy Kowary będzie miał zasięg lokalny, jednak powinien uwzględniać zagrożenia wskazane dla całych Karkonoszy (obszarów chronionych). Na poziomie lokalnym planowane działania adaptacyjne i łagodzące zmiany klimatu powinny być **zgodne z dokumentami strategicznymi** tj.: Masterplanem, Planami Ochrony opracowanymi dla obszarów chronionych, w tym obszarów Natura 2000, Parków Narodowych. Powinny zostać również uwzględnione w dokumentach strategicznych szczebla lokalnego m.in: strategii rozwoju gminy,

programie ochrony środowiska, planach zagospodarowania przestrzennego, planach inwestycyjnych gminy.

Pomimo, iż do obszarów i sektorów szczególnie wrażliwych na zmiany klimatu zaliczono tj.: rolnictwo, bioróżnorodność, leśnictwo, gospodarka wodna, rekreacja i turystyka nie ma obowiązku opracowania dla gmin planów adaptacji do zmian klimatu i łagodzenia skutków klęsk żywiołowych. Zakres działania dla gminy nie został prawnie określony, tzn. nie ma ograniczonego katalogu zadań adaptacyjnych dla gminy.

Wobec powyższego, planowane działania adaptacyjne i rozwiązania łagodzące skutki klęsk żywiołowych powinny zostać uwzględnione w aktualizacjach lub opracowaniu takich dokumentów gminnych jak:

- strategia rozwoju gminy,
- program ochrony środowiska gminy,
- studium uwarunkowań i zagospodarowania przestrzennego gminy oraz miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego,
- plan urządzeniowo-rolny gminy,
- plan gospodarki niskoemisyjnej gminy,
- plan energetyczny gminy (Plan zaopatrzenia gminy w energię elektryczną ciepło i gaz...),
- wieloletni plan rozwoju i modernizacji urządzeń wodociągowych i kanalizacyjnych w gminie,
- mpzp,
- plan rolno-środowiskowy,
- pozwoleniach wodno-prawnych wydawanych na terenie gminy,
- zezwoleniach na przetwarzanie odpadów wydawanych na terenie gminy,
- decyzjach o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu,
- decyzjach środowiskowych oraz ocenach oddziaływania na środowisko nowo planowanych lub rozbudowywanych przedsięwzięć na terenie gminy, które zostały wymienione w Rozporządzeniu, a których lokalizacja na terenie gminy dodatkowo pogłębi negatywne skutki prognozowanych zmian klimatu.

1.3 Analiza dokumentów gminnych w zakresie adaptacji do zmian klimatu

Prognozowane dla Polski zmiany klimatu w perspektywie następnych lat będą prowadziły do wzrostu częstotliwości procesów ekstremalnych tj.: powodzi, suszy, huraganowych wiatrów, nawalnych

opadów ect., a w konsekwencji do wielu negatywnych skutków zarówno środowiskowych, ekonomicznych, gospodarczych i społecznych. Dodatkowo mała świadomość społeczna dotycząca zagrożeń związanych ze wzrostem temperatury, spadkiem ilości opadów w jednych regionach, czy wzrostem w innych wymaga podjęcia działań również w zakresie edukacji o zmianach klimatu.

Każdy region Polski cechuje się inną ekspozycją na zmiany klimatu, w praktyce oznacza to, że w przypadku prognozowanego trendu wskazującego na deficyt opadów dla danego regionu jedne gminy będą bardziej eksponowane na to zjawisko niż inne nawet w obrębie jednego województwa. Ekspozycja danej gminy na zmiany klimatu jest sumą uwarunkowań przyrodniczych wynikających z położenia geograficznego, wysokości gminy n.p.m., ukształtowania terenu – gminy położone w cieniu opadowym otaczających wzniesień mogą być narażone na zjawisko suszy nawet w przypadku prognozowanego trendu rosnącego. Również w zakresie podatności na zmiany klimatu gminy będą różnić się między sobą. W tym wypadku kluczowym elementem będzie oprócz uwarunkowań naturalnych, przede wszystkim użytkowanie terenu. Ten ostatni element wpływając na potencjał retencyjny gminy stanowi ważny czynnik łagodzący lub wzmacniający negatywne skutki zmian klimatu.

Potencjał adaptacyjny gminy będzie sumą zarówno czynników naturalnych, użytkowania terenu, jak i zagospodarowania przestrzennego gminy. Im mniejszy potencjał adaptacyjny gminy, tym wyższe koszty wdrożenia działań adaptacyjnych i łagodzących na jej terenie.

Skutki zmiany klimatu rozpatrywane powinny być kompleksowo, ponieważ prowadzić będą między innymi do:

1. wzrostu szkód powstałych w wyniku klęsk żywiołowych (pożarów, osuwisk, trąb powietrznych, nawałnic, podtopień, suszy etc.),
2. wzrostu kosztów utrzymania (deficyt zasobów wody i wzrost opłat za wodę, konieczności nawadniania upraw, wzrostu zapotrzebowania na energię, wyższych opłat dla użytkowników wód, wyższych opłat za emisję gazów i pyłów, szkód w infrastrukturze etc.),
3. wzrostu nakładów inwestycyjnych w zakresie środków trwałych, których żywotność w perspektywie czasowej może znacząco się obniżyć (dotyczy infrastruktury drogowej, energetycznej, kanalizacyjnej etc.),
4. wzrostu ryzyka utraty przychodów (np. w wyniku start plonów spowodowanych suszą rolniczą, zniszczeń spowodowanych powodzią i podtopieniami etc.),

5. wzrostu kosztów ubezpieczenia (wprowadzenia obowiązku ubezpieczeń³ na terenach podatnych na dany rodzaj zagrożenia).

Adaptacja gminy, czyli przystosowanie sektorów i obszarów wrażliwych do zmian klimatu jest priorytetem dla zachowania stabilizacji gospodarczej, ekonomicznej i społecznej w gminie. Działania adaptacyjne stanowią swoistą gwarancją wydajności gospodarczej, ekologicznej i społecznej poszczególnych obszarów funkcjonalnych, a zatem i stabilności warunków rynkowych.

Analiza dokumentów gminnych przeprowadzona na potrzeby niniejszej diagnozy klimatycznej wykazała, że dokumenty strategiczne gminy nie zawierają zagadnień dotyczących bezpośrednio problematyki zmian klimatu, adaptacji sektorów wrażliwych do zmian klimatu, minimalizowania negatywnych skutków klęsk żywiołowych związanych ze zmianami klimatu. Dokumenty te wymagają aktualizacji i uzupełnienia treści w zakresie przystosowania gminy do zmian klimatu (adaptacji), jak i łagodzenia tych zmian poprzez np. ograniczenie emisji do środowiska (mitygacji).

W dokumencie Program Rozwoju Gminy miejskiej Kowary na lata 2016-2020, w rozdziale dotyczącym analizy SWOT jedynie dla obszaru: Infrastruktura i środowisko, jako zagrożenie dla gminy wymieniono „zmiany klimatyczne (wskazując anomalie pogodowe) i zagrożenia powodzi”. Nie uwzględniono jednak innych zagrożeń wynikających z prognozowanych trendów zmian klimatu dla całego regionu Karkonoszy. Brak odniesień do katastrofalnych skutków środowiskowych zmian klimatycznych, społecznych i gospodarczych dla całej gminy. Nie wskazano w dokumencie suszy, jako zagrożenie istotnego dla bezpieczeństwa klimatycznego gminy. Niestety w analizie SWOT również dla pozostałych obszarów proponowanych interwencji: I; Przedsiębiorczość i turystyka oraz II Ład społeczny nie wskazano zagrożeń wynikających ze zjawisk ekstremalnych: powodzi, suszy, huraganowych wiatrów, mrozu.

Przeprowadzona w ramach warsztatów diagnoza klimatyczna dla Gminy Kowary potwierdza dużą ekspozycję obszaru gminy na zjawiska ekstremalne tj. powódź, susza i huraganowe wiatry. Jest to wynik warunków fizycznogeograficznych oraz zagospodarowania terenu gminy.

Prognozowany dla Regionu Karkonoszy brak wyraźnego trendu w zakresie rocznych sum opadów decyduje o dużej zmienności warunków wodnych w poszczególnych zlewniach górskich i

³ Podręcznik adaptacji dla miast – Wytyczne do przygotowania Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu, 2014, MŚ

podgórskich. Zarówno wzrost ilości opadów o charakterze nawałnym, jak i deficyt opadów stanowiąc będzie na tym obszarze wysoki czynnik ryzyka. Skutki braku opadów gmina Kowary doświadczyła w roku 2015. Deficyt wody pitnej odczuli zarówno sami mieszkańcy gminy, jak i turyści. Ze względu na brak wody w ujęciach gminnych, w okresie letnim woda dostarczana była beczkowozami, a mieszkańcy byli zmuszeni do jej oszczędzania. Dodatkowo koszty związane z opłatami za wodę i ścieki są bardzo wysokie.

Uwarunkowania środowiskowe sprawiają, że Gmina Kowary jest szczególnie wrażliwa na deficyt opadów atmosferycznych. Rzeki i potoki mają reżim śnieżno-deszczowy, a wydajność źródeł zależy przede wszystkim od ilości opadów, co powoduje, że ich brak zarówno w zimie, jak i w lecie pogłębia zjawisko suszy hydrologicznej na tym terenie. Zanik źródeł, spadek ich wydajności, zanik przepływu na wielu odcinkach rzek i potoków, obniżenie wód gruntowych to pierwsze symptomy pogłębiającej się suszy na tym terenie. Wysychanie ujęć wodnych i deficyt wody na cele komunalne wymaga podjęcia działań zapobiegawczych.

Niskie zasoby wód pitnych w gminie oraz wysokie koszty budowy kanalizacji sprawiają, że opłaty za wodę i ścieki są jedne z wyższych w województwie Dolnośląskim (Tabela 1). Dodatkowo w ostatnich kilku latach cena wody w Kowarach jeszcze wzrosła. W 2012 roku wynosiła 7,53 zł (netto) za metr sześcienny wody, zaś w roku 2014 jej cena wynosiła 15,45zł (netto). W 2016 cena za metr sześcienny wody wynosiła 15,19 zł (netto). Dla porównania cena wody we Wrocławiu wynosiła 5,51 zł (netto) za metr sześcienny wody.

Lp	Miasto	Cena netto zł/m ³			Cena brutto zł/m ³			Obowiązuje		Nazwa		
		Woda	Ścieki	Suma ↑	Woda	Ścieki	Suma ↑	od	do			
1	Stara Kamienica - Gmina	2016	22,15	23,74	45,89	23,92	25,64	49,56	2016-07-01	2017-06-30	Kamienica	
2	Platerówka - Gmina	2016	5,94	23,95	29,89	6,42	25,87	32,29	2016-01-01	2017-03-31	SUPLAZ	
3	Sulików - Gmina	2016	5,70	23,95	29,65	6,16	25,87	32,03	2016-01-01	2017-03-31	SUPLAZ	
4	Mysłakowice - Gmina	2016	8,72	19,26	27,98	9,42	20,80	30,22	2016-05-01	2017-04-30	KSWIK	
5	Szklarska Poręba	2016	11,45	16,37	27,82	12,37	17,68	30,05	2016-01-01	2017-06-30	KSWIK	
6	Jerzmanowa	2016	6,15	20,52	26,67	6,64	22,16	28,80	2016-02-01	2017-01-31	UG	
7	Jeżów Sudecki - Gmina	2016	7,87	17,54	25,41	8,50	18,94	27,44	2016-06-01	2017-05-31	UG	
8	Ruszków	2016	6,65	18,30	24,95	7,18	19,76	26,94	2016-01-01	2016-12-31	ZUK	
9	Podgórzyn - Gmina	2016	8,78	15,05	23,83	9,48	16,25	25,73	2016-01-01	2016-12-31	KSWIK	
10	Kowary	2016	7,13	15,19	22,32	7,70	16,41	24,11	2016-08-24	2016-12-31	KSWIK	
11	Piechowice - Gmina	2016	7,78	14,33	22,11	8,40	15,48	23,88	2016-01-01	2016-12-31	KSWIK	
12	Mietków	2016	6,71	12,39	19,10	7,25	13,38	20,63	2016-01-01	2016-12-31	ZGK	
13	Bogatynia	2016	6,55	9,42	15,97	7,07	10,17	17,24	2016-04-01	2017-03-31	BWIO	
14	Polkowice	2016	5,31	8,58	13,89	5,73	9,27	15,00	2016-01-01	2016-12-31	PGM	

Tabela 1. Ceny wody i ścieków dla gospodarstw domowych w województwie dolnośląskim 2016 w roku (<http://cena-wody.pl>)

W dokumentach gminnych opracowany z perspektywą czasową do 2020 roku nie uwzględniono problemów związanych z brakiem wody pitnej i koniecznością jej dostarczenia mieszkańcom.

Adaptacja gminy poprzez przystosowanie sektorów i obszarów wrażliwych takich jak: rolnictwo, gospodarka wodna, bioróżnorodność, leśnictwo do prognozowanych zmian klimatu ma więc na celu ograniczyć do minimum negatywne skutki zjawisk tj. susza i nawale opady.

Dokumenty gminne wymagają aktualizacji treści w zakresie prognozowanych zmian klimatu, oceny ekspozycji poszczególnych sektorów na zmiany klimatu, analizy skutków tych zmian, przystosowania gminy do zmian klimatu (adaptacji).

Program Ochrony Środowiska Gminy miejskiej Kowary przyjęty uchwałą w 2004 roku określa ogólne cele i zadania Gminy w zakresie ochrony środowiska. Pośrednio zawiera wiele wytycznych w zakresie zrównoważonego gospodarowania komponentami środowiska. Dokument nie odnosi się jednak bezpośrednio do zagadnień związanych ze zmianami klimatu, nie określa jednoznacznie głównych zagrożeń wynikających ze zmian klimatu i procesów ekstremalnych: powodzi, suszy, huraganowych wiatrów ze wskazaniem obszarów i sektorów wrażliwych. Jako główną przyczynę zachodzących w środowisku zmian na terenie gminy wskazano różne typy oddziaływań antropogenicznych i biogenicznych, pomijając czynnik klimatyczny, jako kluczowy i bezpośrednio wpływający na przebieg zjawisk ekstremalnych w obszarach górskich. Za największe zagrożenia dla środowiska uznano: ruch turystyczny i zmiany zagospodarowania terenu. Wobec powyższego dokument wymaga aktualizacji w zakresie zagrożeń klimatycznych, działań adaptacyjnych i przystosowania obszaru gminy do zmian klimatu.

