

ipcc

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON climate change

# Zmiana Klimatu 2022

## Zagrożenia, adaptacja i wrażliwość

Podsumowanie dla Decydentów



WGII

Wkład II Grupy Roboczej  
do Szóstego Raportu Podsumowującego  
Międzyrządowego Panelu ds. Zmiany Klimatu



This translation of the Summary for Policymakers of the Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Working Group II Contribution to the IPCC Sixth Assessment Report is not an official translation by the IPCC. It has been provided by the Foundation for Climate Education with the aim of reflecting in the most accurate way the language used in the original text.

To tłumaczenie Podsumowania dla decydentów Wkładu II Grupy Roboczej do 6 Raportu Podsumowującego Międzyrządowego Panelu ds. Klimatu „Zmiana klimatu 2022. Zagrożenia, adaptacja i wrażliwość” nie jest oficjalnym tłumaczeniem IPCC. Tłumaczenie zostało wykonane przez Fundację Edukacji Klimatycznej z zamiarem jak najwierniejszego odzwierciedlenia języka użytego w oryginalnym tekście.

As a body of the United Nations, the IPCC publishes its reports in the six official UN languages (Arabic, Chinese, English, French, Russian), Spanish). Versions in these languages are available for download at [www.ipcc.ch](http://www.ipcc.ch). For further information, please contact the IPCC Secretariat (Address: 7bis Avenue de la Paix, C.P. 2300, 1211 Geneva 2, Switzerland; e-mail: [ipcc-sec@wmo.int](mailto:ipcc-sec@wmo.int)).

Jako ciało doradcze Organizacji Narodów Zjednoczonych IPCC publikuje raporty w sześciu oficjalnych językach ONZ (arabskim, chińskim, angielskim, francuskim, rosyjskim, hiszpańskim). Wersje raportów w oficjalnych językach ONZ można pobrać z [www.ipcc.ch](http://www.ipcc.ch). W kwestii dalszych informacji należy skontaktować się z Sekretariatem IPCC (adres: 7bis Avenue de la Paix, C.P. 2300, 1211 Geneva 2, Switzerland; e-mail: [ipcc-sec@wmo.int](mailto:ipcc-sec@wmo.int))

Projekt okładki: **A Borrowed Planet - Inherited from our ancestors. On loan from our children.**

Autor: Alisa Singer [www.environmentalgraphiti.org](http://www.environmentalgraphiti.org) © 2022 Alisa Singer.

IPCC ma wyłączne prawa do „A Borrowed Planet”. Projekt graficzny może być reprodukowany wyłącznie jako część okładki WGII Summary for Policymakers. Można swobodnie pobierać i kopiować okładkę dla osobistego, niekomercyjnego użytku, bez prawa do odsprzedaży lub redystrybucji i pod warunkiem, że IPCC zostanie wymienione jako źródło wykorzystanych materiałów. W przypadku jakiegokolwiek innego wykorzystania wymagane jest pozwolenie. Aby uzyskać takie pozwolenie, należy skierować prośbę do Sekretariatu IPCC na adres [ipcc-sec@wmo.int](mailto:ipcc-sec@wmo.int).



## Podsumowanie dla Decydentów

**Autorzy:** Hans-O. Pörtner (Niemcy), Debra C. Roberts (RPA), Helen Adams (Wielka Brytania), Carolina Adler (Szwajcaria/Chile/Australia), Paulina Aldunce (Chile), Elham Ali (Egipt), Rawshan Ara Begum (Malezja/Australia/Bangladesz), Richard Betts (Wielka Brytania), Rachel Bezner Kerr (Kanada/USA), Robbert Biesbroek (Królestwo Niderlandów), Joern Birkmann (Niemcy), Kathryn Bowen (Australia), Edwin Castellanos (Gwatemala), Gueladio Cissé (Mauretania/Szwajcaria/Francja), Andrew Constable (Australia), Wolfgang Cramer (Francja), David Dodman (Jamajka/Wielka Brytania), Siri H. Eriksen (Norwegia), Andreas Fischlin (Szwajcaria), Matthias Garschagen (Niemcy), Bruce Glavovic (Nowa Zelandia/RPA), Elisabeth Gilmore (USA/Kanada), Marjolijn Haasnoot (Królestwo Niderlandów), Sherilee Harper (Kanada), Toshihiro Hasegawa (Japonia), Bronwyn Hayward (Nowa Zelandia), Yukiko Hirabayashi (Japonia), Mark Howden (Australia), Kanungwe Kalaba (Zambia), Wolfgang Kiessling (Niemcy), Rodel Lasco (Filipiny), Judy Lawrence (Nowa Zelandia), Maria Fernanda Lemos (Brazylia), Robert Lempert (USA), Debora Ley (Meksyk/Gwatemala), Tabea Lissner (Niemcy), Salvador Lluch-Cota (Meksyk), Sina Loeschke (Niemcy), Simone Lucatello (Meksyk), Yong Luo (Chiny), Brendan Mackey (Australia), Shobha Maharaj (Niemcy/Trinidad i Tobago), Carlos Mendez (Wenezuela), Katja Mintenbeck (Niemcy), Vincent Möller (Niemcy), Mariana Moncassim Vale (Brazylia), Mike D Morecroft (Wielka Brytania), Aditi Mukherji (Indie), Michelle Mycoo (Trinidad i Tobago), Tero Mustonen (Finlandia), Johanna Nalau (Australia/Finlandia), Andrew Okem (RPA/Nigeria), Jean Pierre Ometto (Brazylia), Camille Parmesan (Francja/USA/Wielka Brytania), Mark Pelling (Wielka Brytania), Patricia Pinho (Brazylia), Elvira Poloczanska (Wielka Brytania/Australia), Marie-Fanny Racault (Wielka Brytania/Francja), Diana Reckien (Królestwo Niderlandów/Niemcy), Joy Pereira (Malezja), Aromar Revi (Indie), Steven Rose (USA), Roberto Sanchez-Rodriguez (Meksyk), E. Lisa F. Schipper (Szwecja/Wielka Brytania), Daniela Schmidt (Wielka Brytania/Niemcy), David Schoeman (Australia), Rajib Shaw (Japonia), Chandni Singh (Indie), William Solecki (USA), Lindsay Stringer (Wielka Brytania), Adelle Thomas (Bahamy), Edmond Totin (Benin), Christopher Trisos (RPA), Maarten van Aalst (Królestwo Niderlandów), David Viner (Wielka Brytania), Morgan Wairiu (Wyspy Salomona), Rachel Warren (Wielka Brytania), Pius Yanda (Tanzania), Zelina Zaiton, Ibrahim (Malezja)

**Autorzy pomocniczy wersji roboczej:** Rita Adrian (Niemcy), Marlies Craig (RPA), Frode Degvold (Norwegia), Kristie L. Ebi (USA), Katja Frieler (Niemcy), Ali Jamshed (Niemcy/Pakistan), Joanna McMillan (Niemcy/Australia), Reinhard Mechler (Austria), Mark New (RPA), Nick Simpson (RPA/Zimbabwe), Nicola Stevens (RPA)

**Koncepcja graficzna i projekt infografik:** Andrés Alegría (Niemcy/Honduras), Stefanie Langsdorf (Niemcy)

**Data:** 27 luty 2022 06:00 UTC

**Niniejsze Podsumowanie dla Decydentów należy cytować jako:**

IPCC, 2021: Podsumowanie dla Decydentów. [H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, E.S. Poloczanska, K. Mintenbeck, M. Tignor, A. Alegría, M. Craig, S. Langsdorf, S. Lösschke, V. Möller, A. Okem (red.)]. W: *Zmiana klimatu 2022: Zagrożenia, adaptacja i wrażliwość. Podsumowanie dla decydentów. Wkład II Grupy Roboczej do 6 Raportu Podsumowującego Międzyrządowego Panelu ds. Zmiany Klimatu* [H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, M. Tignor, E.S. Poloczanska, K. Mintenbeck, A. Alegría, M. Craig, S. Langsdorf, S. Lösschke, V. Möller, A. Okem, B. Rama (red.)]. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA, pp. 3–33, doi:10.1017/9781009325844.001

**Tłumaczenie na język polski zespół w składzie:**

prof. dr hab. Szymon Malinowski, Wydział Fizyki Uniwersytetu Warszawskiego, przewodniczący Zespołu ds. Kryzysu klimatycznego przy prezie PAN, naukaoklimacie.pl

dr Aleksandra Kardaś, Wydział Fizyki Uniwersytetu Warszawskiego, naukaoklimacie.pl

dr hab. Jacek Pniewski, Wydział Fizyki Uniwersytetu Warszawskiego, naukaoklimacie.pl

mgr Anna Sierpińska, naukaoklimacie.pl

dr hab. Iwona Wagner, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska Uniwersytetu Łódzkiego

**Sprawdzili tłumaczenie:**

prof. dr hab. inż. Anna Januchta-Szostak, Wydział Architektury Politechniki Poznańskiej

prof. dr hab. Jan Kozłowski, Wydział Biologii Uniwersytetu Jagiellońskiego

prof. dr hab. Zbigniew Kundzewicz, Instytut Środowiska Rolniczego i Leśnego PAN

dr hab. Krzysztof Niedziałkowski, Instytut Filozofii i Socjologii PAN

prof. dr hab. Jacek Piskozub, Instytut Oceanologii PAN

prof. dr hab. Paweł Rowiński, Instytut Geofizyki PAN

**Skład:**

Anna Popkiewicz

Warszawa 15.11.2022

Przygotowanie wersji polskiej raportu IPCC sfinansowano ze środków projektu LIFE14 CCA/PL/000101 „Adaptacja do zmian klimatu poprzez zrównoważoną gospodarkę wodą w przestrzeni miejskiej Radomia” <https://www.life.radom.pl/>



Partner:



**Global Compact**  
Network Poland

**Spis treści**

<b>SPM.A.: Wprowadzenie</b> .....	4
<b>Ramka SPM.1. AR6 Wspólne zakresy [informacji] odnośnie klimatu, poziomów globalnego ocieplenia i okresów referencyjnych</b> .....	7
<b>SPM.B.: Obserwowane i przewidywane oddziaływania i ryzyka</b> .....	8
<i>Zaobserwowane zagrożenia związane ze zmianą klimatu</i> .....	8
<i>Wrażliwość i stopień narażenia ekosystemów i ludzi</i> .....	12
<i>Ryzyka w bliskiej przyszłości (2021-2040)</i> .....	14
<i>Ryzyka w średnioterminowej i dalekiej przyszłości (2041–2100)</i> .....	15
<i>Ryzyka skomplikowane, złożone i ich kaskady</i> .....	19
<i>Zagrożenia związane z chwilowym przekroczeniem [progów]</i> .....	21
<b>SPM.C: Działania adaptacyjne i warunki je umożliwiające</b> .....	22
<i>Obecna adaptacja i wynikające z niej korzyści</i> .....	22
<i>Przyszłe opcje adaptacji i ich wykonalność</i> .....	24
<i>Granice adaptacji</i> .....	28
<i>Unikanie błędów w adaptacji</i> .....	29
<i>Warunki umożliwiające [adaptację]</i> .....	30
<b>SPM.D: Rozwój odporny na zmianę klimatu</b> .....	31
<i>Warunki rozwoju odpornego na zmianę klimatu</i> .....	31
<i>Warunki umożliwiające rozwój odporny na zmianę klimatu</i> .....	33
<i>Rozwój odporny na zmianę klimatu dla systemów naturalnych i ludzkich</i> .....	34
<i>Osiągnięcie rozwoju odpornego na zmianę klimatu</i> .....	36

## Wprowadzenie

Niniejsze Podsumowanie dla Decydentów (SPM) przedstawia kluczowe ustalenia wkładu II Grupy Roboczej (WG2) do 6 Raportu Oceny IPCC (AR6)<sup>1</sup>. Raport oparty jest na wkładzie WG2 do 5 Raportu Oceny IPCC (AR5), trzech Raportach Specjalnych<sup>2</sup> oraz wkładzie I Grupy Roboczej (WG1) do cyklu AR6.

Raport pokazuje współzależność klimatu, ekosystemów i różnorodności biologicznej<sup>3</sup> oraz społeczeństwa, a także lepiej niż wcześniejsze oceny IPCC integruje wiedzę z zakresu nauk przyrodniczych, społecznych i ekonomicznych. Ocena zagrożeń i ryzyk związanych ze zmianą klimatu, jak również adaptacji do tej zmiany zostały dokonane w kontekście trendów zmian innych niż klimatyczne, takich jak utrata różnorodności biologicznej, niezrównoważona konsumpcja zasobów naturalnych, degradacja powierzchni lądów i ekosystemów, szybka urbanizacja, zmiany w strukturze demograficznej ludności, [wzrost] nierówności społecznych i ekonomicznych oraz pandemia.

Naukowe dowody dla każdego kluczowego wniosku można znaleźć w 18 rozdziałach raportu WG2 i w siedmiu artykułach obejmujących szersze, międzyrozdziałowe zagadnienia a także w kompleksowej syntezie przedstawionej w Podsumowaniu Technicznym (dalej TS). Odwołania do tych dowodów umieszczono w nawiasach klamrowych {}. Bazując na zrozumieniu naukowym, główne wnioski sformułowano jako stwierdzenia faktów lub przypisano im ocenę stopnia pewności zgodnie z definicjami określonymi przez IPCC<sup>4</sup>. Atlas WG2 „Od skali globalnej do regionalnej” pomaga w przeglądaniu kluczowych, syntetycznych wyników dla regionów zdefiniowanych przez WG2.

<sup>1</sup> Decyzją IPCC/XLVI-3, ocena obejmuje literaturę naukową, która została przyjęta do publikacji do 1 września 2021.

<sup>2</sup> Raporty specjalne to: „Globalne ocieplenie o 1,5°C. Specjalny Raport IPCC dotyczący następstw globalnego ocieplenia klimatu o 1,5°C ponad poziom sprzed epoki przemysłowej oraz związanych z tym globalnych scenariuszy emisji gazów cieplarnianych, w kontekście wzmocnienia odpowiedzi globalnej na zagrożenie zmianą klimatu, wspierania zrównoważonego rozwoju oraz działań na rzecz wyeliminowania ubóstwa.”; „Zmiana klimatu i lądy. Specjalny raport IPCC na temat zmiany klimatu, pustynnienia, degradacji lądów, zrównoważonego zagospodarowania przestrzennego, bezpieczeństwa żywnościowego i wymiany gazów cieplarnianych w ekosystemach lądowych (SRCCL)”;

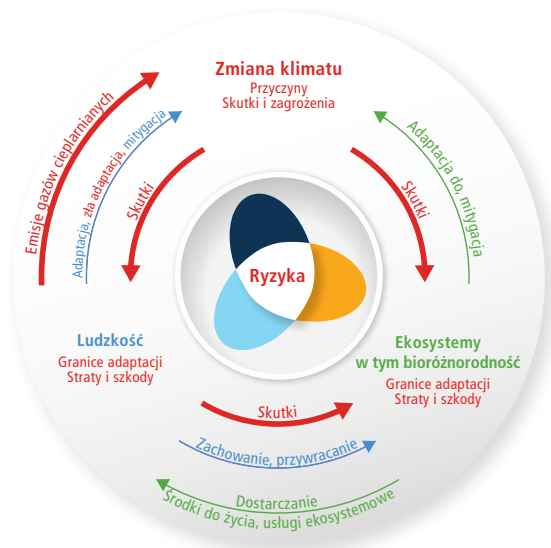
„Specjalny raport IPCC na temat oceanów i kriosfery w zmieniającym się klimacie (SROCC)”.

<sup>3</sup> Różnorodność biologiczna albo bioróżnorodność oznacza różnorodność wszystkich żywych organizmów występujących na Ziemi, między innymi organizmów ekosystemów lądowych, morskich i innych ekosystemów wodnych oraz kompleksów ekologicznych, których są częścią; obejmuje zróżnicowanie wewnątrzgatunkowe, gatunkowe i ekosystemowe.

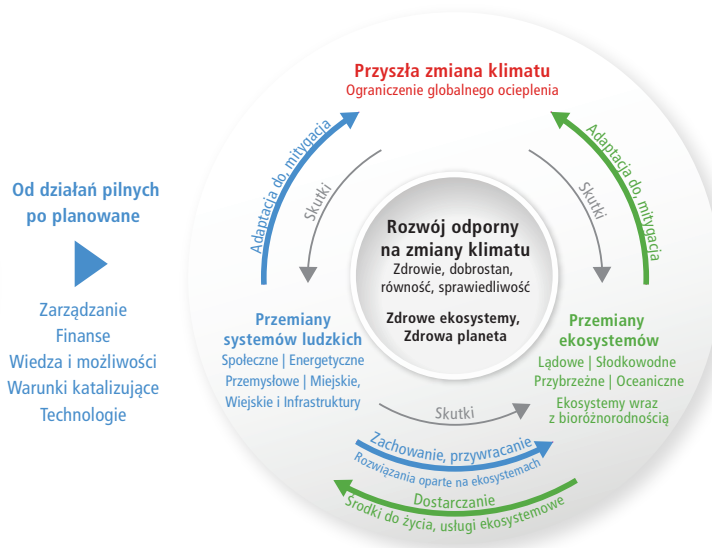
<sup>4</sup> Każde stwierdzenie jest oparte na ocenie wspierających je dowodów i ich wzajemnej zgodności. Stopień pewności jest wyrażany przy użyciu 5 kwalifikatorów: bardzo niski, niski, średni, wysoki i bardzo wysoki zapisanych kursywą np.: *średni stopień pewności*. Prawdopodobieństwo [wystąpienia określonego] skutku bądź rezultatu określane jest przy użyciu następujących sformułowań: praktycznie pewny odpowiada prawdopodobieństwu w zakresie 99–100%, bardzo prawdopodobny 90–100%, prawdopodobny 66–100%, średnio prawdopodobny 33–66%, mało prawdopodobny 0–33%, bardzo mało prawdopodobny 0–10%, wyjątkowo nieprawdopodobny 0–1%. Stopień prawdopodobieństwa jest zapisany kursywą, na przykład *bardzo prawdopodobne*. Powyższe określenia są spójne z Raportem AR5 i innymi raportami AR6.

## Od ryzyka klimatycznego do rozwoju odpornego na zmiany klimatu: klimat, ekosystemy (w tym bioróżnorodność) i społeczeństwo ludzkie jako system ze sprzężeniami

(a) Główne zależności i trendy



(b) Możliwości ograniczenia ryzyka klimatycznego i wytworzenia odporności



W środku prawego panelu pokazano, że ryzyko jest skutkiem nałożenia się:



**Ilustracja SPM 1.** Niniejszy raport w dużym stopniu skupia się na interakcjach pomiędzy sprzężonymi ze sobą systemami klimatycznym, społecznym i ekosystemami (uwzględniając ich bioróżnorodność). Interakcje te prowadzą do pojawiania się ryzyk wynikających ze zmiany klimatu, degradacji ekosystemów, utraty bioróżnorodności i jednocześnie oferują szansę na przyszłość. (a) Społeczność ludzka wywołuje zmianę klimatu. Zmiana klimatu, narażająca na niebezpieczeństwa społeczności i ekosystemy o różnej podatności, przynosi zagrożenia i ryzyka, które mogą powodować przekraczanie możliwości adaptacji, a tym samym skutkować stratami i zniszczeniami. Społeczeństwo może się do zmiany klimatu adaptować, przyjmować rozwiązania niewłaściwe z punktu widzenia adaptacji lub ją ograniczać, ekosystemy mogą się adaptować i ograniczać zmianę klimatu w miarę swoich możliwości. Ekosystemy i ich bioróżnorodność dostarczają środki do życia i usługi ekosystemowe. Społeczeństwo wpływa na ekosystemy oraz może je odtwarzać i chronić. (b) Osiągnięcie celów rozwoju odpornego na zmiany klimatu i wsparcie w ten sposób zdrowia ludzkiego, stanu ekosystemów i planety, jak również dobrostanu ludzi, wymaga przejścia w stan elastycznie reagujący na zmiany. Zrozumienie ryzyk związanych z klimatem może wzmocnić działania adaptacyjne i mitygacyjne oraz umożliwić zmiany umożliwiające redukcję tych ryzyk. Podejmowanie działań jest możliwe dzięki odpowiedniej organizacji zarządzania i finansowania, budowaniu wiedzy i zdolności, a także technologii i warunkom katalizującym postęp. Transformacja wiąże się ze zmianami systemowymi wzmacniającymi zdolność ekosystemów i społeczeństwa do radzenia sobie z zagrożeniami (sekcja D). W panelu a) kolory strzałek reprezentują: główne interakcje społeczeństwa (niebieski), interakcje ekosystemów (wraz z bioróżnorodnością) (zielony) oraz skutki postępującej zmiany klimatu i działań człowieka, włączając w to straty i szkody (czerwony). W panelu b) kolory strzałek reprezentują interakcje systemów społecznych (niebieski), interakcje ekosystemów, włączając bioróżnorodność (zielony) i zmniejszone zagrożenia ze strony zmiany klimatu i aktywności człowieka (szary). {1.2, Ilustracja 1.2, Ilustracja TS.2}

Pojęcie ryzyka jest kluczowe dla wszystkich trzech grup roboczych AR6. Określenie ram ryzyka oraz pojęć adaptacji, wrażliwości, stopnia narażenia, odporności, równości i sprawiedliwości oraz transformacji zakreśla różne, nakładające się i uzupełniające spojrzenia wykorzystywane w przeglądzie literatury na potrzeby niniejszego raportu WG2.

We wszystkich 3 grupach roboczych AR6, **ryzyko**<sup>5</sup> określa ramy pomagające zrozumieć coraz bardziej dotkliwe, powiązane ze sobą i często nieodwracalne skutki zmiany klimatu dla ekosystemów, bioróżnorodności oraz systemów ludzkich; zróżnicowanie zagrożeń w regionach, sektorach i społecznościach oraz to, jak najlepiej ograniczać negatywne konsekwencje dla obecnych i przyszłych pokoleń. W kontekście zmiany klimatu, ryzyko może wynikać z dynamicznych interakcji

<sup>5</sup> Ryzyko zdefiniowane jest jako możliwość wywołania negatywnych konsekwencji dla systemów ludzkich lub ekologicznych, przy dostrzeżeniu różnorodności wartości i własności przypisywanych tym systemom.



między **zagrożeniami**<sup>6</sup> związanymi z klimatem (zobacz Grupa Robocza 1), **stopniem narażenia**<sup>7</sup> i **podatnością**<sup>8</sup> dotkniętych zmianą klimatu systemów ludzkich i ekosystemów. Ryzyko wynikające z reakcji ludzi na zmianę klimatu to nowy aspekt uwzględniany w pojęciu ryzyka. Niniejszy raport wyróżnia 127 głównych ryzyk<sup>9</sup>. {1.3, 16.5}

**Wrażliwość/podatność** systemów ludzkich i ekologicznych na zmianę klimatu jest składnikiem ryzyka, ale także, niezależnie, samodzielnym tematem rozpatrywanym w literaturze. Podejścia do analizy i oceny wrażliwości ewoluowały od czasu poprzednich raportów IPCC. Powszechnie uważa się, że wrażliwość jest zróżnicowana w ramach [danego] społeczeństwa i pomiędzy społeczeństwami, regionami, krajami a także zmienia się w czasie.

**Adaptacja**<sup>10</sup> odgrywa kluczową rolę w zmniejszaniu stopnia narażenia i wrażliwości na zmianę klimatu. W ekosystemach do adaptacji zalicza się ich samoistne dopasowywanie się do nowych warunków poprzez procesy ekologiczne i ewolucyjne. W systemach ludzkich adaptacja może być wyprzedzająca albo reaktywna, stopniowa lub transformująca. Ta ostatnia zmienia kluczowe cechy systemów społeczno-ekologicznych wyprzedzając [skutki] zmiany klimatu i związane z nią zagrożenia. Adaptacja podlega względnym i bezwzględnym ograniczeniom<sup>11</sup>.

**Elastyczność**<sup>12</sup> ma w literaturze szeroki zakres znaczeń. Elastyczność jest często rozumiana jako zdolność powrotu do stanu początkowego po zakłóceniu [zmieniającym ten stan]. W szerszym rozumieniu termin ten opisuje nie tylko zdolność utrzymania kluczowej funkcji, charakteru i struktury [danego systemu], ale także zdolności do transformacji.

Niniejszy raport dostrzega wartość różnych form **wiedzy**, (takich jak wiedza naukowa, wiedza ludności rdzennej i lokalna) dla rozumienia i oceny procesów adaptacji do zmiany klimatu i działań redukujących ryzyka wynikające z antropogenicznej zmiany klimatu. AR6 wskazuje rozwiązania adaptacyjne, które są efektywne, **wykonalne**<sup>13</sup> i zgodne z zasadami **sprawiedliwości**<sup>14</sup>. Termin „sprawiedliwość klimatyczna”, choć używany na różne sposoby i w różnych kontekstach przez różne społeczności, obejmuje zasadniczo 3 zasady: *sprawiedliwość dystrybucyjną*, która odnosi się do podziału obciążeń i korzyści pomiędzy poszczególne osoby, narody i pokolenia, *sprawiedliwość proceduralną*, która odnosi się do tego, kto decyduje i ma udział w podejmowaniu decyzji; oraz *uznania*, które pociąga za sobą podstawowy szacunek oraz trwałe zaangażowanie i uczciwe uwzględnienie różnych kultur i perspektyw.

<sup>6</sup> Niebezpieczeństwo/zagrożenie jest zdefiniowane jako potencjalne pojawienie się realnego zdarzenia, naturalnego lub wywołanego przez ludzi realnego zdarzenia lub trendu, które mogą spowodować utratę życia, odniesienie obrażeń lub inne zagrożenia zdrowotne, jak również uszkodzenia lub zniszczenie własności, infrastruktury, środków utrzymania, usług ekosystemowych i zasobów naturalnych. Fizyczne warunki klimatyczne, które mogą być związane z niebezpieczeństwami zostały ocenione przez I Grupę Roboczą jako czynniki zagrożeń klimatycznych.

<sup>7</sup> Narażenie jest zdefiniowane jako obecność ludzi, źródeł utrzymania, gatunków lub ekosystemów; funkcji, usług i zasobów środowiskowych; infrastruktury; albo dóbr ekonomicznych, społecznych lub kulturowych w miejscach i układach, które mogą zostać negatywnie dotknięte zmianą klimatu.

<sup>8</sup> Wrażliwość/podatność w niniejszym raporcie jest zdefiniowana jako skłonność czy predyspozycja do odczuwania negatywnych skutków zjawisk i obejmuje różne koncepcje i elementy, wliczając w to wrażliwość czy podatność na szkodliwe oddziaływania zmiany klimatu oraz łącznie z brakiem możliwości adaptacji i radzenia sobie z nimi.

<sup>9</sup> Kluczowe ryzyka mogą nieść potencjalnie dotkliwe, negatywne konsekwencje dla ludzi i systemów społeczno-ekologicznych, wynikające z połączenia niebezpieczeństw związanych ze zmianą klimatu z wrażliwością społeczeństw i systemów na tę zmianę.

<sup>10</sup> Adaptacja jest w systemach ludzkich zdefiniowana jako proces dostosowywania się do obecnego czy prognozowanego klimatu i jego skutków celem załagodzenia szkód albo wykorzystania związanych ze zmianą szans. Adaptacja w systemach naturalnych jest procesem ich dostosowywania się do aktualnego klimatu i jego wpływu; ludzkie działania mogą ten proces wspomagać.

<sup>11</sup> Granice adaptacji: Punkty poza którymi, mimo działań adaptacyjnych, cele danego podmiotu (albo potrzeby danego systemu) nie mogą zostać zabezpieczone przed nietolerowanym ryzykiem.

- Bezwzględne granice adaptacji - nie istnieją działania adaptacyjne, które umożliwiłyby uniknięcie niedopuszczalnych ryzyk.
- Względne granice adaptacji - opcje uniknięcia niedopuszczalnych ryzyk poprzez działania adaptacyjne mogą istnieć, ale nie są dostępne obecnie.

<sup>12</sup> Elastyczność w tym raporcie jest zdefiniowana jako zdolność systemów społecznych, ekonomicznych i ekologicznych do radzenia sobie z niebezpiecznymi wydarzeniami, tendencjami czy zaburzeniami, poprzez reagowanie lub reorganizację w taki sposób, że utrzymują one swoje podstawowe funkcje, tożsamość i strukturę jak również - w przypadku ekosystemów - bioróżnorodność, jednocześnie utrzymując zdolność do adaptacji, uczenia się oraz transformacji. Elastyczność jest pozytywną cechą w przypadku gdy utrzymuje wspomnianą wyżej zdolność do adaptacji, uczenia się i/lub transformacji.

<sup>13</sup> Wykonalność odnosi się do możliwości wdrożenia opcji adaptacyjnych.

<sup>14</sup> Sprawiedliwość dotyczy określenia moralnych i prawnych zasad uczciwości oraz równości, często opartych na etyce i wartościach społecznych. *Sprawiedliwość społeczna* obejmuje sprawiedliwe lub uczciwe relacje w społeczeństwie, które mają na celu rozwiązanie problemu dystrybucji bogactwa, dostępu do zasobów, możliwości i wsparcia zgodnie z zasadami sprawiedliwości i uczciwości. *Sprawiedliwość klimatyczna* obejmuje sprawiedliwość, która łączy rozwój [społeczno-gospodarczy] i prawa człowieka w celu osiągnięcia opartego na prawie podejścia do przeciwdziałania zmianie klimatu.



Skuteczność odnosi się do zakresu, w jakim dane działanie redukuje wrażliwość i ryzyko związane ze zmianą klimatu, podnosi odporność i pozwala uniknąć nieprzystosowania<sup>15</sup>.

Niniejszy raport w szczególności skupia się na transformacji<sup>16</sup> i przemianach systemowych w energetyce; w ekosystemach lądowych, słodkowodnych, oceanicznych, przybrzeżnych; na obszarach miejskich, wiejskich i infrastrukturze; oraz w przemyśle i społeczeństwie. Przemiany te umożliwiają adaptację wymaganą dla osiągnięcia dobrego stanu zdrowia ludzi i ich dobrostanu, odporności gospodarki i społeczeństwa, dobrego stanu ekosystemów<sup>17</sup> oraz planety<sup>18</sup> (Ilustracja SPM.1). Wymienione przemiany systemowe są ważne także dla osiągnięcia niskiego poziomu globalnego ocieplenia (IIIGR), co pozwoli uniknąć wielu granic adaptacji<sup>11</sup>. Raport ocenia również straty i szkody<sup>19</sup>, zarówno ekonomiczne jak i nieekonomiczne. Niniejszy raport definiuje rozwój odporny na zmianę klimatu jako proces jednoczesnego wdrażania mitygacji i adaptacji w celu wsparcia zrównoważonego rozwoju<sup>20</sup> dla wszystkich.

