

Ocena wpływu zmian klimatu na różnorodność biologiczną oraz wynikające z niej wytyczne dla działań administracji ochrony przyrody do roku 2030



GENERALNA DYREKCJA OCHRONY ŚRODOWISKA

Opracowanie wykonane przez:



na zlecenie:



*Opracowanie finansowane ze środków
**Narodowego Funduszu Ochrony
Środowiska i Gospodarki Wodnej***

Zespół:

Rafał Bartosz, Magdalena Bukowska, Przemysław Chylarecki,

Anna Ignatowicz, Agnieszka Puzio, Anna Wilińska

Warszawa, 2012

Spis treści

1	WSTĘP	4
2	CEL GŁÓWNY I CELE SZCZEGÓŁOWE OPRACOWANIA	5
3	PROGNOZOWANE ZMIANY KLIMATU NA OBSZARZE POLSKI.....	6
4	WPŁYW ZMIAN KLIMATYCZNYCH NA POSZCZEGÓLNE SIEDLISKA I GATUNKI	9
5	OBSZARY NATURA 2000 O NAJWIĘKSZEJ SKALI ZAGROŻENIA NA ZMIANY KLIMATU W ODNIESIENIU DO PRZEDMIOTÓW OCHRONY.....	33
6	RZADKIE I ZAGROŻONE GATUNKI ORAZ SIEDLISKA PRZYRODNICZE, NIE BĘDĄCE PRZEDMIOTEM OCHRONY NA OBSZARACH NATURA 2000, NARAŻONE NA ZMIANY KLIMATU.....	43
7	PROGNOZA WPŁYWU PRZEWIDYWANYCH ZMIAN W GOSPODAROWANIU W ANALIZOWANYM HORYZONCIE CZASOWYM NA RÓŻNORODNOŚĆ BIOLOGICZNĄ	46
8	WNIOSKI I REKOMENDACJE DLA ADMINISTRACJI OCHRONY PRZYRODY	69
9	SPIS LITERATURY I ŹRÓDEŁ DANYCH	90
10	SPIS ZAŁĄCZNIKÓW	93

1 WSTĘP

Zgodnie z *Millennium Ecosystem Assessment* zmiany klimatu mogą być jednym z bardziej znaczących czynników mających wpływ na utratę bioróżnorodności w perspektywie do końca obecnego stulecia.

Oczywistym jest, że fluktuacje temperatury były od zawsze czynnikiem determinującym kształt życia biologicznego na Ziemi. Skład gatunkowy zwierząt i roślin, rozmieszczenie i zasięgi poszczególnych siedlisk zawsze zmieniały się wraz ze zmianą warunków klimatycznych, co potwierdzają badania paleo-ekologiczne. Po raz pierwszy jednak zmiany klimatu zachodzą w takim tempie, które nie pozostawia czasu wystarczającego do adaptacji gatunkom i siedliskom przyrodniczym. W strefie klimatycznej, w której znajduje się Polska, kluczowy wpływ na gatunki i siedliska w perspektywie najbliższych lat będzie miała intensyfikacja ekstremalnych zjawisk pogodowych takich jak gwałtowne, ulewne opady, porywiste wiatry, powodzie czy długotrwałe utrzymujące się okresy bezopadowe, połączone z wysokimi temperaturami i występującymi w ich efekcie suszami.

Wpływ zmian klimatu na różnorodność biologiczną dotyczy nie tylko poszczególnych gatunków, ale także całych ekosystemów. Zmiany klimatu będą wiązały się ze zwiększoną presją niekorzystnych czynników, co może skutkować naruszeniem dotychczasowych zależności przestrzennych, czy pokarmowych pomiędzy gatunkami, a w konsekwencji wpływać destabilizująco na ekosystemy. Należy jednak zauważyć, że różne gatunki reagują na zmiany klimatu w różny sposób i w różnym tempie. Oznacza to także, że bardzo trudno jest przewidzieć, jak zmieniać się będą poszczególne siedliska oraz w jaki sposób i które interakcje między gatunkami zostaną naruszone. Wydaje się więc, że w obliczu braku wiedzy, jak również możliwości prognozowania zmian klimatycznych, w tym kierunków oddziaływania i nasilenia różnych czynników, działania adaptacyjne powinny koncentrować się na ograniczaniu wpływu negatywnych czynników stresogennych nie związanych ze zmianami klimatu.

Jednocześnie zmiany klimatu nakładają się na postępującą fragmentację i degradację środowiska spowodowaną działalnością człowieka. Utrudnia to naturalne sposoby reakcji organizmów na zmiany klimatyczne, takie jak migracje oraz przesuwanie zasięgów występowania. Kluczowe znaczenie w najbliższych latach będą miały działania dotyczące utrzymania, a tam, gdzie jest to konieczne, odtworzenia drożności korytarzy ekologicznych.

Należy mieć również na uwadze silną zależność pomiędzy ochroną różnorodności biologicznej oraz działaniami adaptacyjnymi, które będą podejmowane w różnych sektorach. Konieczne jest uwzględnienie potencjalnych negatywnych skutków wynikających ze źle zaprojektowanych działań adaptacyjnych, które mogą mieć ogromny wpływ na bioróżnorodność oraz podjęcie odpowiednich działań zapobiegawczych.

Zmiany klimatu i ich wpływ na bioróżnorodność stanowią nowe wyzwanie dla administracji ochrony przyrody. Wiąże się ono nie tylko z zapewnieniem ochrony bioróżnorodności jako takiej, ale także ze zmianami w podejściu do zarządzania systemem ochrony przyrody tak, by w sposób dynamiczny móc odpowiadać na współczesne wyzwania. W ramach niniejszego opracowania dokonano oceny wpływu zmian klimatu na poszczególne gatunki i siedliska w Polsce, przeanalizowano potencjalny dodatkowy wpływ antropogeniczny wynikający z działań adaptacyjnych podejmowanych w różnych sektorach gospodarki oraz nakreślono możliwe kierunki działań dla administracji ochrony przyrody różnych szczebli.

Ze względu na szeroki zakres tematyczny i jednocześnie krótki czas realizacji, autorzy opracowania oparli się na wynikach analiz i badań dotyczących ochrony różnorodności biologicznej, zmian klimatu oraz wpływu zmian klimatu na gatunki i siedliska przyrodnicze, prowadzonych w ostatnim dwudziestolecu w Polsce oraz w krajach zbliżonych pod względem warunków klimatycznych do Polski.

2 CEL GŁÓWNY I CELE SZCZEGÓŁOWE OPRACOWANIA

Głównym celem niniejszego opracowania jest omówienie wpływu zachodzących zmian klimatu na gatunki i siedliska chronione w Polsce. Analizie poddano gatunki i siedliska będące przedmiotem ochrony *Konwencji o ochronie gatunków dzikiej flory i fauny europejskiej oraz ich siedlisk*, zwanej potocznie Konwencją Berneńską, oraz gatunki i siedliska chronione w ramach europejskiej sieci obszarów Natura 2000.

CELE SZCZEGÓŁOWE:

- Wskazanie gatunków i siedlisk najbardziej podatnych na zmiany warunków klimatycznych.
- Wskazanie najbardziej zagrożonych obszarów Natura 2000.
- Ocena potencjalnego wpływu na różnorodność biologiczną przewidywanych zmian w gospodarowaniu oraz działań adaptacyjnych podejmowanych przez człowieka w różnych sektorach gospodarki.
- Wskazanie kluczowych działań dla służb ochrony przyrody, które pozwolą dostosować i złagodzić wpływ zmian klimatu na system ochrony przyrody w Polsce.

3 PROGNOZOWANE ZMIANY KLIMATU NA OBSZARZE POLSKI

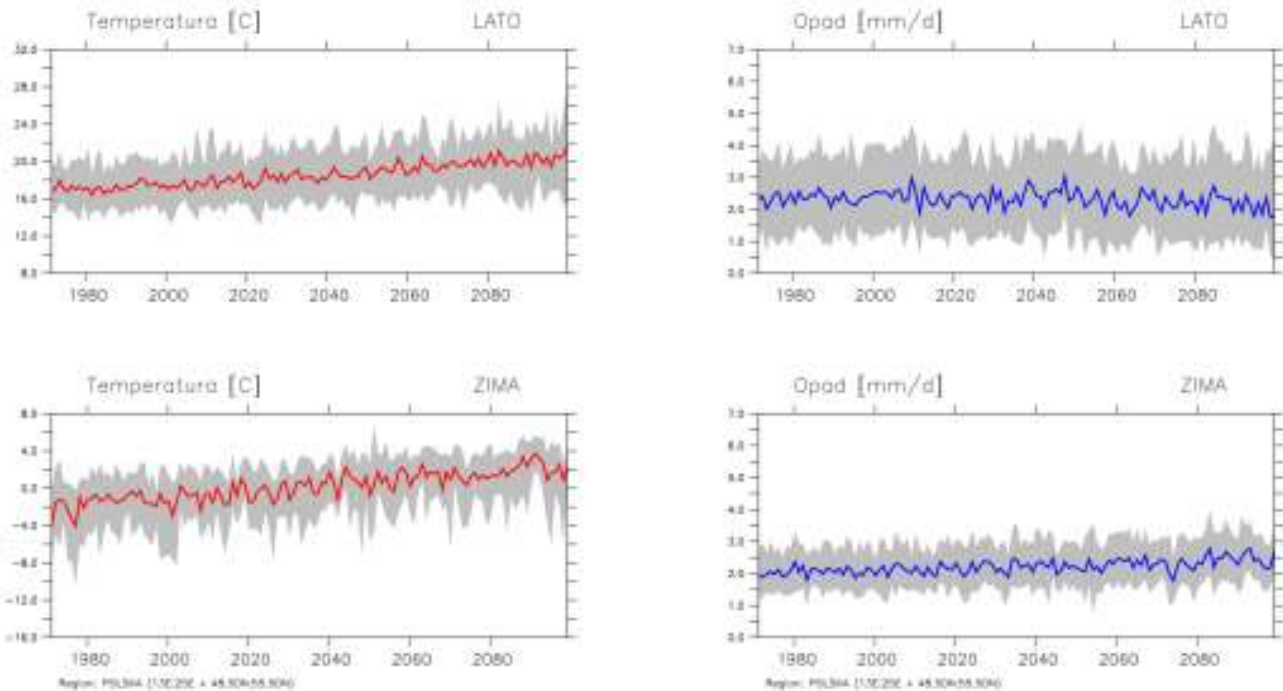
Prognozowanie zmian klimatu jest niezwykle trudne ze względu na bardzo dużą niepewność, związaną ze złożonością samych zjawisk klimatycznych, niedostatecznym aktualnym stanem wiedzy w dziedzinie fizyki atmosfery, a przede wszystkim zróżnicowaniem założeń dotyczących przyszłych scenariuszy rozwoju gospodarczego świata, a co za tym idzie prognozowanych wielkości emisji gazów cieplarnianych do atmosfery. Interdyscyplinarne Centrum Modelowania Matematycznego i Komputerowego na Uniwersytecie Warszawskim, na potrzeby prac związanych z opracowaniem strategii adaptacji do zmian klimatu (projekt KLIMADA), przeprowadziło analizy oparte na wynikach symulacji hydrodynamicznych modeli atmosfery i oceanu. W związku z tym, iż nie ma jednego wszechstronnego modelu i scenariusza, wykorzystano wyniki kilku symulacji regionalnych jednocześnie pobierając warunki brzegowe z kilku modeli globalnych. Odwołano się także do scenariusza A1B opracowanego przez IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), który jest umiarkowanym scenariuszem, jeśli chodzi o prognozy emisji (scenariusze IPCC odwołują się do różnych założeń dotyczących rozwoju ekonomicznego, technologicznego i demograficznego).

Wnioski płynące z wyżej opisanych analiz można podsumować następująco:

- średnia temperatura wykazuje stopniowy wzrost na terenie całego kraju w perspektywie do roku 2100, niemniej jednak w okresie będącym przedmiotem analizy niniejszego opracowania, tj. do roku 2030, zmiany te mają nieznaczną wielkość rzędu dziesiątych stopnia. Nieco większe ocieplenie jest spodziewane pod koniec stulecia, powyżej 4.5^oC w odniesieniu do temperatur zimowych w Polsce północno-wschodniej oraz w przypadku temperatur letnich na południowym wschodzie kraju. Zmiany temperatury są zróżnicowane regionalnie i sezonowo.
- w przypadku opadów nie jest łatwe wskazanie jednoznacznych tendencji. Symulacje wykazują, iż po roku 2070 można się spodziewać niewielkiego zwiększenia opadów w zimie oraz zmniejszenia opadów w lecie. W okresie będącym przedmiotem niniejszego opracowania, tj. do roku 2030, zmiany sum opadów będą nieznaczące, niemniej jednak istotna może okazać się zmiana ich rozkładu w czasie.

Warto podkreślić, że charakterystyczną cechą klimatu Polski (niezależnie od prognozowanych zmian klimatycznych) jest bardzo duża zmienność w przebiegu pór roku w następujących po sobie latach, zarówno pod względem temperatur, jak i opadów. Wynika to z faktu, iż Polska leży w strefie klimatu umiarkowanego ciepłego, przejściowego pomiędzy klimatem morskim, a kontynentalnym. Główne masy powietrza determinujące klimat naszego kraju to powietrze polarno-morskie i zwrotnikowo-morskie przynoszące zachmurzenie i opady, w zimie ocieplenia, zaś latem ochłodzenia oraz suche powietrze polarno-kontynentalne przynoszące pogodę słoneczną, które z kolei w zimie przynosi mróz, a latem upały.

Rys. 3.1 Średnie temperatury powietrza i opady w Polsce w lecie i zimy



Źródło: Scenariusze klimatyczne dla Polski dla 21. wieku; Liszewska i in., 2012

Przy omawianiu wpływu temperatury oraz wielkości opadów na kondycję siedlisk i gatunków, ważne jest uwzględnienie nie tylko trendów uśrednionych w dłuższej perspektywie czasowej, ale także wskaźników takich jak np. liczba dni z temperaturą ujemną, długość okresu wegetacyjnego czy wysokość i okres zalegania pokrywy śnieżnej. Te przykładowe czynniki klimatyczne niejednokrotnie silnie determinują kondycję i możliwości przetrwania gatunku lub siedliska.

Na podstawie omawianego projektu KLIMADA można stwierdzić, że liczba dni z temperaturą ujemną wykazuje tendencję spadkową, ale ponownie spodziewana jest duża zmienność tego czynnika w poszczególnych sezonach. Długość okresu wegetacyjnego, tj. liczba dni z temperaturą powyżej 10°C (okres aktywnego wzrostu roślin), zwiększa się o kilka dni w roku, zauważa się także jego wcześniejszy początek. Rozkład minimalnych temperatur zimowych ma wyraźny układ północ – południe, z większą liczbą dni mroźnych w górach i na terenie Polski północno-wschodniej. Temperaturowy poniżej -20°C spodziewane są sporadycznie. Okres zalegania pokrywy śnieżnej wykazuje tendencję do skracania się, ale zwracają uwagę duże zmiany pomiędzy poszczególnymi sezonami. Inaczej jest z liczbą dni gorących, tj. z temperaturą powyżej 25°C. W całym kraju przybywa dni gorących. Na zachodzie, północy i w centrum od 4-8 dni, na południu i wschodzie dni takich jest więcej o 10-12 w skali roku, na południowym wschodzie nawet do 12-14 dni. Wzrastać będzie częstotliwość opadów intensywne (powyżej 10mm na dobę) i ulewnych (20 mm na dobę) szczególnie na wschodzie i południowym wschodzie kraju. Rozkład opadów nie ulega zmianom, choć na wschodzie Polski spodziewane jest wydłużenie się okresów bezopadowych (wzrost liczby dni, kiedy opad jest mniejszy niż 1 mm).

We wszystkich rozpatrywanych modelach i symulacjach daje się wychwycić tendencję do nasilania się i zwiększania częstotliwości występowania zjawisk ekstremalnych, w tym:

- zwiększająca się ilość dni upalnych (z temp. pow. 30°C), szczególnie w Polsce północno-zachodniej,
- wzrost liczby dni ze średnią minimalną temperaturą dobową, szczególnie w Polsce południowo-wschodniej,
- zwiększająca się liczba dni bezopadowych (opad poniżej 1 mm/dobę) w Polsce wschodniej i wiążące się z nimi susze atmosferyczne,
- susze hydrologiczne związane z zakłóceniami lokalnych bilansów wodnych,
- zwiększająca się liczba dni z opadami ulewnymi (powyżej 20 mm/dobę) w Polsce południowej, szczególnie w południowo-wschodniej (latem) i na wybrzeżu (jesienią), mogą to być opady nawalne połączone z gradem, podtopieniami, powodzią,
- wzrost liczby dni z wiatrami porywistymi i silnymi (burze, nawałnice, szkwały),
- wzrost częstotliwości występowania trąb powietrznych, szczególnie w pasie z południowego zachodu na północny wschód,
- wzrost ilości sztormów morskich (zachodnie wybrzeże Polski) oraz wzrost poziomu morza (rejon Zatoki Gdańskiej),
- zjawiska takie jak powodzie, podtopienia i osunięcia ziemi (powodowane nawałnym deszczem), silne wiatry (huragan, trąba powietrzna), wyładowania atmosferyczne, susze, przymrozki wiosenne, grad, okiść, intensywne opady śniegu.

Dla wielu gatunków istotna będzie sezonowa zmienność warunków temperaturowych i wodnych oraz wpływ zjawisk ekstremalnych. Podsumowując, w wyniku spodziewanych zmian klimatu należy liczyć się z następującymi skutkami przyrodniczymi:

- wzrost eutrofizacji wód śródlądowych i przybrzeżnych,
- gwałtowne zmiany w siedliskach leśnych związane z silnymi wiatrami i burzami,
- zmniejszenie okresu zalegania pokrywy śnieżnej, zwiększenie parowania i w konsekwencji wzrost deficytu wilgoci w glebie oraz generalny spadek zasobów wodnych na terenie kraju,
- nierównomierny rozkład opadów w czasie (więcej dni bezdeszczowych, bezśnieżnych, więcej dni z intensywnym opadem), który powoduje zmiany warunków przyrodniczych w wyniku gwałtownych powodzi, długotrwałych susz, okresów bezśnieżnych, szczególnie krytycznych przy występowaniu temperatur około zerowych,
- presja gatunków obcych i inwazyjnych.

Można spodziewać się, że w analizowanym horyzoncie czasowym, tj. do roku 2030 ważący wpływ na kondycję gatunków i siedlisk będą miały nie tylko same zmiany klimatu, gdyż nie wszystkie (poza zjawiskami ekstremalnymi) zdążą się zmanifestować, ale także w znacznym stopniu działania adaptacyjne podejmowane przez człowieka w celu unikania start gospodarczych omówione w **rozdziale 7**.

4 WPŁYW ZMIAN KLIMATYCZNYCH NA POSZCZEGÓLNE SIEDLISKA I GATUNKI

4.1 PODEJŚCIE METODOLOGICZNE

4.1.1 USTALENIE LISTY PODDAWANYCH OCENIE SIEDLISK I GATUNKÓW BĘDĄCYCH PRZEDMIOTEM OCHRONY NA OBSZARACH NATURA 2000

Siedliska, rośliny oraz ssaki, gady i płazy, ryby i kręglouste, bezkręgowce

Podstawę do ustalenia listy siedlisk, roślin oraz zwierząt (z wyjątkiem ptaków) stanowiły odpowiednio załączniki nr 1, 3 i 2 do rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 9 sierpnia 2012 zmieniającego rozporządzenie w sprawie siedlisk przyrodniczych oraz gatunków będących przedmiotem zainteresowania Wspólnoty Europejskiej, a także kryteriów wyboru obszarów kwalifikujących się do uznania lub wyznaczenia jako obszary Natura 2000.

Z wymienionych załączników wybrano gatunki występujące w Polsce, określone jako *wymagające ochrony w formie wyznaczenia obszarów Natura 2000*. Gatunki uznane za wymarłe w stanie naturalnym na terenie Polski nie były brane pod uwagę w ocenie. Z oceny wyłączono także fokę pospolitą (*Phoca vitulina*) oraz fokę obrączkowaną (*Phoca hispida*), jako gatunki rzadko pojawiające się u wybrzeży Bałtyku i mniej zależne ze względu na biologię rozrodu od zmian klimatu niż oceniana foka szara (*Halichoerus grypus*).

Ptaki

Na podstawie danych zapisanych w SDF utworzono listę 208 taksonów (gatunki i podgatunki) występujących w obszarach Natura 2000 ze statusem POPULACJA = A lub B lub C lub D. Następnie z analizy wykluczono taksony, które w kategorii POPULACJA występują wyłącznie ze statusem D – populacja nieistotna, co ograniczyło listę do 151 taksonów¹.

4.1.2 OCENA POTENCJALNEGO WPŁYWU ZMIAN KLIMATYCZNYCH NA SIEDLISKA, ROŚLINY ORAZ SSAKI, GADY I PŁAZY, RYBY I KRĘGŁOUSTE, BEZKRĘGOWCE - ZAŁOŻENIA

Ogólne założenia

W ramach analizy dla każdego siedliska i gatunku poddanego ocenie został określony potencjalny wpływ zmian klimatycznych w perspektywie do roku 2030 z uwzględnieniem:

- siły potencjalnego wpływu poszczególnych czynników klimatycznych oraz czynników antropogenicznych wynikających z adaptacji do zmian klimatu;
- ogólnej wrażliwości gatunków i siedlisk.

¹ Usunięto 2 taksony zdublowane w bazie danych: *Phalacrocorax carbo sinensis* (dubluje informację z *Phalacrocorax carbo*) oraz *Tetrao tetrax tetrax* (dubluje informację z *Tetrao tetrax*) uzyskując listę liczącą 151 taksonów ptaków będących przedmiotami ochrony w krajowych obszarach Natura 2000. Zbiór zawiera jeden gatunek zdublowany jako *Calidris alpina* oraz *Calidris alpina schinzii*. Przyjęto, że informacje zapisane jako "*Calidris alpina*" dotyczą ptaków przelotnych, zaś rekordy "*Calidris alpina schinzii*" dotyczą ptaków lęgowych. Układ ten został zachowany ze względu na odmienne wymogi ekologiczne populacji przelotnych i lęgowych tego gatunku.

Dobór czynników klimatycznych

Biorąc pod uwagę krótki horyzont czasowy rozpatrywanych oddziaływań, do analizy wybrano przede wszystkim te czynniki, których skutki można zaobserwować już teraz, a w najbliższej przyszłości przewiduje się ich nasilenie. Poniżej przedstawiono listę wybranych czynników:

- a. Większa frekwencja deszczy nawalnych i powodzi nawalnych (flash-floods);
- b. Rosnąca frekwencja epizodów suszy hydrologicznej,
- c. Zmniejszenie zasięgu i czasu trwania wiosennych zalewów dolin rzecznych;
- d. Rosnąca frekwencja epizodów wysokiej temperatury i niedoboru opadów (susza atmosferyczna);
- e. Spadająca frekwencja dni z temperaturą poniżej 0°C;
- f. Spadająca frekwencja dni z mrozem (poniżej -10°C);
- g. Malejąca frekwencja dni z utrzymującą się pokrywą śnieżną;
- h. Wzrost frekwencji silnych wiatrów;
- i. Wzrost frekwencji spóźnionych przymrozków;
- j. Oddziaływania antropogeniczne wynikające z adaptacji do zmian klimatu, np. zwiększony pobór wody na cele nawodnień upraw i socjalno-bytowe, zabudowa morskich brzegów dla ochrony przed sztormami, zwiększona presja turystyczna na wybrzeżu Bałtyku, budowa zbiorników retencyjnych, zabudowa hydrotechniczna rzek, potoków i estuariów.

Ocena wpływu poszczególnych czynników klimatycznych została wykonana w skali K,0-3, gdzie:

- K – wpływ korzystny,
- 0 – brak wpływu lub wpływ pomijalny,
- 1 – wpływ niewielki lub wpływ niepewny,
- 2 – wpływ umiarkowany,
- 3 – wpływ silny.

Dobór czynników wrażliwości

Czynniki dobrano odrębnie dla siedlisk i roślin oraz poszczególnych grup systematycznych zwierząt.

SIEDLISKA:

a. Ocena stanu zachowania

Analiza została przeprowadzona oparciu o dane z Państwowego Monitoringu Przyrodniczego prowadzonego przez GIOŚ. Oceny ogólne stanu zachowania, które podawane są dla poszczególnych stanowisk monitoringowych w skali FV, U1, U2 zostały uśrednione do jednej oceny:

Opis	Oznaczenie	Ocena punktowa
właściwy stan zachowania	FV	1
stan niezadawalający	U1	2
stan zły	U2	3

b. Rozmieszczenie geograficzne

Opis	Ocena punktowa
siedlisko częste, szeroko rozpowszechnione o dużych powierzchniach	1
siedlisko o ograniczonym zasięgu, nie występujące w całej Polsce lub występujące w rozproszeniu, jednak stosunkowo rzadko i na małych powierzchniach	2
siedlisko o bardzo ograniczonym zasięgu, występujące na niewielkich powierzchniach, skupione tylko w jednej części kraju i/lub na granicy zasięgu występowania	3

c. Zdolność do regeneracji

Opis	Ocena punktowa
wysoka	1
umiarkowana	2
niska	3

d. Trend zachowania

Opis	Ocena
rosnący	+
pozostający bez zmian	=
malejący	-

e. Ocena zależności od skrajnych wartości czynników abiotycznych warunkujących specyficzną strukturę i funkcję siedliska

Opis	Ocena punktowa
siedliska zależne od skrajnych czynników abiotycznych, które mogą ulec poprawie w wyniku zmian klimatu, np. duże nasłonecznienie, suche podłoże nie pozwalające na konkurencję gatunków o większej sile wzrostu	1
siedliska zależne od przeciętnych wartości czynników abiotycznych, które nie zmieniają się istotnie w wyniku zmian klimatu	2
siedliska zależne od skrajnych wartości czynników abiotycznych, które mogą ulec pogorszeniu w wyniku zmian klimatu, np. stałe wysokie uwilgotnienie, długi czas zalegania pokrywy śnieżnej	3

f. Status ochrony prawnej, jako element, który może być istotny w ocenie wrażliwości na oddziaływania antropogeniczne wynikające z adaptacji do zmian klimatu

Opis	Ocena punktowa
siedliska objęte na całej lub znacznej powierzchni formami ochrony najwyższej rangi (parki narodowe, rezerваты przyrody);	1
siedliska objęte tylko na niewielkiej powierzchni formami ochrony najwyższej rangi, a w przeważającej części formami ochrony niższej rangi (np. parki krajobrazowe)	2
siedliska nie objęte na przeważającej powierzchni żadnymi formami ochrony lub tylko częściowo formami ochrony niższej rangi	3

ROŚLINY:

Rośliny oceniano na podobnej zasadzie jak siedliska. Różnice polegają na odmiennym zdefiniowaniu rozmieszczenia geograficznego oraz włączeniu do oceny dodatkowo ekologicznych liczb wskaźnikowych²:

a. Rozmieszczenie geograficzne

Opis	Ocena punktowa
gatunek o dużym zasięgu, spotykany w wielu rejonach kraju	1
gatunek o ograniczonym zasięgu, nie występujący w całej Polsce lub występujący w rozproszeniu, ale stosunkowo rzadko lub na małej liczbie stanowisk	2
gatunek o bardzo ograniczonym zasięgu, na bardzo małej liczbie stanowisk, skupionych tylko w jednej części kraju i/lub na granicy zasięgu występowania	3

b. Stopień zagrożenia

Opis	Oznaczenie	Ocena punktowa
gatunek rzadki	R	1
gatunek narażony na wyginięcie lub gatunek z izolowanymi populacjami narażonymi na wyginięcie	V [V]	2
gatunek szczególnie zagrożony wymarciem lub gatunek z izolowanymi populacjami szczególnie zagrożonymi wymarciem	E [E]	3
gatunek wymarły w naturalnym środowisku	Ex	nie klasyfikowany

² Według danych z: Mirek Z. et al., 2002, Krytyczna lista roślin kwiatowych i paprotników Polski; Zając, A., Zając, M. (Eds.) 2001, Atlas rozmieszczenia roślin naczyniowych w Polsce.

c. *Wskaźnik termiczny (wymagania cieplne)*

Opis	Ocena punktowa
najcieplejsze regiony i mikrosiedliska, obszary uprzywilejowane termicznie (5)	1
umiarkowanie chłodne warunki klimatyczne, piętro regła dolnego, dział północny na niżu i specjalne mikrosiedliska np. torfowiska wysokie (3, 4)	2
najzimniejsze obszary kraju, głównie piętra alpejskie i subniwalne (1), obszary umiarkowanie zimne, głównie piętra subalpejskie i regła górnego (2)	3

d. *Wskaźnik wilgotności gleby*

Opis	Ocena punktowa
bardzo sucha (1), sucha (2)	1
świeża (3)	2
stale wilgotna (4), mokra (5)	3
woda (6)	W

SSAKI, GADY I PŁAZY, RYBY I KRĄGŁOUSTE, BEZKRĘGOWCE:

a. *Stopień przywiązania do siedliska*

Siedliska preferowane przez oceniane gatunki uproszczono do jednej z trzech klas:

Opis	Ocena punktowa
niski (np. tereny otwarte i różne typy lasów)	1
średni (np. lasy liściaste lub mieszane)	2
wysoki (np. brzegi rzek, morza, piaszczyste ławice)	3

b. *Amplituda ekologiczna (termiczna)*

Opis	Ocena punktowa
Eurybionty, obojętne lub neutralne	1
Stenobionty (w zakresie wysokich temperatur)	2
Stenobionty (w zakresie niskich temperatur)	3

c. *Zdolność migracji*

Opis	Ocena punktowa
wysoka (np. ryby anadromiczne, minóg morski)	1
średnia	2
niska (wierność przestrzenna)	3

d. Występowanie w strefach zwiększonego narażenia

Opis	Ocena punktowa
strefa mało wrażliwa	1
strefa średnio wrażliwa (niższe góry)	2
strefa wysoce wrażliwa (piętro alpejskie, obszary pod bezpośrednim wpływem morza)	3

e. Współczynnik reprodukcji ustalony oddzielnie dla poszczególnych grup systematycznych

Ssaki:

Opis	Przedziały osiągnięcia dojrzałości płciowej (średnia)	Ocena punktowa
wysoki	1 ≤ 2 lata	1
średni	2-3 lata	2
niski	> 3 lat	3

Płazy i gady:

Opis	Przedziały osiągnięcia dojrzałości płciowej (średnia)	Ocena punktowa
wysoki	≤ 2 lat	1
średni	2-6 lat	2
niski	> 6 lat	3

Ryby:

Opis	Przedziały osiągnięcia dojrzałości płciowej (średnia)	Ocena punktowa
wysoki	<2,5 lat	1
średni	2,5 – 4 lata	2
niski	> 4 lat	3

Określenie oceny końcowej potencjalnego wpływu zmian klimatycznych

Ze względu na złożony charakter wpływu, jak również współzależności analizowanych czynników odstąpiono od wykonania prostego algorytmu matematycznego na składowych (sumowanie, średnia ocen cząstkowych). Określenie potencjalnego wpływu zmian klimatycznych zostało wykonane w oparciu o metodę ekspercką przy uwzględnieniu ocen cząstkowych dla czynników klimatycznych

oraz składowych mających wpływ na ogólną wrażliwość. Potencjalny wpływ zmian klimatycznych został określony w skali K, 0-3, gdzie:

Ocena punktowa	Opis	Ogólna charakterystyka
K	korzystny wpływ	zmiana warunków klimatycznych może mieć wpływ na poprawę kondycji gatunku lub siedliska
0	brak wpływu lub wpływ pomijalny	zmiana warunków klimatycznych nie stanowi zagrożenia dla stanu zachowania gatunku lub siedliska
1	wpływ niewielki lub niepewny	ogólna wrażliwość i wpływ poszczególnych czynników klimatycznych lub ich skumulowane oddziaływanie nie stanowią zagrożenia dla stanu zachowania gatunku lub siedliska w perspektywie do roku 2030, jednak mogą spowodować pogorszenie stanu zachowania po roku 2030
2	wpływ umiarkowany	ogólna wrażliwość i wpływ poszczególnych czynników klimatycznych lub ich skumulowane oddziaływanie może spowodować pogorszenie stanu zachowania siedliska lub gatunku w perspektywie do roku 2030
3	wpływ silny	ogólna wrażliwość i wpływ poszczególnych czynników klimatycznych lub ich skumulowane oddziaływanie może spowodować istotne zmniejszenie powierzchni siedliska, liczby stanowisk lub liczebności populacji gatunku w perspektywie do roku 2030

4.1.3 OCENA POTENCJALNEGO WPŁYWU ZMIAN KLIMATYCZNYCH NA PTAKI - ZAŁOŻENIA

Ogólne założenia

Podobnie jak w przypadku wcześniej omawianych grup, ocena potencjalnego wpływ zmian klimatycznych na gatunki ptaków w perspektywie do roku 2030 uwzględniała:

- siłę potencjalnego wpływu poszczególnych czynników klimatycznych oraz czynników antropogenicznych wynikających z adaptacji do zmian klimatu;
- ocenę ogólnej wrażliwości gatunków i siedlisk.

Dobór czynników klimatycznych

W ramach analizy uwzględniono następujące kryteria oceny oddziaływania niekorzystnych czynników klimatycznych na populacje ptaków:

a. *Ulewne deszcze i flash floods*

Opis	Ocena punktowa
wpływ pomijalny	0
gatunki z otwartymi gniazdami; gatunki zdobywające owadzi pokarm w powietrzu lub zbierające owady z liści i łądyg (deszcz jako czynnik zmywający); gatunki, których pisklęta są zagniazdownikami	1
gatunki, których duża część populacji gniazduje na wyspach w nurcie rzeki	2

b. *Susza hydrologiczna (w szczególności brak wiosennych zalewów dolin)*

Opis	Ocena punktowa
wpływ pomijalny	0
gatunki gniazdujące na zbiornikach wodnych	1
gatunki gniazdujące na terenach podmokłych, szczególnie płytkich	2
gatunki gniazdujące na tarasach zalewowych dolin rzek	3

c. *Upały – susza atmosferyczna*

Opis	Ocena punktowa
gatunki związane z siedliskami suchymi i kserotermicznymi	K
wpływ pomijalny	0
gatunki północne, o niskiej temperaturze granic zasięgu	1
gatunki związane z torfowiskami zasilanymi deszczowo i przesuszającymi się przy upałach	2

d. *Liczba dni bez mrozu*

Opis	Ocena punktowa
silna zależność przeżywalności od zimy; gatunek zimujący w Polsce	K
wpływ pomijalny	0
gatunek północny, zimujący w Polsce, preferujący „zimną” zimą (południowy skraj zimowiska)	1

e. *Liczba dni bez pokrywy śnieżnej*

Opis	Ocena punktowa
gatunek zimujący w Polsce	K
wpływ pomijalny	0
gatunki związane z tarasami zalewowymi w dolinach rzecznych	2

f. Porywiste wiatry

Opis	Ocena punktowa
wpływ pomijalny	0
duże nieekspozowane gniazda lub małe ekspozowane gniazda	1
duże ekspozowane gniazda narażone na upadek w trakcie wichury	2

g. Oddziaływania antropogeniczne

Opis	Ocena punktowa
wzrost areалу kukurydzy (gęsi, żuraw)	K
wpływ pomijalny	0
wcześniejsze pokosy lub wcześniejsze żniwa niszczące łągi	1
wcześniejsza masowa penetracja turystyczna siedlisk kolidująca z sezonem lęgowym gatunku	1 do 2
wzrost penetracji ludzkiej i zabudowy w przesuszonych siedliskach	2

Dobór czynników wrażliwości

Za najbardziej reprezentatywne uznano wymienione poniżej czynniki wrażliwości gatunków (populacji) ptaków:

a. Tempo wzrostu populacji (demografia typu K)

Analizowane zmienne obejmowały: długość generacji (pokolenia), wielkość ciała (masa), wielkość zniesienia, wielkość jaja (standaryzowaną w relacji do wielkości ciała), liczbę lęgów w ciągu roku, długość inkubacji i długość okresu wzrostu piskląt. Uzyskana w ten sposób pierwsza składowa główna (PC1) objaśniała 48% zmienności danych wejściowych i była negatywnie skorelowana z liczbą lęgów i wielkością zniesienia oraz dodatnio skorelowana z pozostałymi zmiennymi. Wartości PC1 zmieniały się w zakresie od -1.5 do 4.5 przy średniej równej (z definicji) zero. Gatunki o dużych wartościach PC1 to gatunki o wolnej strategii życiowej i niskiej wartości maksymalnego możliwego tempa wzrostu populacji, np. orzeł przedni (*Aquila chrysaetos*), łabędź niemy (*Cygnus olor*), żuraw (*Grus grus*). Gatunki o małych wartościach PC1 to gatunki o szybkim tempie wzrostu populacji, np. rokitniczka (*Acrocephalus schoenobaenus*), muchołówka mała (*Ficedula parva*), brzegówka (*Riparia riparia*).