Należy mieć świadomość, że brak zapisów dotyczących adaptacji i łagodzenia zmian klimatu w dokumentach strategicznych gminy ograniczających realizację przedsięwzięć oraz działań realizowanych w gminie, które mogą negatywnie wpływać na proces adaptacji do zmian klimatu będzie prowadzić do pogorszenia potencjału adaptacyjnego gminy, wzrostu podatności na katastrofy naturalne i klęski żywiołowe, a w przyszłości wzrostu kosztów adaptacji do zmian klimatu.

2. PROGNOZOWANE ZMIANY KLIMATU DLA REGIONU NA TLE ZMIAN GLOBALNYCH

Zmiany klimatu w ostatnich dekadach doprowadziły do wzrostu średniej globalnej temperatury powietrza, w efekcie wzrosła temperatura mórz i oceanów, przyspieszając tempo topnienia lodowców oraz zanikanie wiecznej zmarzliny. Największy wzrost temperatury rejestruje się na półkuli północnej. Topniejący lód powoduje wzrost dopływu słodkich wód do Oceanu. Zmiana właściwości fizycznych i chemicznych wód oceanicznych istotnie wpłynęła zaś na aktywność prądu morskiego -

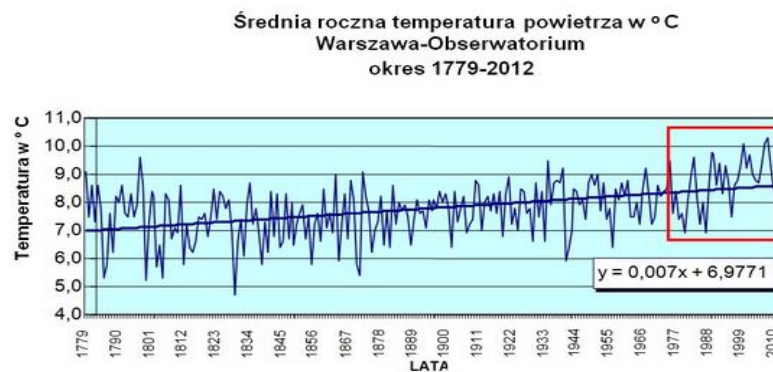
Golfsztromu, modyfikując warunki pogodowe na półkuli północnej. Badania naukowe, wskazują na około 30% zmniejszenie się aktywności Golfsztromu w ciągu ostatnich 10 lat. Naukowcy podkreślają, że w takiej sytuacji za kilkadziesiąt lat prąd mógłby ustać całkowicie i **wówczas w Europie Zachodniej, w środku globalnego ocieplenia zagościłyby bardzo niskie temperatury** (Nature Climate Change). **Analizy osadów głębokomorskich potwierdzają, że w ostatnich 45 latach prąd północnoatlantycki (Golfsztrom) znacznie spowolnił i stał się chłodniejszy.** W efekcie Europa może doświadczyć w przyszłości bardzo mroźnych i śnieżnych zim. Sytuacja zauważalna jest obecnie już w Ameryce Północnej.

Dalszy wzrost temperatury mórz prowadzi do wzrostu podnoszenia się globalnego średniego poziomu morza. Modele progностyczne przewidują wzrost poziomu wody od 20 do 70 cm, w perspektywie do 2100 roku (prognozy IPCC). Wielkość podana obejmuje tylko rozszerzalność termiczną wody morskiej, bez uwzględnienia ilości dopływających słodkich wód pochodzących z topnienia lodowców Grenlandii i Antarktydy.

Konsekwencją zmian klimatu: wzrostu temperatury powietrza i zmiany ilości opadów jest przesuwanie się stref klimatycznych w kierunku północnym. Badania NOAA (US National Climatic Data Center) wykazały, że strefa tropików (rejon między zwrotnikami Raka i Koziorożca) rozszerzyła się w ciągu ostatniego ćwierćwiecza, aż o 200-400 kilometrów od równika w kierunku biegunów. W efekcie w pasie tym zmieniły się temperatury, opady, wiatry, nawet prądy strumieniowe i koncentracja ozonu. Dla Polski szczególnie znaczenie ma przesuwanie się strefy zwrotnikowej na północ. Przesunięcie się strefy zwrotnikowej na północ powoduje bowiem częstszy dopływ do Polski rozgrzanego powietrza zwrotnikowego, gdzie zderza się ono z chłodnym powietrzem z rejonów polarnych, co w okresie letnim powoduje intensyfikację burz i nawałnice. Szczególnie niebezpieczne są ciepłe i niosące dużo wody niższe genueńskie, powodujące największe powodzie opadowe.

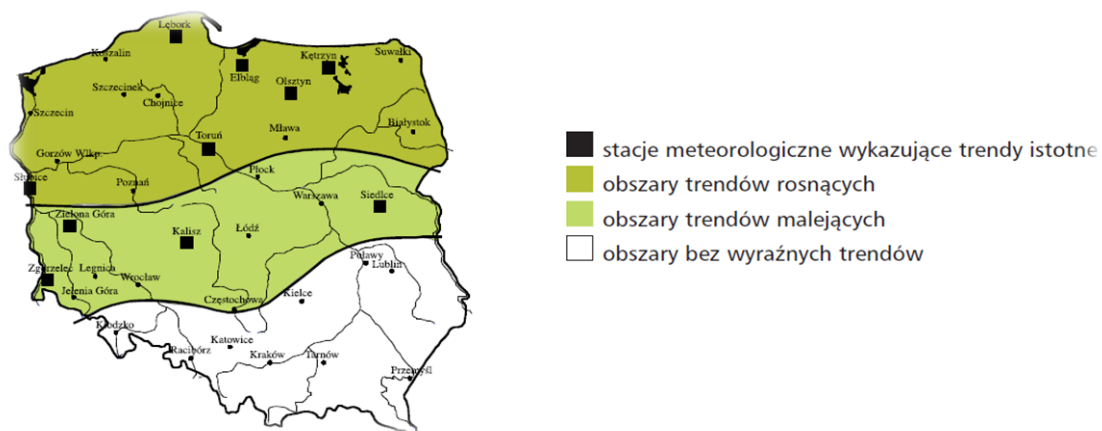
Badania wykazują, że klimat Polski ewoluuje w kierunku dwóch pór roku: ciepłej pory suchej i zimnej pory deszczowej. Wysokie temperatury w okresie letnim wpłyną na zmniejszenie efektywności opadów i wzrost zagrożenia powodziowego.

Analizy zmian temperatury od 1779 roku wykazują trend rosnący średniej rocznej temperatury powietrza. Trend temperatury uzyskuje wartość 0,7°C/100 lat. Jak pokazują pomiary ostatnie 40 lat jest najcieplejszym okresem w historii obserwacji instrumentalnych w Polsce (<http://klimada.mos.gov.pl>).



Wykres 3. zmiany średniej rocznej temperatury powietrza w Polsce w okresie 1779-2010 (<http://klimada.mos.gov.pl>)

Analiza trendów zmian klimatycznych dla Polski wskazuje na dużą niestabilność klimatu na terenie naszego kraju. W praktyce oznacza to wzrost częstości występowania zarówno okresów z niedostatkami, jak i nadmiarem opadów. Ze względu na prognozowane zmiany sumy opadów można wydzielić trzy regiony charakteryzujące się trendem: rosnącym, malejącym oraz obszary nie wykazujące się wyraźnymi zmianami w zakresie wielkości opadów.



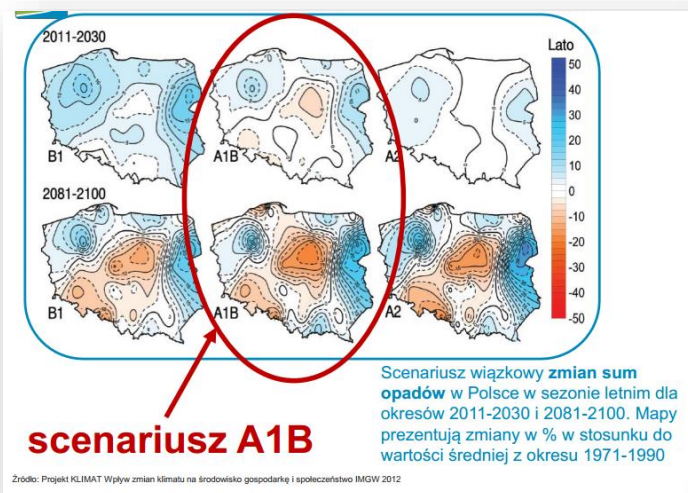
Ryc. 1. Trendy rocznych sum opadów atmosferycznych na obszarze Polski w okresie 1891-2000 (Źródło: Zawora T., Ziernicka A. 2003⁴)

W odniesieniu do rozkładu rocznych sum opadów atmosferycznych w Polsce w latach 1971-2000 zauważa się wyraźne tendencje dla poszczególnych regionów kraju. Przyjmując scenariusz A1B, w pierwszym okresie 2011-2030 wyodrębnić można regiony północno-zachodniej oraz południowo-wschodniej Polski, dla których zaznaczy się wyraźny wzrost sum opadów oraz regiony centralne i

⁴ Zawora T., Ziernicka A. 2003. Precipitation variability in time in Poland in the light of multi-annual mean values (1891-2000). Studia Geograficzne 75 Acta Universitatis Wratislaviensis No 2542, Wrocław 2003, 123-128

południowo-zachodnie z trendem malejącym. W drugim okresie 2100- 2081 prognozuje się, że zmiany te pogłębią się znacząco (Projekt KLIMAT Wpływ zmian klimatu na środowisko gospodarkę i społeczeństwo IMGW 2012).

Ryc 2. Scenariusze zmian sum opadów w Polsce (Projekt Klimat, IMGW)



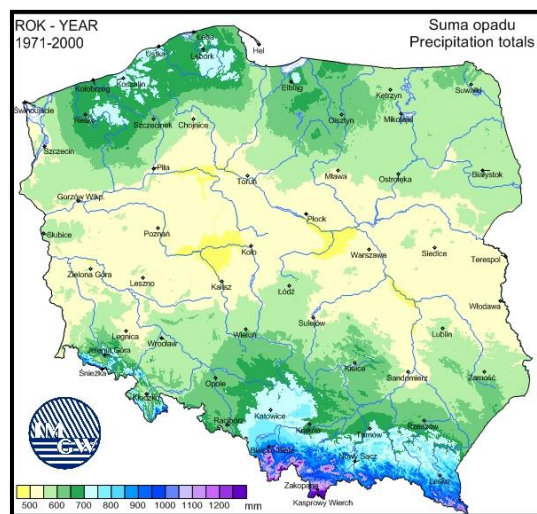
Prognozowany dla Polski północnej wzrost sum opadów przy obecnie wysokich sumach opadów rocznych dla tego regionu oznaczać będzie dla całej strefy wybrzeża wzrost zagrożenia podtopieniami i powodziami opadowymi. Dodatkowym zagrożeniem będzie wzrost częstotliwości powodzi sztormowych.

Dla Polski centralnej, w której obecnie występuje najniższa suma opadów, prognozowany spadek rocznych sum opadów oznacza deficyt wody pitnej, większe zagrożenie suszą rolniczą i hydrologiczną.

Dla regionów Polski południowej, nie wskazano jednoznacznego trendu w zakresie zmiany rocznych sum opadów. Prognozuje się trend malejący widoczny zwłaszcza dla drugiego okresu. W praktyce prognozy wskazują na dużą zmienność regionalną warunków pogodowych. Szczególnie narażony na deficyt opadów wg scenariusza A1B będzie obszar Sudetów i województwo dolnośląskie. Zmienność opadów wyrażona współczynnikiem zmienności wskazuje na stały jego wzrost, co jest dowodem rosnącej niestabilności klimatu Polski (Kożuchowski 1996)⁵. Oznacza to zwiększenie częstości okresów zarówno z nadmiarem, jak i niedostatkiem opadów. Największym zagrożeniem będzie pogłębiająca

⁵ Kożuchowski 1996, Współczesne zmiany klimatyczne w Polsce na tle zmian globalnych, Przeg. Geogr. 68

się susza rolnicza, susza hydrologiczna potęgowana brakiem pokrywy śniegu oraz deficyt wody pitnej, zwłaszcza dla mieszkańców gmin Karkonoskich.



Ryc.3 Rozkład rocznej sumy opadów atmosferycznych w Polsce w latach 1971-2000

(<http://www.imgw.pl/klimat/>)

Z punktu widzenia zmian klimatu Polski istotne będą zagadnienia dotyczące zmiany zasięgu poszczególnych regionów pluwiotermicznych. Badania, wykazują że w latach 1981–2010 obserwowano zanik regionu chłodnego oraz znaczne zwiększenie się powierzchni regionu bardzo ciepłego (z 14 do 48%). Zgodnie ze scenariuszem zakładającym wzrost temperatury $+1\text{ C}^0$ zasięg poszczególnych regionów pluwiotermicznych na terenie Polski zmieni się i to istotnie. Powierzchnia regionów wilgotnych zmniejszy się z 10% na 9 %, powierzchnia optymalnego uwilgotnienia spadnie z 70% do 48 %. Zdecydowanie wzrośnie powierzchnia regionu umiarkowanie suchego z 20 do 43% (Ziarnicka-Wojtaszek 2009)⁶.

