



F U N D A C J A
EKONOMISTÓW ŚRODOWISKA I ZASOBÓW NATURALNYCH

15-092 Białystok, ul. Sienkiewicza 22
e-mail: fundacja@fe.org.pl, www.fe.org.pl

Raport

*Opracowanie wskaźników i wytycznych ich monitorowania
mających na celu uwzględnienie problematyki adaptacji do zmian klimatu
w procesie projektowania przepisów prawnych i oceny efektywności tych
przepisów w zakresie dostosowania społeczeństwa, gospodarki oraz środowiska
naturalnego do zmian klimatu*

Warszawa 10 grudnia 2021 r.

Zespół wykonawców:

dr hab. inż. Elżbieta Broniewicz, prof. PB	
dr inż. Joanna Godlewska	
dr hab. inż. Agata Lulewicz-Sas, prof. SGH	
dr Edyta Sidorczuk-Pietraszko	

Spis treści

1. Cel i zakres opracowania	6
2. Źródła informacji.....	7
3. Podstawy teoretyczne analizy	13
4. Przegląd wskaźników adaptacji do zmian klimatu stosowanych w poszczególnych krajach...	17
4.1. Przegląd wskaźników	17
4.2. Uwzględnianie wskaźników adaptacji w procesie legislacji	42
5. Opracowanie listy potencjalnych wskaźników adaptacji do zmian klimatu dla Polski	46
6. Ocena wybranych wskaźników	66
6.1. Etap I wyboru wskaźników – analiza parametryczna	66
6.2. Etap II wyboru wskaźników – analiza jakościowa	87
7. Opracowanie indywidualnych kart wskaźników	104
7.1. Rolnictwo	106
7.2. Klimat w zakresie efektywności energetycznej	108
7.3. Energia w zakresie infrastruktury energetycznej	112
7.4. Budownictwo, planowanie i zagospodarowanie przestrzenne oraz mieszkalnictwo	114
7.6. Środowisko w zakresie ochrony przyrody i zachowania różnorodności biologicznej	119
7.7. Gospodarka wodna.....	124
7.8. Gospodarka w zakresie przemysłu	128
7.9. Zdrowie	130
7.10. Turystyka.....	133
7.11. Zarządzanie – wskaźnik strategiczny	136
Podsumowanie i rekomendacje	137
Wykaz literatury.....	141

1. Cel i zakres opracowania

Celem pracy określonym przez Zamawiającego w zapytaniu ofertowym jest opracowanie wskaźników i wytycznych ich monitorowania mających na celu uwzględnienie problematyki adaptacji do zmian klimatu w procesie projektowania przepisów prawnych i oceny efektywności tych przepisów w zakresie dostosowania społeczeństwa, gospodarki oraz środowiska naturalnego do zmian klimatu.

Praca swym zakresem obejmuje:

- 1) przegląd wskaźników w zakresie monitorowania efektów adaptacji do zmian klimatu oraz mitygacji w wybranych krajach europejskich,
- 2) opracowanie listy wskaźników monitorowania adaptacji do zmian klimatu, obejmujących, co najmniej 10 wskazanych przez Zamawiającego sektorów wraz ze wskazaniem rangi (walidacji, znaczenia) poszczególnych wskaźników w ramach sektora (opracowanie skali znaczenia wskaźników),
- 3) opracowanie kart wskaźników, dla co najmniej dwóch najwyżej ocenionych wskaźników z każdego sektora.

Efektem opracowania jest zestaw wskaźników, które mogą zostać wykorzystane na potrzeby procesu legislacyjnego, w celu ustalenia wartości wybranych dla danego sektora wskaźników istotnych z punktu widzenia adaptacji do zmian klimatu, a następnie monitorowanie zmian tych wskaźników, co ma służyć ocenie efektów wdrażania regulacji prawnych (ocena ex-post) pod kątem wspierania przez państwo adaptacji do zmian klimatu.

Spośród określonych w zapytaniu ofertowym 10 krajów, po wstępnym przeglądzie dokumentów dotyczących wskaźników adaptacji do zmian klimatu, do szczegółowej analizy wybrano 7 krajów, a mianowicie: Austrię, Finlandię, Francję, Hiszpanię, Litwę, Niemcy oraz Wielką Brytanię. Z listy zaproponowanej przez Zamawiającego zdecydowano się pominąć Holandię, Słowację i Szwajcarię.

Za pominięciem Holandii przemawiał fakt, że brak jest dostępnego materiału do analizy wskaźników. W dokumencie strategii adaptacji do zmian klimatu wskazano, że system monitoringu zostanie opracowany na bazie istniejących metodologii (takich jak np. w programie Delta), ale na chwilę obecną nie ma opublikowanych raportów z monitorowania postępów.

Rezygnacja z analizy przypadku Słowacji wynikała z małego zaawansowania prac w obszarze adaptacji do zmian klimatu w tym kraju. Dokument pt. *Strategia dostosowania Republiki Słowackiej do zmian klimatu* opracowany w 2018 roku nie zawiera wskaźników monitorowania adaptacji, a krajowa metodologia oceny zdolności adaptacyjnych nie została jeszcze opracowana.

Szwajcaria posiada opracowany dokument pt. *Ewaluacja strategii adaptacji do zmian klimatu: moduł A* z 2017 roku, ale brakuje w nim wyraźnego określenia wskaźników, zaś monitorowane działania przedstawione są w formie opisowej.

Do przeglądu dokonanego w niniejszym opracowaniu włączono jednak dodatkowo cztery instytucje, których doświadczenia mogą być przydatne w tworzeniu zestawu wskaźników dla Polski:

1. Biuro Statystyczne Unii Europejskiej EUROSTAT – które prezentuje dane dotyczące 16 wskaźników wpływu i adaptacji do zmian klimatu.
2. Europejską Agencję Środowiska – która opracowała 24 wskaźniki przystosowania się do zmian klimatu.
3. Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej – który w ramach programu Infrastruktura i Środowisko 2014-2020 dla Działania 2.1. Adaptacja do zmian klimatu wraz z zabezpieczeniem i zwiększeniem odporności na klęski żywiołowe, w szczególności katastrofy naturalne oraz monitoring środowiska wyznaczył kilkadziesiąt wskaźników projektów.
4. Ministerstwo Klimatu i Środowiska - w polskim *Strategicznym planie adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020* wskazano wskaźniki realizacji poszczególnych celów adaptacji do zmian klimatu.

2. Źródła informacji

W opracowaniu zostały wykorzystane następujące źródła informacji o dokumentach dotyczących wskaźników adaptacji do zmian klimatu:

- baza danych Europejskiej Agencji Środowiska Climate-ADAPT na temat adaptacji do zmian klimatu: <https://climate-adapt.eea.europa.eu/>,
- krajowe strategie adaptacji i krajowe plany adaptacji, a także raporty z monitorowania ich realizacji,
- baza danych Europejskiej Agencji Środowiska: Indicators — European Environment Agency https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/#c0=30&c12-operator=or&b_start=0,
- baza danych EUROSTAT: Zmiany klimatyczne – Wpływ i adaptacja https://ec.europa.eu/eurostat/web/climate-change/data/database_
- zasoby internetowe instytucji poszczególnych krajów odpowiedzialnych za strategiczne planowanie adaptacji do zmian klimatu i monitorowanie procesu adaptacji.

Przegląd materiałów źródłowych dotyczył w pierwszej kolejności krajowych dokumentów strategicznych w zakresie zmian klimatu, w tym krajowych strategii adaptacji (*national*

adaptation strategy, NAS) oraz krajowych planów działań (*national action plan, NAP*). W tych dokumentach, zgodnie z metodologią planowania strategicznego, został określony sposób monitorowania, w tym stosowne wskaźniki. Kolejnym ważnym źródłem informacji były raporty poszczególnych krajów z monitorowania postępów w realizacji celów i zadań z zakresu adaptacji do zmian klimatu.

Zestawienie wybranych do analizy dokumentów przedstawiono w tabeli 2.1.

Tabela 2.1. Dokumenty podlegające analizie w poszczególnych krajach

Kraj	Dokument	Dostęp
Austria	<p><i>Austriacka Strategia Adaptacji do Zmian Klimatu. Część 1 – Kontekst</i>, Federalne Ministerstwo Zrównoważonego Rozwoju i Turystyki, 2017</p> <p><i>Austriacka Strategia Adaptacji do Zmian Klimatu. Część 2 – Plan działania</i>, Federalne Ministerstwo Zrównoważonego Rozwoju i Turystyki, 2017</p> <p><i>Dostosowanie do zmian klimatu w Austrii. Sprawozdanie z postępu</i>, Ministerstwo Rolnictwa, Leśnictwa, Środowiska i Gospodarki Wodnej, 2015</p>	<p>https://www4.unfccc.int/sites/NAPC/Documents%20NAP/The%20Austrian%20Strategy%20for%20Adaptation%20to%20Climate%20Change.pdf</p> <p>https://www.bmlrt.gv.at/umwelt/klimaschutz/klimapolitik_national/anpassungsstrategie/strategie-kontext.html</p> <p>https://climate-adapt.eea.europa.eu/countries-regions/countries/austria</p>
Finlandia	<p>S. Lilja-Rothsten i wsp., <i>Organizacja monitorowania ram monitorowania adaptacji do zmian klimatu (Ilmastonmuutokseen sopeutumisen seurannan järjestäminen seurantakehikko)</i>, Tapio, 2016</p> <p>Implementation of Finland's National Climate Change Adaptation Plan 2022 – A Mid-term Evaluation</p>	<p>https://mmm.fi/documents/1410837/1516663/MMM-%23220285-v1-sopeutumisen_seurannan_j%C3%A4rjest%C3%A4minen_loppuraportti_.pdf/0aebf686-d8e3-47a8-a213-ca3bb7e4cae8</p> <p>https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/162461/MMM_2020_9.pdf?sequence=4&isAllowed=y</p>
Francja	<p>Zmiany klimatu – skutki dla Francji</p> <p>Karty wskaźników zmian klimatu</p>	<p>https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/ONERC_Brochure_impacts_en_France_PDF_WEB.pdf</p> <p>https://www.ecologie.gouv.fr/observatoire-national-sur-effets-du-rechauffement-climatique-onerc#scroll-nav__3</p>

Kraj	Dokument	Dostęp
	M. Pascal, <i>Jakie wskaźniki należy stosować, aby ułatwić uwzględnienie zdrowia publicznego w polityce adaptacji do zmian klimatu?</i> Saint-Maurice: Santé publique France, 2021.66 p.	https://www.santepubliquefrance.fr/determinants-de-sante/climat/changement-climatique/documents/rapport-synthese/quels-indicateurs-pour-faciliter-la-prise-en-compte-de-la-sante-publique-dans-les-politiques-d-adaptation-au-changement-climatique
Hiszpania	<p>Krajowy Plan Adaptacji do Zmian Klimatu (Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC-2))</p> <p>Skutki i zagrożenia wynikające ze zmiany klimatu w Hiszpanii, Ministerstwo Przemian Ekologicznych i Wyzwań Demograficznych 2021</p> <p>Ocena wpływu zmiany klimatu na zasoby wodne i susze w Hiszpanii (CEDEX / MAPAMA, 2017</p> <p><i>Lasy i różnorodność biologiczna w obliczu zmian klimatu: skutki, podatność na zagrożenia i adaptacja w Hiszpanii</i>, Ministerstwo Rolnictwa, Gospodarki Żywnościowej i Środowiska, 2015</p> <p><i>Impacts, vulnerability and adaptation to climate change in the agricultural sector: Approach to knowledge and management practices in Spain</i>, MAGRAMA 2016</p> <p><i>Raport w sprawie przystosowania się do zmian klimatu w hiszpańskim sektorze energetycznym. Analiza wpływu zmian klimatu na podaż i popyt na energię</i>, Instytut Badań Technologicznych Papieskiego</p>	<p>https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/impactos-vulnerabilidad-y-adaptacion/pnacc-2021-2030-en_tcm30-530300.pdf</p> <p>https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/impactos-vulnerabilidad-y-adaptacion/informeimpactosriesgosccespana_tcm30-518210.pdf</p> <p>https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/impactos-vulnerabilidad-y-adaptacion/evaluacion_cc_recursos_hidricos_sequias_espana_tcm30-437706.pdf</p> <p>https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/impactos-vulnerabilidad-y-adaptacion/informecompletoconentradilla2_tcm30-70199.pdf</p> <p>https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/impactos-vulnerabilidad-y-adaptacion/impactos_vulnerabilidad_adaptacion_cambio_climatico_sector_agrario__tcm30-178448.pdf</p> <p>https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/impactos-vulnerabilidad-y-adaptacion/informeadaptacionalccdelsectorenergeticoespanol-2015_tcm30-</p>