Opis	Ocena punktowa
PC1 ≤ -0,5	0
PC1 > -0,5 i ≤ 0,8	1
PC1 > 0,8 i ≤ 2	2
PC1 > 2	3

b. Występowanie w pobliżu granicy zasięgu

Ocena ekspercka w zakresie: nie: 0, tak : 1.

c. *Wielkość populacji*

Opis	Ocena punktowa
$N > 10^4$	0
krajowa populacja lęgowa (N) $> 10^3$ i $< 10^4$	1
krajowa populacja lęgowa (N) $> 10^2$ i $< 10^3$	2
krajowa populacja lęgowa (N) $< 10^2$	3

d. *Trend zmian liczebności populacji*

Ocena ekspercka w zakresie od 0 - populacja stabilna lub rosnąca w ostatniej dekadzie, do 3 - silny spadek aż do granicy quasi-wymarcia w kraju.

e. *Stenotypowość*

Ocena ekspercka w zakresie od 0 do 3.

f. *Migrant dalekodystansowy*

Ocena ekspercka w zakresie: nie: 0, tak: 1.

g. *Gatunek wysokogórski*

Ocena ekspercka w zakresie: nie: 0, tak: 1.

kreślenie oceny końcowej potencjalnego wpływu zmian klimatycznych

Poszczególne kryteria wrażliwości były sumowane do łącznej oceny wrażliwości gatunku (bez wag). Końcowa ocena wrażliwości wahała się w zakresie od 0 do 11. Kryteria oceny oddziaływania były sumowane (bez wag). Łączna, kategoriowa ocena przedkońcowa bazowała na sumie wartości dla wrażliwości i oddziaływania, wg algorytmu przedstawionego poniżej.

		Oddziaływanie								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Wrażliwość	11	1	1	1	1	3	3	3	3	3
	10	1	1	1	1	3	3	3	3	3
	9	1	1	1	1	3	3	3	3	3
	8	1	1	1	1	3	3	3	3	3
	7	1	1	1	1	3	3	3	3	3
	6	1	1	1	1	3	3	3	3	3
	5	0	0	0	0	2	2	2	2	2
	4	0	0	0	0	2	2	2	2	2
	3	0	0	0	0	2	2	2	2	2
	2	0	0	0	0	2	2	2	2	2
	1	0	0	0	0	2	2	2	2	2

Następnie, do tak uzyskanej oceny kategoriowej, występowanie oceny "K" było dodawane z wartościami ujemnymi. Zmodyfikowane oceny ujemne były klasyfikowane jako "K". Na koniec, w kilku przypadkach, uzyskana ocena została zmodyfikowana o 1 stopień w górę lub w dół, w ramach oceny eksperckiej. Ostateczna ocena została wykonana w skali K,0-3, gdzie:

Ocena punktowa	Opis
K	korzystny wpływ
0	brak wpływu lub wpływ pomijalny
1	wpływ niewielki lub niepewny
2	wpływ umiarkowany
3	wpływ silny

4.2 OGÓLNA WRAŻLIWOŚĆ SIEDLISK I GATUNKÓW

Analizowane siedliska przyrodnicze oraz gatunki roślin i zwierząt stanowiące przedmiot ochrony na obszarach Natura 2000, a w większości przypadków chronione także w ramach Konwencji Berneńskiej, wykazują bardzo zróżnicowaną wrażliwość na zmiany klimatyczne. Zróżnicowanie widoczne jest zarówno pomiędzy typami siedlisk, jak i pomiędzy grupami systematycznymi roślin i zwierząt oraz w obrębie poszczególnych rodzin i gromad. Poniżej przedstawiono cechy, które decydują o stopniu wrażliwości na zmieniające się warunki klimatyczne. Skupiono się przede wszystkim na ogólnej wrażliwości na niekorzystne oddziaływania, wynikającej wprost z właściwości ekologicznych i populacyjnych opisywanych siedlisk i gatunków. Należy jednak również brać pod uwagę fakt, że niekiedy „wrażliwość” oznacza posiadanie przez pewne siedliska i gatunki cech, predestynujących je do pozytywnej reakcji na zmiany klimatyczne. Zasadniczo jednak w większości przypadków będziemy mówić o wpływie niekorzystnym, wynikającym zarówno z obserwowanego w ciągu ostatnich dekad tempa i skali zmian klimatycznych, jak i silnych wpływów antropogenicznych.

Poniższe rozdziały stanowią podsumowanie szczegółowych analiz nt. podatności poszczególnych gatunków i siedlisk na zmiany klimatyczne. Integralną częścią rozdziałów są tabele prezentujące wrażliwość analizowanych gatunków i siedlisk, które stanowią [załącznik 1](#).

Cechy warunkujące ogólną wrażliwość siedlisk przyrodniczych i roślin na zmieniające się warunki klimatyczne

Występowanie w pobliżu granicy zasięgu związane jest z oddziaływaniem czynników klimatycznych odbiegających od optymalnych. Przewidywane zmiany klimatu będą więc z pewnością niekorzystne dla siedlisk i gatunków osiagających w Polsce południową i południowo-zachodnią granicę zasięgu, których występowanie jest limitowane, np. zbyt wysokimi temperaturami i związanymi z ich oddziaływaniem skutkami pośrednimi, takimi jak wzmożona eutrofizacja. Jako przykład można podać jeziora lobeliowe, będące w Polsce relikdami borealno-atlantyckimi, znajdującymi swoje optima ekologiczne w chłodniejszym klimacie Skandynawii, Islandii, czy Wysp Brytyjskich. Z drugiej strony typowe dla klimatu stepowego i panońskiego siedliska osiagające w Polsce północną granicę występowania, takie jak murawy pannońskie (*Stipo-Festucetalia pallentis*) mogą odnieść korzyści wynikające ze zmian klimatu polegające np. na limitowaniu konkurencyjnej roślinności. Gatunkiem

występującym na granicy zasięgu, typowym dla klimatu subatlantyckiego jest, np. włosocień delikatny (*Trichomanes speciosum*). Kontynentalizacja klimatu i częste okresy upalne będą z pewnością negatywnie oddziaływać na ten gatunek. Z kolei sierpik różnolistny (*Serratula lycopifolia*) pochodzący z klimatu panońskiego, może skorzystać na przewidywanych zmianach.

Występowanie na niewielkich powierzchniach (niewielka liczba stanowisk) skupionych tylko w jednym rejonie kraju lub rozmieszczonych wyspowo oznacza zwiększone ryzyko utraty znaczącej lub całej powierzchni siedliska lub stanowisk gatunku, w razie zaistnienia lokalnie skrajnie niekorzystnych oddziaływań związanych ze zjawiskami katastrofalnymi, ekstremalnymi stanami pogody lub przedłużającymi się niekorzystnymi wpływami zmian klimatycznych. Jako przykład takiego siedliska można podać śródładowe błotniste solniska z solirodkiem (*Salicornion ramosissimae*). Z kolei gatunkiem występującym tylko na pojedynczych stanowiskach jest np. mieczyk błotny (*Gladiolus palustris*).

Zły stan zachowania siedliska lub gatunku – rozumiany jako ogólna kondycja, będąca wypadkową oddziaływań na siedlisko lub gatunek. Nawet stosunkowo niewielki negatywny wpływ może oddziaływać w sposób skumulowany z dotychczas występującymi czynnikami stresogennymi, doprowadzając do dalszego pogorszenia specyficznej struktury i funkcji, a w skrajnych przypadkach nawet do zaniku siedliska, czy stanowiska roślin. Najbardziej wrażliwe są siedliska, dla których kluczowe wskaźniki fizyczne, chemiczne, czy ekologiczne (zwłaszcza te kształtowane przy bezpośrednim lub pośrednim udziale czynników klimatycznych) są złe lub niezadowalające.

Wąskie nisze ekologiczne i optima ekologiczne – czyli zależność od stałego występowania skrajnych wartości czynników abiotycznych, takich jak: bardzo wysoka wilgotność podłoża, niski lub wysoki odczyn, niewielka trofia, niskie lub wysokie temperatury, długie zaleganie pokrywy śnieżnej. Cechy takie czynią bardzo podatnymi na zmiany klimatu różne typy torfowisk oraz związane z nimi wyspecjalizowane gatunki roślin będące zwykle **stenobiontami**, które ustępują w razie jakichkolwiek zaburzeń w środowisku. Gatunki takie są również podatne na konkurencję roślin o szerszych wymaganiach siedliskowych.

Występowanie w najwyższych położeniach górskich. Siedliska i gatunki występujące w takich miejscach nie mają możliwości rozprzestrzenienia z powodu braku odpowiednich – skrajnych nisz ekologicznych, np. endemiczny dzwonek karkonoski (*Campanula bohemia*) mający stanowiska w kotłach polodowcowych. Podobna zależność zachodzi w przypadku siedlisk i roślin występujących w niższych położeniach górskich, ale zajmujących izolowane wyspy cechujące się odmiennymi warunkami od otaczających.

Występowanie w strefie ekotonu - na granicy lasu lub zarośli krzewów i piętra hal. Strefa ta podlega stałym dynamicznym zmianom sukcesyjnym. Tempo tych zmian może być przyspieszane w wyniku zmiany czynników klimatycznych, co oznacza ekspansję krzewów i drzew. Siedliskami szczególnie wrażliwymi na tego typu zmiany są np. wysokogórskie murawy acydofilne (*Juncion trifidi*) i bezwapienne wyleżyska śnieżne (*Salicion herbacea*) czy nawapienne murawy wysokogórskie (*Seslerion tatrae*) i wyleżyska śnieżne (*Arabidion coeruleae*).

Niewielka zdolność do regeneracji np. po wystąpieniu zjawisk o charakterze katastrofalnym lub po długotrwałym okresie oddziaływania niekorzystnych czynników.

Niewystarczający status ochrony prawnej. Brak objęcia odpowiednimi formami ochrony obszarowej, a w przypadku roślin także gatunkowej, może być szczególnie istotny w sytuacji zagrożenia zniszczeniami spowodowanymi eksploatacją zmniejszających się wraz ze zmianami klimatu zasobów naturalnych, np. wód podziemnych, a także w przypadku rozwoju infrastruktury turystycznej w miejscach, które zyskały na atrakcyjności w wyniku zmian klimatu. Podobne zagrożenia występują w przypadku adaptacji do zjawisk katastrofalnych, takich jak powodzie czy gwałtowne sztormy.

Ponadto w przypadku roślin można wymienić następujące cechy warunkujące wrażliwość na zmiany klimatyczne:

- Zależność od interakcji międzygatunkowych, które mogą ucierpieć na skutek zmian klimatycznych, np. zależność storczyków od mikoryzy z grzybami;
- Niewielka zdolność dyspersji i/lub długi okres generacji;
- Ściśle określone reakcje fizjologiczne na zmienne klimatyczne, np. u sasanki otwartej (*Pulsatilla patens*) intensywność kwitnienia i owocowania jest powiązana z układem czynników klimatycznych. W latach, w których przeważa wpływ klimatu oceanicznego, zarówno kwitnienie, jak i owocowanie jest wyraźnie słabsze, co ma dla tego rozmnażającego się wyłącznie generatywnie gatunku szczególne znaczenie³;
- Przynależność do jednej z następujących grup ryzyka: gatunki endemiczne, borealne i relikty glacialne.

Cechy warunkujące ogólną wrażliwość zwierząt na warunki klimatyczne

Demografia typu K. Gatunki o niskiej rozrodczości i wysokiej naturalnej przeżywalności, np. foka szara (*Halichoerus grypus*), niedźwiedź brunatny (*Ursus arctos*), orzeł przedni (*Aquila chrysaetos*) mają niski potencjał maksymalnego możliwego wzrostu liczebności populacji (r_{max}). Oznacza to upośledzoną możliwość odbudowywania populacji w następstwie działania jakichkolwiek czynników negatywnie wpływających na ich liczebność. Gatunki o takiej charakterystyce demograficznej będą wolniej „odrabiać” straty spowodowane negatywnym działaniem czynników klimatycznych, przez co będą bardziej narażone na lokalne wymarcia w obliczu utrzymującego się (lub coraz częstszego) działania takich czynników⁴.

Występowanie w pobliżu granicy zasięgu np. smużka stepowa (*Sicista subtilis*), suseł perełkowany (*Spermophilus suslicus*), rozeniec (*Anas acuta*), dubelt (*Gallinago media*), czapla purpurowa (*Ardea purpurea*). Oznacza słabsze zasilanie lokalnej populacji przez osobniki imigrujące z innych populacji i zapełniające straty spowodowane niekorzystnym działaniem czynników klimatycznych. Jeśli klimat jest czynnikiem ograniczającym zasięg danego gatunku, to populacje peryferyjne, z definicji, występują też w warunkach stosunkowo mniej dogodnych dla jego egzystencji (w pobliżu granic koperty klimatycznej). Takie populacje są bardziej narażone na wymieranie w obliczu zmian klimatu⁵.

Mała populacja - zarówno ukształtowane w sposób naturalny, jak i przy znaczącym udziale czynników antropogenicznych. Niska liczebność lokalnej populacji jest jednym z najlepszych

³ Wojtowicz, 2000

⁴ O'Grady i in., 2004

⁵ Jiguet i in., 2010

predyktorów ryzyka jej wymarcia⁶, dlatego jest uwzględniana jako jeden z wiodących czynników w kategoryzacji ryzyka wymarcia gatunków przez IUCN. Przykłady: rybołów (*Pandion haliaetus*), łączak (*Tringa glareola*), batalion (*Philomachus pugnax*), aloza (*Alosa alosa*), minóg morski (*Petromyzon marinus*).

Silny trend spadkowy w ostatnich latach. Jeden z najlepszych predyktorów ryzyka wymarcia lokalnych populacji⁷, uwzględniany wśród kryteriów służących do identyfikacji najbardziej zagrożonych gatunków przez IUCN. Przykłady: morświn (*Phocoena phocoena*), rybitwa rzeczna (*Sterna hirundo*), rybitwa białoczelna (*Sternula albifrons*), czajka (*Vanellus vanellus*), łątka ozdobna (*Coenagrion ornatum*).

Stenotypowość. Wąska nisza ekologiczna predestynuje dany gatunek do wolniejszej adaptacji w obliczu zmian siedliska, niż gatunek eurytypowy. Brak odpowiednich siedlisk jest w takiej sytuacji czynnikiem częściej dotyczącym gatunków wyspecjalizowanych niż eurybiontów. Przykłady gatunków stenotopowych: ponurek Schneidera (*Boros schneideri*), poczwarówka zmienna (*Vertigo genesii*), minóg strumieniowy (*Lampetra planeri*), siwerniak (*Anthus spinoletta*), pomurnik (*Tichodroma muraria*), rybitwa czubata (*Sterna sandvicensis*).

Przynależność do jednej z następujących grup ryzyka⁸: gatunki endemiczne, borealne i relikty glacialne o dużym stopniu przywiązania do siedliska, np. ksylobionty związane z lasami o cechach pierwotnych i występującym w nich martwym drewnem, takie jak konarek tajgowy (*Phryganophilus ruficollis*).

Odbywanie długodystansowych migracji. Ptaki zimujące daleko od Europy (Afryka subsaharyjska lub Indie) mają bardziej ograniczone możliwości adjustacji terminów wędrówki wiosennej do zmieniających się warunków na lęgowskach. Korelacje pomiędzy pogodą na lęgowsku i pogodą na zimowisku, z powodu odległości geograficznej są tu słabsze niż w przypadku gatunków zimujących np. w Europie południowej. W rezultacie, ptaki zimujące na odległych zimowiskach są w stanie słabiej przewidywać aktualne warunki pogodowe na lęgowskach i odpowiednio dopasowywać terminy swej wędrówki powrotnej. W obliczu zmian klimatycznych naraża je to na zwiększone ryzyko niedopasowania terminów przylotu, a następnie terminów rozrodu do zmieniających się terminów maksymalnej podaży pokarmu, ograniczających produktywność populacji⁹. Przykłady: rycyk (*Limosa limosa*), rybołów (*Pandion haliaetus*), rybitwa białoczelna (*Sternula albifrons*).

Niewielka zdolność migracji oznacza brak możliwości „ucieczki” przed niekorzystnymi zmianami klimatycznymi, np. minóg strumieniowy (*Lampetra planeri*), żółw błotny (*Emys orbicularis*), suseł perełkowany (*Spermophilus suslicus*).

Występowanie w rejonach wysokogórskich. W obliczu zmian klimatu, gatunki występujące w rejonach wysokogórskich mają wybitnie ograniczone możliwości przesuwania zasięgów, gdyż ogranicza je brak dogodnych siedlisk charakteryzujących się skrajnymi warunkami klimatycznymi. W warunkach złagodzenia klimatu taksony takie są wybitnie narażone na konkurencję ze strony

⁶ O'Grady i in., 2004

⁷ j. w.

⁸ związana ze stenotypowością

⁹ Both, 2010; Moller i in., 2008

gatunków o mniejszej specjalizacji. Przykłady: kozica tatrzańska (*Rupricapra rupricapra tatarica*), darniówka tatrzańska (*Microtus tatricus*), siwerniak (*Anthus spinoletta*), mornel (*Charadrius morinellus*), płochacz halny (*Prunella collaris*).

Gatunki, których odżywianie, reprodukcja lub rozprzestrzenianie ściśle zależą od innych gatunków – zwłaszcza rzadkich i narażonych na zaburzenia w środowisku. Niekorzystne zmiany któregokolwiek z ogniw łańcucha negatywnie wpływają na dany gatunek, np. rozród różanki (*Rhodeus sericeus*) ściśle zależy od obecności małży z rodziny *Unionidae*, w których jamie skrzelowej dochodzi do rozwoju ikry ryby¹⁰. Małże te mogą zostać wyparte przez preferującą cieplejsze wody szczeżuję chińską (*Anodonta woodiana*), która w odróżnieniu od rodzimych gatunków posiada zdolność usuwania ikry ryb z jamy skrzelowej.

Gatunki o niewystarczającym statusie ochrony prawnej. Aspekt ten wyjaśniono przy opisie cech siedlisk i roślin.

4.3 OCENA WPŁYWU WYBRANYCH CZYNNIKÓW KLIMATYCZNYCH NA SIEDLISKA PRZYRODNICZE I GATUNKI BĘDĄCE PRZEDMIOTEM ANALIZY

Na podstawie analizy wybranych cech dla wszystkich będących przedmiotem ochrony na obszarach Natura 2000 siedlisk przyrodniczych, roślin oraz zwierząt (w większości przypadków stanowiących również przedmiot ochrony Konwencji Berneńskiej) określono stopień wrażliwości na zmiany klimatyczne, a następnie oceniono siłę oddziaływania poszczególnych czynników klimatycznych otrzymując informację, na które siedliska oraz gatunki roślin i zwierząt wpływ przewidywanych zmian klimatycznych będzie największy.

Czynniki klimatyczne, najsilniej zagrażające określonym siedliskom i gatunkom roślin

W wyniku prowadzonej analizy, najistotniejsze okazały się **czynniki klimatyczne wpływające na zasoby wody w środowisku**, tj. długotrwałe okresy bezdeszczowe prowadzące do suszy hydrologicznej oraz zwiększona frekwencja okresów upalnych powodujących susze atmosferyczne, które mogą w bezpośredni sposób oddziaływać na siedliska i gatunki lub trwając przez dłuższy czas przyczyniać się do powstania suszy glebowej i hydrologicznej.

Kolejnym ważnym czynnikiem jest **zmniejszenie grubości oraz czasu zalegania pokrywy śnieżnej**, co jest istotne zarówno ze względu na kształtowanie zasobów wodnych, jak i stan zachowania ekosystemów wysokogórskich oraz związanych z nimi roślin i zwierząt - zwłaszcza gatunków stenotypowych o optimumach termicznych w zakresie temperatur niskich, które są bardzo podatne na konkurencję ekspansywnych gatunków o mniejszych wymaganiach termicznych.

Pewne znaczenie może mieć również stymulowana zmianami w środowisku zwiększona konkurencyjność ze strony ekspansywnych gatunków rodzimych, a także obcych gatunków inwazyjnych.

¹⁰ Reynolds i in., 1997

Poniżej przedstawiono pokrótce siedliska przyrodnicze oraz gatunki zwierząt, na które negatywny wpływ przewidywanych zmian klimatycznych w efekcie działania powyższych czynników będzie największy. Z uwagi na zbieżność czynników oddziałujących zarówno na siedliska, jak i na rośliny, zrezygnowano z wyodrębniania części poświęconej samym roślinom. Szczegółowe dane na temat siły oddziaływania na poszczególne gatunki i siedliska znajdują się w załączonej tabeli.

Torfowiska

7110* Torfowiska wysokie z roślinnością torfotwórczą (żywe), 7120 Torfowiska wysokie zdegradowane, zdolne do naturalnej i stymulowanej regeneracji, 7140 Torfowiska przejściowe i trzęsawiska (przeważnie z roślinnością z *Scheuchzerio-Caricetea*), 7150 Obniżenia na podłożu torfowym z roślinnością ze związku *Rhynchosporion*, 7210* Torfowiska nakredowe (*Cladietum marisci*, *Caricetum buxbaumi*, *Schoenetum nigricantis*), 7230 Górskie i nizinne torfowiska zasadowe o charakterze młak, turzycowisk i mechowisk.

Naturalne czynniki klimatyczne, które pojedynczo lub w sposób skumulowany oddziałują w istotny sposób na siedlisko: długotrwałe okresy bezdeszczowe (susze hydrologiczne), zwiększona frekwencja upałów (susze atmosferyczne), krótszy czas zalegania i mniejsza wysokość pokrywy śnieżnej.

Mechanizm oddziaływania: wysoka wrażliwość ww. siedlisk sprawia, że nawet niewielkie zmiany reżimu wodnego powodują znaczne przekształcenia, których skala zależy od typu siedliska:

- zmniejszenie uwodnienia siedlisk powoduje nasilenie procesu murszenia hydrogenicznych utworów glebowych;
- następuje nasilenie mineralizacji materii organicznej i uwalnianie związków biogenych, co prowadzi do eutrofizacji, a ubytek materii organicznej zmniejsza zdolności retencyjne siedliska;
- następuje zanik stanowisk charakterystycznych gatunków roślin i tworzonych przez nie zbiorowisk roślinnych oraz zarastanie przesuszonej powierzchni torfowisk ekspansywną roślinnością zielną o mniejszej odporności na stały wysoki poziom wody i skrajne warunki troficzne;
- następują zmiany sukcesyjne (ekspansja roślin nitrofilnych oraz powolne wkraczanie krzewów i drzew), co spowoduje zmiany warunków świetlnych, a także dalsze pogarszanie warunków wodnych w wyniku wzmożonej ewapotranspiracji.
- negatywne oddziaływania naturalnych czynników klimatycznych mogą być potęgowane poprzez działania adaptacyjne do zmian klimatu, takie jak zwiększony pobór wody czy korekta przebiegu cieków stwarzających ryzyko powodziowe.

7220* Źródlika wapienne ze zbiorowiskami *Cratoneurion commutati*

Naturalne czynniki klimatyczne, które pojedynczo lub w sposób skumulowany oddziałują w istotny sposób na siedlisko: długotrwałe okresy bezdeszczowe (susze hydrologiczne), krótszy czas zalegania i mniejsza wysokość pokrywy śnieżnej, nawalne deszcze.

Mechanizm oddziaływania: w efekcie zaburzenia stosunków wodnych następuje zmniejszenie wydajności źródeł, zmiana chemizmu podłoża i eutrofizacja prowadząca do sukcesji roślinności konkurencyjnej. Gwałtowne deszcze zwiększają ryzyko erozji zboczowej i osunięć podłoża, które mogą doprowadzić do fizycznej eliminacji siedliska. Na oddziaływania czynników naturalnych mogą nałożyć się skutki antropogenicznych ingerencji w system hydrologiczny, np. pogłębiania odpływów w miejscach ujęć wody prowadzącego do erozji wstecznej.

1340* Śródlądowe słone łąki, pastwiska i szuwary (*Glauco-Puccinellietalia*, część – zbiorowiska śródlądowe), 1310 Śródlądowe błotniste solniska z solirodkiem (*Salicornion ramosissimae*)

Naturalne czynniki klimatyczne, które pojedynczo lub w sposób skumulowany oddziałują w istotny sposób na siedlisko: długotrwałe okresy bezdeszczowe (susze hydrologiczne), zwiększona frekwencja upałów (susze atmosferyczne), nawalne deszcze.

Mechanizm oddziaływania: niekorzystny rozkład opadów i zmniejszenie pokrywy śnieżnej może pogłębiać przesuszenie siedliska wynikające z naturalnego obniżania się wydajności słonych źródeł. Zwiększony pobór wody, intensyfikacja użytkowania pastwiskowego oraz budowa zbiorników wodnych prowadzi do dalszego obniżenia poziomu wód gruntowych i w konsekwencji do ograniczenia zasilania słonymi wodami źródłiskowymi. Przesuszone i wysłodzone siedlisko szybko ulega sukcesji ekspansywnych gatunków zielnych. Pewne zagrożenie mogą wówczas stanowić ulewne deszcze powodujące erozję naruszonej przez pasące się zwierzęta odsłoniętej lub słabo umocnionej darnią gleby.

2190* Wilgotne zagłębienia międzywymowe

Naturalne czynniki klimatyczne, które pojedynczo lub w sposób skumulowany oddziałują w istotny sposób na siedlisko: długotrwałe okresy bezdeszczowe (susze hydrologiczne), zwiększona frekwencja upałów (susze atmosferyczne), porywiste wiatry, częstsze zjawiska ekstremalne: sztormy.

Mechanizm oddziaływania: przesuszenie siedliska, zasilanego wyłącznie wodami słodkimi, z powodu obniżenia poziomu wód gruntowych. Duże zagrożenie stanowi zasypywanie niesionym przez wiatr piaskiem. Zalądowane siedlisko ulega spontanicznej sukcesji roślinnej. W dalszej perspektywie czasowej siedliska położone najbliżej morza mogą być zagrożone abrazją wywoływaną przez sztormy. Zwiększona penetracja turystyczna terenów nadmorskich może prowadzić do lokalnego zniszczenia roślinności.

1150*Zalewy i jeziora przymorskie (laguny)

Naturalne czynniki klimatyczne, które pojedynczo lub w sposób skumulowany oddziałują w istotny sposób na siedlisko: zwiększona frekwencja okresów upalnych, nawalne deszcze, sztormy, porywiste wiatry.

Mechanizm oddziaływania: siedlisku zagraża dalsza eutrofizacja spowodowana spływem związków biogennych z pól w wyniku zwiększenia częstotliwości nawalnych deszczy oraz wydłużeniem upalnych okresów bezdeszczowych. Zakwity glonów, sinic i nadmierny rozwój fitoplanktonu powodują spadek natlenienia i przejrzystości wody, wzrasta zamulenie, dochodzi do wypierania hydromakrofitów zanurzonych. Nasilenie procesów rozkładu powoduje dalszy spadek natlenienia wody i uwalnianie toksycznych gazów. Abrazja wywoływana przez sztormy może doprowadzić do rozmycia wąskich mierzei oddzielających jeziora od morza. Potencjalne zagrożenie stanowi nawiewanie pisaku z wydm oraz uwolnienie osadów dennych w wyniku działania huraganowych wiatrów i spowodowanego przez nie ponadprzeciętnego falowania. Podwyższona temperatura wody może sprzyjać rozwojowi gatunków typowych dla cieplejszych stref klimatycznych.

3230* Zarośla wrześni na kamieńcach i zwirowiskach górskich potoków (*Salici-Myricarietum* – część z przewagą wrześni)

Naturalne czynniki klimatyczne, które pojedynczo lub w sposób skumulowany oddziałują w istotny sposób na siedlisko: zwiększona frekwencja deszczy nawalnych, zjawiska ekstremalnie wysokich stanów wód

Mechanizm oddziaływania: Istnienie siedliska jest uzależnione od naprzemiennych procesów niszczenia roślinności przez wody wezbraniowe i jej regeneracji. Wszelka działalność zmierzająca do ustabilizowania podłoża oraz poziomu wody, w tym próby zabezpieczeń przeciwpowodziowych (np. budowa stopni wodnych, opasek brzegowych, ostróg, obsadzanie brzegów) powodują zaburzenie transportu rumowiska skalnego i jego sedymentację, co przyspiesza proces sukcesji i przekształcanie się zbiorowiska w zarośla wierzbowe lub olszowe. Wyniki Państwowego Monitoringu Gatunków i Siedlisk oraz obserwacje własne pozwalają stwierdzić, że na niektórych ujmowanych w SDF powierzchniach siedlisko przestało istnieć, a warunki do jego odtworzenia w innych miejscach są ograniczone. Siedlisko zwykle znajduje się poza obszarami objętymi formami ochrony wyższej rangi (parki narodowe, rezerваты), co czyni je szczególnie podatnym na wpływy antropogeniczne wynikające z adaptacji do nieprzewidywalnych wezbrań górskich rzek i potoków.

4010* Wilgotne wrzosowiska z wrzoścem bagiennym *Erica tetralix*

Naturalne czynniki klimatyczne, które pojedynczo lub w sposób skumulowany oddziałują w istotny sposób na siedlisko: długotrwałe okresy bezdeszczowe (susze hydrologiczne), zwiększona frekwencja upałów (susze atmosferyczne), krótszy okres zalegania pokrywy śnieżnej.

Mechanizm oddziaływania: siedliska przesuszone w wyniku obniżenia poziomu wód gruntowych ulegają sukcesji sosny. Następuje zwiększenie zacienienia, wzrost trofii, obniżenie kwasowości gleby i ujednoczenie struktury (czemu sprzyja wydeptywanie) tego i tak zubożałego w warunkach Polski siedliska. Podczas przedłużających się upałów wzrasta ryzyko wystąpienia pożarów, po których szybko wkracza konkurencyjny wrzos. Warstwa mszysta odradza się przy tym z trudnością.

6150* Wysokogórskie murawy acydoofilne (*Juncion trifidi*) i bezwapienne wyleżyska śnieżne (*Salicion herbacea*), 6170 Nawapienne murawy wysokogórskie (*Seslerion tatrae*) i wyleżyska śnieżne (*Arabidion coeruleae*)

Naturalne czynniki klimatyczne, które pojedynczo lub w sposób skumulowany oddziałują w istotny sposób na siedlisko: skrócenie czasu zalegania pokrywy śnieżnej, wyższe temperatury zimą, wydłużenie okresu wegetacyjnego.

Mechanizm oddziaływania: krótszy czas zalegania pokrywy śnieżnej pozwala na rozwój konkurencyjnych gatunków, które były dotychczas limitowane bardzo skróconym okresem wegetacyjnym. Zmiany te działają w sposób zbieżny ze zmianami spowodowanymi zaniechaniem użytkowania pasterskiego. Podniesienie górnej granicy lasu lub zarośli powoduje ocienienie i zmniejszenie powierzchni siedliska.

Czynniki klimatyczne, najsilniej zagrażające określonym gatunkom zwierząt

Ptaki

Spśród 151 ocenianych gatunków, będących przedmiotami ochrony aż 2/3 (66%, 100 gatunków) zostało ocenionych jako niezagrażone zmianami klimatu (ocena końcowa "K" lub 0). Tylko 26 (17%)

zostało określonych jako mniej lub bardziej zagrożone zmianami klimatu (ocena końcowa 2 lub 3). Pozostałych 25 gatunków (17%) zostało sklasyfikowanych jako potencjalnie narażone na niekorzystne efekty zmian klimatycznych (ocena końcowa 1).

Wśród 44 taksonów, ocenionych jako „zyskujące” na zmianach klimatu (ocena końcowa "K") dominują gatunki ptaków wodnych zimujących na terenie kraju, dla których łagodne warunki zimowe będą korzystne.

17 przedmiotów ochrony zostało zaklasyfikowanych jako silnie zagrożone zmianami klimatu (ocena końcowa 3), a kolejnych 9 jako umiarkowanie zagrożone (ocena końcowa 2). W grupie 16 gatunków ptaków mniej lub bardziej zagrożonych zmianami klimatu zdecydowanie dominują gatunki związane ekologicznie z dolinami rzek, mokradłami i torfowiskami. **Zatem zmiana stosunków wodnych wskutek zmienionego reżimu opadów i wzrostu częstotliwości susz stanowią podstawowy klimatyczny czynnik ryzyka.** Wśród gatunków zagrożonych są zarówno gatunki wymagające wiosennych zalewów terenów doliny, jak i gatunki gniazdujące na wyspach w korytach rzek. Grupa ta składa się głównie z ptaków siewkowych (rzęd Charadriiformes), zarówno siewkowców (podrzęd Charadrii) jak i mewowców (podrzęd Lari). Występują tu też ptaki szponiaste, np. rybołów (*Pandion haliaetus*), orlik grubodzioby (*Aquila clanga*), błotniak stawowy (*Circus aeruginosus*) i błotniak łąkowy (*Circus pygargus*) czy blaszkodziobe związane z zalewowymi łąkami, np. cyranka (*Anas querquedula*) i płaskonos (*Anas clypeata*).

Teoretycznie, pewne znaczenie może mieć też nasilająca się konkurencja pomiędzy różnymi gatunkami, jako że zmiany klimatyczne promują migracje gatunków, w tym możliwą ekspansję danego gatunku na tereny zajmowanego przez jego konkurenta. Aktualnie jednak międzygatunkowa konkurencja wśród europejskich gatunków ptaków stanowi zjawisko stosunkowo słabo rozpoznane. Do niedawna było traktowane jako czynnik o marginalnym znaczeniu dla występowania populacji ptaków w tym regionie świata i wiedza o zasięgu konkurencji pozostaje wciąż bardzo ograniczona¹¹. Zmiany klimatu mogą też powodować wkraczanie nowych drapieżników, eksploatujących populacje ofiar dotąd nie eksponowanych na ich oddziaływanie. W obrębie analizowanego zestawu gatunków nie zidentyfikowano jednak takich, które byłyby narażone na zmiany presji drapieżniczej o podłożu klimatycznym, zatem analiza nie uwzględnia tego elementu.

Ssaki

Spośród ssaków za najbardziej zagrożone w wyniku przewidywanych zmian klimatu uznano susła perełkowanego (*Spermophilus suslicus*) i susła moregowanego (*Spermophilus citellus*) oraz smużkę stepową (*Sicista subtilis*), na które znaczący wpływ mogą mieć **skrajne stany pogodowe – zarówno długotrwałe upały jak i powtarzające się ulewne deszcze**. Niekorzystne mogą być także **cieple zimy**. Wnioski takie wynikają z analizy literatury opisującej historię populacji. Ciepła zima 2007 roku została uznana za jeden z podstawowych czynników, które zakłóciły hibernację i rozród susła perełkowanego¹². W rezerwacie „Hubale” w latach 1957-58 wskutek ulewnych deszczy i zatopienia pastwiska wyginęła prawie całkowicie występująca tutaj populacja susłów. W 1985-86 r. lata były upalne. Roślinność w rezerwacie wyschła zupełnie (czemu sprzyjała piaszczysta gleba) i prawie cała kolonia susłów perełkowanych wyginęła. Również w przypadku susła moregowanego niekorzystne

¹¹ Dhondt, 2011, Newton, 1998

¹² Śmiełowski J., Męczyński S., 2009

warunki atmosferyczne mogą mieć istotne znaczenie. Ulewne deszcze w okresie rui powodują, że znaczny procent samic w populacji nie rodzi młodych¹³. Negatywny wpływ mogą mieć również oddziaływania antropogeniczne – zmniejszenie mozaikowości upraw polowych, zalesianie terenów porolnych i nieużytków. Podobne zagrożenia przewiduje się dla słabo zbadanej smużki stepowej, którą stwierdzono tylko na jednym stanowisku w kraju.

Zmiany klimatyczne, zwłaszcza łagodniejsze zimy i skrócenie okresu zlodzenia morza mogą także zakłócić rozród foki szarej (*Halichoerus grypus*), która wydaje potomstwo na początku marca w osłoniętych pokrytych lodem miejscach.

Płazy i gady

Spośród gadów za zagrożonego zmianami klimatu uznano żółwia błotnego (*Emys orbicularis*) z racji utraty dogodnych mokradłowych siedlisk spowodowanej **długotrwałymi okresami upalnej bezdeszczowej pogody**. Ponadto, **mniej dni z temperaturami mroźnymi** powoduje możliwość przeżywania w środowisku naturalnym konkurencyjnych gatunków obcego pochodzenia, takich jak żółw czerwonolicy (*Trachemys scripta elegans*). Zagrożeniem może być przy tym nie tylko bezpośrednia konkurencja o pokarm, czy miejsca do wygrzewania się, ale także rozprzestrzenienie chorób i pasożytów, na które rodzimy gatunek nie jest odporny. Oddziaływania antropogeniczne będące skutkiem adaptacji gospodarki do zmian klimatu będą polegać na obniżaniu poziomu wody na terenach podmokłych wskutek jej zwiększonego poboru oraz na zalesianiu przyległych do mokradeł nieużytków, gdzie żółw może składać jaja.