Analiza trendów zmian klimatu dla poszczególnych regionów może opierać się na długoterminowych scenariuszach klimatycznych, jednak na tym poziomie szczegółowości nie wyeliminujemy wszelkich niepewności w ocenie potencjalnych przyszłych skutków zmian klimatu. Dlatego ważne, aby ocenę zmian klimatu i działania adaptacyjne na poziomie gminy opierać przede wszystkim na

⁶ Ziarnicka-Wojtaszek A., 2009, Weryfikacja rolniczo-klimatycznych regionalizacji Polski w świetle współczesnych zmian klimatu. Acta Agrophysica, 13(3), 803-812.

krótkoterminowych prognozach oraz już zarejestrowanych wartościach ekstremalnych (np. maksymalna oczekiwana prędkość wiatru, max. suma deszczu występująca np. raz na 10 lat).

3. IDENTYFIKACJA ZAGROŻEŃ – PODATNOŚĆ GMINY NA ZMIANY KLIMATYCZNE, W TYM NA ZJAWISKA EKSTREMALNE

Zmiany klimatu na poziomie lokalnym rozpatrywać należy przede wszystkim w ujęciu zidentyfikowanych zagrożeń oraz ewentualnych szans dla rozwoju danego sektora. Ważna staje się świadomość mieszkańców o skutkach, które niosą za sobą zmiany klimatu. Identyfikacja zagrożeń, ocena konsekwencji procesów ekstremalnych oraz analiza potencjału adaptacyjnego jest podstawą wypracowania działań adaptacyjnych, które będą mogli realizować wszyscy Interesariusze.

Do negatywnych skutków zmian klimatu należy zaliczyć:

- wzrost częstotliwości procesów ekstremalnych: susze, powodzie;
- deficyt zasobów wody pitnej;
- pogorszenie jakości powietrza;
- obniżenie poziomu i pogorszenie stanu wód powierzchniowych;
- zmiana długości okresu wegetacyjnego;
- spadek bioróżnorodności i wymieranie gatunków;
- zmiana struktury zbiorowisk roślinnych - gatunki inwazyjne;
- przesunięcie pięter roślinnych w górach, wymieranie lasów iglastych;
- pogorszenie stanu środowiska i zmiana funkcji obszarów chronionych Natura 2000;
- wzrost zapotrzebowania na energię;
- wzrost opłat dla użytkowników wód;
- wzrost opłat za emisję gazów i pyłów;
- wzrost kosztów napraw i modernizacji infrastruktury;
- erozja, przesuszenie gleb i zmniejszenie plonów, utrata dochodów;
- utrata dochodów z tytułu rekreacji, turystyki (bezsnieżne zimy, deficyt wody pitnej).

Wdrożenie planu adaptacji gminy do zmian klimatu wyznaczającego lokalną politykę klimatyczną gminy służyć ma przystosowaniu obszarów i sektorów, wskazanych w ocenie eksperckiej jako szczególnie ekspozowane i wrażliwe na zmiany klimatu, jak i poprawie jakości życia mieszkańców gminy. Jednocześnie wdrożenie planowanych działań sprzyjać ma osiągnięciu stabilności ekologicznej, ekonomicznej i gospodarczej gminy. Działania adaptacyjne będą wymagać weryfikacji

oraz aktualizacji istniejących zapisów w dokumentach gminnych (np. mpzp, planach ochrony, strategii rozwoju). Dla zapewnienia np. bezpieczeństwa wodnego dla mieszkańców gminy konieczne jest wdrożenie działań, poza tymi przewidzianymi przez Ramową Dyrektywę Wodną i Dyrektywę Powodziową. Podstawą będą działania spowalniające odpływ powierzchniowy ze zlewni oraz zwiększające potencjał retencyjny wód opadowych (Sadowski 2013)⁷.

W niniejszym opracowaniu skupiono się przede wszystkim na działaniach przystosowawczych, które są odpowiedzią na zidentyfikowane problemy gminy i sprawdzą się zarówno w obecnych warunkach klimatycznych, jak i będą aktualne w przypadku prognozowanych zmian warunków klimatycznych.

Gmina Kowary położona jest w południowo-zachodniej części województwa dolnośląskiego, w powiecie jeleniogórskim. Rzeźba terenu jest urozmaicona. Wysokości n.p.m. wynoszą od 420 do 1280m n.p.m. Obszar Gminy znajduje się w zasięgu klimatu górskiego umiarkowanego, który cechuje się: piętrowym układem stref termicznych i opadowych, znacznym udziałem wilgotnych mas powietrza z sektora zachodniego, dużym zróżnicowaniem uwarunkowań lokalnych⁸. Pod względem temperatury klimat gminy, charakteryzuje się niską średnią roczną temperaturą, długą zimą i krótkim chłodnym latem. Zazwyczaj na Grzbiecie Kowarskim temperatura jest o 3-5°C niższa niż w Dolinie Jedlicy. Jedynie zimą bywa czasem odwrotnie. Na terenie gminy przy bezwietrznej pogodzie, zachodzi niekiedy zjawisko inwersji⁸.

Prognozowane zmiany klimatu dla gminy Kowary

Na terenie gminy prognozowany jest trend malejący w stosunku do rocznej sumy opadów. Ilość okresów suchych, bezopadowych wydłuży się w stosunku do stanu dzisiejszego, przez co wzrośnie zagrożenie suszą hydrologiczną. Prognozowany jest wzrost temperatury powietrza i spadek efektywności opadów w okresie letnim. Dla terenu Gminy prognozuje się wzrost zjawisk o charakterze ekstremalnym (nawalne opady, powódzie roztopowe, powódzie rozlewne, burze, wichury). Ze względu na wydłużenie okresu wegetacyjnego i wzrost temperatury powietrza prognozowane są istotne zmiany gatunkowe w ekosystemach górskich. Szczególnie zagrożone są zbiorowiska lasów regla górnego, piętro alpejskie i subalpejskie.

Ocena podatności gminy na zmiany klimatu przeprowadzona została w czterech etapach, jako:

- I. ocena ekspozycji,
- II. identyfikacja zagrożeń,

⁷ Sadowski M., et al, 2013, Adaptacja wrażliwych sektorów i obszarów Polski do zmian klimatu do roku 2070,

⁸ Program Rozwoju Gminy Miejskiej Kowary na lata 2016-2020

- III. ocena wrażliwości,
- IV. ocena podatności.

1. Ocena ekspozycji gminy na czynnik klimatyczny

Ekspozycja gminy na zmiany klimatu oznacza „narażenie” gminy na ryzyko związane z danym czynnikiem klimatycznym. Jest to zmienna warunkowana położeniem fizycznogeograficznym gminy oraz wysokością n.p.m. (morfologią terenu), określana jest przez rodzaj, wielkość, czas i szybkość zdarzeń klimatycznych oraz zmienności warunków klimatycznych, na które eksponowana jest gmina obecnie i w przyszłości. Wyróżnia się trzy stopnie ekspozycji na zmiany klimatu: niska, umiarkowana, wysoka (na podstawie Podręcznika adaptacji miast do zmian klimatu MŚ).

Gmina Kowary położona jest w regionie klimatycznym sudeckim (Okołowicz, Martyn 1979). Klimat kształtowany jest przez wpływ gór wysokich i średnich. Zarówno temperatura, jak i rozkład sum opadów zależą od wysokości n.p.m. morfologii terenu.

Na obszarze gminy występują dwa piętra klimatyczne:

- umiarkowanie ciepłe poniżej 600 m n.p.m ze średnią temperaturą roczną 5-8°C;
- umiarkowanie chłodne, powyżej 600 m n.p.m, średnia temperatura roczna 2-5°C.

Średnioroczna temperatura w lipcu wynosi 16.0°C. Najniższa średnia temperatura w roku występuje w styczniu i wynosi ok -5.4°C. Obszary położone około 500 m n.p.m. otrzymują rocznie 750-800 mm opadów, natomiast kulminacje Rudaw Janowickich i Kowarskiego Grzbietu od 950 do 1050 mm. Przeciętny gradient wysokościowy sumy opadów wynosi 47 mm/100 m. Pokrywa śnieżna występuje na niższej leżących obszarach przez 50-60 dni, natomiast w strefie grzbietowej utrzymuje się przez 120-150 dni. Zanika przeciętnie w terminie od 20-30 kwietnia do 10-20 maja lub nawet później w wyższych partiach gór. Odpowiednio gradient wysokościowy dni z pokrywą śnieżną stanowi 11 dni/100 m⁹. Na obszarze gminy przeważają wiatry z sektora północnego i zachodniego. Średnia roczna prędkość wiatru wynosi od 3,0-3,5 m/s do ponad 10 m/s. Cechą charakterystyczną obszarów górskich są porywiste wiatry. Ogółem na terenie gminy przez okres 70-90 dni w roku wieją wiatry z prędkością przekraczającą 20 m/s.

⁹ Program Rozwoju Gminy Miejskiej Kowary na lata 2016-2020

Analiza trendów zmian klimatu dla regionu Karkonoszy oraz ocena morfologii terenu Gminy wykazała, że gmina Kowary jest bardzo eksponowana (narażona) na wzrost ryzyka związanego ze zmianami klimatu: wzrostem temperatury, zmianą ilości sum opadów, zmianą długości okresu wegetacyjnego. Obecnie Gmina jest eksponowana na zjawiska tj.: powódzie roztopowe, powódzie nawałne, susze, huraganowe wiatry.

2. Identyfikacja zagrożeń w gminie Kowary – określenie czynników ryzyka związanych ze zmianami klimatu

Na terenie Gminy Kowary w ramach konsultacji z mieszkańcami zidentyfikowano główne zagrożenia, które związane są bezpośrednio i pośrednio ze zmianą klimatu. Do najbardziej uciążliwych mieszkańcy zaliczyli:

- deficyt wody pitnej – brak wody w ujęciach komunalnych podczas suszy,
- pogorszenie jakości wody w rzekach,
- wysychanie studni,
- okresowy zanik przepływu rzeki Jedlicy w górnym biegu,
- zanik źródeł i lokalnych wypływów wody,
- zanik pokrywy śnieżnej,
- wzrost temperatury powietrza,
- duże różnice dobowe temperatur,
- spadek ilości opadów, także w okresie zimowym,
- wydłużony okres wegetacyjny – wypadanie ozimin, straty w plonach związane z przymrozkami,
- problem z doborem gatunków roślin,
- nawałnice, lokalne podtopienia zabudowań w strefie lokalnych obniżzeń terenu – tworzenie zastoisk wody, podtopienia w obrębie miejscowości ze względu na niedostosowaną do wysokiej ilości opadów nawałnych przepustowość kanalizacji burzowo-deszczowej,
- spływy i erozja gleb podczas nawałnych opadów i roztopów,
- fale upałów i wysokie zagrożenie pożarami w lasach,
- huraganowe wiatry - degradacja zbiorowisk leśnych, zagrożenie dla infrastruktury, przerwy w dostawach prądu,
- huraganowe wiatry oraz burze, zjawiska które pojawiają się na terenie gminy częściej, wichury prowadzą do znacznych strat w obrębie zbiorowisk leśnych i uszkodzeń linii energetycznych,
- susza wzmacnia erozję gleb i prowadzi do wysychania drzewostanów iglastych,

- szczególnie zagrożone suszą są ekosystemy Karkonoskiego Parku Narodowego,
- urbanizacja gminy – obniżenie retencji wód opadowych na terenach zabudowanych, a tym samym zwiększenie uciążliwości zjawisk tj. nawalne opady oraz susze,
- deficyt wody w rolnictwie - wzrasta zapotrzebowanie na wodę do nawodnień upraw, rosną koszty utrzymania upraw,
- duża uciążliwość pieców węglowych na terenie miejscowości, praktyki spalania śmieci, w tym plastików w piecach domowych.

Do głównych czynników ryzyka klimatycznego dla gminy Kowary związanego ze zmianami klimatu zaliczono:

- długotrwały brak opadów powodujący suszę, brak wody pitnej w ujęciach komunalnych, zanik przepływu w ciekach oraz spadek wydajności źródeł, zagrożenie pożarami w lasach, pogorszenie stanu wód powierzchniowych, wysychanie mokradł i młak, zanik pokrywy śnieżnej i zmiana reżimu rzek;
- nawalne opady – powodzie nawalne, erozja gleb i sływy błotne,
- huraganowe wiatry - wiatrołomy, uszkodzenia linii energetycznych,
- wzrost temperatury – fale upałów, degradacja zbiorowisk iglastych, zmiana granicy pięter roślinnych w górach, spadek odporności ekosystemów górskich.

3. Ocena wrażliwości – identyfikacja obszarów i sektorów wrażliwych na zmiany klimatu

Ocena wrażliwości przeprowadzona została metodą ekspercką. Podstawą oceny była analiza aktualnych dokumentów gminnych, materiałów kartograficznych (map: sozologicznej, hydrologicznej, geologicznej, glebowej, map archiwalnych), Raportów oceny stanu wód JCWP, Raportów WIOŚ oraz dostępnej literatury. Diagnoza stanu środowiska w gminie oraz analiza potencjału retencyjnego pozwoliła wskazać obszary i sektory szczególnie wrażliwe, czyli najbardziej narażone na zagrożenia związane ze zmianą klimatu.