Kraj	Dokument	Dostęp
	Uniwersytetu w Comillas dla Hiszpańskiego Urzędu ds. Zmian Klimatu, 2015	485922.pdf
Litwa	<p><i>Międzyinstytucjonalny Plan Działań na rzecz realizacji celów i założeń Strategii Polityki Zarządzania Zmianami Klimatu na lata 2013-2020</i></p> <p><i>Raport: Określenie wrażliwości poszczególnych sektorów na zmiany klimatyczne, wrażliwość sektorów, ocena ryzyka i warianty adaptacyjne. Najskuteczniejsze sposoby adaptacji do zmian klimatu, środki dostosowawcze, dostępne kryteria oceny (Nustatančios atskirų sektorių jautrumą klimato kaitos poveikiui, rizikos vertinimą ir galimybes prisitaikyti prie klimato kaitos, veiksmingiausias prisitaikymo prie klimato kaitos priemonės ir vertinimo kriterijus, parengimas)</i></p> <p><i>Raport z analizy sektorowej gospodarki litewskiej w zakresie realizacji i aktualizacji celów i zadań Narodowej Strategii Zarządzania Zmianami Klimatycznymi na okres od 2021 r. (Lietuvos ūkio sektorių analizės dėl nacionalinės klimato kaitos valdymo politikos strategijos tikslų ir uždavinių įgyvendinimo bei atnaujinimo periodui nuo 2021 m paslaugų ataskaita, Skirta: Lietuvos Respublikos aplinkos ministerijai, Vilnius, 2019</i></p>	<p>https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/bfb5d0406b5311e6a421ea2bde782b94</p> <p>https://am.lrv.lt/uploads/am/documents/files/KLIMATO%20KAITA/Studijos%2C%20metodin%C4%97%20med%C5%BEiaga/Klimato%20kaita_galutine%20ataskaita_2015_08_31.pdf</p> <p>https://am.lrv.lt/uploads/am/documents/files/KLIMATO%20KAITA/Studijos%2C%20metodin%C4%97%20med%C5%BEiaga/2019%2012%2017%20Analize%20del%20klimato%20kaitos%20GALUTINE.pdf</p>
Niemcy	<p><i>Niemiecka Strategia Adaptacji do Zmian Klimatu</i>, Rząd Federalny, 2008</p> <p><i>Plan Działań Adaptacyjnych Niemieckiej Strategii</i>, Rząd Federalny, 2008</p> <p><i>Podręcznik konsolidacji sprawozdawczości wskaźnikowej dla realizacji niemieckiej strategii adaptacji do zmian klimatu</i>,</p>	<p>https://www.preventionweb.net/files/27772_dasgesamtentbf1-63.pdf</p> <p>https://www.bmu.de/fileadmin/bmu-import/files/pdfs/allgemein/application/pdf/aktionsplan_anpassung_klimawandel_en_bf.pdf</p> <p>https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/656/dokumente/das-</p>

Kraj	Dokument	Dostęp
	<p>Bosch&Partner, 2015 <i>Metodologia ewaluacji niemieckiej strategii adaptacji</i>, Ministerstwo Środowiska, 2017</p> <p><i>Raport z monitoringu niemieckiej strategii adaptacji do zmian klimatu. Raport Międzyresortowej Grupy Roboczej ds. Adaptacji do Zmian Klimatu</i>, Ministerstwo Środowiska, 2020</p>	<p>indikatoren_organisationshandbuch.pdf https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/methodology_for_the_evaluation_of_the_german_adaptation_strategy.pdf</p> <p>https://www.umweltbundesamt.de/en/publikationen/2019-monitoring-report</p>
Wielka Brytania	<p><i>Zmiana klimatu: drugi krajowy program adaptacyjny (2018-2023)</i>, (Climate change: second national adaptation programme (2018 to 2023)), Department for Environment, Food & Rural Affairs, 19 lipca 2018</p> <p><i>Krajowy Program Adaptacji i trzecia strategia sprawozdawczości w zakresie adaptacji do zmian klimatu</i> (The National Adaptation Programme and the third strategy for climate adaptation reporting), 2018</p> <p><i>Projekt drugiego szkockiego programu adaptacji do zmian klimatu, strategiczna ocena oddziaływania na środowisko, raport środowiskowy</i> (Draft Second Scottish Climate Change Adaptation Programme, Strategic Environmental Assessment, Environmental Report), Scottish Government, February 2019</p> <p><i>Adaptacja Szkocji do zmian klimatu, monitorowanie i ocena adaptacji</i> (Adaptation Scotland, Monitoring and Evaluation for Climate Change Adaptation), 2019</p> <p><i>Pomiar adaptacji do zmian klimatu — proponowane podejście</i> (Measuring Adaptation to Climate Change – A Proposed Approach). Defra, 2010</p>	<p>https://www.gov.uk/government/publications/climate-change-second-national-adaptation-programme-2018-to-2023</p> <p>https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/727252/national-adaptation-programme-2018.pdf</p> <p>https://www.gov.scot/publications/climate-ready-scotland-scotlands-climate-change-adaptation-programme-2019-2024-strategic-environmental-assessment/</p> <p>https://www.adaptationscotland.org.uk/how-adapt/tools-and-resources/monitoring-evaluation</p> <p>https://climate-adapt.eea.europa.eu/metadata/publications/measuring-adaptation-to-climate-change-a-proposed-approach</p>

Kraj	Dokument	Dostęp
	<i>Sprawozdanie dla Parlamentu za 2017 r. – Postępy w przygotowaniach do zmiany klimatu</i> (Report to Parliament – Progress in preparing for climate change), Committee on Climate Change, England 2017	https://www.theccc.org.uk/publication/2017-report-to-parliament-progress-in-preparing-for-climate-change/
	The London Plan: The Spatial Development Strategy for Greater London, Greater London Authority, March 2021	https://www.london.gov.uk/what-we-do/planning/london-plan/new-london-plan/london-plan-2021

Źródło: opracowanie własne na podstawie stron internetowych instytucji poszczególnych krajów odpowiedzialnych za strategiczne planowanie i monitorowanie adaptacji do zmian klimatu.

Dodatkowo, w analizach zostały uwzględnione raporty i opracowania polskich i europejskich instytucji, które zawierają wskaźniki zmian klimatu i adaptacji do nich. Są to:

1. *Strategiczny plan adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020* Ministerstwo Środowiska, 2013, <https://klimada.mos.gov.pl/wp-content/uploads/2013/11/SPA-2020.pdf> (30.09.2021).
2. *Wskaźniki EEA - Przystosowanie się do zmiany klimatu*, Europejska Agencja Środowiska, https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/#c0=30&c12-operator=or&b_start=0&c12=climate-change-adaptation (30.09.2021).
3. *Zmiany klimatyczne – Wpływ i adaptacja*, Eurostat, <https://ec.europa.eu/eurostat/web/climate-change/data/database> (30.09.2021).
4. *Katalog wskaźników obowiązkowych do monitorowania postępu rzeczowego projektów w ramach programu Infrastruktura i Środowisko 2014-2020*, Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, <https://www.pois.gov.pl/strony/skorzystaj/katalog-wskaznikow-obowiazkowych-do-monitorowania-postepu-rzeczowego-projektow/> (30.09.2021).
5. K. Makinen i in., *Indicators for adaptation to climate change at national level - Lessons from emerging practice in Europe*, EEA ETC/CCA Technical Paper 2018/3.
6. K. Kopke i in., *Reflecting on Adaptation to Climate Change: International Best Practice Review and National MRE and Indicator Development Requirements*, EPA Research Report, 2018.
7. *Monitoring and evaluation of national adaptation policies throughout the policy cycle*, EEA 2020.

3. Podstawy teoretyczne analizy

W trakcie przygotowania koncepcji opracowania głównym kryterium prowadzonych analiz był cel niniejszej pracy, tj. przygotowanie wskaźników, które mogą zostać wykorzystane na potrzeby procesu legislacyjnego, w celu ustalenia wartości wybranych dla danego sektora wskaźników istotnych z punktu widzenia adaptacji do zmian klimatu, a następnie monitorowanie zmian tych wskaźników – co ma służyć ocenie efektów wdrażania regulacji prawnych (ocena ex-post) pod kątem wspierania przez państwo adaptacji do zmian klimatu. Wykorzystano dorobek podobnych analiz prowadzonych w ramach badań naukowych oraz na potrzeby wsparcia europejskiej polityki adaptacji do zmian klimatu, w tym:

- J. Jäger & M. D. A. Rounsevell & P. A. Harrison & I. Omann & R. Dunford & M. Kammerlander & G. Pataki, *Assessing policy robustness of climate change adaptation measures across sectors and scenarios*, Climatic Change (2015) 128:395–407 DOI 10.1007/s10584-014-1240-Y,
- *An Introduction to Indicators: UNAIDS Monitoring and Evaluation Fundamentals*, United Nations, Program na temat HIV/AIDS, UNAIDS (2010), Genewa,
- J. McConnell, *Adoption for adaptation: A theory-based approach for monitoring a complex policy initiative*, Evaluation and Program Planning 73 (2019) 214–223,
- A. Kassenberg, W. Szymalski, E. Świerkula, *Poradnik adaptacji miast do zmian klimatu*, InE, Warszawa (2019),
- T. Borys (red.), *Wskaźniki zrównoważonego rozwoju*, Wyd. Ekonomia i Środowisko, Białystok (2005),
- J.D. Ford, L. Berrang-Ford, A. Lesnikowski, M. Barrera, S.J. Heymann, *How to Track Adaptation to Climate Change: A Typology of Approaches for National-Level Application*. Ecology and Society 18, (2013), <https://www.jstor.org/stable/26269369>,
- J. C. Arnott, S. C. Moser, K. A. Goodrich, *Evaluation that counts: A review of climate change adaptation indicators & metrics using lessons from effective evaluation and science-practice interaction*, Environmental Science & Policy, Vol. 66, (2016), <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2016.06.017>,
- N. Lamhauge, E. Lanzi, S. Agrawala, *Monitoring and evaluation for adaptation: lessons from development co-operation agencies*, OECD Environment Working Papers No. 38, (2012), <http://dx.doi.org/10.1787/5kg20mj6c2bw-en>,
- T. Leiter, *Recommendations for Adaptation M&E in Practice. Experiences with establishing national adaptation M&E systems*, Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH, (2013) https://giz21.giz.de/ibt/var/app/wp342deP/1443/wp-content/uploads/filebase/me/me-guides-manuals-reports/GIZ-2013_Recommendations_for_adaptation_MaE_in_practice.pdf,

- *Repository of Adaptation Indicators. Real case examples from national Monitoring and Evaluation Systems*, Federal Ministry of Economic Cooperation and Development, Bonn, 2014.

W trakcie systematyzacji i wyboru wskaźników został wykorzystany schemat stosowany w niektórych krajach, np. w Finlandii¹ czy Szkocji² wyróżniający trzy grupy wskaźników stanowiących logiczny ciąg:

- 1) Wskaźniki narażenia (ryzyka), które odzwierciedlają narażenie lub podatność na skutki zmian klimatu, np. mapy zagrożenia powodziowego, mapy wysp termicznych.
- 2) Wskaźniki skutków zmian klimatu, które mierzą faktyczne efekty zmian klimatu. Monitorowanie wskaźników tej grupy pozwala ocenić w pewnym zakresie efekty działań adaptacyjnych (jeśli są one skuteczne, to wpływ zmian klimatycznych powinien być mniejszy, np. liczba zgonów z powodu fal upałów).
- 3) Wskaźniki działań adaptacyjnych - wdrażania środków i podejmowania decyzji, służące do pomiaru, w jakim stopniu zostały wdrożone działania adaptacyjne. Wskaźniki z tej grupy stanowią ilościowe ujęcie tego, co się robi w sferze adaptacji i jakie są bezpośrednie „produkty” tych działań, bez względu na to, w jakim stopniu przyczynią się one faktycznie do złagodzenia problemu (np. procent gmin posiadających aktualny plan adaptacji).

Jest to schemat pokrewny do układów presja – stan – reakcja (P-S-R), czy też siły sprawcze – presja – stan – reakcja (D-P-S-R), powszechnie wykorzystywanych przez organizacje międzynarodowe (UNEP, OECD, Bank Światowy, ONZ) w analizie zagadnień środowiskowych³.