Ryby i kręglouste

Dla minoga strumieniowego (*Lampetra planeri*) i minoga ukraińskiego (*Eudontomyzon spp.*) kluczowe może być zwiększenie odpływu rzeczno pod czas niżówek spowodowane **długimi okresami bezdeszczowymi**. Wypłycona woda ulega wówczas szybkiemu ogrzaniu i odtlonieniu, co może okazać się dla tych gatunków zgubne. Dla pozostałych minogów: rzeczno (*Lampetra fluviatilis*) i morskiego (*Petromyzon marinus*), a także dla parposza (*Alosa fallax*) i alozy (*Alosa alosa*) największe znaczenie mają wszelkie modyfikacje koryta rzeczno, które mogą nasilić się w wyniku adaptacji do zmian klimatu. Szczególnie groźne są wszelkie ingerencje utrudniające odbycie tarła, a zwłaszcza takie, które powodują ograniczenie dostępu do odpowiednich tarlisk (tworzenie przeszkód migracyjnych, którymi są zapory i progi) i pogorszenie warunków inkubacji ikry. Budowanie obiektów hydrotechnicznych uniemożliwiających odbywanie wędrówek, nawet jeśli nie odcina ryb od tarlisk, prowadzi do fragmentacji populacji.

Bezkęgowce

Długotrwałe okresy bezopadowe i częste upały będą zagrażały 3 gatunkom poczwarówce: poczwarówce Geyera (*Vertigo geyeri*), poczwarówce jajowatej (*Vertigo moulinsiana*), poczwarówce zmiennej (*Vertigo genesii*) oraz zatoczkowi łamliwemu (*Anisus vorticulus*). Ślimaki te mogą ucieść na skutek utraty siedlisk, zależnych od wody. Podobna zależność dotyczy ważki - łątki ozdobnej (*Coenagrion ornatum*) oraz motyla - strzępotka edypusa (*Coenonympha oedippus*). Chociaż chrząszcze związane z lasami o cechach pierwotnych zostały uznane za wrażliwe na zmiany w środowisku to nie podano dla nich oceny końcowej ze względu na niewystarczające dane o biologii

¹³Millesi E., Strijkstra Ad. M. 1999

tych gatunków i brak możliwości określenia siły wpływu konkretnych czynników klimatycznych. Wydaje się, że w rozpatrywanym horyzoncie czasowym dla owadów tych znacznie istotniejsze będzie zachowanie w nienaruszonym stanie siedlisk oraz odpowiednia dostępność martwego drewna.

4.4 SIEDLISKA I GATUNKI NATURA 2000 ORAZ SIEDLISKA I GATUNKI BĘDĄCE PRZEDMIOTEM OCHRONY KONWENCJI BERNEŃSKIEJ O NAJWIĘKSZEJ PODATNOŚCI NA ZMIANY KLIMATU

Siedliska najbardziej wrażliwe na zmiany klimatu

Spośród 81 analizowanych siedlisk przyrodniczych, 15 wykazuje wysoką wrażliwość na zmiany klimatu (ocena 3 – silny wpływ). W grupie najbardziej wrażliwych znalazły się siedliska hydrogeniczne o bardzo dużej wrażliwości na wszelkie zaburzenia stosunków wodnych. Są wśród nich wszystkie typy torfowisk, źródliska, śródłądowe słone łąki oraz solniska z solirodkiem zielnym (*Salicornia europaea*), a także wilgotne zagłębienia międzywydmowe i wilgotne wrzosowiska z wrzoścem bagiennym (*Erica tetralix*).

Wrażliwość torfowisk wynika z ich wybitnej zależności od stałego wysokiego uwilgotnienia, które warunkuje pozostałe właściwości fizyczne i chemiczne siedliska. Można jednak zauważyć pewne różnice wrażliwości pomiędzy poszczególnymi typami torfowisk, np. siedliska soligeniczne są nieco mniej wrażliwe, gdyż gromadzi się w nich woda z terenów sąsiednich i w warunkach niezaburzonych charakteryzują się względnie stałym doptywem. Siedliska topogeniczne po jednorazowym odwodnieniu bardzo powoli odzyskują pierwotny stan uwodnienia, zaś stan siedlisk fluwiogenicznych zależy od dynamiki wód przepływowych i stanu całej zlewni. Siedliska ombriogeniczne (typowe torfowiska wysokie) są całkowicie zależne od opadów i najbardziej wrażliwe na okresy suszy. Wg danych Państwowego Monitoringu Gatunków i Siedlisk Przyrodniczych, na 30 – 40% monitorowanych stanowisk poszczególnych typów torfowisk, wskaźnik kardynalny, jakim jest odpowiednie uwodnienie, oceniano jako zły lub niezadowolający. Kolejny istotny wskaźnik – ekspansja roślin zielnych, oceniany był jako zły lub niezadowolający na 31 – 64% stanowisk.

Dla słonych łąk oraz solnisk z solirodkiem kluczowe jest zasilanie źródliskowymi wodami słonymi, których zasoby mogą się w naturalny sposób wyczerpywać. Naturalne stanowiska z solirodkiem (niezależne od wycieków słonych wód technologicznych z zakładów przemysłowych) mają bardzo małą powierzchnię, a reprezentacja siedliska w transektach monitoringowych jest niezadowolająca. Perspektywy ochrony oraz ocena ogólna tych siedlisk są więc złe i niezadowolające. Dla słonych łąk ze stanowiskami zlokalizowanych m.in. w najbardziej narażonych na zmiany klimatu częściach kraju, tj. w Polsce centralnej i południowo-wschodniej, stwierdzono w ramach Państwowego Monitoringu Gatunków i Siedlisk Przyrodniczych, że na 30% monitorowanych stanowisk zasilanie wodami jest złe lub niezadowolające oraz na 50% stanowisk zaawansowaną ekspansję roślinności zielnej, co składa się na gorszą ocenę ogólną niż w przypadku słonych łąk nadmorskich, które uznano za umiarkowanie wrażliwe. W dalszej perspektywie - przekraczającej horyzont czasowy analizy w niniejszym opracowaniu, siedliska nadmorskie będą zapewne dodatkowo narażone na niszczące działanie sztormów oraz trwałe zatapianie.

Wilgotne zagłębienia międzywydmowe, pomimo bliskości morza, są zasilane wyłącznie wodami słodkimi, co czyni je wrażliwymi na wysychanie i sukcesję roślinności konkurencyjnej. Siedliska te są

skupione tylko w rejonie nadmorskim i mają zwykle niewielkie, wyspowe powierzchnie. Podobne czynniki wrażliwości stwierdzono dla wilgotnych wrzosowisk z wrzoścem bagiennym, które ponadto występują na granicy zasięgu i są znacznie gorzej wykształcone niż analogiczne siedliska występujące np. w północnych Niemczech.

Za wysoce wrażliwe uznano także wysokogórskie murawy acydofilne (*Juncion trifidi*) i bezwapienne wyleżyska śnieżne (*Salicion herbaceae*) oraz nawapienne murawy wysokogórskie (*Seslerion tatrae*), wyleżyska śnieżne (*Arabidion coeruleae*). Są to siedliska piętra alpejskiego i subalpejskiego Karpat, które stanowią jedną z największych ostoi bioróżnorodności w Europie Środkowej¹⁴. Roślinność tych pięter, a szczególnie roślinność ekotonalna, położona przy górnej granicy lasu jest uważana za wyjątkowo wrażliwą na zmiany klimatyczne¹⁵. Wrażliwość ta polega przede wszystkim na zależności od ekstremalnych czynników klimatycznych limitujących roślinność konkurencyjną, a jednocześnie nie ograniczających zbiorowisk, przystosowanych do skrajnych warunków, typowych dla tych siedlisk.

Jako wysoce wrażliwe oceniono też zalewy i jeziora przymorskie (laguny). Akweny te z racji niewielkiej głębokości łatwo się nagrzewają i są podatne na eutrofizację. Wg danych monitoringowych perspektywy ochrony tych siedlisk są w większości przypadków niezadowalające, również w kontekście specyficznej struktury i funkcji.

Gatunki roślin najbardziej wrażliwe na zmiany klimatu

Spośród 38 analizowanych gatunków roślin 12 uznano za najbardziej wrażliwe na zmiany klimatu (ocena 3 – silny wpływ). Są wśród nich przede wszystkim gatunki związane z siedliskami wodnymi i wilgotnymi. Prawie wszystkie to gatunki określane jako szczególnie zagrożone wymarciem oraz gatunki z izolowanymi populacjami szczególnie zagrożonymi wymarciem.

Do skrajnie nielicznych - występujących tylko na jednym stanowisku należą mieczyk błotny (*Gladiolus palustris*) oraz kaldezja dziewięciornikowata (*Caldesia parnassifolia*). W przypadku mieczyka kwitnące osobniki replikują się w skali 1≤1 (rozwijające się populacje mają replikację odwrotną). Kaldezja podobnie jak aldrowanda pęcherzykowata (*Aldrovandra vesiculosa*) nie rozmnaża się w warunkach Polski generatywnie. Brak zmienności genetycznej czyni te rośliny bardziej podatnymi na zmiany klimatyczne. W grupie najbardziej zagrożonych znalazły się też endemity, takie jak: warzucha polska (*Cochlearia polonica*), tojad mocny morawski (*Aconitum firmum moravicum*) – występujący na granicy zasięgu i rosnący na stanowiskach narażonych na antropopresję, a także gatunki górskie: warzucha tatrzańska (*Cochlearia tatrae*) i dzwonek karkonoski (*Campanula bohemia*). Gatunkami stenotypowymi, a jednocześnie relikdami glacialnymi są gnidosz sudecki (*Pedicularis sudetica*) i skalnica torfowiskowa (*Saxifraga hirculus*) – rośliny związane z torfowiskami, podobnie jak lipiennik Loesela (*Liparis loeselii*), który wymarł już na blisko połowie znanych stanowisk.

¹⁴ Mróz, Olszańska, 2004

¹⁵ Kimball, Weihrauch, 2000; Nagy 2006

Gatunki ssaków, gadów i płazów, ryb i kręgloustych oraz bezkręgowców najbardziej wrażliwe na zmiany klimatu

Największą wrażliwość na zmiany klimatu (ocena 3 – silny wpływ) spośród przeanalizowanych zwierząt wykazały bezkręgowce, w tym gatunki o wąskich niszach ekologicznych i wysokim stopniu przywiązania do siedlisk: torfowisk, podmokłych łąk oraz lasów o cechach pierwotnych. Gatunki te nie przemieszczają się aktywnie na większe odległości, co czyni je bardzo podatnymi na wszelkie zmiany w środowisku – w tym zaburzenia stosunków wodnych. Wiele taksonów to gatunki borealne będące relikdami glacialnymi występującymi na wyspowych stanowiskach oddalonych od zwartego zasięgu występowania. Do grupy wrażliwych zaliczono 3 gatunki poczwarówek (*Vertigo*) – ślimaków obecnie ustępujących, a bardzo rozpowszechnionych na ziemiach polskich we wczesnym holocenie oraz gatunki chrząszczy związane z lasami o cechach pierwotnych, np. skrajnie rzadki bogatek wspaniały (*Buprestis splendens*). Za wysoce wrażliwe uznano także zagrożone i wykazujące spadkowe tendencje liczebności motyle związane z torfowiskami i podmokłymi łąkami, takie jak strzępotek edypus (*Coenonympha oedippus*) i modraszek eroides (*Polyommatus eroides*). Przy czym ten drugi uznawany jest za gatunek wymierający na skutek nierozpoznanych czynników wewnątrzpopulacyjnych.

Do grupy wrażliwych kwalifikuje się także foka szara (*Halichoerus grypus*), której rozród jest uzależniony od obecności pokrywy lodowej na morskich brzegach. Kontrowersyjne może wydawać się wytypowanie jako wrażliwych również gatunków ciepłolubnych, takich jak suseł perełkowany (*Spermophilus suslicus*) i suseł moregowany (*Spermophilus citellus*) oraz smużka stepowa (*Sicista subtilis*). Populacje tych zwierząt są jednak niewielkie (w przypadku smużki tylko jedno odnotowane stanowisko), a przy tym narażone na anomalie pogodowe, które mogą być szczególnie dotkliwe ze względu na odbiegające od optymalnych warunki siedliskowe.

Spośród krajowych gatunków gadów tylko jeden – żółw błotny (*Emys orbicularis*) został wpisany do załącznika II Dyrektywy Siedliskowej. Gatunek ten cechuje niski współczynnik reprodukcji, a przy tym spadkowy trend liczebności, dlatego został uznany za wysoce wrażliwy na zmiany klimatu.

Spośród kręgloustych oraz ryb za bardzo wrażliwe uznano wszystkie występujące w Polsce gatunki minogów: minoga rzeczny (*Lampetra fluviatilis*), minoga strumieniowego (*Lampetra planeri*), minoga morskiego (*Petromyzon marinus*) oraz minoga ukraińskiego (*Eudontomyzon spp.*). Minóg strumieniowy oraz ukraiński należą do organizmów stenotypowych preferujących zimne i dobrze natlenione wody; pierwszy z gatunków ma przy tym małą zdolność migracji. Wrażliwość potęguje niski współczynnik reprodukcji. W przypadku dwóch pozostałych gatunków minogów dane monitoringowe wskazują na zły stan zachowania populacji. Ich potencjalnie duża zdolność migracji jest w praktyce bardzo ograniczana w wyniku zabudowy hydrotechnicznej rzek. Podobny problem dotyczy krytycznie zagrożonych gatunków ryb: alozy (*Alosa alosa*) oraz parposza (*Alosa fallax*). Za gatunek wrażliwy z racji na preferowane, ulegające szybkim przemianom, a w wielu przypadkach zanikające siedliska, uznano także strzeblę błotną (*Phoxinus phoxinus*).

Gatunki ptaków najbardziej wrażliwe na zmiany klimatu

Spośród analizowanych ptaków gatunki wrażliwe należą przede wszystkim do siewkowych (rzęd Charadriiformes), zarówno siewkowców (podrzęd Charadrii) jak i mewowców (podrzęd Lari), ale wysoką wrażliwość wykazują również ptaki szponiaste: rybołów (*Pandion haliaetus*), orlik

grubodzioby (*Aquila clanga*), błotniak stawowy (*Circus aeruginosus*), błotniak łąkowy (*Circus pygargus*), czy blaszkodziobe.

Gatunki te nie wyróżniają się w sposób szczególny wspólnymi cechami wrażliwości, choć w większości są to gatunki migrujące, o małych lub niewielkich populacjach krajowych, często wykazujące w ostatnich latach trendy spadkowe liczebności. Kilka z nich to gatunki osiagające w Polsce południową granicę zasięgu. Większość zostało sklasyfikowanych jako mniej lub bardziej zagrożone w ostatnim wydaniu Polskiej Czerwonej Księgi Zwierząt¹⁶.

¹⁶ Głowaciński, 2001

5 OBSZARY NATURA 2000 O NAJWIĘKSZEJ SKALI ZAGROŻENIA NA ZMIANY KLIMATU W ODNIESIENIU DO PRZEDMIOTÓW OCHRONY

5.1 PODEJŚCIE METODOLOGICZNE

W analizie skali zagrożenia dla obszarów Natura 2000 zostały uwzględnione jedynie gatunki i siedliska, w przypadku których w perspektywie do roku 2030 stwierdzono możliwość wystąpienia **silnego (3)** lub **umiarkowanego (2)** potencjalnego wpływu zmian klimatycznych.

Z analizy zostały wyłączone siedliska, dla których na danym obszarze w kategorii *REPREZENTATYWNOSĆ* w SDF przypisano wartość D – **nieistotna**, oraz gatunki, dla których w kategorii *POPULACJA* w SDF przypisano wartość D - **populacja nieistotna**.

Ocena ogólna zagrożenia poszczególnych obszarów Natura 2000 w stosunku do przedmiotu ochrony została obliczona poprzez dodanie wskaźników cząstkowych dla gatunków i siedlisk stwierdzonych w SDF dla poszczególnych obszarów. **Wskaźniki cząstkowe** stanowią iloczyn wartości bazowej przez wskaźniki redukcyjne.

Wartość bazowa dla gatunków i siedlisk, w przypadku których w perspektywie do roku 2030 stwierdzono możliwość wystąpienia:

- **silnego (3)** potencjalnego wpływu zmian klimatycznych = 1,0
- **umiarkowanego (2)** potencjalnego wpływu zmian klimatycznych = 0,5

Wskaźniki redukcyjne uwzględniają:

- a. **znaczenie gatunku lub siedliska** z punktu widzenia celu, dla którego został utworzony obszar:
 - **w przypadku PLH** dla siedlisk wskaźnik redukcyjny = 1, dla gatunków¹⁷ wskaźnik redukcyjny = 0,20;
 - **w przypadku PLB** dla ptaków¹⁸ wskaźnik redukcyjny = 1, dla innych gatunków i siedlisk wskaźnik redukcyjny = 0 (nie brano pod uwagę)¹⁹;
 - **w przypadku PLC** dla siedlisk i ptaków²⁰ wskaźnik redukcyjny = 1, dla innych gatunków²¹ wskaźnik redukcyjny: 0,20.
- b. **znaczenie w ogólnej powierzchni siedliska lub ogólnej liczebności populacji ptaków w ramach obszarów Natura 2000**²²:
 - **w przypadku PLH i PLC** – wzięto pod uwagę znaczenie siedliska, ze względu na szacunkowy udział powierzchni na danym obszarze w ogólnej powierzchni siedliska w ramach wszystkich obszarów Natura 2000: wysokie (>5%) - wskaźnik redukcyjny = 1;

¹⁷ Gatunki roślin i zwierząt wymienione w Załączniku II Dyrektywy Rady 92/43/EWG.

¹⁸ Ptaki wymienione w Załączniku I Dyrektywy Rady 79/409/EWG oraz regularnie występujące ptaki migrujące nie wymienione w Załączniku I Dyrektywy Rady 79/409/EWG.

¹⁹ Dla PLB w przypadku wszystkich siedlisk w kategorii *REPREZENTATYWNOSĆ* w SDF występuje wartość D – **nieistotna**, oraz gatunków innych niż ptaki, w kategorii *POPULACJA* w SDF przypisano wartość D - **populacja nieistotna**.

²⁰ Ptaki wymienione w Załączniku I Dyrektywy Rady 79/409/EWG oraz regularnie występujące ptaki migrujące nie wymienione w Załączniku I Dyrektywy Rady 79/409/EWG.

²¹ Gatunki roślin i zwierząt wymienione w Załączniku II Dyrektywy Rady 92/43/EWG.

²² Na podstawie danych z SDF nt. szacunkowej powierzchni siedlisk oraz liczebności gatunków ptaków.

średnie (2-5%) - wskaźnik redukcyjny = 0,6; niskie (0,5-2%) - wskaźnik redukcyjny = 0,2; bardzo niskie (<0,5%) - wskaźnik redukcyjny = 0 (nie brane pod uwagę);

- **w przypadku PLB i PLC** – wzięto pod uwagę znaczenie gatunku (ptaki), ze względu na szacunkowy udział populacji na danym obszarze w ogólnej populacji gatunku w ramach wszystkich obszarów Natura 2000: wysokie (>5%) - wskaźnik redukcyjny = 1; średnie (2-5%) - wskaźnik redukcyjny = 0,6; niskie (0,5-2%) - wskaźnik redukcyjny = 0,2; bardzo niskie (<0,5%) - wskaźnik redukcyjny = 0 (nie brane pod uwagę);

W przypadku ptaków punktem odniesienia była liczba osobników lub par określona w SDF²³. Analiza została przeprowadzona odrębnie dla populacji osiadłej, migrującej: rozrodczej, zimującej i przelotnej. Na potrzeby analizy przyjęto najwyższy wskaźnik wynikający z ocen cząstkowych.

Wynikiem analizy było określenie **ogólnego zagrożenia poszczególnych obszarów Natura 2000 w stosunku do przedmiotu ochrony**, poprzez przyporządkowanie obszaru do jednej z czterech klas:

- **BARDZO WYSOKI** stopień zagrożenia - ocena ogólna: $\geq 4,0$;
- **WYSOKI** stopień zagrożenia - ocena ogólna: 2,0-3,9;
- **ŚREDNI** stopień zagrożenia - ocena ogólna: 1,0-2,9;
- **NISKI** stopień zagrożenia - ocena ogólna: poniżej 1,0.

Przykładowe wyliczenie dla PLH:

PLH	Wpływ zmian klimatycznych	Znaczenie w ogólnej powierzchni	Reprezent. siedliska / względna populacja gatunku	Wartość bazowa	Wskaźnik redukcyjny		Ocena ogólna zagrożenia
					Znaczenie gatunku lub siedliska	Znaczenie w ogólnej powierzchni	
siedlisko x	3	3%	B	1	1	0,8	0,8
siedlisko y	2	12%	A	0,5	1	1	0,5
siedlisko z	K, 0-1	x	A	0	x	x	0
gatunek: ssaki x	3	x	B	1	0,2	x	0,2
gatunek: ssaki y	3	x	D	0	x	x	0
gatunek: ssaki z	2	x	A	0,5	0,1	x	0,1
gatunek: gady x	3	x	C	1	0,2	x	0,2
gatunek: płazy x	K, 0-1	x	A	0	x	x	0
gatunek: ryby x	3	x	B	1	0,2	x	0,2
gatunek: bezkręgowce x	3	x	A	1	0,2	x	0,2
gatunek: rośliny x	2	x	B	0,5	0,2	x	0,1
RAZEM							2,3

²³ W przypadku wskazania przedziału, wzięto pod uwagę maksymalną liczbę osobników określonych w SDF.

5.2 STOPIEŃ ZAGROŻENIA OBSZARÓW NATURA 2000 ZMIANAMI KLIMATYCZNYMI ZE WZGLĘDU NA PRZEDMIOT OCHRONY

Zmiany klimatu będą miały niebagatelny wpływ na siedliska przyrodnicze oraz wiele gatunków roślin i zwierząt będących przedmiotem ochrony na obszarach Natura 2000, których sieć stanowi najistotniejszy instrument ochrony różnorodności biologicznej w Unii Europejskiej.

Zmiany klimatu stanowią nowy wymiar, który powinien być uwzględniany w procesie ustanawiania, aktualizacji i zarządzania obszarami Natura 2000. W wyniku zmian klimatu można spodziewać się stopniowych (niekiedy dynamicznych) zmian abiotycznych warunków siedliskowych, jak również zmian liczebności gatunków, których występowanie stanowiło podstawę do ustanowienia obszarów Natura 2000, w tym zaniku niektórych gatunków lub napływu gatunków obcych. Zmiany te będą miały wpływ na interakcje międzygatunkowe, takie jak drapieżnictwo, konkurencja o pokarm lub o miejsca gniazdowania, powodując ich wzmocnienie lub osłabienie. Konsekwencją mogą być zmiany strukturalne i funkcjonalne ekosystemów.

Zmiany opisywane powyżej są immanentnym elementem procesów zachodzących dotychczas w środowisku przyrodniczym. Istotny wpływ na abiotyczne warunki siedliskowe, jak również rozmieszczenie gatunków i skład gatunkowy poszczególnych ekosystemów miało przekształcenie przestrzeni wynikające z działalności gospodarczej człowieka, w tym przede wszystkim gospodarki rolnej, rybackiej i leśnej. Zmiany klimatu mogą stanowić jednak dodatkowy czynnik stresogenny, jednocześnie w wyniku różnych interakcji może wystąpić wzmocnienie istniejących czynników stresogennych, a to może doprowadzić do przyspieszenia zmian wzorców dystrybucji gatunków i składu gatunkowego ekosystemów.

Wzorzec wpływu zmian klimatycznych na poszczególne gatunki i siedliska jest dość zróżnicowany. Równie zróżnicowany będzie wzorzec wpływu na poszczególne obszary Natura 2000. Siła wpływu będzie uzależniona od indywidualnych uwarunkowań, w tym stopnia zróżnicowania oraz kondycji gatunków i siedlisk.

Bardzo istotnym zagadnieniem wydaje się więc ocena stopnia narażenia poszczególnych obszarów Natura 2000 na zmiany klimatu. W tym miejscu należy zaznaczyć, że ocena taka powinna być prowadzona na poziomie poszczególnych obszarów i odnosić się do lokalnych uwarunkowań. Ocena prowadzona w niniejszym opracowaniu dla wszystkich obszarów Natura 2000 ma charakter przybliżony i uwzględnia ograniczoną liczbę czynników – stopień zagrożenia poszczególnych gatunków i siedlisk oraz ich znaczenie z punktu widzenia ogólnej powierzchni siedlisk oraz ogólnej liczebności gatunków. Zbiorcza analiza prowadzona dla wszystkich obszarów Natura 2000 nie daje możliwości uwzględnienia interakcji pomiędzy gatunkami występującymi na danym obszarze, szczegółowych danych dotyczących czynników stresogennych, jak również odmiennych wzorców wpływu zmian klimatycznych na różnych obszarach. Niemniej jednak jej wyniki mogą stanowić punkt wyjścia do prowadzenia bardziej szczegółowych badań i analiz oraz dodatkową wskazówkę dla podmiotów opracowujących szczegółowe założenia dotyczące zarządzania i monitoringu na poszczególnych obszarach Natura 2000. Spodziewane skutki zmian klimatu powinny być integralną częścią planów zadań ochronnych i planów ochrony.

Wysoka ocena przyznana obszarowi oznacza koncentrację siedlisk i gatunków, które są szczególnie narażone na zmiany klimatyczne i jednocześnie stanowią istotną część ogólnej powierzchni siedliska

lub krajowej populacji. W tabeli 5.1 znajduje się zestawienie obszarów, w przypadku których, ze względu na przedmiot ochrony, zagrożenie zmian klimatycznych wydaje się szczególnie istotne. W analizie wzięto pod uwagę 976 obszarów Natura 2000, w tym 139 obszary ptasie (PLB), 831 obszary siedliskowe (PLH) oraz 6 obszarów ochrony siedlisk i ptaków (PLC). Do grupy o **najwyższym stopniu ogólnego zagrożenia** w stosunku do przedmiotu ochrony zaliczono **23 obszary** (w tym 7 PLB, 2 PLC i 14 PLH). **Wysokim i średnim stopniem zagrożenia** charakteryzują się odpowiednio **51 i 83 ostoje** Natura 2000. **Obszary o bardzo wysokim, wysokim i średnim stopniu zagrożenia** stanowią odpowiednio **2,4%, 5,2% i 8,5%** wszystkich polskich ostoi Natura 2000 (**łącznie 16,1%**).

Tabela 5.1 Ocena stopnia zagrożenia obszarów Natura 2000 w związku ze zmianami klimatycznymi, ze względu na przedmiot ochrony

Kod ostoi	Nazwa ostoi	Stopień zagrożenia ostoi zmianami klimatycznymi, ze względu na przedmiot ochrony	Wskaźnik zagrożenia ostoi zmianami klimatycznymi, ze względu na przedmiot ochrony
PLB200006	Ostoja Biebrzańska	BARDZO WYSOKI	9,60
PLB260001	Dolina Nidy	BARDZO WYSOKI	8,80
PLB200007	Dolina Górnej Narwi	BARDZO WYSOKI	7,30
PLH320022	Dolina Radwi, Chocieli i Chotli	BARDZO WYSOKI	7,20
PLH220023	Ostoja Słowińska	BARDZO WYSOKI	7,00
PLB140001	Dolina Dolnego Bugu	BARDZO WYSOKI	6,00
PLH060013	Ostoja Poleska	BARDZO WYSOKI	5,60
PLH320019	Wolin i Uznam	BARDZO WYSOKI	5,60
PLC120001	Tatry	BARDZO WYSOKI	5,50
PLH320007	Dorzecze Parsęty	BARDZO WYSOKI	5,20
PLH320017	Trzebiatowsko-Kołobrzski Pas Nadmorski	BARDZO WYSOKI	5,10
PLB140014	Dolina Dolnej Narwi	BARDZO WYSOKI	5,10
PLC080001	Ujście Warty	BARDZO WYSOKI	4,90
PLH220032	Zatoka Pucka i Półwysep Helski	BARDZO WYSOKI	4,70
PLH220038	Dolina Wieprzy i Studnicy	BARDZO WYSOKI	4,60
PLH200008	Dolina Biebrzy	BARDZO WYSOKI	4,50
PLB300002	Dolina Środkowej Warty	BARDZO WYSOKI	4,50
PLH200005	Ostoja Augustowska	BARDZO WYSOKI	4,50
PLH320023	Jezioro Lubie i Dolina Drawy	BARDZO WYSOKI	4,30
PLB140004	Dolina Środkowej Wisły	BARDZO WYSOKI	4,30
PLH120016	Torfowiska Orawsko-Nowotarskie	BARDZO WYSOKI	4,10
PLH320039	Jeziora Czaplinskie	BARDZO WYSOKI	4,10
PLH320046	Uroczyska Puszczy Drawskiej	BARDZO WYSOKI	4,00
PLB320003	Dolina Dolnej Odry	WYSOKI	3,90
PLH280007	Zalew Wiślany i Mierzeja Wiślana	WYSOKI	3,80
PLH220018	Mierzeja Sarbska	WYSOKI	3,80
PLB060004	Dolina Tyśmienicy	WYSOKI	3,70
PLB200005	Bagno Wizna	WYSOKI	3,70
PLH260018	Dolina Górnej Pilicy	WYSOKI	3,60
PLH320018	Ujście Odry i Zalew Szczeciński	WYSOKI	3,60
PLH200006	Ostoja Knyszyńska	WYSOKI	3,40
PLH280052	Ostoja Napiwodzko-Ramucka	WYSOKI	3,30
PLH040007	Jezioro Gopło	WYSOKI	3,30
PLH280048	Ostoja Piska	WYSOKI	3,20

Kod ostoi	Nazwa ostoi	Stopień zagrożenia ostoi zmianami klimatycznymi ze względu na przedmiot ochrony	Wskaźnik zagrożenia ostoi zmianami klimatycznymi ze względu na przedmiot ochrony
PLC180001	Bieszczady	WYSOKI	3,10
PLH060034	Uroczyska Puszczy Solskiej	WYSOKI	3,10
PLH060043	Lasy Sobiborskie	WYSOKI	3,00
PLB200003	Puszcza Knyszyńska	WYSOKI	2,90
PLH020006	Karkonosze	WYSOKI	2,90
PLH300009	Ostoja Nadwarciańska	WYSOKI	2,90
PLB220004	Ujście Wisły	WYSOKI	2,90
PLC200004	Puszcza Białowieża	WYSOKI	2,80
PLH240006	Beskid Żywiecki	WYSOKI	2,80
PLB060003	Dolina Środkowego Bugu	WYSOKI	2,80
PLB060020	Ostoja Nieliska	WYSOKI	2,70
PLB200008	Przełomowa Dolina Narwi	WYSOKI	2,70
PLB320002	Delta Świny	WYSOKI	2,70
PLH060023	Torfowiska Chełmskie	WYSOKI	2,60
PLH300026	Pojezierze Gnieźnieńskie	WYSOKI	2,60
PLH100006	Pradolina Bzury-Neru	WYSOKI	2,60
PLH140011	Ostoja Nadbużańska	WYSOKI	2,60
PLB040003	Dolina Dolnej Wisły	WYSOKI	2,50
PLB140006	Małopolski Przełom Wisły	WYSOKI	2,50
PLH220044	Ostoja w Ujściu Wisły	WYSOKI	2,40
PLH320006	Dolina Płoni i Jezioro Miedwie	WYSOKI	2,40
PLB020001	Dolina Baryczy	WYSOKI	2,40
PLB100002	Zbiornik Jezioro	WYSOKI	2,40
PLB200001	Bagienna Dolina Narwi	WYSOKI	2,40
PLH220003	Białogóra	WYSOKI	2,30
PLH220063	Bielawa i Bory Bażynowe	WYSOKI	2,30
PLH060031	Uroczyska Lasów Janowskich	WYSOKI	2,20
PLB240001	Dolina Górnej Wisły	WYSOKI	2,20
PLH300014	Zachodnie Pojezierze Krzywińskie	WYSOKI	2,20
PLB100001	Pradolina Warszawsko-Berlińska	WYSOKI	2,10
PLB160002	Zbiornik Nyski	WYSOKI	2,10
PLH120088	Środkowy Dunajec z dopływami	WYSOKI	2,10
PLH120090	Biała Tarnowska	WYSOKI	2,10
PLH200004	Ostoja Wigierska	WYSOKI	2,10
PLH320001	Bobolickie Jeziora Lobeliowe	WYSOKI	2,10
PLH320009	Jeziora Szczecineckie	WYSOKI	2,10
PLH060097	Dolina Dolnej Tanwi	WYSOKI	2,00
PLB120005	Dolina Dolnej Skawy	WYSOKI	2,00
PLH220026	Sandr Brdy	WYSOKI	2,00
PLH260034	Ostoja Szaniecko-Solecka	WYSOKI	2,00
PLH240005	Beskid Śląski	ŚREDNI	1,90
PLH040017	Sandr Wdy	ŚREDNI	1,90
PLH200007	Pojezierze Sejneńskie	ŚREDNI	1,90
PLB220005	Zatoka Pucka	ŚREDNI	1,90
PLH120001	Babia Góra	ŚREDNI	1,80
PLH020018	Łęgi Odrzańskie	ŚREDNI	1,70
PLB020004	Zbiornik Mietkowski	ŚREDNI	1,70

Kod ostoi	Nazwa ostoi	Stopień zagrożenia ostoi zmianami klimatycznymi ze względu na przedmiot ochrony	Wskaźnik zagrożenia ostoi zmianami klimatycznymi ze względu na przedmiot ochrony
PLH040023	Doliny Brdy i Stążki w Borach Tucholskich	ŚREDNI	1,70
PLH140035	Puszcza Kozienicka	ŚREDNI	1,70
PLH220001	Bagna Izbickie	ŚREDNI	1,70
PLH260004	Ostoja Przedborska	ŚREDNI	1,70
PLH280014	Ostoja Welska	ŚREDNI	1,70
PLH320044	Lasy Bierzwnickie	ŚREDNI	1,70
PLB280010	Zalew Wiślany	ŚREDNI	1,70
PLH220036	Dolina Łupawy	ŚREDNI	1,70
PLH180001	Ostoja Magurska	ŚREDNI	1,60
PLB220009	Bory Tucholskie	ŚREDNI	1,60
PLH080072	Krośnierska Dolina Odry	ŚREDNI	1,60
PLH320037	Dolna Odra	ŚREDNI	1,60
PLB060019	Polesie	ŚREDNI	1,60
PLB280013	Jezioro Drużno	ŚREDNI	1,60
PLH120024	Dolina Białki	ŚREDNI	1,60
PLH260003	Ostoja Nidziańska	ŚREDNI	1,50
PLH320040	Jezioro Bobięcińskie	ŚREDNI	1,50
PLH060065	Pawłów	ŚREDNI	1,50
PLH320003	Dolina Grabowej	ŚREDNI	1,50
PLH020037	Góry i Pogórze Kaczawskie	ŚREDNI	1,50
PLH140016	Dolina Dolnej Pilicy	ŚREDNI	1,50
PLH280053	Ostoja Iławska	ŚREDNI	1,50
PLH120018	Ostoja Gorczańska	ŚREDNI	1,40
PLH260040	Lasy Cisowsko-Orłowińskie	ŚREDNI	1,40
PLH260041	Wzgórze Chęcińsko-Kieleckie	ŚREDNI	1,40
PLB320008	Ostoja Ińska	ŚREDNI	1,40
PLH060045	Przełom Wisły w Małopolsce	ŚREDNI	1,40
PLH180012	Ostoja Przemyska	ŚREDNI	1,40
PLH300002	Dąbrowy Krotoszyńskie	ŚREDNI	1,40
PLH300040	Dolina Łobżonki	ŚREDNI	1,40
PLH020054	Ostoja nad Bobrem	ŚREDNI	1,30
PLB020003	Stawy Przemkowskie	ŚREDNI	1,30
PLH020017	Grądy w Dolinie Odry	ŚREDNI	1,30
PLH060025	Dolina Sieniochy	ŚREDNI	1,30
PLH080011	Dolina Pliszki	ŚREDNI	1,30
PLH080071	Ostoja Barlinecka	ŚREDNI	1,30
PLH300010	Ostoja Wielkopolska	ŚREDNI	1,30
PLH320004	Dolina Iny koło Recza	ŚREDNI	1,30
PLB060002	Chełmskie Torfowiska Węglanowe	ŚREDNI	1,20
PLB140005	Doliny Omulwi i Płodownicy	ŚREDNI	1,20
PLB320016	Lasy Puszczy nad Drawą	ŚREDNI	1,20
PLH060017	Roztocze Środkowe	ŚREDNI	1,20
PLH080014	Nowosolska Dolina Odry	ŚREDNI	1,20
PLH180049	Tarnobrzaska Dolina Wisły	ŚREDNI	1,20
PLH200022	Dolina Górnej Rospudy	ŚREDNI	1,20
PLH220057	Ostoja Zapceńska	ŚREDNI	1,20
PLH300004	Dolina Noteci	ŚREDNI	1,20

Kod ostoi	Nazwa ostoi	Stopień zagrożenia ostoi zmianami klimatycznymi ze względu na przedmiot ochrony	Wskaźnik zagrożenia ostoi zmianami klimatycznymi ze względu na przedmiot ochrony
PLH320041	Jezioro Bukowo	ŚREDNI	1,20
PLB140002	Dolina Liwca	ŚREDNI	1,20
PLB140003	Dolina Pilicy	ŚREDNI	1,20
PLB160004	Zbiornik Turawski	ŚREDNI	1,20
PLB300001	Dolina Środkowej Noteci i Kanału Bydgoskiego	ŚREDNI	1,20
PLH140029	Kampinoska Dolina Wisły	ŚREDNI	1,20
PLH200024	Ostoja Narwiańska	ŚREDNI	1,20
PLH040030	Solniska Szubińskie	ŚREDNI	1,10
PLH060024	Torfowisko Sobowice	ŚREDNI	1,10
PLH080044	Wilki nad Nysą	ŚREDNI	1,10
PLH260015	Dolina Czarnej	ŚREDNI	1,10
PLH280045	Ostoja Północnomazurska	ŚREDNI	1,10
PLH320014	Pojezierze Myśluborskie	ŚREDNI	1,10
PLB200002	Puszcza Augustowska	ŚREDNI	1,10
PLH060032	Poleska Dolina Bugu	ŚREDNI	1,10
PLH080009	Dolina Ilanki	ŚREDNI	1,10
PLB220010	Bielawskie Błota	ŚREDNI	1,00
PLB280007	Puszcza Napiwodzko-Ramucka	ŚREDNI	1,00
PLH020016	Góry Białskie i Grupa Śnieżnika	ŚREDNI	1,00
PLH040019	Ciechocinek	ŚREDNI	1,00
PLH160002	Góra Świętej Anny	ŚREDNI	1,00
PLH200023	Dolina Pisy	ŚREDNI	1,00
PLH240001	Cieszyńskie Źródła Tufowe	ŚREDNI	1,00
PLH260036	Ostoja Żyznów	ŚREDNI	1,00
PLH280010	Budwity	ŚREDNI	1,00
PLH140032	Ostoja Nadliwiecka	ŚREDNI	1,00
PLH280005	Puszcza Romincka	ŚREDNI	1,00
PLH280006	Rzeka Pasłęka	ŚREDNI	1,00
PLH320067	Pojezierze Ińskie	ŚREDNI	1,00

Rozkład przestrzenny obszarów Natura 2000 o **najwyższym stopniu ogólnego zagrożenia** w stosunku do przedmiotu ochrony jest dość zróżnicowany. W przypadku ostoi ptasich wyraźna koncentracja obszarów najbardziej zagrożonych występuje w województwie podlaskim ([mapa 1](#)), ważną grupę stanowią również doliny rzek. W przypadku ostoi siedliskowych wyraźna koncentracja obszarów najbardziej zagrożonych występuje w województwach zachodniopomorskim, pomorskim, podlaskim i lubelskim ([mapa 2](#)).