### **Ramka SPM1: Wspólne zakresy [informacji] odnośnie klimatu, poziomów globalnego ocieplenia i okresów referencyjnych**

Oceny ryzyk klimatycznych uwzględniają prognozowane, przyszłe: zmianę klimatu, rozwój i reakcje społeczeństwa na tę zmianę. Niniejszy raport podsumowuje literaturę [naukową] wliczając w to literaturę wykorzystującą wyniki symulacji modelami klimatycznymi wykonanymi w ramach 5 i 6 fazy projektu CMIP (Coupled Model Intercomparison Project CMIP5, CMIP6) Światowego Programu Badań nad Klimatem. Projekcje klimatu wykorzystują wartości emisji i/lub stężeń z - odpowiednio<sup>23</sup> - przykładowych Reprezentatywnych Ścieżek Koncentracji (RCP)<sup>21</sup> i Wspólnych Ścieżek [Rozwoju] Społeczno-Ekonomicznego (SSP)<sup>22</sup>. Literatura na temat zagrożeń klimatycznych opiera się głównie na projekcjach klimatycznych zebranych w AR5 lub wcześniej, albo na zakładanych poziomach globalnego ocieplenia, chociaż część najświeższej literatury dotyczącej zagrożeń używa nowszych projekcji opartych na CMIP6. Biorąc pod uwagę różnice dotyczące szczegółów i założeń społeczno-ekonomicznych, rozdziały raportu WGII ujmują zagrożenia w szerszym kontekście, z uwzględnieniem stopnia narażenia, wrażliwości i adaptacji, w sposób właściwy dla literatury tematu, dotyczy to także podsumowań na temat zrównoważonego rozwoju i rozwoju odpornego na zmianę klimatu. Wiele scenariuszy emisji i rozwoju społeczno-ekonomicznego może prowadzić do określonego poziomu globalnego ocieplenia. Literatura naukowa przedstawia szeroki zakres takich scenariuszy, mających różne konsekwencje, jeśli chodzi o stopień narażenia i wrażliwość na przyszłą zmianę klimatu. WGII analizuje także dostępną literaturę opartą na zintegrowanym podejściu SSP-RCP, w której projekcje klimatyczne uzyskane za pomocą scenariuszy RCP są analizowane na tle przykładowych SSP<sup>22</sup>. Ocena WGII łączy wiele linii dowodowych uwzględniając modelowanie zagrożeń na podstawie projekcji klimatu, obserwacji i zrozumienia procesów. {1.2,16.5, 18.2, CCB CLIMATE, WGI SPM.C, WGI Box SPM.1, WGI 1.6, WGI Ch.12, AR5 WGI}

<sup>15</sup> Niewłaściwa adaptacja odnosi się do działań, które mogą prowadzić, teraz lub w przyszłości, do zwiększonego ryzyka [pojawienia się] niekorzystnych skutków zmiany klimatu, na przykład poprzez zwiększenie emisji gazów cieplarnianych, zwiększenie lub zmianę wrażliwości na zmianę klimatu, zwiększenie nierówności w odczuwaniu skutków albo pogorszenie dobrostanu. Niewłaściwa adaptacja jest najczęściej niezamierzona.

<sup>16</sup> Transformacja odnosi się do zmiany podstawowych właściwości systemów naturalnych i ludzkich.

<sup>17</sup> Zdrowie ekosystemu: metafora używana do opisu stanu ekosystemu, analogicznie do zdrowia ludzkiego. Należy zwrócić uwagę, że nie ma żadnego powszechnie akceptowanego wzorca zdrowego ekosystemu. Status zdrowotny ekosystemu ocenia się raczej na podstawie jego odporności na zmianę, a szczegóły zależą od wziętych pod uwagę wskaźników (takich jak bogactwo i liczebność gatunków) zastosowanych w ocenie tego stanu oraz od społecznych aspiracji stojących za tymi ocenami.

<sup>18</sup> Zdrowie planetarne: koncepcja oparta na zrozumieniu, że ludzkie zdrowie i ludzka cywilizacja zależą od zdrowia ekosystemów oraz mądrego zarządzania ekosystemami.

<sup>19</sup> W niniejszym raporcie termin 'straty i szkody' odnosi się do zaobserwowanych niekorzystnych oddziaływań i/lub prognozowanych ryzyk, mogą być one ekonomiczne i nieekonomiczne.

<sup>20</sup> W raporcie WGII rozwój odporny na [zmianę] klimatu odnosi się do procesu wdrożenia środków ograniczających emisje gazów cieplarnianych (mitygacja) i działań adaptacyjnych mogących wesprzeć zrównoważony rozwój.

<sup>21</sup> Scenariusze oparte na RCP są opisywane jako RCPy, gdzie 'y' odnosi się do wynikającego ze scenariusza poziomu wymuszenia radiacyjnego (w watach na metr kwadratowy albo  $W m^{-2}$ ) w 2100 r.

<sup>22</sup> Scenariusze oparte na SSP są opisywane jako SSPx-y gdzie 'SSPx' odnosi się do Wspólnych Scenariuszy Społeczno-Ekonomicznych opisujących trendy społeczno-ekonomiczne będące podstawą scenariuszy, a 'y' odnosi się do wynikającego ze scenariusza poziomu wymuszenia radiacyjnego (w watach na metr kwadratowy albo  $W m^{-2}$ ) w 2100 r.

<sup>23</sup> IPCC zachowuje neutralność co do założeń leżących u podstaw SSP. Nie obejmują one wszystkich możliwych scenariuszy. Alternatywne scenariusze mogą być rozpatrywane lub rozwijane.

Dla celów oceny zmiany klimatu i związanych z nią zagrożeń został przyjęty wspólny zestaw lat i okresów referencyjnych; okres referencyjny 1850-1900 przybliża przedindustrialną, globalną temperaturę powierzchni, a trzy przyszłe okresy referencyjne obejmują przyszłość bliską (2021-2040), średnio odległą (2041-2060) i daleką (2081-2100). {CCB CLIMATE}

Ustalonych poziomów globalnego ocieplenia w stosunku do okresu 1850-1900 używa się, by nadać kontekst i wspomóc: analizy, syntezy i komunikowanie przeszłych, obecnych i przyszłych zagrożeń i ryzyk związanych ze zmianą klimatu, ocenianych na podstawie wielu linii dowodowych. Dla danego poziomu ocieplenia można wskazać ewidentne wzorce geograficzne dla wielu zmiennych, wspólne dla wszystkich rozpatrywanych scenariuszy i niezależne od momentu osiągnięcia wybranego poziomu ocieplenia. {16.5, CCB CLIMATE, WGI 4.2, WGI CCB11.1, WGI Ramka SPM.1}

Wzrost globalnej temperatury powierzchni, oceniony przez WGI, wynosi 1,09 [0,95-1,20]<sup>24</sup>°C w okresie 2011-2020 w stosunku do okresu 1850-1900. Oceniony wzrost globalnej temperatury powierzchni od czasu wydania AR5 wynika przede wszystkim z dalszego ocieplania od okresu 2003-2012 (+0,19 [0,16 to 0,22]°C).<sup>25</sup> Uwzględniając wszystkie pięć przykładowych scenariuszy ocenionych przez WGI, prawdopodobieństwo, że globalne ocieplenie osiągnie lub przekroczy 1,5°C w bliskiej przyszłości jest większe niż 50% nawet w przypadku scenariuszy z niskimi emisjami gazów cieplarnianych<sup>26</sup>. {WGI CCB 2.3, WGI SPM A1.2, WGI SPM B1.3, WGI Tabela SPM.1}

## B: Obserwowane i przewidywane oddziaływania i ryzyka

Od czasu AR5 baza wiedzy na temat obserwowanych i przewidywanych oddziaływań i ryzyk generowanych przez zagrożenia klimatyczne, stopni narażenia i wrażliwości, powiększyła się o oddziaływania przypisywane zmianom klimatu i kluczowe ryzyka zidentyfikowane w niniejszym raporcie. Oddziaływania i ryzyka są wyrażone w kategoriach powodowanych przez nie zniszczeń, szkód, strat ekonomicznych i nieekonomicznych. Wyróżniono ryzyka wynikające z zaobserwowanych podatności i z reakcji na zmiany klimatyczne. Ryzyka prognozują się w perspektywie bliskiej (2021-2040), średniej (2041-2060) i odległej (2081-2100), dla różnych poziomów globalnego ocieplenia oraz dla ścieżek, które przekraczają poziom globalnego ocieplenia o 1,5°C przez wiele dziesięcioleci<sup>27</sup>. Ryzyka złożone wynikają z równoczesnego występowania wielu zagrożeń klimatycznych oraz ze wzajemnych oddziaływań wielu ryzyk, potęgujących ryzyko ogólne i powodujących przenoszenie się ryzyka poprzez wzajemnie powiązane systemy i pomiędzy regionami.

### Zaobserwowane zagrożenia związane ze zmianą klimatu

**B.1** Spowodowana przez człowieka zmiana klimatu, obejmująca częstsze i bardziej intensywne zjawiska ekstremalne, wywołała powszechne, niekorzystne skutki oraz związane z nimi straty i zniszczenia w przyrodzie i dla ludzi, wykraczające poza te związane z naturalną zmiennością klimatu. Niektóre wysiłki związane z rozwojem i adaptacją zmniejszyły wrażliwość na zagrożenia. Nieproporcjonalnie duże obciążenia dotyczą najbardziej narażone systemy i [grupy] ludzi we wszystkich sektorach i regionach. Nasilenie ekstremów pogodowych i klimatycznych doprowadziło w niektórych przypadkach do nieodwracalnych zmian, ponieważ naturalne i ludzkie systemy zostały wypchnięte poza granice ich zdolności do adaptacji (*wysoki poziom pewności*). (Ilustracja SPM.2) {1.3, 2.3, 2.4, 2.6, 3.3, 3.4, 3.5, 4.2, 4.3, 5.2, 5.12, 6.2, 7.2, 8.2, 9.6, 9.8, 9.10, 9.11, 10.4, 11.3, 12.3, 12.4, 13.10, 14.4, 14.5, 15.3, 16.2, CCP1.2, CCP3.2, CCP4.1, CCP5.2, CCP6.2, CCP7.2, CCP7.3, CCB EXTREMES, CCB ILLNESS, CCB SLR, CCB NATURAL, CCB DISASTER, CCB MIGRATE, Ilustracja TS.5, TS B1}

<sup>24</sup> Wartości w nawiasach kwadratowych [x do y] wskazują w raporcie WGI oszacowany zakres bardzo prawdopodobny lub przedział obejmujący 90%.

<sup>25</sup> Od czasu AR5 postęp w metodologii oraz nowe zbiory danych pozwoliły na pełniejsze przestrzenne odzwierciedlenie zmian temperatury powierzchni, szczególnie w Arktyce. Te i inne ulepszenia powiększyły również wartości oszacowań zmiany globalnej temperatury powierzchni o ok. 0,1°C, co jednak nie oznacza dodatkowego, fizycznego ocieplenia od czasu AR5.

<sup>26</sup> W przypadku rozważanych w raporcie scenariuszy średnich, wysokich i bardzo wysokich emisji (odpowiednio SSP2-4.5, SSP3-7.0 i SSP5-8.5), globalne ocieplenie przekroczy w XXI w. próg 1,5°C względem okresu 1850-1900. Biorąc pod uwagę rozpatrywane pięć scenariuszy, przekroczenie poziomu globalnego ocieplenia o 1,5°C w bliskiej przyszłości (2021-2040) jest *bardzo prawdopodobne* w scenariuszu bardzo wysokich emisji gazów cieplarnianych (SSP5-8.5), *prawdopodobne* w scenariuszach średnich i wysokich emisji (SSP2-4.5 i SSP3-7.0) oraz *raczej prawdopodobne* w scenariuszu niskich emisji gazów cieplarnianych (SSP1-2.6) i scenariuszu bardzo niskich emisji gazów cieplarnianych (SSP1-1.9). Ponadto dla scenariusza bardzo niskich emisji (SSP1-1.9) jest *raczej prawdopodobne*, że wzrost globalnej temperatury powierzchni spadnie poniżej 1,5°C pod koniec XXI w., a przejściowe przekroczenie poziomu globalnego ocieplenia o 1,5°C nie będzie większe niż 0,1°C.

<sup>27</sup> Przekroczenie: W niniejszym raporcie scenariusze, w których najpierw przekroczony jest określony poziom globalnego ocieplenia (zazwyczaj 1,5°C o więcej niż 0,1°C), a potem, przed upływem określonego terminu (np.: przed 2100), następuje powrót do tego poziomu lub poniżej. Niekiedy opisane są także wielkość i prawdopodobieństwo przekroczenia. Czas trwania przekroczenia może wahać się od co najmniej jednej dekady do kilku dekad.

**B.1.1** Szeroki zasięg i wszechobecność skutków dla ekosystemów, ludzi, obszarów zamieszkałych oraz infrastruktury wynikają z zaobserwowanego wzrostu częstotliwości i intensywności ekstremów klimatycznych i pogodowych, obejmujących ekstremalnie wysokie temperatury na lądach i w oceanach, epizody ulewnych opadów, susze i pogodę sprzyjającą pożarom (*wysoki stopień pewności*). Od publikacji AR5 te zagrożenia są w coraz większym stopniu przypisywane<sup>28</sup> wywołanej przez ludzi zmianie klimatu, szczególnie w przypadku wzrostu częstotliwości i dotkliwości zjawisk ekstremalnych. Obserwuje się między innymi takie zagrożenia jak wzrost umieralności ludzi spowodowany upałami (*średni poziom pewności*), blaknięcie i śmierć ciepłowodnych koralowców (*wysoki stopień pewności*) oraz intensywniejsze obumieranie drzew związane z suszami (*wysoki stopień pewności*). Zaobserwowany wzrost obszarów wypalonych w pożarach został w niektórych regionach powiązany z antropogeniczną zmianą klimatu (*średni do wysokiego stopnia pewności*). Negatywny wpływ cyklonów tropikalnych oraz związane z nimi straty i zniszczenia powiększyły się ze względu na wzrost poziomu morza i intensywność opadów nawałnych (*średni poziom pewności*). Zagrożenia dla systemów naturalnych i ludzkich będące skutkiem powoli narastających procesów<sup>29</sup> takich jak zakwaszanie oceanów, wzrost poziomu morza i regionalny spadek opadów, zostały również powiązane z wywołaną przez ludzi zmianą klimatu (*wysoki stopień pewności*). {1.3, 2.3, 2.4, 2.5, 3.2, 3.4, 3.5, 3.6, 4.2, 5.2, 5.4, 5.6, 5.12, 7.2, 9.6, 9.8, 9.7, 9.8, 9.11, 11.3, Ramka 11.1, Ramka 11.2, Tabela 11.9, 12.3, 12.4, 13.3, 13.5, 13.10, 14.2, 14.5, 15.7, 15.8, 16.2, Ramka CCP5.1, CCP1.2, CCP2.2, CCP7.3, CCB EXTREME, CCB ILLNESS, CCB DISASTER, WGI 9, WGI 11.3-11.8, WGI SPM.3, SROCC Ch. 4}

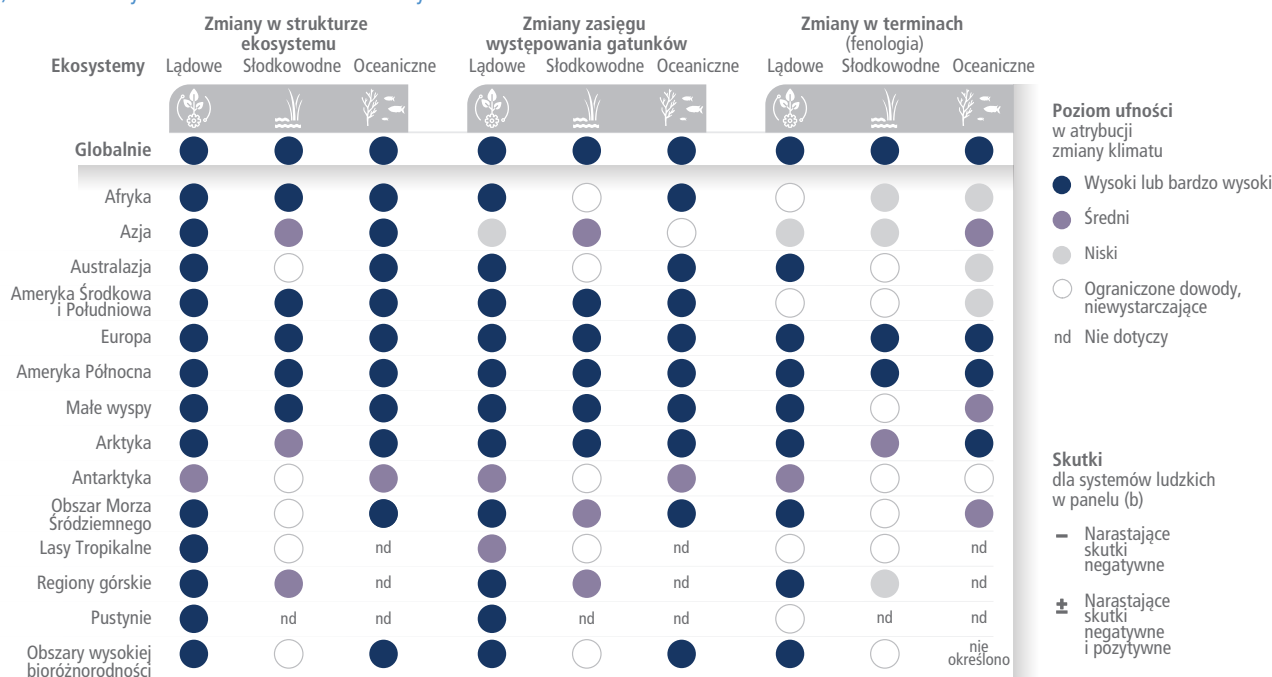
**B.1.2** Zmiana klimatu spowodowała znaczne zniszczenia i narastające, nieodwracalne straty w ekosystemach lądowych, słodkowodnych, przybrzeżnych i oceanicznych (*wysoki poziom pewności*). Zakres i skala skutków zmiany klimatu są większe niż szacowano w poprzednich raportach (*wysoki poziom pewności*). Zmiana klimatu wywołała powszechne pogorszenie struktury i funkcjonowania ekosystemów, ich naturalnej zdolności adaptacyjnej i elastyczności, a także przesunięcia pór roku (*wysoki poziom pewności*), co przyniosło negatywne konsekwencje społeczno-gospodarcze (*wysoki poziom pewności*). Globalnie, około połowa gatunków objętych badaniami na lądzie, przemieściła się w kierunku biegunów lub na wyższe wysokości nad poziomem morza (*bardzo wysoki poziom pewności*). Setki lokalnych wymierań gatunków było skutkiem wzrostu nasilenia ekstremalnych upałów (*wysoki poziom pewności*), podobnie jak epizody masowej śmierci na lądach i w oceanach (*bardzo wysoki poziom pewności*) oraz utrata lasów wodorostów (*wysoki poziom pewności*). Niektóre straty, takie jak pierwsze przypadki wymarcia gatunków spowodowane zmianą klimatu są już nieodwracalne. Inne skutki, takie jak zmiany hydrologiczne wynikające z wycofywania się lodowców czy zmiany w niektórych ekosystemach górskich (*średni poziom pewności*) i arktycznych wywołane tajaniem wieloletniej zmarzliny (*wysoki poziom pewności*) zbliżają się do granicy nieodwracalności. (Ilustracja SPM.2a). {2.3, 2.4, 3.4, 3.5, 4.2, 4.3, 4.5, 9.6, 10.4, 11.3, 12.3, 12.8, 13.3, 13.4, 13.10, 14.4, 14.5, 14.6, 15.3, 16.2, CCP1.2; CCP3.2, CCP4.1, CCP5.2, CCP6.1, CCP6.2, CCP7.2, CCP7.3, CCP5.2, Ilustracja CCP5.4, CCB PALEO, CCB EXTREMES, CCB ILLNESS, CCB SLR, CCB NATURAL, CCB MOVING PLATE, Ilustracja TS.5, TS B1, SROCC 2.3}

<sup>28</sup> Atrybucja (przypisanie) jest zdefiniowana jako proces oceny względnego wkładu różnych czynników w zmianę lub zdarzenie wraz z oceną stopnia pewności. {Annex II Glossary, CWGB ATTRIB}

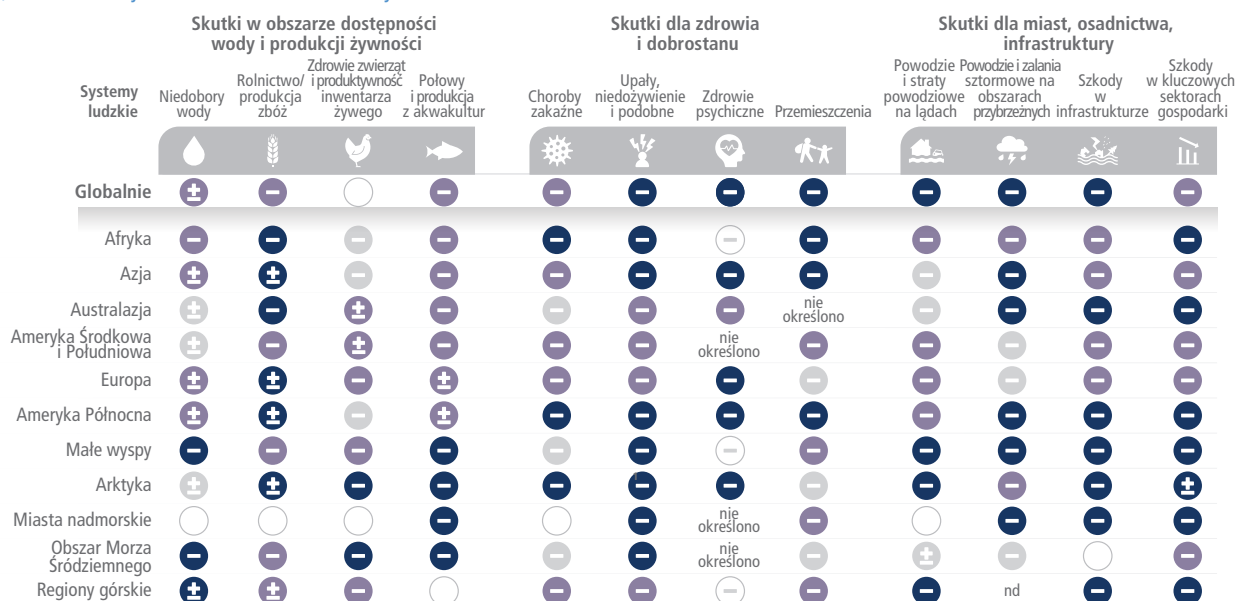
<sup>29</sup> Zagrożenia zmianą klimatu są skutkiem powoli narastających zmian i zdarzeń ekstremalnych. Zmiany powoli narastające opisano spośród czynników zagrożeń klimatycznych w AR6 WGI i odnoszą się one do ryzyk i zagrożeń wynikających np. ze wzrostu średniej temperatury, pustynnienia, spadku sum opadów, utraty bioróżnorodności, degradacji ziem i lasów, wycofywania się lodowców i powiązanych z tym zagrożeń, zakwaszania oceanów, wzrostu poziomu morza i zasolenia (<https://interactive-atlas.ipcc.ch>).

## Skutki zmiany klimatu obserwujemy w wielu ekosystemach i systemach ludzkich na całym świecie

### (a) Skutki zmiany klimatu obserwowane w ekosystemach



### (b) Skutki zmiany klimatu obserwowane w systemach ludzkich



**Ilustracja SPM.2:** Obserwowane globalne i regionalne zagrożenia dla ekosystemów i systemów ludzkich powiązane ze zmianą klimatu. Poziomy pewności odzwierciedlają niepewność w przypisywaniu zmianie klimatu zaobserwowanych zagrożeń. Oceny globalne skupiają się na dużych, wieloaspektowych badaniach, meta analizach i obszernych pracach przeglądowych. Dlatego oceny te mają wyższy stopień pewności niż badania regionalne, które często opierają się na węższych analizach, z ograniczoną ilością danych. Oceny regionalne uwzględniają dowody na zagrożenia całego regionu i nie skupiają się na poszczególnych państwach. (a) Zmiana klimatu doprowadziła już do zmian w ekosystemach lądowych, ślaskowodnych i oceanicznych na skalę globalną, z wieloma skutkami oczywistymi w skali regionalnej i lokalnej (dotyczy sytuacji gdy istnieją opracowania wystarczające do takiej oceny). W przypadku struktury ekosystemów, zasięgu geograficznego występowania gatunków oraz rozkładu w czasie cykli życiowych związanych z porami roku (fenologia) wpływ [zmiany klimatu] jest ewidentny (metodologia i szczegółowe odniesienia do rozdziałów i artykułów międzyrozdziałowych znajdują się w SMTS.1 i SMTS.1.1). (b) Zmiana klimatu spowodowała już różnorodne niekorzystne skutki dla systemów ludzkich, między innymi dla bezpieczeństwa zaopatrzenia w wodę, żywnościowego, zdrowia i dobrostanu, miast, osad i infrastruktury. Symbole + i - wskazują kierunek obserwowanych oddziaływań, gdzie - oznacza wzrost negatywnych skutków, ± oznacza, że regionalnie lub globalnie zaobserwowano zarówno niekorzystne jak i pozytywne oddziaływania (np.: niekorzystne oddziaływania w jednym obszarze czy wpływ na [produkcję] określonego rodzaju żywności mogą występować jednocześnie z pozytywnym wpływem w innym obszarze lub w przypadku



innego rodzaju żywności). Globalnie '-' wskazuje całościowy, negatywny wpływ; 'Niedobory wody' uwzględniają np. ogólną dostępność wody, wód podziemnych, jakość wody, popyt na wodę, susze w miastach. Oddziaływania na produkcję żywności zostały ocenione przy wyłączeniu czynników powodujących wzrost produkcji niezwiązanych z klimatem; Globalna ocena produkcji rolnej jest oparta na wpływie [zmiany klimatu] na całkowitą produkcję globalną; 'Zdrowie zwierząt i produktywność inwentarza żywego' uwzględnia np. stres cieplny, choroby, wydajność, umieralność; 'Połowy i produkcja z akwakultur' obejmuje rybołówstwo oraz hodowlę morską i słodkowodną; Kategoria 'Choroby zakaźne' obejmuje np.: choroby przenoszone drogą wodną i przez wektory; Kategoria 'Upały, niedożywienie i podobne' obejmuje np.: umieralność i zachorowania ludzi związane z gorącem; wydajność siły roboczej, szkody związane z pożarami terenów naturalnych, niedobory składników odżywczych; 'Zdrowie psychiczne' obejmuje wpływ na psychikę związany z ekstremalnymi zdarzeniami pogodowymi, kumulacją zdarzeń oraz zdarzeniami, o których zasłyszano lub które się przewiduje; Ocena 'Przemieszczeń' odnosi się do przemieszczeń, które mogą być powiązane z ekstremami klimatycznymi i pogodowymi; 'Powodzie i straty powodziowe na lądach' uwzględniają np.: powodzie rzeczne, opadowe, powodzie lodowcowe, zalewanie miast; 'Powodzie i zalania sztormowe na obszarach przybrzeżnych' obejmują uszkodzenia wywołane np. cyklonami, wzrostem poziomu morza, wezbraniami sztormowymi. Straty w kluczowych sektorach gospodarki to zaobserwowane zagrożenia dające się przypisać do średnich lub ekstremalnych niebezpieczeństw klimatycznych albo możliwe do przypisania bezpośrednio zmianie klimatu. Kluczowe sektory gospodarki obejmują typowe klasyfikacje i sektory istotne dla regionów (metodologia i szczególne odniesienia do literatury zamieszczonej w rozdziałach i artykułach międzyrozdziałowych znajdują się w SMTS.1 i SMTS.1.2)

**B.1.3** Zmiana klimatu, obejmująca wzrost częstości i intensywności zjawisk ekstremalnych, spowodowała spadek bezpieczeństwa zaopatrzenia w wodę i żywność, utrudniając realizację Celów Zrównoważonego Rozwoju (*wysoki stopień pewności*). Choć całościowo produktywność rolnictwa wzrosła, to w ciągu ostatnich 50 lat zmiana klimatu spowolniła globalnie ten wzrost (*średni stopień pewności*), a związane z nią negatywne skutki występują głównie w regionach położonych w średnich i niskich szerokościach geograficznych, gdy tymczasem pozytywny wpływ widoczny jest w niektórych regionach położonych w wysokich szerokościach geograficznych (*wysoki stopień pewności*). Ocieplanie i zakwaszanie oceanów wywarły negatywny wpływ na produkcję żywności z hodowli skorupiaków oraz rybołówstwa w niektórych obszarach oceanów (*wysoki stopień pewności*). Narastanie ekstremalnych zjawisk klimatycznych i pogodowych naraziło miliony ludzi na dotkliwe niedobory żywności<sup>30</sup> i zmniejszyło bezpieczeństwo zaopatrzenia w wodę, przy czym największe zagrożenia są obserwowane w wielu miejscach i/lub społecznościach w Afryce, Azji, Centralnej i Południowej Ameryce, Małych Wyspach [Pacyficznych] i Arktyce (*wysoki poziom pewności*). Nagłe załamania produkcji żywności i dostępu do żywności, wraz ze spadkiem zróżnicowania diet, spowodowały łącznie wzrost niedożywienia w wielu społecznościach (*wysoki stopień pewności*), szczególnie wśród ludności rdzennej, drobnych producentów żywności i w gospodarstwach domowych o niskich dochodach (*wysoki poziom pewności*), oddziałując szczególnie na dzieci, osoby starsze i kobiety w ciąży (*wysoki poziom pewności*). Z powodu czynników klimatycznych i pozaklimatycznych około połowa światowej populacji doświadcza obecnie poważnych niedoborów wody przynajmniej przez część roku (*średni poziom pewności*). (Ilustracja SPM.2b) {3.5, Ramka 4.1, 4.3, 4.4, 5.2, 5.4, 5.8, 5.9, 5.12, 7.1, 7.2, 9.8, 10.4, 11.3, 12.3, 13.5, 14.4, 14.5, 15.3, 16.2, CCP5.2, CCP6.2}