Układ analizy wskaźnikowej P-S-R jest sekwencją pytań:

- 1) wskaźniki presji/przyczyn: dlaczego problem istnieje? jakie są przyczyny problemu?
- 2) wskaźniki stanu/skutków: czy problem istnieje? jak istotny jest problem?
- 3) wskaźniki reakcji: jak rozwiązać problem?⁴

Na wszystkich etapach realizacji każdej polityki publicznej wskaźniki są niezbędnym narzędziem w procesie jej monitorowania i ewaluacji (rysunek 3.1). Taki schemat jest przydatny w całym cyklu realizacji polityki publicznej, począwszy od identyfikacji zjawisk problemowych na

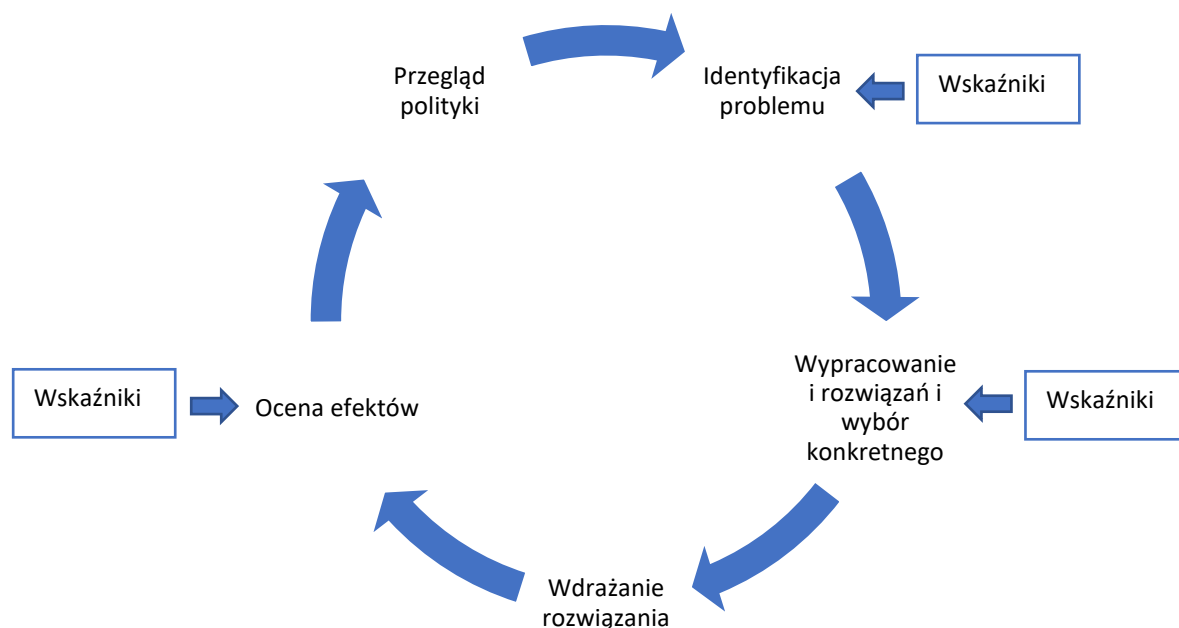
¹ S. Lilja-Rothsten i in., *Organizacja monitorowania ram monitorowania adaptacji do zmian klimatu* (Ilmastonmuutokseen sopeutumisen seurannan järjestäminen seurantakehikko), Tapio, 2016, https://mmm.fi/documents/1410837/1516663/MMM-%23220285-v1-sopeutumisen_seurannan_j%C3%A4rjest%C3%A4minen_loppuraportti_.pdf/0aebf686-d8e3-47a8-a213-ca3bb7e4cae8.

² Wskaźniki adaptacji klimatu i trendy, <https://www.climatechange.org.uk/research/indicators-and-trends/>.

³ T. Borys (red.), *Wskaźniki zrównoważonego rozwoju*, Wyd. Ekonomia i Środowisko, Białystok 2005, s. 82.

⁴ Ibidem, 83.

podstawie wskaźników, poprzez ocenę wariantów alternatywnych aż po ocenę skutków realizacji polityki. Ten schemat można także odnieść do samego procesu, projektowania i implementacji przepisów prawa, za pośrednictwem których polityka jest wdrażana. Celem monitorowania i ewaluacji jest przede wszystkim poprawa jakości samej polityki – jej projektowania i wdrażania, a także ocena jej skuteczności, efektywności i wpływu.



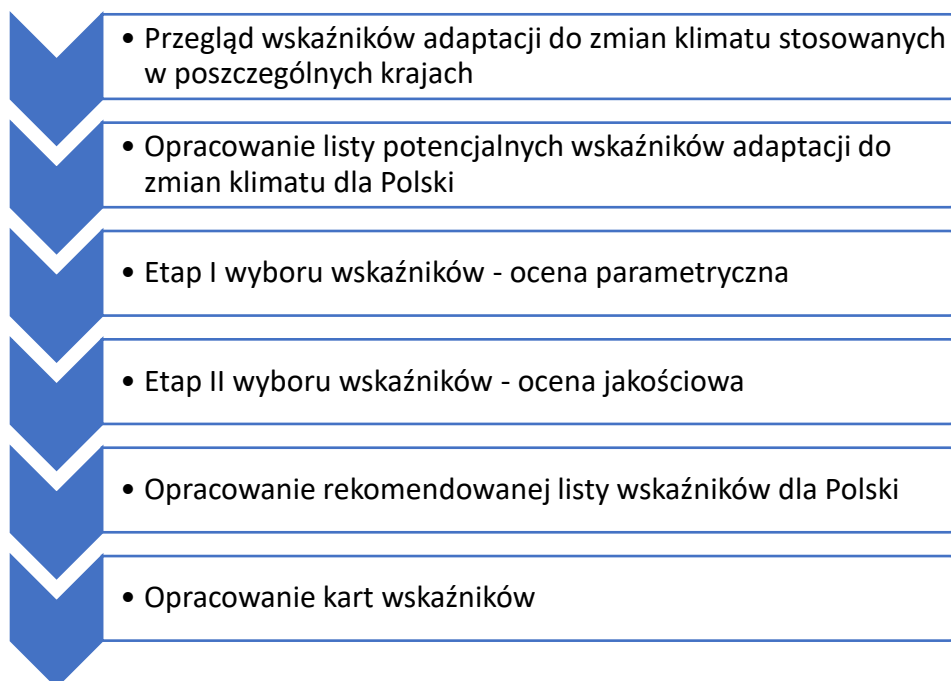
Rysunek 3.1. Etapy realizacji polityki publicznej

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Dziemianowicz W., Szmigiel-Rawska, K., Nowicka, P., Dąbrowska, A., *Planowanie strategiczne. Poradnik dla pracowników administracji publicznej*. Ministerstwo Rozwoju Regionalnego, Warszawa 2012, s. 10.

Wskaźniki są niezbędne zarówno na etapie formułowania polityki (bowiem wskaźniki ryzyka i wpływu są użyteczne do identyfikacji najpoważniejszych problemów i ustalania priorytetowych obszarów działania), jak też na etapie realizacji i ewaluacji polityki adaptacyjnej.

Wskaźniki działań adaptacyjnych (wdrażania środków) pozwalają bowiem mierzyć skalę, postępy w realizacji działań, a wskaźniki narażenia i wpływu zmian klimatu odzwierciedlają skutki tych działań w postaci zmniejszenia wpływu zmian klimatu na system ekologiczno-społeczno-gospodarczy, a także zmniejszenia narażenia na zmiany klimatu (ryzyka). Analogicznie, w procesie legislacji, wskaźniki mogą być zwłaszcza wykorzystane do oceny i wyboru alternatywnych rozwiązań prawnych (na podstawie porównania wskaźników *ex ante*) oraz finalnej oceny ich skutków (analiza *ex post*).

3.2. Algorytm wyboru wskaźników adaptacji do zmian klimatu przedstawiono na rysunku



Rysunek 3.2. Algorytm wyboru wskaźników adaptacji do zmian klimatu

Źródło: opracowanie własne.

Punktem wyjścia było dokonanie inwentaryzacji wskaźników adaptacji stosowanych w analizowanych krajach, a także wskaźników dostępnych w niektórych innych źródłach (instytucjach). Następnie wskaźniki zgrupowano w sektory, dla celów dalszej analizy i stworzenia listy potencjalnych wskaźników, na bazie których można byłoby opracować wskaźniki dla Polski. W ramach tego kroku, przeprowadzono analizę jakości wskaźników – najpierw ocenę parametryczną (punktową ocenę spełnienia poszczególnych kryteriów jakości wskaźników) oraz ocenę jakościową (kryteria stosowane w obu etapach oceny zostały szerzej opisane w rozdziale 6). Na tej podstawie stworzono wykaz wskaźników rekomendowanych (2-3 dla każdego sektora/obszaru), dla których następnie opracowano karty wskaźników.

4. Przegląd wskaźników adaptacji do zmian klimatu stosowanych w poszczególnych krajach

Na podstawie analizy dokumentów wymienionych w tabeli 2.1 przeprowadzono inwentaryzację wskaźników adaptacji do zmian klimatu wykorzystywanych w poszczególnych krajach. Wyniki przeglądu wskaźników adaptacji do zmian klimatu przedstawiono w układzie stosowanym przez poszczególne kraje, a tam, gdzie było to możliwe, przypisano wskaźniki do sektorów. W tabelach 4.1 – 4.7 przedstawiono wskaźniki adaptacji do zmian klimatu stosowane w analizowanych krajach. Dokonano również przeglądu wskaźników adaptacji pod kątem uwzględniania ich w procesie legislacji w badanych krajach.

4.1. Przegląd wskaźników

W Austrii w raporcie z monitoringu adaptacji do zmian klimatu⁵ zawarto 45 kryteriów jakościowych i ilościowych, przy czym niektóre z nich są wspólne dla kilku sektorów. W tabeli 4.1 zaprezentowano zestawienie wskaźników adaptacji dla Austrii.

Tabela 4.1. Wskaźniki adaptacji stosowane w Austrii

Sektor	Wskaźnik	Uwagi
Rolnictwo	Wybrane działania rolnośrodowiskowe: <ul style="list-style-type: none"> • Udział obszarów rolnych z prowadzonymi działaniami rolnośrodowiskowymi (poprawa żyzności, stabilności struktury gleby) • Grunty ekologiczne i gospodarstwa ekologiczne • Ochrona i zagospodarowanie obszarów cennych przyrodniczo 	Wspólne z sektorem ekosystemów i bioróżnorodności
	Wykorzystanie upraw przystosowanych do klimatu	
	Nawadnianie	
	Powierzchnia ubezpieczonych gruntów rolnych	
Leśnictwo	Skład gatunkowy drzewostanu	
	Stan zdrowotny lasów	
	Stan gleby	
Gospodarka wodna	Zasoby jakości wód gruntowych	
	Budynki w strefach zagrożenia powodziowego	Wspólne z sektorami: ochrona przed zagrożeniami naturalnymi, planowanie przestrzenne

⁵ Dostosowanie do zmian klimatu w Austrii. Sprawozdanie z postępu, Ministerstwo Rolnictwa, Leśnictwa, Środowiska i Gospodarki Wodnej, Wiedeń, 2015, s. 11.