W [załączniku 2](#) zamieszczono szczegółowe zestawienie gatunków i siedlisk stanowiących przedmiot ochrony na poszczególnych obszarach Natura 2000, które są szczególnie narażone na zmiany klimatyczne. Strategie, jak również konkretne działania ochronne prowadzone na tych obszarach powinny uwzględniać większą wrażliwość na zmiany klimatyczne i w miarę możliwości obejmować działania adaptacyjne.

Jednocześnie, ścisły związek aktualnej kondycji gatunków i siedlisk występujących na danym obszarze, lokalnych czynników stresogennych, które nie są związane ze zmianami klimatycznymi oraz czynników, które będą konsekwencją procesów klimatycznych, wskazuje na potrzebę ścisłej integracji działań związanych z czynną ochroną gatunków i siedlisk oraz adaptacji do zmian klimatycznych.

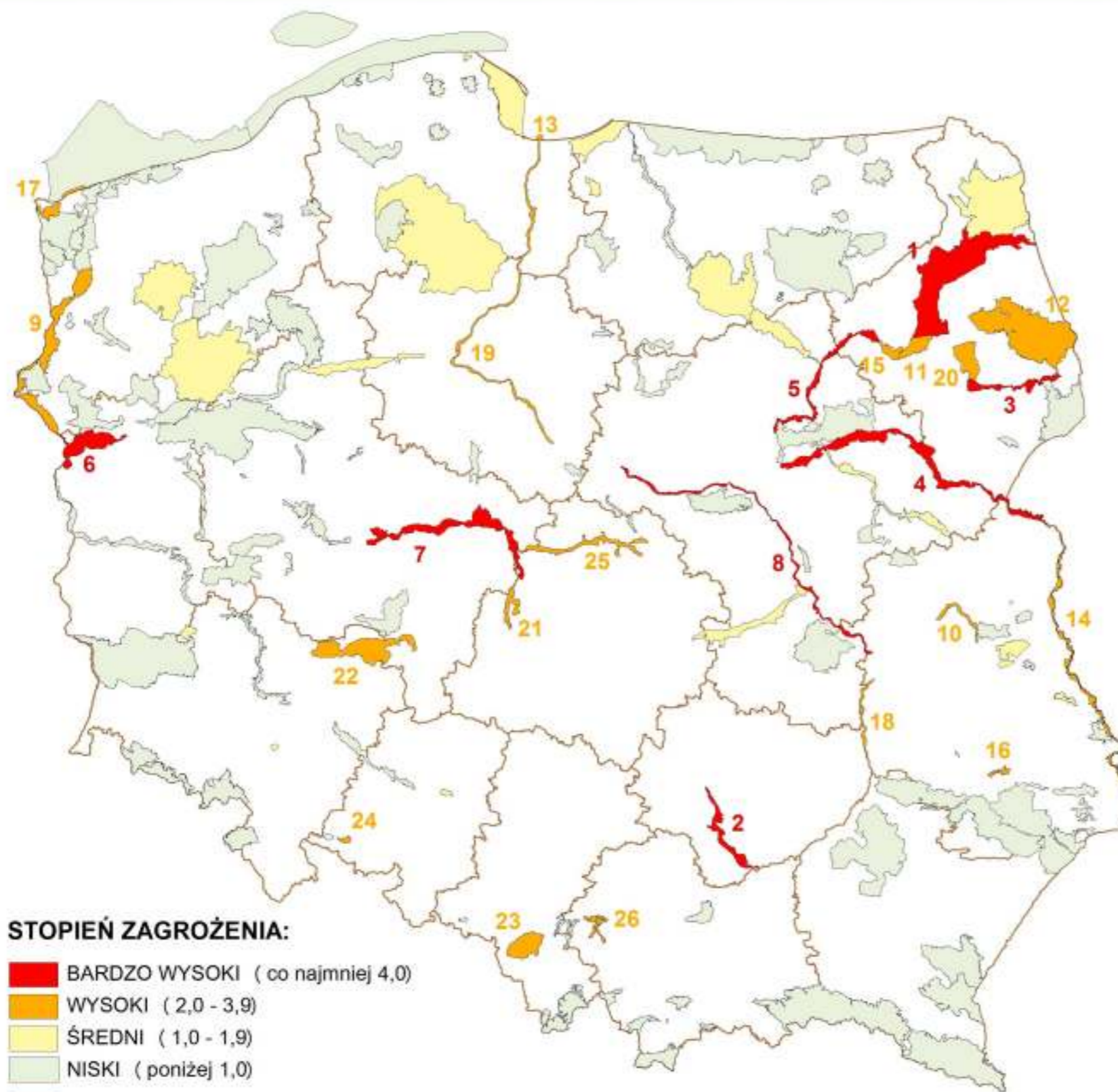
W obliczu braku wiedzy, jak również możliwości prognozowania zmian klimatycznych, w tym kierunków oddziaływania i nasilenia różnych czynników, strategia adaptacji do zmian klimatycznych powinna koncentrować się na ograniczaniu wpływu negatywnych czynników stresogennych nie związanych ze zmianami klimatu (takich jak: przywrócenie pierwotnych stosunków wodnych, które uległy zaburzeniu np. w wyniku melioracji terenów rolniczych lub leśnych). Należy również dążyć do wzmocnienia odporności i stabilności ekosystemów, które zwiększają szansę utrzymania kluczowych gatunków i siedlisk, jak również rozwoju systemu monitoringu najbardziej zagrożonych gatunków i siedlisk, który pozwoli na szybką reakcję w przypadku wystąpienia nowych zagrożeń związanych ze zmianami klimatu.

W dyskusji na temat ochrony różnorodności biologicznej i zmian klimatycznych, prowadzonych na łamach opracowań naukowych, pojawiają się obawy, że niektóre ostoje Natura 2000, ze względu na zmianę optimum ekologicznych, a co za tym idzie zanik siedlisk lub zmianę dystrybucji przestrzennej gatunków, mogą stać się „pustą skorupą” bez gatunków i siedlisk, które stanowiły podstawę dla ustanowienia obszaru Natura 2000. Identyfikacja takich przypadków uzależniona jest od systemu monitoringu. W dłuższej perspektywie czasowej może wystąpić konieczność modyfikacji granic, lub ustanowienia nowych obszarów Natura 2000, a co za tym idzie ustanowienia bardziej elastycznych procedur modyfikacji systemu obszarów chronionych w ramach sieci Natura 2000.

Konieczne wydaje się również przygotowanie strategii ochrony dla większych obszarów, np. obejmujących większą liczbę obszarów Natura 2000, które będą ukierunkowane na poprawę łączności sieci. Tego rodzaju działania powinny uwzględniać uwarunkowania związane z migracją gatunków i przeżyciem poza obszarami dotychczasowego występowania.

Warto również zwrócić uwagę, że wiele obszarów Natura 2000 ma istotne znaczenie z punktu widzenia ochrony klimatu, w szczególności ostoje, które w swoich granicach obejmują torfowiska, obszary wodno błotne, tereny zalewowe oraz ekosystemy leśne, co również warto uwzględnić na etapie określania długookresowej strategii zarządzania dla poszczególnych obszarów Natura 2000.

Mapa 1. OBSZARY NATURA 2000 O NAJWIĘKSZEJ SKALI ZAGROŻENIA W STOSUNKU DO PRZEDMIOTU OCHRONY - OSTOJE PTASIE

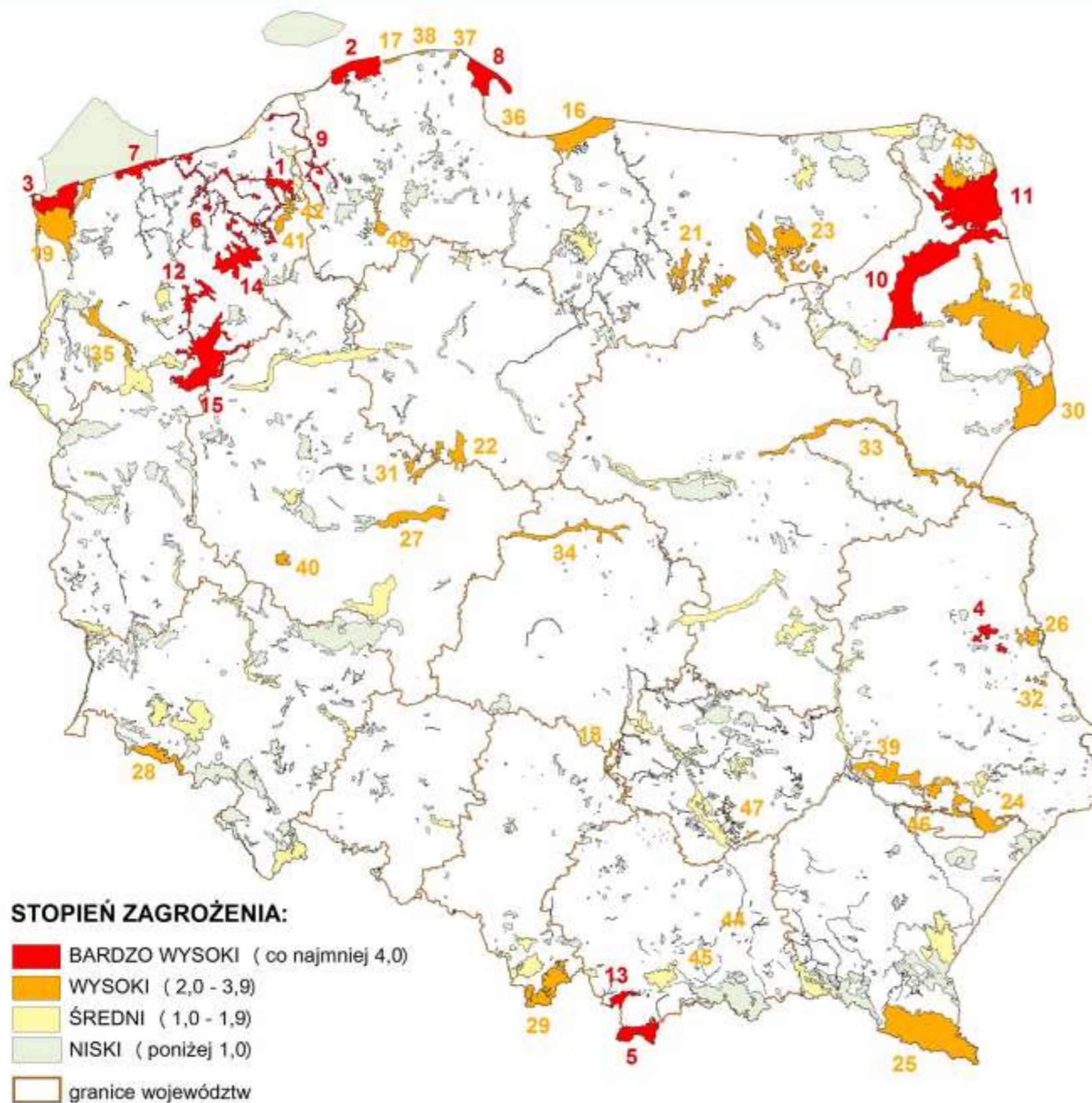


STOPIEŃ ZAGROŻENIA:

- BARDZO WYSOKI (co najmniej 4,0)
- WYSOKI (2,0 - 3,9)
- ŚREDNI (1,0 - 1,9)
- NISKI (poniżej 1,0)
- granice województw

1. Ostoja Biebrzańska (PLB200006)
2. Dolina Nidy (PLB260001)
3. Dolina Górnej Narwi (PLB200007)
4. Dolina Dolnego Bugu (PLB140001)
5. Dolina Dolnej Narwi (PLB140014)
6. Ujście Warty (PLC080001)
7. Dolina Środkowej Warty (PLB300002)
8. Dolina Środkowej Wisły (PLB140004)
9. Dolina Dolnej Odry (PLB320003)
10. Dolina Tyśmienicy (PLB060004)
11. Bagno Wizna (PLB200005)
12. Puszcza Knyszyńska (PLB200003)
13. Ujście Wisły (PLB220004)
14. Dolina Środkowego Bugu (PLB060003)
15. Przelomowa Dolina Narwi (PLB200008)
16. Ostoja Nieliska (PLB060020)
17. Delta Świny (PLB320002)
18. Małopolski Przełom Wisły (PLB140006)
19. Dolina Dolnej Wisły (PLB040003)
20. Bagienna Dolina Narwi (PLB200001)
21. Zbiornik Jeziorsko (PLB100002)
22. Dolina Baryczy (PLB020001)
23. Dolina Górnej Wisły (PLB240001)
24. Zbiornik Nyski (PLB160002)
25. Pradolina Warszawsko-Berlińska (PLB100001)
26. Dolina Dolnej Skawy (PLB120005)

Mapa 2. OBSZARY NATURA 2000 O NAJWIĘKSZEJ SKALI ZAGROŻENIA W STOSUNKU DO PRZEDMIOTU OCHRONY - OSTOJE SIEDLISKOWE



1. Dolina Radwi, Chocieli i Chotli (PLH320022)
2. Ostoja Słowińska (PLH220023)
3. Wolin i Uznam (PLH320019)
4. Ostoja Poleska (PLH060013)
5. Tatry (PLC120001)
6. Dorzecze Parsęty (PLH320007)
7. Trzeb.-Kołob. Pas Nadmorski (PLH320017)
8. Zatoka Pucka i Półwysep Helski (PLH220032)
9. Dolina Wieprzy i Studnicy (PLH220038)
10. Dolina Biebrzy (PLH200008)
11. Ostoja Augustowska (PLH200005)
12. Jezioro Lubie i Dolina Drawy (PLH320023)
13. Torfowiska Orawsko-Nowotarskie (PLH120016)
14. Jeziora Czaplinskie (PLH320039)
15. Uroczyska Puszczy Drawskiej (PLH320046)
16. Zalew Wiślany i Mierzeja Wiślana (PLH280007)
17. Mierzeja Sarbska (PLH220018)
18. Dolina Górnej Pilicy (PLH260018)
19. Ujście Odry i Zalew Szczeciński (PLH320018)
20. Ostoja Knyszyńska (PLH200006)
21. Ostoja Napiwodzko-Ramucka (PLH280052)
22. Jezioro Gopło (PLH040007)
23. Ostoja Piska (PLH280048)
24. Uroczyska Puszczy Solskiej (PLH060034)
25. Bieszczady (PLC180001)
26. Lasy Sobiborskie (PLH060043)
27. Ostoja Nadwarciańska (PLH300009)
28. Karkonosze (PLH020006)
29. Beskid Żywiecki (PLH240006)
30. Puszcza Białowieska (PLC200004)
31. Pojezierze Gnieźnieńskie (PLH300026)
32. Torfowiska Chełmskie (PLH060023)
33. Ostoja Nadbużańska (PLH140011)
34. Pradolina Bzury-Neru (PLH100006)
35. Dolina Płoni i Jezioro Miedwie (PLH320006)
36. Ostoja w Ujściu Wisły (PLH220044)
37. Bielawa i Bory Bażynowe (PLH220063)
38. Białogóra (PLH220003)
39. Uroczyska Lasów Janowskich (PLH060031)
40. Zachodnie Pojezierze Krzywińskie (PLH300014)
41. Jeziora Szczecińskie (PLH320009)
42. Bobolickie Jeziora Lobeliowe (PLH320001)
43. Ostoja Wigierska (PLH200004)
44. Biała Tarnowska (PLH120090)
45. Środkowy Dunajec z dopływami (PLH120088)
46. Dolina Dolnej Tanwi (PLH060097)
47. Ostoja Szaniecko-Solecka (PLH260034)
48. Sandr Brdy (PLH220026)

6 RZADKIE I ZAGROŻONE GATUNKI ORAZ SIEDLISKA PRZYRODNICZE, NIE BĘDĄCE PRZEDMIOTEM OCHRONY NA OBSZARACH NATURA 2000, NARAŻONE NA ZMIANY KLIMATU

Można przypuszczać, że wśród gatunków i siedlisk nie stanowiących przedmiotu ochrony na obszarach Natura 2000 znajduje się wiele takich, dla których przewidywane zmiany klimatyczne nie pozostaną obojętne. Są to przede wszystkim siedliska i gatunki wykazujące podobne cechy wrażliwości jak przeanalizowane siedliska i gatunki chronione w ramach sieci Natura 2000, dla których stwierdzono największą podatność na oddziaływanie niekorzystnych czynników klimatycznych.

Można tu zaliczyć **siedliska przyrodnicze**, które są szczególnie wrażliwe na zmiany stosunków wodnych spowodowane długotrwałymi okresami bezdeszczowymi oraz częstymi następującymi po sobie okresami upalnymi:

Olsy i łożowiska:

- Łozowisko z przewagą wierzby uszatej oraz udziałem woskownicy europejskiej i innych gatunków klimatu atlantyckiego (*Myrico-Salicetum auritae*). Siedliska o takiej identyfikacji fitosocjologicznej są rozpowszechnione w północno-zachodniej Europie, natomiast w Polsce występują tylko na Pobrzeżach Południowobałtyckich.
- Niskie zarośla wierzby rokity i brzozy niskiej (*Betulo-Salicetum repentis*) – występują na zimnych glebach torfowych w kompleksie torfowisk przejściowych. Siedlisko ma charakter borealno-kontynentalny i występuje na nielicznych reliktowych stanowiskach przede wszystkim w Polsce północno-wschodniej.
- Ols torfowcowy (*Sphagnosquarrosi-Alnetum*) ze znacznym udziałem niekępkowych gatunków torfowców oraz oligotroficznych gatunków przechodzących z torfowisk przejściowych. Zbiorowisko zajmuje izolowane zagłębienia terenu z dala od cieków wodnych. Wskutek obniżenia poziomu wody i zaniku jej ruchów horyzontalnych przekształca się w zespoły borowe.

Inne zbiorowiska hydrogeniczne:

- Niski szuwar turzycowy (*Caricetum buxbaumii*) – rzadkie i słabo zbadane zbiorowisko (stwierdzone tylko na 2 stanowiskach) występujące na zasobnych w węglan wapnia glebach murszowych lub torfowych.
- Doły potorfowe i brzegi eutroficznych jezior z dominacją lądowej formy przęstki pospolitej (*Hippuridetum vulgaris*) – charakterystyczna roślinność występuje w torfiankach i zanikających jeziorach, gdzie głębokość wody nie przekracza 20 cm. Warunki takie czynią siedlisko bardzo wrażliwym na wysychanie.
- Źródlika nawapienne (*Cardamino-Montion*) z czystą natlenioną wodą o odczynie słabo kwaśnym lub obojętnym – w tym zbiorowisko źródliskowe z udziałem subatlantycko-borealnego gatunku *Montia Fontana ssp. amporitana*.
- Podmokłe ziołorośla złożone z wysokich bylin dwuliściennych należące do związku (*Filipedulion ulmariae*) – szczególnie ziołorośla z panującą miętą długolistną (*Filipendulo*

ulmariae-Menthetum longifoliae) porastające obszary źródliskowe oraz ziołorośla z zespołem wiązówki błotnej i współpanującej krwawnicy pospolitej na wilgotnych i kwaśnych glebach organicznych oraz podsuszonych torfowiskach niskich.

- Kwaśne mszysto-turzycowe torfowiska niskie (*Caricetalia nigrae*) – część o najbogatszym składzie florystycznym.

Rośliny, na które przewidywany wpływ zmian klimatycznych może być największy podzielono na następujące grupy:

- rośliny starorzeczy i eutroficznych zbiorników wodnych: kotewka-orzech wodny (*Trapa natans*), salwinia pływająca (*Salvinia natans*), linderia mułowa (*Lindera procumbens*). Są to rośliny chronione w ramach Konwencji Berneńskiej, zaliczane wg Polskiej Czerwonej Księgi Roślin do krytycznie zagrożonych.
- rośliny związane z wodami oligotroficznymi – w tym z jeziorami lobeliowymi: lobelia jeziorna (*Lobelia dortmanna*), poryblin jeziorny (*Isoëtes lacustris*), brzeżyca jednokwiatowa (*Littorella uniflora*).
- rośliny torfowisk i podmokłych łąk: fiołek torfowy (*Viola epipsila*), wążlik błotny (*Hammarbya paludosa*), wyblin jednolistny (*Malaxis monophyllos*), miódokwiat krzyżowy (*Herminium monorchis*), brzoza karłowata (*Betula nana*) i brzoza niska (*Betula humilis*).
- rośliny górskie pietra alpejskiego i subalpejskiego: rogownica alpejska (*Cerastium alpinum*), podrostek alpejski (*Chamorchis alpine*), sit trójłuskowy (*Juncus triglumis*), sybaldia rozestłana (*Sibbaldia procumbens*).

Spośród zwierząt jako najbardziej wrażliwe na zmiany klimatu można wskazać tatrzańskie endemiczne ssaki, takie jak: nornik śnieżny (*Microtus nivalis*) i ryjówka górską. Zagrożone mogą być także chronione w ramach Konwencji Berneńskiej gatunki nietoperzy związanych z terenami podmokłymi lub naturalnymi dolinami rzecznyymi, np. nocek Brandta (*Myotis brandtii*) - gatunek borealny, o centrum zasięgu w strefie tajgi, mroczek pozłocisty (*Eptesicus nilssonii*) – którego zasięg sięga najdalej na północ ze wszystkich nietoperzy, karlik drobny (*Pipistrellus pygmaeus*) - jest silnie związany z wodami i terenami podmokłymi jako miejscami żerowania, karlik większy (*Pipistrellus nathusii*) - gatunek związany jest z terenami leśnymi, obfitującymi w wody powierzchniowe. Gatunki te wykazują niski współczynnik rozrodczości, co czyni je podatnymi na wszelkie przekształcenia w środowisku, w tym spowodowane zmianami klimatu.

Zagrożone zmianami klimatycznymi z powodów podobnych jak przedstawione w analizie mogą być krytyczne lub skrajnie zagrożone ryby słodkowodne, np.: certa (*Vimba vimba*), troć jeziorowa (*Salmo trutta m. lacustris*), świnka (*Chondrostoma nasus*), piekielnica (*Alburnoides bipunctatus*).

Wrażliwy na zmiany klimatyczne jest także ekosystem Bałtyku – m.in. ze względu na niewielką głębokość, słabe zasolone i znikomą wymianę wód z innymi akwenami. Prognozowany wzrost temperatury wody w Bałtyku będzie faworyzował gatunki o strategii rozwojowej typu „r” – małe, szybko rosnące i szybko rozmnażające się przy małych kosztach wydawania potomstwa – stąd należy się spodziewać przebudowy sieci troficznej z zanikaniem dużych wolnożyjących ryb dennych np. dorsza (*Gadus morhua callarias*) i flądry (*Platichthys flesus*) na korzyść małych ryb pelagicznych np.

szprota (*Sprattus sprattus*) i śledzia (*Clupea harengus membras*). Nie bez znaczenia jest zagrożenie rozwojem populacji gatunków inwazyjnych, które preferują wody cieplejsze i są odporniejsze na ich zanieczyszczenie oraz eutrofizację, jako przykład można podać konkurującą z rodzimymi gatunkami ryb z rodziny babkowatych babkę byczą (*Neogobius melanostomus*) pochodzącą z Morza Czarnego, Kaspijskiego i Azowskiego. Ryba ta nie ma w Bałtyku naturalnych wrogów, bo duże drapieżne ryby, takie jak sandacz (*Sander lucioperca*) czy szczupak (*Esox lucius*) należą już do rzadkości. Gatunek ten wypiera z rodzimej fauny nie tylko inne babkowate, takie jak: babka czarna (*Gobius niger*), babka czarnoplamka (*Gobiusculus flavescens*), babka mała (*Pomatoschistus minutus*) i babka piaskowa (*Pomatoschistus microps*), ale również węgorzycę (*Zoarces viviparus*), a nawet flądre (*Platichthys flesus*). Ucierpieć mogą również coraz rzadsze wężyńka (*Nerophis ophidion*), iglicznia (*Syngnathus typhle*), pocierniec (*Spinachia spinachia*), kur rogacz (*Myoxocephalus quadricornis*) i dennik (*Liparis liparis*).

7 PROGNOZA WPŁYWU PRZEWIDYWANYCH ZMIAN W GOSPODAROWANIU W ANALIZOWANYM HORYZONCIE CZASOWYM NA RÓŻNORODNOŚĆ BIOLOGICZNĄ

7.1 WSTĘP

Tematyka zmian klimatu oraz działań adaptacyjnych nierozdzielnie wiąże się z zagadnieniem ochrony bioróżnorodności. Wpływ na różnorodność biologiczną będą miały nie tylko skutki zmian klimatu, ale również zmiany sposobu gospodarowania. Pośrednio mają one częściowy związek ze zmianami klimatu, niektóre z nich stanowią bowiem przejaw działalności mitygacyjnej i adaptacyjnej człowieka.

W ramach niniejszego rozdziału podjęto próbę odpowiedzi na pytanie:

- Jakie zmiany mogą nastąpić w środowisku, jeśli różne sektory zaczną proces mitygacji²⁴ i adaptacji do zmian klimatu?
- Jaki może być wpływ działań mitygacyjnych i adaptacyjnych na bioróżnorodność?

Punktem wyjścia do podjęcia wspólnych działań w zakresie adaptacji do zmian klimatu przez kraje Unii Europejskiej była publikacja w dniu 01.04.2009 roku Białej Księgi: Adaptacja do zmian klimatu: europejskie ramy działania (*Adapting to climate change: Towards a European framework for action*).

W ślad za tym już w roku 2009 ogłoszono stanowisko Rządu RP w sprawie opracowania strategii adaptacji Polski do zmian klimatycznych, wskazujące na sektory, które są najbardziej narażone na konsekwencje tych zmian. Niestety, do dnia dzisiejszego Polska jest jednym z nielicznych (obok Cypru, Luksemburga i Słowenii²⁵) krajów UE, nie posiadających strategii adaptacyjnej. Tymczasem tylko gruntowna analiza koniecznych działań adaptacyjnych oraz skutków ich zaniechania może stanowić podstawę dla określenia potencjalnego wpływu na różnorodność biologiczną. Ze względu na brak tego rodzaju dokumentu punktem wyjścia do analizy były średnio i długookresowe dokumenty strategiczne, jak również pozarządowa propozycja działań adaptacyjnych *Strategia adaptacji Polski do zmian klimatu*, opracowana przez Europejskie Centrum Klimatu i Środowiska²⁶.

Poniższa analiza odnosi się do najbardziej prawdopodobnych kierunków zmian w kluczowych sektorach, które potencjalnie mogą mieć największy wpływ na bioróżnorodność.

7.2 ENERGETYKA I TRANSPORT

W perspektywie ostatnich lat na polskim rynku energetycznym zachodzą istotne przemiany. Analiza poziomu emisji gazów cieplarnianych, stanowiących największy odsetek krajowych emisji, wykazuje wyraźną tendencję spadkową. W stosunku do roku bazowego dla Polski (rok 1988), do roku 2007,

²⁴ wynikające z międzynarodowych zobowiązań i założeń krajowych dokumentów strategicznych

²⁵ wg EEA: National Adaptation Strategies, 2012

²⁶ Praca zbiorowa pod kierunkiem prof. dr hab. Macieja Nowickiego, 2011

emisja CO₂ spadła o 30,1%, metanu o 31,5%, a podtlenku azotu o 26,1%, przy czym dwutlenek węgla nadal stanowi nieco ponad 82% całkowitej emisji gazów cieplarnianych.²⁷ Tym niemniej, celem pełnej realizacji Wspólnotowej polityki klimatycznej: pakietu 3x20 podejmowane będą dalsze działania wdrożeniowe w zakresie minimalizacji emisji.

Biorąc pod uwagę prognozy zapotrzebowania na paliwa i energię przewiduje się znaczny (ok. 29%) wzrost zużycia energii finalnej, przede wszystkim w sektorze usług oraz przemysłu, ale również, celem wypełnienia zobowiązań Polski wynikające z pakietu klimatyczno-energetycznego, wzrost udziału energii ze źródeł odnawialnych²⁸. Wykorzystanie energii elektrycznej w gospodarstwach domowych w przeliczeniu na jednego mieszkańca również ma tendencję wzrostową, odwrotnie niż w UE.

Prognozowane zmiany emisji głównych gazów cieplarnianych (CO₂, N₂O, CH₄) będą skutkiem przemian gospodarczych kraju i efektem wdrażania energooszczędnych technologii. Spadki emisji CO₂ i CH₄ w sektorze energetyki wskazują na prawdopodobny scenariusz stopniowego wprowadzania na coraz szerszą skalę nowych technologii i systemów kontroli zanieczyszczeń. Z kolei spadek emisji N₂O w rolnictwie będzie efektem ograniczenia hodowli zwierząt, niższym niż obecnie użyciem nawozów sztucznych oraz generalnie mniejszym arealem upraw rolnych. Niezaprzeczalnie, spadek ilości zanieczyszczeń, w tym emisji gazów odpowiadających m.in. za zakwaszanie środowiska, będzie miał pozytywny wpływ na ochronę bioróżnorodności.

Zgodnie z zapisami rządowego dokumentu strategicznego²⁹, polityka energetyczna Polski w perspektywie do 2030 r. będzie realizowana w następujących kierunkach:

- Poprawy efektywności energetycznej;
- Wzrost bezpieczeństwa dostaw paliw i energii;
- Dywersyfikacja struktury wytwarzania energii elektrycznej;
- Rozwój wykorzystania odnawialnych źródeł energii, w tym biopaliw;
- Rozwój konkurencyjnych rynków paliw i energii;
- Ograniczenie oddziaływania energetyki na środowisko.

Zaznaczone powyżej kierunki będą miały wpływ na bioróżnorodność, choć nie zawsze będzie to jednoznacznie pozytywne i zależny wyłącznie od działań podjętych w danym podsektorze.

²⁷ za: Piąty Raport Rządowy (...)

²⁸ Porozumienie krajów członkowskich UE zawarte w 2007 r., zwane pakietem „3x20” (zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych min. o 20% w 2020 r. w porównaniu do bazowego 1990 r.; zwiększenie udziału energii ze źródeł odnawialnych w zużyciu energii końcowej do 20% w 2020 r.; zwiększenie efektywności wykorzystania energii o 20% do 2020 r. w porównaniu do prognozy zapotrzebowania na paliwa i energię).

²⁹ Polityka Energetyczna Polski do 2030r, 10 listopada 2009

Lp.	Opis spodziewanych zmian w gospodarowaniu	Prognozowany wpływ	Opis potencjalnego wpływu na różnorodność biologiczną
SEKTOR ENERGETYKI			
1	<p>Rozwój elektrowni wiatrowych na obszarach lądowych i morskich</p> <p>Biorąc pod uwagę dotychczasowe tendencje, w najbliższych latach można spodziewać się intensywnego rozwoju energetyki wiatrowej, szczególnie w rejonach gdzie panują najbardziej sprzyjające warunki, tj. w Polsce północnej oraz północno-wschodniej: wzdłuż wybrzeża Bałtyku w woj. zachodniopomorskim i na Suwalszczyźnie, ale również w rejonach centralnych (Wielkopolska i Kujawy) i w Karpatach.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Energetyka wiatrowa jest najszybciej rozwijającym się sektorem energetyki spośród odnawialnych źródeł energii (OZE) w Polsce. <i>Krajowy plan działania w zakresie energii ze źródeł odnawialnych</i>³⁰ zakłada, że w Polsce do 2020 r. powyżej 6000 MW będzie wytwarzanych przez instalacje wiatrowe; • Są również plany budowy elektrowni morskich - już dziś inwestorzy z Danii chcieliby postawić elektrownie ok. 20 km od wybrzeża, m.in. na wysokości Słupska i Kołobrzegu. Czynnikiem ograniczającym jest brak odpowiednich przepisów i analiz ekologicznych; • Dodatkowo w Polsce powstał już rynek przydomowych elektrowni wiatrowych budowanych na własne potrzeby. W 2008 roku 9 na 10 sprzedanych małych turbin stanowiły turbiny o mocy do kilowata. 	<p>Negatywny</p> <p>Lokalnie znaczący</p>	<p>Rozwój energetyki wiatrowej - tak jak w przypadku pozostałych OZE – w ujęciu globalnym będzie wpływać pozytywnie na bioróżnorodność w efekcie zmniejszenia emisji zanieczyszczeń.</p> <p>Jednak rozwój energetyki wiatrowej rodzi również określone zagrożenia dla flory i fauny tj. możliwe niszczenie miejsc przebywania, kryjówek, żerowisk i tras przelotu oraz zakłócenia funkcjonowania populacji i siedlisk przyrodniczych. Farmy wiatrowe oddziałują na środowisko nie tylko poprzez samą elektrownię wiatrową, ale również elementy infrastruktury drogowej i przyłączeniowej.</p> <p>Najszerzej analizowany jest negatywny wpływ na ptaki i nietoperze, przede wszystkim: utrata lub fragmentacja siedlisk, utrata miejsc żerowania i/ lub kryjówek, powstanie sztucznych barier w środowisku, możliwość zderzeń z elementami infrastruktury, prądów powietrznych i ciśnienia; hałas i szum aerodynamiczny.</p> <p>Rzeczywisty wpływ poszczególnych obiektów może być dość zróżnicowany. Duże znaczenie odgrywać będą standardy stosowane na etapie doboru lokalizacji. Właściwa lokalizacja farm wiatrowych oraz prawidłowo przeprowadzona ocena oddziaływania na środowisko pozwalają na ograniczenie negatywnego oddziaływania tego rodzaju inwestycji do minimum. W wyjątkowych przypadkach, na przykład przy ryzyku wystąpienia znaczących oddziaływań na integralność, spójność i przedmiot ochrony obszarów Natura 2000, konieczne jest przeprowadzenie pełnego monitoringu ornitologicznego, chiropterologicznego lub/i szczegółowej inwentaryzacji przyrodniczej już na etapie sporządzania opracowania ekofizjograficznego, aby zapobiec potencjalnym szkodom w kontekście bioróżnorodności.</p>

³⁰ Dokument przygotowany przez Ministerstwo Gospodarki w 2010 r.