Ze względu na uwarunkowania naturalne (rzeźbę, geologię, hydrologię) oraz zagospodarowanie terenu w skali całej gminy stwierdzono:

- **wysoką wrażliwość Gminy Kowary na zagrożenie powodzią (opadowymi i roztopowymi)** – jest to warunkowane układem sieci rzecznej, reżimem hydrologicznym rzek i potoków, górskim charakterem rzek, dużym spadkiem dolin, niskim potencjałem retencyjnym dolin rzecznych i małą zdolnością retencyjną koryt zwłaszcza w górnych odcinkach, budową

geologiczną warunkującą małą zdolność do retencjonowania wód opadowych, zabudową den dolinnych. Szczególnie zagrożone powodzią będą doliny rzeczne zwłaszcza w odcinkach ujściowych cieków i potoków górskich;

- **wysoką wrażliwość gleb na zagrożenie suszą glebową i erozją wodną** – na terenie gminy przeważają gleby słabe, kwaśne. Są to w większości gleby górskie, bielcowe lub brunatne rozwinięte na zwietrzelinach lub pokrywach stokowych, mało zasobne w składniki pokarmowe o małych zdolnościach retencyjnych, bardzo podatne na przesuszenie i erozję wodną. Ze względu na duże spadki terenu szczególnie zagrożone suszą będą gleby Karkonoskiego Parku Narodowego pod drzewostanem świerkowym oraz gleby użytkowane rolniczo;
- **wysoką wrażliwość Gminy Kowary na zagrożenie suszą hydrologiczną**, która jest warunkowana charakterem wód podziemnych (wody szczelinowe, zwietrzelinowe), reżimem rzek Karkonoskich (śnieżno-deszczowy), morfologią terenu (duże nachylenia terenu - szybki odpływ wód opadowych), budową geologiczną (w podłożu granit karkonoski – słabe tempo infiltracji wód opadowych), zasobami wód podziemnych (bardzo podatne na zanieczyszczenia, o wysokiej ochronie - zbiornik Karkonosze – obszar najwyższej ochrony wód zwykłych), małą retencją wodną gleb oraz zbiorowisk lasów reglowych, małą retencją dolin rzecznych. Długotrwały brak opadów w okresie zimowym jest powodem wystąpienia suszy wczesnowiosennej. Zaś przedłużający się okres bezopadowy w sezonie wegetacyjnym jest przyczyną znacznego obniżenia poziomu wód lub wysychania ujęć wodnych (komunalnych) i deficytu wody pitnej w gminie;
- **dużą wrażliwość obszarów chronionych, lasów i ekosystemów wód powierzchniowych na zagrożenie suszą** – w wyniku suszy następuje szybkie obniżenie poziomu wód gruntowych, przesuszenie gleb, dochodzi do zaniku lokalnych wypływów i źródeł, następuje przesuszenie mokradeł i zanik roślinności wodolubnej w obrębie młak, obniżenie lub odcinkowy zanik przepływu w ciekach – w górnych odcinkach - prowadzi do zaniku życia biologicznego i pogorszenia stanu ekologicznego wód, wzrost temperatury wód powierzchniowych w potokach górskich jest powodem dużego stresu środowiskowego, przyczynia się do wycofania i zaniku wielu gatunków roślin i zwierząt, niski przepływ przyczynia się do pogorszenia stanu ilościowego i jakościowego wód powierzchniowych, wzrasta tempo zanikania mokradeł i łąk podmokłych. Dużą wrażliwością na zjawisko suszy odznaczają się ekosystemy źródeł i młak, torfowisk górskich, obszarów bagiennych i podmokłych. Ponadto

szczególne zagrożone zjawiskiem suszy są ekosystemy leśne regla górnego z dominacją gatunków iglastych. Ze względu na uwarunkowania środowiskowe wzrost degradacji lasów regla górnego może stać się przyczyną zwiększania ilości zjawisk o charakterze ekstremalnym w tym powodzi opadowe, sływów gruzowych;

- **wysoką wrażliwość zbiorowisk górskich na zmiany temperatury i susze**, wynikającą z piętrowego układu zbiorowisk reglowych, słabych gleb, dużego udziału zimnolubnych gatunków mało odpornych na letnie przedłużające się upały i susze, inwersje temperatury i zastoiska zimnego powietrza;
- **wysoką wrażliwość na huraganowe wiatry** – duże wysokości n.p.m., spadki terenu, płytkie gleby górskie podatne na erozję wietrzną i wodną, lite podłoże i pokrywy zwietrzelinowe podatne na sływy błotno-gruzowe, płytki system korzeniowy lasów (szczególnie regla górnego).

Na podstawie zidentyfikowanych czynników ryzyka oraz oceny stopnia wrażliwości jako sektory i obszary szczególnie wrażliwe wskazano w gminie:

- **Bioróżnorodność** – szczególnie wrażliwe na zmiany klimatu są siedliska KPN oraz Natury 2000 Karkonosze PLH020006. Tereny chronione obejmują najwyższe pasmo górskie Sudetów i obszary o istotnym znaczeniu dla bioróżnorodności. Karkonosze ze względu na budowę geologiczną (granity i skały metamorficzne) oraz rzeźbę terenu tworzą mozaikę unikatowych siedlisk i bioróżnorodności w skali Europy. Największym potencjałem przyrodniczym odznaczają się: powierzchnie zrównań wierzchwinowych z typowymi murawami wysokogórskimi, zarośla kosodrzewiny, wierzby lapońskiej i jarzębiny oraz subalpejskie torfowiska wysokie. W kotłach polodowcowych - jeziora górskie. Lasy regla górnego - bory świerkowe, zagrożone są zmianami klimatu ze względu na stopień degradacji (efekt zanieczyszczenia powietrza). Piętro regla dolnego ze względu na silne przekształcenie w wyniku działalności człowieka (głównie gospodarka leśna) jest narażone na zjawisko suszy i nawalnych opadów.
- **Gospodarka wodna** – szczególnie wrażliwe na zmiany klimatu: susze są wody powierzchniowe i podziemne; ze względu na dużą podatność JCWP na obniżenie poziomu wody (niskie przepływy lub zanik) zagrożony jest przede wszystkim przepływ biologiczny w potokach i rzekach, skutkiem będzie pogorszenie stanu wód i degradacja ekosystemów wód

płynących i od wód zależnych. Podatność na suszę hydrologiczną i wysychanie ujęć wody pitnej stanowi zagrożenie dla mieszkańców gminy. Deficyt wody pitnej i wysokie koszty utrzymania kanalizacji są powodem wysokich opłat za wodę. Brak wody pitnej oraz przerwy w dostawie wody zwłaszcza w sezonie letnim oznaczają będą dla mieszkańców znaczne straty z tytułu turystyki. Gmina ze względu na swoje położenie i warunki naturalne (tereny chronione, lasy, słabe gleby) ma duży potencjał turystyczny, który nie może być w pełni wykorzystany ze względu na zagrożenie suszą.

- **Rolnictwo** – szczególnie wrażliwe na zmiany klimatu są gleby na stromych zboczach podatne na zjawisko erozji wietrznej i wodnej. Grunty użytkowane rolniczo są szczególnie podatne na wymywanie i erozję liniową podczas opadów nawalnych. W okresie suszy następuje przesuszenie profilu glebowego.

Poniżej w tabelach 2,3,4 przedstawiono skutki środowiskowe oraz gospodarcze i ekonomiczne będące następstwem prognozowanych zmian klimatu.

Tabela 2. Prognozowane skutki zmian klimatu dla sektora Bioróżnorodność

SEKTOR BIORÓŻNORODNOŚĆ		
Zmiany prognozowane	Skutki środowiskowe	Skutki gospodarcze i ekonomiczne
<ul style="list-style-type: none"> • Wzrost temperatury, fale upałów • Zmiana rocznych sum opadów • Wzrost zjawisk ekstremalnych • Huraganowe wiatry 	<ul style="list-style-type: none"> • susza glebowa • susza hydrologiczna • brak pokrywy śnieżnej • okresowe podtopienia • zmiana długości okresu wegetacyjnego • wiatrołomy • degradacja i zanik siedlisk bagiennych i zmienno-wilgotnych • obniżenie poziomu wód gruntowych i w ciekach – zagrożony przepływ biologiczny 	<ul style="list-style-type: none"> • spadek retencji zlewni górskich i wzrost zagrożenia powodziowego • zanikanie i degradacja siedlisk bagiennych i podmokłych • utrata funkcji obszarów chronionych • osłabienie drzewostanów głównie zbiorowisk świerkowych, wysychanie iglaków • spadek bioróżnorodności lasów reglowych, • migracja gatunków roślin i zwierząt – podniesienie granicy śniegu • zmiana struktury lasów, wzrost gatunków ciepłolubnych • zmiany w składach gatunkowych zbiorowisk, ekspansja gatunków inwazyjnych • zmiana fenologii gatunków, zarówno roślin, jak i zwierząt (w tym gatunków kluczowych, tj. owadów zapylających czy gatunków szkodliwych) pociąga za sobą zmiany ich cykli życiowych, co prowadzi do dysfunkcji układów ekologicznych i wzrostu zagrożeń - ok. 78% roślin wykazuje wcześniejsze rozwijanie liści oraz kwitnienie • degradacja siedlisk chronionych

	<ul style="list-style-type: none"> • pogorszenie jakości wód powierzchniowych, w tym eutrofizacja i zmiana temperatury wód powierzchniowych nawet do 4 °C - zmiany siedlisk organizmów wodnych, • wymieranie gatunków • degradacja lasów regla górnego – deforestacja • zmiana zasięgu zbiorowisk roślinnych w górach • zmiany gatunkowe, zanik gatunków iglastych i zimnolubnych • zanik torfowisk górskich • degradacja ekosystemów jezior górskich 	<ul style="list-style-type: none"> • wymieranie gatunków na terenach objętych ochroną (Natura 2000 Karkonosze) • zanik lub degradacja siedlisk źródlisk i młak • spadek dochodów mieszkańców z tytułu turystyki, rekreacji • wzrost zagrożenia procesami masowymi – spływy błotne • suszą rolniczą i wysychanie lasów • wzrost zagrożenia pożarowego w lasach KPN
--	--	---

Tabela 3. Prognozowane skutki zmian klimatu dla sektora Gospodarka Wodna

SEKTOR GOSPODARKA WODNA		
Zmiany prognozowane	Skutki środowiskowe	Skutki gospodarcze i ekonomiczne
<ul style="list-style-type: none"> • Wzrost temperatury • Zmiana sum opadów • Bezśnieżne zimy • Wzrost zjawisk ekstremalnych (burze, nawałnice, huraganowe wiatry) 	<ul style="list-style-type: none"> • podtopienia • Erozja wodna i wietrzna gleb • murszenie gleb bagiennych • skrócenie okresu zalegania pokrywy śnieżnej średnio o 28 dni • wydłużenie okresu wegetacyjnego • susza rolnicza • spadek efektywności opadów (podobna suma opadów, mniejsze zasilanie wód podziemnych na skutek wysokiego parowania) • spadek średniego rocznego odpływu ze zlewni • pogorszenie stanu ekologicznego wód powierzchniowych • obniżenie poziomu wód gruntowych, degradacja siedlisk bagiennych i podmokłych • wymieranie gatunków roślin chronionych • pogorszenie jakości wód powierzchniowych • deficyt wód 	<p>Deficyt wody na cele komunalne i gospodarcze, który może być pogłębiony - brakiem opadów śniegu</p> <ul style="list-style-type: none"> -większym poborem wody na cele komunalne, -większym poborem wody dla celów przemysłowych • straty materialne z tytułu podtopień • straty materialne z tytułu szkód w uprawach rolniczych (w tym hodowla ryb) • szkody poniesione z tytułu uszkodzenia sieci energetycznej • straty przychodów z rekreacji i turystyki • zagrożenie pożarowe • wzrost opłat za wodę i energię • wzrost opłat za ścieki • wzrost kosztów ubezpieczeń na terenach szczególnie zagrożonych

	pitnych	
--	---------	--

Tabela 4. Prognozowane skutki zmian klimatu dla sektora Rolnictwo

SEKTOR ROLNICTWO		
Zmiany prognozowane	Skutki środowiskowe zmian	Skutki gospodarcze i ekonomiczne
<ul style="list-style-type: none"> • Zmiana warunków termicznych • Zmiana sum opadów • Wzrost zjawisk ekstremalnych 	<ul style="list-style-type: none"> • susza rolnicza • podtopienia • przymrozki • zmiana długości okresu wegetacyjnego • pogorszenie jakości wód powierzchniowych • erozja gleb • szybkie spadki wilgotności gleby w czasie sezonu wegetacyjnego - przewiduje się zmniejszenie średnich rocznych wartości mobilnej retencji wodnej gleb od ok. 7% do 15% w ciągu 50 lat 	<ul style="list-style-type: none"> • straty w uprawach: <ul style="list-style-type: none"> ○ podtopienia ○ przemarzanie plonów ○ spadek plonów na skutek suszy późnowiosennej • spadek odporności roślin na szkodniki • ograniczenie w uprawach gatunków mało odpornych na okresowy deficyt wody • rosnące zapotrzebowanie upraw na wodę o 30–50% w perspektywie 20–30 lat • ryzyko braku pasz w gospodarstwie lub wysokich cen pasz w latach niekorzystnych dla produkcji roślinnej • spadek jakości gleb

4. DIAGNOZA KLIMATYCZNA – OCENA POTENCJAŁU ADAPTACYJNEGO GMINY

Potencjał adaptacyjny gminy – o potencjale decydują zarówno uwarunkowania naturalne gminy jak i sposób użytkowania terenu, jakość środowiska oraz stan infrastruktury. Im wyższy potencjał tym niższe koszty adaptacji do zmian klimatu. Potencjał adaptacyjny określa możliwość (finansową, technologiczną, społeczną) adaptacji do określonych skutków zmian klimatu posiada dany obszar.

Ocena potencjału adaptacyjnego - lokalnej zdolności adaptacyjnej obszarów wrażliwych prowadzona jest w trzech klasach:

- I. Wysoki potencjał - obszary o wysokiej zdolności do adaptacji, bardzo dobrze przygotowane do działań adaptacyjnych, adaptacja nie wymaga dużych nakładów finansowych, może być prowadzona w oparciu o istniejące zasoby naturalne i wysoki potencjał adaptacyjny.
- II. Średni potencjał - obszary o średniej zdolności do adaptacji, obszary umiarkowanie przygotowane do działań adaptacyjnych, adaptacja wymaga umiarkowanych nakładów finansowych.
- III. Niski potencjał - obszary o niskiej zdolności do adaptacji, obszary nie przygotowane do zmniejszenia wrażliwości na skutki zmian klimatu, każda próba adaptacji wymaga znacznych nakładów finansowych.

Na potencjał adaptacyjny Gminy Kowary składają się:

- zagospodarowanie terenu (w tym % udział lasów, % gruntów rolnych, % udział użytków zielonych),
- obszary prawnie chronione (obszary Natura 2000, Parki Narodowe, Rezerваты ect.), możliwość osiągnięcia celów środowiskowych dla obszarów chronionych,
- stan wód powierzchniowych (ekologiczny, hydromorfologiczny i chemiczny), możliwość osiągnięcia celów środowiskowych dla JCWP,
- stopień uregulowania cieków,
- stopień skanalizowania gminy (w tym kanalizacja sanitarna, deszczowa),
- zasoby wodne,

- pobór wody,
- jakość powietrza,
- świadomość mieszkańców o zagrożeniach wynikających ze zmian klimatu.