**B.1.4** Zmiana klimatu wywarła negatywny wpływ na zdrowie fizyczne ludzi na całym świecie (*bardzo wysoki stopień pewności*) i zdrowie psychiczne ludzi zamieszkujących w analizowanych regionach (*bardzo wysoki stopień pewności*). Wpływ zmiany klimatu na zdrowie jest modyfikowany przez systemy naturalne i ludzkie, włączając w to uwarunkowania i zakłócenia gospodarcze i społeczne. We wszystkich regionach epizody ekstremalnych upałów spowodowały zachorowania i śmierć ludzi (*bardzo wysoki stopień pewności*). Wzrosło występowanie związanych z klimatem chorób przenoszonych drogą pokarmową i poprzez wodę (*bardzo wysoki stopień pewności*). Wzrosła zapadalność na choroby przenoszone przez wektory w związku z powiększaniem się zasięgów i/lub wzrostem namnażania się wektorów chorób (*wysoki stopień pewności*). Choroby ludzi i zwierząt, w tym zoonozy, pojawiają się na nowych obszarach (*wysoki stopień pewności*). Ryzyka związane z chorobami przenoszonymi przez wodę i żywność wzrosły regionalnie z powodu występujących w wodzie patogenów wrażliwych na czynniki klimatyczne włączając w to *Vibrio spp.* (*wysoki stopień pewności*) i z powodu toksycznych substancji uwalnianych przez szkodliwe słodkowodne sinice (*średni poziom pewności*). Choć globalnie zmniejszyła się częstość występowania chorób wywołujących biegunki, to wyższe temperatury, wzrost opadów i powodzi spowodował przyrost liczby przypadków chorób biegunkowych, w tym cholery (*bardzo wysoki stopień pewności*) i innych zakażeń układu pokarmowego (*bardzo wysoki stopień pewności*). W analizowanych regionach niektóre wyzwania związane ze zdrowiem psychicznym są związane ze wzrostem temperatur (*wysoki stopień pewności*), traumą powodowaną ekstremalnymi zjawiskami pogodowymi i klimatycznymi (*bardzo wysoki poziom pewności*) oraz utratą źródeł utrzymania oraz [otoczenia] kulturowego (*wysoki stopień pewności*). Rosnące narażenie na dymy z pożarów roślinności, pyły atmosferyczne i alergenów unoszące się w powietrzu jest związane z wystąpieniem zależnych od klimatu zaburzeń sercowo-naczyniowych i oddechowych (*wysoki poziom pewności*). Ekstremalne zdarzenia, takie jak powodzie, zakłócają dostęp

<sup>30</sup> Poważne zagrożenie bezpieczeństwa żywnościowego, to zagrożenie bezpieczeństwa żywnościowego w stopniu zagrażającym życiu [ludzi], ich źródłom utrzymania albo jednemu i drugiemu, niezależnie od przyczyn, tła czy czasu trwania. Jest ono rezultatem wstrząsów dotyczących czynników warunkujących bezpieczeństwo żywnościowe i wartości odżywcze pożywienia. [To termin] wykorzystywany w ocenie zapotrzebowania na pomoc humanitarną. (IPC Global Partners, 2019).

do usług zdrowotnych (*wysoki poziom pewności*). {4.3, 5.12, 7.2, Ramka 7.3, 8.2, 8.3, Ilustracja 8.10, Ramka 8.6, 9.10, Ilustracja 9.33, Ilustracja 9.34, 10.4, 11.3, 12.3, 13.7, 14.4, 14.5, Ilustracja 14.8, 15.3, 16.2, Tabela CCP5.1, CCP5.2.5, CCP6.2, Ilustracja CCP6.3, Tabela CCB ILLNESS.1}

**B.1.5** W środowisku miejskim obserwowana zmiana klimatu wywarła wpływ na zdrowie ludzi, źródła ich utrzymania i kluczową infrastrukturę (*wysoki poziom pewności*). Liczne niebezpieczeństwa klimatyczne i pozaklimatyczne wpływają na miasta, osiedla i infrastrukturę, a ich możliwe współwystępowanie powiększa szkody (*wysoki poziom pewności*). Ekstrema ciepła, wliczając w to fale upałów, uległy intensyfikacji w miastach (*wysoki poziom pewności*), gdzie przyczyniają się do pogarszania epizodów związanych z zanieczyszczeniem powietrza (*średni poziom pewności*) i ograniczają funkcjonowanie kluczowych infrastruktur (*wysoki stopień pewności*). Obserwowane zagrożenia skupiają się na zmarginalizowanych ekonomicznie i społecznie mieszkańcach miast, np. mieszkańcach nielegalnych osiedli (*wysoki poziom pewności*). Zjawiska ekstremalne i powoli narastające zmiany naraziły już na szwank infrastrukturę, wliczając w to system transportowy, wodno-kanalizacyjny i energetyczny, czego skutkiem są straty ekonomiczne, zakłócenia w dostarczaniu usług i zagrożenia dla dobrostanu [ludzi] (*wysoki poziom pewności*). {4.3, 6.2, 7.1, 7.2, 9.9, 10.4, 11.3, 12.3, 13.6, 14.5, 15.3, CCP2.2, CCP4.2, CCP5.2}

**B.1.6** Coraz częściej rozpoznawane są ogólnie niekorzystne skutki gospodarcze, przypisywane zmianie klimatu, w tym stopniowo narastającym oraz ekstremalnym zjawiskom pogodowym (*średni poziom pewności*). Pewne pozytywne efekty gospodarcze zaobserwowano w regionach, które skorzystały z niższego zapotrzebowania na energię, a także ze względnych korzyści na rynkach rolnych i w turystyce (*wysoki poziom pewności*). Szkody gospodarcze związane ze zmianą klimatu wykryto w sektorach narażonych na czynniki klimatyczne, zauważono regionalny wpływ na rolnictwo, leśnictwo, rybołówstwo, energetykę i turystykę (*wysoki poziom pewności*) a także na wydajność pracy na zewnątrz (*wysoki poziom pewności*). Niektóre pogodowe zjawiska ekstremalne, takie jak cyklony tropikalne, obniżyły krótkoterminowo wzrost gospodarczy (*wysoki poziom pewności*). Czynniki niezwiązane z klimatem, włączając w to niektóre wzorce osadnictwa i posadowienia infrastruktury, przyczyniają się do narażania coraz większej ilości aktywów na ekstremalne zagrożenia klimatyczne, co zwiększa straty (*wysoki poziom pewności*). Zmiany produktywności rolnictwa, zagrożenia dla zdrowia ludzi i bezpieczeństwa żywnościowego, zniszczenia domostw i infrastruktury, utrata mienia i dochodów miały negatywny wpływ na równość płci i sprawiedliwość społeczną (*wysoki poziom pewności*). {3.5, 4.2, 5.12, 6.2, 7.2, 8.2, 9.6, 10.4, 13.10, 14.5, Ramka 14.6, 16.2, Tabela 16.5, 18.3, CCP6.2, CCB GENDER, CWGB ECONOMICS}

**B.1.7** Zmiana klimatu przyczynia się do kryzysów humanitarnych tam, gdzie zagrożenia klimatyczne wchodzą w interakcje z wysoką wrażliwością (*wysoki poziom pewności*). Ekstrema klimatyczne i pogodowe w coraz większym stopniu przyczyniają się do przesiedleń we wszystkich regionach (*wysoki poziom pewności*), w nieproporcjonalnie dużym stopniu dotyka to małych państw wyspiarskich (*wysoki stopień pewności*). W Afryce (*wysoki stopień pewności*) oraz Środkowej i Południowej Ameryce (*wysoki poziom pewności*) narastają poważne zagrożenia bezpieczeństwa żywnościowego i niedożywienie związane z powodzią i suszami. Choć głównymi przyczynami obecnych, wewnętrznych konfliktów zbrojnych są czynniki niezwiązane z klimatem, w niektórych ocenianych regionach ekstremalne zjawiska klimatyczne i pogodowe mają pewien negatywny wpływ na długość, dotkliwość lub częstość konfliktów, zależności statystyczne są tu jednak słabe (*średni poziom pewności*). Przyczyniając się do przesiedleń i przymusowych migracji związanych z ekstremalnymi pogodowymi i klimatycznymi, zmiana klimatu spowodowała i utrwaliła wrażliwość [części społeczności na zagrożenia] (*średni poziom pewności*). {4.2, 4.3, 5.4, 7.2, 9.8, Ramka 9.9, Ramka 10.4, 12.3, 12.5, CCB MIGRATE, CCB DISASTER, 16.2}

### **Wrażliwość i stopień narażenia ekosystemów i ludzi**

**SPM.B.2** Wrażliwość ekosystemów i społeczności na zmianę klimatu jest istotnie zróżnicowana pomiędzy regionami i w ich obrębie (*bardzo wysoki poziom pewności*), za co odpowiadają łącznie czynniki takie jak zróżnicowanie rozwoju społeczno-ekonomicznego, nie zrównoważone gospodarowanie gruntami i akwenami oceanicznymi, nierówności, marginalizacja, historyczne i aktualne wzorce prowadzące do nierówności takie jak kolonializm czy określone sposoby sprawowania władzy<sup>31</sup> (*wysoki poziom pewności*). W przybliżeniu 3,3 do 3,6 mld ludzi żyje w warunkach silnie podatnych na zmianę klimatu (*wysoki poziom pewności*). Duża część gatunków jest wrażliwa na zagrożenia związane ze zmianą klimatu (*wysoki poziom pewności*). Społeczna i ekosystemowa wrażliwość są wzajemnie zależne (*wysoki poziom pewności*). Aktualnie realizowane wzorce nie zrównoważonego rozwoju powiększają stopień narażenia ekosystemów i ludzi na niebezpieczeństwa związane z klimatem (*wysoki poziom pewności*). {2.3, 2.4, 3.5, 4.3, 6.2, 8.2, 8.3, 9.4, 9.7, 10.4, 12.3, 14.5, 15.3, CCP5.2, CCP6.2, CCP7.3, CCP7.4, CCB GENDER}

<sup>31</sup> Zarządzanie [na poziomie państw i społeczności]: Struktury, procesy i działania, poprzez które prywatne i państwowe podmioty współdziałają w celu realizacji celów społecznych. Wliczają się w to formalne i nieformalne instytucje oraz związane z nimi normy, reguły, prawa i procedury dotyczące podejmowania decyzji, zarządzania, wdrażania i monitorowania polityk oraz środków w każdej skali geograficznej czy politycznej, od globalnej do lokalnej.

**B.2.1** Od czasu publikacji AR5 przybywa dowodów na to, że degradacja i niszczenie ekosystemów przez ludzi powoduje wzrost podatności ludzi (*wysoki poziom pewności*). Niezrównoważone zagospodarowanie terenu i zmiany pokrycia, niezrównoważone korzystanie z zasobów naturalnych, wylesianie, utrata bioróżnorodności, zanieczyszczenia oraz wzajemne oddziaływania tych czynników negatywnie wpływają na możliwości adaptacji ekosystemów, społeczeństw, społeczności i poszczególnych osób do zmiany klimatu (*wysoki poziom pewności*). Utrata ekosystemów i ich usług oddziałuje w sposób narastający i długoterminowy na ludzi na całym świecie, w szczególności na ludy rdzenne i lokalne społeczności bezpośrednio zależne od ekosystemów w zaspokajaniu swoich podstawowych potrzeb (*wysoki stopień pewności*). {2.3, 2.5, 2.6, 3.5, 3.6, 4.2, 4.3, 4.6, 5.1, 5.4, 5.5, 5.7, 5.8, 7.2, 8.1, 8.2, 8.3, 8.4, 8.5, 9.6, 10.4, 11.3, 12.2, 12.5, 13.8, 14.4, 14.5, 15.3, CCP1.2, CCP1.3, CCP2.2, CCP3, CCP4.3, CCP5.2, CCP6.2, CCP7.2, CCP7.3, CCP7.4, CCB ILLNESS, CCB MOVING PLATE, CCB SLR}

**B.2.2** Pozaklimatyczne czynniki antropogeniczne powiększają obecną wrażliwość ekosystemów na zmianę klimatu (*bardzo wysoki poziom pewności*). Globalnie, nawet na obszarach chronionych, niezrównoważone pozyskiwanie zasobów naturalnych, fragmentacja siedlisk oraz szkody w ekosystemach powodowane przez zanieczyszczenia, zwiększają wrażliwość ekosystemów na zmianę klimatu (*wysoki poziom pewności*). Globalnie mniej niż 15% powierzchni lądów, 21% obszarów słodkowodnych i 8% powierzchni oceanów podlega ochronie. Na większości chronionych obszarów brakuje odpowiedniego zarządzania, które mogłoby pomóc ograniczyć szkody wywołane zmianą klimatu lub zwiększyć odporność na nią (*wysoki poziom pewności*). {2.4, 2.5, 2.6, 3.4, 3.6, 4.2, 4.3, 5.8, 9.6, 11.3, 12.3, 13.3, 13.4, 14.5, 15.3, CCP1.2 Ilustracja CCP1.15, CCP2.1, CCP2.2, CCP4.2, CCP5.2, CCP 6.2, CCP7.2, CCP7.3, CCB NATURAL}

**B.2.3** Na przyszłą wrażliwość ekosystemów na zmianę klimatu silnie wpłynęły przeszły, obecny i przyszły rozwój społeczeństwa, włączając w to niezrównoważoną konsumpcję i produkcję, wzrastającą presję demograficzną, jak również utrzymujące się niezrównoważone korzystanie z i zarządzanie ziemią, oceanami i wodami (*wysoki poziom pewności*). Prognozowana zmiana klimatu w połączeniu z czynnikami pozaklimatycznymi spowoduje utratę i degradację większości lasów świata (*wysoki poziom pewności*), raf koralowych i nisko położonych mokradeł przybrzeżnych, (*bardzo wysoki poziom pewności*). Choć rozwój rolnictwa przyczynia się do bezpieczeństwa żywnościowego, to niezrównoważona ekspansja rolnictwa, wynikająca częściowo z niebilansowanej diety<sup>32</sup>, zwiększa wrażliwość ekosystemów i ludzi oraz prowadzi do konkurowania o ziemię i/lub zasoby wody (*wysoki poziom pewności*). {2.2, 2.3, 2.4, 2.6, 3.4, 3.5, 3.6, 4.3, 4.5, 5.6, 5.12, 5.13, 7.2, 12.3, 13.3, 13.4, 13.10, 14.5, CCP1.2, CCP2.2, CCP5.2, CCP6.2, CCP7.2, CCP7.3, CCB NATURAL, CCB HEALTH}

**B.2.4** Regiony i ludzie ze znacznymi ograniczeniami rozwoju są w wysokim stopniu wrażliwi na niebezpieczeństwa klimatyczne (*wysoki poziom pewności*). Główne, światowe obszary wysokiej wrażliwości ludzi obejmują w szczególności Zachodnią, Centralną i Wschodnią Afrykę, południową Azję, Środkową i Południową Amerykę, Małe Wyspiarskie Państwa Rozwijające się i Arktykę (*wysoki poziom pewności*). Wrażliwość jest większa w regionach doświadczających ubóstwa, problemów w rządzeniu i ograniczonego dostępu do podstawowych usług i zasobów, ogarniętych konfliktami zbrojnymi i o wysokim udziale źródeł utrzymania wrażliwych na czynniki klimatyczne (np. drobni rolnicy, społeczności pasterskie i rybackie) (*wysoki poziom pewności*). Pomiędzy rokiem 2010 a 2020 powodowana powodziami, suszami i burzami umieralność ludzi była w regionach o wysokiej wrażliwości 15 razy większa niż w regionach o niskiej wrażliwości (*wysoki stopień pewności*). Wrażliwość na różnych poziomach przestrzennych jest nasilana przez marginalizację i nierówności powiązane z płcią, pochodzeniem etnicznym, niskim dochodem albo kombinacją tych czynników (*wysoki poziom pewności*), szczególnie w przypadku wielu ludów rdzennych i społeczności lokalnych (*wysoki poziom pewności*). Na obecne wyzwania rozwojowe powodujące wysoką wrażliwość wpływają historyczne i nadal utrzymujące się schematy nierówności takie jak kolonializm, szczególnie w przypadku wielu ludów rdzennych i społeczności lokalnych (*wysoki poziom pewności*). {4.2, 5.12, 6.2, 6.4, 7.1, 7.2, Box 7.1, 8.2, 8.3, Ramka 8.4, Ilustracja 8.6, Ramka 9.1, 9.4, 9.7, 9.9, 10.3, 10.4, 10.6, 12.3, 12.5, Ramka 13.2, 14.4, 15.3, 15.6, 16.2, CCP6.2, CCP7.4}

**B.2.5** Przyszła podatność ludzi [na skutki zmiany klimatu] będzie nadal największa tam, gdzie lokalne, miejskie i krajowe władze, społeczności i sektor prywatny mają najmniejsze możliwości zapewnienia dostępu do infrastruktury i podstawowych usług (*wysoki poziom pewności*). W związku z globalnymi trendami urbanizacyjnymi, wrażliwość ludzi będzie również największa w nielegalnych osiedlach i gwałtownie rozrastających się mniejszych osadach (*wysoki poziom pewności*). Na obszarach wiejskich wrażliwość będzie powiększana przez dodatkowe procesy takie jak wysoki poziom emigracji, spadek możliwości zamieszkiwania i wysoką zależność od źródeł utrzymania podatnych na czynniki klimatyczne (*wysoki poziom pewności*). Jeśli standardy w projektowaniu nie będą uwzględniały zmieniających się warunków klimatycznych, to wrażliwość kluczowych systemów infrastrukturalnych takich jak kanalizacyjny, wodny, zdrowotny, transportowy, komunikacyjny i energetyczny będzie narastać (*wysoki poziom pewności*). Wrażliwość będzie także gwałtownie narastać

<sup>32</sup> Zbilansowane diety zawierają żywność roślinną m.in. produkowaną z pełnego ziarna, rośliny strączkowe, owoce i warzywa, orzechy i nasiona oraz żywność pochodzenia zwierzęcego produkowaną w odpornych na czynniki zewnętrzne, zrównoważonych i niskoemisyjnych systemach, jak zostało to opisane w SRCCL.



w nisko położonych Rozwijających się Małych Państwach Wyspiarskich i na atolach z powodu wzrostu poziomu morza oraz w niektórych regionach górskich, już teraz charakteryzujących się wysoką wrażliwością z powodu dużej zależności źródeł utrzymania od czynników klimatycznych, nasilenia przesiedleń, przyspieszającej utraty usług ekosystemowych i ograniczonych możliwości adaptacyjnych (*wysoki poziom pewności*). Stopień narażenia na zagrożenia klimatyczne w przyszłości wzrośnie globalnie ze względu na trendy rozwoju społeczno-ekonomicznego takie jak migracje, rosnące nierówności i urbanizacja (*wysoki poziom pewności*). {4.5, 5.5, 6.2, 7.2, 8.3, 9.9, 9.11, 10.3, 10.4, 12.3, 12.5, 13.6, 14.5, 15.3, 15.4, 16.5, CCP2.3, CCP4.3, CCP5.2, CCP5.3, CCP5.4, CCP6.2, CCB MIGRATE}

### Ryzyka w bliskiej przyszłości (2021-2040)

**SPM.B.3** Globalne ocieplenie, które osiągnie 1,5°C już w najbliższej przyszłości, spowoduje nieuniknione nasilenie się wielu niebezpieczeństw klimatycznych oraz liczne ryzyka dla ekosystemów i ludzi (*bardzo wysoki poziom pewności*). Poziom ryzyka będzie zależał od nakładających się krótkookresowych trendów w zakresie wrażliwości na zagrożenia, stopnia narażenia, poziomu rozwoju społeczno-gospodarczego i adaptacji (*wysoki poziom pewności*). Działania w bliskiej przyszłości, ograniczające globalne ocieplenie do poziomu jak najmniej wykraczającego ponad próg 1,5°C znacznie zmniejszą prognozowane straty i szkody wynikające ze zmiany klimatu w systemach ludzkich i środowisku, w porównaniu z wyższymi poziomami ocieplenia, lecz nie wyeliminują ich zupełnie (*bardzo wysoki poziom pewności*). (Ilustracja SPM.3, Ramka SPM.1) {WGI Tabela SPM.1, 16.4, 16.5, 16.6, CCP1.2, CCP5.3, CCB SLR, WGI SPM B1.3}

**B.3.1** Ocieplenie w bliskiej przyszłości oraz zwiększona częstotliwość, dotkliwość i czas trwania zjawisk ekstremalnych spowodują, że wysokie albo bardzo wysokie ryzyko utraty bioróżnorodności będzie dotyczyło wielu ekosystemów lądowych, słodkowodnych, morskich i przybrzeżnych (*średni lub bardzo wysoki poziom pewności* w zależności od ekosystemu). Ryzyka utraty bioróżnorodności w bliskiej przyszłości są średnie do wysokich w ekosystemach leśnych (*średni poziom pewności*), ekosystemach brunatnic i traw morskich (*wysoki do bardzo wysokiego poziomu pewności*) oraz wysokie do bardzo wysokich w arktycznych ekosystemach lądowych i tych związanych z lodem morskim (*wysoki poziom pewności*) a także w rafach koralowych wód ciepłych (*wysoki poziom pewności*). Dalszy przyspieszający wzrost poziomu morza spowoduje wdzieranie się morza na obszary zamieszkałe i infrastruktury na wybrzeżach (*wysoki poziom pewności*) a nisko położone ekosystemy na wybrzeżach zostaną skazane na zatopienie i zanik (*średni poziom pewności*). Jeśli trendy urbanizacyjne na zagrożonych terenach będą kontynuowane, zwiększy to zagrożenia i powiększy wyzwania tam, gdzie dostawa usług energetycznych, wodnych i innych jest ograniczona (*średni poziom pewności*). Liczba ludzi zagrożonych zmianą klimatu i związaną z nią utratą bioróżnorodności będzie stopniowo wzrastać (*średni poziom pewności*). Konflikty zbrojne i - niezależnie - wzorce migracji, będą w bliskiej przyszłości w większym stopniu napędzane przez warunki społeczno-ekonomiczne i sposoby sprawowania władzy niż zmianą klimatu (*średni poziom pewności*). (Ilustracja SPM.3) {2.5, 3.4, 4.6, 6.2, 7.3, 8.7, 9.2, 9.9, 11.6, 12.5, 13.6, 13.10, 14.6, 15.3, 16.5, 16.6, CCP1.2, CCP2.1, CCP2.2, CCP5.3, CCP6.2, CCP6.3, CCB SLR, CCB MIGRATE}

**B.3.2** W bliskiej przyszłości ryzyka dla ludzkich i naturalnych systemów związane z klimatem zależą dużo bardziej od zmian wrażliwości i stopnia narażenia niż od różnic między niebezpieczeństwami klimatycznymi przy różnych scenariuszach emisji (*wysoki stopień pewności*). Istnieją różnice pomiędzy regionami, a ryzyka są najwyższe tam, gdzie gatunki i ludzie funkcjonują blisko górnej granicy tolerancji termicznej, na wybrzeżach morskich, w bliskim związku z lodem lub rzekami okresowymi (*wysoki poziom pewności*). Ryzyka są wysokie także tam, gdzie utrzymuje się wiele zwiększających wrażliwość czynników pozaklimatycznych albo gdzie wrażliwość jest w inny sposób powiększona (*wysoki poziom pewności*). Wiele z tych ryzyk jest niemożliwych do uniknięcia w bliskiej przyszłości, bez względu na scenariusz emisji (*wysoki poziom pewności*). Część ryzyk może być ograniczana poprzez adaptację (*wysoki poziom pewności*). (Ilustracja SPM.3, Sekcja C) {2.5, 3.3, 3.4, 4.5, 6.2, 7.1, 7.3, 8.2, 11.6, 12.4, 13.6, 13.7, 13.10, 14.5, 16.4, 16.5, CCP2.2, CCP4.3, CCP5.3, CCB SLR, WGI Table SPM.1}

**B.3.3** Ocenia się, że poziomy ryzyka dla wszystkich Obszarów Zagrożeń (RFC, ang. Reasons For Concern) staną się wysokie do bardzo wysokich przy poziomach globalnego ocieplenia niższych niż przedstawiono to w AR5 (*wysoki poziom pewności*). Pomiędzy poziomem 1,2°C a 4,5°C globalnego ocieplenia ryzyka rosną do bardzo wysokich w przypadku wszystkich RFC, podczas gdy w AR5 dotyczyło to jedynie dwóch z nich (*wysoki poziom pewności*). Dwa z tych przesunięć oceny ryzyka od wysokiego do bardzo wysokiego są związane z ociepleniem w bliskiej przyszłości. Dotyczą one ryzyk dla systemów unikalnych i zagrożonych (przy medianie wartości progowej 1,5°C [1,2-2,0]°C, *wysoki poziom pewności*) i ryzyk związanych z ekstremalnymi zdarzeniami pogodowymi (mediana wartości progowej 2°C [1,8-2,5]°C, *średni poziom pewności*). Prognozuje się, że niektóre z kluczowych ryzyk współtworzących RFC, będą prowadziły do szeroko rozprzestrzenionych, powszechnych i potencjalnie nieodwracalnych zagrożeń przy globalnym ociepleniu na poziomie 1,5-2°C, jeśli stopień narażenia i wrażliwość będą wysokie a adaptacja niska (*średni poziom pewności*). Działania w bliskiej przyszłości, które ograniczą globalne ocieplenie do około 1,5°C znacząco zredukowałyby prognozowane straty i szkody związane ze zmianą klimatu w systemach ludzkich i ekosystemach, w stosunku do wyższych poziomów ocieplenia, ale nie wyeliminują ich wszystkich (*bardzo wysoki poziom pewności*). (Ilustracja SPM.3b) {16.5, 16.6, CCB SLR}



**Ryzyka w średnioterminowej i dalekiej przyszłości (2041–2100)**

**B.4** Zmiana klimatu będzie prowadzić do licznych zagrożeń dla ekosystemów i systemów ludzkich po roku 2040, zależnie od poziomu globalnego ocieplenia (*wysoki poziom pewności*). Skutki średnio- i długoterminowe, oszacowane dla 127 zidentyfikowanych kluczowych zagrożeń, są do kilku razy większe niż obecnie obserwowane (*wysoki poziom pewności*). Wielkość i tempo zmiany klimatu oraz związane z nią ryzyka silnie zależą od działań mitygacyjnych i adaptacyjnych w najbliższej przyszłości, a prognozowane niekorzystne oddziaływania oraz związane z nimi straty i szkody rosną wraz z każdym przyrostem globalnego ocieplenia (*bardzo wysoki poziom pewności*). (Ilustracja SPM.3) {2.5, 3.4, 4.4, 5.2, 6.2, 7.3, 8.4, 9.2, 10.2, 11.6, 12.4, 13.2, 13.3, 13.4, 13.5, 13.6, 13.7, 13.8, 14.6, 15.3, 16.5, 16.6, CCP1.2; CCP2.2, CCP3.3, CCP4.3, CCP5.3, CCP6.3, CCP7.3}

**B.4.1** Utrata bioróżnorodności oraz szkody i degradacja ekosystemów oraz ich przekształcenia są już teraz kluczowymi ryzykami dla każdego regionu z powodu dotychczasowego ocieplenia i będą się zwiększać wraz z każdym przyrostem globalnego ocieplenia (*bardzo wysoki poziom pewności*). W ekosystemach lądowych, przy ociepleniu na poziomie 1,5°C bardzo wysokie ryzyko wymarcia<sup>34</sup> grozi 3-14% z analizowanych gatunków<sup>33</sup>, dla 2°C odsetek ten rośnie do 3-18%, dla 3°C do 3-29%, dla 4°C do 3-39%, a dla 5°C do 3-48%. W ekosystemach oceanicznych i przybrzeżnych ryzyko utraty bioróżnorodności waha się między średnim a bardzo wysokim dla globalnego ocieplenia na poziomie 1,5°C i jest średnie do bardzo wysokiego dla 2°C, z tym że dotyczy większej liczby ekosystemów (*wysoki poziom pewności*); dla większości ekosystemów oceanicznych i przybrzeżnych rośnie do wysokiego i bardzo wysokiego przy ociepleniu na poziomie 3°C (*średni do wysokiego poziom pewności*, w zależności od ekosystemu). Przewiduje się, że bardzo wysokie ryzyko wyginięcia gatunków endemicznych w obszarach o dużej różnorodności biologicznej obejmie, przy ociepleniu o 1,5°C, 2% [gatunków], przy ociepleniu o 2°C obejmie ich przynajmniej dwukrotnie więcej, a przy ociepleniu o 3°C - przynajmniej dziesięciokrotnie więcej (*średni poziom pewności*). (Ilustracja SPM.3c, d, f) {2.4, 2.5, 3.4, 3.5, 12.3, 12.5, Tabela 12.6, 13.4, 13.10, 16.4, 16.6, CCP1.2, Ilustracja CCP1.6; Ilustracja CCP1.7, CCP5.3, CCP6.3, CCB PALEO}

**B.4.2** Ryzyka dotyczące fizycznego dostępu do wody i niebezpieczeństwa związane z wodą będą nadal narastać we wszystkich analizowanych regionach w średnioterminowej i dalekiej przyszłości, a ryzyko będzie większe przy wyższych poziomach ocieplenia (*wysoki poziom pewności*). Przy około 2°C globalnego ocieplenia w części zlewni rzek zasilanych topnieniem śniegu, prognozuje się spadek dostępności wody dla sztucznego nawadniania o 20%, prognozuje się też, że globalna utrata masy lodowców o  $18 \pm 13\%$  zmniejszy dostępność wody dla rolnictwa, energetyki wodnej oraz osiedli ludzkich w średnioterminowej i dalekiej przyszłości, a zmiany te, według prognoz, podwoją się przy poziomie 4°C globalnego ocieplenia (*średni poziom pewności*). Na małych wyspach zmiana klimatu zagraża dostępności wód podziemnych (*wysoki poziom pewności*). Przewiduje się, że we wszystkich analizowanych scenariuszach zmiany wielkości przepływów rzecznych, ich rozkłady czasowe i wartości ekstremalne wpłyną negatywnie na ekosystemy słodkowodne w wielu zlewniach, w średnioterminowej i dalekiej przyszłości (*średni poziom pewności*). Przewiduje się, że przy braku adaptacji i ociepleniu na poziomie 2°C wzrost zniszczeń powodowanych bezpośrednio przez powodzie będzie większy o czynnik 1,4-2 niż przy ociepleniu na poziomie 1,5°C, a przy ociepleniu o 3°C większy o czynnik 2,5-3,9 (*średni poziom pewności*). Przewiduje się, że przy globalnym ociepleniu na poziomie 4°C, około 10% globalnej powierzchni lądów będzie mierzyć się z występującymi w tych samych lokalizacjach zarówno ekstremalnie niskimi jak i wysokimi poziomami rzek, co będzie miało konsekwencje dla planowania we wszystkich sektorach wykorzystujących wodę (*średni poziom pewności*). Wyzwania związane z gospodarką wodną nasilą się w bliskiej, średnioterminowej i dalekiej przyszłości w zależności od natężenia, tempa i regionalnej specyfiki przyszłej zmiany klimatu i będą szczególnie poważne w regionach, gdzie zasoby niezbędne do zarządzania wodą są ograniczone (*wysoki poziom pewności*). {2.3, Ramka 4.2, 4.4, 4.5, Ilustracja 4.20, 15.3, CCB DISASTER, CCP5.3, SROCC 2.3}

**B.4.3** Zmiana klimatu będzie w coraz większym stopniu wywierać presję na produkcję żywności i [pogarszać] dostęp do niej, szczególnie we wrażliwych regionach, zmniejszając bezpieczeństwo żywnościowe i wartości odżywcze żywności (*wysoki poziom pewności*). Wzrost częstotliwości, intensywności i dotkliwości susz, powodzi i fal upałów oraz ciągły wzrost poziomu morza spowodują wzrost zagrożenia bezpieczeństwa żywnościowego od średniego do wysokiego (*wysoki poziom pewności*) we wrażliwych regionach przy przyroście ocieplenia z 1,5°C do 2°C, [w przypadku] braku lub przy niskim poziomie adaptacji (*średni poziom pewności*). Przy poziomie 2°C lub wyższym, w średnioterminowej przyszłości zagrożenia bezpieczeństwa żywnościowego wynikające ze zmiany klimatu będą poważniejsze, co będzie prowadzić do niedożywienia i deficytów składników odżywczych, głównie w Afryce Subsaharyjskiej, południowej Azji, Środkowej i Południowej Ameryce i na Małych Wyspach (*wysoki poziom pewności*). Globalne ocieplenie będzie stopniowo osłabiać stan gleb i usług ekosystemowych takich jak zapylenie, [powodować] wzrost presji ze strony szkodników i chorób, redukować biomasę zwierząt morskich, zmniejszając produkcję żywności w wielu regionach na lądzie i w ocenach (*średni poziom pewności*).