Sektor	Wskaźnik	Uwagi
	Obszary retencyjne	Wspólne z sektorami: ochrona przed zagrożeniami naturalnymi, planowanie przestrzenne
	Stan ekologiczny i chemiczny wód powierzchniowych	
	Projekty i środki, które przyczyniają się do poprawy ekologii wody	Wspólne z sektorem ekosystemów i bioróżnorodności
Turystyka	Włączenie adaptacji do zmian klimatu do koncepcji/strategii turystyki	
	Sezonowy rozkład noclegów	
	Ekoturystyka	
	Uwzględnienie adaptacji do zmian klimatu w dotacjach na turystykę	
Energia	Zdecentralizowane wytwarzanie energii i zasilanie	
	Energooszczędne społeczności / regiony	
	Zużycie energii elektrycznej podczas upałów	
	Zakłócenia w zasilaniu	Wspólne z sektorem gospodarka
Budownictwo	Uwzględnienie adaptacji do zmian klimatu w prawnych warunkach ramowych	
	Uwzględnienie adaptacji do zmian klimatu w finansowaniu	
	Budowa i renowacja budynków użyteczności publicznej (przez rządy federalne i stanowe) z uwzględnieniem aspektów istotnych dla adaptacji	
	Udział terenów zielonych na terenach zamieszkałych	Wspólne z planowaniem przestrzennym
Ochrona przed zagrożeniami naturalnymi	Budynki na obszarach ryzyka ze względu na zagrożenia naturalne	Wspólne z sektorem: gospodarka wodna, planowanie przestrzenne
	Obszary retencyjne	Wspólne z sektorami: gospodarka wodna, planowanie przestrzenne
	Informacja o zagrożeniach naturalnych	Wspólne z sektorem zarządzania katastrofami
	Stowarzyszenia ochrony przed zagrożeniami naturalnymi	
	Uwzględnienie grawitacyjnych zagrożeń naturalnych w przepisach dotyczących planowania przestrzennego	Wspólne z sektorem planowania przestrzennego
Zarządzanie katastrofami	Włączenie adaptacji do zmian klimatu do przepisów dotyczących ochrony przed katastrofami	

Sektor	Wskaźnik	Uwagi
	Informacja o zagrożeniach naturalnych	Wspólne z sektorem ochrony przed zagrożeniami naturalnymi
	Szkolenia podnoszące kompetencje osób zaangażowanych w zarządzanie katastrofami	
	Wolontariat	
	Włączenie adaptacji do zmian klimatu do przepisów dotyczących ochrony przed katastrofami	
Zdrowie	Systemy monitoringu i wczesnego ostrzegania	
	Postępowanie z zagrożeniami naturalnymi – negatywne skutki zdrowotne i działania mające na celu ich uniknięcie	
	Gatunki alergizujące i toksyczne oraz choroby alergiczne	
Ekosystemy i bioróżnorodność	Zmiany w wybranych gatunkach i typach siedlisk wrażliwych na zmiany klimatu	
	Połączenia ekosystemów/Sieć siedliskowa	
	Uwzględnienie adaptacji do zmian klimatu w instrumentach ochrony przyrody	
	Zmiany flory na szczytach alpejskich	
	Obszary cenne przyrodniczo	Wspólne z rolnictwem
	Projekty i środki, które przyczyniają się do poprawy ekologii wody	Wspólne z sektorem gospodarki wodnej
	Stan ekologiczny i chemiczny wód powierzchniowych	Wspólne z sektorem gospodarki wodnej
Infrastruktura transportowa i mobilność	Włączenie adaptacji do zmian klimatu do instrumentów planowania transportu	
	Uszczelnianie nawierzchni dróg o dużym natężeniu ruchu	
	Uszkodzenia infrastruktury transportowej z powodu zdarzeń ekstremalnych	Wspólne z sektorami: ochrona przed zagrożeniami naturalnymi, planowanie przestrzenne
Planowanie przestrzenne	Włączenie adaptacji do zmian klimatu do prawa w zakresie planowania regionalnego	Wspólne z sektorem ochrona przed zagrożeniami naturalnym
	Udział nawierzchni uszczelnionej na terenach zamieszkałych	Wspólne z sektorem infrastruktury transportowej i mobilności
	Udział terenów zielonych na terenach zamieszkałych	Wspólne z sektorem budownictwa
	Budynki na obszarach ryzyka ze względu na zagrożenia naturalne	Wspólne z sektorami: ochrona przed zagrożeniami naturalnymi, gospodarka wodna

Sektor	Wskaźnik	Uwagi
	Obszary retencyjne	Wspólne z sektorami: ochrona przed zagrożeniami naturalnymi, gospodarka wodna
Gospodarka	Wydatki na dofinansowanie adaptacji infrastruktury do zmian klimatu	
	Zakłócenia w dostawie energii	Wspólne z sektorem energii - koncentracja na branży elektroenergetycznej
	Włączenie aspektów związanych z adaptacją do systemów zarządzania środowiskowego	

Źródło: opracowanie własne na podstawie: *Dostosowanie do zmian klimatu w Austrii. Sprawozdanie z postępu*, Ministerstwo Rolnictwa, Leśnictwa, Środowiska i Gospodarki Wodnej, Wiedeń, 2015, s. 11.

W Finlandii, w ramach kierunków działania przewidzianych w Krajowym Planie Adaptacji przewidziano powołanie krajowej grupy monitorującej ds. adaptacji, a jednym z jej działań był wybór adekwatnych wskaźników monitorowania.

Ramy monitorowania adaptacji zostały opracowane w latach 2015-2017 w ramach szeroko zakrojonej współpracy interesariuszy. Zestaw wskaźników wspierających monitorowanie adaptacji, zlecony przez Ministerstwo Rolnictwa i Leśnictwa, został opublikowany w 2017 r.⁶ Wprowadzono do użytku wskaźniki w zakresie adaptacji, jednak w trakcie monitoringu i ewaluacji faktycznej realizacji Planu Adaptacji uznano, że system wskaźników jest nieadekwatny i wymaga dopracowania. W tabeli 4.2 przedstawiono wskaźniki, które są obecnie faktycznie wykorzystywane do monitorowania polityki i które zostały ujęte w raporcie śródkresowym z realizacji krajowego planu adaptacji⁷.

Tabela 4.2. Wskaźniki adaptacji stosowane w Finlandii

Sektor	Wskaźnik
Rolnictwo	<ul style="list-style-type: none"> Niebezpieczne szkodniki na otwartej przestrzeni Występowanie mszyc Rozpowszechnienie kornika drukarza Występowanie szeliniaka sosnowca Występowanie drzew iglastych

⁶ S. Lilja-Rothsten i in., Organizacja monitorowania ram monitorowania adaptacji do zmian klimatu (Ilmastomuutokseen sopeutumisen seurannan järjestäminen seurantakehikko), Tapio, 2016, https://mmm.fi/documents/1410837/1516663/MMM-%23220285-v1-sopeutumisen_seurannan_j%C3%A4rjest%C3%A4minen_loppuraportti_.pdf/0aebf686-d8e3-47a8-a213-ca3bb7e4cae8.

⁷ Implementation of Finland's National Climate Change Adaptation Plan 2022 – A Mid-term Evaluation, https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/162461/MMM_2020_9.pdf?sequence=4&isAllowed=y.

Sektor	Wskaźnik
	<ul style="list-style-type: none"> Liczba stwierdzeń niebezpiecznych szkodników (w tym na terenach otwartych i w szklarniach) Skuteczność zwalczania niebezpiecznych szkodników Roczna suma ciepła sezonu wegetacyjnego (>5°C dziennie) Początek, koniec i długość sezonu wegetacyjnego (data) (odchylenia od średniej) Wprowadzenie nowych upraw i odmian, np. pszenicy jarej, ekspansja pszenicy ozimej, rzepaku oleistego i bobiku na nowe lub obecnie mało produkcyjne obszary Podatność i odporność gruntów rolnych, ogrodniczych i leśnych na zmiany klimatu Powierzchnia przeznaczona pod uprawę sadzonek i nasion, rozwój odmian gatunków roślin rolniczych Materia organiczna w glebie, ilość węgla w glebie, zimowa szata roślinna, osuszanie obszarów uprawnych i ogrodniczych według regionu, emisje azotu i fosforu do wody, zmiana bilansu składników pokarmowych na gruntach ornych
Lasy	<ul style="list-style-type: none"> Zakres szkód spowodowanych przez burze i działalność właścicieli lasów w zakresie radzenia sobie ze szkodami
Zdrowie	<ul style="list-style-type: none"> Kleszczowe zapalenie mózgu Liczba zdiagnozowanych przypadków boreliozy rocznie Długość sezonu pylenia i roczna akumulacja pyłku powodowana przez brzozę, orzech, siano, wierzbę i olchę (punkty obserwacyjne Turku i Oulu) Liczba akcji ratunkowych rocznie w związku ze zjawiskami naturalnymi Średni czas trwania akcji ratowniczych ze względu na zjawiska naturalne (min / a) i całkowity czas trwania (h / a) rocznie Wrażliwość osób starszych na zmieniający się klimat (m.in. osoby starsze) Liczba epidemii zatruc pokarmowych (szt./rok) przez patogen (np. salmonelloza, Campylobacter) Liczba i przyczyny epidemii przenoszonych przez wodę
Środowisko	<ul style="list-style-type: none"> Liczba ciem i występowanie gatunków wielopokoleniowych Rozmieszczenie ptaków Liczba gatunków, dla których zmiana klimatu została zidentyfikowana jako główne zagrożenie Proporcja zielonej infrastruktury w środowisku miejskim, wykorzystanie współczynnika zieleni w planowaniu
Gospodarka wodna	<ul style="list-style-type: none"> Powódzie rzeczne i przybrzeżne Liczba mieszkańców na obszarach o dużym zagrożeniu powodziowym Wdrożenie środków planu zarządzania ryzykiem powodziowym (%)

Sektor	Wskaźnik
	<ul style="list-style-type: none"> Odszkodowania wypłacane przez firmy ubezpieczeniowe za powódzie i powódzie na wybrzeżu Monitorowanie powodzi burzowych Powódzie rzeczne na obszarach niezagrożonych Stan sieci wodociągowej i konieczność remontów Liczba przerw w dostarczaniu czystej wody Liczba oczyszczalni ścieków, które nie spełniają wymagań dotyczących oczyszczania ścieków Niezawodność zaopatrzenia w wodę surową w zakładach wodociągowych
Energetyka	<ul style="list-style-type: none"> Średnia roczna przerwa w dostawie energii elektrycznej spowodowana wiatrami i burzami (h/a) Inwestycje mające na celu poprawę niezawodności sieci elektroenergetycznej
Sieci komunikacyjne	<ul style="list-style-type: none"> Liczba, dotkliwość i możliwy czas trwania znaczących zakłóceń sieci komunikacyjnej spowodowanych przerwami w dostawie prądu w publicznej sieci elektrycznej
Transport	<ul style="list-style-type: none"> Niezawodność sieci transportowej Zakłócenia w sieci komunikacyjnej powodowane m.in. przez bałagan na drogach i powódzie
Społeczeństwo obywatelskie i gotowość lokalna	<ul style="list-style-type: none"> Liczba osób pracujących w regionalnych organizacjach ochotniczych ochrony ludności (np. koła łowieckie), czas poświęcony na wolontariat
Infrastruktura krytyczna	<ul style="list-style-type: none"> Inwestycje w poprawę ratownictwa, sieci energetycznych, transportowych i komunikacyjnych, zaopatrzenia w wodę i opieki zdrowotnej
Wskaźniki przekrojowe	<ul style="list-style-type: none"> Gotowość obywateli na wypadek własnego ryzyka poprzez ubezpieczenie upraw i mienia Liczba lub % województw z planem adaptacji do zmian klimatu Liczba lub % miast z planami adaptacji do zmian klimatu

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Implementation of Finland's National Climate Change Adaptation Plan 2022 – A Mid-term Evaluation, https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/162461/MMM_2020_9.pdf?sequence=4&isAllowed=y.

We **Francji**, Krajowa Strategia Adaptacji z 2006 roku oraz plany adaptacji z 2011 i 2018 roku sukcesywnie wskazują opracowanie odpowiednich wskaźników monitorowania adaptacji jako zadanie do realizacji. Monitorowanie realizacji strategii i planów przewidziane w ramach tych dokumentów ma jednak charakter jakościowy i konkretne wskaźniki monitorowania nie zostały w nich określone.

Wskaźniki adaptacji we Francji są natomiast częściowo ujęte w całościowym systemie monitorowania zmian klimatu i ich skutków, realizowanym przez ONERC (Krajowe Obserwatorium Skutków Zmian Klimatu). Przedstawiono je w tabeli 4.3.