Na potrzeby niniejszego opracowania oceniono potencjał obszarów i sektorów wskazanych jako bardzo wrażliwe na zmiany klimatu.

Potencjał adaptacyjny obszarów chronionych oceniono jako niski. Gmina Kowary położona jest w obrębie Karkonoskiego Parku Narodowego, Rudawskiego Parku Krajobrazowego oraz obszaru Natura 2000 Karkonosze¹⁰. Specjalny obszar ochrony siedlisk (PLH020006) obejmuje łącznie powierzchnię 18204,9 ha. Obszar został powołany dla ochrony ważnych dla Europy siedlisk przyrodniczych (z Zał. I Dyr. Siedliskowej), w tym siedlisk priorytetowych. W odniesieniu do prognozowanych skutków zmian klimatu - zmiany stosunków wodnych oraz zmiany długości okresu wegetacyjnego, a konsekwencji zmian zasięgów pięter klimatycznych w górach najbardziej zagrożone będą siedliska formujące się ponad górną granicą lasu, w trudnych warunkach mikrosiedliskowych. Do szczególnie narażonych na skutki środowiskowe zmian klimatu będą:

- siedliska przejściowe piętra chłodnego między borami świerkowymi górnego regła, a wysokogórkimi zbiorowiskami nieleśnymi (1250-1500 m n.p.m);
- wysokogórkimi murawy acidofilne (*Juncion trifidi*) i bezwapienne wyleżyska śnieżne (*Salicion herbaceae*);
- górskie i niżowe murawy bliźniczkowe (*Nardion* - płaty bogate florystycznie);
- ziołorośla górskie (*Adenostylion alliariae*) i ziołorośla nadrzeczne (*Convolvuletalia sepium*);
- torfowiska wysokie z roślinnością torfotwórczą (żywe);
- torfowiska przejściowe i trzęsawiska (przeważnie z roślinnością z *Scheuchzerio-Caricetea*);
- obniżenia na podłożu torfowym z roślinnością ze związku *Rhynchosporion*;
- górskie i nizinne torfowiska zasadowe o charakterze młak, turzycowisk i mechowisk;
- górskie bory świerkowe (*Piceion abietis* część - zbiorowiska górskie);
- bory i lasy bagienne (*Vaccinio uliginosi-Betuletum pubescentis*, *Vaccinio uliginosi-Pinetum*, *Pino mugo-Sphagnetum*, *Sphagno girgensohnii-Piceetum* i brzoźowo-sosnowe bagienne lasy borealne);
- jeziora lobeliowe¹¹.

¹⁰ <http://obszary.natura2000.org.pl/>

¹¹ www.gios.gov.pl/siedliska/pdf/przewodnik_metodyczny; Monitoring siedlisk przyrodniczych, BIBLIOTEKA MONITORINGU ŚRODOWISKA

Potencjał adaptacyjny zbiorowisk lasów regla górskiego oceniono jako niski. Pomimo, iż Gmina Kowary charakteryzuje się znacznym zalesieniem, a lasy i grunty leśne zajmują powierzchnię łącznie 2356 ha, tj. 63% powierzchni gminy to potencjał adaptacyjny lasów jest bardzo zróżnicowany. Szczególnie wrażliwe na zmiany klimatu są zbiorowiska iglaste na kwaśnych siedliskach regla górskiego. Lasy regla górskiego ze względu na skład gatunkowy oraz duży stopień degradacji odznaczają się niskim potencjał adaptacyjnym. Są to kompleksy szczególnie wrażliwe na zjawisko suszy i zanieczyszczenie powietrza. Deficyt opadów w okresie zimowym i susza wczesnowiosenna są przyczyną dużych strat w strukturze lasów (wysychanie iglaków, podatność na wiatrołomy), a także problemów w odbudowie kompleksów leśnych. Po drugie kwaśne gleby podatne są na suszę glebową i erozję wodną, wymagają zabiegów wapnowania i przeciwozyjnych. Strome stoki oraz strome zbocza dolin to siedliska szczególnie wrażliwe i trudne do ochrony. Dodatkowo, ze względu na podatność gruntów: zwietrzliny i pokrywy gruzowe na sływy gruzowo-błotne procesom wylesienia nawet niewielkich obszarów będą towarzyszyć znaczące straty w całym ekosystemie, w tym w obrębie niższych pięter roślinnych. Zwiększenie tempa degradacji lasów regla górskiego przyczyni się bowiem do wzrostu odpływu powierzchniowego, co przy prognozowanych opadach o charakterze nawalnym może mieć konsekwencję w postaci wzrostu zjawisk ekstremalnych: powodzi opadowych. Obniżenie retencji lasów regla górskiego skutkować będzie zwiększeniem odpływu jednostkowego ze zlewni cząstkowych, co wpłynie na wzrost zagrożenia powodziowego na terenach niżej położonych. Działania adaptacyjne wymagają kompleksowego podejścia.

Potencjał adaptacyjny siedlisk piętra alpejskiego i subalpejskiego oceniono jako niski. Ze względu na prognozowany wzrost temperatury, wydłużenie okresu wegetacyjnego, oraz zmiany ilości rocznych sum opadów i długości zalegania pokrywy śnieżnej w wysokich partiach Karkonoszy szczególnie zagrożone będą siedliska rozwijające się na płytkich kwaśnych glebach w typowo wysokogórskich warunkach klimatycznych (bardzo niskie średnie temperatury roczne < 2 st.C, duże opady > 1000 mm rocznie, krótkie okresy wegetacyjne – okres rozwoju roślin często wynosi kilka tygodni). Do siedlisk tzw. grupy wysokiego ryzyka należy zaliczyć wysokogórskie murawy acydofilne (Carici –Festucetum airoidis oraz Juncus trifidus) występujące powyżej 1400 m n.p.m. oraz wysokogórskie bezwapienne wyleżyska śnieżne (pionierskie zbiorowiska rozwijające się w miejscach gdzie pokrywa śnieżna zalega dłużej niż 10 miesięcy w roku). Wiele gatunków, w tym gatunków pod ścisłą ochroną będzie szczególnie zagrożonych zmianą warunków termicznych oraz stosunków wodnych. Do takich gatunków zaliczyć można np. dzwonek karkonoski, który obecnie występuje jedynie w Karkonoszach, w przedziale wysokości 1050–1430 m n.p.m.. Jego występowanie stwierdzono na około 60 stanowiskach. Stanowiska koncentrują się głównie w piętrze subalpejskim.

Najbogatsze w osobniki populacje stwierdzono: w Karkonoszach Zachodnich – Hala Szrenicka, nad Szrenickim Potokiem, rejon Łabskiego Szczytu, Śnieżne Kotły, Czarny Kocioł Jagniątkowski, nad potokiem Sopot, na zachód od Przełczy Karkonoskiej; w Karkonoszach Wschodnich – Kocioł Wielkiego Stawu, Polana, Kocioł Małego Stawu, Hala Złotówka, nad Złotym Potokiem, rejon Kopy, Kocioł Łomniczki, nad Łomniczką, rejon Śnieżki, Czarna i średnia Kopa, Przełcz Okraj¹².

Potencjał adaptacyjny wód powierzchniowych i podziemnych jest niski z uwagi na małą zdolność do retencji wód opadowych zwłaszcza w obszarach zabudowanych. Cieki zlewni Bobru charakteryzują się typem ustroju rzeczno określonym jako złożony śnieżno-deszczowy (górna część dorzecza Bobru) oraz śnieżny przejściowy (dolna część dorzecza Bobru). Głównym źródłem zasilania cieków na terenie Gminy jest woda roztopowa, chociaż maksima wezbrań roztopowych rzadko przewyższają maksima wezbrań opadowych. W zlewniach dopływów odwadniających Karkonosze zaznacza się znaczna przewaga zasilania powierzchniowego (ponad 65%) nad podziemnym oraz reżim rzek śnieżno-deszczowy. Silny związek wydajności źródeł od ilości opadów stanowi duże ryzyko podczas suszy wynikające z problemów w zaopatrzeniu mieszkańców gminy Karkonoskich w wodę pitną. Regulacja odcinkowa cieków, odwodnienie użytków zielonych oraz zły stan JCWP stanowi w perspektywie prognozowanych zmian klimatu zagrożenie dla osiągnięcia celów środowiskowych. W przypadku braku opadów w okresie zimowym ryzyko zagrożenia suszą wczesnowiosenna jest wysokie. Przy przedłużającym się braku opadów w sezonie wegetacyjnym następuje zanik przepływu na wielu odcinkach cieków. W efekcie zamiera życie biologiczne. Skutkiem suszy jest pogorszenie stanu biologicznego, chemicznego i hydrologicznego JCWP. Wzmożony pobór wód na cele komunalne z płytkich ujęć prowadzi do odwodnienia poziomów wodonośnych, a w konsekwencji do pogłębiania się suszy hydrologicznej w regionie. Pomimo dobrze rozwiniętej infrastruktury i wysokiego stopnia skanalizowania, Gmina bazuje głównie na zasobach wodnych rzeki Jedlicy i jej dopływów. Zbiorowe zaopatrzenie w wodę w Gminie Kowary następuje z pięciu ujęć wody: Kowary Dolne, Kowary Średnie, Kowary Górne, Kowary Wojków, Kowary Podgórze o łącznej nominalnej i zgodnej z pozwoleniami wodno-prawnymi wydajności wynosi $Q_{\text{sr}} = 3781$ m³/d. (Stopień zwodociągowania Gminy wynosi 99%. Miejska sieć kanalizacyjna w Kowarach obsługuje 99% mieszkańców. Ilość ścieków odprowadzana siecią kanalizacyjną w 2014r wynosiła ponad 80 %). Zagrożeniem dla bezpieczeństwa klimatycznego Gminy jest wysychanie komunalnych ujęć wody i przerwy w dostawie wody pitnej dla mieszkańców Gminy. Działania adaptacyjne powinny skupiać się na poprawie stanu ekologicznego wód powierzchniowych, odtwarzaniu obszarów mokradłowych i bagiennych, ochronie źródeł oraz tworzeniu nowych ujęć wód podziemnych. Połączenie systemu

¹² Przewodnik metodyczny 6150, Wysokogórskie murawy acydofilne i wyleżyska śnieżne, BIBLIOTEKA MONITORINGU ŚRODOWISKA

wodociągowego z Kowar z systemem Mysłakowic umożliwi alternatywną dostawę wody w razie awarii lub niedoboru wody w okresie krótkotrwałej suszy. W przypadku kilkuletniego okresu z mniejszą ilością opadów sytuacja w Gminie może ulec pogorszeniu.

Potencjał adaptacyjny gleb górskich oceniono jako niski. Na terenie gminy występują głównie gleby kwaśne i bardzo kwaśne (regosole, bielicowe rumoszowe, bielicowe właściwe, brunatne bielicowe¹³) wymagające wapnowania. Są to gleby wykształcone na litych skałach lub zwietrzelinach, o zróżnicowanej pojemności wodnej i zdolnościach retencyjnych. W zależności od morfologii terenu różnicuje się głębokość profilu glebowego. Najmniejszy potencjał retencyjny i jednocześnie najbardziej narażone na erozję wodną i susze są gleby występujące w strefie stromych stoków i partiach wysokogórskich, są to płytkie gleby szkieletowe i inicjalne. Większą zdolność do retencjonowania wód opadowych i roztopowych posiadają gleby średniogłębokie o miąższości do 100 cm oraz głębokie (100-150 cm) rozwinięte na zwietrzelinach. W strefie spłaszczeń oraz w obrębie dolin występują gleby głębokie o miąższości profilu przekraczającym 150 cm. Jednak ze względu na duże zakwaszenie gleb - odczyn gleb w wielu miejscach wynosi poniżej 3,5 czyli jest na poziomie toksyczności i przepuszczalny profil gleby są mało zasobne w substancje pokarmowe, a w wielu miejscach w wyniku tzw. kwaśnych deszczy sytuacja uległa pogorszeniu. W praktyce oznacza to zarówno większą podatność zbiorowisk na stres środowiskowy (w tym zmiany temperatury, opadów) oraz duże trudności w odtwarzaniu struktury lasów zwłaszcza regla górnego. Gleby użytkowane rolniczo są szczególnie podatne na zjawisko erozji wodnej i susze. W okresie opadów nawalnych w strefie stoków i zboczy powstają głębokie bruzdy erozyjne. Intensywna erozja liniowa towarzyszy głównie drogą leśnym i szlaką turystycznym. Prace leśne prowadzone często z użyciem ciężkiego sprzętu dodatkowo wzmagają procesy erozji gruntów, co prowadzi do koncentracji odpływu wód i powstawania rozcięć, odsłaniania litych skał. W konsekwencji drogi leśne podczas opadów zamieniają się w rwące potoki odprowadzające dużą ilość materii w dół stoków.