2	<p>Rozwój elektrowni wodnych</p> <p>Energia wód to obecnie trzeci pod względem wielkości pozyskania krajowy nośnik energii. Pomimo wzrostu ilości pozyskania o ok. 40% w latach 2006-2010 (wg GUS) i dalszej tendencji wzrostowej energia wodna nie stanowi istotnej części krajowego bilansu energetycznego. Polityka energetyczna zakłada co prawda rozwój energetyki wodnej, ale raczej niewielkich instalacji³¹, nie wywierających znaczącego wpływu na środowisko. Najwięcej elektrowni wodnych w Polsce jest zlokalizowanych na południu i południowym zachodzie kraju, w obszarach górskich, a więc w większości cennych przyrodniczo i o specyficznych wymaganiach siedliskowych.</p>	<p>Negatywny</p> <p>Lokalnie znaczący</p>	<p>Nie wydaje się, aby rozwój energetyki wodnej miał w niedalekiej przyszłości znaczący wpływ na krajową bioróżnorodność. Tym niemniej, w miejscach posadowienia elektrowni wodnych ich wpływ na środowisko przyrodnicze i zmianę warunków siedliskowych jest znaczący.</p> <p>Podstawowe zagrożenia związane z budową elektrowni wodnych i zmiany naturalnego biegu cieków, to:</p> <ul style="list-style-type: none"> - zmiana stosunków wodnych (z zastrzeżeniem, że dla małych elektrowni powyżej progu może to mieć wymiar korzystny w postaci małej retencji, przy założeniu zastosowania odpowiednich rozwiązań pozwalających utrzymać ciągłość korytarza ekologicznego); - przerwanie szlaków migracyjnych organizmów wodnych; - niekorzystne przemiany w krajobrazie naturalnym, jego fragmentacja; - zmiana warunków życia w ekosystemach wodnych poprzez zmianę warunków fizykochemicznych w obszarze cofki: zamulenie koryta, kumulacja zanieczyszczeń, szybkie nagrzewanie wody, spadek natlenienia; - naruszenie równowagi biologicznej rzeki i zubożenie ekosystemu wodnego: zanik tarlisk, zanik gatunków ryb prądolubnych i zimnolubnych w obszarze cofki, podział jednolitej populacji ryb na dwie subpopulacje powyżej i poniżej przegrody. <p>Warunki siedliskowe zmieniają się nie tylko w miejscu posadowienia zbiornika (choć tam w największym stopniu) ale również wzdłuż cieku – w górę i w dół biegu rzeki.</p> <p>Podobnie jak w przypadku elektrowni wiatrowych, właściwa lokalizacja, szczegółowe rozeznanie warunków przyrodniczych w miejscu posadowienia zbiornika, podjęcie działań zapobiegawczych (w tym zabezpieczenie tras wędrówek zwierząt) przyczynią się do złagodzenia negatywnego wpływu na lokalne środowisko przyrodnicze.</p>
3	<p>Produkcja energii i ciepła z biomasy i biogazu</p> <p><i>Biogaz</i> składa się głównie z metanu i dwutlenku węgla, uzyskiwany</p>	<p>Negatywny</p>	<p>Obok produkcji energii o niższym niż w przypadku źródeł konwencjonalnych poziomie emisji (wpływ pozytywny), wzrost wytwarzania i zużycia biomasy</p>

³¹ mini elektrownia: do 1 MW, mała elektrownia wodna: w Polsce o mocy zainstalowanej poniżej 5 MW

<p>w procesie beztlenowej fermentacji biomasy. <i>Biomasa stała</i> obejmuje organiczne, niekopalne substancje o pochodzeniu biologicznym, które mogą być wykorzystywane w charakterze paliwa do produkcji ciepła lub wytwarzania energii elektrycznej. Główną rolę odgrywa biomasa leśna: drewno opałowe, odpady z leśnictwa oraz odpady z przemysłu drzewnego (wióry, trociny) i papierniczego.</p> <p>Inną grupę stanowią paliwa z biomasy rolniczej pochodzące z plantacji przeznaczonych na cele energetyczne, tzw. rośliny energetyczne: drzewa szybko rosnące, byliny, trawy wieloletnie, zboża uprawiane w celach energetycznych oraz pozostałości organiczne z rolnictwa i ogrodnictwa - głównie odpady z produkcji ogrodniczej, odchody zwierzęce, słoma.</p> <p>Udział biomasy i biogazu w ciepłownictwie sukcesywnie rośnie, wykorzystanie w elektrociepłowniach zawodowych w latach 2006-2010 wzrosło 10-ciokrotnie (dane GUS). Biomasa jest również głównym spośród OZE, surowcem do wytwarzania energii elektrycznej (ok. 86% udziału w energii z OZE).</p> <p>Wdrożenie budowy biogazowni rolniczych – do 2020 r. średnio jedna w każdej gminie - to jedno z założeń krajowej polityki energetycznej, podobnie jak wprowadzenie dodatkowych mechanizmów wsparcia do wykorzystywania biomasy i biogazu w ciepłownictwie.</p>	<p>Istotny</p>	<p>i biogazu może w niedalekiej przyszłości stwarzać istotne zagrożenie dla bioróżnorodności. Już dziś - obok zakładanego wzrostu wykorzystania potencjału ww. komponentów, założeniem zapisanym wprost w Polityce energetycznej (...) stała się równoległe ochrona lasów przed nadmiernym pozyskaniem biomasy oraz ochrona przed nadmiernym wykorzystaniem terenów rolnych pod produkcję OZE, tak by zachować równowagę pomiędzy sektorami (energetyka, rolnictwo, leśnictwo) i chronić bioróżnorodność. Rozliczne badania i analizy wykazują, że niekorzystne zmiany w użytkowaniu gruntów, a do nich można zaliczyć wielkopowierzchniowe nasadzenia monokultur roślin energetycznych, przynoszą więcej szkody bioróżnorodności niż skutki samych zmian klimatycznych. Fragmentacja krajobrazu, utrata wartości gleb, utrata lub ubożenie siedlisk istotnych dla zachowania różnorodności genetycznej i gatunkowej stanowią istotne zagrożenie dla bioróżnorodności.</p> <p>Mimo ograniczeń dla lokowania upraw energetycznych na terenach chronionych i znajdujących się w sieci Natura 2000, należy spodziewać się stopniowego niekontrolowanego rozprzestrzeniania się gatunków uprawianych w celach energetycznych.</p> <p>Izolowane i intensywnie użytkowane obszary (rolne, leśne) będą również czynnikiem ograniczającym migrację.</p> <p>Ograniczenie zagrożeń jest możliwe dzięki racjonalnemu gospodarowaniu gruntami. Istotne wydaje się również zwrócenie ku bioenergii II generacji, której źródłem jest celuloza, hemiceluloza, lignina, szczególnie jeśli stosowane technologie mogłyby dodatkowo wykorzystywać odpady rolne i leśne.</p>
<p>4 Wzrost użycia biopaliw w transporcie³²</p> <p>Sektor transportu jako jedyny zanotował w okresie 1988–2010 znaczny tj. dwukrotny wzrost emisji gazów cieplarnianych. Przede wszystkim dotyczy to transportu drogowego, którego emisje w roku 2009 stanowiły prawie 96% całkowitej emisji z tego sektora. Emisja samego tylko CO₂ w latach 2005-2009 wzrosła o ponad 7 tys. ton (dane: GUS).</p>		

³² Kwestia rozwoju sieci transportowych zostanie omówiona w rozdziale poświęconym gospodarce przestrzennej

	<p>W okresie najbliższych 20 lat nic nie wskazuje na ograniczenie transportu drogowego, mimo rosnącej presji ekonomicznej, spodziewana jest jednak poprawa efektywności wykorzystania paliw i nowe rozwiązania techniczne w pojazdach, jak również promowanie „ekologicznych” paliw (biopaliw).</p> <p>Biopaliwa (m.in. bioetanol, biodiesel, biometanol) są wytwarzane z surowców pochodzenia organicznego, głównie z biomasy. Stosowane są jako biokomponenty dodawane do konwencjonalnych paliw silnikowych wytwarzanych z ropy naftowej. Planuje się wzrost wykorzystania biopaliw (szczególnie tych II generacji) tak, aby osiągnąć wskaźnik 10% ich udziału w ogólnym poziomie paliw transportowych już w 2020r., i dalszy ich wzrost w kolejnym dziesięcioleciu.</p>		
5	<p>Szersze wykorzystanie technologii energooszczędnych i poprawa efektywności energetycznej</p> <p>Jednym z głównych problemów polskiej energetyki jest jej niska wydajność oraz niska efektywność wykorzystania (użytkowania) energii. Intensywność energetyczna polskiej gospodarki była w roku 2009 dużo niższa niż średnia UE27 (wg EUROSTAT), podobnie niekorzystnie przedstawiał się tzw. potencjał oszczędzania³³.</p> <p>Tym niemniej, dane GUS wskazują na ograniczenie zużycia energii na jednostkę PKB w przemyśle, co z kolei wskazuje na możliwość wzrostu gospodarczego kraju bez odpowiadającego mu wprost wzrostu zużycia energii.</p> <p>Poprawa efektywności energetycznej jest jednym z priorytetów rozwoju polskiej energetyki do 2030 roku, zatem, szczególnie wobec rosnących równocześnie cen energii i presji ekonomicznej, należy spodziewać się wzrostu inwestycji i nakładów na ten cel.</p>	<p>Pozytywny</p> <p>Znikome znaczenie</p>	<p>Wpływ działań ograniczających straty przesyłowe energii, jak również projektowanie sieci przesyłowych z uwzględnieniem zwiększonej częstotliwości zjawisk ekstremalnych (lód, śnieg, podtopienia, silne wiatry) spowodują mniejsze zapotrzebowanie na produkcję energii.</p> <p>Również ograniczanie zużycia energii i poprawa efektywności energetycznej mają pośredni wpływ na bioróżnorodność i przyniosą wymierne korzyści w postaci zmniejszonej emisji zanieczyszczeń. To z kolei, w dłuższej perspektywie, spowoduje zmniejszenie presji na gatunki i siedliska przyrodnicze.</p>

³³ Dane Fundacji na rzecz Efektywnego Wykorzystania Energii

7.3 ROLNICTWO I RYBOŁÓWSTWO

Obszary wiejskie zajmują około 90% powierzchni kraju. W okresie niespełna 20 lat (1990–2008) powierzchnia użytków rolnych zmniejszyła się o ponad 2,5 mln ha, a w roku 2010 spadła o kolejny 1 mln ha i wynosi ok. 15 mln ha (dane GUS: Powszechny Spis Rolny 2010). Prognozuje się również, że rozbudowa infrastruktury technicznej kraju (autostrady, drogi ekspresowe, obiekty sportowe i tereny rekreacyjne), a także budownictwo mieszkaniowe będą zajmować tereny dotychczas użytkowane rolniczo i w ciągu najbliższych 20 lat udział użytków rolnych spadnie o kolejny 1 mln ha³⁴.

Obszary użytkowane rolniczo są miejscem życia wielu gatunków. Znaczna część tych obszarów objęta jest różnymi formami ochrony. Tereny rolnicze odznaczają się dużym bogactwem gatunkowym, występuje tam około 50% krajowych typów zespołów roślinnych, w tym objęte ochroną w ramach sieci Natura 2000. Można spodziewać się, że wraz ze zmniejszeniem obszarów użytkowanych rolniczo, zmniejszeniu ulegnie również areal występowania wielu gatunków roślin i zwierząt.

Zapewnienie bezpieczeństwa żywnościowego oraz wzrost efektywności i konkurencyjności sektora rolno-spożywczego, zostały zapisane jako dwa zasadnicze cele w *Strategia Zrównoważonego Rozwoju Wsi, Rolnictwa i Rybactwa na lata 2012-2020*, niemniej jednak dokument ten nawiązuje również do ochrony środowiska i adaptacja do zmian klimatu. Cele te są ściśle powiązane. Utrzymanie konkurencyjnego i wielofunkcyjnego rolnictwa stanowi warunek zapewnienia bezpieczeństwa żywnościowego kraju, jednak wymaga ciągłego godzenia różnych racji i kształtowania użytkowania gruntu i produkcji rolnej zgodnie z wymogami ochrony środowiska. Można spodziewać się, że w przyszłych dziesięcioleciach presja produkcyjna w rolnictwie będzie wzrastać. Jeden z kierunków rozwoju w najbliższych latach będą również stanowić pozarolnicze formy przedsiębiorczości: inwestycje w odnawialne źródła energii, domowe przetwórstwo płodów rolnych metodami ekologicznymi lub coraz popularniejsza agroturystyka.

Opublikowana w 2007r. Zielona Księga (COM(2007) 354) to wyraz podjęcia przez Unię Europejską tematyki adaptacji rolnictwa do zmian klimatu jako nowego wyzwania w unijnej polityce klimatycznej. Na gruncie polskim *Strategia Zrównoważonego Rozwoju Wsi, Rolnictwa i Rybactwa na lata 2012-2020* określa główne trendy rozwojowe w sektorze, z uwzględnieniem zachowania i ochrony środowiska i zmian klimatycznych. Wskazuje równocześnie na brak, lub niedostateczne wykorzystanie skutecznych rozwiązań adaptacji sektora rolnego do zmian klimatu.

Przewidywane zmiany klimatu, w tym wzrost średniorocznej temperatury i usłonecznienia, wydłużenie okresu wegetacyjnego i przyspieszanie dojrzewania zbóż i terminów prac polowych, z pewnością wymuszą zmiany w rolnictwie. Niektóre zmiany w sposobie prowadzenia gospodarki rolnej (np. przekształcenie łąk i pastwisk w użytki orne) mogą prowadzić do zaniku cennych siedlisk przyrodniczych, istotnych z punktu widzenia rozwoju gatunków roślin i zwierząt objętych ochroną.

Poniższej zestawienie prezentuje te aspekty prognozowanych zmian, które będą miały istotny wpływ na bioróżnorodność.

³⁴ Prognoza oddziaływania na środowisko Strategii Zrównoważonego Rozwoju Wsi (...), 2011

Lp.	Opis spodziewanych zmian w gospodarowaniu	Prognozowany wpływ	Opis potencjalnego wpływu na różnorodność biologiczną
SEKTOR ROLNICTWA I RYBOŁÓWSTWA			
1	<p>Intensyfikacja produkcji rolnej</p> <p>W dokumentach strategicznych i planistycznych wskazywane są ogólne kierunki działań, jakie powinny zostać podjęte, celem adaptacji rolnictwa do zmian klimatu oraz ochrony środowiska naturalnego i bioróżnorodności na obszarach wiejskich. Jednocześnie istnieje silna presja na wzrost produktywności i konkurencyjności sektora. Badanie, jakie przeprowadziło na zlecenie Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi TNS OBOP „Polska wieś i rolnictwo 2011” na reprezentatywnej próbie mieszkańców obszarów wiejskich wykazało, że zarówno w opinii rolników, jak i nierolników, zdecydowanie najważniejszą rolą obszarów wiejskich jest produkcja żywności (odpowiednio 86% i 71% wskazań na pierwszym miejscu). Intensyfikacja produkcji rolnej polegać będzie głównie na zmianie sposobu prowadzenia upraw i typu uprawianych roślin, niż na ekspansji terytorialnej rolnictwa.</p>	<p>Negatywny</p> <p>Istotny</p>	<p>Obszary koncentracji upraw oraz produkcji zwierzęcej powinny być objęte szczególnym monitoringiem pod kątem zagrożeń wynikających ze wzmożonego zastosowania pestycydów i nawozów sztucznych, jak również emisji zanieczyszczeń do wód, gleb i powietrza.</p> <p>Zasadniczo do uprawy nastawionej na intensywną produkcję, modyfikuje się kierunki upraw i ogranicza różnorodność uprawianych gatunków i odmian, preferując te o dużej zdolności pobierania składników nawozowych z gleby.</p> <p>Ta właściwość powoduje jednak szybkie wyjąławianie i degradację gleby, szczególnie, jeśli gospodarstwo nastawione na zysk i uprawę konkretnej odmiany nie stosuje płodozmianu i innych zasad kultury rolnej.</p> <p>Gleba charakteryzuje się bogatym życiem biologicznym (mikroflora i mikrofauna), które pozwala na utrzymanie się żyznej wierzchniej warstwy gleby. Znaczenie gleby jest kluczowe z punktu widzenia bioróżnorodności, tymczasem zachodzące w ostatnich latach zmiany związane z intensyfikacją polskiego rolnictwa, poprzez modyfikacje struktury zasiewów, pogłowia zwierząt i zużycia chemicznych środków produkcji, wpływają na pogorszenie takich właściwości gleb jak: odczyn (pH), zawartość składników pokarmowych oraz bilans azotu i glebowej materii organicznej.</p>
2	<p>Rozwój wielkoskalowej produkcji rolnej i monokultur</p> <p>Wg danych GUS, uprawy zbóż (stanowiące ponad 70% wszystkich upraw w Polsce) koncentrują się w środkowej, środkowo-zachodniej i środkowo-wschodniej części kraju, w województwach: mazowieckim, łódzkim, lubelskim i wielkopolskim, nieco mniej w kujawsko-pomorskim i dolnośląskim. W ostatnich latach obserwowany jest wzrost powierzchni gospodarstw, zarówno jeśli chodzi o uprawę zbóż, roślin przemysłowych, warzyw, czy o powierzchnię sadów.</p> <p>W okresie 2000-2010 udział gospodarstw w przedziale 30-50 ha</p>	<p>Negatywny</p> <p>Istotny</p>	<p>Wielkoobszarowe monokultury stanowią istotne zagrożenie dla bioróżnorodności, gdyż tylko zróżnicowany krajobraz stwarza dogodne warunki dla rozwoju siedlisk i stabilnych ekosystemów. Tymczasem samo już wdrożenie przez Polskę regulacji UE w zakresie produkcji energii ze źródeł odnawialnych (OZE) wymagałaby, (według prognoz po uwzględnieniu produkcji ubocznej rolnictwa i przemysłu rolno-spożywczego) przeznaczenia w okresie do roku 2020 nawet 1,6 mln ha gruntów pod wielkopowierzchniową produkcję rolną na cele substytucji paliwowej (estry, bioetanol i biopaliwa stałe).</p> <p>Wielkoobszarowe monokultury rolnicze stanowią ograniczenie dla migracji gatunków - badania wykazały, że nawet dla organizmów najbardziej mobilnych,</p>

	wzrósł o 11%, zaś gospodarstwa o areale powyżej 50 ha zwiększyły udział o blisko 29% (dane GUS). Świadczy to o rosnącej specjalizacji w rolnictwie oraz tendencji do tworzenia wielkopowierzchniowych monokultur . Sytuacja ta będzie postępować również jeśli chodzi o produkcję zwierzęcą. Można spodziewać się, że opisane tendencje utrzymają się w kolejnych latach.		<p>takich jak ptaki³⁵ czy motyle³⁶, zróżnicowana struktura krajobrazu oraz spójność przestrzenna biotopów będą kluczowe dla osiągnięcia pożądanych granic zasięgu wobec spodziewanych zmian klimatu.</p> <p>Przeciwwagą dla wielkoobszarowych monokultur może być rozwój niewielkich gospodarstw. Zdaniem niektórych autorów to niewielkie gospodarstwa mogłyby odegrać znaczącą rolę mitygacyjną i adaptacyjną, przestawiając się na produkcję ekologiczną czy integrowane metody produkcji. Niewielkie gospodarstwa prowadzą zwykle gospodarkę ekstensywną, przyczyniając się do utrzymywania rolniczej mozaiki krajobrazowej z zadrzewieniami śródpolnymi, łąkami i pastwiskami, sprzyjając retencjonowaniu wody w krajobrazie, a co za tym idzie sprzyjają bioróżnorodności. W przyszłości taki właśnie model powinien być preferowany, przy założeniu większej innowacyjności i lepszego dostosowania profilu działalności (rolniczej i pozarolniczej) do lokalnych uwarunkowań.</p>
3	Zanik wielu siedlisk m.in. łąk i pastwisk Zmiana tradycyjnych sposobów zagospodarowania powoduje zanik naturalnych i półnaturalnych siedlisk takich jak łąki, czy pastwiska. Jest to szczególnie widoczne na obszarach górskich, gdzie gleby są stosunkowo słabej jakości, a ukształtowanie terenu dodatkowo utrudnia prowadzenie tradycyjnej gospodarki rolnej. Na trudne warunki przyrodnicze nakładają się zmiany demograficzne i odpływ młodych ludzi do miast, stąd wiele hektarów ziemi od lat jest wyłączonych z użytkowania i przeczy ogólnemu trendowi intensyfikacji produkcji rolnej i hodowlanej.	Negatywny Lokalnie istotny	<p>Zmiana sposobów gospodarowania w wielu przypadkach wpływa negatywnie na bioróżnorodność. Przykładowo, zaniechanie użytkowania kośno-pasterskiego łąk górskich powoduje sukcesję wtórną – zarastanie nieleśnych siedlisk przyrodniczych, ekspansję zbiorowisk zaroślowych, a przez to zmianę składu gatunkowego. W ten sposób zagrożone jest wiele cennych zbiorowisk górskich, przykładowo w Tatrach nawapienne murawy wysokogórskie, torfowiska wysokie i przejściowe.</p> <p>Zmiany polegające zaniechaniu użytkowania, zaniku wypasu zwierząt i koszenia widoczne są również na terenach nizinnych i nadmorskich, gdzie przykładowo zanikają nizinne i górskie świeże łąki użytkowane ekstensywnie (<i>Arrhenatherion elatioris</i>), jak w przypadku obszaru Natura 2000 Góry Słonne, czy też wskutek ekspansji gatunków szuwarowych na siedliska łąkowe: zanikają zmiennowilgotne łąki trzęślicowe (<i>Molinion</i>).</p> <p>Wobec wskazanych zmian w użytkowaniu, konieczna jest intensyfikacja działań związanych z czynną ochroną, np. odkraczanie, wykaszanie łąk i torfowisk.</p>
4	Wzrost udziału GMO wśród upraw rolnych i zagrożenie	Negatywny	Gatunki obce stanowią istotne zagrożenia dla różnorodności biologicznej.

³⁵ Devictor et al., 2001

³⁶ Warren et al., 2008

	<p>gatunkami obcymi</p> <p>Zmiana klimatu sprzyja rozprzestrzenianiu się inwazyjnych gatunków roślin i zwierząt - globalne ocieplenie, coraz częstsze ekstremalne zdarzenia pogodowe i podwyższenie poziomu dwutlenku węgla w atmosferze, dają pewnym gatunkom przewagę konkurencyjną.</p> <p><i>Strategia Zrównoważonego Rozwoju Wsi Rolnictwa i Rybactwa na lata 2012-2020</i> wskazuje, że należy podejmować wszelkie działania celem ograniczenia ryzyka wprowadzenia do środowiska gatunków obcych.</p> <p>Za szczególny rodzaj gatunków obcych można też uznać rośliny GMO. Prawo unijne dopuszcza co prawda uprawę kukurydzy, ziemniaków i soi GMO, wymaga jednak, aby przestrzegane były środki ostrożności, które nie pozwolą na zanieczyszczenia upraw innych roślin przez rośliny modyfikowane genetycznie³⁷.</p>	<p>Istotny</p>	<p>Wymagają ścisłego monitorowania pod kątem tempa rozprzestrzeniania i wpływu na rodzime odmiany.</p> <p>Podobnie rośliny genetycznie modyfikowane będą stanowić istotne zagrożenie nie tylko dla jakości gleb, czystości upraw tradycyjnych i ekologicznych, ale również dla bioróżnorodności. Badania m.in. wpływu roślin GMO na populacje dziko żyjących pszczół i zapylanie roślin³⁸, wykazywały niższą aktywność pszczół na poletkach roślin zmodyfikowanych niż na organicznych, jak również znaczny ubytek roślin dwuliściennych.</p>
<p>5</p>	<p>Rozwój rybołówstwa i wzrost hodowli ryb</p> <p>Aktualnie ok. 85% wód śródlądowych jest użytkowanych rybacko. Głównie są to (w kolejności udziału): jeziora, rzeki, zbiorniki zaporowe i stawy.</p> <p>Innym sposobem pozyskiwania ryb jest hodowla ryb, głównie łososiowatych w sztucznych zbiornikach, która w Polsce rozpoczęła się w latach 60-tych XX wieku. Początkowo stanowiła jedynie tysięczną część całkowitej produkcji ryb słodkowodnych w kraju, ale w 2006 r. stanowiła już nieomal połowę produkcji wszystkich ryb słodkowodnych w Polsce. Akwakultura to specyficzna gałąź działalności rolniczej przeżywająca okres rozwoju w Polsce i UE. Warto w tym miejscu zauważyć, że</p>	<p>Negatywny</p> <p>Lokalnie istotny</p>	<p>Dążenie do podniesienia efektywności w rybactwie stwarza ryzyko nadmiernego zabudowania i zdegradowania stref przybrzeżnych i ekosystemów (głównie litoralnych), oraz nadmierne i niekontrolowane odłowienie populacji ryb. Zagrożeniem dla ptaków mogą być pewne formy rybołówstwa - sieci stawne i sznury hakowe. Ponadto, wobec problemów ekonomicznych i ubóstwa na terenach szczególnie cennych przyrodniczo, które w dużej mierze pokrywają się z obszarami o najniższym PKB na mieszkańca, narasta problem nadmiernych odłowów ryb i kłusownictwa.</p> <p>Jeziora i stawy jako zbiorniki zasadniczo zamknięte kumulują doptywające biogeny, co jest przyczyną ich postępującej eutrofizacji i degradacji. Stanowi to ogromne zagrożenie dla wielu cennych siedlisk oligotroficznych.</p> <p>W przypadku sztucznej hodowli ryb zagrożenia są znacznie mniejsze. Postęp</p>

³⁷ Przygotowana i zaakceptowana przez rząd we wrześniu br. nowelizacja ustawy o nasiennictwie zasadniczo otworzy polski rynek na GMO, pod warunkiem właściwej rejestracji odmian i obrotu. Dotychczas Polska była uznawana za kraj wolny od GMO, ale analizując dotychczasowy kierunek legislacji oraz dążenie do wzrostu produkcji rolnej, pomimo sprzeciwu społecznego, genetycznie zmodyfikowane odmiany roślin uprawnych zapewne wkrótce będą stanowić element rodzimej produkcji.

³⁸ badania: Haughton i wsp., 2003; Bohan i wsp. 2005; Morandin i Winston, 2005

	<p>Polska jest jednym z kilku krajów UE posiadających kompleksowe regulacje prawne ograniczające wpływ hodowli ryb na środowisko. Pomimo to wpływ ten często okazuje się znaczący.</p>		<p>technologiczny i stosowany system przepływowy umożliwia bardzo wysoki stopień oczyszczenia wody, ale z uwagi na potrzebę zmniejszenia zapotrzebowania na wodę, za korzystniejszy dla środowiska uznaje się systemy z obiegiem zamkniętym lub półzamkniętym, wyposażone w nowoczesne filtry. Ponadto, istotnym z punktu widzenia środowiska elementem jest rodzaj stosowanej paszy i minimalizacja ilości usuwanych do środowiska odchodów, wzbogacających wody w biogeny.</p> <p>Ponadto, stawy rybne (głównie karpiove) pełnią również istotną funkcję pozaprodukcyjną, wynikającą z retencjonowania wód oraz nadmiaru biogenów, szczególnie w obszarach gdzie naturalnych jezior jest najmniej tj. w południowej i środkowej Polsce.</p>
--	--	--	---

7.4 GOSPODARKA WODNA

Wyznacznikiem dla kształtowania gospodarki wodnej w państwach UE jest Ramowa Dyrektywa Wodna (RDW)³⁹, wprowadzająca nowe podejście do gospodarowania zasobami wodnymi i stawiające cele środowiskowe na równi z celami gospodarczo-użytkowymi i nakazem racjonalnego wykorzystywania wód. Sposobem osiągania celów środowiskowych w ramach długofalowej zrównoważonej polityki są właściwie prowadzone procesy planowania i zarządzania wodami w dorzeczach, przy aktywnym udziale społeczeństwa. Wobec zapisów dyrektywy (art. 4) mówiących o stosowaniu do danego obszaru wodnego najbardziej rygorystycznego spośród odnoszących się do niego celów środowiskowych, poziom ochrony obszarów i gatunków wodnych sieci Natura 2000 można uznać za zabezpieczony (przynajmniej w sposób formalno-prawny). W Polsce obowiązująca ustawa Prawo wodne z 18 lipca 2001r.⁴⁰ dokonała transpozycji RDW do krajowego porządku prawnego.

W sektorze gospodarki wodnej, najważniejsze z punktu widzenia niniejszego opracowania są dwa aspekty działań adaptacyjnych do zmian klimatycznych w kontekście bioróżnorodności: **regulacja i zabudowa** brzegów rzek i wybrzeża (w tym infrastruktura przeciwpowodziowa) oraz **retencja wody**.

³⁹ Dyrektywa 2000/60/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23.10.2000 r. ustanawiająca ramy wspólnotowego działania w dziedzinie polityki wodnej

⁴⁰ Ustawa Prawo Wodne (Dz.U. z 2005 r., nr 239, poz. 2019, z późn. zmianami); następnie: Ustawa z 5 stycznia 2011r. o zmianie ustawy Prawo wodne oraz niektórych innych ustaw (Dz.U.2011.32.159 z 15 lutego 2011r)

Lp.	Opis spodziewanych zmian w gospodarowaniu	Prognozowany wpływ	Opis potencjalnego wpływu na różnorodność biologiczną
SEKTOR GOSPODARKI WODNEJ			
1	<p>Budowa dużych zbiorników retencyjnych i dużych zbiorników wielozadaniowych</p> <p>Presja produkcji energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych, jak również obawa przed zjawiskami ekstremalnymi, jakimi coraz częściej są powodzie, skutkuje presją na budowę zbiorników przeciwpowodziowych.</p> <p>Duża retencja to zatrzymanie wody w zlewni przy zastosowaniu wielkoskalowych budowli i rozwiązań hydrotechnicznych, zapór i sztucznych zbiorników.</p> <p>Zbiorniki wodne stanowią barierę dla przemieszczania organizmów, głównie ryb. Z tego powodu, w myśl zapisów Ustawy o rybactwie śródlądowym, Prawa budowlanego oraz Dyrektywy Wodnej, zobowiązującej kraje członkowskie do osiągnięcia w 2015 roku dobrego stanu ekologicznego wód, w Polsce wzrasta ilość budowanych przepławek. Coraz częściej są to obiekty, które odzwierciedlają naturalne koryto rzeczne, natężenie rzeczno-prądu oraz są zbudowane z materiałów naturalnych takich jak kamień czy drewno.</p>	<p>Negatywny</p> <p>Istotny</p>	<p>Obok pogorszenia stanu wód, kłusownictwa i nadmiernej eksploatacji żywych zasobów ekosystemów wodnych, istotnym zagrożeniem dla bioróżnorodności jest grodzenie wód płynących w ich naturalnym biegu. Postępująca regulacja rzek i śródlądowe budowle hydrotechniczne (infrastruktura elektrowni wodnych, jazy, zapory, śluzy, kanały i zbiorniki) służą gospodarce wodnej i bezpieczeństwu ludzi, ale jednocześnie stanowią istotne zagrożenie dla wielu gatunków zwierząt, głównie ichtiofauny.</p> <p>Szczególnie zagrożone są i będą w przyszłości ryby tzw. dwuśrodowiskowe, które pokonują w celach rozrodczych wiele kilometrów, wędrując na tarło z rzek do morza (gatunki katadromiczne, np. większość węgorzowatych) i odwrotnie, z mórz do wód słodkich (gatunki anadromiczne: jesiotry i większość łososiowatych). Wiele populacji tych ryb wymarło i pomimo budowy przepławek i innych udogodnień ułatwiających migrację, sytuacja poprawia się bardzo powoli.</p> <p>Zatrzymanie wód płynących za pomocą urządzeń i budowli hydrotechnicznych sprawia, że woda płynie wolniej, spada zawartość tlenu, rośnie zamulenie dna. Gatunki reofilne typowe dla krainy pstrąga ustępują gatunkom krainy leszcza, które zyskują przewagę konkurencyjną. Pobieranie kruszywa i kamieni z rzek niszczy miejsca tarła i kryjówek, zniszczeniu ulegają też pasy roślinności nadbrzeżnej.</p> <p>Obiekty „dużej retencji” wpływają nie tylko na organizmy żyjące w wodzie zbiornika, ale również na otoczenie - w promieniu wprost proporcjonalnym do wielkości obiektu.</p> <p>Dla gatunków wędrownych kluczowe jest zachowanie lub odtworzenie tras migracji. Negatywny wpływ budowli hydrotechnicznych łagodzą odpowiedni skonstruowane przepławki (im bardziej odzwierciedlające warunki naturalne tym lepiej). Sytuacja jest znacznie trudniejsza w przypadku wędrówek gatunków roślinnych. Przykładowo: budowa zbiornika w Czorsztynie położyła kres wędrówkom wysokogórskich roślin tatrzańskich (np. gęsiówka alpejska) wzdłuż doliny Dunajca.</p>

<p>2</p>	<p>Mała retencja</p> <p>Wg definicji Waldemara Mioduszeńskiego (IMUZ): „<i>Za małą retencję uznać można wszelkie rodzaje magazynowania wody bez możliwości bieżącej regulacji objętości retencyjnej. Inaczej mówiąc, działania poprawiające bilans wodny zlewni i zwiększające zasoby wodne głównie na skutek zmiany szybkiego spływu powierzchniowego na powolny odpływ gruntowy można zaliczyć do małej retencji</i>”.</p> <p>Mała retencja to zarówno zabiegi nietechniczne: fitomelioracyjne, zalesienia, roślinne pasy ochronne, oczka wodne i wykorzystanie naturalnego potencjału retencyjnego obszarów zalewowych, a więc to wszystko, co bezpośrednio lub po średnio ułatwia magazynowanie wody, jak również wprowadzanie do krajobrazu niewielkich obiektów technicznych takich jak: małe zbiorniki, jazy czy zastawki.</p> <p>Odbudowa retencji to działanie spójne z wymogami Ramowej Dyrektywy Wodnej stanowiącej o ochronie wód i ekosystemów od wody zależnych. Proste zabiegi prowadzą do poprawy struktury bilansu wodnego, szczególnie w przypadku działania efektu skali: wielu drobnych, lokalnie nieszkodliwych dla środowiska inwestycji, mających jednak znaczący efekt dla obiegu hydrologicznego zlewni.</p>	<p>Pozytywny</p> <p>Istotny</p>	<p>W przeciwieństwie do opisanych powyżej zjawisk związanych z dużą retencją, mała retencja co do zasady jest korzystna dla bioróżnorodności⁴¹.</p> <p>Zabiegi retencyjne prowadzone są również na terenach uprzednio zmeliorowanych. Wg danych IMUZ pojemność rowów i cieków melioracyjnych w Polsce to ponad 500 mln m³. Nawet częściowe ich wykorzystanie może w znaczący istotny sposób przyczynić się do wzrostu zasobów wodnych.</p> <p>Zabiegi małej retencji są również prowadzone w środowisku rolnym i leśnym. Generalnie wzmocnienie zdolności retencyjnych zlewni poprawia zasoby wód gruntowych i lokalny mikroklimat. Niewielkie zbiorniki, oczka wodne, zastawki podnoszą walory przyrodnicze i krajobrazowe obszarów, stanowiąc środowisko życia wielu cennych gatunków. Przykładem tego rodzaju zbiorników są stawy rybne (najczęściej karpiove) jak te w okolicach Zatora w dolinie górnej Wisły k. Krakowa. Są one cennym miejscem lęgowym dla wielu gatunków ptaków, a częste obserwacje pozwalają stwierdzić obecność ślepowronów, czapli białej, warzęchy i wielu innych gatunków.</p> <p>Obok wielu korzyści małej retencji, w niektórych przypadkach (błędna lokalizacja, brak rozwiązań utrzymujących ciągłość ekologiczną cieków) nawet niewielkie obiekty retencyjne mogą stwarzać zagrożenie dla przyrody i ekosystemów. Konieczna jest zatem bardzo skrupulatna weryfikacja wyboru miejsca lokalizacji obiektu retencyjnego, a samo wykonanie również musi mieć miejsce wg ściśle określonych reguł.</p>
<p>3</p>	<p>Oczyszczanie koryt i inne zabiegi hydrotechniczne</p> <p>Oczyszczanie koryt dokonywane jest w celu poprawy ich zdolności przepustowej i przyspieszenia odpływu. Są to</p>	<p>Negatywny</p> <p>Lokalnie istotny</p>	<p>Działania tego rodzaju niosą duże zagrożenie dla lokalnej flory i fauny nie tylko zmieniając warunki siedliskowe (istnieje zawsze ryzyko „przeregulowania”), ale często również poprzez zniszczenie kryjówek i miejsc żerowania.</p>

⁴¹ Warto zauważyć, że istnieją rozbieżności co do definicji małej retencji. Wg niektórych interpretacji za obiekty „małej retencji” uznaje się zbiorniki, których objętość jest mniejsza niż 5 mln m³ (!). W przypadku tak dużych zbiorników rzędu 3-5 mln m³, wpływ na środowisko naturalne jest raczej zbliżony do „dużej retencji” i zbiorników elektrowni wodnych i może być w znaczący sposób niekorzystny (zmiana warunków hydrologicznych i ekologicznych na obszarze oddziaływania zbiornika, wreszcie zniszczenia mechaniczne związane z jego budową etc.).