Tabela 4.3. Wskaźniki adaptacji stosowane we Francji

Sektor	Wskaźnik
Rolnictwo	<ul style="list-style-type: none"> • Zmiany daty początku zbiorów dla panelu winnic francuskich • Daty pełnego kwitnienia i zbioru w Szampanii • Data zbiorów w Saint-Émilion • Etapy rozwoju winorośli w Alzacji • Data rozpoczęcia zbiorów w południowym Côtes du Rhône • Zmiany praktyk rolniczych • Terminy kwitnienia drzew owocowych
Zdrowie	<ul style="list-style-type: none"> • Fale upałów • Liczba dni ze stężeniem ozonu $\geq 100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Opisuje narażenie ludności na wartości większe niż Zalecenia WHO) • Liczba dni ze stężeniem ozonu $\geq 120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Opisuje narażenie ludności na wartości powyżej progu informacji o przepisach francuskich) • Roczne stężenie PM_{2,5} (Opisuje narażenie ludności na wartości większe niż Zalecenia WHO) • Narażenie populacji na zagrożenia związane z klimatem (% ludności narażonej na ryzyko bezpośrednio lub pośrednio związane ze zmianami klimatu: lawiny, cyklony i burze, pożary lasów, powódzie itp.) • Pożary lasów spowodowane zjawiskami pogodowymi • Wskaźnik surowości klimatu • Wskaźnik pyłku brzozy • Liczba skumulowanych stopni temperatury powyżej progów ostrzegawczych fali upałów (dotkliwość) • Ludność narażona podczas fal upałów • Nadmierna śmiertelność podczas fal upałów • Wizyty na izbie przyjęć z powodu hipertermii/udar cieplnego • Ostrzeżenia o fali upałów • Udział w umieralności spowodowanej stężeniami ozonu $\geq 100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ • Udział w umieralności spowodowanej stężeniami ozonu $\geq 120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ • Udział śmiertelności, którą można przypisać stężeniom PM_{2,5} $\geq 10 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Środowisko z uwzględnieniem: (1) zmian klimatu i zjawisk ekstremalnych, (2) bioróżnorodności	<ul style="list-style-type: none"> • Liczba dni ze stężeniem ozonu $\geq 100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (monitorowanie wzrostu liczby dni ze znacznymi stężeniami) • Liczba dni ze stężeniem ozonu $\geq 120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Wartość docelowa dla ochrony zdrowia) • Roczne stężenie PM_{2,5} (Wartość wytyczna WHO) • Temperatury powietrza we Francji kontynentalnej (anomalia średniej temperatury (w dziesięcioleciu) w porównaniu do średniej 1961-1990, na podstawie pomiarów w 30 stacjach na terenie kraju) • Liczba dni letnich

Sektor	Wskaźnik
	<ul style="list-style-type: none"> Liczba dni mrozu Temperatura powietrza we francuskich wspólnotach zamorskich Ulewne deszcze w południowo-wschodnich regionach śródziemnomorskich Francji Bilans masy wybranych z francuskich lodowców strefy umiarkowanej Zmiana bilansu masy lodowca Ossoue (masyw Vignemale, Pireneje Francuskie) Bilans masy lodowców strefy umiarkowanej francuskich Alp Zimy w Col de Porte Zasoby śniegu w masywach górskich Francji na dzień 1 maja Zasięg ekspansji gąsienicy kornika Roczny wskaźnik suszy w metropoliach Zmiany daty migracji niektórych ptaków (w wybranym regionie koncentracji tras migracji ptaków, dla wybranych 16 gatunków) Średnie temperatury wody Jeziora Genewskiego
Gospodarka wodna	<ul style="list-style-type: none"> Globalny średni poziom oceanów mierzony za pomocą wysokościomierza satelitarnego Temperatury powierzchni morza dla terytoriów zamorskich Zasolenie powierzchni morza

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Zmiany klimatu – skutki dla Francji,
https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/ONERC_Brochure_impacts_en_France_PDF_WEB.pdf.

W Hiszpanii wskaźniki monitorowania adaptacji zostały określone na poziomie Krajowego Planu Adaptacji do Zmian Klimatu⁸, jako spójny system adekwatny do celów i kierunków działań wyznaczonych w Planie.

Tabela 4.4. Wskaźniki adaptacji stosowane w Hiszpanii

Sektor	Wskaźnik
Rolnictwo	<ul style="list-style-type: none"> Obszary rolne uwzględnione w zobowiązaniach mających na celu lepsze dostosowanie do zmian klimatu - Odsetek wykorzystywanych użytków rolnych objętych zobowiązaniami na rzecz lepszego dostosowania do zmian klimatu jako odsetek całkowitych wykorzystywanych użytków rolnych
Zdrowie	<ul style="list-style-type: none"> Przyjęcia do szpitala z powodu skutków upałów

⁸ Krajowy Plan Adaptacji do Zmian Klimatu (Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC-2),
https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/impactos-vulnerabilidad-y-adaptacion/pnacc-2021-2030-en_tcm30-530300.pdf.

Sektor	Wskaźnik
	<ul style="list-style-type: none"> • Śmiertelność z powodu narażenia na nadmierne ciepło naturalne • Nadwyżka obserwowanej śmiertelności ogólnej nad oczekiwaną • Śmiertelność z powodu narażenia na nadmierne naturalne zimno • Rodzime przypadki malarii • Rodzime przypadki wirusa zachodniego Nilu • Ogniska gorączki Zachodniego Nilu u zwierząt z rodziny koniowatych • Przypadki choroby z Lyme • Przypadki śródziemnomorskiej gorączki egzotemicznej • Rodzime przypadki gorączki denga • Rodzime przypadki choroby wywołanej wirusem Chikungunya • Coroczne ogniska chorób przenoszonych przez wodę zbiegające się z występowaniem suszy i powodzi (ekstremalne zjawiska klimatyczne) • Nagłe przyjęcia do szpitala z powodu astmy alergicznej • Przyjęcia do szpitala w trybie nagłym z powodu przewlekłej obturacyjnej choroby płuc (POChP) • Zmiana w % wskaźnika umieralności z przyczyn oddechowych • Zmiana w % wskaźnika umieralności z przyczyn sercowo-naczyniowych • Ofiary śmiertelne pożarów lasów, powodzi i sztormów przybrzeżnych – roczna liczba zgonów • Zgony z powodu nadmiernego gorąca - roczna liczba zgonów z powodu narażenia na naturalne ciepło / upały • Przypadki chorób przenoszonych przez wektory - roczna liczba przypadków dengi, choroby wywołanej wirusem Chikungunya i choroby wywołanej wirusem Zika • Przyjęcia do szpitala w nagłych wypadkach z powodu astmy alergicznej • Przyjęcia do szpitala w trybie nagłym z powodu przewlekłej obturacyjnej choroby płuc POChP • % zmienność współczynnika śmiertelności z powodu przyczyn oddechowych • % zmienność współczynnika śmiertelności z przyczyn sercowo-naczyniowych
Środowisko	<ul style="list-style-type: none"> • Średnia roczna temperatura - Średnia temperatura powietrza w stopniach Celsjusza • Dni upalne - Roczna liczba dni z falą upałów • Susza meteorologiczna - Standaryzowany Indeks Opadu: wartość liczbowa przedstawiająca liczbę odchyłeń standardowych skumulowanych opadów w danym okresie w odniesieniu do średniej, po przekształceniu pierwotnego rozkładu opadów na rozkład normalny • Liczba zadeklarowanych sytuacji przedłużającej się suszy - Liczba sytuacji ogłoszenia stanu alarmowego lub nadzwyczajnego krótkotrwałego niedoboru w roku hydrologicznym, według Terytorialnej Jednostki ds. Suszy

Sektor	Wskaźnik
	<ul style="list-style-type: none"> Zagrożone dzikie gatunki - Liczba gatunków zawartych w hiszpańskim Katalogu Gatunków Zagrożonych w którym zmiany klimatu są identyfikowane jako czynnik ryzyka, presji lub zagrożenia Obce gatunki inwazyjne - Liczba gatunków zawartych w hiszpańskim Katalogu Obcych Gatunków Inwazyjnych Wpływ zmian klimatu na stan sieci Natura 2000 - Odsetek obszarów Natura 2000, na których występuje zmiana klimatu traktowana jako czynnik presji, według kategorii statusu ochrony (korzystna / niekorzystna) Żywotność drzewostanów leśnych - Odsetek drzew osłabionych (powyżej 25% defoliacji) w Sieci Europejskiej monitoringu szkód w lasach (sieć poziomu I) Tereny objęte ryzykiem pustynnienia - procent powierzchni w poszczególnych kategoriach zagrożenia pustynnieniem: bez ryzyka, ryzyko niskie, średnie, wysokie i bardzo wysokie Zawartość materii organicznej w glebach - procentowy udział węgla organicznego w glebie w kategoriach pola uprawne i użytki zielone Obszar dotknięty dużymi pożarami lasów (ha) Wyspy ciepła na obszarach miejskich - obszar i średnia intensywność miejskich wysp ciepła Gminy, w których wykryto obecność lub zadomowienie się komara Aedes albopictus Atmosferyczne stężenie potencjalnie alergizujących pyłków roślin Atmosferyczne stężenie alergennych zarodników grzybów
Gospodarka wodna	<ul style="list-style-type: none"> Epizody związane z przekroczeniem mikrocytyn w wodzie pitnej i mikrocytyn lub cyjanobakterii w wodzie do kąpielii Wskaźnik eksploatacji wody WEI - procent pobranej wody w stosunku do całkowitego zasobu średniego Stan zasobów wodnych - procent jednolitych części wód według kategorii stanu: bardzo dobry, dobry, umiarkowany, słaby, zły Zużycie wody do nawodnień rolniczych - Całkowita objętość wody zużytej do nawadniania w rolnictwie (hm³), podział według techniki nawadniania i pochodzenia wody (%) oraz udział w całkowitym poborze (%) Powierzchnia nawadnianych obszarów produkcji winorośli - Procentowy udział obszarów nawadnianych w łącznej powierzchni upraw winorośli Szkody ekonomiczne spowodowane przez sztormy przybrzeżne – szacunkowa wartość szkód w obszarach przybrzeżnych dotkniętych sztormami i innymi zdarzeniami katastrofalnymi Roczne ogniska chorób przenoszonych przez wodę zbiegające się z występowaniem susz i powodzi (ekstremalne zjawiska pogodowe)
Turystyka	<ul style="list-style-type: none"> Sezonowa koncentracja ruchu turystycznego - Liczba noclegów udzielonych w miesiącach letnich (czerwiec, lipiec, sierpień) w stosunku do łącznej liczby noclegów udzielonych w ciągu roku

Sektor	Wskaźnik
Energetyka	<ul style="list-style-type: none"> Średni poziom efektywności energetycznej w budynkach - Odsetek budynków mieszkalnych (mieszkań) i niemieszkalnych w poszczególnych klasach efektywności energetycznej Przerwy w dostawie prądu spowodowane warunkami atmosferycznymi - Roczna liczba wyłączeń w Hiszpanii dla każdej kategorii osadnictwa (miejskie, półmiejskie, skupione wiejskie i rozproszone wiejskie) Energia pierwotna ze źródeł odnawialnych i lokalnych - Energia zużywana rocznie (TJ/rok) ze źródeł odnawialnych i lokalnych, według źródeł wytwarzania ogółem, oraz udział w krajowym zużyciu energii
Wskaźniki przekrojowe	<ul style="list-style-type: none"> Aktywność systemu ostrzegania przed zjawiskami przybrzeżnymi - Liczba dni z aktywnymi poziomami ostrzegania (żółty/pomarańczowy/czerwony) dla zjawisk przybrzeżnych w poszczególnych regionach Średnia wypłata na jedno roszczenie dla ubezpieczeń od ryzyk nadzwyczajnych (pogodowych) - Średnie odszkodowanie na jedno roszczenie w cenach stałych, w euro Osoby przesiedlone z powodu zjawisk klimatycznych - Liczba osób wewnątrznie przesiedlonych w wyniku zjawisk klimatycznych Postawy społeczne wobec adaptacji do zmian klimatu - Procent respondentów, którzy wykazują pozytywne nastawienie do adaptacji Aktywne poszukiwanie informacji na temat adaptacji - Ewolucja zapytań dotyczących adaptacji w wyszukiwarce Google (narzędzie Google Trends) oraz roczna liczba wizyt na platformie Adaptacja do zmian klimatu, AdapteCCa

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Krajowy Plan Adaptacji do Zmian Klimatu (Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC-2), https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/impactos-vulnerabilidad-y-adaptacion/pnacc-2021-2030-en_tcm30-530300.pdf.

Na Litwie system monitorowania skupia się na polityce klimatycznej i zmianach klimatu, a nie adaptacji. W ramach dokumentów strategicznych nie zaplanowano konkretnego systemu monitorowania adaptacji, jednak posłużono się wskaźnikami w celu identyfikacji skali zmian klimatu i ryzyka z tym związanego dla poszczególnych sektorów. W tabeli 4.5 przedstawiono wskaźniki wykorzystane do diagnozy narażenia na zmiany klimatu i ich skutków, w ramach prac studialnych dotyczących analizy wrażliwości poszczególnych sektorów na zmiany klimatu.