<sup>33</sup> Liczba analizowanych gatunków wynosi dziesiątki tysięcy w skali globu.

<sup>34</sup> Termin „bardzo wysokie ryzyko wymarcia” jest używany tutaj zgodnie z kategoriami i kryteriami Międzynarodowej Unii Ochrony Przyrody i jest tożsamy z „krytycznie zagrożony”.

W dalekiej przyszłości, przy ociepleniu na poziomie 3°C lub wyższym, obszar narażony na niebezpieczeństwa klimatyczne znacząco powiększy się w porównaniu do ocieplenia na poziomie 2°C lub niższym (*wysoki poziom pewności*), co zwiększy różnice w bezpieczeństwie żywnościowym pomiędzy regionami (*wysoki poziom pewności*). (Ilustracja SPM.3) {1.1, 3.3, CCB SLR, 4.5, 5.2, 5.4, 5.5, 5.8, 5.9, 5.12, CCB MOVING PLATE, 7.3, 8.3, 9.11, 13.5, 15.3, 16.5, 16.6}

**B.4.4** Zmiana klimatu i powiązane z nią zjawiska ekstremalne spowodują znaczący wzrost zachorowań i przedwczesnych śmierci w bliskiej, średnioterminowej i dalekiej przyszłości (*wysoki poziom pewności*). Stopień narażenia populacji na fale upałów będzie rósł globalnie z każdym przyrostem ocieplenia, a w przypadku braku dodatkowej adaptacji, różnice pomiędzy regionami geograficznymi, jeśli chodzi o śmiertelność związaną z upałami, będą bardzo duże (*bardzo wysoki poziom pewności*). Przy braku dodatkowej adaptacji, w przypadku wszystkich poziomów ocieplenia przewiduje się wzrost ryzyk związanych z czułymi na czynniki klimatyczne chorobami przenoszonymi drogą pokarmową, wodną i przez wektory (*wysoki poziom pewności*). W szczególności, wraz z wydłużaniem się sezonu zachorowań i większym zasięgiem geograficznym [komarów] w Azji, Europie, Środkowej i Południowej Ameryce i Afryce Subsaharyjskiej, wzrośnie ryzyko związane z dengą, co potencjalnie do końca wieku wystawi na zagrożenie dodatkowe miliardy ludzi (*wysoki poziom pewności*). W przypadku dalszego globalnego ocieplenia, we wszystkich analizowanych regionach, spodziewany jest wzrost wyzwań związanych ze zdrowiem psychicznym, w tym niepokojem i stresem, szczególnie jeśli chodzi o dzieci, młodych dorosłych, osoby starsze i te z problemami zdrowotnymi (*wysoki poziom pewności*). {4.5, 5.12, Ramka 5.10, 7.3, Ilustracja 7.9, 8.4, 9.10, Ilustracja 9.32, Ilustracja 9.35, 10.4, Ilustracja 10.11, 11.3, 12.3, Ilustracja 12.5, Ilustracja 12.6, 13.7, Ilustracja 13.23, Ilustracja 13.24, 14.5, 15.3, CCP6.2}

**B.4.5** Wraz z dalszym globalnym ociepleniem, ryzyka związane ze zmianą klimatu dla miast, osad i kluczowej infrastruktury będą gwałtownie wzrastać w średnioterminowej i dalekiej przyszłości, zwłaszcza w miejscach, które już teraz są narażone na wysokie temperatury, wzdłuż wybrzeży oraz [w miejscach] o wysokiej wrażliwości (*wysoki poziom pewności*). Globalnie przewiduje się we wszystkich scenariuszach, że zmiany w populacji nisko położonych miast i osiedli spowodują, że blisko miliard ludzi będzie w średnioterminowej przyszłości narażonych na ryzyko związane z niebezpieczeństwami klimatycznymi charakterystycznymi dla wybrzeży włączając w to też Małe Państwa Wyspiarskie (*wysoki poziom pewności*). Jeśli globalny średni poziom morza wzrośnie o 0,15 m w stosunku do poziomu z 2020, przewiduje się ok. 20% wzrost liczby ludności potencjalnie narażonej na 100-letnią powódź na wybrzeżu; ta liczba podwoi się przy 0,75 m wzroście średniego poziomu morza i potroi przy 1,4 m, zakładając brak zmiany populacji i brak dodatkowej adaptacji (*średni poziom pewności*). Wzrost poziomu morza stanowi zagrożenie egzystencjalne dla niektórych Małych Wysp i nisko położonych terenów przybrzeżnych (*średni poziom pewności*). Przewiduje się, że do roku 2100 wartość aktywów znajdujących się na obszarach zalewowych wybrzeży w zasięgu powodzi 100-letniej sięgnie 7,9-12,7 biliona dolarów amerykańskich (według wartości \$ z 2011 r.) dla [scenariusza] RCP4.5 i 8,8-14,2 bilionów w przypadku [scenariusza] RCP8.5 (*średni poziom pewności*). Koszty utrzymania i odbudowy infrastruktury miejskiej, wliczając w to budynki, system transportowy i energetyczny, wzrosną wraz z poziomem globalnego ocieplenia (*średni poziom pewności*), a związane z tym zakłócenia w funkcjonowaniu będą według projekcji znaczne, szczególnie w przypadku miast, osad i infrastruktury posadowionej na wieloletniej zmarzlinie w zimnych regionach i na wybrzeżach (*wysoki poziom pewności*). {6.2, 9.9, 10.4, 13.6, 13.10, 15.3, 16.5, CCP2.1, CCP2.2, CCP5.3, CCP6.2, CCB SLR, SROCC 2.3, SROCC CCB9}

**B.4.6** Przewidywane szacunki globalnych, zagregowanych szkód gospodarczych netto generalnie rosną nieliniowo wraz z poziomem globalnego ocieplenia (*wysoki poziom pewności*).<sup>35</sup> Szeroki zakres wartości pojawiających się w globalnych oszacowaniach oraz zróżnicowanie metodologii powodujące nieporównywalność ich wyników, nie pozwalają na wiarygodne określenie zakresu tych szkód (*wysoki poziom pewności*). Pojawienie się oszacowań wyższych niż te podsumowane w AR5 wskazuje, że globalne, zagregowane zagrożenia ekonomiczne mogą być wyższe niż poprzednio uważano (*niski poziom pewności*).<sup>36</sup> Przewiduje się znaczne regionalne zróżnicowanie w zagregowanych szkodach gospodarczych wynikających ze zmiany klimatu (*wysoki poziom pewności*), przy czym w krajach rozwijających się szacowane szkody gospodarcze per capita, liczone jako ułamek dochodów, są często wyższe (*wysoki poziom pewności*). Przewiduje się, że szkody gospodarcze zarówno te reprezentowane jak i niereprezentowane przez rynki, będą przy ociepleniu o 1,5°C niższe niż przy 3°C i wyższych poziomach globalnego ocieplenia (*wysoki poziom pewności*). {4.4, 9.11, 11.5, 13.10, Ramka 14.6, 16.5, CWGB ECONOMICS}

**B.4.7** W średnioterminowej i dalekiej przyszłości wraz z nasileniem ulew i związanych z nimi powodzi, cyklonów tropikalnych, susz oraz ze wzrostem poziomu morza, zwiększy się liczba przesiedleń (*wysoki poziom pewności*). W miarę osiągnięcia kolejnych poziomów ocieplenia, pojawiać się będzie przymusowa migracja z regionów o wysokim stopniu

<sup>35</sup> Analiza wykazała, że wraz ze wzrostem poziomu globalnego ocieplenia projekcje przewidują tempo wzrostu w globalnych szkodach ekonomicznych zarówno szybsze, jak i wolniejsze niż liniowe. To wskazuje, że część regionów może odnieść korzyści z niskich poziomów ocieplenia (*wysoki poziom pewności*). {CWGB ECONOMICS}

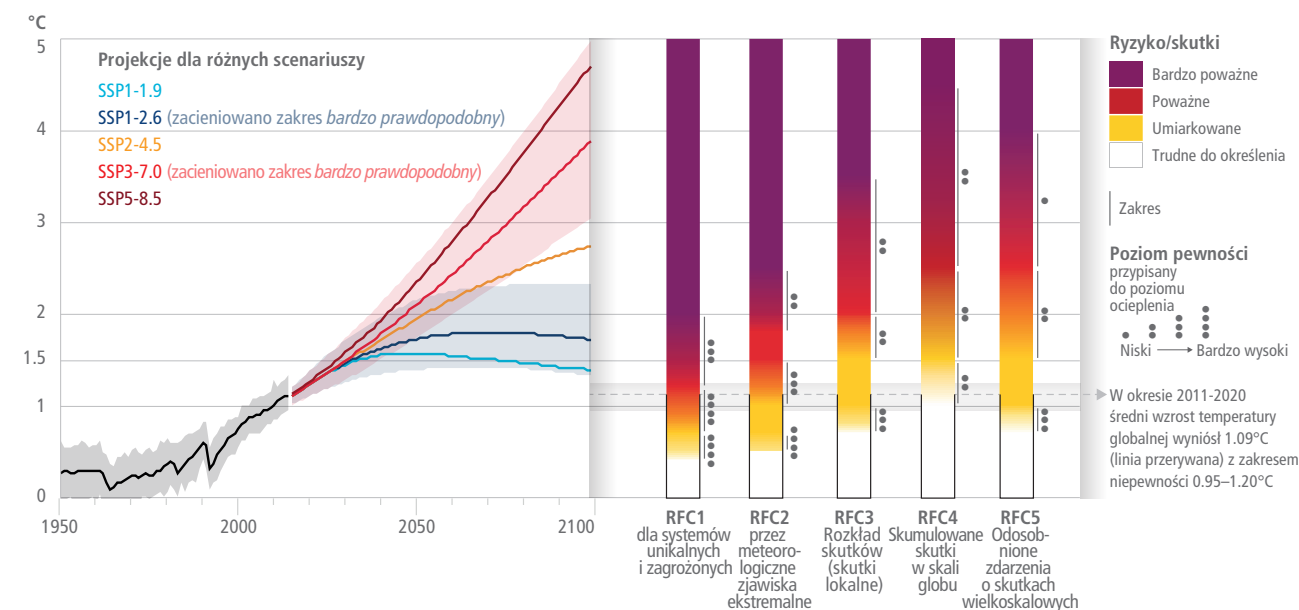
<sup>36</sup> *Niski poziom pewności* został [tu] przydzielony ze względu na nieporównywalność i niedostateczną rzetelność szacunków globalnych, zagregowanych szkód ekonomicznych. {CWGB ECONOMICS}

narażenia i niskich możliwości adaptacyjnych (*średni poziom pewności*). W porównaniu do innych czynników społeczno-ekonomicznych, wpływ klimatu na konflikty ocenia się jako stosunkowo słaby (*wysoki poziom pewności*). Wraz z [obranie] długoterminowych ścieżek [rozwoju] społeczno-gospodarczego redukujących [obecność] pozaklimatycznych czynników [sprawczych], ryzyko konfliktów zbrojnych będzie spadać (*średni poziom pewności*). Przy wyższych poziomach globalnego ocieplenia, zagrożenia ekstremami pogodowymi i klimatycznymi, szczególnie suszą, będą w coraz większym stopniu wpływać na zbrojne konflikty wewnętrzne poprzez zwiększenie wrażliwości. {7.3, 16.5, CCB MIGRATE, TSB7.4}

### Ryzyka globalne i regionalne związane ze wzrostem ocieplenia

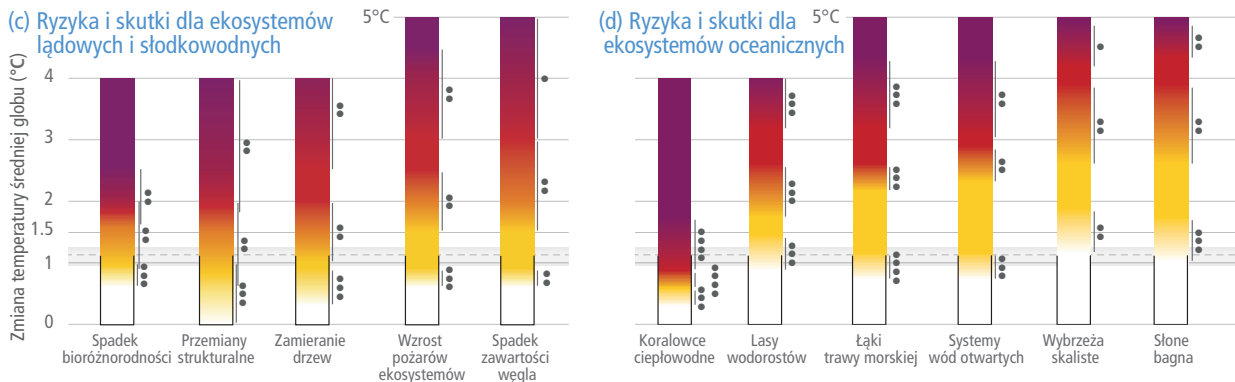
(a) Zmiana temperatury średniej globu  
Wzrost względem okresu 1850-1900

(b) Zagrożenia (ang. Reasons for concern, RFC)  
Ocena skutków i ryzyk przy założeniu braku lub niewielkiej adaptacji

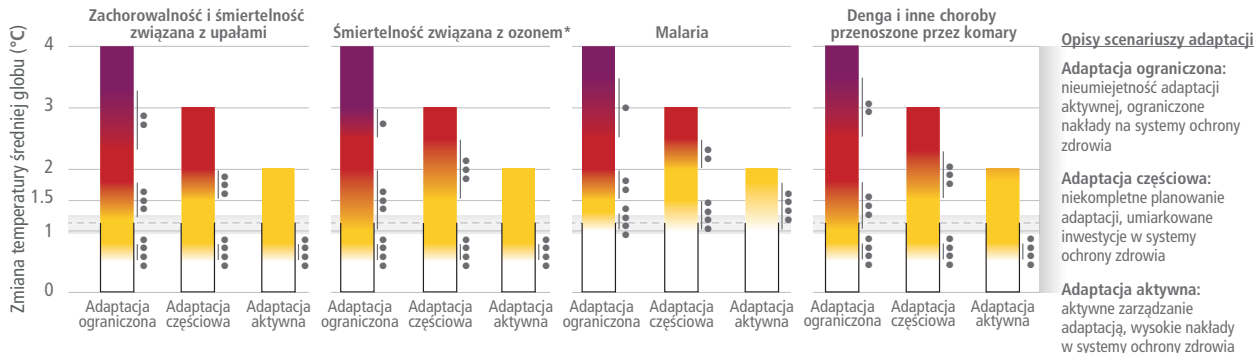


(c) Ryzyka i skutki dla ekosystemów lądowych i słodkowodnych

(d) Ryzyka i skutki dla ekosystemów oceanicznych



(e) Skutki zmiany klimatu dla zdrowia przy trzech scenariuszach adaptacji



\* Projekcje śmiertelności uwzględniają trendy demograficzne, ale nie uwzględniają przyszłych planów poprawy jakości powietrza.

## (f) Przykłady najważniejszych ryzyk regionalnych

**Brak diagramów ryzyka nie oznacza braku ryzyka w danym regionie.** Opracowanie syntetycznych diagramów dla Małych Wypł, Azji i Ameryki Środkowej i Południowej było ograniczone z powodu braku odpowiednio przeskalowanych prognoz klimatu przy niepewności co do kierunku zmian, różnorodności warunków i kontekstów społeczno-gospodarczych w poszczególnych krajach w regionie, a także wynikającą z tego niewielką liczbą prognoz dotyczących skutków i ryzyka dla różnych poziomów ocieplenia.

Wyliczono tylko ryzyka na co najmniej *średnim poziomie* ufności:

- Małe wyspy**
- Utrata bioróżnorodności na lądzie, w morzach i obszarach przybrzeżnych oraz usług ekosystemowych
  - Utrata życia i majątku, zagrożenie dla bezpieczeństwa żywnościowego i zakłócenia gospodarce w wyniku zniszczenia osiedli i infrastruktury
  - Upadek gospodarcy i brak środków do życia w rybołówstwie, rolnictwie, turystyce z powodu utraty różnorodności biologicznej w tradycyjnych agroekosystemach
  - Zmniejszona możliwość zamieszkania na wyspach, prowadząca do zwiększonej liczby przemieszczeń
  - Zagrożenie dla zaopatrzenia w wodę na prawie każdej małej wyspie

- Ameryka Północna**
- Wynikające ze [zmiany] klimatu skutki dla zdrowia psychicznego, śmiertelności i zachorowalności ludzi wskutek rosnącej średniej temperatury, ekstremów pogodowych i klimatycznych oraz złożonych zagrożeń klimatycznych
  - Ryzyko degradacji ekosystemów morskich, przybrzeżnych i lądowych, w tym utrata bioróżnorodności oraz funkcji i usług ochronnych
  - Ryzyko dla zasobów słodkiej wody z konsekwencjami dla ekosystemów, zmniejszona dostępność wody dla nawadnianych upraw, celów bytowych oraz pogorszenie jakości wody
  - Ryzyko dla bezpieczeństwa żywnościowego i własności odżywczych poprzez zmiany w rolnictwie, hodowli, łowiectwie, rybołówstwie i akwakulturach, a także dostępu do nich
  - Ryzyko dla dobrobytu, środków utrzymania i działalności gospodarczej wynikające ze współdziałających się i złożonych zagrożeń klimatycznych, w tym zagrożeń dla nadmorskich miast, osiedli i infrastruktury w związku z podnoszeniem się poziomu morza

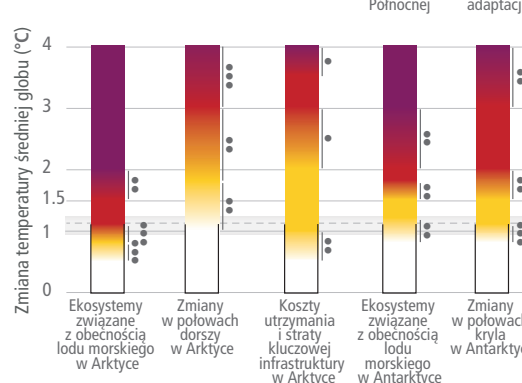
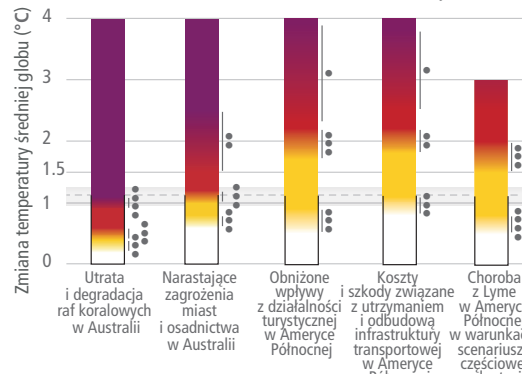
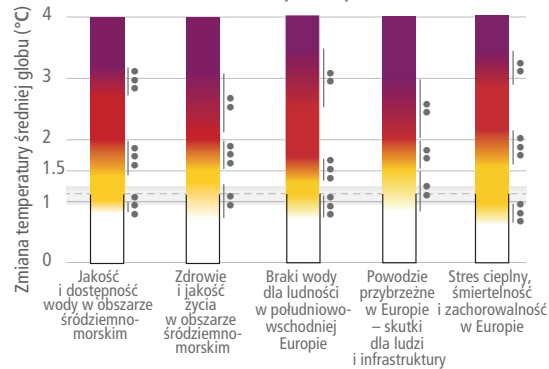
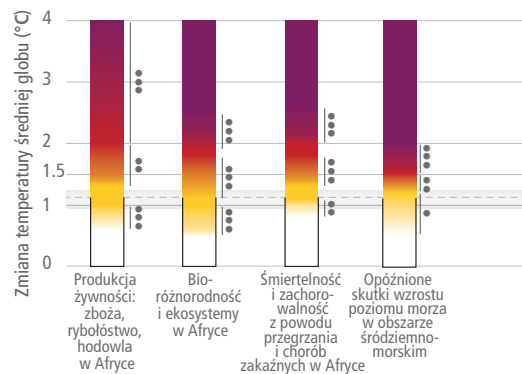
- Europa**
- Zagrożenia dla ludzi, gospodarki i infrastruktury związane z powodzią przybrzeżnymi i śródlądowymi
  - Stres i śmiertelność ludzi z powodu rosnących temperatur i ekstremów ciepła
  - Zakłócenia ekosystemów morskich i lądowych
  - Niedobór wody w wielu wzajemnie powiązanych sektorach
  - Straty w produkcji roślinnej spowodowane upałami i powiązanymi [z nimi] suszami oraz ekstremalnymi warunkami pogodowymi

- Ameryka Środkowa i Południowa**
- Ryzyko dla bezpieczeństwa wodnego
  - Poważne skutki zdrowotne z powodu narastania epidemii, w szczególności chorób przenoszonych przez wektory
  - Degradacja ekosystemów raf koralowych z powodu wybielenia koralowców
  - Ryzyko dla bezpieczeństwa żywnościowego z powodu częstych/ekstremalnych susz
  - Zniszczenia infrastruktury i zagrożenie życia spowodowane powodzią, osunięciami ziemi, podnoszeniem się poziomu morza, falami sztormowymi i erozją wybrzeża

- Australazja**
- Degradacja tropikalnych płytkich raf koralowych i związana z tym utrata bioróżnorodności i usług ekosystemowych
  - Utrata systemów ludzkich i naturalnych na nisko położonych obszarach przybrzeżnych z powodu wzrostu poziomu morza
  - Wpływ na źródła utrzymania i dochody z powodu spadku produkcji rolnej
  - Wzrost śmiertelności i zachorowalności ludzi i dzikich zwierząt z powodu upałów
  - Utrata bioróżnorodności biologicznej w górach w Australii z powodu mniejszej ilości śniegu

- Azja**
- Szkody w infrastrukturze miejskiej oraz utrata dobrobytu i zdrowia ludzi wskutek powodzi, zwłaszcza w miastach i osiedlach nadmorskich
  - Utrata bioróżnorodności i zmiany siedlisk oraz związane z tym zakłócenia w zależnych od człowieka ekosystemach słodkowodnych, lądowych i oceanicznych
  - Częstsze, rozległe bielenie koralowców, śmiertelność koralowców wskutek ocieplenia i zakwaszenia oceanów, wzrostu poziomu morza, fal upałów morskich i wydobycia zasobów
  - Spadek przybrzeżnych zasobów rybnych z powodu podniesienia się poziomu morza, zmniejszenia opadów w niektórych obszarach i wzrostu temperatury
  - Zagrożenie bezpieczeństwa żywnościowego i wodnego wskutek ekstremów ciepła, zmienności opadów i suszy

- Afryka**
- Wymieranie gatunków oraz ograniczenie lub nieodwracalna utrata ekosystemów i ich usług, w tym ekosystemów słodkowodnych, lądowych i oceanicznych
  - Zagrożenie dla bezpieczeństwa żywnościowego, ryzyko niedożywienia (niedobór mikroelementów) oraz utrata źródeł utrzymania w wyniku spadku produkcji żywności z upraw, hodowli i rybołówstwa
  - Zagrożenie zdrowia ekosystemów morskich oraz źródeł utrzymania w społecznościach przybrzeżnych
  - Zwiększona śmiertelność i zachorowalność ludzi z powodu podwyższonej temperatury i chorób zakaźnych (w tym chorób przenoszonych przez wektory i biegunek)
  - Spadek produkcji i wzrostu gospodarczego oraz powiększone wskaźniki nierówności i ubóstwa
  - Zwiększone ryzyko dla bezpieczeństwa wodnego i energetycznego z powodu suszy i upałów



**Ilustracja SPM.3:** Zbiorcze oceny ryzyk globalnych i sektorowych wraz z przykładami kluczowych ryzyk regionalnych. Słupki obrazują zmianę w ocenie poziomu zagrożeń i ryzyk przy globalnym ociepleniu w zakresie 0-5°C wzrostu globalnej temperatury powierzchni względem okresu przedprzemysłowego (1850-1900). (a) Zmiany globalnej temperatury powierzchni w °C względem okresu 1850-1900. Wartości te uzyskano, łącząc wyniki symulacji modelami CMIP6, w których uwzględniono więzy narzucone przez uwzględnienie w symulacjach przeszłego klimatu danych obserwacyjnych oraz narzucone przez najnowsze oszacowanie równowagowej czułości klimatu (patrz Ramka SPM.1). Zmiany w stosunku do okresu 1850-1900 z uśrednianiem po okresie 20 lat obliczono dodając 0,85°C (obserwowany wzrost temperatury powierzchni Ziemi od okresu 1850-1900 do okresu 1995-2014) do zmian modelowanych względem okresu 1995-2014. Zakresy bardzo prawdopodobne pokazane są dla scenariuszy SSP1-2.6 i SSP3-7.0 [odpowiednio kolory niebieski i czerwony