Potencjał adaptacyjny terenów zabudowanych umiarkowany, przede wszystkim z uwagi na wysoki stopień skanalizowania i zwodociągowania. Niski udział energii odnawialnej oraz opalanie węglowe sprawiają, że Gmina powinna podjąć działania mające na celu zwiększenie udziału energii ze źródeł odnawialnych wykorzystując potencjał przyrodniczy gminy (np. geotermalnych). Wysokie ceny wody wymusiły już na mieszkańcach Gminy korzystanie ze zbiorników na wodę opadową, którą wykorzystuje się do podlewania ogródków. Jednak w skali Gminy brak jednolitej polityki w tym zakresie oraz dobrych praktyk w odzyskiwaniu wód opadowych z terenów zabudowanych (ulic,

¹³ Kabała et al, 2013, Różnorodność, dynamika i zagrożenia gleb Karkonoszy

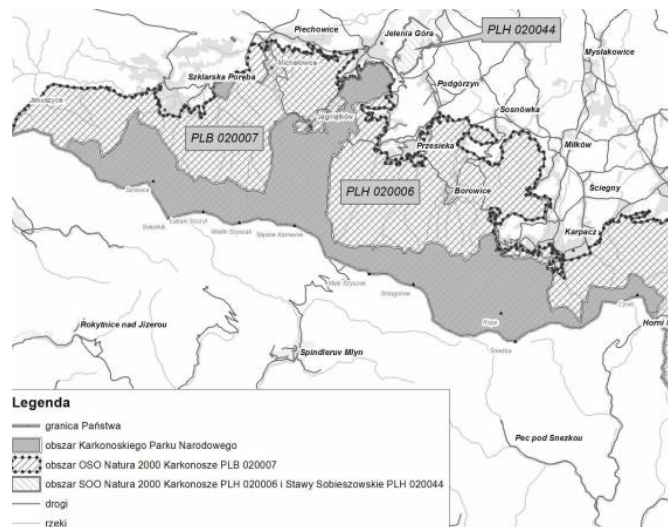
chodników, parkingów). Odprowadzanie wód opadowych z terenów zabudowanych bezpośrednio do cieków lub kanalizacji niekorzystnie wpływa na potencjał retencyjny całej Gminy. Działania adaptacyjne powinny obejmować przede wszystkim rozwiązania mające na celu spowolnienie odpływu wód z terenu Gminy (poprawa retencji).

5. REKOMENDACJE - PROPOZYCJA ROZWIĄZAŃ I DZIAŁAŃ ADAPTACYJNYCH

Sektor bioróżnorodność

Podstawowym działaniem na terenie Gminy w zakresie adaptacji sektora bioróżnorodności jest utrzymanie funkcji obszarów chronionych, KPN oraz Natury 2000. Do działań adaptacyjnych, mających na celu zachowanie walorów przyrodniczych, dobrego stanu siedlisk oraz ochronę gatunków roślin i zwierząt w warunkach zmieniającego się klimatu należy zaliczyć:

I. **Wdrożenie i egzekwowanie Planu Ochrony PN, Obszaru Natura 2000 na terenie Gminy,** Konieczność uwzględniania zapisów Planu ochrony we wszystkich decyzjach podejmowanych przez Gminę, egzekwowanie dla każdego przedsięwzięcia realizowanego na terenie całej gminy, a mogącego wpłynąć pośrednio lub bezpośrednio na stan siedlisk lub gatunki chronione, oraz cele środowiskowe określone dla obszaru chronionego lub obszarów nie objętych bezpośrednią ochroną prawną, a mających pośredni lub bezpośredni wpływ na stan, jakość siedlisk i gatunków chronionych (np. stan całej JCWP) ROOŚ. Projekt Planu ochrony KPN z 2016 roku wskazuje działania zapobiegawcze, łagodzące, ochronne i przystosowawcze mające na celu przeciwdziałanie zarówno pogorszeniu się jakości stanu środowiska, określając główne zagrożenie dla stanu siedlisk i poszczególnych gatunków. W projekcie Planu ochrony dla KPN z 2016 roku wskazano monitoring zmian klimatu, ich wpływu na zachowanie różnorodności biologicznej wrażliwych ekosystemów, w szczególności karkonoskiej tundry oraz określenie działań zmierzających do zachowania zagrożonych zasobów genowych.



Ryc. 5. Fragment mapy Karkonoskiego Parku Narodowego na tle obszarów Natura 2000 (PO KPN Projekt, 2016)

- II. Nawiązanie czynnej współpracy z LP oraz KPN w celu szybkiej wymiany informacji o zagrożeniach, wynikach monitoringu ekologicznego klimatycznego oraz wspólnemu opracowywaniu rozwiązań łagodzących skutki zmian klimatu.
- III. Opracowywanie i realizacja programów mających na celu poprawę retencji górskiej i przeciwdziałaniu erozji na terenach leśnych, rolniczych w obrębie obszarów chronionych i otulinie Parku Narodowego (inicjatywy podejmowane wspólnie z innymi gminami, LP, KPN).
- IV. Opracowywanie wspólnie z KPN, LP wspólnych projektów mających na celu wzrost i poprawę świadomości mieszkańców Gminy o skutkach zmian klimatu i sposobach ich łagodzenia.
- V. Monitoring i ochrona źródeł i ekosystemów od wód zależnych, celem oceny skutków suszy na wody podziemne, szybkości reakcji ekosystemów na czynniki ryzyka związanego ze zmianami klimatu. Monitoring pozwoli wskazać ekosystemy najbardziej wrażliwe na skutki suszy oraz określić podatność wybranych źródeł na suszę hydrologiczną.
- VI. Inwentaryzacja ekosystemów źródłiskowych, stref wpływu wód, młak i torfowisk, lasów bagiennych i łągowych, łąk podmokłych celem wskazania tych terenów jako priorytetowych dla obszaru Gminy ze względu na duży potencjał retencyjny łagodzący negatywne skutki zmian klimatu (suszy).

- VII. Zabezpieczenie przed zaśmiecaniem istniejących źródeł głównie w sąsiedztwie terenów zabudowanych i szlaków turystycznych, budowa infrastruktury - tablic informacyjno-dydaktycznych, analiza jakości wód celem określenia ich przydatności do spożycia.
- VIII. Inwentaryzacja gatunków i siedlisk chronionych na terenie Gminy oraz aktualizacja zasięgów ich występowania wykonywana minimum raz na 10 lat celem weryfikacji granic obszaru Natura 2000 i KPN oraz wskazania obszarów o największym potencjale przyrodniczym w gminie.
- IX. Budowa tras dydaktycznych wzdłuż istniejących szlaków turystycznych celem poprawy świadomości mieszkańców i turystów o zagrożeniach wynikających ze zmian klimatu dla bioróżnorodności Karkonoszy (zmiana pięter klimatycznych w górach, spadek bioróżnorodności ect.).
- X. Poprawa stanu wód w zlewni Jedlicy (poprzez zwiększenie retencji dolinnej i korytowej, ochronę i odtwarzanie lasów i zarośli łąkowych i olsowych).
- XI. Poprawa retencji gleb poprzez zwiększenie udziału użytków zielonych, nasadzenia śródpolne, zakrzaczenia, odtwarzanie alei owocowych.
- XII. Tworzenie stref miódodajnych na terenach zurbanizowanych – skwery, cmentarze, zadrzewianie i nasadzenia roślinności zielonej w obrębie miejscowości, tworzenie tzw. ogródków deszczowych zasilanych wodami opadowymi – jako przykłady dobrych praktyk w zakresie recyklingu wód opadowych.
- XIII. Działania przeciwoerozyjne na terenach zagrożonych erozją wodną i wietrzną (grunty rolnicze).
- XIV. Ograniczenie punktowych i powierzchniowych źródeł zanieczyszczeń zwłaszcza dostawy związków organicznych do wód powierzchniowych i gleb celem poprawy stanu ekosystemów wód płynących.
- XV. Tworzenie stref buforowych np. wzdłuż pól sąsiadujących z ciekami i obszarami podmokłymi, źródłiskami celem zapobiegania zaorywaniu tych obszarów oraz ograniczaniu dostaw zanieczyszczeń i substancji mineralnych do wód powierzchniowych. Pasy buforowe powinny być tworzone z gatunków rodzimych typowych dla danego obszaru.
- XVI. Inwentaryzacja punktowych źródeł zanieczyszczeń wraz z ich natychmiastową likwidacją.
- XVII. Egzekwowanie opłat za szkody w środowisku dla podmiotów nie przestrzegających zapisów zawartych w planach ochrony i mpzp.

- XVIII. Poprawę świadomości mieszkańców w zakresie zagrożeń pośrednich i bezpośrednich wynikających ze zmian klimatu dla bioróżnorodności Gminy, obszarów Natura 2000 i obszaru KPN.

Sektor lasy reglowe

- I. Poprawę skuteczności dla systemów wdrożeniowych na terenach leśnych – planów ochrony.
- II. Wprowadzenie instrumentów prawnych umożliwiających egzekwowanie realizacji zapisów planów ochrony obszarów chronionych.
- III. Zwiększenia retencji wody w lasach poprzez budowę i modernizację obiektów małej retencji.
- IV. Odbudowę systemu przeciwoerozyjnego, jedynie w miejscach faktycznego zagrożenia infrastruktury np. drogowej, osuwiska stanowią naturalny element morfologiczny krajobrazu gór wysokich i średnich, są siedliskiem dla wielu gatunków.
- V. Dostosowanie składu gatunkowego drzewostanu do warunków siedliskowych - przebudowa lasów w zgodności z ich siedliskiem.
- VI. Prowadzenie gospodarki leśnej, w tym zwózki ściętych drzew w sposób nie zwiększający erozji, zapobieganie tworzeniu się rozcięć erozyjnych i rynien w dół stoku
- VII. Monitoring stanu drzewostanu i siedlisk leśnych.
- VIII. Dostosowanie baz nasiennych do oczekiwanych zmian klimatu.
- IX. Prowadzenie prac leśnych w sposób niedegradujący gleb leśnych, niezagrażający stabilności osadów zawieszana terenach o znacznych spadkach (w tym wyłączenie z prowadzenia prac leśnych z użyciem ciężkiego sprzętu okresów po intensywnych opadach, opadach rozlewnych, lub po długim okresie opadów, kiedy gleby i grunty są przesycone wodą).
- X. Ograniczenie wielkości zrębów.
- XI. Zakaz zrywki dolinami potoków.
- XII. Zabudowa biologiczna szlaków zrywkowych¹⁴ (ryc. 5).



Typowa zabudowa szlaków zrywkowych z wykorzystaniem belek drewnianych



Narzut z głazów na szlaku zrywkowym

Ryc. 6 Przykłady zabezpieczania szlaków zrywkowych przed erozją (wg. Dobre praktyki w realizacji obiektów małej retencji w górach. Przeciwdziałanie skutkom odpływu wód opadowych na terenach górskich. Zwiększenie retencji i utrzymanie potoków oraz związanej z nimi infrastruktury w dobrym stanie, 2010.)

Sektor rolnictwo

Dostosowanie sektora rolnictwa do prognozowanych zmian klimatycznych regionu/gminy powinno odbywać się poprzez:

- I. Opracowywanie i wdrażanie planów rolno-środowiskowych uwzględniających zapisy zawarte w planach ochrony obszarów objętych ochroną (PN, Natura 2000).
- II. Zmniejszenie areału upraw roślin (odmian), które zmniejszą produktywność ze względu na prognozowany wzrost częstotliwości okresów suszy/przymrozków.
- III. Wprowadzenie do uprawy odmian roślin lepiej przystosowanych do warunków środowiskowych oraz zmieniających się warunków termiczno-wodnych.
- IV. Dostosowanie gatunków do jakości gleb i jej podatności na erozję i suszę rolniczą.
- V. Zalesianiu wszystkich terenów o spadkach powyżej 15%, celem ograniczenia erozji powierzchniowej¹⁵.
- VI. Zwiększenie areału uprawy roślin efektywniej wykorzystujących zasoby ciepła (roślin ciepłolubnych).
- VII. Wprowadzanie odmian roślin uprawnych o różnych wymaganiach środowiskowych ze szczególnym uwzględnieniem zdolności przystosowania roślin uprawnych do zmieniających się warunków klimatycznych.

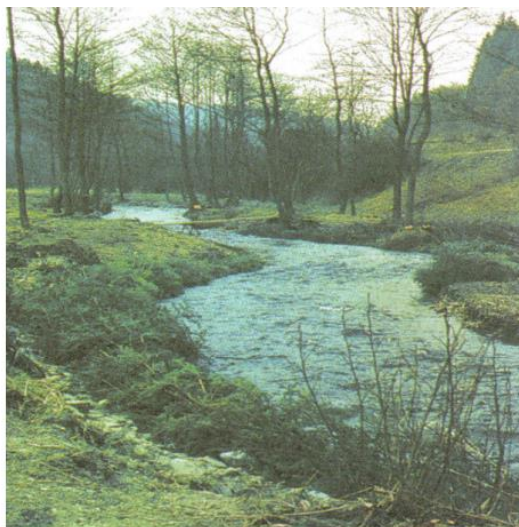
- VIII. Zwiększenie efektywności wykorzystania wody w produkcji rolniczej w tym recykling wód opadowych.
- IX. Dostosowanie systemu rowów melioracyjnych do rzeczywistych potrzeb wodnych poszczególnych terenów (dwufunkcyjność urządzeń wodnych odwodnienie i nawodnienie).
- X. Zwiększenie retencji gleb poprzez odpowiednie zabiegi agrotechniczne.
- XI. Ograniczenie erozji wodnej gleb, poprzez umiejętne zaorywanie powierzchni nachylonych (w poprzek stoku) i tworzenie miedz, które ograniczą tempo spływu osadów.
- XII. Nasadzenia i tworzenie stref buforowych wzdłuż rowów i cieków zwiększających retencję korytową (poprawa wilgotności gleb) i ograniczających dostawę zanieczyszczeń do wód.
- XIII. Tworzenie obiektów małej retencji w obrębie naturalnych obniżen terenu, niezaorywanie takich miejsc celem kolonizacji gatunków traw i trzcin utrzymujących wyższy poziom wód gruntowych skutecznie łagodzących zjawisko suszy rolniczej.
- XIV. Zmniejszenie zapotrzebowania na wodę i zużycia wody przez uprawy rolnicze.
- XV. Ograniczenie emisji substancji biogenych do środowiska zwłaszcza gleb i wód powierzchniowych.
- XVI. Wzrost bioróżnorodności na terenach rolniczych poprzez tworzenie roślinnych stref buforowych wzdłuż dróg polnych (wymagane nasadzenia gatunków rodzimych, miododajnych; krzewy berberys, czeremcha zwyczajna , kruszyna pospolita , malina właściwa , porzeczką czarna , wiciokrzew pospolity , dzika róża oraz ziół).
- XVII. Grunty użytkowane rolniczo na obszarach górskich ekspozowane są na nawalne opady. Celem adaptacji jest zatem ograniczenie negatywnych skutków erozji wodnej gleb górskich, podgórskich podczas intensywnych opadów, roztopów. W pierwszej kolejności preferowane powinny być metody przyrodnicze polegające na stosowaniu zabiegów fitomelioracyjnych (hydrosiew, humusowanie i in.), zakrzaczenie lub zadrzewienie. Dopuszczalne są metody techniczne w przypadku procesów erozyjnych których nie można ograniczyć za pomocą metod przyrodniczych, w szczególności w zabudowie potoków górskich i eksploatacji zbiorników wodnych, modernizacji stanu dróg i szlaków zrywkowych oraz innych prac w zakresie ochrony przed osuwiskami¹⁶.