Tabela 4.5. Wskaźniki adaptacji stosowane na Litwie

Sektor	Wskaźnik
Rolnictwo	<ul style="list-style-type: none"> • Wzrost temperatury • Promieniowanie UV • Wzrost opadów zimą • Zmniejszenie opadów latem • Zmniejszenie się grubości śniegu i liczba dni z pokrywą śnieżną • Zwiększenie się liczby ulewnych deszczy (> 10 mm dziennie) • Wzrost wilgotności w zimnych porach roku • Możliwość wystąpienia niebezpiecznych zjawisk meteorologicznych (takich jak marznący deszcz, grad, huragan itp.) • Zwiększenie migracji ludności z powodu zakłóceń w działalności rolniczej • Mieszkańcy obszarów zagrożonych powodzią • Mieszkańcy obszarów zagrożonych suszą • Mieszkańcy przybrzeżnych obszarów ryzyka (ze względu na burze i cyklony) • Mieszkańcy obszarów o zagrożonym bezpieczeństwie żywnościowym • Stosowanie instrumentów finansowych do zarządzania ryzykiem i kryzysami w celu przeciwdziałania skutkom gospodarczym zmiany klimatu • Wprowadzenie systemu ciągłego monitorowania stanu gleby oraz doskonalenie metod uprawy w celu zmniejszenia utraty użytecznej warstwy gleby oraz zapewnienia selekcji roślin rolniczych odpornych na zmiany klimatu i wprowadzenie nowych odmian • Wzmocnienie kompetencji rolników i zdolności przystosowania się do zmian klimatu • Przywracanie utraconych i tworzenie nowych elementów krajobrazu poprawiających warunki mikroklimatyczne i odporność obszarów rolniczych na zmiany klimatyczne w najbardziej zubożałych krajobrazach rolniczych
Urbanistyka	<ul style="list-style-type: none"> • Miasta powyżej 20 tys. ludności opracowują plany zazielenienia miast i wdrażają je wspólnie z gminami • Urbanistyka zapewniająca redukcję „gorących wysp” oraz budowa przepuszczalnego dla wody pokrycia terenu • Zmniejszenie obciążenia cieplnego w miastach poprzez sadzenie drzew i zagospodarowanie terenów zielonych • Wykonywanie projektów infrastruktury, lokali mieszkalnych i niemieszkalnych z uwzględnieniem zmiany warunków meteorologicznych w wyniku zmian klimatu i wpływu na zdrowie ludzi • Zapobieganie falam upałów poprzez rozwój systemów chłodzenia i rekuperacji w nowo instalowanych i remontowanych budynkach,

Sektor	Wskaźnik
	<p>zwłaszcza tych związanych z najbardziej wrażliwymi grupami ludzi: domy opieki, szkoły, szpitale itp.</p> <ul style="list-style-type: none"> Planowanie osiedli, obszarów miejskich i przestrzeni w oparciu o zasady zrównoważonego rozwoju i zielonej infrastruktury, ocena usług ekosystemowych przyrody pod względem przystosowania i odporności Uwzględnienie w dokumentach planowania przestrzennego infrastruktury odpornej na zmiany klimatu Ocena wrażliwości terytorium Litwy (na poziomie gmin) na skutki zmian klimatu, przewidywanie środków zarządzania ryzykiem i zagrożeniami spowodowanymi zmianami klimatu w planach działania gmin Przygotowanie gminnych planów adaptacji do zmian klimatu
Zdrowie	<ul style="list-style-type: none"> Wzrost temperatury Promieniowanie UV Zanieczyszczenie powietrza; alergen w powietrzu (pyłki, zarodniki grzybów) Choroby powodowane przez owady krwiopijne: malaria, gorączka denga, żółta febra, gorączka zachodniego Nilu, gorączka doliny zachodniej, tularemia, wirus Chikungunia, wirus syndykatozy, wirus Tahyna Choroby powodowane przez inne owady: leishmanioza trzewna i skórna, wirus chandipura, wirus sycylijski, tularemia, wirus toskański, wirus neapolitański Choroby odkleszczowe: borelioza, odkleszczowe zapalenie mózgu, erlichioza, gorączka płamista śródziemnomorska, gorączka krwotoczna krymsko-kongijska, tularemia Choroby powodowane przez pierwotniaki: leishmanioza trzewna; schistosomatoza Choroby przenoszone przez gryzonie: leptospiroza, wirus Hanta, gorączka krwotoczna (z zespołem HFRS), dżuma, wirus zapalenia naczyń i opon mózgowo-rdzeniowych węzłów chłonnych, wirus ospy, wirus Lhasa Zachorowalność i śmiertelność z powodu chorób układu krążenia i układu oddechowego, chorób nerek, cukrzycy, chorób psychicznych i zaburzenia zachowania Choroby przenoszone przez żywność i wodę Szok termiczny, kontuzje, głód, wyczerpanie, śmierć Rak skóry, zaćma oka Choroby żołądka, układu trawienno, choroby wątroby, choroba nerek cukrzyca, psychiczne i behawioralne zaburzenia Choroby wywołane przez pasożyty: fasciolioza, gardienia. Choroby wywołane przez wirusy i bakterie: wirusowe zapalenie wątroby typu A, E, biegunka, cholera, legionelloza, dur brzuszny,

Sektor	Wskaźnik
	<p>szigelloza, kamylobakterioza, Rotowirus E. coli, salmonelloza, zatrucie jadem kiełbasianym, kryptosporidioza, jersinioza</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alergie: zapalenie skóry, oczu, wrażliwość/podrażnienie skóry • Choroby onkologiczne • Zaburzenia zdrowia spowodowane niedostateczną ilością wody i pogarszającą się jakością wody • Zmiany w poziomie zdrowia publicznego w wyniku pożarów lasów • Zaburzenia zdrowia związane z głodem, niedożywieniem i ważnymi pierwiastkami śladowymi • Zwiększona śmiertelność z powodu braku jedzenia, upałów, samobójstw, wybuchów przemocy • Zwiększone zagrożenie dla zdrowia podczas odpoczynku • Niepokój i depresja z powodu strat ekonomicznych spowodowanych suszą • Pacjenci z gruźlicą, wyczerpani głodem, pacjenci z chorobami zakaźnymi, pacjenci z chorobami przewlekłymi, z niepełnosprawnością umysłową lub fizyczną • Systemy monitoringu i wczesnego ostrzegania • Udoskonalenie systemu informowania społeczeństwa o zmianach klimatycznych i zagrożeniach, jakie stwarzają dla zdrowia ludzkiego • Prowadzenie monitoringu i prognozowania pylenia, kleszczy, obserwacji fenologicznych i wskaźników istotnych dla określenia wpływu zmian klimatycznych na zdrowie człowieka • Zapobieganie chorobom, które mogą powstawać i rozprzestrzeniać się w wyniku zmiany klimatu
Środowisko	<ul style="list-style-type: none"> • Wzrost temperatury • Promieniowanie UV • Wzrost opadów zimą • Zmniejszenie opadów latem • Zmniejszenie się grubości śniegu i liczba dni z pokrywą śnieżną • Zwiększenie się liczby ulewnych deszczy (> 10 mm dziennie) burze będą rosły najbardziej (> 30%) na wyżynach nadmorskich i żmudzkich • Wzrost wilgotność w zimnych porach roku i spadek wilgotności w ciepłych porach roku • Możliwość wystąpienia niebezpiecznych zjawisk meteorologicznych (takich jak deszcz marzący, grad, huragan itp.) • Rozwój gatunków tropikalnych i subtropikalnych • Pożary lasów • Prowadzenie badań i monitoringu w celu określenia usług i wartości zapewnianych przez ekosystemy, włączenie oceny usług ekosystemowych do procesu podejmowania decyzji

Sektor	Wskaźnik
	<ul style="list-style-type: none"> Powstrzymanie utraty bioróżnorodności i ograniczenie rozprzestrzeniania się gatunków inwazyjnych z powodu skutków zmian klimatu Zwiększenie odporności ekosystemów leśnych, promowanie przywrócenia reżimu hydrologicznego lasów wodno-błotnych Zaangażowanie właścicieli i zarządców lasów gospodarczych oraz prowadzenie działalności gospodarczej mającej na celu zachowanie i ochronę elementów różnorodności biologicznej Zapewnienie i stosowanie skutecznych środków ochrony lasów przed pożarami i szkodnikami podczas prac projektowych gospodarki leśnej, zachowanie małych lasów, źródeł źródłiskowych, małych rzek, terenów podmokłych, łąk leśnych i innych ekosystemów leśnych ważnych dla zachowania różnorodności biologicznej
Gospodarka wodna	<ul style="list-style-type: none"> Zanieczyszczenie wody i żywności (zanieczyszczenie biotoksynami i patogenami) Zwiększenie migracji ludności z powodu powodzi Niebezpieczne, ekstremalne zjawiska hydrologiczne (powodzie, burze, susze, intensywne opady deszczu itp.) Liczba mieszkańców obszarów o ograniczonym dostępie do wody Środki na ochronę przeciwpowodziową dla wszystkich mieszkańców obszarów zagrożonych powodzią Skuteczna ocena, zapobieganie i zarządzanie ryzykiem powodziowym Poprawa gospodarowania zasobami wód powierzchniowych, podziemnych i Morza Bałtyckiego oraz zapewnienie dobrej jakości wody Modernizacja infrastruktury zagospodarowania ścieków powierzchniowych (deszczowych) i zapewnienie jej rozwoju na terenach miejskich w celu ochrony obszarów miejskich przed nadmiarem wody i zapobieganie uwalnianiu zanieczyszczeń do środowiska Ograniczenie negatywnego wpływu podniesienia się poziomu wód oraz naturalnych i katastroficznych zjawisk hydrometeorologicznych na strefę brzegową Morza Bałtyckiego poprzez zastosowanie naturalnych środków zarządzania brzegiem
Przemysł	<ul style="list-style-type: none"> Zmniejszenie wpływu naturalnych i katastroficznych zjawisk meteorologicznych na przemysł
Energetyka	<ul style="list-style-type: none"> Zmniejszenie wpływu naturalnych i katastroficznych zjawisk meteorologicznych na sieci przesyłu i dostaw energii elektrycznej, infrastrukturę transportową i przemysł
Transport	<ul style="list-style-type: none"> Zdolność żegluga śródlądowych dróg wodnych Wypadki drogowe związane z warunkami atmosferycznymi

Sektor	Wskaźnik
	<ul style="list-style-type: none"> Inwestycje w poprawę niezawodności infrastruktury transportowej zwiększenie odporności infrastruktury transportowej na zmiany temperatury

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Badanie w celu określenia, opracowania i udzielenia rekomendacji dotyczących identyfikacji zagrożeń dla zdrowia człowieka zmian klimatu (Studijos, nustatančios klimato kaitos keliamos grėsmės žmonių sveikatai, parengimo ir rekomendacijų sukūrimo bei pateikimo paslaugos), Ministerstwo Środowiska Republiki Litewskiej, 2014; Analiza litewskich sektorów gospodarki pod kątem celów i założeń krajowej strategii zarządzania zmianami klimatycznymi okres wdrożenia i odnowienia od 2021 (Lietuvos ūkio sektorių analizės dėl nacionalinės klimato kaitos valdymo politikos strategijos tikslų ir uždavinių įgyvendinimo bei atnaujinimo periodui nuo 2021 m paslaugų ataskaita), Ministerstwo Środowiska Republiki Litewskiej, Wilno 2019; Badania zrównoważonego rozwoju poszczególnych sektorów na wpływ zmian klimatu, ocena ryzyka oraz najbardziej efektywne środki adaptacji i adaptacji (Studijos, nustatančios atskirų sektorių jautrumą klimato kaitos poveikiui, rizikos vertinimą ir galimybes prisitaikyti prie klimato kaitos, veiksmingiausias prisitaikymo prie klimato kaitos priemonės ir vertinimo kriterijus, parengimas), Fundację Dziedzictwa Naturalnego, Wilno 2015.

W Niemczech zidentyfikowano 102 wskaźniki adaptacji do zmian klimatu⁹, 97 przyporządkowano do poszczególnych sektorów, 5 ma charakter przekrojowy (tabela 4.6). Wskazano również, czy są to wskaźniki presji czy reakcji.

Tabela 4.6. Wskaźniki adaptacji stosowane w Niemczech

Sektor	Wskaźnik
Zdrowie	<ul style="list-style-type: none"> Stres cieplny Zgony z powodu upałów Narażenie na pyłek ambrozji Zagrożenia ze strony korowódki dębówki Nosiciele patogenów Zanieczyszczenie algami błękitnymi w kąpieliskach Usługa ostrzegania o zagrożeniu wysokimi temperaturami Sukcesy systemu ostrzegania przed upałem Informacje o pyłkach
Budownictwo	<ul style="list-style-type: none"> Obciążenie cieplne w miastach Efekt letniej wyspy ciepła Tereny rekreacyjne Zużycie energii w gospodarstwach domowych do ogrzewania pomieszczeń Finansowanie budowy i renowacji dostosowanej do zmian klimatu

⁹ Podręcznik konsolidacji sprawozdawczości wskaźnikowej dla realizacji niemieckiej strategii adaptacji do zmian klimatu, Bosch&Partner, 2015, s. 26.