– przyp. tłum.](WGI Figure SPM.8). Podsumowania przedstawione w panelach (b), (c), (d) i (e) zostały przeprowadzone w skali globalnej. (b) Obszary Zagrożeń (RFC) to termin ilustrujący naukowe zrozumienie narastania ryzyka w pięciu szerokich kategoriach. Diagramy każdego RFC przedstawiono dla przypadku niskiej adaptacji lub jej braku (np.: adaptacja jest fragmentaryczna, lokalna i polega na stopniowych zmianach obowiązujących praktyk). Przejście do poziomu bardzo wysokiego ryzyka wiąże się przede wszystkim z nieodwracalnością i granicami adaptacji. Niewykrywalny poziom ryzyka (biały) oznacza, że żadne zagrożenia nie są wykrywane i nie są możliwe do przypisania zmianie klimatu; średnie ryzyko (żółty) oznacza, że powiązane zagrożenia są zarówno możliwe do wykrycia jak i można je przypisać zmianie klimatu z co najmniej *średnim poziomem pewności*, podobnie jest w przypadku innych specyficznych kryteriów dla kluczowych ryzyk; wysokie ryzyko (czerwony) oznacza silne i powszechne zagrożenia, które są oceniane jako wysokie w jednym lub większej liczbie kryteriów dla kluczowych ryzyk podlegających ocenie; bardzo wysoki poziom ryzyka (fioletowy) oznacza bardzo wysokie ryzyko silnych zagrożeń i znaczną nieodwracalność lub trwałość niebezpieczeństw związanych z klimatem, połączoną z ograniczoną możliwością adaptacji wynikającą z charakteru niebezpieczeństw albo zagrożeń/ryzyk. Linia pozioma wskazuje obecne globalne ocieplenie, czyli 1,09°C, i pozwala oddzielić skutki zaobserwowane do tej pory (poniżej linii) od przyszłych, prognozowanych ryzyk (powyżej linii). RFC1: Unikalne i zagrożone systemy antropogeniczne i ekosystemy, które mają ograniczenia zasięgu geograficznego wynikające z warunków klimatycznych, są endemiczne lub w inny sposób specyficzne. Przykładami są rafy koralowe, Arktyka i jej rdzenna ludność, lodowce górskie i miejsca o szczególnie dużej bioróżnorodności. RFC2: Ekstremalne zdarzenia pogodowe: zagrożenia dla zdrowia ludzkiego, źródeł utrzymania, aktywów i ekosystemów wynikające z ekstremalnych zdarzeń pogodowych, takich jak fale upałów, ulewne deszcze, susze i związane z nimi pożary oraz powodzie przybrzeżne. RFC3: Rozkład skutków: ryzyka/następstwa, które nieproporcjonalnie wpływają na określone grupy z powodu nierównomiernego rozkładu fizycznych zagrożeń związanych ze zmianami klimatycznymi, [stopnia] narażenia lub wrażliwości na zagrożenia. RFC4: Zagregowane zagrożenia globalne: zagrożenia dla systemów społeczno-ekologicznych, które mogą być globalnie podsumowane jednym wskaźnikiem, takim jak szkody finansowe, liczba narażonych ludzi, liczba utraconych gatunków, czy degradacja ekosystemów w skali globalnej. RFC5: Wyjątkowe zdarzenia wielkoskalowe: stosunkowo duże, gwałtowne i czasami nieodwracalne zmiany w systemach spowodowane globalnym ociepleniem takie jak rozpad pokrywy lodowej albo spowolnienie cyrkulacji termohalinowej. Metody oceny są opisane w SM16.6 i są takie same jak w AR5, ale poprawione poprzez ustrukturyzowanie podejścia celem poprawy rzetelności i ułatwienia porównania między AR5 i AR6. Ryzyka dla (c) ekosystemów lądowych i słodkowodnych i (d) oceanicznych. Dla (c) i (d) diagramy przedstawiają ryzyka w przypadku niskiej lub zerowej adaptacji. Przejście do poziomów bardzo wysokiego ryzyka jest związane z nieodwracalnością i granicami adaptacji. (e) Konsekwencje dla aspektów zdrowia ludzkiego czujących na warunki klimatyczne w trzech scenariuszach o różnej efektywności adaptacji. Uwzględnione projekcje oparto na wachlarzu scenariuszy, wliczając w to SRES, CMIP5 i ISIMIP oraz, w niektórych przypadkach, na trendach demograficznych. Słupki są przycięte do najbliższej wartości całkowitej (w °C) w zakresie możliwych zmian temperatury do 2100, jakie wystąpią w trzech ze scenariuszy SSP przedstawionych w panelu (a). (f) Przykłady regionalnych ryzyk kluczowych. Wskazano ryzyka rozpoznane na co najmniej *średnim poziomie pewności*. Kluczowe ryzyka określono na podstawie skali negatywnych konsekwencji (rozpowszechnienie konsekwencji, stopień zmiany, nieodwracalność konsekwencji, możliwość [przekroczenia] progów granicznych zagrożeń albo punktów krytycznych („*tipping points*”), potencjał narastania skutków poza granicami systemu); prawdopodobieństwa niekorzystnych konsekwencji; czasowej charakterystyki ryzyka i zdolności do odpowiedzi na ryzyko np.: poprzez adaptację. Pełen zestaw ocenionych 127 kluczowych, globalnych i regionalnych ryzyk jest podany w SM16.7. Dla wybranych ryzyk zamieszczono diagramy. Możliwość opracowania wykresów dla Małych Wysp, Azji oraz Środkowej i Południowej Ameryki była ograniczona niedostępnością projekcji klimatycznych przeskalowanych do odpowiednio dużych rozdzielczości oraz niepewności co do kierunku zmian, różnorodności kontekstów klimatologicznych i społeczno-ekonomicznych w państwach regionu i wynikającej z tego niskiej liczby projekcji zagrożeń i ryzyk dla różnych poziomów ocieplenia. Brak wykresów ryzyka nie oznacza braku ryzyk w regionie. (Ramka SPM.1) {16.5, 16.6, Ilustracja 16.15, SM16.3, SM16.4, SM16.5, SM16.6 (metodologie), SM16.7, Ilustracja 2.11, Ilustracja SM3.1, Ilustracja 7.9, Ilustracja 9.6, Ilustracja 11.6, Ilustracja 13.28, Ilustracja CCP6.5, Ilustracja CCP4.8, Ilustracja CCP4.10, Ilustracja TS.4, WGI Ilustracja SPM.8, WGI SPM A.1.2, Ramka SPM.1, WGI Ch. 2}

### **Ryzyka skomplikowane, złożone i ich kaskady**

**B.5** Skutki i zagrożenia związane ze zmianą klimatu stają się coraz bardziej złożone i trudne do opanowania. Liczne zagrożenia klimatyczne będą pojawiać się jednocześnie, a wiele ryzyk klimatycznych i pozaklimatycznych będzie wzajemnie na siebie wpływać, czego wynikiem będą zagrożenia złożone oraz rozlewające się na sektory i regiony. Część odpowiedzi na zmianę klimatu będzie skutkować nowymi zagrożeniami i ryzykami (*wysoki stopień pewności*). {1.3, 2.4, Ramka 2.2, Ramka 9.5, 11.5, 13.5, 14.6, Ramka 15.1, CCP1.2, CCP2.2, CCB DISASTER, CCB INTERREG, CCB SRM, CCB COVID}

**B.5.1** Równoczesne i powtarzające się niebezpieczeństwa klimatyczne pojawiają się we wszystkich regionach zwiększając zagrożenia i ryzyka dla zdrowia, ekosystemów, infrastruktury, źródeł utrzymania i żywności (*wysoki poziom pewności*). Liczne ryzyka oddziałują ze sobą tworząc nowe źródła wrażliwości na niebezpieczeństwa klimatyczne i potęgując całościowe ryzyko (*wysoki poziom pewności*). Coraz częstsze jednoczesne występowanie upałów i susz powoduje straty w plonach i zamieranie drzew (*wysoki poziom pewności*). Przy ociepleniu powyżej 1,5°C coraz częstsze współwystępowanie ekstremów klimatycznych podniesie ryzyko strat plonów kukurydzy występujących równocześnie w głównych regionach produkujących żywność, ryzyko [to] narasta wraz z poziomem globalnego ocieplenia (*średni poziom pewności*). Przyszły wzrost poziomu morza w połączeniu z wezbraniem sztormowymi i ulewami spowoduje spotęgowanie ryzyka powodziowego (*wysoki poziom pewności*). Ryzyko dla zdrowia i produkcji żywności wzrośnie wskutek interakcji nagłych strat w produkcji żywności spowodowanych przez upały i susze z utratą wydajności siły roboczej wskutek upałów (*wysoki poziom pewności*). W przypadku zerowego lub niskiego poziomu adaptacji, te współdziałające zagrożenia spowodują wzrost cen żywności, zmniejszą dochody gospodarstw domowych i będą prowadzić do ryzyk zdrowotnych związanych z niedożywieniem oraz umieralnością, szczególnie w regionach tropikalnych (*wysoki poziom pewności*). Ryzyka dla bezpieczeństwa żywnościowego spowodowane zmianą klimatu będą dalej potęgować ryzyka dla zdrowia poprzez rosnące skażenie plonów żywnościowych mykotoksynami oraz skażenie żywności pochodzenia morskiego z powodu zakwitów szkodliwych glonów, obecności mykotoksyn i zanieczyszczeń chemicznych (*wysoki stopień pewności*). {5.2, 5.4, 5.8, 5.9, 5.11, 5.12, 7.2, 7.3, 9.8, 9.11, 10.4, 11.3, 11.5, 12.3, 13.5, 14.5, 15.3, Ramka 15.1, 16.6, CCPI.2, CCP6.2, Ilustracja TS10C, WG1 SPM A.3.1, A.3.2 i C.2.7}

**B.5.2** Negatywne oddziaływania niebezpieczeństw klimatycznych i wynikające z tego ryzyka rozprzestrzeniają się lawinowo między sektorami i regionami (*wysoki poziom pewności*), propagując zagrożenia wzdłuż wybrzeży, w ośrodkach zurbanizowanych (*średni poziom pewności*) oraz w regionach górskich (*wysoki poziom pewności*). Niebezpieczeństwa wraz z narastającymi lawinowo ryzykami przekraczają punkty krytyczne („*tipping points*”) wrażliwych ekosystemów oraz znacznie i gwałtownie zmieniających się systemów społeczno-ekologicznych w regionach polarnych dotkniętych topnieniem lodu, tajaniem wieloletniej zmarzliny i zmieniającymi się warunkami hydrologicznymi (*wysoki poziom pewności*). W wielu regionach pożary terenów naturalnych wpływają na ekosystemy i gatunki, ludzi i ich trwałe aktywa, działalność gospodarczą i zdrowie (*średni do wysokiego poziomu pewności*). W miastach i osadach, zagrożenia klimatyczne dla kluczowej infrastruktury prowadzą do strat i szkód w systemach dostarczania wody i żywności oraz wpływają na aktywność gospodarczą, czego skutki rozciągają się poza obszar bezpośrednio dotknięty niebezpieczeństwami klimatycznymi (*wysoki poziom pewności*). Przy ociepleniu na poziomie 2°C i wyższym, w Amazonii i niektórych regionach górskich narastające lawinowo zagrożenia stresogennymi czynnikami klimatycznymi (np.: upałem) i pozaklimatycznymi (np.: zmianą użytkowania terenu) będą powodować nieodwracalne i dotkliwe straty usług ekosystemowych i bioróżnorodności (*średni poziom pewności*). Nieunikniony wzrost poziomu morza przyniesie w bliskiej, średnioterminowej i dalekiej przyszłości potęgujące się i narastające lawinowo zagrożenia przynosząc straty w ekosystemach przybrzeżnych i w ich usługach ekosystemowych, zasolenie wód gruntowych, zalewanie i uszkodzenia infrastruktury na wybrzeżach, niosąc zagrożenia dla źródeł utrzymania, osadnictwa, zdrowia, dobrostanu, bezpieczeństwa żywnościowego i zaopatrzenia w wodę oraz dla walorów kulturowych (*wysoki poziom pewności*). (Ilustracja SPM.3) {2.5, 3.4, 3.5, Ramka 7.3, Ramka 8.7, Ramka 9.4, Ramka 11.1, 11.5, 12.3, 13.9, 14.6, 15.3, 16.5, 16.6, CCP1.2, CCP2.2, CCP5.2, CCP5.3, CCP6.2, CCP6.3, Ramka CCP6.1, Ramka CCP6.2, CCB EXTREMES, Ilustracja TS.10, WGI SPM Ilustracja SPM.8d}

**B.5.3** Ekstrema pogodowe i klimatyczne niosą transgraniczne skutki ekonomiczne i społeczne, uderzając w łańcuchy dostaw, rynki i przepływ surowców naturalnych, przy czym przewiduje się wzrost ryzyk transgranicznych w sektorach wodnym, energetycznym i żywnościowym (*wysoki poziom pewności*). Łańcuchy dostaw zależne od specjalistycznych rozwiązań i kluczowej infrastruktury mogą zostać zdeorganizowane przez ekstremalne zjawiska pogodowe i klimatyczne. Zmiana klimatu powoduje zmiany w rozmieszczeniu zasobów ryb, podnosząc ryzyko międzynarodowych konfliktów dotyczących zarządzania łowiskami pomiędzy ich użytkownikami, negatywnie oddziałując na sprawiedliwą dystrybucję usług zaopatrzenia w żywność w związku z przemieszczaniem ławic ryb z niższych szerokości geograficznych do wyższych, co zwiększa potrzebę zarządzania i współpracy transgranicznej opartej na informacjach klimatycznych (*wysoki poziom pewności*). W niektórych regionach, zmiany w opadach i dostępności wody podnoszą ryzyko dla projektów planowanej infrastruktury takich jak hydroelektrownie, powodując spadek wydajności sektorów żywnościowego i energetycznego, w państwach korzystających z tych samych zlewni (*średni poziom pewności*). {Ilustracja TS.10e-f, 3.4, 3.5, 4.5, 5.8, 5.13, 6.2, 9.4, Ramka 9.5, 14.5, Ramka 14.5, Ramka 14.6, CCP5.3, CCB EXTREMES, CCB MOVING PLATE, CCB INTERREG, CCB DISASTER}

**B.5.4** Ryzyka pojawiają się wskutek pewnych działań, mających w zamierzeniu zmniejszać niebezpieczeństwa wynikające ze zmiany klimatu, obejmuje to ryzyka spowodowane niewłaściwą adaptacją i negatywne skutki uboczne niektórych środków redukcji emisji oraz usuwania dwutlenku węgla (*wysoki poziom pewności*). Zalesianie terenów uprzednio nieleśnych albo źle wdrożone systemy produkcji bioenergii z wychwytem i magazynowaniem dwutlenku węgla lub bez, mogą spotęgować ryzyka klimatyczne dla bioróżnorodności, bezpieczeństwa zaopatrzenia w wodę i żywność, dla źródeł utrzymania, szczególnie jeśli są wdrożone na dużą skalę, zwłaszcza w regionach z niestabilnymi prawami do ziemi (*wysoki poziom pewności*). {Ramka 2.2, 4.1, 4.7, 5.13, Table 5.18, Ramka 9.3, Ramka 13.2, CCB NATURAL, CWGB BIOECONOMY}

**B.5.5** Wdrożenie metod geoinżynierskich obejmujących modyfikacje strumienia promieniowania słonecznego, przyniosłoby szeroki wachlarz nowych, nierozumianych dziś dobrze ryzyk dla ludzi i ekosystemów (*wysoki poziom pewności*). Modyfikacja strumienia promieniowania słonecznego ma potencjał skompensowania ocieplenia i złagodzenia pewnych niebezpieczeństw klimatycznych, ale w skalach regionalnych i sezonowo występowałyby efekty związane z niecałkowitą lub nadmierną kompensacją zmiany klimatu (*wysoki poziom pewności*). Z metodami zmniejszania ryzyk wynikających ze zmiany klimatu na drodze modyfikacji promieniowania słonecznego są związane duże niepewności i luki w wiedzy. Modyfikacja strumienia promieniowania słonecznego przy kontynuacji emisji nie spowoduje zatrzymania wzrostu koncentracji CO<sub>2</sub> w atmosferze ani nie zmniejszy wynikającego z tego zakwaszenia oceanów. {XWGB SRM}

### **Zagrożenia związane z chwilowym przekroczeniem [progów]**

**B.6** Jeśli w nadchodzących dekadach albo później globalne ocieplenie przekroczy<sup>37</sup> przejściowo 1,5°C, wielu ludzi i wiele ekosystemów będzie zmagać się z dodatkowymi, dotkliwymi ryzykami w porównaniu z sytuacją, w której by do przekroczenia nie doszło (*wysoki poziom pewności*). W zależności od wielkości i czasu trwania przekroczenia, niektóre skutki [ocieplenia] spowodują uwolnienie dodatkowych ilości gazów cieplarnianych (*średni poziom pewności*) a inne będą nieodwracalne, nawet w przypadku [późniejszego] zmniejszenia poziomu globalnego ocieplenia (*wysoki poziom pewności*). (Ilustracja SPM.3) {2.5, 3.4, 12.3, 16.6, CCB SLR, CCB DEEP, Ramka SPM.1}

**B.6.1** Podczas gdy wynikające z modelowania oceny skutków przy scenariuszach przekraczających [progi] ocieplenia są ograniczone, obserwacje i obecne zrozumienie procesów pozwalają ocenić skutki ich przekroczenia. Dodatkowe ocieplenie np. powyżej 1,5°C podczas okresu przekroczenia w tym stuleciu, przyniesie nieodwracalne konsekwencje dla niektórych ekosystemów o niewielkiej elastyczności, takich jak ekosystemy polarne, górskie, przybrzeżne, które zostaną dotknięte topnieniem pokrywy lodowej i lodowców lub z powodu przyspieszającego i przesądzonego już wzrostu poziomu morza (*wysoki poziom pewności*)<sup>38</sup>. Wzrosną ryzyka dla systemów ludzkich, włączając w to ryzyka dla infrastruktury, nisko położonych obszarów zabudowanych na wybrzeżach, dla niektórych rozwiązań adaptacyjnych opartych na ekosystemach i powiązanych z nimi źródeł utrzymania (*wysoki poziom pewności*), a także wartości kulturowych i duchowych (*średni poziom pewności*). Prognozowane zagrożenia są mniej dotkliwe przy krótszym czasie trwania i niższym poziomie przekroczenia [progu] (*średni poziom pewności*). {2.5, 3.4, 12.3, 13.2, 16.5, 16.6, CCP 1.2, CCP5.3, CCP6.1, CCP6.2, CCP2.2, CCB SLR, Ramka TS4, SROCC 2.3, SROCC 5.4, WG1 SPM B5 i C3}

**B.6.2** Wraz z każdym dodatkowym przyrostem globalnego ocieplenia w okresie przekroczenia, ryzyko poważnych zagrożeń rośnie (*wysoki poziom pewności*). W ekosystemach bogatych w węgiel [organiczny] (obecnie magazynujących 3000-4000 GtC)<sup>39</sup> takie zagrożenia są obserwowane już teraz i przewiduje się ich wzrost z każdym dodatkowym przyrostem globalnego ocieplenia. Należą do nich: nasilenie pożarów terenów naturalnych, masowe wymieranie drzew, wysychanie torfowisk i tajanie wieloletniej zmarzliny, które osłabią naturalne pochłanianie węgla przez łądy i zwiększą uwalnianie gazów cieplarnianych (*średni poziom pewności*). Wynikające z tego potencjalne wzmocnienie globalnego ocieplania oznacza, że powrót do określonego poziomu globalnego ocieplenia albo poniżej, będzie większym wyzwaniem (*średni poziom pewności*). {2.4, 2.5, CCP4.2, WG1 SPM B.4.3, SROCC 5.4}

<sup>37</sup> W niniejszym raporcie ścieżki z przekroczeniem oznaczają przekroczenie przez globalne ocieplenie 1,5°C a następnie powrót do tego lub niższego poziomu po kilkudziesięciu latach.

<sup>38</sup> Pomimo ograniczonych dowodów, szczególnie dotyczących skutków tymczasowego przekroczenia progu 1,5°C, znacznie bogatsza baza [wiedzy] zbudowana na rozumieniu procesów pozwala stwierdzić z wysokim poziomem pewności, że niektóre skutki, które wystąpiłyby po takim przekroczeniu, miałyby charakter nieodwracalny.

<sup>39</sup> W skali globalnej, ekosystemy lądowe usuwają obecnie z atmosfery więcej węgla (-3,4 ± 0,9 Gt rok<sup>-1</sup>) niż go emitują (+1,6 ± 0,7 Gt rok<sup>-1</sup>), co oznacza pochłanianie netto na poziomie -1,9 ± 1,1 Gt rok<sup>-1</sup>. Jednak ostatnie zmiany klimatu spowodowały, że w niektórych regionach, niektóre systemy przekształciły się i zamiast pochłaniać węgiel netto stały się źródłem jego emisji netto.

## C: Działania adaptacyjne i warunki je umożliwiające

Adaptacja, w odpowiedzi na obecną zmianę klimatu, zmniejsza ryzyko i wrażliwość na czynniki klimatyczne, głównie poprzez dostosowanie istniejących systemów. Istnieje wiele opcji adaptacyjnych, które są wykorzystywane aby wspomóc zarządzanie przewidywanymi zagrożeniami wynikającymi ze zmiany klimatu, ale ich wdrażanie zależy od możliwości i skuteczności systemów zarządzania i procesów decyzyjnych. Te i inne warunki umożliwiające [adaptację] mogą również wspierać rozwój odporny na zmianę klimatu (część D).

### Obecna adaptacja i wynikające z niej korzyści

**C.1** Zaobserwowano postęp w planowaniu i wdrażaniu [działań] adaptacyjnych we wszystkich sektorach [gospodarki] i regionach, co przyniosło wiele korzyści (*bardzo wysoki poziom pewności*). Jednakże postęp działań adaptacyjnych nie jest jednorodny i widoczne są luki w adaptacji (*wysoki poziom pewności*). Wiele inicjatyw traktuje priorytetowo bezpośrednią i krótkoterminową redukcję ryzyk co zmniejsza szansę na [przeprowadzenie] adaptacji transformacyjnej (*wysoki poziom pewności*). {2.6, 5.14, 7.4, 10.4, 12.5, 13.11, 14.7, 16.3, 17.3, CCP5.2, CCP5.4}

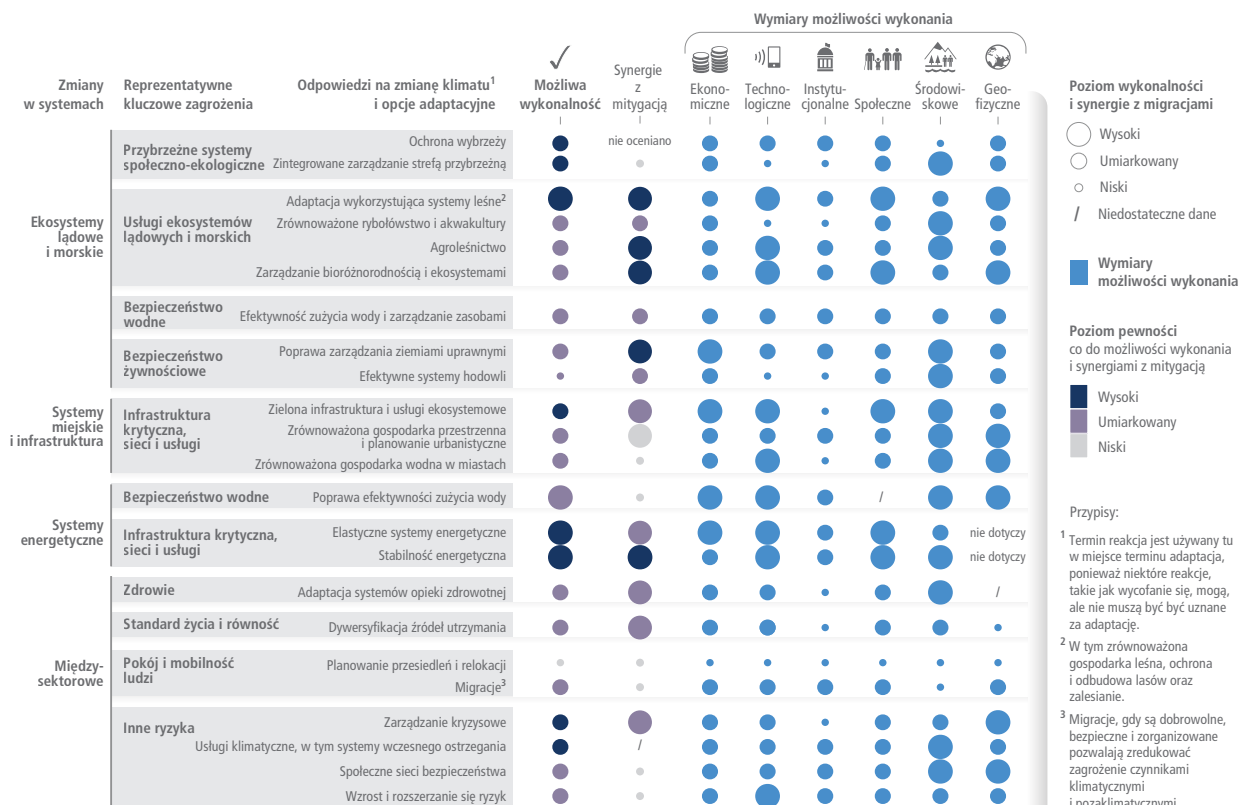
**C.1.1** We wszystkich regionach rośnie liczba planów i wdrożeń [działań] adaptacyjnych (*wysoki poziom pewności*). Rosnąca społeczna i polityczna świadomość zagrożeń i ryzyk klimatycznych spowodowała, że co najmniej 170 państw i wiele miast włączyło adaptację do swoich polityk klimatycznych i procesów planistycznych (*wysoki poziom pewności*). Narzędzia wspierania decyzji i usługi klimatyczne [internetowe narzędzia informacji klimatycznej, np. Copernicus Climate Services – przyp. tłum.] są wykorzystywane w coraz większym stopniu (*bardzo wysoki poziom pewności*). W niektórych sektorach wdraża się projekty pilotażowe i lokalne eksperymenty (*wysoki poziom pewności*). Adaptacja może wygenerować wiele dodatkowych korzyści takich jak poprawa wydajności rolnictwa, innowacje, efekty zdrowotne i związane z dobrostanem, obejmujące bezpieczeństwo żywnościowe, źródła utrzymania i ochronę bioróżnorodności jak również redukcję ryzyk i szkód (*bardzo wysoki poziom pewności*). {1.4, CCB ADAPT, 2.6, CCB NATURE, 3.5, 3.6, 4.7, 4.8, 5.4, 5.6, 5.10, 6.4.2, 7.4, 8.5, 9.3, 9.6, 10.4, 12.5, 13.11, 15.5, 16.3, 17.2, 17.3, 17.5 CCP5.4}

**C.1.2** Mimo postępów, obserwujemy lukę między obecnym poziomem adaptacji a poziomami potrzebnymi, by odpowiedzieć na zagrożenia i zredukować ryzyka klimatyczne (*wysoki poziom pewności*). Większość prowadzonych działań adaptacyjnych jest fragmentaryczna, na małą skalę, stopniowa, nakierowana na [pojedyncze sektory], zaprojektowana tak, żeby odpowiedzieć na bieżące zagrożenia lub ryzyka w bliskiej przyszłości i skoncentrowana raczej na planowaniu niż wdrażaniu (*wysoki poziom pewności*). Obecna adaptacja jest nierówno rozpowszechniona w regionach (*wysoki poziom pewności*), a luki adaptacyjne są częściowo powodowane rosnącymi rozbieżnościami pomiędzy szacunkowymi kosztami adaptacji a finansowaniem przeznaczonym na adaptację (*wysoki poziom pewności*). Największe luki adaptacyjne obserwuje się wśród grup ludności o najniższych dochodach (*wysoki poziom pewności*). Przy bieżącym tempie planowania i wdrażania adaptacji, luka adaptacyjna będzie nadal rosła (*wysoki poziom pewności*). Ponieważ opcje adaptacyjne mają często długi okres wdrażania, długoterminowe planowanie i przyspieszenie wdrażania, szczególnie w następnej dekadzie, jest ważne by zamknąć luki adaptacyjne, choć w niektórych regionach ograniczenia pozostaną (*wysoki poziom pewności*). {1.1, 1.4, 5.6, 6.3, Ilustracja 6.4, 7.4, 8.3, 10.4, 11.3, 11.7, 15.2, Ramka 13.1, 13.11, 15.5, Ramka 16.1, Ilustracja 16.4, Ilustracja 16.5, 16.3, 16.5, 17.4, 18.2, CCP2.4, CCP5.4, CCB FINANCE, CCB SLR}

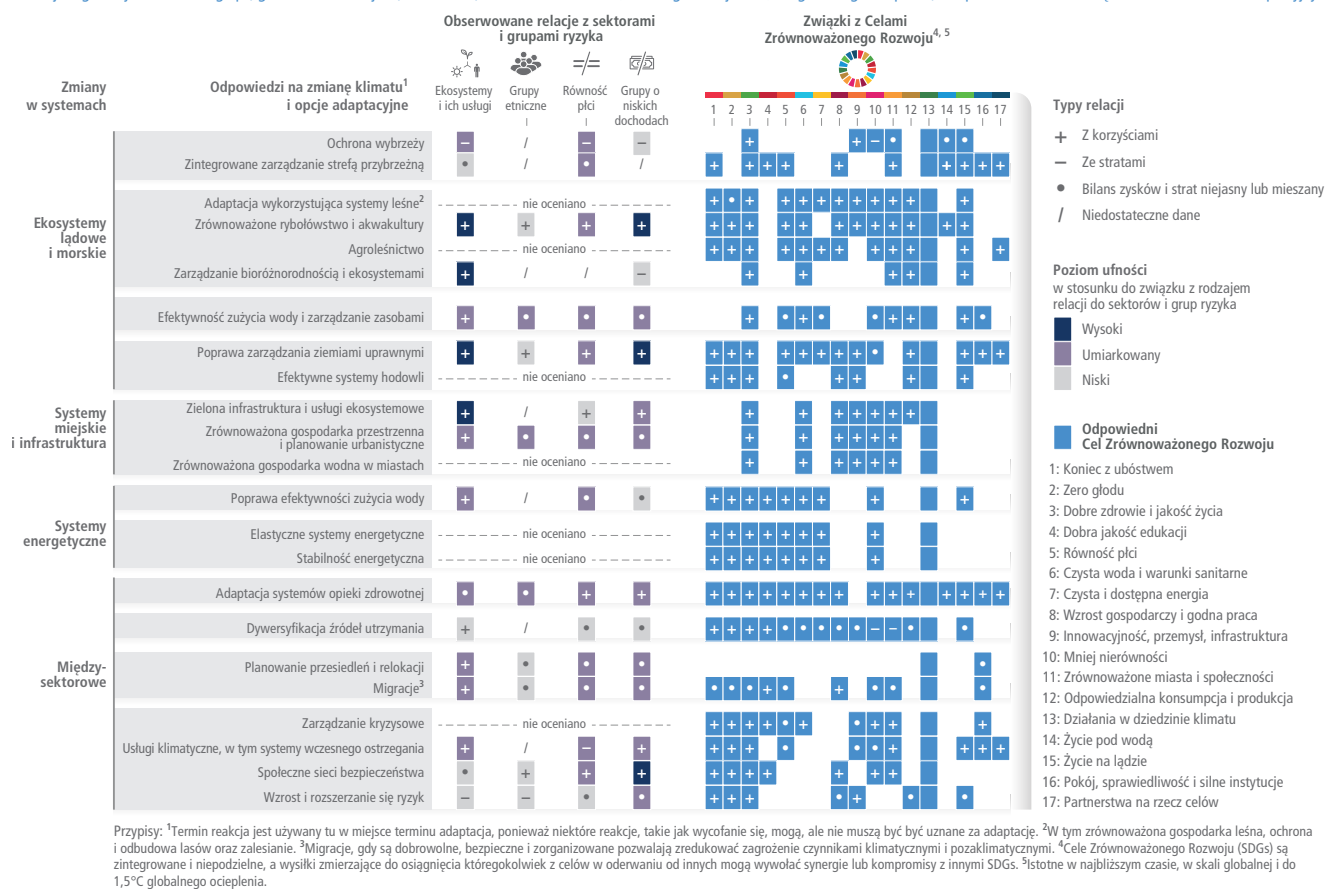
<sup>40</sup> Luki adaptacyjne są zdefiniowane jako różnice pomiędzy rzeczywiście wdrożoną adaptacją a społecznie ustanowionym celem, określonym głównie przez preferencje czy dopuszczalność zagrożeń [związanych ze] zmianą klimatu i odzwierciedlające ograniczenia i konkurujące priorytety.