¹⁶ Dobre praktyki w realizacji obiektów małej retencji w górach....

Sektor gospodarka wodna

Działania przystosowawcze w warunkach zmieniającego się klimatu oraz silnej antropopresji:

- I. Podstawowym działaniem na terenie Gminy jest ochrona gatunków i siedlisk objętych ochroną, dla których został utworzony obszar Natura 2000 Karkonosze. Ochrona jest możliwa jedynie przez utrzymanie dotychczasowej funkcji siedlisk poprzez zapewnienie właściwych warunków siedliskowych, zapobieganie fragmentacji kompleksów leśnych.
- II. Konieczne jest określenie potencjału retencyjnego Gminy, wyznaczenie obszarów o największym potencjale retencyjnym oraz określenie stref buforowych w celu optymalnej ich ochrony, ochrona tych terenów ma na celu ograniczenie negatywnym skutkom suszy na terenie gminy.
- III. Zwiększenie retencji wód opadowych zlewni Jedlicy celem ograniczenia odpływu powierzchniowego.
- IV. Poprawa stanu wód JCWP Jedlica od źródła do Maliny (stan wód zły) oraz Jedlica od Maliny do Łomnicy (stan wód zły). Realizacja celów środowiskowych określonych dla JCWP oraz obszarów chronionych. Cele te należy uwzględniać przy każdorazowym wydawaniu decyzji środowiskowych, pozwoleń wodno prawnych na terenie całej gminy.
- V. Pozostawianie rumoszu drzewnego w potokach w celu naturalnego kształtowania się fizycznych cech cieków górskich i pozytywnego wpływu na przebieg zachodzących procesów fizycznych. Do niedawna powalone drzewa były usuwane z koryt dla zwiększenia ich przepustowości, zabezpieczenia przed podmywaniem umocnionych brzegów oraz uniknięcia uszkodzeń mostów i innych budowli przez płynące drewno¹⁷.



Ryc. 7 Wykorzystanie rumoszu drzewnego do zabezpieczenia brzegów erozyjnych (wg. Dobre praktyki w realizacji obiektów małej retencji w górach. Przeciwdziałanie skutkom odpływu wód opadowych na terenach górskich. Zwiększenie retencji i utrzymanie potoków oraz związanej z nimi infrastruktury w dobrym stanie, 2010.)

- VI. Realizacja zapisów zawartych w programach i planach: Program wodno-środowiskowy kraju, Program dla Odry 2006 – aktualizacja.
- VII. Zrównoważone zarządzanie zasobami wodnymi w gminie: wdrożenie zasady „użytkownik płaci” i „zanieczyszczający płaci”.
- VIII. Stosowanie mniej wodochłonnych technologii i bardziej efektywne wykorzystywanie zasobów.
- IX. Budowa kanalizacji deszczowej na terenach zabudowanych wraz z systemem odprowadzania powierzchniowego wód opadowych (po nawalnych opadach) do „zbiorników” na wody opadowe zlokalizowane na terenie miejscowości, szczególnie w obiektach o dużej powierzchni dachu, parkingu.
- X. Budowa obiektów (zbiorników) do retencjonowania wód opadowych odprowadzanych z terenów zabudowanych wraz z systemem oczyszczania tych wód opadowych (preferowane metody oczyszczania biologicznego z wykorzystaniem roślinności i osadów mineralnych). Funkcję zbiorników mogą pełnić lokalne obniżenia terenu, stawy, które należy odpowiednio zabezpieczyć i „wyposażyć” w system oczyszczania.
- XI. Gromadzenie wód deszczowych na posesjach indywidualnych lub obiektach publicznych, odbetonowywanie przestrzeni wybrukowanych oraz preferencja dla

przestrzeni przepuszczalnych w obiektach publicznych, gospodarczych, indywidualnych w celu zwiększenia retencji.

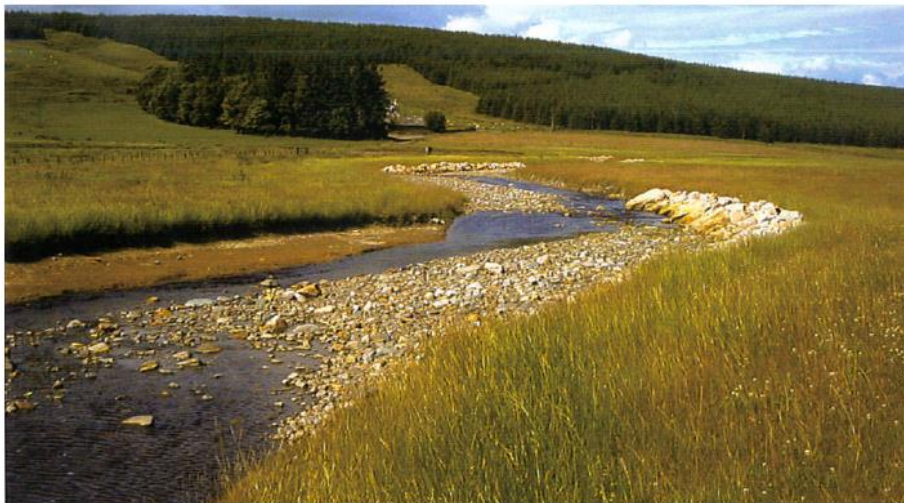
- XII. Brak nowych zezwolenia na pobór wód powierzchniowych.
- XIII. Zakaz wydawania pozwoleń na duży pobór wód podziemnych na cele komercyjne.
- XIV. Ograniczenie strat wody poprzez wymagane nowe technologie ograniczające wodochłonność i produkcję ścieków oraz recykling wód opadowych od Przedsiębiorców. W zakresie odzyskiwania wód opadowych i ponownego użytkowania wymagane jest wprowadzenie odpowiednich zapisów do Planów mpzp, Studiów zagospodarowania przestrzennego przy ich opracowywaniu lub zmianie.
- XV. Wprowadzenie wymogu dotyczącego powierzchni biologicznie czynnej na działkach z przeznaczeniem usługowym i przemysłowym. W przypadku zabudowy szczelniej terenu > 75% wymagane są działania minimalizujące (przepuszczalny asfalt, zielone dachy, ściany, nasadzenia drzew – gatunki rodzime liściaste z własnym systemem nawodnień wodami opadowymi etc.).
- XVI. Opracowanie i wdrażanie programów zwiększania naturalnej i sztucznej retencji wodnej - retencja wód opadowych – magazynowanie wody w zbiornikach, retencja w lasach - spowalnianie odpływu wód w obszarach górskich, poprawa retencji gleb użytkowanych rolniczo.
- XVII. Ochrona zasobów wodnych: mokradeł, torfowisk, źródlisk.
- XVIII. Renaturyzacja cieków i potoków.
- XIX. Odtworzenie i budowa nowych śródleśnych zbiorników wodnych.



Ryc. 8. Zbiorniki małej retencji w lasach (wg. Dobre praktyki w realizacji obiektów małej retencji w górach. Przeciwdziałanie skutkom odpływu wód opadowych na terenach górskich. Zwiększenie retencji i utrzymanie potoków oraz związanej z nimi infrastruktury w dobrym stanie, 2010.)



Ryc. 9. Kałuża ekologiczna (wg. Dobre praktyki w realizacji obiektów małej retencji w górach. Przeciwdziałanie skutkom odpływu wód opadowych na terenach górskich. Zwiększenie retencji i utrzymanie potoków oraz związanej z nimi infrastruktury w dobrym stanie, 2010.)



Ryc. 10. Przyjazna naturze renaturyzacja koryt (wg. Dobre praktyki w realizacji obiektów małej retencji w górach. Przeciwdziałanie skutkom odpływu wód opadowych na terenach górskich. Zwiększenie retencji i utrzymanie potoków oraz związanej z nimi infrastruktury w dobrym stanie, 2010.)



Ryc. 11. Zabezpieczenie brzegów wklęsłych (wg. Dobre praktyki w realizacji obiektów małej retencji w górach. Przeciwdziałanie skutkom odpływu wód opadowych na terenach górskich. Zwiększenie retencji i utrzymanie potoków oraz związanej z nimi infrastruktury w dobrym stanie, 2010.)



Ryc. 12. Stabilizacja osuwisk (wg. Dobre praktyki w realizacji obiektów małej retencji w górach. Przeciwdziałanie skutkom odpływu wód opadowych na terenach górskich. Zwiększenie retencji i utrzymanie potoków oraz związanej z nimi infrastruktury w dobrym stanie, 2010.)

6. ŹRÓDŁA FINANSOWANIA ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU I OCHRONY BIORÓŻNORODNOŚCI

Spis przedstawionych źródeł finansowania:

Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko 2014 - 2020

Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

Program LIFE

Regionalny Program Operacyjny 2014-2020

Działania LEADER w ramach PROW 2014-2020

Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

Fundusz Naturalnej Energii

Działania edukacyjne FIO, ASOS

Środki samorządów

Program operacyjny Infrastruktura i Środowisko 2014-2020

► **Oś priorytetowa II Ochrona środowiska w tym adaptacja do zmian klimatu**

Działanie 2.1 Adaptacja do zmian klimatu wraz z zabezpieczeniem i zwiększeniem odporności na klęski żywiołowe, w szczególności katastrofy naturalne oraz monitoring środowiska.

Typy projektów:

2. Realizacja zadań służących osiągnięciu dobrego stanu wód (renaturyzacja cieków wodnych, mokradeł, torfowisk, przywracanie ciągłości ekologicznej cieków, rozbiórka wałów przeciwpowodziowych, poprawa stanu wód w zbiornikach wodnych i jeziorach);

3. Wsparcie ponadregionalnych systemów małej retencji (ponadwojewódzkich) (odbudowa, modernizacja i małych urządzeń piętrzących do nawodnień i spowolnienia odpływu wód, renaturyzacji siedlisk podmokłych, adaptacja istniejących systemów melioracyjnych do pełnienia funkcji retencyjnych);

4. Budowa, przebudowa lub remont urządzeń wodnych przyczyniających się do zmniejszenia skutków powodzi i suszy (projekty z Master Planów dla dorzeczy/zbiorniki suche, kanały ulgi, poldery przeciwpowodziowe);

5. Systemy gospodarowania wodami opadowymi na terenach miejskich;

10. Działania informacyjno – edukacyjne w zakresie zmian klimatu i adaptacji do nich.

Beneficjentami mogą być: j.s.t. oraz ich związki, LP, RZGW, KZGW, IMiGW, WiOŚ, GiOŚ, MŚ, KGPSR.

Działanie 2.4 - Ochrona przyrody i edukacja ekologiczna

Typy projektów:

1. Ochrona in-situ lub ex-situ zagrożonych gatunków i siedlisk przyrodniczych

- a) Działania o charakterze dobrych praktyk, związane z ochroną zagrożonych gatunków i siedlisk przyrodniczych (poprawa warunków hydrologicznych w siedliskach/ zmniejszenie presji na gatunki i siedliska);

2. Rozwój zielonej infrastruktury:

- a) Drożność korytarzy ekologicznych o zasięgu lokalnym i regionalnym;
b) Drożność korytarzy ekologicznych o zasięgu ogólnokrajowym i międzynarodowym.

5. Prowadzenie działań informacyjno-edukacyjnych w zakresie ochrony środowiska i efektywnego wykorzystania jego zasobów:

- b) budowanie potencjału i integracja grup wywierających największy wpływ na ochronę przyrody;
c) edukacja społeczności obszarów chronionych w tym Natury 2000.

Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

Cel ogólny:

Podnoszenie poziomu świadomości ekologicznej i kształtowanie postaw ekologicznych społeczeństwa poprzez promowanie zasad zrównoważonego rozwoju.

Cele szczegółowe:

- 1) Upowszechnianie wiedzy z zakresu ochrony środowiska i zrównoważonego rozwoju;
- 2) Kształtowanie zachowań prośrodowiskowych ogółu społeczeństwa, w tym dzieci i młodzieży;
- 3) Aktywizacja społeczna – budowanie społeczeństwa obywatelskiego w obszarze ochrony środowiska i zrównoważonego rozwoju.

Konkurs: ochrona różnorodności biologicznej w krajobrazach zabudowanych, zrównoważona konsumpcja, adaptacja obiektów i terenów zieleni wokół budynków kulturowych i sakralnych, lokalne eko-działania.

Źródło: <https://www.nfosigw.gov.pl/oferta-finansowania/srodki-krajowe/programy-priorytetowe/edukacja-ekologiczna>

Program LIFE to jedyny instrument finansowy Unii Europejskiej poświęcony wyłącznie współfinansowaniu projektów z dziedziny ochrony środowiska i klimatu. Jego głównym celem jest wspieranie procesu wdrażania wspólnotowego prawa ochrony środowiska, realizacja unijnej polityki w tym zakresie, a także identyfikacja i promocja nowych rozwiązań dla problemów dotyczących środowiska w tym przyrody.

Projekty tradycyjne są projektami tożsamymi do projektów, które dotychczas mogły uzyskać finansowanie ze środków Komisji Europejskiej. Ich głównym celem jest rozwiązanie, bądź przyczynienie się do rozwiązania zidentyfikowanego problemu środowiskowego. Projekty muszą wpisywać się w zakres programu i jednocześnie spełniać odpowiednio warunek projektu demonstracyjnego, pilotażowego, dotyczącego najlepszych praktyk, czy informacyjnego w zależności od wybranego obszaru tematycznego.