	<p>czynności dostosowujące dynamikę cieków do spełniania określonych funkcji. W warunkach naturalnych tj. bez wpływu prowadzonej gospodarki, czy urządzeń posadowionych w korytach rzek, działania takie nie byłyby konieczne. W ramach oczyszczania prowadzone są różne zabiegi: usuwania osadów i śmieci, pogłębiania, ale również prace ziemne i remontowe urządzeń hydrotechnicznych.</p>		<p>Z oczyszczaniem koryt wiąże się również ryzyko zniszczenia populacji gatunków żyjących przy dnie (niektóre gatunki płazów żyjące w mule, bentos). To z kolei prowadzi do zaburzeń łańcuchów pokarmowych i składu gatunkowego ekosystemów, nie tylko tych rzecznych, ale również związanych z ciekami (łęgi).</p>
<p>4</p>	<p>Regulacja i zabudowa cieków, w tym zabezpieczenia przeciwpowodziowe</p> <p>Wszelkie regulacje cieków tj. kształtowanie regularnego koryta w celu i utrwalanie dna, dla ułatwienia korzystania z wody oraz dla zwiększenia ochrony przed powodzią, zazwyczaj prowadzą do ograniczenia różnorodności biologicznej w obszarze zalewowym i wzdłuż regulowanego odcina cieków.</p> <p>W ostatnich latach kluczową metodą zabezpieczenia przeciwpowodziowego był rozwój systemu wałów i innych obiektów hydrotechnicznych. Ta tendencja utrzyma się prawdopodobnie w okresie najbliższego dziesięciolecia. Wobec doświadczeń powodziowych, wskazujących na niewystarczające zabezpieczanie kluczowych terenów przed wezbraniem przy pomocy zabudowy brzegów i wałów przeciwpowodziowych, jak również wobec jednoznacznych wskazań unijnej dyrektywy powodziowej, wydaje się, że coraz większą rolę będą odgrywać próby zwiększania naturalnej retencji w dolinach rzek. Służyć temu będą m.in. nasadzenia drzew w dolinach, tworzenie polderów, rezygnacja z budowy wałów lub ich posadowienie tuż przy krawędzi doliny tak, aby nie odcinały terenów zalewowych i nie zmniejszały tym samym</p>	<p>Negatywny</p> <p>Lokalnie istotny</p>	<p>Zabudowa brzegów zbiorników wodnych zubaża zespoły roślin i zwierząt oraz negatywnie wpływa na krajobraz naturalny. Zlikwidowanie przybrzeżnych obszarów zalewowych i bagiennych powoduje zanik wielu siedlisk: blisko połowa siedlisk z zał. I Dyrektywy Siedliskowej (ok. 40) jest bardziej lub mniej związana z obszarami wodnymi i podlega wpływom gospodarki wodnej. Zapisy dyrektywy powodziowej⁴² nakazują państwu członkowskim stopniowo zastępować metody techniczne zapobiegania podwoziom metodami nietechnicznymi, które obok ochrony przed podwoziami łagodzą również ich skutki.</p> <p>Cenne obszary rzecznych estuariów szczególnie negatywnie odczuwają regulację odcinków ujściowych, spowodowane adaptacją do gwałtownych spływów, a działanie to będzie odpowiedzią na częstsze niż niegdyś gwałtowne ulewę.</p> <p>Aby należyście chronić zagrożone gatunki (np. ryby z załącznika dyrektywy siedliskowej) i siedliska, zgodnie z zapisami ustawy o ochronie przyrody, na obszarze Natura 2000, wymagane jest przeprowadzenie oceny oddziaływania planowanej inwestycji na dany obszar. Jeśli wykaże ona negatywny wpływ, należy odstąpić od inwestycji- chyba, że wykaże się nadrzędny interes publiczny dla jej realizacji. Procedura zasięgania opinii KE oraz konieczność kompensacji przyrodniczej ma na celu w przyszłości ograniczenie tego typu działań.</p> <p>Należy również dożyć do promowania alternatywnych metod zabezpieczenia przed powodzią. Wzmacnianie naturalnego potencjału retencyjnego w dolinach rzek to długofalowy sposób łagodzenia skutków powodzi przy jednoczesnej minimalizacji negatywnego wpływu na środowisko przyrodnicze zagrożonych obszarów.</p>

⁴² Dyrektywa 2007/60/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23.10.2007 r. w sprawie oceny ryzyka powodziowego i zarządzania nim

	zdolności retencyjnych doliny.		
5	<p>Turystyka na obszarach przybrzeżnych</p> <p>Tereny nadmorskie są cenionym miejsca wypoczynku, skutkuje to zabudową kolejnych obszarów (infrastruktura turystyczna i mieszkaniowa), a wraz z nią wzmożoną zabudową brzegów.</p> <p>Wobec przemian społeczno-gospodarczych w Polsce należy spodziewać się wzrostu zarówno popytu, jak i podaży w tym sektorze, szczególnie na obszarach o wysokich walorach przyrodniczych.</p> <p>Należy spodziewać się, że w najbliższych latach, wraz z rosnącym zainteresowaniem wypoczynkiem na terenach stosunkowo najsłabiej przekształconych, będzie narastać presja turystyczna na obszary cenne przyrodniczo. Z raportu GUS <i>Turystyka w 2011r.</i> wynika, że najwięcej noclegów udzielono m.in. w województwach zachodniopomorskim i pomorskim - łącznie oba województwa na wybrzeżu 27% i była to tylko turystyka zorganizowana (hotelowa). Największy udział turystyki zagranicznej również odnotowano w woj. zachodniopomorskim i pomorskim, tam również odnotowano najwyższy wskaźnik intensywności ruchu turystycznego, porównywalny jedynie z terenami górskimi woj. małopolskiego.</p>	<p>Negatywny</p> <p>Istotny</p>	<p>Rosnąca, często niedostatecznie kontrolowana presja turystyczna na obszarach nadmorskich pociąga za sobą istotne zagrożenia:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zmiany w krajobrazie i niszczenie siedlisk poprzez zabudowę infrastrukturą turystyczną; • Degradacja powierzchni terenu, nadmierna eksploatacja i zanieczyszczenia wód; • Wzmożona erozja, m.in. w efekcie rozwoju przystani i budowy falochronów oraz przekształcenia linii brzegowej, które powodują zmianę dostarczania materiału przez prądy morskie; • Pozyskiwanie materiałów budowlanych z terenów nadmorskich – negatywny wpływ na stan lasów i występujące na tych terenach siedliska; • Niszczenie i wydeptywanie siedlisk przez turystów, zanieczyszczenie i zaśmiecanie - szczególnie narażone są siedliska wydmore i nadmorskie siedliska halofityczne. <p>Na obszarach przybrzeżnych, szczególnie tych gdzie zlokalizowane są gatunki i siedliska Natura 2000 należy tak planować usługi, aby ruch turystyczny w możliwie najmniejszym stopniu oddziaływała negatywnie na zasoby przyrodnicze. Jeśli zainteresowanie turystów obszarem chronionym jest zbyt duże i zagraża przyrodzie, wskazane jest przeniesienie głównego nurtu ruchu turystycznego poza ten obszar, np. do centrów edukacji ekologicznej lub innych atrakcyjnych obiektów położonych poza obszarem Natura 2000. Konieczne jest przy tym osiągnięcie porozumienia środowisk lokalnych w sprawie rozwoju turystyki zrównoważonej i współpracy między mieszkańcami, organizatorami turystyki i instytucjami ochrony środowiska.</p>

7.5 LEŚNICTWO

Lasy zajmują w Polsce powierzchnię ponad 29% i prognozuje się, że wskutek realizacji *Krajowego Programu Zwiększania Lesistości* poziom ten wzrośnie do 30% w roku 2020 i 33% po roku 2050. Wzrost ilości lasów to jeden z ważniejszych celów *Polityki Leśnej Państwa* (1997) i wzorem innych państw europejskich, jeden z elementów opracowywanej strategii adaptacji do zmian klimatycznych. Blisko 82% lasów to własność Skarbu Państwa, z czego zdecydowana większość znajduje się w zarządzie Państwowego Gospodarstwa Leśnego Lasy Państwowe. Negatywny aspekt stanowi jednak duże zróżnicowanie przestrzenne rozmieszczenia lasów, jak również ich znaczne rozdrobnienie.

Lasy stanowią podstawowy składnik większości form ochrony przyrody w Polsce. Pośród ponad 50 tys. gatunków mikroorganizmów, grzybów, roślin i zwierząt występujących w naszym kraju, około 32 tys. gatunków (65%) związanych jest z lasami.

Obserwowane i spodziewane w kolejnych dekadach zmiany klimatu będą miały znaczący wpływ na lasy i gospodarkę leśną, jak również na ochronę prowadzoną na tych obszarach. Przemiany środowiskowe powodują konieczność nie tylko zachowania aktualnych zasobów, ale ich powiększania i poprawy jakości, rozumianej tu jako stabilność i odporność na zakłócenia. Za szczególnie narażone na negatywne skutki zmian klimatu typy siedlisk leśnych uznaje się lasy bagienne i olsy oraz lasy górskie.

W Europie Środkowej zagrożenie lasów zmianami klimatu wynika z interakcji kilku czynników: wyższe średnie temperatury, zmiany w warunkach opadowych (przesunięcia maksimów z lata na okres zimowy), większe wahania czynników pogodowych w ciągu roku, dodatkowo zdarzenia ekstremalne i spodziewane częstsze niż obecnie gradacje szkodników (lepsze warunki rozwoju w warunkach cieplejszego klimatu). Przykładowo brudnica nieparka (*Lymantria dispar*) w ostatnich dziesięcioleciach przesunęła granicę zasięgu 500-700 km na północ.

Lasy są niezwykle istotnym elementem walki ze zmianami klimatu i łagodzenia zmian z uwagi na funkcje, które pełnią, i są to m.in.:

- neutralizacja zanieczyszczeń środowiska, przede wszystkim poprzez wiązanie węgla;
- poprawa i regulacja warunków hydrologicznych obszarów, głównie dzięki właściwościom retencyjnym;
- przeciwdziałanie erozji i degradacji gleb.

Ponadto lasy stanowią środowisko życia dla wielu gatunków i zachowywanie różnorodności biologicznej na poziomach: genetycznym, gatunkowym i ekosystemowym.

Działania o charakterze adaptacyjnym w ramach wielofunkcyjnej gospodarki leśnej, które w nadchodzącym okresie będą podejmowane na coraz szerszą skalę, będą miały zróżnicowany charakter. Wśród nich za podstawowe należałoby uznać dostosowanie składu gatunkowego do warunków siedliskowych (przebudowa drzewostanu), rozwój systemu ochrony przeciwpożarowej, rozwój małej retencji, sukcesywne zwiększanie lesistości, zmniejszanie fragmentacji obszarów leśnych, przeciwdziałanie rozprzestrzenianiu gatunków inwazyjnych.

Lp.	Opis spodziewanych zmian w gospodarowaniu	Prognozowany wpływ	Opis potencjalnego wpływu na różnorodność biologiczną
SEKTOR LEŚNICTWA			
1	<p>Zalesienia</p> <p>W związku z ustaleniami Protokołu z Kioto i zobowiązaniami Polski do redukcji gazów cieplarnianych, lesistość będzie stanowiła nie tylko o możliwości ich wypełnienia. W efekcie realizacji <i>Krajowego Programu Zwiększania Lesistości</i> (2003) można spodziewać się, że zalesienia (podobnie jak dotychczas) będą realizowane przede wszystkim w obszarach o niskiej wartości użytkowej, jak również w okolicach dużych aglomeracji, m.in. minimalizując negatywny wpływ rosnącej antropopresji na środowisko naturalne.</p> <p>Grunty marginalne (najstabsze), które nie nadają się do produkcji rolnej, powinny być przekazywane pod zalesienia, szczególnie jeśli odłogi są położone na terenie województw o niskiej lesistości. Pomimo różnic w wyliczeniach, przyjmuje się, że optymalny pułap zalesień gruntów rolniczych w Polsce to ok. 700 tys. ha do roku 2020, i nawet 1,5 mln ha w dalszej perspektywie czasowej.</p>	<p>Pozytywny</p> <p>Istotny</p>	<p>Zasadniczo wzrost poziomu lesistości kraju stanowi bardzo pozytywny czynnik dla zachowania bioróżnorodności. Lasy cechują się dużym bogactwem i różnorodnością gatunkową, kształtują krajobraz, lokalne warunki hydrologiczne i mikroklimat.</p> <p>Proces zalesień powinien podlegać jednak ścisłej kontroli, gdyż może mieć również negatywne skutki dla różnorodności biologicznej. Negatywnym aspektem spontanicznych zalesień jest zastępowanie lasem, który stanowi ostatni etap sukcesji, cennych siedlisk nieleśnych, jak również zanik mozaikowości siedlisk. Kolejnym negatywnym przykładem wkraczania lasu w efekcie przesuwania się granicy zasięgu gatunków zimnolubnych „ku górze” będzie porastanie drzewostanem i stopniowy zanik siedlisk hal wysokogórskich.</p> <p>Również w ramach zalesień planowanych w miejscach, gdzie zalesienia nie są rozwiązaniem racjonalnym (np. cenne obszary rolne) należy poprzestać na wprowadzeniu miejscowych zadrzewień i zakrzaceń jako stałego elementu krajobrazu i czynnik zwiększający różnorodność biologiczną. Właściwie rozplanowane w przestrzeni zadrzewienia mogą pełnić rolę wysp środowiskowych (tzw. stepping stones), umożliwiających rozprzestrzenianie się gatunków w poszukiwaniu odpowiadających im warunków siedliskowych.</p> <p>Wpływ realizacji programu zalesień będzie odmienny w różnych częściach kraju, co wynika z różnic uwarunkowań przyrodniczych i gospodarczych.</p> <p>Celem uniknięcia potencjalnych szkód, na terenie obszarów chronionych (parki narodowe i ich otuliny, parki krajobrazowe, obszary chronionego krajobrazu oraz sieci Natura 2000), decyzje o zalesieniu muszą być zgodne z planami ochrony tych obszarów i zaopiniowanie przez właściwe służby ochrony przyrody.</p>
2	<p>Przebudowa drzewostanów i ochrona gleb</p> <p>Naturalny proces zastępowania gatunków zimnolubnych (przykładowo świerk, porastający rozległe tereny górskie) można zaobserwować już teraz, a zastępowanie przez gatunki ciepłolubne (liściaste) będzie postępować wraz ze zmianami klimatu, wspomagane planową przebudową</p>	<p>Pozytywny</p> <p>Istotny</p>	<p>Stopniowe odchodzenie od monokultur (sosnowych, świerkowych) na rzecz nasadzeń zgodnych z warunkami siedliskowymi to działanie bez wątpienia korzystnie wpływające na bioróżnorodność.</p> <p>Generalnie nadrzędną zasadą wskazującą na optymalny skład gatunkowy właściwy danemu leśnemu siedlisku przyrodniczemu powinno być właściwe dla niego zbiorowisko roślinne. Właściwy sposób zagospodarowania zależy nie tylko od</p>

	<p>drzewostanów.</p> <p>W ramach przebudowy drzewostanów naturalnym trendem jest zwiększanie udziału gatunków liściastych i stopniowe zmniejszanie areалу monokultur sosnowych i świerkowych powstałych w ramach sztucznych nasadzeń. W roku 1945 gatunki liściaste stanowiły zaledwie 13%, w 2008 r. już 24% udziału w drzewostanach. Udział drzew liściastych nadal jest jednak niższy od potencjalnego, wynikającego z charakteru siedlisk leśnych. Powoli zwiększa się również udział jodły, głównie wskutek przebudowy świerkowych monokultur w lasach górskich (Tatry, Sudety).</p>		<p>aktualnej postaci drzewostanu, ale też od szerszego otoczenia i roli jaką pełni w obszarze Natura 2000.</p> <p>Należy jednak zwrócić uwagę na istotne znaczenie dogłębnej inwentaryzacji siedlisk i określenie, który element w danym obszarze zasługuje na ochronę. Określenie właściwego typu siedliska przyrodniczego nie jest sprawą prostą, a ingerencja w krajobrazie oligotroficznym, zdominowanym przez jeden gatunek może w efekcie doprowadzić do zniszczenia cennego siedliska, np. borów chrobotkowych (<i>Cladonio-Pinetum</i>).</p> <p>Przebudowa drzewostanów to nie tylko właściwy dobór gatunków, ale również różnicowanie wieku, struktury poziomej i pionowej drzewostanów. Bogata struktura przestrzenna lasu (drzewa wszystkich klas wieku, martwe drewno) jest czynnikiem sprzyjającym zachowaniu bioróżnorodności.</p>
3	<p>Intensyfikacja produkcji drewna</p> <p>W obliczu coraz większego zapotrzebowania na surowiec drzewny w najbliższych latach może wystąpić presja na intensyfikację produkcji drewna w lasach (m.in. poprzez obniżenie wieku rębności), jak również tworzenie plantacji drzew szybkorosnących.</p>	<p>Negatywny</p> <p>Istotny</p>	<p>Intensyfikacja produkcji drewna może mieć negatywny wpływ na różnorodność biologiczną. Z kolei pojawianie się coraz większej ilości i zajmujących znaczne obszary plantacji będzie miało dwojakie znaczenie dla bioróżnorodności.</p> <p>Skierowanie przynajmniej części funkcji produkcyjnych poza teren naturalnych ekosystemów leśnych łagodzi konflikty pomiędzy różnymi grupami interesu o prymat określonych funkcji lasu (produkcyjnych – ochronnych, społecznych i adaptacyjnych). Z drugiej jednak strony, skrócenie cyklu produkcyjnego na plantacji uzyskuje się przez uprawianie drzew wyróżniających się dużą produkcją masy drzewnej w młodym wieku oraz zapewnienie drzewom optymalnych warunków wzrostu, jak również intensywnej uprawy gleby i nawożenia. To z kolei powoduje spadek wartości gleb i zaburzenie lokalnych warunków hydrologicznych. Ponadto, plantacje stanowią swego rodzaju barierę migracyjną środowisku i zaburzają jego naturalną spójność.</p> <p>Ponadto, stosowane na plantacjach zręby zupełne, co do zasady (poza koniecznością ukształtowania pewnych siedlisk) są uznawane za działania negatywne. Rębnia zupełne, poprzez zaburzenie bilansu wodnego, może być także zagrożeniem dla sąsiadujących z użytkowanymi drzewostanami ekosystemów nieleśnych, szczególnie wodnych jak jeziora, bagna i torfowiska.</p>
3	<p>Pożary i ochrona przeciwpożarowa</p> <p>Częstsze okresy susz przeplatane gwałtownymi burzami zwiększają zagrożenie pożarowe. Można spodziewać się, że</p>	<p>Pozytywny</p> <p>Istotny</p>	<p>Pożary lasów powodują katastrofę w ekosystemach. Działania ochronne i prewencyjne w lasach mają wpływ na różnorodność biologiczną - oprócz drzew, roślinności podszytu i runa leśnego ogień niszczy całe bogactwo życia biologicznego</p>

	w najbliższych dziesięcioleciach będą kontynuowane działania związane z monitoringiem przeciwpożarowym oraz wprowadzaniem instrumentów zapobiegawczych.		wraz z florą i fauną ekosystemów okolicznych i śródleśnych łąk.
4	<p>Kontrola rozprzestrzeniania gatunków inwazyjnych</p> <p>W ostatnich dziesięcioleciach wiele gatunków obcych, samoistnie lub przy udziale człowieka, zasiedliło ekosystemy leśne na przykład, np.:</p> <p>spośród roślin - niecierpek drobnokwiatowy, dąb czerwony, robinia pseudoakacja, czeremcha amerykańska, klon jesionolistny;</p> <p>spośród zwierząt - norka amerykańska, jenot, szop praczy, żółw czerwonołody, rak amerykański, jeleń sika, daniel, bażant.</p> <p>Większość gatunków obcych i inwazyjnych nie jest jednak rozpoznana pod kątem wymagań siedliskowych i wpływu na inne gatunki. Problem ten powinien być przedmiotem badań, w tym w kontekście reagowania ekosystemów leśnych na zmiany klimatu.</p>	<p>Pozytywny</p> <p>Istotny</p>	<p>Rozprzestrzenianie się obcych gatunków roślin, zwierząt i grzybów stanowi, obok utraty siedlisk, największe zagrożenie dla zachowania różnorodności biologicznej. Rozprzestrzenianie się przy udziale człowieka obcych gatunków poza granice ich naturalnych zasięgów stanowi zwykle poważne zagrożenie dla rodzimych gatunków.</p> <p>Gatunki inwazyjne zwykle szybko zyskują przewagę konkurencyjną nad gatunkami rodzimymi, a ich wpływ na siedliska w dłuższej perspektywie czasu wymaga monitorowania tak, aby skutek zmiany kompozycji gatunków nie uległ zmianie charakter siedlisk, szczególnie tych chronionych.</p> <p>Należy jednak zauważyć, że z inną sytuacją mamy do czynienia w przypadku zmian ewolucyjnych, czy zmian klimatycznych. Zmianom tego rodzaju przyroda podlega od wieków i dzięki temu dostosowuje się do zmieniających się warunków. Zmiany zasięgów, czy nawet wymieranie niektórych gatunków są naturalnym procesem i to zjawisko należy zaakceptować, co więcej przygotować się na przyjęcie „klimatycznych przybyszów” z południa Europy w miejsce części migrujących na północ rodzimych gatunków.</p>
5	<p>Monitoring obszarów chronionych</p> <p>Wobec obserwowanych przemian należy spodziewać się intensyfikacji badań i monitoringu przyrodniczego pod kątem reagowania lasów na zmiany klimatu, w tym szczególną rolę odegra monitoring obszarów chronionych i cennych przyrodniczo w celu gromadzenia danych i wdrażania (modyfikacji) skutecznych metod ochrony.</p>	<p>Pozytywny</p> <p>Istotny</p>	<p>Rozwój systemu monitoringu przyrodniczego i badań naukowych pozwoli na lepsze rozpoznanie zasobów przyrodniczych, współzależności występujących pomiędzy ekosystemami i czynnikami klimatycznymi oraz zagrożeń związanych z ochroną gatunków i siedlisk przyrodniczych. Monitoring powinien być postrzegany jako ważne narzędzie ochrony różnorodności biologicznej.</p> <p>Za zmianą zasięgu gatunków i siedlisk powinny pójść zmiany w liście obszarów chronionych w poszczególnych państwach członkowskich. Gatunki, które znikną np. z Polski, czy sąsiadujących Niemiec, przesuując się na północ Europy powinny zostać tam objęte ochroną, a napływające gatunki południowoeuropejskie powinny stać się obiektem ochrony w Polsce. Formalne zapisy w dokumentach programowych i lista gatunków stanowiąca załączniki do dyrektyw siedliskowej i ptasiej, muszą nadążać za dynamiką procesów w środowisku.</p>

7.6 GOSPODARKA PRZESTRZENNA I BUDOWNICTWO

Wobec obserwowanych zmian klimatu konieczne będą zmiany adaptacyjne i uporządkowanie gospodarowania przestrzenią. Kwestie istotne z punktu widzenia wpływu na bioróżnorodność są związane przede wszystkim ze sposobem zagospodarowania obszarów przyrodniczo cennych, w tym objętych ochroną prawną i znajdujących się w ich bezpośrednim sąsiedztwie. Pewne elementy zagospodarowania przestrzeni były poruszane przy okazji omawiania innych sektorów, np. gospodarki wodnej, jednak warto podkreślić jeszcze kilka aspektów tego szerokiego zagadnienia.

Najważniejsze działania w dziedzinie gospodarowania przestrzenią oraz kształtowania warunków życia ludzi można podsumować następująco:

- Utrzymywanie i odtwarzanie struktury przestrzennej obszarów naturalnych (wodnych, leśnych, torfowiskowo-bagiennych) oraz zachowanie ciągłości przestrzennej sieci powiązań przyrodniczych (korytarzy ekologicznych) i ekotonów;
- Zachowanie i powiększanie, zwłaszcza w obszarach użytków rolnych, terenów leśnych i pozostałości ekosystemów bagiennych (dla kształtowania warunków retencji wody i ochrony przeciwerozyjnej) oraz jako ostoi gatunków;
- Zachowanie i kształtowanie zadrzewień, tj. szpalerów i powierzchni zadrzewionych i zakrzewionych, dla ochrony przed zanieczyszczeniami, hałasem oraz ochrony przeciwerozyjnej gleby;
- W miastach - zachowanie i kształtowanie przestrzeni otwartych (terenów zielonych), w tym terenów leśnych, wodnych, parków, skwerów i zieleńców.

Gospodarka przestrzenna wpływa na wiele innych sektorów, przez co jej wpływ na środowisko przyrodnicze należy rozpatrywać wieloaspektowo, przez pryzmat poszczególnych sektorów, w tym: rolnictwa, leśnictwa, transportu, turystyki, budownictwa i gospodarki mieszkaniowej. Poniższe zestawienie przybliży poszczególne aspekty, które mają znaczenie dla ochrony bioróżnorodności wobec spodziewanych zmian w gospodarowaniu przestrzenią.

Lp.	Opis spodziewanych zmian w gospodarowaniu	Prognozowany wpływ	Opis potencjalnego wpływu na różnorodność biologiczną
SEKTOR GOSPODARKI PRZESTRZENNEJ I BUDOWNICTWA			
1	<p>Rozwój sieci transportowych</p> <p>W perspektywie najbliższych 20 lat spodziewany jest dalszy rozwój sieci transportowych. Rozwój infrastruktury drogowej i kolejowej stanowi priorytet kolejnych ekip rządzących i pomimo trudności, z roku na rok przybywa dróg i autostrad.</p> <p>Jednocześnie, analiza planowanych przebiegów wszystkich odcinków przewidzianych do realizacji w <i>Programie budowy dróg (...)</i> wskazuje, że przestrzenne kolizje z korytarzami ekologicznymi generowane będą przez 69 spośród 111 zadań, na długości przebiegu planowanych dróg w obrębie korytarzy około 1150 km.</p>	<p>Negatywny</p> <p>Istotny</p>	<p>Budowa sieci dróg i autostrad rodzi zagrożenie dla zachowania spójności ekosystemów. Zarówno w trakcie budowy jak i eksploatacji inwestycji liniowych (dróg, lokalnie również linii kolejowych) występuje znaczące negatywne oddziaływanie na korytarze migracyjne⁴³.</p> <p>Metodą ograniczania negatywnego wpływu inwestycji na korytarze ekologiczne są działania mitygujące, w tym przede wszystkim budowa przejść dla zwierząt, jak również tworzenie alternatywnych korytarzy migracyjnych i tras przemieszczania się zwierząt. Wskazane jest również planowanie zalesień i zadrzewień pomiędzy istniejącą infrastrukturą, jak również ochrona brzegów rzek i jezior przed zabudową i grodzeniem, poprzez wyłączenie części obszarów z zabudowy.</p>
2	<p>Fragmentacja środowiska</p> <p>Wraz z rozwojem społecznym i gospodarczym rośnie presja przeznaczenia terenów otwartych na cele zabudowy mieszkaniowej i przemysłowej, infrastruktury technicznej, itp.</p> <p>Proces fragmentacji naturalnego środowiska ma dwa wyraźne składniki: zmniejszanie powierzchni obszarów przyrodniczych, jak również zwiększanie izolacji niektórych ekosystemów i populacji.</p> <p>W wielu krajach UE wzmocnienie systemu ekologicznych połączeń staje się fundamentalną zasadą w planowaniu przestrzennym. Planowanie przestrzenne uwzględnia również potrzebę łączenia izolowanych fragmentów ekosystemów oraz utrzymywania już istniejących</p>	<p>Negatywny</p> <p>Istotny</p>	<p>Fragmentacja krajobrazu ma szereg negatywnych skutków dla bioróżnorodności. Badania prowadzone w tym obszarze wykazały, że fragmentacja siedlisk prowadzi do spadku liczby gatunków roślin i zwierząt, np. wiele gatunków zwierząt drapieżnych, dla stabilnego rozwoju, potrzebuje obszarów sięgających od kilkunastu do kilkunastu tysięcy hektarów.</p> <p>Fragmentacja jest również barierą dla migracji gatunków. Dlatego konieczna jest ochrona istniejącego systemu oraz rozwój korytarzy ekologicznych. Migracje ułatwiają wymianę osobników pomiędzy populacjami żyjącymi w odległych siedliskach, ale również umożliwiają kolonizację nowych terenów w sytuacji zmian warunków klimatycznych.</p>

⁴³ M.in. ocena wpływu inwestycji drogowych na korytarze ekologiczne przeprowadzona w *Prognozie oceny oddziaływania na środowisko Programu Budowy Dróg Krajowych na lata 2008–2012*, wykazała, iż podział terenu na mniejsze płyty i powstały wówczas efekt bariery ekologicznej jest jednym z najważniejszych długookresowych skutków budowy i późniejszej eksploatacji dróg.

	<p>połączeń.</p> <p>Wydaje się, że kwestia postępującej fragmentacji środowiska oraz rosnącego znaczenia korytarzy ekologicznych będzie coraz częściej przedmiotem dyskusji i prób znalezienia wyjścia z trudnej sytuacji również w Polsce.</p>		<p>Różnorodności biologicznej sprzyja również istnienie ekotonów. Strefy przejściowe pomiędzy różnymi biocenozami pełnią funkcje buforowe i filtracyjne w stosunku do zaburzeń i zanieczyszczeń środowiska, jak również charakteryzują się bogactwem gatunków graniczących stref, tworząc specyficzne warunki siedliskowe, o stosunkowo szerokim spektrum czynników warunkujących osiedlanie osobników.</p>
3	<p>Zabudowa terenów nadbrzeżnych i zalewowych</p> <p>Pomimo ograniczeń prawnych istniejących w ustawie <i>Prawo Wodne</i> dla zabudowy terenów między linią brzegu, a wałem przeciwpowodziowym lub naturalnym wysokim brzegiem, zakazy można stosować dopiero po wyznaczeniu ich w planie i uznaniu za obszar bezpośredniego zagrożenia powodzią.</p> <p>Gminy, które zagospodarowują tereny zalewowe liczą na wzrost atrakcyjności inwestycyjnej. Jest on jedna coraz częściej uznawany za krótkotrwały i krótkoterminowy. Firmy konsultingowe i ratingowe analizujące atrakcyjność inwestycyjną gmin dla podmiotów komercyjnych, biorą pod uwagę ryzyko związane z prawdopodobieństwem wystąpienia na danych terenach klęski żywiołowej, w tym powodzi, jak również koszty związane z zabezpieczeniem oraz usunięciem potencjalnych szkód.</p>	<p>Negatywny</p> <p>Lokalnie Istotny</p>	<p>Zabudowa terenów zalewowych wiąże się ze znacznym ryzykiem, ponadto może powodować wzrost zasięgu powodzi, zwiększenie strat materialnych i przyrodniczych. Zabudowa terenów zalewowych i brzegów zbiorników wodnych prowadzi do niszczenia lub zubożenia ekosystemów oraz wpływa negatywnie na krajobraz naturalny.</p> <p>Antidotum jest wzmocnienie systemu planowania przestrzennego, w szczególności wprowadzanie skutecznych barier dla zabudowy terenów zalewowych i nadbrzeżnych. Należy również brać pod uwagę, że w niedalekiej przyszłości dokonywana będzie rewizja planów zagospodarowania przestrzennego przez gminy, co wiąże się z koniecznością odnotowania ograniczeń ustalonych w planach wojewódzkich. Można spodziewać się, że tereny zalewowe aktualnie zagospodarowane lub planowane do zagospodarowania, zostaną wykluczone z możliwości dalszego ich zagospodarowania (np. dobudowy kolejnych budynków czy swobodnego zagospodarowania otoczenia).</p>
4	<p>Braki w zapisach i/lub niepełne stosowanie prawa w zakresie zagospodarowania przestrzennego</p> <p>Brak miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego dla blisko 75% powierzchni kraju powoduje, że prowadzenie spójnego i racjonalnego gospodarowania przestrzenią jest utrudnione, podobnie jak realizacja szerszej strategii planistycznej.</p> <p>Dogłębna analiza niektórych kluczowych dokumentów prawnych wskazuje również na braki precyzyjnych definicji (przykładowo w <i>Ustawie o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym</i>) w zakresie pojęć takich jak „równowaga przyrodnicza” czy też „zrównoważony rozwój”. Konsekwencją są różnice w rozumieniu pojęć i zjawisk pomiędzy prawem europejskim i krajowym.</p>	<p>Negatywny</p> <p>Istotny</p>	<p>Ograniczenie niekontrolowanego rozwoju infrastruktury mieszkaniowej, turystycznej i użytkowej w szczególności na obszarach najbardziej narażonych na skutki zmian klimatu, jest niezbędne zarówno ze względów bezpieczeństwa, jak również z uwagi na potrzebę ochrony cennych gatunków i siedlisk tych obszarów.</p>

8 WNIOSKI I REKOMENDACJE DLA ADMINISTRACJI OCHRONY PRZYRODY

Wstęp

Podział kompetencji pomiędzy organy administracji ochrony środowiska i przyrody w Polsce jest dość złożony. Obok administracji rządowej i samorządowej, centralnej i terenowej, wyróżnia się również ogólną i specjalną. Administracja działa także na różnym poziomie podziału administracyjnego kraju: centralnym, wojewódzkim, powiatowym i gminnym. Podział ten nie jest jednoznaczny i częściowo się przenika.

Szczebel **centralny**:

- administracja rządowa z kluczowym organem na czele: Ministrem Środowiska

Szczebel **wojewódzki**:

- wojewoda jako organ administracji rządowej;
- administrację samorządową stanowią: sejmik województwa (organ stanowiący) oraz zarząd województwa (organ wykonawczy) z marszałkiem na czele

Szczebel **powiatowy**:

- kompetencje o charakterze ogólnym posiada administracja samorządowa, której organami są rada powiatu (organ stanowiący), zarząd powiatu (organ wykonawczy) i starosta: przewodniczący zarządu

Szczebel **gminny**:

- administracja samorządowa, której organami są: rada gminy (organ stanowiący) oraz organ wykonawczy - wójt, burmistrz lub prezydent miasta

Każdy z wymienionych powyżej organów podejmuje w ramach przypisanych sobie kompetencji decyzje, mające - bezpośrednio lub tylko pośrednio - wpływ na zasoby przyrodnicze kraju. Z punktu widzenia zadań ochrony przyrody, najistotniejsze są jednak organy odpowiedzialne na nadzór nad obszarami chronionymi, w szczególności nad siecią Natura 2000. W tym celu w październiku 2008r. został powołany system organizacyjno-instytucjonalny, na czele którego stoi **Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska (GDOŚ)** oraz jej oddziały terenowe: **Regionalne Dyrekcje Ochrony Środowiska (RDOŚ)**.

Obok generalnej i regionalnych dyrekcji, udział w nadzorowaniu i realizacji celów powołania sieci Natura 2000, czyli zachowaniu lub odtworzeniu we właściwym stanie ochrony siedlisk przyrodniczych oraz gatunków ważnych w skali UE, pełnią również **parki narodowe**, jak również jednostki organizacyjne Lasów Państwowych, w zakresie tych elementów, które dotyczą zarządzania Naturą 2000 na obszarach lasów w zarządzie Skarbu Państwa.

Do zadań GDOŚ, stojącej na czele systemu, należy przede wszystkim prowadzenie ewidencji, zarządzanie informacją, wydawanie zaleceń i wytycznych oraz kontrola. Parki narodowe sprawują nadzór na obszarach Natura 2000, które w całości lub w części pokrywają się z granicami parków. Te same zadania w odniesieniu do obszarów morskich sprawuje Urząd Morski.

Rozkład kompetencji i odpowiedzialności na różne szczeble administracyjne ma służyć podejmowaniu skutecznych działań w celu utrzymania właściwego stanu siedlisk oraz przywracaniu odpowiedniego

stanu na tych obszarach Natura 2000, gdzie nastąpiły straty w zasobach przyrodniczych. Kluczowymi instrumentami zarządzania obszarami Natura 2000 są: system ocen oddziaływania na środowisko oraz właściwe planowanie ochrony.

Wraz z powołaniem GDOŚ, 17 listopada 2008 r., zaczęła również obowiązywać *Ustawa o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko*. Wdrażanie i zarządzanie obszarami Natura 2000 wymaga dużego nakładu środków. Dzięki wejściu w życie ustawy, wykorzystanie środków unijnych i realizacja inwestycji infrastrukturalnych zgodnie z wymogami ochrony przyrody stały się możliwe, zaś powołanie GDOŚ i RDOŚ umożliwiło skrócenie czasu wydawania niezbędnych decyzji środowiskowych.