(a) Możliwe są różne opcje adaptacji i odpowiedzi na zmianę klimatu zależnie od Reprezentatywnych Kluczowych Zagrożeń (RKR) zmianą klimatu, przy różnej synergii z łagodzeniem skutków. Wiele wymiarów wykonalności i synergii z mitygacją zmian klimatu i opcjami adaptacji istotnymi w najbliższym czasie, w skali globalnej i do 1,5°C globalnego ocieplenia



(b) Odpowiedzi na zmianę klimatu i opcje adaptacyjne przynoszą korzyści ekosystemom, grupom etnicznym, grupom o niskich dochodach, równości płci oraz celom zrównoważonego rozwoju. Relacje zagrożonych sektorów i grup (zgodnie z obserwacjami) oraz SDGs (istotne w bliskim czasie, w skali globalnej i do 1,5°C globalnego ocieplenia) z odpowiedziami na zmianę klimatu i wariantami adaptacyjnymi



**Ilustracja SPM.4: (a)** Opcje reakcji i adaptacji klimatycznej, uporządkowane w kontekście Przemian Systemowych i Reprezentatywnych Kluczowych Ryzyk (RKR, Representative Key Risks) z oceną ich wieloaspektowej wykonalności w skali globalnej, w bliskiej przyszłości i zakresie 1,5°C globalnego ocieplenia. Ponieważ odpowiednia literatura dotycząca

[ocieplenia] powyżej 1,5°C jest ograniczona, przy wyższych poziomach ocieplenia wykonalność może ulec zmianie, czego nie można obecnie ocenić z dużą rzetelnością. Warianty reakcji i adaptacji do zmiany klimatu w skali globalnej wybrano z zestawu opcji analizowanych na potrzeby AR6, dla których istnieją rzetelne opracowania dotyczące różnych wymiarów wykonalności. Ilustracja pokazuje sześć wymiarów wykonalności (ekonomiczny, technologiczny, instytucjonalny, społeczny, środowiskowy i geofizyczny) których użyto do obliczenia potencjalnej wykonalności odpowiedzi/działań i adaptacji do zmiany klimatu, oraz uwzględniające ich synergię z mitygacją. Pokazano wysoki, średni i niski poziom potencjalnej wykonalności i warunków wykonalności. Stopnie synerгии z mitygacją opisano jako wysokie, średnie i niskie. Brak wystarczających dowodów jest zaznaczony ukośnikiem {CCB FEASIB., Table SMCCB FEASIB.1.1; SR1.5 4.SM.4.3}

**Ilustracja SPM.4: (b)** Opcje reakcji i adaptacji klimatycznej uporządkowane w kontekście Przemian Systemowych i Reprezentatywnych Kluczowych Ryzyk (RKR, Representative Key Risks) z globalną oceną ich zdolności do zmniejszania ryzyka dla ekosystemów i zagrożonych grup społecznych oraz związkiem z 17 Celami Zrównoważonego Rozwoju (*Sustainable Development Goals, SDG*). Opcje reakcji i adaptacji do zmiany klimatu oceniono pod względem obserwowanych korzyści (+) lub strat (-) dla ekosystemów lub usług ekosystemowych, grup etnicznych, równości płci i grup [ludności] o niskich dochodach. Jeśli w literaturze naukowej występują bardzo rozbieżne dowody dotyczące korzyści/strat np. w związku z różnicami między regionami, zaznaczono to jako „niejasne” lub „mieszane” (•). Brak wystarczających dowodów oznaczono ukośnikiem. Związek z SDG został oceniony jako korzystny (+), niekorzystny (-) lub niejasny czy mieszany (•) w oparciu o wpływ wybranego wariantu odpowiedzi i adaptacji na każdy z SDG. Obszary niepokolorowane wskazują, że brak jest dowodów na związek lub nie ma interakcji z danym SDG. Warianty reakcji na i adaptacji do zmiany klimatu zostały pozyskane z dwóch opracowań syntetycznych. By porównać opcje odpowiedzi [na zmianę klimatu] i adaptacji klimatycznej zobacz tabelę SM17.5. {17.2, 17.5; CCB FEASIB}

### Przyszłe opcje adaptacji i ich wykonalność

**SPM.C.2** Istnieją wykonalne i efektywne<sup>42</sup> warianty adaptacji, które zmniejszają zagrożenia dla ludzi i środowiska przyrodniczego. Wykonalność wdrożenia opcji adaptacyjnych w bliskiej przyszłości różni się zależnie od sektora i regionu (*bardzo wysoki poziom pewności*). Efektywność adaptacji jeśli chodzi o redukcję ryzyka klimatycznych została udokumentowana dla określonych kontekstów, sektorów i regionów (*wysoki poziom pewności*) i będzie spadać wraz ze wzrostem ocieplenia (*wysoki poziom pewności*). Zintegrowane, wielosektorowe rozwiązania, które uwzględniają nierówności społeczne, różnicują reakcje w zależności od ryzyka klimatycznych i dotyczą wielu systemów zwiększają wykonalność i skuteczność adaptacji w wielu sektorach [gospodarki] (*wysoki poziom pewności*). (Ilustracja SPM.4) {Ilustracja TS.6e, 1.4, 3.6, 4.7, 5.12, 6.3, 7.4, 11.3, 11.7, 13.2, 15.5, 17.6, CCB FEASIB, CCP2.3}

### Przemiany ekosystemów lądowych i oceanów

**C.2.1** Adaptacja do zagrożeń i skutków [zmiany klimatu] związanych z wodą stanowi większość wszystkich udokumentowanych działań adaptacyjnych (*wysoki poziom pewności*). W przypadku powodzi śródlądowych, kombinacja działań niezwiązanych z infrastrukturą, takich jak systemy wczesnego ostrzegania i infrastrukturalnych, takich jak wały przeciwpowodziowe, przyczyniła się do zmniejszenia liczby ofiar śmiertelnych (*średni poziom pewności*). Zwiększanie naturalnej retencji wody, np. poprzez przywracanie terenów podmokłych i rzek, planowanie przestrzenne uwzględniające, np. strefy wyłączzone z zabudowy lub [odpowiednią] gospodarkę leśną w górnych odcinkach rzek, mogą dodatkowo zmniejszyć zagrożenie powodziowe (*średni poziom pewności*). Gospodarka wodna w gospodarstwach rolnych, magazynowanie wody, ochrona wilgotności gleby i nawadnianie to jedne z najbardziej powszechnych działań adaptacyjnych, przynoszące korzyści ekonomiczne, instytucjonalne lub ekologiczne i zmniejszające wrażliwość na zagrożenia (*wysoki poziom pewności*). Nawadnianie skutecznie zmniejsza ryzyko suszy i zagrożenia związane ze zmianą klimatu w wielu regionach oraz korzystnie oddziałuje na źródła utrzymania, ale wymaga odpowiedniego zarządzania, aby uniknąć potencjalnych negatywnych skutków, które mogą obejmować przyspieszone wyczerpywanie się wód gruntowych i innych źródeł wody oraz zwiększenie zasolenia gleby (*średni poziom pewności*). Nawadnianie wielkoskalowe może również zmienić temperaturę i wzorce opadów w skali lokalnej i regionalnej (*wysoki poziom pewności*), co może oznaczać zarówno łagodzenie jak i powiększanie ekstremów temperaturowych (*średni poziom ufności*). Skuteczność większości opcji

<sup>41</sup> W niniejszym raporcie wykonalność odnosi się do możliwości wdrożenia danego wariantu łagodzenia zmiany klimatu lub adaptacji do niej. Czynniki wpływające na wykonalność są zależne od kontekstu, dynamiczne w czasie i mogą być różne dla różnych grup i podmiotów. Wykonalność zależy od czynników geofizycznych, środowiskowo-ekologicznych, technicznych, ekonomicznych, społeczno-kulturowych i instytucjonalnych, które umożliwiają lub ograniczają realizację danej opcji. Wykonalność opcji może się zmieniać, gdy łączone są różne warianty i może się zwiększać, gdy wzmacniane są warunki im sprzyjające.

<sup>42</sup> Skuteczność odnosi się do stopnia, w jakim przewiduje się lub obserwuje, że dana opcja adaptacyjna zmniejsza ryzyko związane z klimatem.

adaptacyjnych związanych z wodą w zakresie ograniczania przewidywanych ryzyk maleje wraz z postępującym ociepleniem (*wysoki poziom pewności*). {4.1, 4.6, 4.7, Ramka 4.3, Ramka 4.6, Ramka 4.7, Rysunek 4.28, Rysunek 4.29, Tabela 4.9, 9.3, 9.7, 11.3, 12.5, 13.1, 13.2, 16.3, CCP5.4, Rysunek 4.22}.

**C.2.2** Skuteczne opcje adaptacyjne wraz ze wspierającą [je] polityką publiczną zwiększają dostępność żywności i stabilność [jej cen] a także zmniejszają ryzyko klimatyczne dla systemów żywnościowych, jednocześnie zwiększając ich stabilność (*średni poziom pewności*). Skuteczne opcje obejmują ulepszanie odmian, agroleśnictwo, adaptację na poziomie społeczności lokalnych, dywersyfikację gospodarstw i krajobrazu oraz rolnictwo miejskie (*wysoki poziom pewności*). Wykonalność instytucjonalna, granice adaptacji upraw i efektywność ekonomiczna również wpływają na skuteczność opcji adaptacyjnych (*ograniczone dowody, średni poziom zgodności*). Zasady i praktyki agroekologiczne, zarządzanie ekosystemowe w rybołówstwie i akwakulturze oraz inne podejścia wykorzystujące procesy naturalne poprawiają bezpieczeństwo żywnościowe, jakość żywności, zdrowie, [wspierają] dobrostan, źródła utrzymania oraz różnorodność biologiczną, zrównoważony rozwój i usługi ekosystemowe (*wysoki poziom pewności*). Usługi te obejmują kontrolę szkodników, zapylenie, łagodzenie ekstremalnych temperatur oraz sekwestrację i magazynowanie dwutlenku węgla (*wysoki poziom pewności*). Do kompromisów i barier związanych z takimi podejściami należą koszty inwestycyjne, dostęp do środków produkcji i korzystnych finansowo rynków, nowa wiedza i [metody] zarządzania (*wysoki poziom pewności*), a ich potencjalna skuteczność różni się zależnie od kontekstu społeczno-gospodarczego, typów ekosystemów, kombinacji gatunków i wsparcia instytucjonalnego (*średni poziom pewności*). Zintegrowane, wielosektorowe rozwiązania, które uwzględniają nierówności społeczne i różnicują odpowiedź w zależności od ryzyka klimatycznego i sytuacji lokalnej, zwiększają bezpieczeństwo żywnościowe i poprawiają jakość żywienia (*wysoki poziom pewności*). Strategie adaptacyjne, które ograniczają straty i marnotrawstwo żywności lub wspierają zrównoważone diety<sup>33</sup> (jak opisano w specjalnym raporcie IPCC na temat zmiany klimatu i łądów), przyczyniają się do poprawy własności odżywczych, zdrowia, różnorodności biologicznej i przynoszą inne korzyści środowiskowe (*wysoki poziom pewności*). {3.2, 4.7, 4.6, Box 4.3, 5.4, 5.5, 5.6, 5.8, 5.9, 5.10, 5.11, 5.12, 5.13, 5.14, 7.4, Box 5.10, Box 5.13, 6.3, 10.4, 12.5, 13.5, 13.10, 14.5, CWGB BIOECONOMY, CCB MOVING PLATE, CCB NATURAL, CCB FEASIB, CCP5.4, CCB HEALTH}

**C.2.3** Adaptacja w lasach naturalnych<sup>43</sup> obejmuje działania w zakresie ich zachowania, ochrony i odtwarzania. W lasach gospodarczych<sup>44</sup> warianty adaptacyjne obejmują zrównoważoną gospodarkę leśną, różnicowanie i dostosowywanie składu gatunkowego drzew w celu zwiększenia [ich] odporności i zarządzanie zwiększonym ryzykiem związanym ze szkodnikami, chorobami i pożarami. Odtwarzanie lasów naturalnych i osuszonych torfowisk oraz poprawa zdolności lasów gospodarczych do zrównoważonego funkcjonowania, zwiększa ogólną elastyczność zasobów i magazynów węgla. Współpraca ze społecznościami lokalnymi i ludnością rdzenną oraz podejmowanie decyzji z ich udziałem, a także uznawanie praw ludności rdzennej, jest integralną częścią udanej adaptacji lasów na wielu terenach. (*wysoki poziom pewności*). {2.6, Ramka 2.2, CCB NATURAL, CCB FEASIB, CCB INDIG, 5.6, 5.13, 11.4, 12.5, 13.5, Ramka 14.1, Ramka 14.2, Tabela 5.23, Ramka CCP7.1, CCP7.5}.

**C.2.4** Zachowanie, ochrona i odbudowa ekosystemów lądowych, słodkowodnych, przybrzeżnych i oceanicznych, wraz z ukierunkowanym zarządzaniem mającym na celu adaptację do nieuniknionych skutków zmian klimatu, zmniejsza wrażliwość różnorodności biologicznej na zmianę klimatu (*wysoki poziom pewności*). Odporność gatunków, środowisk przyrodniczych i procesów ekosystemowych wzrasta wraz z wielkością obszaru naturalnego, poprzez odtwarzanie zdegradowanych obszarów i ograniczenie stresorów innych niż klimatyczne (*wysoki poziom pewności*). Aby działania ochronne i restytucyjne były skuteczne, konieczna jest responsywność adekwatna do zmian zachodzących w różnych skalach oraz uwzględnianie przyszłych zmian w strukturze ekosystemów, składzie środowisk i rozmieszczeniu gatunków, zwłaszcza w miarę zbliżania się do progu 1,5°C, a jeszcze bardziej w przypadku jego przekroczenia (*wysoki poziom pewności*). Opcje adaptacyjne, o ile pozwalają na to okoliczności, obejmują ułatwianie przemieszczania się gatunków do nowych, ekologicznie odpowiednich lokalizacji, zwłaszcza poprzez zwiększanie łączności między obszarami chronionymi, ukierunkowane intensywne zarządzanie gatunkami wrażliwymi oraz ochronę refugium, gdzie gatunki mogą lokalnie przetrwać (*średni poziom pewności*). {2.3, Rysunek 2.1, 2.6, Tabela 2.6, 2.6, 3.6, Ramka 3.4, 4.6, Ramka 11.2, 12.3, 12.5, 3.3, 13.4, 14.7, Ramka 4.6, CCP5.4, CCB FEASIB}

<sup>43</sup> W niniejszym raporcie termin lasy naturalne opisuje lasy, które podlegają niewielkiej lub nie podlegają żadnej bezpośredniej interwencji człowieka, natomiast termin lasy gospodarcze to lasy, w których prowadzone są nasadzenia lub inne działania gospodarcze, w tym produkcja towarowa.

<sup>44</sup> Adaptacja oparta na ekosystemach (EbA) jest metodą uznawaną na arenie międzynarodowej w ramach Konwencji o Różnorodności Biologicznej (CBD14/5). Powiązaną koncepcją są rozwiązania oparte na przyrodzie (Nature-based Solutions, NBS), które obejmują szerszy zakres metod ochronnych, w tym te, które przyczyniają się do adaptacji i łagodzenia skutków zmian klimatu. Termin „rozwiązania oparte na przyrodzie” jest szeroko, ale nie powszechnie, stosowany w literaturze naukowej. Termin ten jest przedmiotem ciągłej debaty co wynika z obaw, że może on prowadzić do nieporozumienia, iż NBS mogą same w sobie stanowić globalne rozwiązanie problemu zmiany klimatu.

**C.2.5** Skuteczna adaptacja oparta na ekosystemach<sup>44</sup> ogranicza szereg zagrożeń związanych ze zmianą klimatu dla ludzi, różnorodności biologicznej i usług ekosystemowych, przynosząc wiele korzyści (*wysoki poziom pewności*). Adaptacja oparta na ekosystemach jest wrażliwa na skutki zmiany klimatu, a jej skuteczność spada wraz ze wzrostem globalnego ocieplenia (*wysoki poziom pewności*). Zazielenianie miast z wykorzystaniem drzew i innej roślinności może zapewnić lokalne obniżanie temperatury (*bardzo wysoki poziom pewności*). Naturalne systemy rzeczne, tereny podmokłe i ekosystemy leśne w górnym biegu rzek w większości przypadków zmniejszają ryzyko powodzi poprzez magazynowanie wody i spowalnianie jej przepływu (*wysoki poziom pewności*). Nadmorskie tereny podmokłe chronią wybrzeża przed erozją i powodziami związanymi ze sztormami i podnoszeniem się poziomu morza, o ile dostępna jest wystarczająca przestrzeń i odpowiednie siedliska i dopóki tempo podnoszenia się poziomu morza nie przekroczy naturalnych zdolności adaptacyjnych do gromadzenia osadów (*bardzo wysoka pewność*). {2.4, 2.5, 2.6, Tabela 2.7, 3.4, 3.5, 3.6, Rysunek 3.26, 4.6, Ramka 4.6, Ramka 4.7, 5.5, 5.14, Ramka 5.11, 6.3, 6.4, Rysunek 6.6, 7.4, 8.5, 8.6, 9.6, 9.8, 9.9, 10.2, 11.3, 12.5, 13.3, 13.4, 13.5, 14.5, Ramka 14.7, 16.3, 18.3, CCB ZDROWIE, CCB NATURAL, CCB MOVING PLATE, CCB FEASIB.3, CWGB BIOECONOMY, CCP5.4}

### **Zmiany w infrastrukturze terenów wiejskich i miejskich**

**C.2.6** Uwzględnienie zagrożeń i ryzyk związanych ze zmianą klimatu w projektowaniu i planowaniu osiedli miejskich i obszarów wiejskich oraz infrastruktury ma decydujące znaczenie dla odporności [na zmianę klimatu] i poprawy dobrostanu ludzi (*wysoki poziom pewności*). Skuteczne zapewnienie podstawowych usług, infrastruktury, zróżnicowania źródeł utrzymania i zatrudnienia, wzmocnienie lokalnych i regionalnych systemów żywnościowych oraz adaptacja oparta na społeczności lokalnej poprawiają jakość życia i źródeł utrzymania, zwłaszcza grup o niskich dochodach i marginalizowanych (*wysoki poziom pewności*). Inkluzywne, zintegrowane i długoterminowe planowanie na poziomie lokalnym, miejskim, regionalnym i krajowym, wraz ze skutecznymi systemami regulacji prawnych i monitoringu, oraz [odpowiednimi] zasobami i możliwościami finansowymi i technicznymi, sprzyja przemianom systemowym w miastach i na obszarach wiejskich (*wysoki poziom pewności*). Skuteczne partnerstwa pomiędzy rządami, społeczeństwem obywatelskim i organizacjami sektora prywatnego, w różnych skalach, zapewniają infrastrukturę i usługi w sposób zwiększający zdolności adaptacyjne osób podatnych na zagrożenia (*średni lub wysoki poziom pewności*). {5.12, 5.13, 5.14, Ramka 6.3, 6.3, 6.4, Ramka 6.6, Tabela 6.6, 7.4, 12.5, 13.6, 14.5, Ramka 14.4, Ramka 17.4, CCB FEASIB, CCP2.3, CCP2.4, CCP5.4}

**C.2.7** Istnieje coraz więcej rozwiązań adaptacyjnych dla systemów miejskich, ale ich wykonalność i skuteczność jest ograniczona dostępem i możliwościami instytucjonalnymi, finansowymi i technicznymi, a także zależy od skoordynowanych i dostosowanych do kontekstu rozwiązań w zakresie infrastruktury fizycznej, naturalnej i społecznej (*wysoki poziom pewności*). W skali globalnej więcej środków finansowych przeznaczają się na infrastrukturę techniczną niż naturalną i społeczną (*wysoki poziom pewności*), a opracowania na temat inwestycji w nieformalnych osiedlach, w których mieszkają najbardziej narażeni mieszkańcy miast, są ograniczone (*poziom pewności średni do wysokiego*). Adaptacja oparta na ekosystemach (np. miejskie rolnictwo i leśnictwo, renaturyzacja rzek) jest coraz częściej stosowana na obszarach miejskich (*wysoki poziom pewności*). Trwają prace nad połączeniem adaptacji ekosystemowej i strukturalnej i coraz więcej dowodów wskazuje na to, że mogą one obniżyć koszty adaptacji i przyczynić się do poprawy ochrony przeciwpowodziowej, warunków sanitarnych, zarządzania zasobami wodnymi, zapobiegania osuwaniu się ziemi i ochrony wybrzeża (*średni poziom pewności*). {3.6, Ramka 4.6, 5.12, 6.3, 6.4, Tabela 6.8, 7.4, 9.7, 9.9, 10.4, Tabela 10.3, 11.3, 11.7, Ramka 11.6, 12.5, 13.2, 13.3, 13.6, 14.5, 15.5, 17.2, Ramka 17.4, CCB FEASIB, CCP2.3, CCP 3.2, CCP5.4, CCB SLR, SROCC ES}.

**C.2.8** Podnoszenie się poziomu morza stanowi specyficzne i poważne wyzwanie adaptacyjne, ponieważ oznacza radzenie sobie z powolnymi zmianami na początku oraz ze zwiększoną częstotliwością i skalą zjawisk ekstremalnych związanych z poziomem morza, które w nadchodzących dekadach będą narastać (*wysoki poziom pewności*). Takie wyzwania adaptacyjne mogą pojawić się dużo wcześniej w przypadku wysokiego tempa wzrostu poziomu morza, w szczególności jeśli wystąpią mało prawdopodobne, lecz niosące poważne konsekwencje wydarzenia związane z rozpadem lądolodów (*wysoki poziom pewności*). Reakcje na trwający wzrost poziomu morza i osiadanie gruntów w nisko położonych nadmorskich miastach i osadach oraz na małych wyspach obejmują ochronę, przystosowanie, rozwój oraz planowe przesiedlenia (*wysoki poziom pewności*)<sup>45</sup>. Działania te są bardziej skuteczne, jeśli są łączone i/lub zaplanowane sekwencyjnie z dużym wyprzedzeniem, zgodne z wartościami społeczno-kulturowymi i priorytetami rozwoju oraz poparte inkluzywnymi procesami angażowania społeczności (*wysoki poziom pewności*). {CCB SLR, CCP2.3, 6.2, 10.4, 11.7, Ramka 11.6, 13.2.2, 14.5.9.2, 15.5, SROCC ES: C3.2, WGI SPM B5, C3}

**C.2.9** Około 3,4 miliarda ludzi na całym świecie żyje na obszarach wiejskich i wielu jest bardzo wrażliwych na zmianę klimatu. Włączenie adaptacji do zmiany klimatu do programów ochrony socjalnej, w tym transferów pieniężnych i programów robót publicznych, jest bardzo pożądane i zwiększa odporność na zmiany klimatyczne, zwłaszcza jeśli jest wspierane przez

<sup>45</sup> Termin „reakcja” jest używany tutaj zamiast „adaptacja” ponieważ niektóre reakcje, takie jak wycofywanie się mogą być, lub nie, uznawane za adaptację.



podstawowe usługi i infrastrukturę. Systemy wsparcia socjalnego i sieci społeczne powinny być w coraz większym stopniu rekonfigurowane celem budowania zdolności adaptacyjnych najbardziej narażonych społeczności wiejskich i miejskich. Społeczne sieci bezpieczeństwa, które wspierają adaptację do zmiany klimatu przynoszą znaczne korzyści gdy współgrają z celami rozwojowymi, takimi jak edukacja, ograniczanie ubóstwa, równouprawnienie i bezpieczeństwo żywnościowe. (*wysoki poziom ufności*) {5.14, 9.4, 9.10, 9.11, 12.5, 14.5, CCB GENDER, CCB FEASIB, CCP5.4}

### **Transformacja systemu energetycznego**

**C.2.10** W ramach przemiany systemu energetycznego, najlepsze opcje adaptacyjne dla istniejących i nowych systemów energetycznych to te wzmacniające elastyczność infrastruktury, niezawodność systemów energetycznych i efektywne zużycie wody (*bardzo wysoki poziom pewności*). Dywersyfikacja wytwarzania energii, wliczając w to generację wykorzystującą zasoby odnawialne (zależnie od warunków energetyka wiatrowa, słoneczna, małe hydroelektrownie) oraz zarządzanie popytem (np.: magazynowanie i poprawa efektywności energetycznej) wraz z decentralizacją mogą zmniejszyć wrażliwość na zmianę klimatu, szczególnie w populacjach wiejskich (*wysoki poziom pewności*). W większości regionów adaptacja energetyki wodnej i elektrowni ciepłych jest efektywna do 1,5-2°C [ocieplenia], przy wyższych poziomach ocieplenia skuteczność ta spada (*średni poziom pewności*). Rynki energetyczne odpowiadające na wyzwania klimatyczne, standardy projektowania zasobów energetycznych aktualizowane stosownie do obecnej i przewidywanej zmiany klimatu, technologie inteligentnych sieci („*smart grid*”), trwałe systemy przesyłowe i możliwość reagowania na braki dostaw są w bliskiej, średnioterminowej i dalekiej przyszłości osiągalne, przynosząc równolegle korzyści mitygacyjne (*bardzo wysoki poziom pewności*). {4.6, 4.7, Ilustracja 4.28, Ilustracja 4.29, 10.4, Tabela 11.8, Ilustracja 13.19, Ilustracja 13.16, 13.6, 18.3, CCB FEASIB, CWGB BIOECONOMY, CCP5.2, CCP5.4}

### **Opcje międzysystemowe**

**C.2.11** Wzmocnienie odporności systemów [opieki] zdrowotnej na [zmianę] klimatu będzie chronić i wspierać zdrowie ludzi i ich dobrostan (*wysoki poziom pewności*). Istnieje wiele możliwości ukierunkowania inwestycji i finansowania w celu ochrony przed niebezpieczeństwami klimatycznymi, szczególnie tymi o najwyższym stopniu ryzyka. Plany Działań Zdrowotnych w trakcie Upałów, obejmujące systemy wczesnego ostrzegania i reagowania są efektywnymi opcjami adaptacji w przypadku ekstremalnych upałów (*wysoki poziom pewności*). W przypadku chorób przenoszonych przez wodę i drogą pokarmową efektywne opcje adaptacji obejmują poprawę dostępu do wody pitnej, zmniejszenie stopnia narażenia systemów wodno-kanalizacyjnych na powodzie i ekstremalne zdarzenia pogodowe oraz ulepszenie systemów wczesnego ostrzegania (*bardzo wysoki poziom pewności*). W przypadku chorób przenoszonych przez wektory efektywne opcje adaptacji obejmują monitoring, systemy wczesnego ostrzegania i opracowywanie szczepionek (*bardzo wysoki poziom pewności*). Efektywne opcje adaptacyjne w celu zmniejszenia ryzyka dla zdrowia psychicznego wynikających ze zmiany klimatu obejmują poprawę monitoringu, dostępu do psychologicznej opieki zdrowotnej oraz śledzenia psychospołecznych zagrożeń związanych z występowaniem ekstremalnych zjawisk pogodowych (*wysoki poziom pewności*). Zdrowie i dobrostan [ludzi] odniosą korzyści ze zintegrowanego podejścia adaptacyjnego, które włącza zdrowie w polityki dotyczące żywności, źródeł utrzymania, ochrony socjalnej, infrastruktury, wody i kanalizacji, co wymaga współpracy i koordynacji na wszystkich poziomach rządzenia (*bardzo wysoki poziom pewności*). {5.12, 6.3, 7.4, 9.10, Ramka 9.7, 11.3, 12.5, 13.7, 14.5, CCB FEASIB, CCB ILLNESS, CCB COVID}

**C.2.12** Podnoszenie zdolności adaptacyjnych minimalizuje negatywny wpływ przesiedleń klimatycznych i przymusowej migracji na migrantów, obszary wysyłające i przyjmujące [migrantów] (*wysoki poziom pewności*). Poszerza to możliwości wyboru przy podejmowaniu decyzji związanych z migracją, zapewnia bezpieczne i uporządkowane przemieszczanie się ludzi wewnątrz i pomiędzy krajami (*wysoki poziom pewności*). Pewien poziom rozwoju [społeczno-gospodarczego] redukuje podstawowe wrażliwości powiązane z konfliktami, a adaptacja działa wspomagająco poprzez redukcję zagrożeń wynikających ze zmiany klimatu i oddziałujących na wrażliwe na klimat czynniki związane z konfliktami (*wysoki poziom pewności*). Zagrożenie dla zachowania pokoju jest redukowane, poprzez np. wsparcie ludzi [zaangażowanych] we wrażliwe na klimat aktywności gospodarcze (*średni poziom pewności*) i poprzez pogłębianie upodmiotowienia kobiet (*wysoki poziom pewności*). {7.4, 12.5, CCB MIGRATE, Ramka 9.8, Ramka 10.2, CCB FEASIB}

**C.2.13** Istnieje wachlarz opcji adaptacyjnych, takich jak zarządzanie ryzykiem katastrof, systemy wczesnego ostrzegania, usługi klimatyczne a także rozproszenie i współdzielenie ryzyka, które mogą być szeroko stosowane w różnych sektorach i przynoszą korzyści innym opcjom adaptacyjnym, szczególnie jeśli są ze sobą łączone (*wysoki poziom pewności*). Na przykład inkluzywne systemy usług klimatycznych, w których uczestniczą różni użytkownicy i dostawcy mogą poprawić praktyki rolnicze, dostarczać lepszych informacji na temat używania i oszczędzania wody oraz umożliwiać planowanie odpornej infrastruktury (*wysoki poziom pewności*). {2.6, 3.6, 4.7, 5.4, 5.5, 5.6, 5.8, 5.9, 5.12, 5.14, 9.4, 9.8, 10.4, 12.5, 13.11, CCB MOVING PLATE, CCB FEASIB, CCP5.4}