Zgodnie z dokumentami programowymi LIFE Wnioskodawcy mogą ubiegać się o dofinansowanie ze środków Komisji Europejskiej na realizację projektów w wysokości standardowo do 60% kosztów kwalifikowanych, a w przypadku projektów przyrodniczych służących gatunkom i siedliskom priorytetowym do 75 %.

Regionalny Program Operacyjny dla Woj. Dolnośląskiego 2014-2020

► Oś priorytetowa 4 Środowisko i zasoby:

Działanie 4.4 Ochrona i udostępnianie zasobów przyrodniczych:

D. Budowa i modernizacja niezbędnej infrastruktury związanej z ochroną i przywróceniem właściwego stanu siedlisk przyrodniczych i gatunków (również na terenach chronionych);

E. Projekty dotyczące wykorzystania i udostępniania lokalnych zasobów przyrodniczych na cele turystyczne (tereny wypoczynkowe, ścieżki rowerowe, ścieżki konne służące zmniejszeniu presji na obszary cenne przyrodniczo);

G. Kampanie informacyjno – edukacyjne związane z ochroną środowiska

Typy beneficjentów:

- J.s.t. i ich związki i stowarzyszenia
- Jednostki organizacyjne j.s.t.
- Administracja rządowa
- LP, LGD, NGO, LOT
- Spółki prawa handlowego
- Szkoły wyższe, jednostki naukowe
- Pula środków – 46 mln dla E; 1,7 mln dla G; 17 mln dla A,B,C,D.

Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej we Wrocławiu

Ochrona różnorodności biologicznej

- ▶ Zachowanie i przywracanie bioróżnorodności ze szczególnym uwzględnieniem obszarów chronionych.
- ▶ Restytucja gatunków fauny i flory.
- ▶ Ochrona i przywracanie bioróżnorodności ekosystemów leśnych.
- ▶ Wspieranie programów zwiększania lesistości województwa.
- ▶ Prace badawcze i projektowe związane z zasobami przyrodniczymi województwa (inwentaryzacje przyrodnicze, badanie flory i fauny, programy i plany ochrony, plany urzędzeniowe lasów itp.).

Za działania priorytetowe Fundusz uznaje wspomaganie przedsięwzięć dofinansowywanych zagranicznymi środkami bezzwrotnymi poprzez udział w zapewnieniu niezbędnego wkładu krajowego. Celem strategicznym działań Funduszu jest poprawa stanu środowiska i uzyskanie efektów ekologicznych niezbędnych do osiągnięcia wymagań dyrektyw środowiskowych Unii Europejskiej oraz podnoszenie świadomości i kreowanie postaw ekologicznych zgodnie z zasadami zrównoważonego rozwoju.

Edukacja Ekologiczna

Dofinansowaniem ze środków Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej we Wrocławiu, mogą zostać objęte zadania mające na celu wspieranie przedsięwzięć poszerzających świadomość ekologiczną społeczeństwa, promujące ochronę środowiska oraz aktywność społeczną w zakresie ekorozwoju.

Program Rozwoju Obszarów Wiejskich 2014-2020 działania LEADER

- ▶ Program LEADER - mieszkańcy danego obszaru mogą sami decydować o tym, jakie pomysły i przedsięwzięcia będą realizowane w ramach środków otrzymanych z Unii Europejskiej.
- ▶ Włączając się w opracowanie Lokalnej Strategii Rozwoju określają problemy, potrzeby lokalnego środowiska i wskazują zadania, które w ich opinii powinny być zrealizowane. W ten sposób formułowane są cele i działania, które wpisane zostają do Lokalnej Strategii Rozwoju, a ich realizacja może zostać sfinansowana ze środków PROW 2014-2020.
- ▶ Operacje realizowane w ramach LSR powinny wykorzystywać lokalne zasoby np.: lokalne dziedzictwo, potencjał mieszkańców, miejscową infrastrukturę, surowce, lokalizację (położenie geograficzne) oraz powinny być w stosunku do siebie komplementarne i w sposób bezpośredni przyczyniać się do realizacji celów określonych w LSR.
- ▶ Projekty służące podejmowaniu lub rozwijaniu działalności gospodarczej, projekty z zakresu turystyki, rekreacji oraz rozwój miejsc spotkań i integracji mieszkańców, projekty grantowe.

Fundusz Naturalnej Energii

- ▶ Fundusz Naturalnej Energii - tak właśnie nazywa się konkurs grantowy realizowany przez GAZ-SYSTEM S.A. i Fundację Nasza Ziemia. Celem programu jest dofinansowanie projektów związanych z proekologicznymi działaniami realizowanymi na terenie 5 województw: mazowieckiego, wielkopolskiego, opolskiego, podkarpackiego i dolnośląskiego. Jury wyłoni w każdym województwie 5 projektów, które zostaną nagrodzone grantami w łącznej wysokości 50 000 zł (dla każdego województwa).

Projekty mogą dotyczyć edukacji ekologicznej i działań dla lokalnego środowiska: zakładanie skwerów zieleni, parków, założenie ogrodu, segregacja śmieci, zmniejszenie negatywnego wpływu na przyrodę.

W konkursie mogą brać udział: gminy, szkoły, podmioty publiczne, organizacje.

Fundusz Inicjatyw Obywatelskich

Celem głównym Programu FIO jest zwiększenie zaangażowania obywateli i organizacji pozarządowych w życie publiczne.

Cele szczegółowe:

- ▶ Zwiększenie ilości inicjatyw oddolnych.
- ▶ Wzrost liczby obywateli angażujących się w działania organizacji pozarządowych i inicjatywy lokalne.
- ▶ Wzrost partycypacji obywateli w sprawach publicznych.
- ▶ Wzmocnienie potencjału III sektora.

Priorytet 1. Małe inicjatywy

Kwestia horyzontalna: Projekty realizowane w ramach tego Priorytetu powinny wpływać pozytywnie na możliwości obywateli w realizacji oddolnych inicjatyw.

Priorytet 2. Aktywne społeczeństwo

Kwestia horyzontalna: Projekty realizowane w ramach tego Priorytetu powinny w różnych formach angażować obywateli, dając im możliwość aktywnego działania oraz łączenia aktywności ze zdobywaniem wiedzy w sferze działań obywatelskich.

Priorytet 3. Aktywni obywatele

Kwestia horyzontalna: Projekty realizowane w ramach tego Priorytetu powinny przyczyniać się do wzrostu partycypacji obywateli w sprawach publicznych.

Składane oferty realizują cel główny P FIO, jakim jest zwiększenie zaangażowania obywateli i organizacji pozarządowych w życie publiczne. Realizacja P FIO ma umożliwić obywatelom

angażowanie się w różnorodne działania na rzecz innych, swoich wspólnot oraz w tworzenie, realizację i monitoring polityk publicznych.

Rządowy Program Aktywności Społecznej Osób Starszych

Celem Programu jest poprawa jakości i poziomu życia osób starszych oraz zagospodarowanie ich potencjału poprzez umożliwienie im aktywności społecznej.

Proponowane projekty powinny wpisywać się w jeden z czterech priorytetów:

- ▶ Edukacja osób starszych,
- ▶ Aktywność społeczna promująca integrację wewnątrz- i międzypokoleniową,
- ▶ Partycypacja społeczna osób starszych,
- ▶ Usługi społeczne dla osób starszych.

W konkursie są promowane inicjatywy, służące zwiększeniu i poprawie jakości oferty edukacyjnej dla osób starszych, rozwijaniu wolontariatu, rozszerzeniu partycypacji w procesach decyzyjnych i w życiu społecznym oraz uczestnictwa w kształtowaniu polityki publicznej.

Samorzędy – małe dotacje

Formuła małych grantów to uproszczony model zlecenia realizacji zadań publicznych organizacji pozarządowej. Podstawowa różnica w stosunku do podstawowej procedury kontraktowania realizacji zadań publicznych polega na odstąpieniu od konkursowego trybu przyznawania dotacji oraz wprowadzeniu limitu kwotowego grantu (10 000 zł) oraz czasowego realizacji zadań (nie dłużej niż 90 dni).

Ponadto przyznanie małego grantu jest dopuszczalne tylko na wniosek organizacji pozarządowej – nie jest możliwe z inicjatywy własnej organu administracji samorządowej. Wysokość środków przyznawanych w ramach małych grantów przez dany samorząd nie może przekroczyć 20% dotacji planowanych w roku budżetowym na realizację zadań publicznych przez organizacje pozarządowe.

Podstawa prawna: art. 19a ustawy z dnia 24 kwietnia 2003 r. o działalności pożytku publicznego i o wolontariacie.

Więcej informacji:

http://poradnik.ngo.pl/otwarte_konkursy_ofert

http://poradnik.ngo.pl/wspolpraca_z_administracja

Inicjatywa lokalna polega na realizacji określonych zadań na wniosek grupy mieszkańców jednostki samorządu terytorialnego (przeważnie gminy) i z ich udziałem. Mieszkańcy za pośrednictwem organizacji pozarządowej lub bezpośrednio mogą zwrócić się do władz lokalnych o realizację określonego zadania publicznego, np. remontu dróg, chodników, placów zabaw, parków czy innych

przestrzeni publicznych. Inicjatywa lokalna może dotyczyć również działań edukacyjnych, kulturalnych, sportowych czy nakierowanych na ochronę przyrody lub ochronę porządku i bezpieczeństwa publicznego.

Podstawa prawna: art. 19b-19h ustawy z dnia 24 kwietnia 2003 r. o działalności pożytku publicznego i o wolontariacie.

7. LITERATURA

1. Strategiczny plan adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do 2020 r.z perspektywą do roku 2030 (SPA)
2. Poradnik przygotowania inwestycji z uwzględnieniem zmian klimatu, ich łagodzenia, przystosowania do tych zmian oraz odporności na klęski żywiołowe 2015
3. Podręcznik adaptacji dla miast – Wytyczne do przygotowania Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu, 2014, MŚ
4. Zawora T., Ziernicka A. 2003. Precipitation variability in time in Poland in the light of multi-annual mean values (1891-2000). Studia Geograficzne 75 Acta Universitatis Wratislaviensis No 2542, Wrocław 2003, 123-128
5. Kożuchowski 1996, Współczesne zmiany klimatyczne w Polsce na tle zmian globalnych, Przeg. Geogr. 68
6. Ziernicka-Wojtaszek A., 2009, Weryfikacja rolniczo-klimatycznych regionalizacji Polski w świetle współczesnych zmian klimatu. Acta Agrophysica, 13(3), 803-812.
7. Sadowski M., et all, 2013, Adaptacja wrażliwych sektorów i obszarów Polski do zmian klimatu do roku 2070,
8. BIAŁA KSIĘGA, Adaptacja do zmian klimatu: europejskie ramy działania, KWE, 2009
9. COM(2013) 216 final Strategia UE w zakresie przystosowania się do zmiany klimatu
10. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/147/WE z dnia 30 listopada 2009 r. w sprawie ochrony dzikiego ptactwa, Dz.U. L 20 z 26.1.2010,
11. Dyrektywa Rady 92/43/EWG z dnia 21 maja 1992 r. w sprawie ochrony siedlisk przyrodniczych oraz dzikiej fauny i flory, z późn. zm., Dz.U.L206 z 22.7.1992,
12. <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/?uri=URISERV%3Aev0029>
13. <http://klimada.mos.gov.pl>
14. <http://www.imgw.pl/klimat/>
15. https://www.ipcc.ch/publications_and_data/publications_and_data_reports.shtml#1
16. Klimada, Opracowanie i wdrożenie Strategicznego Planu Adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu Adaptacja wrażliwych sektorów i obszarów Polski do zmian klimatu do roku 2070, 2013, IOŚ-PIB
17. klimada.mos.gov.pl
18. Łagodzenie zmian klimatu i adaptacja do zmian klimatu w ocenie oddziaływania na środowisko, GDOŚ
19. Natura 2000 standardowy formularz danych dla obszarów specjalnej ochrony (OSO) dla obszarów spełniających kryteria obszarów o znaczeniu wspólnotowym (OZW) dla specjalnych obszarów ochrony (SOO)
20. natura2000.gdos.gov.pl
21. Okołowicz W., Martyn D., 1984: Regiony klimatyczne. [W:] Atlas Geograficzny Polski. PPWK, Warszawa.

22. Poradnik dotyczący włączania problematyki zmian klimatu i różnorodności biologicznej do oceny oddziaływania na środowisko, UE
23. Program ochrony i zrównoważonego użytkowania różnorodności biologicznej oraz Plan działań na lata 2014-2020, Projekt z dnia 23 maja 2014 r.
24. Sprawozdanie z realizacji zadań zawartych w Programie Ochrony Środowiska dla Powiatu Oleśnickiego, PO, 2012
25. PROGRAM ROZWOJU GMINY MIEJSKIEJ KOWARY na lata 2016-2020
26. Unijna strategia ochrony różnorodności biologicznej na okres do 2020 r.
27. www.nature.com/nclimate/
28. www.ncdc.noaa.gov/
29. Zawora T., Ziernicka A. 2003. Precipitation variability in time in Poland in the light of multi-annual mean values (1891-2000). *Studia Geograficzne 75 Acta Universitatis Wratislaviensis No 2542*, Wrocław 2003, 123-128
30. Ziernicka-Wojtaszek A., 2009, Weryfikacja rolniczo-klimatycznych regionalizacji Polski w świetle współczesnych zmian klimatu. *Acta Agrophysica*, 13(3), 80 3-812.
31. Prezentacje opracowane w ramach projektu Fundacji Ekologicznej „Zielona Akcja” p.n. „Wzmocnienie udziału społeczności lokalnych w decyzjach dotyczących adaptacyjności do zmian klimatycznych”
32. Dobre praktyki w realizacji obiektów małej retencji w górach. Przeciwdziałanie skutkom odpływu wód opadowych na terenach górskich. Zwiększenie retencji i utrzymanie potoków oraz związanej z nimi infrastruktury w dobrym stanie, 2010.)
33. Plan Ochrony KPN, PROJEKT, 2016
34. Poradnik ochrony siedlisk i gatunków, przewodnik metodyczny