Sektor	Wskaźnik
Bilans wodny, gospodarka wodna, ochrona wybrzeży i mórz	<ul style="list-style-type: none"> Ilościowy stan wód podziemnych Średni drenaż Powódź Odptyw Temperatura wody w wodach stojących Czas trwania okresu stagnacji w wodach stojących Występowanie wiosennego zakwitów glonów w wodach stojących Temperatura wody morskiej Poziom morza Intensywność przypływów sztormowych Wskaźnik wykorzystania wody Struktura wód Inwestycje w ochronę wybrzeża
Gleby	<ul style="list-style-type: none"> Zaopatrzenie gleby w wodę w glebach użytkowanych rolniczo Zdolność regeneracyjna Zawartość próchnicy w glebach ornych Trwałe użytki zielone Powierzchnia gleb organicznych
Różnorodność biologiczna	<ul style="list-style-type: none"> Zmiany fenologiczne (faz rozwojowych) u dzikich gatunków roślin Wskaźnik temperatury w zbiorowisku gatunków ptaków¹⁰ Rekultywacja naturalnych terenów zalewowych Uwzględnienie zmian klimatycznych w programach i planach krajobrazowych Obszary chronione
Rolnictwo	<ul style="list-style-type: none"> Zmiany w fenologii (fazach rozwojowych) roślin uprawnych Wahania plonów Jakość zebranych produktów Szkody gradowe w rolnictwie Inwazja szkodników Adaptacja procesów zarządzania Uprawa i rozmnażanie ciepłolubnych roślin uprawnych Dostosowanie spektrum odmian Odmiany kukurydzy według grup dojrzewania Stosowanie środków ochrony roślin Nawadnianie rolnictwa

¹⁰ Ptaki lęgowe mają specyficzne dla danego gatunku wymagania dotyczące temperatury podczas sezonu lęgowego. Jeśli z powodu zmian klimatu, temperatura w okresie lęgowym wzrośnie w stosunku do średniej długoterminowej, wówczas gatunki ciepłolubne znajdą lepsze warunki i staną się bardziej powszechne niż inne gatunki ptaków. I odwrotnie, gatunki zimnolubne stają się rzadsze w porównaniu z innymi gatunkami ptaków.

Sektor	Wskaźnik
Leśnictwo	<ul style="list-style-type: none"> • Skład gatunkowy drzew w naturalnych rezerwach leśnych • Zagrożone drzewostany świerkowe • Przyrost drewna • Drewno uszkodzone • Uszkodzenia drewna powodowane przez korniki drukarza • Zagrożenie pożarowe obszarów leśnych i pożary lasów • Stan lasów • Drzewostany mieszane • Wspieranie zmiany składu gatunkowego lasów • Przebudowa zagrożonych drzewostanów świerkowych • Ochrona leśnych zasobów genetycznych • Zasoby próchnicy w glebach leśnych • Informacje na temat adaptacji w leśnictwie
Rybołówstwo	<ul style="list-style-type: none"> • Rozpowszechnianie gatunków morskich przystosowanych do życia w cieple • Występowanie gatunków przystosowanych do życia w cieple w wodach śródlądowych
Przemysł energetyczny	<ul style="list-style-type: none"> • Przerwy w dostawie prądu spowodowane warunkami atmosferycznymi • Niedostępność dostaw energii elektrycznej spowodowana warunkami atmosferycznymi • Produkcja energii elektrycznej przez elektrownie ciepłowne w zależności od temperatury otoczenia • Potencjalna i rzeczywista produkcja energii wiatrowej • Dywersyfikacja produkcji energii elektrycznej • Dywersyfikacja końcowego zużycia energii na potrzeby ogrzewania i chłodzenia • Możliwości magazynowania energii elektrycznej • Efektywność wykorzystania wody przez elektrownie ciepłowne
Finanse	<ul style="list-style-type: none"> • Wydatki na roszczenia i wskaźnik szkodowości w ubezpieczeniach kompleksowych właścicieli domów • Wskaźnik szkodowości i wskaźnik szkodo-kosztowy dla kompleksowych ubezpieczeń na życie właścicieli domów • Gęstość¹¹ ubezpieczenia rozszerzonego od zagrożeń naturalnych dla budynków mieszkalnych
Transport	<ul style="list-style-type: none"> • Zdolność żegluga śródlądowych dróg wodnych • Wypadki drogowe związane z warunkami atmosferycznymi
Przemysł	<ul style="list-style-type: none"> • Obniżenie wydajności wywołane wysoką temperaturą • Wodochłonność sektora produkcyjnego

¹¹ Gęstość ubezpieczenia oznacza wysokość składki na osobę.

Sektor	Wskaźnik
Turystyka	<ul style="list-style-type: none"> • Temperatury kąpielisk na wybrzeżu • Noclegi w nadmorskiej strefie turystycznej • Stres cieplny w uzdrowiskach klimatycznych • Pokrywa śnieżna dla sportów zimowych • Noclegi w ośrodkach sportów zimowych • Sezonowe noclegi w niemieckich regionach turystycznych • Preferencje dotyczące miejsc wypoczynku
Planowanie przestrzenne	<ul style="list-style-type: none"> • Obszary zarezerwowane do celów ochrony przyrody i krajobrazu • Obszary zarezerwowane do celów ochrony wód podziemnych i poboru wody pitnej • Obszary zarezerwowane do celów ochrony przeciwpowodziowej • Obszary zarezerwowane do specjalnych funkcji klimatycznych • Obszary osadnicze i transportowe • Tereny osadnicze na obszarach zagrożonych powodzią
Ochrona ludności	<ul style="list-style-type: none"> • Godziny pracy w przypadku wystąpienia szkód spowodowanych warunkami atmosferycznymi i pogodowymi • Informacje na temat zachowania w przypadku katastrofy • Środki ostrożności w populacji • Ćwiczenia z zakresu ochrony ludności • Aktywni pracownicy pomocy w przypadku katastrof
Wskaźniki przekrojowe	<ul style="list-style-type: none"> • Możliwość kontrolowania skutków zmian klimatycznych • Korzystanie z usług ostrzegania i informowania • Dotacje federalne na promowanie projektów badawczych dotyczących wpływu zmian klimatu i adaptacji do nich • Dostosowanie do zmian klimatycznych na poziomie gminy • Międzynarodowe finansowanie dostosowania do zmian klimatu

Źródło: opracowanie własne na podstawie: *Podręcznik konsolidacji sprawozdawczości wskaźnikowej dla realizacji niemieckiej strategii adaptacji do zmian klimatu*, Bosch&Partner, 2015, s. 13-18.

Większość wskaźników adaptacji do zmian klimatu w **Wielkiej Brytanii** pochodzi ze Szkocji, gdzie przygotowano obszerny zestaw wskaźników wraz z kartami wskaźników.

Tabela 4.7. Wskaźniki adaptacji stosowane w Wielkiej Brytanii

Sektor	Wskaźnik	Źródło danych/uwagi
Rolnictwo	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wskaźnik zdrowotności gleby na poziomie gospodarstwa 2. Metody produkcji rolnej zmniejszające ryzyko erozji (odsetek gruntów ornych) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Department for Environment, Food & Rural Affairs (Defra), Rząd Wielkiej Brytanii 2. Badania statystyczne 3. James Hutton Institute

Sektor	Wskaźnik	Źródło danych/uwagi
	<p>uprawianych o zmniejszonej/ zerowej uprawie roli; pokrywa gleby)</p> <p>3. Powierzchnia gruntów rolnych (zdolność gruntowa)</p> <p>4. Ryzyko wystąpienia <i>Fasciola hepatica</i> u bydła i owiec</p> <p>5. Obszar upraw pod konstrukcjami szklanymi lub plastikowymi</p> <p>6. Ryzyko zawilgocenia gleb w km²</p> <p>7. Powierzchnia gruntów zagrożonych suszą</p> <p>8. Zmiany plonów pszenicy i jęczmienia jarego (z powodu cieplejszych wiosen); Zmiany w plonie ziemniaków; Zmiany w plonie jęczmienia ozimego (z powodu wilgotniejszych zim)</p> <p>9. Pobór wody do nawadniania</p> <p>10. Liczba ognisk zarazy ziemniaka</p> <p>11. Krajowy portfel upraw rolnych i wskaźnik różnorodności</p> <p>12. Odsetek gruntów rolnych (użytkowanych użytków rolnych) w ramach systemów rolnych o wysokiej wartości przyrodniczej</p> <p>13. Powierzchnia gruntów ornych o znacznym ryzyku powodzi</p> <p>14. Odsetek siedlisk chronionych na terenach rolniczych według stanu</p> <p>15. Obszar objęty ukierunkowanymi programami rolnośrodowiskowymi</p> <p>16. Indeks ptaków hodowlanych na terenach rolniczych</p> <p>17. Indeks motyli użytków rolnych</p> <p>18. Indeks nietoperzy użytków rolnych</p> <p>19. Pobór wód nieptynających dla rolnictwa</p> <p>20. Całkowity współczynnik produktywności</p>	<p>4. Dane, modelowanie i analizy dostarczane przez Naomi Fox and Mike Hutchings, SRUC, we współpracy z BioSS and University of York.</p> <p>5. Wskaźnik o małej przydatności informacyjnej</p> <p>6. James Hutton Institute</p> <p>7. James Hutton Institute</p> <p>8. Badania dotyczące nawożenia, dane statystyczne dot. zbiorów</p> <p>9. Dane statystyczne</p> <p>10. AHDB Potatoes</p> <p>11. Dane statystyczne</p> <p>12. Dane rządowe</p> <p>13. Krajowa ocena ryzyka powodziowego</p> <p>20. Całkowita produktywność czynników produkcji jest miarą efektywności systemu rolniczego i jest mierzona poprzez porównanie wyników z nakładami w czasie.</p>
Klimat w zakresie efektywności energetycznej	<p>1. Zmniejszenie zapotrzebowania na energię do ogrzewania w budynkach mieszkalnych i niemieszkalnych</p> <p>2. Wykorzystanie krajowych środków na poprawę efektywności energetycznej</p>	<p>dane pochodzące z różnych źródeł, m.in. „Szkocka strategia zrównoważonego budownictwa mieszkaniowego”, „Program Efektywności Energetycznej Szkocji”</p>
Energia w zakresie infrastruktury	<p>1. Odporność stacji energetycznych na powódź z zastosowaniem stałych zabezpieczeń</p> <p>2. Liczba i czas przerw w dostawie energii elektrycznej spowodowanych powodzią</p>	<p>1. 93% stacji, BEIS</p> <p>2. Krajowy system zgłaszania usterek i przerw (NaFIRS)</p> <p>3. Krajowy system zgłaszania usterek i przerw (NaFIRS)</p>

Sektor	Wskaźnik	Źródło danych/uwagi
energetycznej	3. Zakłócenia (liczba i czas) w dostawie energii elektrycznej spowodowane trudnymi zjawiskami pogodowymi 4. Główne elektrownie na obszarach zagrożonych powodzią 5. Klienci zależni od stacji energetycznych na obszarach zagrożonych powodzią	4. Dane dotyczące łagodzenia skutków powodzi 5. Dane dotyczące łagodzenia skutków powodzi
Budownictwo, planowanie i zagospodarowanie przestrz. oraz mieszkalnictwo	1. Odsetek budynków w ruinie 2. Poziomy wilgoci i kondensacji w budynkach 3. Odsetek mieszkań poniżej szkockiego standardu jakości mieszkań (w tym efektywności energetycznej) 4. Liczba gospodarstw domowych w ubóstwie energetycznym 5. Liczba nieruchomości zagrożonych powodzią 6. Liczba nieruchomości chronionych przed erozją wybrzeża 7. Zmiany powierzchni zieleni miejskiej i „niebieskich” przestrzeni 8. Liczba/powierzchnia zielonych dachów zainstalowanych na określonych obszarach 9. Powierzchnia nawierzchni przepuszczalnych instalowanych w projektach komercyjnych 10. Roszczenia z tytułu ubezpieczeń gospodarczych związanych z pogodą 11. Wzrost podaży nowych domów 12. Podaż domów po przystępnych cenach	1., 2., 3. Coroczne badania stanu budynków przez urząd statystyczny 4. Szkockie badania warunków mieszkaniowych 5. General Registers of Scotland 9. Dane z firm budowlanych sprzedających kostkę brukową przepuszczalną 11. The London Plan 12. The London Plan
Transport	1. Sieć drogowa zagrożona powodzią 2. Sieć kolejowa zagrożona powodzią 3. Ryzyko zakłócenia usług kolejowych w wyniku powodzi 4. Ryzyko zakłócenia ruchu w wyniku powodzi 5. Sieć kolejowa korzystająca z ochrony przeciwpowodziowej 6. Sieć dróg korzystająca z ochrony przeciwpowodziowej 7. Liczba zagrożonych mostów drogowych i kolejowych 8. Zdarzenia osuwisk odnotowane na sieci dróg krajowych 9. Zwiększenie udziału środków transportu pieszego, rowerowego i publicznego (z wyłączeniem taksówek)	1., 2. Dane rządu Szkocji, niedostępne publicznie 9. The London Plan - w kierunku celu 80% do 2041 r.