## Granice adaptacji

**C.3** Względne granice niektórych adaptacji w systemach ludzkich zostały osiągnięte, ale można je przekroczyć pod warunkiem zajęcia się szeregiem ograniczeń, głównie finansowych, rządowych, instytucjonalnych i politycznych (*wysoki poziom pewności*). Niektóre ekosystemy osiągnęły bezwzględne granice adaptacji (*wysoki poziom pewności*). Wraz z każdym przyrostem globalnego ocieplenia, straty i szkody będą rosły i kolejne naturalne i ludzkie systemy będą osiągać granice adaptacji (*wysoki poziom pewności*). {Ilustracja TS.7, 1.4, 2.4, 2.5, 2.6, CCB SLR, 3.4, 3.6, 4.7, Ilustracja 4.30, 5.5, Tabela 8.6, Ramka 10.7, 11.7, Tabela 11.16, 12.5 13.2, 13.5, 13.6, 13.10, 13.11, Ilustracja 13.21, 14.5, 15.6, 16.4, Ilustracja 16.8, Tabela 16.3, Tabela 16.4, CCP1.2, CCP1.3, CCP2.3, CCP3.3, CCP5.2, CCP5.4, CCP6.3, CCP7.3}

**C.3.1** Względne granice dla pewnych adaptacji systemów ludzkich zostały osiągnięte, ale można je odsunąć pod warunkiem zajęcia się szeregiem ograniczeń, głównie finansowych, rządowych, instytucjonalnych i politycznych (*wysoki poziom pewności*). Ludzie i gospodarstwa domowe w nisko położonych obszarach na wybrzeżach Australazji i Małych Wysp oraz drobni farmerzy w Środkowej i Południowej Ameryce, Afryce, Europie i Azji osiągnęli względne granice adaptacji (*średni poziom pewności*). Także nierówności i ubóstwo ograniczają adaptację, co prowadzi do [osiągania] względnych granic adaptacji i powoduje nieproporcjonalny wzrost narażenia i zagrożenia większości grup wrażliwych (*wysoki poziom pewności*). Brak wiedzy klimatycznej<sup>46</sup> na wszystkich poziomach i niedostateczna dostępność informacji i danych, powodują dalsze ograniczenia w planowaniu i wdrażaniu adaptacji (*średni poziom pewności*). {1.4, 4.7, 5.4, Tabela 8.6, 8.4, 9.1, 9.4, 9.5, 9.8, 11.7, 12.5 13.5, 15.3, 15.5, 15.6, 16.4, Ilustracja 16.8, 16.4, Ramka 16.1, CCP5.2, CCP5.4, CCP6.3}

**C.3.2** Ograniczenia finansowe są ważnymi wyznacznikami względnych granic adaptacji we wszystkich sektorach i regionach (*wysoki poziom pewności*). Choć globalne dane o finansowaniu działań klimatycznych wskazują trend wzrostowy od czasów AR5, obecne strumienie finansowania adaptacji, wliczając w to państwowe i prywatne źródła, są niewystarczające do wdrożenia opcji adaptacyjnych i ograniczają to wdrażanie, szczególnie w państwach rozwijających się (*wysoki poziom pewności*). Przytłaczająca większość globalnych danych o klimatycznych środkach finansowych wskazuje że są one kierowane na mitygację, a tylko w małej części na adaptację (*wysoki poziom pewności*). Finansowanie adaptacji pochodziło w przeważającej części ze źródeł państwowych (*bardzo wysoki poziom pewności*). Negatywne konsekwencje zmiany klimatu mogą redukować dostępność źródeł finansowania poprzez ponoszone straty i szkody oraz spowalnianie wzrostu gospodarczego państw, co powoduje dodatkowe finansowe ograniczenia dla adaptacji, szczególnie w krajach rozwijających się i najmniej rozwiniętych (*średni poziom pewności*). {1.4, 2.6, 3.6, 4.7, Ilustracja 4.30, 5.14, 7.4, Tabela 8.6, 8.4, 9.4, 9.9, 9.11, 10.5, 12.5, 13.3, 13.11, Ramka 14.4, 15.6, 16.2, 16.4, Ilustracja 16.8, Tabela 16.4, 17.4, 18.1, CCB FINANCE, CCP2.4, CCP5.4, CCP6.3, Ilustracja TS 7}

**C.3.3** Wiele systemów przyrodniczych jest blisko bezwzględnych granic ich naturalnej zdolności adaptacji a kolejne systemy będą osiągać te granice wraz ze wzrostem globalnego ocieplenia (*wysoki poziom pewności*). Do ekosystemów już teraz osiągających lub przekraczających bezwzględne granice adaptacji zaliczają się: niektóre rafy koralowe w ciepłych wodach, niektóre tereny podmokłe na wybrzeżach, niektóre lasy deszczowe oraz część ekosystemów polarnych i górskich (*wysoki poziom pewności*). Przy globalnym ociepleniu przekraczającym poziom 1,5°C, niektóre oparte na ekosystemach środki adaptacyjne stracą swoją skuteczność, jeśli chodzi o dostarczanie korzyści ludziom, gdyż ekosystemy, na których bazują, osiągną bezwzględne granice adaptacji (*wysoki poziom pewności*). {1.4, 2.4, 2.6, 3.4, 3.6, CCB SLR, 9.6, Ramka 11.2, 13.4, 14.5, 15.5, 16.4, 16.6, 17.2, CCP1.2, CCP5.2, CCP6.3, CCP7.3, Ilustracja SPM.4}

**C.3.4** W systemach ludzkich część osadnictwa nadmorskiego mierzy się ze względnymi granicami adaptacji z powodu technicznych i finansowych trudności we wdrożeniu ochrony wybrzeży (*wysoki poziom pewności*). Przy globalnym ociepleniu przekraczającym 1,5°C ograniczone zasoby słodkiej wody będą wyznaczać potencjalne, bezwzględne granice [adaptacji] dla Małych Wysp i regionów zależnych od lodowców i topnienia śniegu (*średni poziom pewności*). Przy globalnym ociepleniu na poziomie 2°C przewiduje się [osiągnięcie] względnych granic w przypadku wielu podstawowych upraw na wielu obszarach, szczególnie w regionach tropikalnych (*wysoki poziom pewności*). Przy globalnym ociepleniu na poziomie 3°C przewiduje się [osiągnięcie] względnych granic dla części metod zarządzania wodą w wielu regionach, a bezwzględnych granic w częściach Europy (*średni poziom pewności*). Przejście z adaptacji stopniowej na transformacyjną może pomóc przekroczyć względne granice adaptacji (*wysoki poziom pewności*). {1.4, 4.7, 5.4, 5.8, 7.2, 7.3, 8.4, Tabela 8.6, 9.8, 10.4, 12.5, 13.2, 13.6, 16.4, 17.2, CCB SLR, CCP1.3, Ramka CCP1.1, CCP2.3, CCP3.3, CCP4.4, CCP5.3}

**C.3.5** Adaptacja nie zapobiega wszystkim stratom i szkodom, nawet w przypadku efektywnej adaptacji i przed osiągnięciem jej względnych i bezwzględnych granic. Straty i szkody są nierównomiernie rozłożone w systemach, regionach i sektorach i aktualnie nie są kompleksowo objęte ustaleniami finansowymi, rządowymi i instytucjonalnymi, szczególnie we wrażliwych krajach rozwijających się. Wraz z przyrostem globalnego ocieplenia straty i szkody rosną i stają się coraz trudniejsze do uniknięcia, jednocześnie koncentrując się wśród najuboższej, wrażliwej części ludności (*wysoki poziom pewności*). {1.4, 2.6, 3.4, 3.6, 6.3, Ilustracja 6.4, 8.4, 13.7, 13.2, 13.10, 17.2, CCB LOSS, CCB SLR, CCP2.3, CCP4.4, CWGB ECONOMIC}

<sup>46</sup> Fundamenty wiedzy klimatycznej zawierają świadomość zmiany klimatu, jej antropogenicznych przyczyn oraz jej konsekwencji.

## Unikanie błędów w adaptacji

**C.4** Od czasu AR5 rośnie liczba udokumentowanych przykładów niewłaściwie przeprowadzanej adaptacji<sup>15</sup> w wielu sektorach i regionach. Przez nietrafione działania adaptacyjne można wpaść w pułapki związane z podatnością [na zmiany klimatu] i ryzykiem klimatycznym. Niewłaściwej adaptacji można uniknąć poprzez elastyczne, wielosektorowe, inkluzywne i długofalowe planowanie oraz poprzez wdrażanie działań adaptacyjnych przynoszących korzyści wielu sektorom i systemom (*wysoki poziom pewności*). {1.3, 1.4, 2.6., Ramka 2.2, 3.2, 3.6, Ramka 4.3, Ramka 4.5, 4.6, 4.7, Ilustracja 4.29, 5.6, 5.13, 8.2, 8.3, 8.4, 8.6, 9.6, 9.7, 9.8, 9.9, 9.10, 9.11, Ramka 9.5, Ramka 9.8, Ramka 9.9, Ramka 11.6, 13.11, 13.3, 13.4, 13.5, 14.5, 15.5, 15.6, 16.3, 17.3, 17.4, 17.6, 17.2, 17.5, CCP5.4, CCB NATURAL, CCB SLR, CCB DEEP, CWGB BIOECONOMY, CCP2.3, CCP2.3}

**C.4.1** Działania, które koncentrują się na pojedynczych sektorach i ryzykach oraz krótkoterminowych korzyściach, często prowadzą do niewłaściwej adaptacji jeśli ich długookresowe skutki i generowanie przez nie zobowiązania nie są brane pod uwagę (*wysoki poziom pewności*). Wdrożenie takich niewłaściwych działań adaptacyjnych może spowodować powstanie infrastruktury i instytucji, które nie są elastyczne i/lub których zmiany są kosztowne (*wysoki poziom pewności*). Na przykład mury na wybrzeżach efektywnie redukują zagrożenia dla ludzi i aktywów w bliskiej przyszłości, ale mogą zablokować działania i zwiększyć stopień narażenia na ryzyka klimatyczne w odleglejszym terminie, o ile nie są one włączone w długoterminowe plany adaptacyjne (*wysoki poziom pewności*). Adaptacja połączona z rozwojem zmniejsza [ryzyko] blokady długofalowych działań i stwarza dla nich możliwości (np. ulepszenia infrastruktury) (*średni poziom pewności*). {1.4, 3.4, 3.6, 10.4, 11.7, Ramka 11.6, 13.2, 17.2, 17.5, 17.6, CCP 2.3, CCB SLR, CCB DEEP}

**C.4.2** Niewłaściwe działania adaptacyjne zmniejszają bioróżnorodność i odporność ekosystemów na zmianę klimatu, dodatkowo także ograniczają usługi ekosystemowe. Przykłady takich złych działań adaptacyjnych obejmują tłumienie ognia w ekosystemach naturalnie zaadaptowanych do pożarów albo bariery przeciwpowodziowe. Działania takie zmniejszają przestrzeń dla procesów naturalnych i są przykładami niewłaściwych działań adaptacyjnych w ekosystemach, które są w ich wyniku degradowane, zastępowane lub dzielone, co zmniejsza ich odporność na zmianę klimatu i możliwość zapewniania usług ekosystemowych dla adaptacji. Uwzględnianie bioróżnorodności i autonomicznej adaptacji [ekosystemów] w procesach długoterminowego planowania zmniejsza ryzyko niewłaściwej adaptacji (*wysoki poziom pewności*). {2.4, 2.6, Tabela 2.7, 3.4, 3.6, 4.7, 5.6, 5.13, Tabela 5.21, 5.13, Ramka 13.2, 17.2, 17.5, Tabela 5.23, Ramka 11.2, 13.2, CCP5.4}

**C.4.3** Niewłaściwa adaptacja szczególnie negatywnie wpływa na grupy marginalizowane i wrażliwe (np. ludność rdzenną, mniejszości etniczne, gospodarstwa domowe o niskich dochodach, mieszkańców nielegalnych osiedli) wzmocniając i utrwalając istniejące nierówności. Planowanie i wdrażanie adaptacji, które nie biorą pod uwagę negatywnych skutków dla różnych grup, może prowadzić do niewłaściwej adaptacji, podnosząc stopień narażenia na ryzyka, marginalizując ludzi z określonych grup społeczno-ekonomicznych albo zarobkowych i zwiększając nierówności. Inicjatywy planowania inkluzywnego oparte na wartościach kulturowych, wiedzy ludności rdzennej, wiedzy lokalnej i naukowej mogą pomóc zapobiegać niewłaściwej adaptacji. (*wysoki poziom pewności*) (Ilustracja SPM.4) {2.6, 3.6, 4.3, 4.6, 4.8, 5.12, 5.13, 5.14, 6.1, Ramka 7.1, 8.4, 11.4, 12.5, Ramka 13.2, 14.4, Ramka 14.1, 17.2, 17.5, 18.2, 17.2., CCP2.4}

**C.4.4** Minimalizowanie niewłaściwej adaptacji, wymaga wielosektorowego, wielopodmiotowego i inkluzywnego planowania o elastycznych scenariuszach; sprzyja ono szybkiemu wdrażaniu potencjalnie wysoko skutecznych i nisko kosztowych działań<sup>17</sup>, które pozostawiają otwarte opcje, zapewniają korzyści w wielu sektorach i systemach i wskazują dostępną w odległej przyszłości przestrzeń dla rozwiązań adaptacyjnych do zmiany klimatu (*bardzo wysoki poziom pewności*). Niewłaściwą adaptację minimalizuje także planowanie, które uwzględnia czas potrzebny do adaptacji (*wysoki poziom pewności*), niepewność co do tempa i rozmiaru ryzyk klimatycznych (*średni poziom pewności*) i szeroki zakres potencjalnie niekorzystnych konsekwencji działań adaptacyjnych (*wysoki poziom pewności*). {1.4, 3.6, 5.12, 5.13, 5.14, 11.6, 11.7, 17.3, 17.6, CCP2.3, CCP2.4, CCB SLR, CCB DEEP; CCP5.4}

## Warunki umożliwiające [adaptację]

C.5 Warunki umożliwiające [adaptację] są kluczowe dla wdrożenia, przyspieszenia i podtrzymania adaptacji w systemach ludzkich i ekosystemach. Zaliczają się do nich zobowiązania polityczne i ich dotrzymywanie, instytucjonalne ramy działań, polityki i instrumenty o jasnych celach i priorytetach, pogłębiona wiedza na temat zagrożeń i rozwiązań, mobilizacja i dostęp do odpowiednich zasobów finansowych, monitoring i ocena oraz inkluzywne procesy rządzenia. (*wysoki poziom pewności*). {1.4, 2.6, 3.6, 4.8, 6.4, 7.4, 8.5, 9.4, 10.5, 11.4, 11.7, 12.5, 13.11, 14.7, 15.6, 17.4, 18.4, CCB INDIG, CCB FINANCE, CCP2.4, CCP5.4}

C.5.1 Zobowiązania polityczne i ich dotrzymywanie na wszystkich szczeblach władzy przyspieszają wdrażanie działań adaptacyjnych (*wysoki poziom pewności*). Na wstępnym etapie wdrażanie może wymagać dużego zaangażowania zasobów ludzkich, finansowych i technicznych (*wysoki poziom pewności*), gdy tymczasem niektóre korzyści mogą stać się widoczne dopiero w kolejnej dekadzie albo później (*średni poziom pewności*). Rosnąca świadomość społeczna, budowanie gospodarczych przykładów adaptacji, mechanizmy odpowiedzialności i transparentności, monitorowanie i ocena procesu adaptacji, ruchy społeczne oraz związane z klimatem sprawy sądowe w niektórych regionach, przyspieszają deklarowanie i dotrzymywanie zobowiązań (*średni poziom pewności*). {3.6, 4.8, 5.8, 6.4, 8.5, 9.4, 11.7, 12.5, 13.11, 17.4, 17.5, 18.4, CCB COVID, CCP2.4}

C.5.2 Instytucjonalne ramy działań, polityki i instrumentów, które ustanawiają jasne cele adaptacji i ustalają odpowiedzialność i zobowiązania, które są koordynowane pomiędzy podmiotami i szczeblami władzy, wzmacniają i podtrzymują działania adaptacyjne (*bardzo wysoki poziom pewności*). Zrównoważone działania adaptacyjne są wzmacniane poprzez włączanie adaptacji w budżety instytucjonalne i cykle planowania polityk, działania ustawodawcze, ramy działań monitorujących i ewaluacyjnych oraz w działania naprawcze po wydarzeniach katastrofalnych (*wysoki poziom pewności*). Działania adaptacyjne podmiotów państwowych i prywatnych są wzmacniane przez instrumenty uwzględniające adaptację (takie jak ramy polityczne i prawne), zachęty dla kształtowania określonych zachowań oraz instrumenty ekonomiczne naprawiające niedoskonałości mechanizmów rynkowych takie jak ujawnianie ryzyka klimatycznego, inkluzywność i deliberatywność procesów (*średni poziom pewności*). {1.4, 3.6, 4.8, 5.14, 6.3, 6.4, 7.4, 9.4, 10.4, 11.7, Ramka 11.6, Tabela 11.17, 13.10, 13.11, 14.7, 15.6, 17.3, 17.4, 17.5, 17.6, 18.4, CCB DEEP, CCP2.4, CCP5.4, CCP6.3}

C.5.3 Rozszerzanie wiedzy na temat ryzyk, zagrożeń i ich konsekwencji oraz dostępnych opcji adaptacyjnych sprzyja podejmowaniu działań społecznych i politycznych (*wysoki poziom pewności*). Szeroki zakres dostępu do źródeł oraz procesy odgórne, oddolne i przekrojowe mogą pogłębić wiedzę na temat klimatu i jej upowszechnianie, wliczając w to budowanie kompetencji na wszystkich poziomach, programy edukacyjne i informacyjne, wykorzystanie sztuki, modelowanie partycypacyjne i usługi klimatyczne, wykorzystanie wiedzy ludów rdzennych i społeczności lokalnych oraz nauki obywatelskiej (*wysoki poziom pewności*). Działania takie zwiększają świadomość, podnoszą poziom postrzegania ryzyka i wpływają na zachowania (*wysoki poziom pewności*). {1.3, 3.6, 4.8, 5.9, 5.14, 6.4, Tabela 6.8, 7.4, 9.4, 10.5, 11.1, 11.7, 12.5, 13.9, 13.11, 14.3, 15.6, 15.6, 17.4, 18.4, CCB INDIG, CCP2.4.1}

C.5.4 Ponieważ szacuje się, że potrzeby finansowe na adaptację są wyższe od tych przedstawionych w AR5, zwiększona mobilizacja i dostęp do środków finansowych są niezbędne dla wdrożenia adaptacji i do zmniejszenia luk adaptacyjnych (*wysoki poziom pewności*). Budowanie potencjału i usuwanie barier w dostępie do finansowania jest kluczowe dla przyspieszenia adaptacji, szczególnie w przypadku wrażliwych grup, regionów i sektorów (*wysoki poziom pewności*). Państwowe i prywatne instrumenty finansowe to między innymi granty, gwarancje, akcje, kredyty preferencyjne, kredyty rynkowe, wewnętrzne alokacje w ramach budżetów, oszczędności gospodarstw domowych i ubezpieczenia. Finansowanie publiczne jest istotnym czynnikiem umożliwiającym adaptację (*wysoki poziom pewności*). Mechanizmy i finansowanie publiczne mogą być wsparte przez finansowanie adaptacji z sektora prywatnego, poprzez znoszenie rzeczywistych i postrzeganych barier regulacyjnych, finansowych i rynkowych np. poprzez partnerstwo publiczno-prywatne (*wysoki poziom pewności*). Zasoby finansowe i technologiczne umożliwiają efektywne i nieustanne wdrażanie adaptacji, szczególnie jeśli jest wspierana przez instytucje w dużym stopniu rozumiejące potrzeby i możliwości adaptacji (*wysoki poziom pewności*). {4.8, 5.14, 6.4, Tabela 6.10, 7.4, 9.4, Tabela 11.17, 12.5, 13.11, 15.6, 17.4, 18.4, Ramka 18.9, CCP5.4, CCB FINANCE}

C.5.5 Monitoring i ewaluacja (M&E) adaptacji są niezwykle istotne dla śledzenia postępów i umożliwienia efektywnej adaptacji (*wysoki poziom pewności*). Wprowadzanie M&E jest obecnie ograniczone (*wysoki poziom pewności*) ale wzrasta od czasu publikacji AR5 na szczeblach lokalnych i krajowych. Choć większość monitoringu adaptacji jest skupiona na planowaniu i wdrażaniu, dla śledzenia efektywności i postępu adaptacji kluczowy jest monitoring wyników (*wysoki poziom pewności*). M&E pomaga uczyć się na [przykładzie] trafnych i skutecznych środków adaptacyjnych oraz sygnalizuje kiedy i gdzie może być potrzebne dodatkowe działanie. Systemy M&E są najbardziej efektywne, gdy są wspierane przez zdolności i zasoby oraz osadzone w systemach rządzenia (*wysoki poziom pewności*). {1.4, 2.6, 6.4, 7.4, 11.7, 11.8, 13.2, 13.11, 17.5, 18.4, CCB PROGRESS, CCB NATURAL, CCB ILLNESS, CCB DEEP, CCP2.4}



**C.5.6** Inkluzywne zarządzanie, w którym priorytetem jest równość i sprawiedliwość przy planowaniu i wdrażaniu adaptacji, prowadzi do skuteczniejszych i bardziej zrównoważonych rezultatów adaptacji (*wysoki poziom pewności*). Wrażliwości i ryzyka klimatyczne są często pomniejszane poprzez starannie zaprojektowane i wdrożone regulacje prawne, polityki, procesy i interwencje, które zajmują się specyficznymi dla danego kontekstu nierównościami takimi jak związane z płcią, pochodzeniem etnicznym, niepełnosprawnością, wiekiem, miejscem zamieszkania i dochodem (*wysoki poziom pewności*). Takie podejścia, obejmujące platformy wspólnego uczenia się wielu interesariuszy, współpracę transgraniczną, planowanie scenariuszy adaptacyjnych i partycypacyjnych przy współpracy społeczności, skupiają się na zwiększaniu potencjału oraz rzeczywistym udziale najbardziej wrażliwych i marginalizowanych grup oraz ich dostępie do kluczowych zasobów do adaptacji (*wysoki poziom pewności*). {1.4, 2.6, 3.6, 4.8, 5.4, 5.8, 5.9, 5.13, 6.4, 7.4, 8.5, 11.8, 12.5, 13.11, 14.7, 15.5, 15.7, 17.3, 17.5, 18.4, CCB HEALTH, CCB GENDER, CCB INDIG, CCP2.4, CCP5.4, CCP6.4}

## **D: Rozwój odporny na zmianę klimatu**

Rozwój odporny na zmianę klimatu łączy środki adaptacyjne i warunki umożliwiające ich [realizację] (sekcja C) z mitygacją, tak by czynić postępy w zrównoważonym rozwoju całej ludzkości. Rozwój odporny na zmianę klimatu obejmuje zagadnienia sprawiedliwości, zmian systemowych na lądach, oceanach i w ekosystemach, w środowisku miejskim i infrastrukturze, energetyce, przemyśle i społeczeństwie obejmując adaptacje istotne dla zdrowia ludzi, ekosystemów i planety. Wprowadzanie rozwoju dostosowującego się do zmiany klimatu skupia się na miejscach, gdzie ludzie i ekosystemy funkcjonują razem, jak również na ochronie i utrzymaniu funkcjonalności ekosystemów w skali globalnej. Scenariusze postępu na drodze rozwoju dostosowującego się do zmiany klimatu to trajektorie rozwojowe, które z sukcesem łączą działania mitygacyjne i adaptacyjne tak, by rozwijać się w sposób zrównoważony. Scenariusze rozwoju dostosowującego się do zmiany klimatu mogą chwilowo pokrywać się z któryś ze scenariuszy RCP i SSP używanych w AR6, ale nie podążają za żadnym konkretnym scenariuszem we wszystkich elementach i przez cały czas.

### **Warunki rozwoju dostosowującego się do zmiany klimatu**

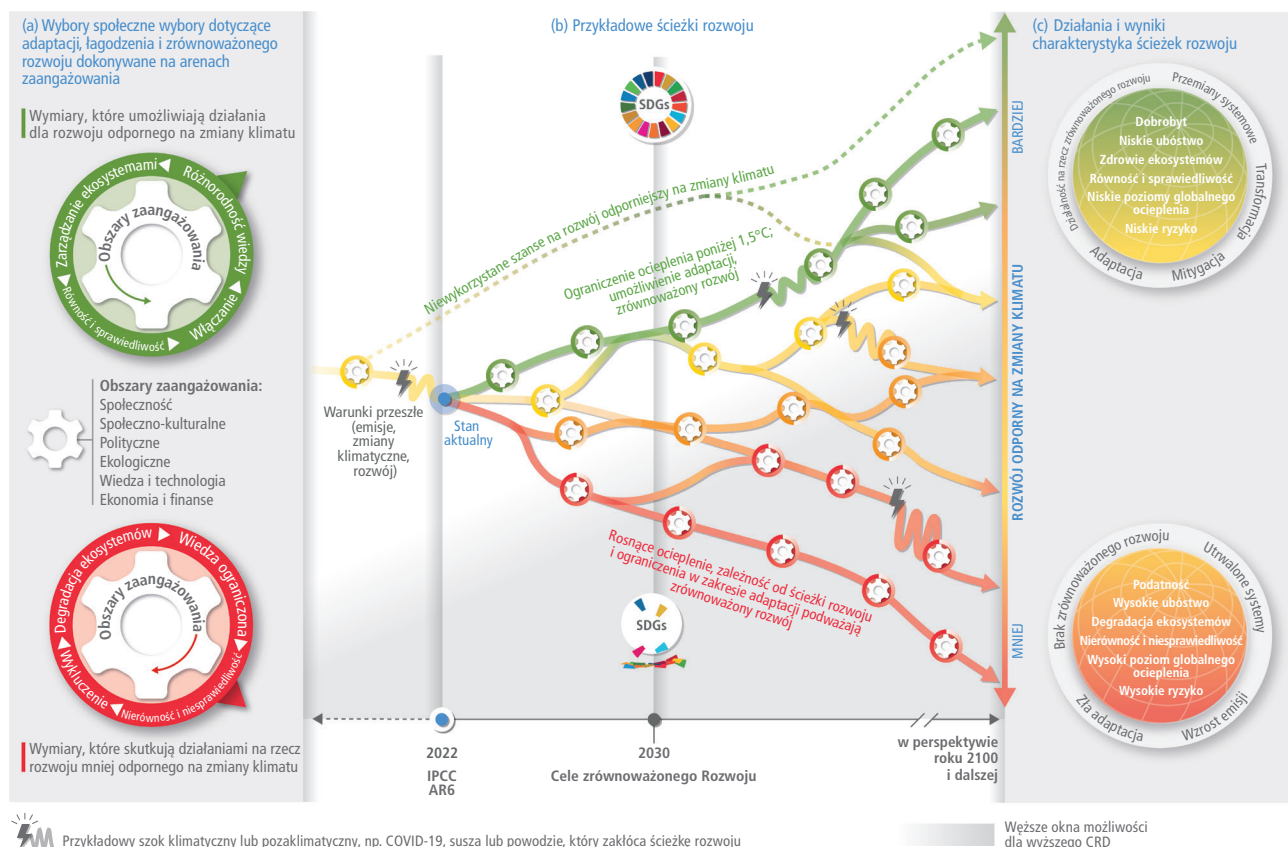
**D.1** Publikacje na temat obserwowanych zagrożeń, prognozowanych ryzyk, poziomów i trendów we wrażliwości oraz ograniczeń w adaptacji pokazują, że działania na rzecz rozwoju odpornego na zmianę klimatu na całym świecie są jeszcze bardziej pilne niż oceniono w AR5. Kompleksowe, efektywne i innowacyjne rozwiązania mogą uruchomić synergie i zmniejszyć kompromisy pomiędzy adaptacją i mitygacją, prowadząc do zrównoważonego rozwoju (*bardzo wysoki poziom pewności*). {2.6, 3.4, 3.6, 4.2, 4.6, 7.2, 7.4, 8.3, 8.4, 9.3, 10.6, 13.3, 13.8, 13.10, 14.7, 17.2, 18.3, Ilustracja 18.1, Tabela 18.5, Ramka 18.1}

**D.1.1** Szanse na rozwój odporny na zmianę klimatu szybko maleją. Wciąż możliwe jest [przyjęcie] licznych ścieżek rozwojowych, dzięki którym społeczności, sektor prywatny, rządy, narody i cały świat mogą realizować rozwój dostosowujący się do [zmiany] klimatu. Każda z nich obejmuje i wynika z różnych społecznych ścieżek rozwoju, na które wpływają różne konteksty, możliwości i ograniczenia możliwej zmiany systemowej. Ścieżki rozwoju dostosowującego się do zmiany klimatu są sukcesywnie ograniczane każdym wzrostem globalnego ocieplenia, szczególnie powyżej 1,5°C, nierównościami społecznymi i ekonomicznymi, zmianami w proporcji działań na rzecz adaptacji i mitygacji, zależnościami od uwarunkowań państwowych, regionalnych, lokalnych i geograficznych stosownie do możliwości, w tym zasobów, wrażliwości, kultury i wartości, przeszłych wyborów rozwojowych i związanych z nimi emisji, przyszłych scenariuszy ocieplenia, sposobów kształtowania trajektorii rozwojowych poprzez równość oraz sprawiedliwość społeczną i klimatyczną (*bardzo wysoki poziom pewności*). {2.6, 4.7, 4.8, 5.14, 6.4, 7.4, 8.3, 9.4, 9.3, 9.4, 9.5, 10.6, 11.8, 12.5, 13.10, 14.7, 15.3, 18.5, CCP2.3, CCP3.4, CCP4.4, CCP5.3, CCP5.4, Tabela CCP5.2, CCP6.3, CCP7.5, Ilustracja TS14.d}

**D.1.2** Szanse na rozwój odporny na zmianę klimatu nie są równomiernie rozłożone na globie (*bardzo wysoki poziom pewności*). Zagrożenia i ryzyka klimatyczne zwiększają wrażliwość oraz społeczne i ekonomiczne nierówności i konsekwentnie nasilają permanentne oraz nagłe wyzwania rozwojowe, szczególnie w regionach i podregionach rozwijających się i w miejscach o szczególnie dużym poziomie narażenia, włączając w to wybrzeża, małe wyspy, pustynie, regiony górskie i polarne. W rezultacie podważa to wysiłki [na rzecz] osiągnięcia zrównoważonego rozwoju, szczególnie w społecznościach wrażliwych i marginalizowanych (*bardzo wysoki poziom pewności*). {2.5, 4.4, 4.7, 6.3, 9.4, Ramka 6.4, Ilustracja 6.5, Tabela 18.5, CWGB URBAN, CCB HEALTH, CCP2.2, CCP3.2, CCP3.3, CCP5.4, CCP6.2}