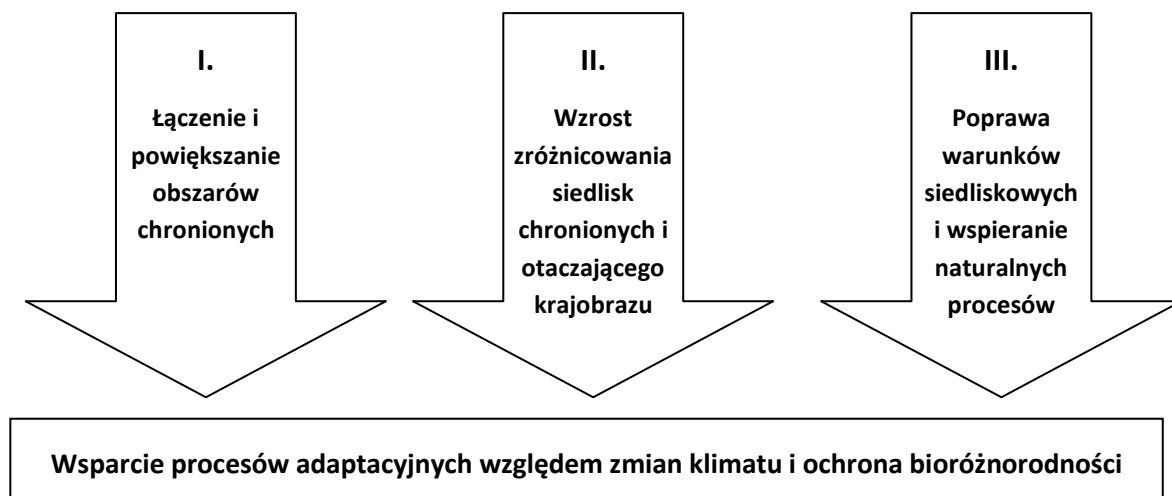
Co warto zmienić w ramach systemu ochrony przyrody w kontekście wyzwań związanych ze zmianami klimatycznymi?

W ramach planowania i późniejszego wdrażania działań, mających na celu ograniczenie i łagodzenie skutków zmian klimatycznych, kluczowe jest ścisłe powiązanie prowadzonych prac z systemami i inicjatywami mającymi największy wpływ na ochronę siedlisk i gatunków wrażliwych na zmiany klimatu. Wśród tych systemów i inicjatyw niewątpliwie największe znaczenie ma sieć Natura 2000, również z punktu widzenia niezbędnej dla prac adaptacyjnych współpracy transgranicznej. Spośród narzędzi międzynarodowych sieć Natura 2000 ma najsilniejsze umocowanie prawne oraz zasięg obszarowy, zatem jej dalszy rozwój i wdrażanie będzie miało kluczowe znaczenie dla ochrony ekosystemów, jak również adaptacji gatunków i siedlisk do zmian klimatycznych.

Ze względu na ścisły związek ogólnej kondycji i wrażliwości oraz wrażliwości na zmiany klimatu **nie jest zasadne tworzenie odrębnych instrumentów ukierunkowanych na adaptację różnorodności biologicznej do zmian klimatu**. Wskazane wydaje się **podejście zintegrowane** - działania adaptacyjne powinny być integralną częścią działań związanych z czynną ochroną gatunków i siedlisk przyrodniczych, w szczególności w ramach sieci Natura 2000. Mając na uwadze, że większość działań dotyczących ochrony przyrody finansowana jest ze środków publicznych, w tym ze środków UE, jednym z kryteriów przyznawania środków powinna być wrażliwość gatunków i siedlisk, których dotyczą finansowane działania, na zmiany klimatyczne. W celu minimalizacji ryzyka związanego ze zmianami klimatu należy przede wszystkim podjąć niezbędne kroki, aby zmniejszyć wrażliwość ekosystemów na spodziewane czynniki stresowe, w tym przede wszystkim zintensyfikować, usystematyzować i skoncentrować działania związane z ochroną przyrody, w szczególności działania prowadzone na obszarach Natura 2000.

Postulat integracji dotyczy też innych sektorów. W perspektywie do 2030 roku istotny wpływ na ekosystemy może mieć na ekosystemy nie będzie tak istotny jak właśnie wpływ działalności człowieka, w tym działania związane z adaptacją do zmian klimatyczną, które będą podejmowane w różnych sektorach. Z tego powodu ważnym instrumentem ochrony różnorodności biologicznej byłoby **opracowanie zintegrowanej strategii adaptacji zasobów przyrodniczych do zmian klimatu**, której częścią powinny być szczegółowe wytyczne dotyczące ochrony zagrożonych gatunków i siedlisk przed skutkami działań dostosowawczych prowadzonych w różnych sektorach.

Na poniższym schemacie przedstawiono trzy kluczowe filary strategii działań na rzecz adaptacji zasobów przyrodniczych do zmian klimatycznych⁴⁴:



Wiele z zaproponowanych w poniższym opracowaniu działań nie zależy tylko i wyłącznie od administracji ochrony przyrody, czy środowiska. Konieczna wydaje się integracja polityk sektorowych i decyzji podejmowanych na najwyższym, krajowym szczeblu. Tym niemniej, administracja odpowiedzialna za stan najcenniejszych zasobów przyrodniczych powinna mieć pełną świadomość optymalnego zakresu działań, podejmowania prób ich inicjowania i w miarę możliwości włączania się w kształtowanie i wdrażanie polityk na poziomach od centralnego po lokalny.

Pierwsza część analizy zawiera ogólny opis pożądanych działań i inicjatyw ze strony administracji różnych szczebli, z odwołaniem do przykładów z innych krajów europejskich.

Druga część to propozycje sprecyzowanych działań, przypisanych poszczególnym organom w odpowiedzi na zagrożenia gatunków i siedlisk ze strony zmian klimatycznych.

Cele związane z adaptacją do zmian klimatycznych oraz rekomendacje dla administracji ochrony przyrody

Cel główny:

- Wypracowanie **zintegrowanego podejścia** do ochrony przyrody, adaptacji gatunków i siedlisk do zmian klimatycznych oraz działań mitygacyjnych i adaptacyjnych podejmowanych w innych sektorach.

Szczegółowe cele zostały zestawione w tabeli podsumowującej niniejszy rozdział.

Wnioski i rekomendacje o charakterze organizacyjnym

1. Usprawnienie metod i technik monitoringu

- Pierwszą odpowiedzialnością służb ochrony przyrody na obserwowane i spodziewane w perspektywie najbliższych 20 lat zmiany powinien być **monitoring** wpływu czynników

⁴⁴ za: Vonk et al. , 2010

klimatycznych na zasoby różnorodności biologicznej, przy czym na szczeblu krajowym najważniejsze jest zintegrowanie monitoringu efektów zmian klimatycznych z Państwowym Monitorowaniem Środowiska (PMŚ). Istotne przy tym jest poszukiwanie takich rozwiązań, które pozwolą na uzyskiwanie porównywalności, komplementarności i standaryzacji metod badań i danych, otrzymywanych w ich wyniku. Zwiększenie ilości danych nt. zasobów różnorodności biologicznej, ułatwiłoby odpowiednie kształtowanie działań zapobiegawczych, jak również wycenę ekonomiczną zasobów i usług ekosystemowych⁴⁵. **Rozbudowa aktualnie działających systemów monitoringu przyrodniczego** powinna skupić się na:

- Zaproponowaniu nowych wskaźników w ramach istniejących systemów monitoringu, w tym opracowanie systemu wskaźników zmian klimatu w celu stworzenia systemu monitorowania i wczesnego ostrzegania;
- Poszerzeniu badań na obszarach szczególnie wrażliwych na zmiany: na terenach podmokłych, w rejonach górskich (szczególnie regiel górny), w dolinach rzek i na wybrzeżu;
- Integracji różnych systemów monitoringu dla określonych obszarów (ekosystemów);
- Integracji lub harmonizacji polskich systemów z tymi, funkcjonującymi w krajach sąsiadujących i/lub o podobnych parametrach środowiska.

Przykładem systemu monitoringu, badającego wpływ zmian klimatycznych na obszary chronione jest przywoływany w wielu tematycznych publikacjach system szwajcarski: *Swiss Biodiversity Baseline Monitoring Programme*, a jego zasadniczą rolą jest weryfikacja, czy i o ile zmieniają się poszczególne składowe i parametry środowiska, m.in. w odpowiedzi na zmiany klimatyczne. Uzyskane informacje zastępują domysły i przypuszczenia, zapewniając bazę danych i wskaźników jako punkt wyjścia dla kształtowania krajowej polityki ochrony przyrody i wskazując na efektywność, bądź jej brak, działań podejmowanych w różnych obszarach. System określa również czynniki, które mają wpływ na bioróżnorodność, ze wskazaniem na te pochodzenia antropogenicznego. **Bieżące śledzenie działań i wyników uzyskiwanych przez inne kraje w ramach krajowych systemów monitoringu może ułatwić i przyspieszyć rozwój rodzimych systemów i sprawić, aby dane były kompatybilne i porównywalne.**

2. Czynne uczestnictwo w pracach badawczo-rozwojowych

- Skuteczne i szybkie reagowanie na zagrożenia związane ze zmianami klimatu jest warunkowane przez aktualny poziom wiedzy. Istotną rolę w najbliższych latach będą odgrywały prace badawcze i rozwojowe. Wskazane jest włączanie się ekspertów z dziedziny ochrony przyrody różnych specjalności (w tym: pracowników administracji) w **prace badawczo-rozwojowe** prowadzone w sektorach rolniczych i leśnym, kluczowych z punktu widzenia skutecznej ochrony różnorodności biologicznej. Wiele aspektów jest wspólnych dla

⁴⁵ Działania adaptacyjne w obszarze będą wymagały znacznych nakładów, przede wszystkim ze środków publicznych. Obecnie działania związane z ochroną różnorodności biologicznej nie są kojarzone z korzyściami ekonomicznymi dla gospodarki i środowiska. Wycena zasobów i usług ekosystemowych może dostarczyć niezbędnych argumentów, które skłonią decydentów do zaangażowania większych środków na rzecz ochrony zasobów przyrodniczych.

ochrony gleb, lasów i bioróżnorodności, a badania interdyscyplinarne pozwolą uniknąć ryzyka pominięcia istotnych kwestii.

3. Weryfikacja systemu zarządzania siecią Natura 2000 oraz zmiana podejścia do sposobu wyznaczania składowych sieci

- **W kontekście zmian klimatycznych wydaje się konieczne przyjęcie bardziej dynamicznego modelu zarządzania obszarami Natura 2000 i innymi obszarami chronionymi:** obowiązujące wytyczne i poradniki w zakresie ochrony i monitorowania gatunków i siedlisk powinny być poddawane okresowym przeglądom pod kątem weryfikacji ich aktualności w świetle nowych wyników badań i obserwacji, jak również pojawiających się potrzeb wobec postępujących zmian klimatycznych. Ważne jest przy tym, aby metody, a przez to również rezultaty podejmowanych działań ochronnych były porównywalne w kraju i w ramach współpracy międzynarodowej.
- **Ponadto sieć obszarów chronionych** może wymagać przededefiniowania. Obszary aktualnie chronione w ramach sieci Natura 2000, parków narodowych i rezerwatów przyrody, pomimo prognozowanych zmian w składzie gatunkowym, w przyszłości będą stanowiły najcenniejsze przyrodniczo obszary, jako że już dziś są poddawane znacznie słabszej presji antropogenicznej. Tym niemniej, może się okazać, że gatunki i siedliska, będące podstawą do wyznaczenia części obszarów, przestały tam występować, albo przesunęły się do innego, bardziej dogodnego obszaru, znajdującego się aktualnie poza siecią. Zadaniem administracji ochrony przyrody będzie więc okresowa weryfikacja obszarów chronionych w ramach sieci oraz jej częściowa przebudowa z uwzględnieniem już widocznych i przewidywanych zmian.

Modyfikacja podejścia względem sieci obszarów chronionych powinna pójść w kierunku rozszerzenia kryteriów wyznaczania obszarów w taki sposób, aby uwzględniały przewidywane zmiany będące reakcją na zmienione warunki, pośrednio (np. wpływ różnych sektorów gospodarki) lub bezpośrednio spowodowane zmianami klimatu. Należy przy tym odpowiedzieć na pytania: Czy nowe kombinacje gatunków na danym obszarze powinny podlegać ochronie? W ramach sieci czy może w innej formie? W wielu przypadkach wystąpi konieczność intensyfikacji i/lub modyfikacji dotychczas prowadzonych działań ochronnych, szczególnie w zakresie wyjątkowo rzadkich i cennych siedlisk/gatunków. Status ochronny najbardziej zagrożonych gatunków powinien zostać wzmocniony – tak, żeby zachowując wystarczającą liczebność lokalnych populacji dać im możliwość ewentualnej migracji i dalszego rozprzestrzeniania (zmiany zasięgu) oraz wykształcenia mechanizmów adaptacyjnych.

4. Monitorowanie naturalnej zmienności na terenach chronionych

- System Natura 2000 to główna przeciwwaga dla negatywnych skutków rosnącej antropopresji. W przyszłości należałoby położyć większy nacisk na **monitorowanie i analizę naturalnej dynamiki ekosystemów**, która będzie coraz częściej odpowiedzią na zmiany klimatyczne. W strategii adaptacji do zmian klimatycznych Niemiec (2008)⁴⁶ wyraźnie rekomenduje się: *„ustanowienie obszarów chronionych gdzie przedmiotem ochrony będą nie*

⁴⁶ German Strategy for Adaptation to Climate Change, adopted by the German federal cabinet on 17th December 2008

tylko cenne gatunki i siedliska, ale przede wszystkim naturalne procesy ekologiczne". Zmiana podejścia jest warta rozważenia również w innym kontekście: część obszarów aktualnie chronionych wydaje się nie mieć znaczenia dla możliwości utrzymania cennych gatunków w stosunkowo niedalekiej przyszłości - należy więc „przewartościować” podejście do obszarów chronionych i wystarczająco wcześnie dostrzec potencjał tych, które za kilka dziesięcioleci okażą się kluczowe, aby zawnoczasu zapobiec ich dewastacji. Generalnie -należy chronić całe ekosystemy, w których żyją kluczowe gatunki, optymalnie w ramach sieci (bez barier migracyjnych) i w szerokich granicach zasięgu gatunku, nie tylko tam, gdzie aktualnie jest najliczniejszy, tak jak to się dzieje obecnie przy wyznaczaniu obiektów Natura 2000. Spodziewane ocieplenie się klimatu spowoduje narastanie wpływu z kierunku południowego wyrażające się w migracji gatunków z Europy Południowej, jednak z równoczesnym wycofywaniem się tych gatunków, które nie są przystosowane do wysokich temperatur i suszy latem, a dobrze znoszą ostre mrozy. Przykładowo we Francji, zidentyfikowano duże luki w systemie IBA's (ważne ostoje ptasie) i jak się okazało, są to jednocześnie te obszary, gdzie w wyniku badań i modelowania skutków zmian klimatu spodziewana jest migracja części gatunków z Załącznika 1 Dyrektywy, w efekcie przesunięcia optimum klimatycznych. Koniecznym jest więc szczegółowe monitorowanie procesu zmian, identyfikacja tego rodzaju wyłomów/luk w ramach polskiej sieci Natura 2000 i w dłuższej perspektywie czasu możliwie równomierne pokrycie obszaru kraju siecią obszarów chronionych, a przynajmniej, w pierwszej kolejności, stworzenie swego rodzaju korytarzy - łączników (*stepping-stones*) pomiędzy wyznaczanymi do ochrony obszarami.

5. Opracowanie regionalnych planów adaptacji do zmian klimatycznych

Analiza rozkładu przestrzennego obszarów Natura 2000, o różnym stopniu ogólnego zagrożenia ze strony zmian klimatu, wskazuje na wyraźną koncentrację obszarów o wyższym poziomie zagrożenia. W przypadku ostoi ptasich wyraźna koncentracja obszarów najbardziej zagrożonych występuje w województwie podlaskim, w przypadku ostoi siedliskowych - w województwach zachodniopomorskim, pomorskim, podlaskim i lubelskim. **Strategie, jak również konkretne działania ochronne prowadzone na tych obszarach powinny uwzględniać większą wrażliwość na zmiany klimatyczne i w miarę możliwości obejmować działania adaptacyjne.**

Wskazane wydaje się również przygotowanie planów adaptacji zasobów przyrodniczych do zmian klimatu dla większych obszarów, np. obejmujących obszar całego województwa lub większą liczbę obszarów Natura 2000. Przygotowanie tego rodzaju dokumentów wydaje się szczególnie istotne w przypadku województw, w których występuje koncentracja obszarów najbardziej narażonych na zmiany klimatu.

Wnioski i rekomendacje o charakterze prawnym

6. Uzgadnianie międzysektorowe kluczowych zapisów legislacyjnych dotyczących ochrony różnorodności biologicznej

- W obszarze legislacyjnym wykraczającym poza jeden sektor, a z takim mamy do czynienia w przypadku analizy wpływu zmian klimatycznych i odpowiadających im działań adaptacyjnych na ochronę przyrody, konieczne jest podjęcie współpracy pomiędzy sektorami, na najwyższym szczeblu krajowym. W przypadku niezbędnych zmian legislacyjnych,

wykraczających poza kompetencje organów ochrony przyrody, powinny one pełnić rolę inicjatora zmian, przedstawiając propozycję i argumenty, poparte dotychczasowymi wynikami badań, obserwacjami, czy też doświadczeniami krajów sąsiednich.

Wobec przewidywanych zmian klimatycznych i związanych z tym zagrożeń, zarówno dla przyrody, jak i bezpieczeństwa publicznego, szczególnie ważnym aspektem jest **jednoznaczne i zdecydowane uregulowanie w przepisach z zakresu planowania przestrzennego całkowitego zakazu budownictwa mieszkaniowego i innych form inwestycji na obszarach zagrożonych i/lub szczególnie cennych przyrodniczo.**

7. Opracowanie skutecznych narzędzi wyznaczania i ochrony korytarzy ekologicznych

- Na szczególną ochronę w ramach sieci Natura 2000, zwłaszcza wobec postępujących zmian klimatycznych i modyfikacji granic zasięgu części gatunków, zasługują **korytarze ekologiczne**. Właściwy poziom spójności sieci na poziomie kraju zapewnią korytarze ekologiczne, a więc obszary (siedliska) umożliwiające migrację możliwie jak największej liczbie gatunków. Ocena przydatności danego obszaru (siedliska) jako korytarza powinna być dokonywana na podstawie wcześniejszej oceny przydatności elementów krajobrazu dla celów migracyjnych. Z uwagi na znaczne rozdrobnienie obszarów chronionych i ich położenie w różnych jednostkach administracyjnych kraju, a tym samym na różnych poziomach zarządzania, **istotnym elementem ułatwiającym wytypowanie najbardziej „efektywnych” korytarzy byłoby opracowanie Krajowej koncepcji ochrony i rozwoju korytarzy ekologicznych, jak również sformułowanie ogólnych wytycznych odnośnie zasad ich wyznaczania w dokumentach z zakresu zagospodarowania przestrzennego.** Niezbędne jest zakończenie prac nad koncepcją układu korytarzy w Polsce jako elementu sieci ogólnoeuropejskiej - i tu również potrzebna jest spójna metodyka i większy niż obecnie poziom szczegółowości. Ponadto, plany zadań ochronnych poszczególnych obszarów Natura 2000 mogą zawierać odwołania i zalecenia względem konkretnych dokumentów planistycznych tak, by stwarzać warunki utrzymania równowagi przyrodniczej i spójnej sieci ekologicznej. *Konwencja Berneńska* wskazuje wprost, iż w polityce zagospodarowania przestrzennego należy zwracać szczególną uwagę na stworzenie warunków do migracji gatunkom wędrownym (wg II i III załącznika *Konwencji*). **W ramach działań administracji ochrony przyrody słusznym wydaje się podjęcie próby stworzenia przedmiotowych wytycznych odnośnie zasad wyznaczania, ochrony, a w razie konieczności również odtwarzania korytarzy ekologicznych, przy zachowaniu właściwej hierarchii i uszczegóławiania korytarzy od szczebla krajowego po gminny.**

8. Wzmocnienie stref ochronnych obszarów chronionych

- Bardzo istotny jest wymiar przestrzenny - przedmiotem ochrony powinno być zarówno samo siedlisko jak i jego strefa ochronna, stanowiąca bufor przed wpływami zewnętrznymi, w tym pochodzenia antropogenicznego. Strefy buforowe mogą również odgrywać istotną rolę z punktu widzenia migracji gatunków. **Należy zatem zadbać o ustanowienie stref ochronnych (buforowych), wokół obszarów szczególnie cennych i kluczowych, i wzmocnić ich status,** przykładowo wprowadzając ograniczenia w zabudowie i wprowadzaniu intensywnego rolnictwa.

9. Weryfikacja mechanizmów finansowania bezzwrotnego na rzecz rozwoju sektorów, które mogą mieć negatywny wpływ na różnorodność biologiczną

- Biorąc pod uwagę prognozowane zmiany klimatu, jak również zmiany w użytkowaniu gruntów w poszczególnych sektorach, należy podjąć **kroki ograniczające możliwość przyznawania subwencji i dotacji na rzecz projektów, które dotyczą intensyfikacji i ekspansji przestrzennej sektorów (rolnictwo, leśnictwo, gospodarka rybacka, transport, bioenergetyka), i jednocześnie nie odnoszą się do celów ochronny różnorodności biologicznej i ich adaptacji do zmian klimatycznych.**

10. Właściwe zaprogramowanie i dystrybucja zewnętrznych środków pomocowych

- Zadaniem stojącym przed polską administracją ochrony przyrody jest również jak najpełniejsza **implementacja unijnego Planu Działań na rzecz Różnorodności Biologicznej (BAP)⁴⁷**, oraz europejskiej **Strategii ochrony bioróżnorodności do 2020 r.** Cele obu dokumentów są co do zasady podobne i zbieżne z priorytetami krajowych polityk ochronnych, a cel nr 9 BAP wprost odwołuje się do zmian klimatu. W drugiej połowie 2011 r., gdy Polska przewodniczyła Radzie UE, jednym z diskutowanych tematów była m.in. możliwość przynajmniej częściowego finansowania w ramach nowej perspektywy finansowej wdrożenia kluczowych założeń *Strategii ochrony bioróżnorodności do 2020r.* i jej ambitnych celów. Zatem **przyznana Polsce alokacja zarówno w zakresie funduszy strukturalnych jak również innych środków (w tym: instrument LIFE) powinna zostać rozdzielona na poziomie kraju w sposób gwarantujący zabezpieczenie odpowiednich środków na realizację kluczowych działań dotyczących ochrony różnorodności biologicznej.** To prawdopodobnie ostatni tak duży budżet dla Polski, a realizacja ambitnych celów i zobowiązań, które już zostały podjęte będzie wymagać znacznych środków finansowych. Wobec narastającego kryzysu gospodarczego w Europie i w Polsce, **konieczne jest pozyskanie jak największej ilości środków zewnętrznych i wykorzystanie ich w sposób przemyślany i efektywny na działania, które przyczynią się do zwiększenia odporności gatunków i siedlisk na niekorzystne czynniki zewnętrzne, w tym związane ze zmianami klimatycznymi.** Udział administracji ochrony przyrody w procesie przygotowania założeń programowych i finansowych nowej perspektywy, prace w grupach roboczych i eksperckich są kluczowe w najbliższych miesiącach. W kolejnych latach głównym zadaniem będzie sprawne kontraktowanie środków i wykorzystywanie przyznanej alokacji, wraz z monitoringiem i ewaluacją podejmowanych działań, przy czym coraz większą rolę odgrywały będą projekty zintegrowane, w szczególności w przypadku Instrumentu LIFE, gdzie jednym z kluczowych elementów będzie wsparcie ramowych programów na rzecz finansowania sieci Natura 2000.⁴⁸

⁴⁷ *Biodiversity Action Plan: BAP*

⁴⁸ Dziennik Urzędowy UE, Wniosek dotyczący rozporządzenia Rady i Parlamentu Europejskiego ustanawiającego Program działań na rzecz środowiska i klimatu (LIFE), 2012/C 277/08)

11. Poszukiwanie dodatkowych instrumentów i inicjatyw ochrony bioróżnorodności, w tym opracowywanie nowatorskich programów finansowania działań ochronnych

- Istotne jest **poszukiwanie nowych, dodatkowych instrumentów ochrony różnorodności biologicznej i adaptacji do zmian klimatycznych**. Tego rodzaju inicjatywy wdrażane w mniejszej skali, a często mające również charakter nieformalnego, dobrowolnego zobowiązania, przynoszą często znakomite efekty. Przykładem pierwszej grupy inicjatyw może być Konwencja Karpacka. Innym ciekawym przykładem dodatkowych instrumentów jest system zrównoważonego zarządzania lasami (*Sustainable Forest Management - SFM*). Potwierdzeniem roli dodatkowych instrumentów, które regulują zasady gospodarowania na obszarach cennych przyrodniczo są badania, porównujące różnorodność i skład gatunkowy lasów iglastych w Europie Centralnej i Kanadzie, które dowodzą, że to sposób zarządzania w znacznie większym stopniu niż warunki abiotyczne determinuje bogactwo gatunkowe ekosystemów.⁴⁹

Wskazane byłoby opracowanie lub zaadaptowanie dodatkowych instrumentów dla rolnictwa, leśnictwa, gospodarki rybackiej, gospodarki wodnej i planowania przestrzennego, które mogą zrównoważyć negatywne skutki zmian klimatycznych na różnorodność biologiczną.

Przeszkodą dla wdrożenia wielu ciekawych i korzystnych z punktu widzenia ochrony przyrody programów i inicjatyw jest brak wystarczającego systemu zachęt o charakterze ekonomicznym. Warto zatem, aby administracja najwyższego szczebla poświęciła więcej uwagi rynkowym mechanizmom ochrony bioróżnorodności. **Wskazane jest zatem wypracowanie krajowego systemu dodatkowych zachęt do podejmowania działań na rzecz ochrony różnorodności biologicznej.**

Przykładem może być instrument - *payments for ecosystem services* (PES), polegający na dobrowolnym porozumieniu na rzecz ochrony i wzmacniania usług ekosystemowych. W wielu krajach na świecie funkcjonuje również system offsetu - kompensacji wydatków, którego zadaniem jest takie zaprojektowanie programów działań ochronnych, by ich realizacja dostarczała mierzalnych korzyści w aspekcie bioróżnorodności (*biodiversity offsets*). Tego rodzaju narzędzia mogą wspomagają ochronę różnorodności biologicznej mogą również wspomagać adaptację do zmian klimatycznych.

12. Opracowanie systemu wskaźników kosztów i korzyści środowiskowych

- W nawiązaniu do przywoływanych we wcześniejszych punktach postulatów **wskazane jest opracowywanie miar i wskaźników kosztów (finansowych) i korzyści (środowiskowych) wynikających z zachowania w dobrym stanie zasobów przyrodniczych**, tak, aby konstruować możliwie najbardziej efektywne programy oraz celne strategie i polityki. Tylko w ten sposób można przekonywać społeczeństwo i sektor prywatny do podejmowania określonych działań, ponoszenia dodatkowych kosztów oraz ryzyka. Część krajów, wśród nich Wielka Brytania, opracowało system wskaźników w kluczowych obszarach. Dobre miary i wskaźniki uwzględniają zróżnicowanie geograficzne tak, by maksymalizować efektywność (minimalizować koszty) wdrażania polityk ochrony bioróżnorodności. Należy przy tym

⁴⁹ Canadian Journal of Forest Research, 2012, 42(7): 1239-1252

zaznaczyć, że nie ma jednego uniwersalnego wskaźnika. Liczba metod i narzędzi w tym obszarze jest spora należy jednak mieć na uwadze, że im bardziej szczegółowy monitoring i ocena, tym większe koszty administrowania programem. Wydaje się więc, że **zadaniem dla polskiej administracji ochrony przyrody może być próba opracowania zestawu wskaźników dla naszego kraju**. Wówczas inicjowanie szerokiego wykorzystania instrumentów ekonomicznych będzie prostsze i bardziej skuteczne.

Wnioski i rekomendacje o charakterze ogólnym

13. Współpraca międzysektorowa celem minimalizacji zagrożeń środowiska

- Celem ochrony bioróżnorodności przed skutkami zmian klimatu, w pierwszej kolejności należałoby **ograniczyć inne, antropogeniczne zagrożenia: w ciągu najbliższych 20 lat to one będą stanowiły zasadnicze źródło negatywnego wpływu na ekosystemy**. Tego typu działania wykraczają poza kompetencje samych służb ochrony przyrody, jednakże w gestii administracji leży nadzór nad procesem oceny oddziaływania na środowisko oraz inwentaryzacja zagrożeń.

14. Rozwijanie nowego w Polsce podejścia do ochrony bioróżnorodności w oparciu o usługi ekosystemowe

- Ochrona naturalnych ekosystemów lądowych i wodnych jest kluczowa, nie tylko ze względu na ich rolę w globalnym obiegu węgla (a więc bezpośredni wpływ na łagodzenie zmian klimatu), czy też konieczności zapewnienia ochrony przyrody jako takiej, ale także ze względu na fakt, iż możliwości adaptacji do zmian klimatu w innych sektorach gospodarki mogą być istotnie wzmocnione poprzez wykorzystanie i wzmocnienie szerokiej gamy usług ekosystemowych. Zintegrowanie działań adaptacyjnych podejmowanych w wielu krajach i sektorach gospodarki z adaptacją do zmian klimatu opartą na integracji/wykorzystaniu usług ekosystemowych może być opłacalne i wygenerować dodatkowe korzyści społeczne, gospodarcze i kulturowe. Ekosystemowa adaptacja do zmian klimatu powinna wykorzystywać różnorodność biologiczną i usługi ekosystemowe w ramach całościowej strategii adaptacyjnej. Podejście takie obejmuje zrównoważone zarządzanie, ochronę i przywrócenie ekosystemów do świadczenia usług, które pomagają w przystosowaniu się do negatywnych skutków zmian klimatycznych. Przykłady działań opartych na wykorzystaniu adaptacji ekosystemowej obejmują, m.in.:

 - ochronę wybrzeży poprzez utrzymywanie i / lub przywrócenie naturalnych siedlisk nadmorskich, takich jak wydmy czy mokradła zmniejszające przybrzeżne powodzie i chroniące przed erozją,
 - zrównoważone zarządzanie mokradłami oraz obszarami zalewowymi rzek w celu utrzymania właściwego przepływu wody i jej jakości,
 - ochrona i odtwarzanie lasów do stabilizacji zboczy i regulowania przepływu wody,
 - działania na rzecz zachowanie agro-bioróżnorodności,
 - tworzenie tzw. „zielonej infrastruktury”.

Administracja ochrony przyrody szczebla centralnego powinna przeprowadzić dogłębną analizę możliwości wykorzystania usług ekosystemowych i zintegrowania ich ze Strategicznym Planem Adaptacji do Zmian Klimatu. Analiza taka mogłaby być wykorzystana także przy tworzeniu konkretnych planów działań związanych z adaptacją do zmian klimatu. **Podejście takie pozwoliłoby nie tylko faktycznie wzmocnić ochronę przyrody, ale także uzmysłowiłoby zarówno decydom, jak i szeroko rozumianemu społeczeństwu, korzyści płynące z jej ochrony i możliwości wykorzystania jej naturalnego potencjału by wzmocnić działania adaptacyjne podejmowane w innych sektorach gospodarki.**

15. Intensyfikacja działań zabezpieczających przed gatunkami inwazyjnymi

- **Konieczne jest opracowanie i wdrożenie strategii kontroli napływu gatunków obcych (inwazyjnych), oceny wpływu na ekosystemy, a tam gdzie to konieczne - ich usuwania.** Działania tego rodzaju powinny być ściśle związane z monitoringiem rozprzestrzeniania się gatunków obcych oraz ich wpływ na ekosystemy. Działania prowadzone przez administrację ochrony przyrody w ścisłej współpracy z rolnikami oraz podmiotami zarządzającymi wodami i lasami powinny przynieść odpowiedź na kluczowe pytanie: Jak może być dynamika napływu gatunków obcych (inwazyjnych) i jak wpłyną na lokalne populacje? Na podstawie dostępnych i doskonalonych modeli zmian klimatu i ich wpływu na dynamikę rozprzestrzeniania się gatunków oraz ekspansję gatunków inwazyjnych, konieczne jest przygotowanie spójnych wytycznych postępowania dla zarządzających obszarami chronionymi w kraju. Mimo, że problem ten nie został jeszcze rozwiązany na poziomie Unii Europejskiej (na wdrożenie wciąż czeka strategia IAS - *Invasive Alien Species*), jednak opracowując krajowe koncepcje warto brać udział w międzynarodowych debatach i wymianie doświadczeń.

16. Szerokie wykorzystanie instrumentów informacyjnych

- Istotną rolę odgrywały będą odpowiednie działania informacyjno-promocyjne. Różnego rodzaju **instrumenty informacyjne** mogą pełnić istotną rolę w wyrównywaniu różnic w pojmowaniu pewnych zjawisk pomiędzy ogółem społeczeństwa, biznesem, światem nauki i polityki. Administracja ochrony przyrody powinna inicjować **programy, projekty i kampanie** promujących zrównoważony model gospodarowania, w tym w szczególności prowadzenia gospodarki rolnej i leśnej, obejmujące zagadnienia adaptacji do zmian klimatycznych.

Ponadto, w ramach wypełniania dyspozycji art. 127 ust.1 pkt.3 *Ustawy z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko*, Generalny Dyrektor Ochrony Środowiska odpowiada za gromadzenie danych i sporządzanie informacji o sieci Natura 2000 i innych obszarach chronionych oraz o ocenach oddziaływania na środowisko. **Zakres gromadzonych danych można poszerzyć o informacje szczególnie istotne z punktu widzenia procesów adaptacyjnych.** Może to nastąpić trybie zmiany ustawowej, ale również własnej inicjatywy organu, nie uchybiając nadrzędnemu obowiązkowi odzwierciedlonemu w przepisach.

17. Rozwój współpracy międzynarodowej, również z krajami spoza UE

- Niektóre kraje UE posiadają szeroki dorobek naukowo-badawczy w zakresie adaptacji wrażliwości oraz adaptacji gatunków i siedlisk przyrodniczych do zmian klimatycznych. **Należy położyć duży nacisk na wykorzystanie doświadczeń podmiotów z innych państw, poprzez współpracę międzynarodową i wymianę „dobrych praktyk”.** W ramach budowania strategii, a następnie wdrażania określonych planów działań, polska administracja nie powinna ograniczać się wyłącznie do państw UE. Spodziewany trend migracji wielu gatunków ptaków wskazuje, iż gatunki, które aktualnie gniazdują w północnej Afryce, zasiedlą obszary południowej Europy. W tym samym czasie część gatunków z Europy Środkowej przeniesie się na północ i na wschód. Strategie ochronne nie mogą się zatem ograniczać do krajów Unii Europejskiej - bez współpracy i porozumienia z krajami wschodniej Europy, osiągnięcie w dłuższej perspektywie czasu celów ochronnych kluczowych gatunków może być zagrożone. **Konieczne będzie zatem opracowanie mechanizmów współpracy i wsparcia (ekspertckiego, finansowego) dla partnerów spoza Wspólnoty.** Konieczne jest przy tym odróżnienie gatunków inwazyjnych, stanowiących zagrożenie bioróżnorodności, od „klimatycznych imigrantów” - dla zachowania przed ekstynkcją części z nich kluczowe staną się nowe, europejskie siedliska.

18. Budowanie platformy współpracy administracji i sektora pozarządowego na rzecz ochrony różnorodności biologicznej i adaptacji do zmian klimatu

- **Wskazane jest nawiązanie ścisłej współpracy z sektorem pozarządowym, np. poprzez stworzenie platformy wymiany wiedzy i doświadczeń.** Realizowane przez niektóre NGO działania i badania terenowe, zwłaszcza wobec większej niż kiedykolwiek dostępności finansowania zewnętrznego, mogłyby stanowić istotny wkład do opracowywania polityki adaptacyjnej na szczeblu centralnym i regionalnym. Ponadto, organizacje pozarządowe często same zabiegają o taką współpracę, a stworzenie platformy wymiany wiedzy i doświadczeń byłoby szansą na wygaszenie wielu konfliktów na linii władza-obywatele.

19. Współpraca z sektorem prywatnym w zakresie działań adaptacyjnych

- **Dodatkowym zadaniem administracji ochrony przyrody jest zwiększanie zaangażowania sektora prywatnego w zagadnienia adaptacji do zmian klimatu.** W wysoko rozwiniętych krajach widoczne są oddolne inicjatywy związane z zaangażowaniem biznesu w zagadnienia ochrony środowiska i różnorodności biologicznej. Niemniej, potrzebne są zachęty o charakterze ekonomicznym ze strony rządu oraz promowanie innowacyjnych rozwiązań. Przykładowo, *Green Investment Funds* w Holandii to program rządowy wspierający finansowo „zielone inwestycje”, takie jak kształtowanie ekosystemów w obszarach poboru wody pitnej. Skala projektów na poziomie lokalnym i krajowym powinna rosnąć, należy je również właściwie monitorować, by oszacować strumień środków w kontekście uzyskanych wyników, a następnie promować w społeczeństwie. W Polsce potencjalnym źródłem finansowania tego rodzaju inicjatyw mogłyby być środki Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej oraz wojewódzkie fundusze ochrony środowiska i gospodarki wodnej, jak również środki Unii Europejskiej. Zadaniem administracji ochrony przyrody jest udział w programowaniu i nadzór nad ich efektywnym wykorzystywaniem na cele ochrony przyrody.

Cele szczegółowe oraz propozycja działań operacyjnych

Lp.	Cel szczegółowy	Opis problemu oraz działania operacyjne	Adresaci, ramy czasowe, zasięg terytorialny, szacowane koszty wdrożenia	Sposób weryfikacji skuteczności działań
DZIAŁANIA O CHARAKTERZE ORGANIZACYJNYM				
C1	<i>Usprawnienie metod i technik monitoringu</i>	<p>Rozbudowa aktualnie działających systemów monitoringu przyrodniczego. Na szczeblu krajowym kluczowe wydaje się zintegrowanie monitoringu efektów zmian klimatycznych z Państwowym Monitorowaniem Środowiska (PMS). Działania powinny obejmować:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ zaproponowanie nowych wskaźników w ramach istniejących systemów monitoringu, w tym opracowanie systemu wskaźników zmian klimatu w celu stworzenia systemu monitorowania i wczesnego ostrzegania, ▪ poszerzenie badań na obszarach szczególnie wrażliwych na zmiany: na terenach podmokłych, w rejonach górskich (szczególnie regiel górny), w dolinach rzek i na wybrzeżu, ▪ integracja różnych systemów monitoringu dla określonych obszarów (ekosystemów), ▪ integracji lub harmonizacji polskich systemów z tymi, funkcjonującymi w krajach sąsiadujących i/lub o podobnych parametrach środowiska. 	<p><u>Adresaci:</u> GIOŚ, przy współpracy MŚ i GDOŚ</p> <p><u>Ramy czasowe:</u> do końca 2014</p> <p><u>Zasięg terytorialny:</u> Działania prowadzone na poziomie centralnym</p> <p><u>Szacunkowy koszt wdrożenia:</u> prace studialne, konsultacje związane z opracowaniem nowych wskaźników: 100-300 tys. PLN; koszty wdrożenia nie możliwe do oszacowania na tym etapie</p>	Okresowa weryfikacja zaproponowanego systemu wskaźników, w oparciu o nowe badania nt. ochrony różnorodności biologicznej i zmian klimatu
C2	<i>Większe zaangażowanie pracowników administracji ochrony przyrody w działania badawczo-rozwojowe</i>	Wskazane jest włączanie się ekspertów z dziedziny ochrony przyrody różnych specjalności (w tym przedstawicieli administracji) w prace badawczo-rozwojowe prowadzone różnych sektorach, w szczególności w sektorach rolniczym i leśnym, kluczowych z punktu widzenia skutecznej ochrony różnorodności biologicznej.	<p><u>Adresaci:</u> GDOŚ, RDOŚ, MŚ</p> <p><u>Ramy czasowe:</u> zadanie ciągłe</p> <p><u>Zasięg terytorialny:</u> Działania prowadzone na poziomie centralnym oraz regionalnym</p>	Opracowanie rejestru prac badawczo-rozwojowych, w zakresie ochrony różnorodności biologicznej i adaptacji do zmian klimatu, wraz z określeniem formy zaangażowania

			<p><u>Szacunkowy koszt wdrożenia:</u> realizacja zadań w ramach obowiązków służbowych</p>	przedstawicieli administracji ochrony przyrody.
C3	<p>Weryfikacja systemu zarządzania siecią Natura 2000 oraz zmiana podejścia do sposobu wyznaczania składowych sieci</p>	<p>W kontekście zmian klimatu wydaje się konieczne przyjęcie bardziej dynamicznego modelu zarządzania obszarami Natura 2000 i innymi obszarami chronionymi, w tym wprowadzenie bardziej elastycznego modelu zmiany granic (w przypadku zaniku kluczowych gatunków lub siedlisk) oraz powoływania nowych obszarów Natura 2000 (w przypadku migracji gatunków do nowych środowisk).</p>	<p><u>Adresaci:</u> GIOŚ, przy współpracy MŚ, RDOŚ, PN, PGL LP, UM</p> <p><u>Ramy czasowe:</u> do końca 2020</p> <p><u>Zasięg terytorialny:</u> Działania prowadzone na poziomie centralnym</p> <p><u>Szacunkowy koszt wdrożenia:</u> prace studialne, konsultacje związane z opracowaniem nowego systemu zarządzania: 200-400 tys. PLN; koszty wdrożenia niemożliwe do oszacowania na tym etapie</p>	Nie dotyczy
C4	<p>Zwiększenie nacisku na monitorowanie naturalnej zmienności na terenach chronionych</p>	<p>W najbliższych latach należałoby położyć większy nacisk na monitorowanie i analizę naturalnej dynamiki ekosystemów, która będzie coraz częściej odpowiedzią na zmiany klimatu. Wnioski z tej analizy powinny być przesłanką do korekty systemu obszarów Natura 2000 lub ich granic.</p>	<p><u>Adresaci:</u> GDOŚ, GIOŚ, przy współpracy MŚ, RDOŚ, PN, PGL LP, UM</p> <p><u>Ramy czasowe:</u> zadanie ciągłe</p> <p><u>Zasięg terytorialny:</u> Działania prowadzone na poziomie centralnym</p> <p><u>Szacunkowy koszt wdrożenia:</u> prace studialne, analizy: 200-500 tys. PLN; koszty związane z dodatkowym monitoringiem niemożliwe do oszacowania na tym etapie</p>	Opracowanie okresowych raportów dedykowanych zagadnieniu

C 5	<i>Opracowanie regionalnych planów adaptacji do zmian klimatycznych</i>	<p>Analiza rozkładu przestrzennego obszarów Natura 2000 o różnym stopniu ogólnego zagrożenia ze strony zmian klimatu, wskazuje na wyraźną koncentrację obszarów o wyższym poziomie zagrożenia w niektórych województwach. W przypadku ostoi ptasich wyraźna koncentracja obszarów najbardziej zagrożonych występuje w województwie podlaskim, w przypadku ostoi siedliskowych – w województwach zachodniopomorskim, pomorskim, podlaskim i lubelskim. Strategie, jak również konkretne działania ochronne prowadzone na tych obszarach powinny uwzględniać większą wrażliwość na zmiany klimatu i w miarę możliwości obejmować działania adaptacyjne.</p> <p>Wskazane wydaje się również przygotowanie planów adaptacji zasobów przyrodniczych do zmian klimatu dla większych obszarów, np. obejmujących obszar całego województwa lub większą liczbę obszarów Natura 2000. Przygotowanie tego rodzaju dokumentów wydaje się szczególnie istotne w przypadku województw, w których występuje koncentracja obszarów najbardziej narażonych na zmiany klimatu.</p>	<p><u>Adresaci:</u> RDOŚ</p> <p><u>Ramy czasowe:</u> do 2014</p> <p><u>Zasięg terytorialny:</u> Działania prowadzone na poziomie województw</p> <p><u>Szacunkowy koszt wdrożenia:</u> przygotowanie regionalnych planów adaptacji: 50-150 tys. PLN w przypadku jednego dokumentu, przy założeniu opracowania planów adaptacji dla wymienionych województw – łączny koszt: 200 – 600 tys. PLN</p>	<p>Opracowanie i monitoring harmonogramu przygotowania planów adaptacji.</p> <p>Okresowa wersyfikacja (ocena ex-ante, mid-term i ex-post sposobu wdrożenia założeń zawartych w dokumentach)</p>
DZIAŁANIA O CHARAKTERZE PRAWNYM				
C 6	<i>Uzgodnianie międzysektorowe kluczowych zapisów legislacyjnych dotyczących ochrony różnorodności biologicznej</i>	<p>Wobec przewidywanych zmian klimatycznych i związanych z tym zagrożeń, zarówno dla przyrody, jak i bezpieczeństwa publicznego, szczególnie ważnym aspektem jest jednoznaczne i zdecydowane uregulowanie w przepisach z zakresu planowania przestrzennego całkowitego zakazu budownictwa mieszkaniowego i innych form inwestycji na obszarach zagrożonych i/lub szczególnie cennych przyrodniczo.</p>	<p><u>Adresaci:</u> MŚ, GDOŚ, MTBiGM</p> <p><u>Ramy czasowe:</u> w możliwie najszybszym terminie</p> <p><u>Zasięg terytorialny:</u> Działania prowadzone na poziomie centralnym</p> <p><u>Ramy czasowe:</u> zadanie ciągłe</p> <p><u>Szacunkowy koszt wdrożenia:</u> n.d.</p>	<p>Okresowa analiza skuteczności, w tym sposobu wykonania zapisów zawartych w aktach prawnych</p>
C 7	<i>Opracowanie skutecznych narzędzi wyznaczania i ochrony</i>	<p>Istotnym elementem ułatwiającym wytypowanie najbardziej efektywnych korytarzy ekologicznych byłoby opracowanie Krajowej koncepcji ochrony i rozwoju korytarzy ekologicznych, sformułowanie</p>	<p><u>Adresaci:</u> MŚ, GDOŚ, przy współpracy MTBiGM</p> <p><u>Ramy czasowe:</u> do 2013</p>	<p>Okresowa wersyfikacja (ocena ex-ante, mid-term i ex-post sposobu wdrożenia)</p>

	<i>korytarzy ekologicznych</i>	odgórnych wytycznych dotyczących zasad wyznaczania korytarzy ekologicznych w dokumentach dotyczących zagospodarowania przestrzennego, jak również nadanie im odpowiedniej rangi prawnej. Wytyczne powinny odnosić się również do zasad ochrony, a w razie konieczności również odtwarzania korytarzy ekologicznych, przy zachowaniu właściwej hierarchii i uszczegóławiania korytarzy od szczebla krajowego po gminny.	(dokument powinien stanowić podstawową wytyczną dla finansowania działań związanych rozwojem korytarzy ekologicznych w ramach programów UE wdrażanych w perspektywie 2014-2020) <u>Zasięg terytorialny:</u> Działania prowadzone na poziomie centralnym <u>Szacunkowy koszt wdrożenia:</u> Opracowanie koncepcji i wytycznych 200 – 500 tys. PLN	założeń zawartych w dokumentach)
C 8	<i>Wzmocnienie statusu stref ochronnych kluczowych obszarów chronionych</i>	Należy zadbać o wzmocnienie statusu prawnego i ustanowienie stref ochronnych (buforowych) , wokół obszarów szczególnie cennych i kluczowych, jak również wzmocnić ich status, np. wprowadzając ograniczenia w zabudowie i wprowadzaniu intensywnego rolnictwa.	<u>Adresaci:</u> MŚ, przy współpracy GDOŚ <u>Ramy czasowe:</u> w możliwie najszerszym terminie <u>Zasięg terytorialny:</u> Działania prowadzone na poziomie centralnym <u>Szacunkowy koszt wdrożenia:</u> n.d.	Okresowa analiza skuteczności, w tym sposobu wykonania zapisów zawartych w aktach prawnych
DZIAŁANIA O CHARAKTERZE FINANSOWYM				
C 9	<i>Weryfikacja mechanizmów finansowania bezzwrotnego na rzecz rozwoju sektorów, które mogą mieć negatywny wpływ na</i>	Biorąc pod uwagę prognozowane zmiany klimatu, jak również zmiany w użytkowaniu gruntów w poszczególnych sektorach, należy podjąć kroki ograniczające możliwość przyznawania subwencji i dotacji na rzecz projektów, które dotyczą intensyfikacji i ekspansji przestrzennej sektorów (rolnictwo, leśnictwo, gospodarka rybacka, transport, bioenergetyka), i jednocześnie nie odnoszą się do celów ochronny różnorodności biologicznej i jej adaptacji do zmian klimatycznych.	<u>Adresaci:</u> MŚ, przy współpracy MRR, MRiRW <u>Ramy czasowe:</u> do końca 2013 (do zamknięcia okresu przygotowania do perspektywy finansowej	Ujęcie zagadnienia w ramach prognozy oddziaływania na środowisko programów UE wdrażanych w perspektywie finansowej 2014-2020, oraz ocenach okresowych (mid-

	<i>różnorodność biologiczną</i>	Przedmiotem wsparcia powinny być projekty, które integrują cele rozwoju gospodarczego i ochrony środowiska, w tym różnorodności biologicznej.	2014-2020) <u>Zasięg terytorialny:</u> Działania prowadzone na poziomie centralnym <u>Szacunkowy koszt wdrożenia:</u> Działanie prowadzone w ramach obecnych zadań	term, ex-post) realizowanych przez instytucje zaangażowane we wdrażanie programów (w szczególności instytucje zarządzające)
C 10	<i>Właściwe zaprogramowanie i dystrybucja zewnętrznych środków pomocowych</i>	Przyznana Polsce alokacja zarówno w zakresie funduszy strukturalnych UE, jak również innych środków (w tym: instrument LIFE) powinna zostać rozdzielona na poziomie kraju w sposób gwarantujący zabezpieczenie odpowiednich środków na realizację kluczowych działań dotyczących ochrony różnorodności biologicznej. Konieczne jest zagwarantowanie jak największej ilości środków zewnętrznych i wykorzystanie ich w sposób przemyślany i efektywny na działania, które przyczynią się do zwiększenia odporności gatunków i siedlisk na niekorzystne czynniki zewnętrzne, w tym związane ze zmianami klimatycznymi. Po stronie administracji ochrony przyrody leży aktywny udział w procesie przygotowania założeń programowych i finansowych nowej perspektywy 2014-2020, prace w grupach roboczych i eksperckich. W kolejnych latach głównym zadaniem będzie sprawne kontraktowanie środków i wykorzystywanie przyznanej alokacji, wraz z monitoringiem i ewaluacją podejmowanych działań.	<u>Adresaci:</u> GDOŚ, przy współpracy z MŚ, MRR <u>Ramy czasowe:</u> do końca 2013 (do zamknięcia okresu przygotowania do perspektywy finansowej 2014-2020) <u>Zasięg terytorialny:</u> Działania prowadzone na poziomie centralnym <u>Szacunkowy koszt wdrożenia:</u> Działanie prowadzone w ramach obecnych zadań	Okresowa wersyfikacja (ocena ex-ante, mid-term i ex-post sposobu wdrożenia założeń zawartych w dokumentach)
C 11	<i>Poszukiwanie dodatkowych instrumentów i inicjatyw ochrony bioróżnorodności, w tym opracowywanie nowatorskich programów finansowania działań ochronnych</i>	Istotne wydaje się poszukiwanie nowych, dodatkowych instrumentów ochrony różnorodności biologicznej i adaptacji do zmian klimatycznych. Wskazane jest również wypracowanie krajowego systemu zachęt do podejmowania działań na rzecz ochrony różnorodności biologicznej.	<u>Adresaci:</u> GDOŚ, przy współpracy z MŚ, NFOŚiGW <u>Ramy czasowe:</u> do końca 2020 <u>Zasięg terytorialny:</u> Działania prowadzone na poziomie centralnym <u>Szacunkowy koszt wdrożenia:</u> prace studialne, konsultacje związane z opracowaniem	W przypadku wprowadzenia instrumentów okresowa ocena (ex-ante, mid-term)

			koncepcji: 100-200 tys. PLN; koszty wdrożenia nowych instrumentów niemożliwe do oszacowania na tym etapie	
C 12	<i>Opracowanie systemu wskaźników kosztów i korzyści środowiskowych</i>	W nawiązaniu do przywoływanych we wcześniejszych punktach postulatów wskazane jest opracowywanie miar i wskaźników kosztów (finansowych) i korzyści (środowiskowych) wynikających z zachowania w dobrym stanie zasobów przyrodniczych , tak, aby konstruować możliwie najbardziej efektywne programy oraz celne strategie i polityki. Istotnym zadaniem dla polskiej administracji ochrony przyrody może być próba opracowania zestawu wskaźników dla Polski , w oparciu o systemy opracowywane w innych krajach UE. Wówczas inicjowanie szerokiego wykorzystania instrumentów ekonomicznych będzie prostsze i bardziej skuteczne.	<u>Adresaci</u> : GDOŚ, przy współpracy z MŚ i GIOŚ <u>Ramy czasowe</u> : do 2014 <u>Zasięg terytorialny</u> : Działania prowadzone na poziomie centralnym <u>Szacunkowy koszt wdrożenia</u> : prace studialne, konsultacje związane z opracowaniem nowych wskaźników: 100-200 tys. PLN; koszty wdrożenia niemożliwe do oszacowania na tym etapie	Okresowy przegląd i weryfikacja systemu wskaźników
DZIAŁANIA O CHARAKTERZE OGÓLNYM				
C 13	<i>Współpraca międzysektorowa celem minimalizacji zagrożeń środowiska</i>	Celem ochrony bioróżnorodności przed skutkami zmian klimatu, w pierwszej kolejności należałoby ograniczyć inne, antropogeniczne zagrożenia - w okresie najbliższych 20 lat to one będą stanowiły istotne źródło negatywnego wpływu na ekosystemy. Tego typu działania wykraczają poza kompetencje samych służb ochrony przyrody, jednakże w gestii administracji leży nadzór nad procesem oceny oddziaływania na środowisko oraz inwentaryzacja zagrożeń.	<u>Adresaci</u> : GDOŚ, RDOŚ, MŚ <u>Zasięg terytorialny</u> : Działania prowadzone na poziomie centralnym i regionalnym <u>Ramy czasowe</u> : zadanie ciągle <u>Szacunkowy koszt wdrożenia</u> : działania podejmowane w ramach dotychczasowych zadań	Nie dotyczy

C 14	<i>Intensyfikacja działań zabezpieczających przed gatunkami inwazyjnymi</i>	Konieczne jest opracowanie i wdrożenie Strategii postępowania z gatunkami inwazyjnymi , zawierającej wskazania dotyczące kontroli napływ gatunków obcych (inwazyjnych), oceny wpływu na ekosystemy, przeciwdziałania oraz usuwania gatunków. Działania tego rodzaju powinny być ściśle związane z monitoringiem rozprzestrzeniania się gatunków rodzimych oraz ich wpływ na ekosystemy.	<p><u>Adresaci:</u> GDOŚ, przy współpracy z MŚ</p> <p><u>Ramy czasowe:</u> do 2013 (dokument powinien stanowić podstawową wytyczną dla finansowania działań związanych z gatunkami inwazyjnymi, w ramach programów UE wdrażanych w perspektywie 2014-2020)</p> <p><u>Zasięg terytorialny:</u> Działania prowadzone na poziomie centralnym</p> <p><u>Szacunkowy koszt wdrożenia:</u> prace studialne, konsultacje związane z opracowaniem strategii: 100-200 tys. PLN; koszty wdrożenia niemożliwe do oszacowania na tym etapie</p>	Okresowa wersyfikacja (ocena ex-ante, mid-term i ex-post sposobu wdrożenia strategii)
C 15	<i>Rozwijanie podejścia do ochrony bioróżnorodności w oparciu o usługi ekosystemowe</i>	Administracja ochrony przyrody szczebla centralnego powinna przeprowadzić dogłębną analizę możliwości wykorzystania usług ekosystemowych i zintegrowania ich ze Strategicznym Planem Adaptacji do Zmian Klimatu. Analiza taka mogłaby być wykorzystana także przy tworzeniu konkretnych planów działań związanych z adaptacją do zmian klimatu. Podejście takie pozwoliłoby nie tylko faktycznie wzmocnić ochronę przyrody, ale także uzmysłowiłoby zarówno decydentom, jak i szeroko rozumianemu społeczeństwu, korzyści płynące z jej ochrony i możliwości wykorzystania jej naturalnego potencjału by wzmocnić działania adaptacyjne podejmowane w innych sektorach gospodarki.	<p><u>Adresaci:</u> GDOŚ, przy współpracy z MŚ</p> <p><u>Ramy czasowe:</u> do 2013 (wyniki analizy powinny stanowić podstawową wytyczną dla finansowania działań związanych z wzmocnieniem usług ekosystemowych, w ramach programów UE wdrażanych w perspektywie 2014-2020)</p> <p><u>Zasięg terytorialny:</u> Działania prowadzone na poziomie</p>	Okresowa wersyfikacja na podstawie aktualnych wyników badań

			centralnym <u>Szacunkowy koszt wdrożenia:</u> Analizy i prace studialne, konsultacje: 200-300 tys. PLN; koszty wdrożenia niemożliwe do oszacowania na tym etapie	
C 16	<i>Szerokie wykorzystanie instrumentów informacyjnych w celu promowania kluczowych działań adaptacyjnych</i>	Różnego rodzaju instrumenty informacyjne mogą pełnić istotną rolę w wyrównywaniu różnic w pojmowaniu pewnych zjawisk pomiędzy ogółem społeczeństwa, biznesem, światem nauki i polityki. Administracja ochrony przyrody powinna inicjować programy, projekty i kampanie promujących zrównoważony model gospodarowania, w tym w szczególności prowadzenia gospodarki rolnej i leśnej, obejmujące zagadnienia adaptacji do zmian klimatycznych.	<u>Adresaci:</u> GDOŚ, przy współpracy z MŚ <u>Ramy czasowe:</u> do 2020 <u>Zasięg terytorialny:</u> Działania prowadzone na poziomie centralnym <u>Szacunkowy koszt wdrożenia:</u> W zależności od skali podejmowanych działań: 1-20 mln PLN	Opracowanie i monitoring realizacji planu działań informacyjnych
C 17	<i>Budowanie platformy współpracy administracji i sektora pozarządowego oraz sektora prywatnego na rzecz ochrony różnorodności biologicznej i adaptacji do zmian klimatu</i>	Wskazane jest nawiązanie ścisłej współpracy z sektorem pozarządowym, jak również zwiększenie zaangażowania sektora prywatnego w zagadnienia adaptacji do zmian klimatu , np. poprzez stworzenie platformy wymiany wiedzy i doświadczeń.	<u>Adresaci:</u> GDOŚ, przy współpracy z MŚ <u>Ramy czasowe:</u> do 2014 <u>Zasięg terytorialny:</u> Działania prowadzone na poziomie centralnym <u>Szacunkowy koszt wdrożenia:</u> W zależności od skali podejmowanych działań: 1-5 mln PLN	Okresowa ocena sposobu funkcjonowania platformy
C 18	<i>Rozwój współpracy międzynarodowej, również z krajami</i>	Niektóre kraje UE posiadają szeroki dorobek naukowo-badawczy w zakresie adaptacji wrażliwości oraz adaptacji gatunków i siedlisk przyrodniczych do zmian klimatycznych. Należy położyć duży nacisk na	<u>Adresaci:</u> GDOŚ, przy współpracy z MŚ <u>Ramy czasowe:</u> zadanie ciągłe	Nie dotyczy

	<i>spoza UE</i>	<p>wykorzystanie doświadczeń podmiotów z innych państw, poprzez współpracę międzynarodową i wymianę „dobrych praktyk”. W obliczu zmian klimatu, jak również intensyfikacji procesu migracji gatunków, strategie ochrony gatunków nie mogą ograniczać się do krajów Unii Europejskiej - bez współpracy i porozumienia z krajami wschodniej Europy, osiągnięcie w dłuższej perspektywie czasu celów ochronnych kluczowych gatunków może być zagrożone. Konieczne będzie zatem opracowanie mechanizmów współpracy i wsparcia (ekspertckiego, finansowego) dla partnerów spoza Wspólnoty.</p>	<p><u>Zasięg terytorialny:</u> Działania prowadzone na poziomie centralnym</p> <p><u>Szacunkowy koszt wdrożenia:</u> Trudne do oszacowania</p>	
--	-----------------	---	--	--

9 SPIS LITERATURY I ŹRÓDEŁ DANYCH

1	<i>A regional impact assessment of climate and land-use change on alpine vegetation.</i> Journal of Biogeography 30 (3): 401-417; Dirnböck T., Dullinger S, Grabherr G.; 2003
2	A Climatic Atlas of European Breeding Birds; Huntley B., Green R. E., Collingham Y. C., Willis S.G.; 2007
3	<i>Aktualny stan polskiej populacji susła peretkowanego Spermophilus suslicus; Śmiełowski J., Męczyński S., Styka R., Pruchnicki K., Grądziel T. Materiały z XI Ogólnopolskiej Konferencji Teriologicznej, Poznań 2009</i>
4	<i>Alpine vegetation communities and the alpine-treeline ecotone boundary in New England as biomonitors for climate change</i> In: McCool S. F., Cole D. N., Borrie W.T., O'Loughlin J. <i>Wilderness science in a time of change conference—Volume 3: Wilderness as a place for scientific inquiry. Proceedings RMRS-P-15-VOL-3. Ogden, US: 93-101; Kimball K. D., Weihrauch D. M.; 2000</i>
5	<i>Biodiversity and climate change in relation to the Natura 2000 network</i> , M. Harley et al; Advance in Science and Research, kwiecień 2009
6	<i>Biodiversity management in the face of climate change: A review of 22 years of recommendations</i> , Biological Conservation No 42, N. Heller, E. Zavaleta; 2009
7	<i>Biodiversity, Climate Change and Adaptation: Nature-Based Solutions from the World Bank Portfolio</i> ; The International Bank for Reconstruction and Development; 2008
8	<i>Biologia, wymagania siedliskowe i możliwości uprawy zachowawczej Pulsatilla patens (L.) Mill.</i> Biul. Ogr. Bot. Muz. Zbior. 9: 45-54. Wójtowicz W.; 2000
9	<i>Bird population trends are linearly affected by climate change along species thermal ranges.</i> Proc. R. Soc. Lond. B 277: 3601-3608; Jiguet, F., Devictor, V., Ottvall, R., Van Turnhout, C.A.M., van der Jeugd, H.P., Lindstrom, A; 2010
10	<i>Birds are tracking climate warming, but not fast enough</i> ; V. Devictor et al, Proceedings of the Royal Society; 2008
11	<i>Climate Change and Biodiversity</i> , IPPC Technical Paper V, kwiecień 2002
12	<i>Climate Change and Natura 2000</i> ; German Federal Agency for Nature Conservation
13	<i>Czerwona Księga Karpat Polskich. Rośliny naczyniowe.</i> Instytutu Botaniki im. W. Szafera, PAN. Mirek Z., Piękoś-Mirkowa H. (red.); Kraków; 2008
14	<i>Czwarty Raport Rządowy dla konferencji stron ramowej konwencji NZ ws. Klimatu, wyd. IOŚ; Warszawa 2006</i>
15	<i>Ekologiczne liczby wskaźnikowe roślin naczyniowych Polski.</i> Seria: Biodiversity of Poland, Vol. 2. pod red. Z. Mirka; Institute of Botany, Polish Academy of Sciences; Zarzycki K., Trzcińska-Tacik H., Różański W., Szeląg Z., Wołek J., Korzeniak U.; Kraków 2002
16	<i>Ekosystemy torfowiskowe i bagienne</i> , Tobolski K.; 1998
17	<i>Energia ze źródeł odnawialnych w 2010 r.</i> , opracowanie GUS; 2011
18	<i>Food availability, mistiming, and climatic change.</i> In: Moller, A.P., Fiedler, W., Berthold, P. (eds) <i>Effects of Climate Change on Birds.</i> Oxford University Press, pp 129-147; Both, C.; Oxford 2010
19	<i>Global Biodiversity Scenarios for the Year 2100</i> ; Magazyn Science; Osvaldo E. Sala et.al; czerwiec 2009
20	<i>Guiding principles for adaptation to climate change in Europe</i> ; European Topic Centre on Air and Climate Change; listopad 2010
21	<i>Host specialization in an unusual symbiosis: European bitterling spawning in freshwater mussels.</i> Oikos, 78: 539–545; Reynolds J. D.; Debuse V. J.; Aldrige D. C.; 1997
22	<i>Interspecific Competition in Birds.</i> Oxford Univ. Press. Oxford; Dhondt, A.A.; 2012
23	<i>Jak Wspólna Polityka Rolna, w tym w szczególności działania PROW 2007-2013 są ukierunkowane na</i>

	<i>proces adaptacji do zmian klimatu oraz przeciwdziałania jego skutkom? (...) Jerzy Kozyra, Instytut Uprawy, Nawożenia i Gleboznawstwa-Państwowy Instytut Badawczy w Puławach; 2009</i>
24	<i>Krajowy Program Zwiększania Lesistości, Ministerstwo Środowiska; aktualizacja maj 2003</i>
25	<i>Mała czy duża retencja?, IOP Kraków, Grażyna Mazurkiewicz- Boron; 2010</i>
26	<i>Millennium Ecosystem Assessment, 2005, http://millenniumassessment.org</i>
27	<i>Natura 2000 a gospodarka wodna, Piotr Kowalczyk i inni (praca zbiorowa), Wydawca Ministerstwo Środowiska; Warszawa 2009</i>
28	<i>Natura 2000 and Climate Change - a Challenge. Presentations and conclusions of the workshop; 3-7 may 2010, Isle of Vilm, Germany. Wydawca Federal Agency for Nature Conservation; Bonn 2012</i>
29	<i>Natura 2000 - EC DG ENV Nature Newsletter; No22: Czerwiec 2007</i>
30	<i>Natura 2000 und Klimaänderungen, Balzar S., Dieterich M., Burkhard B., Naturschutz und Biologische Vielfalt – Heft 46, Bundesamt für Naturschutz, 2007</i>
31	<i>Natura 2000 w leśnictwie - Paweł Rutkowski, Wydawca Ministerstwo Środowiska; Warszawa 2009</i>
32	<i>Natura 2000 w planowaniu przestrzennym - rola korytarzy ekologicznych, Mariusz Kistowski, Marcin Pchałek, Wydawca Ministerstwo Środowiska; Warszawa 2009</i>
33	<i>Obszary wodno-błotne w Polsce, Dembek W., Pawlaczyk P., Sienkiewicz J., Dzierża P; Ministerstwo Środowiska. Wydawnictwo IMUZ; Falenty 2004</i>
34	<i>Ocena wpływu programów rozwoju infrastruktury na korytarze ekologiczne, Departament Funduszy UE, Ministerstwo Infrastruktury, Jarosław Pasek, listopad 2008</i>
35	<i>Ocena wrażliwości ekosystemów górskich polskich Karpat na zmiany klimatu; opracowanie Wojciech Mróz, IOP PAN; Kraków 2010</i>
36	<i>Ochrona klimatu – Kierunki badań w Ośrodku Ochrony Klimatu IOŚ, prof. Maciej Sadowski, Ochrona Środowiska i Zasobów Naturalnych Nr 46, 2011</i>
37	<i>Opracowanie ekofizjograficzne do Planu zagospodarowania przestrzennego Woj. Mazowieckiego; Mazowieckie Biuro Planowania Regionalnego w Warszawie; 2011</i>
38	<i>Perspektywy dotyczące środowiska naturalnego do roku 2050. Konsekwencje braku działania, Organizacja Współpracy Gospodarczej i Rozwoju, (OECD) 15 marca 2012r. – rozdział „Biodiversity”</i>
39	<i>Piąty Raport Rządowy dla konferencji stron ramowej konwencji NZ ws. Klimatu, wyd. IOŚ; Warszawa 2010</i>
40	<i>Planungs- und Managementstrategien des Naturschutz im Lichte Klimawendels, Wilke Ch., Bochmann J., Hage G., Heiland S., Naturschutz und Biologische Vielfalt – Heft 109, Bundesamt für Naturschutz, 2011</i>
41	<i>Podręczniki metodyczne. Poradnik ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000; Inspekcja Ochrony Środowiska, tomy I-IX</i>
42	<i>Polska Czerwona Księga Roślin; Herbach, 2004</i>
43	<i>Polska Czerwona Księga Zwierząt – kręgowce; PWRiL, Warszawa; Głowaciński, Z. (red.), 2001</i>
44	<i>Population Limitation in Birds. Academic Press, London Newton, I.; 1998</i>
45	<i>Populations of migratory bird species that did not show a phenological response to climate change are declining. Proc. Natl. Acad. Sci. USA 105: 16195-16200; Moller, A.P., Rubolini, D., Lehikoinen E.; 2008</i>
46	<i>Prognoza oddziaływania na środowisko: Strategia Zrównoważonego Rozwoju Wsi, Rolnictwa i Rybactwa na lata 2012-2020, MRiRW, praca zbiorowa; marzec 2011</i>
47	<i>Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski; Matuszkiewicz W.; 2008</i>
48	<i>Rapid responses of British butterflies to opposing forces of climate and habitat change, M.S.Warren et al., Magazyn Nature, 2001</i>
49	<i>Scenariusze klimatyczne dla Polski dla 21. wieku; Małgorzata Liszewska, Krystyna Konca-Kędzierska, Bogumił Jakubiak, Eliza Śmiałicka; Interdyscyplinarne Centrum Modelowania Matematycznego i Komputerowego, Uniwersytet Warszawski; kwiecień 2012</i>

50	<i>Scenariusze klimatyczne dla Polski dla 21. wieku</i> ; Małgorzata Liszewska, Krystyna Konca-Kędzierska, Bogumił Jakubiak, Eliza Śmiałecka; Interdyscyplinarne Centrum Modelowania Matematycznego i Komputerowego; Uniwersytet Warszawski; kwiecień 2012
51	Sex and age differences in mass, morphology and annual cycle in European ground squirrels, <i>Spermophilus citellus</i> . <i>J. Mammalogy</i> , 80: 218–231); Millesi E., Strijkstra Ad. M., Hoffman I.; 1999
52	<i>Sprawozdanie ze spotkania stałego komitetu monitorującego ds. Konwencji o Ochronie Garunków Dzikiej Flory i Fauny Europejskiej oraz ich Siedlisk</i> ; Berno 2009
53	<i>Strategia adaptacji Polski do zmian klimatu</i> , ECCE, opracowanie pod kier. Prof dr hab. Macieja Nowickiego; Warszawa 2011
54	<i>Strategia Zrównoważonego Rozwoju Wsi, Rolnictwa i Rybactwa na lata 2012-2020</i> , MRiRW; 2012
55	<i>Środowisko, krajobraz i dynamika brzegu wydmowego w Polsce</i> (badania częściowo niepublikowane); Uniwersytet Szczeciński, Instytut Nauk o Morzu, Zakład Geomorfologii Morskiej, Tomasz A. Łabuz; 2011
56	<i>Traditional pastoralism and biodiversity in the Western and the Eastern Carpathians. In: R.G.H. Bunce et al. (eds.). Transhumance and biodiversity in European Mountains. IALE publication series nr 1, Mróz W., Olszańska A.; 2004</i>
57	<i>Transport drogowy w Polsce 2005-2009</i> , opracowanie GUS; 2011
58	<i>Trzeci Raport Rządowy dla konferencji stron ramowej konwencji NZ ws. Klimatu</i> , wyd. IOŚ; Warszawa 2001
59	<i>What are the best correlates of predicted extinction risk?</i> <i>Biological Conservation</i> 118: 513-520 O'Grady, J.J., Reed, D.H., Brook, B.W., Frankham, R.; 2004
60	<i>Woda na obszarach wiejskich</i> , Dembek i in., 2004
61	<i>Wpływ naturalnych zaburzeń ekosystemów leśnych i konsekwencje różnych scenariuszy zagospodarowania powierzchni pokłeszkowych dla różnorodności biologicznej na przykładzie ptaków</i> , Michał Żmihorski, Muzeum i Instytut Zoologii, Polska Akademia Nauk, Warszawa; marzec 2011
62	<i>Wpływ produkcji pstrąga na środowisko naturalne</i> , Radosław Kowalski, Instytut Rozrodu Zwierząt i Badań Żywności PAN w Olsztynie; wrzesień 2011
63	<i>Wpływ zmian klimatycznych na gatunki flory w Europie</i> , Spotkanie 29, Raport przygotowany przez Prof. Vernona Heywooda, Berno, 23-26 listopada 2009
64	<i>Wytyczne w zakresie prognozowania oddziaływań na środowisko farm wiatrowych</i> , M. Stryjecki, K. Mielniczuk, FNEZ we współpracy z GDOŚ
65	<i>Zaktualizowana koncepcja zagospodarowania przestrzennego kraju</i> ; Rządowe Centrum Studiów Strategicznych; Warszawa 2005
66	<i>Zarządzanie środowiskiem</i> , B. Poskrobko, PWN; Warszawa 2007
67	<i>Zmiany użytkowania ziemi w trzech gminach karpackich (Niedźwiedź, Szczawnica i Trzciana) w drugiej połowie XX wieku</i> , <i>Archiwum Fotogrametrii, Kartografii i Teledetekcji</i> , Vol. 20, 2009, s. 81–98, praca zbiorowa
68	www.ib-pan.krakow.pl/ipa/ipa-spis.htm
69	www.iop.krakow.pl/cn2000/monitoring/ZestawienieWynikow
70	www.natura2000.gdos.gov.pl
71	www.polishdunes.szc.pl

10 SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

Załącznik 1. Szczegółowa analiza wpływu zmian klimatu na poszczególne gatunki i siedlisk przyrodnicze

Załącznik 2. Charakterystyka stopnia zagrożenia obszarów natura 2000 zmianami klimatu ze względu na przedmiot ochrony