**D.1.3** Włączenie skutecznej i sprawiedliwej adaptacji i mitygacji w planowanie rozwoju może zmniejszyć wrażliwość, [pomóc] chronić i odtwarzać ekosystemy oraz umożliwić rozwój odporny na zmianę klimatu. Jest to szczególnie trudne w miejscach o utrzymujących się lukach rozwojowych i ograniczonych zasobach (*wysoki poziom pewności*). Między mitygacją, adaptacją i rozwojem zachodzą dynamicznie zmieniające się relacje zależne od konkurujących ze sobą priorytetów. Zintegrowane i inkluzywne rozwiązania systemowe oparte na równości oraz sprawiedliwości społecznej i klimatycznej zmniejszają ryzyka i umożliwiają rozwój odporny na zmianę klimatu (*wysoki poziom pewności*). {1.4, 2.6, 3.6, 4.7, 4.8, Ramka 4.5, Ramka 4.8, 5.13, 7.4, 8.5, 9.4, 10.6, Ramka 9.3, Ramka 2.2, 12.5, 12.6, 13.3, 13.4, 13.10, 13.11, 14.7, 18.4, CCB HEALTH, SRCCL, CCB DEEP, CCP2, CCP5.4}

### Okno możliwości dla rozwoju odpornego na zmiany klimatu gwałtownie się zamyka



**Ilustracja SPM.5:** Rozwój odporny na zmianę klimatu (climate resilient development, CRD) to proces wdrażania środków ograniczania emisji gazów cieplarnianych i działań adaptacyjnych w celu wspierania zrównoważonego rozwoju. Rysunek opiera się na ilustracji SPM.9 w AR5 WGII (przedstawiającej ścieżki dostosowania do [zmiany] klimatu) opisując, jak ścieżki CRD zależą od skumulowanych wyborów i działań społecznych w wielu obszarach. Panel (a): Wybory społeczne zbliżające do realizacji modelu CRD (zielone koło zębate) lub oddalające (czerwone koło zębate) od realizacji modelu CRD wynikają z wzajemnego oddziaływania decyzji i działań różnych podmiotów rządowych, sektora prywatnego i społeczeństwa obywatelskiego, w kontekście ryzyk klimatycznych, ograniczeń adaptacyjnych i luk rozwojowych. Interesariusze ci angażują się w działania adaptacyjne, mitygacyjne i rozwojowe w obszarach politycznym, ekonomicznym i finansowym, ekologicznym, społeczno-kulturowym, wiedzy i techniki oraz społecznym od poziomu lokalnego do międzynarodowego. Szanse na rozwój odporny na zmianę klimatu nie są równomiernie rozłożone na całym świecie. Panel (b): Kumulując się kolejne wybory społeczne przesuwają globalne ścieżki rozwoju w kierunku rozwoju lepiej (zielony) lub gorzej (czerwony) dostosowującego się do zmiany klimatu. Zależności historyczne (dotychczasowe emisje, zmiana klimatu i rozwój) już wyeliminowały niektóre ze ścieżek prowadzących do rozwoju lepiej dostosowującego się do zmiany klimatu (przerwana, zielona linia). Panel (c): Rezultaty lepszego CRD wspierają zrównoważony rozwój całej ludzkości. Z każdym przyrostem globalnego ocieplenia powyżej 1,5°C rozwój odporny na zmianę klimatu staje się coraz trudniejszy do osiągnięcia. Niewystarczający postęp w realizacji Celów Zrównoważonego Rozwoju (SDG) do 2030 r. pogarsza perspektywy dla rozwoju odpornego na [zmianę klimatu]. Biorąc pod uwagę pozostałe budżety węglowe maleją szanse na zmianę ścieżek na bardziej sprzyjające przyszłemu rozwojowi odpornemu na [zmianę] klimatu, na co wskazują ograniczenia adaptacyjne i narastające ryzyka klimatyczne. (Ilustracja SPM.2, Ilustracja SPM.3) {2.6, 3.6, 7.2, 7.3, 7.4, 8.3, 8.4, 8.5, 16.4, 16.5, 17.3, 17.4, 17.5, 18.1, 18.2, 18.3, 18.4, Ilustracja 18.1, Ilustracja 18.2, Ilustracja 18.3, Ramka 18.1, CCB COVID, CCB GENDER, CCB HEALTH, CCB INDIG, CCB SLR, AR6 WGI Tabela SPM.1 and Tabela SPM.2, SR1.5 Ilustracja SPM.1, Ilustracja TS.14b}

**Warunki umożliwiające rozwój dostosowujący się do zmiany klimatu**

**D.2** Rozwój odporny na zmianę klimatu jest możliwy gdy rządy, społeczeństwo obywatelskie i sektor prywatny wybierają rozwój inkluzywny, w którym priorytetem jest redukcja ryzyka, równość i sprawiedliwość i jednocześnie gdy procesy podejmowania decyzji, finansowanie i działania są zintegrowane na różnych szczeblach zarządzania [państwem], w różnych sektorach i ramach czasowych (*bardzo wysoki poziom pewności*). Rozwój odporny na zmianę klimatu jest wspierany przez współpracę międzynarodową oraz współpracę władz każdego szczebla ze społecznościami, społeczeństwem obywatelskim, ośrodkami edukacyjnymi, naukowymi i innymi instytucjami, mediami, inwestorami i biznesem; a także poprzez rozwój współpracy/partnerstwa z tradycyjnie marginalizowanymi grupami w tym kobietami, młodzieżą, ludnością rdzenną, lokalnymi społecznościami, mniejszościami etnicznymi (*wysoki poziom pewności*). Te partnerstwa są najbardziej efektywne, gdy wspierają je zarówno przywództwo polityczne, instytucje, zasoby, w tym finansowe, jak i narzędzia związane z usługami klimatycznymi, informacyjnymi i wspierającymi podejmowanie decyzji (*wysoki poziom pewności*). (Ilustracja SPM.5) {1.3, 1.4, 1.5, 2.7, 3.6, 4.8, 5.14, 6.4, 7.4, 8.5, 8.6, 9.4, 10.6, 11.8, 12.5, 13.11, 14.7, 15.6, 15.7, 17.4, 17.6, 18.4, 18.5, CCP2.4, CCP3.4, CCP4.4, CCP5.4, CCP6.4, CCP7.6, CCB HEALTH, CCB GENDER, CCB INDIG, CCB DEEP, CCB NATURAL, CCB SLR}

**D.2.1** Rozwój odporny na zmianę klimatu postępuje, gdy interesariusze pracują w sposób sprawiedliwy, równościowy i aktywizujący, by pogodzić rozbieżne interesy, wartości i światopoglądy dla uzyskania słuszych i sprawiedliwych wyników (*wysoki poziom pewności*). Takie praktyki opierają się na szerokiej wiedzy na temat ryzyk klimatycznych, a wybrane ścieżki rozwoju uwzględniają lokalne, regionalne i globalne zagrożenia, ryzyka, przeszkody i szanse [związane] z klimatem (*wysoki poziom pewności*). Strukturalna wrażliwość na zmianę klimatu może zostać ograniczona poprzez starannie zaplanowane i wdrożone interwencje prawne, polityczne i procesowe, od [poziomu] lokalnego do globalnego, odnoszące się do nierówności ze względu na płeć, pochodzenie etniczne, niepełnosprawność, wiek, miejsce zamieszkania i dochody (*bardzo wysoki poziom pewności*). Obejmuje to podejścia uwzględniające prawa [ludzi], które skupiają się na budującym umiejętności, znaczącym udziale najbardziej wrażliwych grup oraz na ich dostępie do kluczowych zasobów, w tym finansowania, w celu zmniejszenia ryzyka i w celu adaptacji (*wysoki poziom pewności*). Dowody wskazują, że procesy rozwoju dostosowującego się do zmiany klimatu łączą wiedzę naukową, rdzenną, lokalną, praktyczną i inne formy wiedzy oraz są bardziej efektywne i zrównoważone, ponieważ są odpowiednie dla danej lokalizacji i prowadzą do lepiej uzasadnionych, bardziej odpowiednich i skutecznych działań (*wysoki poziom pewności*). Ścieżki wiodące do rozwoju dostosowującego się do zmiany klimatu przezwyciężają bariery jurysdykcyjne i organizacyjne i opierają się na wyborach społecznych, które przyspieszają i pogłębiają kluczowe zmiany systemowe (*bardzo wysoki poziom pewności*). Procesy planowania i narzędzia analizy decyzji mogą pomóc zidentyfikować opcje bez zaniechań<sup>47</sup>, umożliwiające mitygację i adaptację w obliczu zmian, złożoności, głębokiej niepewności i rozbieżnych poglądów (*średni poziom pewności*). {1.3, 1.4, 1.5, 2.7, 3.6, 4.8, 5.14, 6.4, 7.4, 8.5, 8.6, 9.4, 10.6, 11.8, 12.5, 13.11, 14.7, 15.6, 15.7, 17.2-17.6, 18.2-18.4, CCP2.3-2.4, CCP3.4, CCP4.4, CCP5.4, CCP6.4, CCP7.6, Ramka 8.7, Ramka 9.2, CCB HEALTH, CCB INDIG, CCB DEEP, CCB NATURAL, CCB SLR}

**D.2.2** Inkluzywne rządzenie przyczynia się do skuteczniejszych i bardziej trwałych rezultatów adaptacji i umożliwia rozwój odporny na zmianę klimatu (*wysoki poziom pewności*). Procesy inkluzywne wzmacniają zdolność rządów i innych interesariuszy do wspólnego rozważania czynników takich jak tempo i skala zmian oraz niepewności, związanych z tym zagrożeniami oraz ram czasowych różnych ścieżek rozwoju dostosowującego się do zmiany klimatu biorąc pod uwagę przeszłe decyzje rozwojowe, które przyczyniły się do historycznych emisji i scenariusze globalnego ocieplenia w przyszłości (*wysoki poziom pewności*). Związane z tym ciągłe wybory społeczne zależą od interakcji w obszarach zaangażowania na poziomach od lokalnych do międzynarodowych. Od jakości i wyników tych interakcji zależy czy ścieżki rozwojowe kierują się w stronę rozwoju dostosowującego się do zmiany klimatu czy przeciwnie (*średni poziom pewności*). (Ilustracja SPM.5) {2.7, 3.6, 4.8, 5.14, 6.4, 7.4, 8.5, 8.6, 9.4, 10.6, 11.8, 12.5, 13.11, 14.7, 15.6, 15.7, 17.2-17.6, 18.2, 18.4, CCP2.3-2.4, CCP3.4, CCP4.4, CCP5.4, CCP6.4, CCP7.6, CCB HEALTH, CCB GENDER, CCB INDIG}

<sup>47</sup> Od AR5, opcja generująca społeczne i/lub ekonomiczne korzyści netto już dla obecnej zmiany klimatu i pełnego wachlarza scenariuszy przyszłej zmiany klimatu oraz stanowiąca przykład rzetelnych strategii.

**D.2.3** Zarządzanie wzmacniające rozwój odporny na zmianę klimatu jest najskuteczniejsze, gdy jest wspierane przez oficjalne i nieformalne instytucje oraz działania odpowiednio dopasowane do różnych skal, sektorów, dziedzin polityki i ram czasowych. Wysiłki w zakresie zarządzania, które przyspieszają rozwój odporny na zmianę klimatu, uwzględniają dynamiczny, obciążony niepewnością i zależny od kontekstu charakter ryzyka związanego z klimatem i wzajemne powiązania [tego ryzyka] z ryzykami pozaklimatycznymi. Instytucje<sup>48</sup> które umożliwiają rozwój odporny na zmianę klimatu są elastyczne i reagują na pojawiające się zagrożenia oraz ułatwiają ciągłe i terminowe działania. Zarządzanie na rzecz rozwoju dostosowującego się do zmiany klimatu jest możliwe dzięki odpowiednim i wystarczającym zasobom ludzkim i technologicznym, informacjom, zdolnościom i finansowaniu (*wysoki poziom pewności*). {2.7, 3.6, 4.8, 5.14, 6.3, 6.4, 7.4, 8.5, 8.6, 9.4, 10.6, 11.8, 12.5, 13.11, 14.7, 15.6, 15.7, 17.2-17.6, 18.2, 18.4, CCP2.3-2.4, CCP3.4, CCP4.4, CCP5.4, CCP6.4, CCP7.6, CCB HEALTH, CCB GENDER, CCB INDIG, CCB DEEP, CCB NATURAL, CCB SLR}

### **Rozwój odporny na zmianę klimatu dla systemów naturalnych i ludzkich**

**D.3** Interakcje pomiędzy zmieniającymi się formami urbanistycznymi, stopniem narażenia i wrażliwością [na zmianę klimatu] mogą spowodować ryzyka wywołane zmianą klimatu oraz straty dla miast i osad. Jednakże globalny trend rozrastania się miast oferuje w bliskiej przyszłości niezwykle istotne sposobności by poczynić postępy w rozwoju odpornym na zmianę klimatu (*wysoki poziom pewności*). Zintegrowane, inkluzywne planowanie i inwestowanie w codziennym procesie decyzyjnym dotyczącym infrastruktury miejskiej, infrastruktury społecznej, ekologicznej i szarej/fizycznej może znacząco podnieść zdolności adaptacyjne miast i wsi. Sprawiedliwie rozłożone efekty przyczyniają się do wielu korzyści dla zdrowia, dobrostanu [ludzi] i usług ekosystemowych, także dla ludności rdzennej oraz marginalizowanych i wrażliwych społeczności (*wysoki poziom pewności*). Rozwój odporny na [zmianę] klimatu w miastach wspiera także zdolność adaptacyjną regionów wiejskich poprzez utrzymywanie okołomiejskich łańcuchów dostaw dóbr i usług oraz przepływów finansowych (*średni poziom pewności*). Miasta i osadnictwo na wybrzeżach odgrywają szczególnie ważną rolę w postępach rozwoju dostosowującego się do zmiany klimatu (*wysoki poziom pewności*). {6.2, 6.3, 18.3, Tabela 6.6, Ramka 9.8, CCP6.2, CCP2.1, CCP2.2, CWGB URBAN}

**D.3.1** Podejmowanie zintegrowanych działań na rzecz dostosowania się do zmiany klimatu w celu uniknięcia ryzyka klimatycznego wymaga pilnego podjęcia decyzji dotyczących nowych układów urbanistycznych oraz modernizacji istniejących projektów urbanistycznych, infrastruktury i gospodarki gruntami. W zależności od uwarunkowań społeczno-gospodarczych, działania adaptacyjne i na rzecz zrównoważonego rozwoju, przyniosą liczne korzyści, w tym dla zdrowia i dobrostanu, szczególnie jeśli będą wspierane przez władze państwowe, organizacje pozarządowe i agencje międzynarodowe działające w różnych sektorach we współpracy ze społecznościami lokalnymi. Sprawiedliwe partnerstwa między samorządami lokalnymi i gminnymi, sektorem prywatnym, ludnością rdenną, społecznościami lokalnymi i społeczeństwem obywatelskim mogą, m.in. poprzez współpracę międzynarodową, przyspieszyć rozwój dostosowujący się do zmiany klimatu, zajmując się nierównościami strukturalnymi, niewystarczającymi zasobami finansowymi, ryzykiem obejmującym obszary miejskie oraz łączeniem wiedzy ludności rdzennej z wiedzą lokalną. (*wysoki poziom pewności*). {6.2, 6.3, 6.4, 7.4, 8.5, 9.4, 10.5, 12.5, 17.4, 18.2, Tabela 6.6, Tabela 17.8, Ramka 18.1, CCP2.4, CCB GENDER, CCB INDIG, CCB FINANCE, CWGB URBAN}

**D.3.2** Szybka globalna urbanizacja oferuje szansę na rozwój dostosowujący się do zmiany klimatu w zróżnicowanych kontekstach, od osiedli wiejskich i nielegalnych po duże obszary metropolitalne (*wysoki poziom pewności*). Dominujące modele energochłonnej i opartej o prawa rynku urbanizacji, niewystarczające i nieodpowiednie finansowanie oraz skupianie się przede wszystkim na szarej infrastrukturze przy braku integracji z podejściami ekologicznymi i społecznymi, stwarzają ryzyko utraty możliwości adaptacji i zablokowania się w nieprzystosowaniu (*wysoki poziom pewności*). Niewłaściwe planowanie przestrzenne i sektorowe podejście do planowania zdrowotnego, ekologicznego i społecznego pogłębiają wrażliwość społeczności już zmarginalizowanych (*średni poziom pewności*). Zaobserwowano, że rozwój odporny się do zmiany klimatu w miastach przynosi lepsze skutki, jeżeli uwzględnia regionalny i lokalny rozwój przestrzenny, luki adaptacyjne oraz podstawowe czynniki powodujące wrażliwość (*wysoki poziom zaufania*). Największe korzyści w zakresie dobrostanu można osiągnąć, traktując priorytetowo finansowanie w celu zmniejszenia ryzyka klimatycznego mieszkańców o niskich dochodach i zmarginalizowanych, w tym osób mieszkających w nielegalnych osiedlach (*wysoki poziom pewności*). {5.14, 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 6.5, 7.4, 8.5, 8.6, 9.8, 9.9, 10.4, 18.2, Tabela 17.8, Tabela 6.6, Ilustracja 6.5, CCB HEALTH, CCP2.2, CCP5.4, CWGB URBAN}

<sup>48</sup> Instytucje: reguły normy i konwencje, które kierują, ograniczają lub umożliwiają ludzkie zachowania i praktyki. Instytucje mogą być ustanawiane formalnie, na przykład na mocy przepisów ustawowych i wykonawczych, lub nieformalnie, na przykład przez tradycje lub zwyczaje. Instytucje mogą pobudzać, utrudniać, wzmacniać, osłabiać lub zniekształcać powstawanie, przyjmowanie i wdrażanie działań na rzecz klimatu i zarządzania takimi działaniami.



**D.3.3** Systemy miejskie, zwłaszcza na wybrzeżach, są kluczowymi, wzajemnie połączonymi obszarami umożliwiającymi rozwój odporny na zmianę klimatu. Miasta i osadnictwo nadmorskie odgrywają kluczową rolę w dążeniu do rozwoju lepiej dostosowującego się do zmiany klimatu biorąc pod uwagę po pierwsze, że prawie 11% światowej populacji – 896 milionów ludzi – mieszkało w 2020 r. na Nisko Położonych Obszarach Nadmorskich<sup>49</sup>, a do 2050 r. liczba ta potencjalnie przekroczy 1 miliard, a ci ludzie, wraz z powiązaniem [z nimi] środowiskiem rozwojowym i ekosystemami przybrzeżnymi, stoją w obliczu eskalacji ryzyk klimatycznych, w tym wzrostu poziomu morza. Po drugie, te nadmorskie miasta i osiedla mają kluczowy wkład w rozwój odporny na zmianę klimatu, ze względu na swoją kluczową rolę w gospodarkach krajowych i dla społeczności w głębi lądu, globalnych łańcuchach dostaw, wymianie kulturalnej i jako centra innowacji. (*wysoki poziom pewności*). {6.2, Ramka 15.2, CCP2.1, CCP2.2, Tabela CCP2.4, CCB SLR}

**D.4** Zachowanie bioróżnorodności i ekosystemów jest kluczowym elementem rozwoju dostosowującego się do zmiany klimatu, szczególnie z powodu zagrożeń jakie zmiana klimatu niesie dla nich i ich roli w adaptacji i mitygacji (*bardzo wysoki poziom pewności*). Ostatnie analizy, oparte na szeregu dowodów naukowych sugerują, że utrzymanie odporności bioróżnorodności i usług ekosystemowych w skali globalnej zależy od skutecznej i sprawiedliwej ochrony około 30-50% powierzchni lądowej Ziemi, obszarów słodkowodnych i morskich, włączając w to ekosystemy obecnie zbliżone do naturalnych (*wysoki poziom pewności*). {2.4, 2.5, 2.6, 3.4, Ramka 3.4, 3.5, 3.6, 12.5, 13.3, 13.4, 13.5, 13.10, CCB NATURAL, CCB INDIG}

**D.4.1** Budowanie odporności bioróżnorodności i wspieranie integralności ekosystemów<sup>50</sup> może zapewnić ludziom źródła utrzymania, korzyści dla zdrowia i dobrostanu oraz zaopatrzenie w żywność, włókna i wodę, a także przyczynić się do zmniejszenia ryzyka klęsk żywiołowych oraz do adaptacji i mitygacji do zmiany klimatu. {2.2, 2.5, 2.6, Tabela 2.6, Tabela 2.7, 3.5, 3.6, 5.8, 5.13, 5.14, 12.5, Ramka 5.11 CCP5.4, CCB NATURAL, CCB ILLNESS, CCB COVID, CCB GENDER, CCB INDIG, CCB MIGRATE}

**D.4.2** Ochrona i przywracanie ekosystemów ma zasadnicze znaczenie dla utrzymania i wzmocnienia odporności biosfery (*bardzo wysoki poziom pewności*). Degradacja i utrata ekosystemów jest jedną z przyczyn emisji gazów cieplarnianych i narasta ryzyko, że zostanie nasiloną wskutek zagrożeń [związanych ze] zmianą klimatu, takich jak susze i pożary terenów naturalnych (*wysoki poziom pewności*). Rozwój odporny na zmianę klimatu pozwala uniknąć działań adaptacyjnych i mitygacyjnych, które niszczą ekosystemy (*wysoki poziom pewności*). Udokumentowane przykłady negatywnych skutków źle wdrożonych działań związanych z ziemią, które miały służyć mitygacji, obejmują zalesianie obszarów trawiastych, sawann i torfowisk oraz ryzyka dla zaopatrzenia w wodę, bezpieczeństwa żywnościowego i bioróżnorodności [związane z] wielkoskalowymi uprawami bioenergetycznymi (*wysoki poziom pewności*). {2.4, 2.5, Ramka 2.2, 3.4, 3.5, Ramka 3.4, Ramka 9.3, CCP7.3, CCB NATURAL, CWGB BIOECONOMY}

**D.4.3** Bioróżnorodność i usługi ekosystemowe mają ograniczoną zdolność przystosowania się do narastającego globalnego ocieplenia, co sprawi, że rozwój odporny na zmianę klimatu będzie stopniowo coraz trudniejszy do osiągnięcia powyżej 1,5°C ocieplenia (*bardzo wysoki poziom pewności*). Konsekwencje obecnego i przyszłego globalnego ocieplenia dla rozwoju dostosowującego się do zmiany klimatu obejmują zmniejszoną skuteczność EbA i podejść do mitygacji zmiany klimatu opartych na ekosystemach oraz wzmocnienie klimatycznych sprzężeń zwrotnych (*wysoki poziom pewności*). {2.4, 2.5, 2.6, 3.4, 3.5, 3.6, 12.5, 13.2, 13.3, 13.10, 14.5, 14.5, 15.3, 17.3, 17.6, Ramka 14.3, Ramka 3.4, Tabela 5.2, CCP5.3, CCP5.4, Ilustracja TS.14d, CCB EXTREMES, CCB ILLNESS, CCB NATURAL, CCB SLR, SR1.5, SRCCL, SROCC}

<sup>49</sup> Obszary wybrzeży położone poniżej 20 m nad poziomem morza, które są hydrologicznie połączone z morzem.

<sup>50</sup> Integralność ekosystemu odnosi się do zdolności ekosystemów do utrzymania kluczowych procesów ekologicznych, odbudowy po zakłóceniu i adaptacji do nowych warunków.

## Osiągnięcie rozwoju dostosowującego się do zmiany klimatu

**D.5** Nie ma żadnych wątpliwości, że zmiana klimatu już teraz zakłóca systemy ludzkie i naturalne. Przeszłe i obecne trendy rozwoju (historyczne emisje, rozwój i zmiana klimatu) nie przyczyniły się globalnie do postępów w rozwoju dostosowującym się do zmiany klimatu (*bardzo wysoki poziom pewności*). Wybory społeczne i działania wdrażane w najbliższej dekadzie zdecydują o tym w jakim stopniu ścieżki/scenariusze w średnioterminowej i dalekiej przyszłości doprowadzą do rozwoju w mniejszym lub większym stopniu dostosowującego się do zmiany klimatu (*wysoki poziom pewności*). Co ważne, jeśli aktualne emisje gazów cieplarnianych nie spadną gwałtownie, perspektywy rozwoju dostosowującego się do zmiany klimatu staną się coraz bardziej ograniczone, w szczególności jeśli poziom ocieplenia 1,5°C zostanie przekroczony w bliskiej przyszłości (*wysoki poziom pewności*). Te perspektywy są już dziś zawężone przez rozwój, emisje i zmianę klimatu w przeszłości a mogą być poszerzone przez inkluzywne zarządzanie, odpowiednie zasoby ludzkie i techniczne, informacje, możliwości/moce przerobowe oraz finansowanie (*wysoki poziom pewności*). {1.2, 1.4, 1.5, 2.6, 2.7, 3.6, 4.7, 4.8, 5.14, 6.4, 7.4, 8.3, 8.5, 8.6, 9.3, 9.4, 9.5, 10.6, 11.8, 12.5, 13.10, 13.11, 14.7, 15.3, 15.6, 15.7, 16.2, 16.4, 16.5, 16.6, 17.2-17.6, 18.2-18.5, CCP2.3-2.4, CCP3.4, CCP4.4, Tabela CCP5.2, CCP5.3, CCP5.4, CCP6.3, CCP6.4, CCP7.5, CCP7.6, Ilustracja TS.14d, CCB DEEP, CCB HEALTH, CCB INDIG, CCB DEEP, CCB NATURAL, CCB SLR}

**D.5.1** Rozwój dostosowujący się do zmiany klimatu stanowi wyzwanie już przy obecnych poziomach globalnego ocieplenia (*wysoki poziom pewności*). Perspektywy dla rozwoju dostosowującego się do zmiany klimatu będą dalej ograniczane, jeśli poziom globalnego ocieplenia przekroczy 1,5°C (*wysoki poziom pewności*) i nie będzie on możliwy w niektórych regionach i podregionach, jeśli poziom globalnego ocieplenia przekroczy 2°C (*średni poziom pewności*). Rozwój dostosowujący się do zmiany klimatu najwięcej ograniczeń napotyka w regionach i podregionach, w których zagrożenia i ryzyka klimatyczne już teraz są poważne, m.in. w nisko położonych miastach i osadach przybrzeżnych, na małych wyspach, pustyniach oraz w regionach górskich i polarnych (*wysoki poziom pewności*). Regiony i podregiony o wysokim poziomie ubóstwa, braku bezpieczeństwa w zakresie dostaw wody, żywności i energii, z wrażliwymi środowiskami miejskimi, zdegradowanymi ekosystemami i środowiskami wiejskimi i/lub z nielicznymi warunkami sprzyjającymi [rozwojowi dostosowującemu się do zmiany klimatu], stoją przed wieloma wyzwaniami pozaklimatycznymi, które ograniczają rozwój odporny na [zmianę] klimatu, a które są dodatkowo nasilane zmianą klimatu (*wysoki poziom pewności*). {1.2, 9.3, 9.4, 9.5, 10.6, 11.8, 12.5, 13.10, 14.7, 15.3, CCP2.3, CCP3.4, CCP4.4, Ramka 6.6, CCP5.3, Tabela CCP5.2, CCP6.3, CCP7.5, Ilustracja TS.14d}

**D.5.2** Inkluzywne zarządzanie, inwestycje zgodne z rozwojem dostosowującym się do zmiany klimatu, dostęp do odpowiedniej technologii i szybko zwiększane finansowanie oraz budowanie zdolności władz na wszystkich szczeblach, sektora prywatnego i społeczeństwa obywatelskiego umożliwiają rozwój dostosowujący się do zmiany klimatu. Doświadczenie pokazuje, że rozwój dostosowujący się do zmiany klimatu to działania w odpowiednim czasie, przewidujące, integracyjne, elastyczne i odpowiednio ukierunkowane. Wspólne cele i społeczne uczenie się budują zdolności adaptacyjne dla rozwoju dostosowującego się do zmiany klimatu. Wdrażając łącznie adaptację i mitygację oraz biorąc pod uwagę kompromisy, można osiągnąć wiele synergii i korzyści dla dobrostanu ludzi, a także dla zdrowia ekosystemów i planety. Perspektywy rozwoju dostosowującego się do zmiany klimatu poprawiają się poprzez procesy inkluzywne angażujące wiedzę lokalną i ludności rdzennej, a także przez procesy dopasowane do różnych rodzajów ryzyk i instytucji. Rozwój dostosowujący się do zmiany klimatu jest możliwy dzięki zwiększonej współpracy międzynarodowej, w tym mobilizacji i zwiększaniu dostępu do finansowania, w szczególności dla wrażliwych regionów, sektorów i grup. (*wysoki poziom zaufania*). (Ilustracja SPM.5) {2.7, 3.6, 4.8, 5.14, 6.4, 7.4, 8.5, 8.6, 9.4, 10.6, 11.8, 12.5, 13.11, 14.7, 15.6, 15.7, 17.2-17.6, 18.2-18.5, CCP2.3-2.4, CCP3.4, CCP4.4, CCP5.4, CCP6.4, CCP7.6, CCB HEALTH, CCB INDIG, CCB DEEP, CCB NATURAL, CCB SLR}

**D.5.3** Zebrane razem dowody naukowe są jednoznaczne: zmiana klimatu stanowi zagrożenie dla dobrostanu człowieka i zdrowia planety. Jakiegokolwiek dalsze opóźnienia w skoordynowanych, wyprzedzających działaniach globalnych na rzecz adaptacji i mitygacji zmiany klimatu, spowodują utratę krótko dostępną i szybko malejącą szansy na zapewnienie nadającej się do życia i zrównoważonej przyszłości dla całej ludzkości. (*bardzo wysoki poziom pewności*) {1.2, 1.4, 1.5, 16.2, 16.4, 16.5, 16.6, 17.4, 17.5, 17.6, 18.3, 18.4, 18.5, CWGB URBAN, CCB DEEP, Tabela SM16.24, WGI SPM, SROCC SPM, SRCCL SPM}