Sektor	Wskaźnik	Źródło danych/uwagi
Środowisko w zakresie ochrony przyrody i zachowania różnorodności biologicznej	<ol style="list-style-type: none"> 1. Powierzchnia obszarów chronionych w stanie korzystnym lub odradzającym się 2. Powierzchnia miejsc lokalnych lub siedliska priorytetowe objęte zarządzaniem pozytywnym 3. Odsetek starych i rodzimych terenów leśnych będących pod zarządem oraz roczna powierzchnia odbudowy PAWS, na i poza publicznym majątkiem leśnym 4. Liczba nowo przybyłych gatunków inwazyjnych 5. Zmiana w liczbie i zakresie inwazyjnych nierodzimych gatunków zdomowionych w Wielkiej Brytanii 6. Roczne nowe statystyki nasadzeń 7. Wskaźnik odporności krajobrazu 8. Procent zalesienia (wskaźniki CPI FCE) i (wskaźnik NFI, zgłaszane co pięć lat) 9. Obszar gruntów objęty ochroną w skali krajobrazu 10. Liczba i obszar zgłoszonych pożarów lasów i siedlisk 11. Odsetek zgłoszonych siedlisk w niekorzystnym stanie 12. Populacja ptaków krajobrazu rolniczego 13. Liczebność i produktywność lęgowych ptaków morskich 14. Obfitość zimujących ptaków wodnych 15. Wskaźnik aktywów kapitału naturalnego Natural Capital Asset Index 16. Presja na zmiany klimatu na zgłoszone gatunki Szkocji (13 gatunków -11 to populacje łososia atlantyckiego; 2 są skupiskiem ptaków lęgowych (głuszka i mewa (Rissa)); a 1 to grupa roślin naczyniowych (m.in. gatunek bartsja alpejska <i>Bartsia alpina</i>, wierzba włochata <i>Salix lanata</i>, paproć pęcherza górskiego <i>Cystopteris montana</i> i drzewostan alpejski <i>Woodia alpina</i>). 17. Liczebność/częstotliwość występowania gatunków specjalistycznych i ogólnych: motyle 18. Odsetek zgłoszonych siedlisk i gatunków w stanie "pozytywnym" 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Natural England i Forestry Commission współpracująca z właścicielami gruntów i zarządcami 2. Natural England i Forestry Commission 3. Natural England i Forestry Commission 4. Malejący wskaźnik; Projekt portalu informacyjnego o gatunkach nierodzimych, wspierany przez Defra; EA; NE; FC i JNCC 5. Malejący wskaźnik; Projekt portalu informacyjnego o gatunkach nierodzimych, wspierany przez Defra; EA; NE; FC i JNCC 6. Forestry Commission 7. Forestry Commission 8. Forestry Commission 9. Forestry Commission 10. Forestry Commission 11. Malejący wskaźnik, Statystyki urzędowe 12. Pożądany przyrost populacji, dane statystyczne 13. Pożądany przyrost populacji, Program monitorowania ptaków morskich 14. Różne trendy dla różnych gatunków ptaków, The Wetland Bird Survey 15. NCAI jest indeksem złożonym: zmiany pokrycia terenu wraz z zestawem 38 wskaźników jakości siedlisk (SNH, 2018b). Usługi ekosystemowe świadczone przez kapitał naturalny są podzielone na 3 główne kategorie: usługi zaopatrzenia; regulowanie usług i wkładu kulturalnego (SNH, 2018b). 16. SNH Site Condition Monitoring 17. Brytyjski program monitorowania motyli (UKBMS) 18. SNH Site Condition Monitoring 19. SNH Site Condition Monitoring 20. Królewski Ogród Botaniczny w Edynburgu 21. CountrysideSurvey (Szkocja)

Sektor	Wskaźnik	Źródło danych/uwagi
	19. Liczba zgłoszonych cech siedlisk słodkowodnych z inwazyjnymi gatunkami nierodzimymi 20. Odsetek lasów o malejącej przydatności dla porostów 21. Zasięg i stan naturalnych połączeń krajobrazowych: żywopłoty i stawy 22. Liczebność/częstotliwość gatunków specjalistycznych i ogólnych: gatunki śnieżne 23. Zasięg kluczowych siedlisk semi-naturalnych: 1) lądowych, 2) przybrzeżnych; 3) torfu głębokiego; 24. Obszar rekultywacji torfowisk 25. Udział całkowitego pokrycia w rodzimych lasach w fazach regeneracji 26. Odsetek lasów sosnowych narażonych na zarazę Dothistromaneedleblight (DNB) 27. Częstotliwość ucieczek z hodowli ryb z powodu pogody 28. Zasięg obszarów chronionych na poziomie krajowym i międzynarodowym 29. Indeks gatunków ptaków leśnych 30. Indeks gatunków motyli leśnych 31. Odsetek terenów leśnych certyfikowanych jako zarządzane w sposób zrównoważony 32. Wskaźnik lęgowych ptaków wodno-błotnych 33. Zmniejszenie emisji SO ₂	22. Dane z badań nad śniegiem, Scottish Natural Heritage (SNH) 23. Countryside Survey Scotland (CSS) Native Woodland Survey Scotland (NWSS), mapyglebowe 24. Szacunki, opracowania 25. Native Woodland Survey Scotland (NWSS) 26. Forestry Commission Scotland 27. Marine Scotland and Industry 28. Walia 29. Walia 30. Walia 31. Walia 32. Walia 33. The London Plan
Gospodarka wodna	1. Proporcja jednolitych części wód z wystarczającą ilością wody do spełnienia norm środowiskowych powinna wynosić 90% dla jednolitych części wód powierzchniowych i 77% dla jednolitych części wód podziemnych 2. Wycieki i straty wody (ilość) 3. Zużycie wody w gospodarstwie domowym 4. Zużycie wody w przemyśle 5. Liczba rejestracji ostrzeżeń/alarmów powodziowych 6. Odsetek części wód niespełniających dobrego stanu ogólnego 7. Wystąpienia niskiego letniego przepływu w rzekach	1. Defra; Environment Agency 2. Scottish Water 3. Pożądany stały poziom, wzrost może świadczyć o deficytach opadów, dane statystyczne 4. Pożądany spadek zużycia wody w wyniku poprawy efektywności zużycia wody, wzrost może świadczyć o deficytach opadów, dane statystyczne 5. Dane rządowe 6. SEPA (Scottish Environment Protection Agency) 7. SEPA 8. Badania naukowe 9. SNH Site Condition Monitoring 10. SEPA

Sektor	Wskaźnik	Źródło danych/uwagi
	8. Stan i rozmieszczenie gatunków wrażliwych na klimat: Obfitość Arcticcharr (golec zwyczajny) w jeziorach śródkowodnych 9. Liczba zgłoszonych cech siedlisk śródkowodnych z inwazyjnymi gatunkami nierodzinnymi 10. Liczba stacji monitorowania wody słodkiej: temperatura 11. Postępy w realizacji celów środowiskowych planów gospodarowania wodami w dorzeczu 12. Zmiany średniej temperatury powierzchni morza 13. Liczba szkodliwych zakwitów glonów (HAB) 14. Liczba lokalnych strategii przeciwpowodziowych 15. Liczba pracowników przydzielonych do zarządzania ryzykiem powodziowym w skali lokalnej	11. SEPA 12. Marine Climate Change Impacts Partnership (MCCIP)
Gospodarka w zakresie przemysłu	1. Zmiana równoleżnikowego rozkładu sektorów przemysłu w odpowiedzi na zmieniające się optymalne warunki wzrostu specyficznego dla danego gatunku: akwakultura 2. Stacje uzdatniania wody na obszarach zagrożonych powodzią 3. Oczyszczalnie ścieków na obszarach zagrożonych powodzią 4. Pobór wody niepełnącej do hodowli ryb 5. Odsetek stad ryb zarządzanych w sposób zrównoważony 6. Sprzedaż towarów i usług adaptacyjnych 7. Patenty zarejestrowane przez brytyjskie firmy na środki adaptacyjne związane z wodą 8. Podaż powierzchni biurowej 9. Dostępność terenów przemysłowych	1. Scotland's Aquaculture: - http://aquaculture.scotland.gov.uk/data/data.aspx 2. scottishwater 3. scottishwater 4. woda pobierana na potrzeby rolnictwa i nawadniania natryskowego 5. odsetek stad ryb w morzach wokół Wielkiej Brytanii, które są poławiane w sposób zrównoważony i mają pełną zdolność reprodukcyjną 6. koszty produktów https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/224070/bis-13-p144-adaptation-and-resilience-climate-change-report-2011-12.pdf 7. Technologie adaptacyjne związane z wodą obejmują stronę podaźową (np. przechowywanie i odsalanie) i popytową (np. efektywność wodna i wykorzystanie szarej wody, usprawnienia nawadniania upraw, takie jak kontrola podlewania i upraw

Sektor	Wskaźnik	Źródło danych/uwagi
		<p>odpornych na suszę oraz ograniczanie wycieków z rur). woda.</p> <p>8. The London Plan</p> <p>9. The London Plan – brak strat powierzchni przemysłowej i magazynowej w wyznaczonych lokalizacjach</p>
Zdrowie	<p>1. % obszarów klinicznych National Health Services objętych monitoringiem termicznym</p> <p>2. % dostawców NHS zgłaszających adaptację w swoich rocznych raportach</p> <p>3. Liczba ocen ryzyka przegrzania przeprowadzonych w obszarach klinicznych NHS trust (wymagane, gdy temperatura przekracza 26C)</p> <p>4. Liczba osób/osób podatnych na zagrożenia narażonych na znaczne ryzyko powodzi</p> <p>5. Śmiertelność letnia z powodu wyższej temperatury</p> <p>6. Śmiertelność zimowa z powodu niższej temperatury</p> <p>7. Wpływ powodzi na zdrowie psychiczne</p> <p>8. Zwiększanie długości ścieżek i liczby parkingów rowerowych</p>	<p>1-7. National Health Services, SEPA FRM Strategies</p> <p>8. The London Plan</p>
Turystyka	Dziedzictwo kulturowe na obszarach zagrożonych powodzią	Zestaw danych o zasobach dziedzictwa kulturowego

Źródło: Zaktualizowane wskaźniki przystosowania się do zmiany klimatu (Updated climate change adaptation indicators), ClimateXChange, Szkocja, <https://www.climateexchange.org.uk/research/indicators-and-trends/updated-climate-change-adaptation-indicators/>; Sprawozdanie dla Parlamentu za 2017 r. – Postępy w przygotowaniach do zmiany klimatu (Report to Parliament – Progress in preparing for climate change), Committee on Climate Change, England 2017, <https://www.theccc.org.uk/publication/2017-report-to-parliament-progress-in-preparing-for-climate-change/>; Dobrobyt dla Wszystkich: Świadoma Klimatu Walia (PfaCCW), Plan adaptacji do zmian klimatu dla Walii (Prosperity for All: A Climate Conscious Wales (PfaCCW), A climate change adaptation plan for Wales), Welsh Government 2020, <https://gov.wales/sites/default/files/publications/2020-07/prosperity-for-all-a-climate-conscious-wales-monitoring-and-evaluation-framework.pdf>; The London Plan: The Spatial Development Strategy for Greater London, Greater London Authority, March 2021, <https://www.london.gov.uk/what-we-do/planning/london-plan/new-london-plan/london-plan-2021> [30.09.2021].

4.2. Uwzględnianie wskaźników adaptacji w procesie legislacji

Europejskie Prawo o Klimacie¹² formułuje w art. 5 obowiązek uwzględniania adaptacji w stosownych strategiach politycznych, oraz przewiduje, że wdrażanie tych strategii odbywa się z uwzględnieniem oceny postępów oraz wskaźników, bazując na najlepszych dostępnych i najbardziej aktualnych dowodach naukowych.

Ogólne wytyczne do oceny skutków regulacji zostały opracowane przez Komisję Europejską. Wytyczne te dotyczą aktów stanowionych na poziomie unijnym, i wiążą przede wszystkim Komisję Europejską w obszarze realizacji inicjatywy prawodawczej. W dokumencie *Better regulation guidelines*, w klasyfikacji istotnych oddziaływań, które powinny być brane pod uwagę wymieniono walkę ze zmianami klimatu¹³. Z kolei w zestawie narzędzi lepszego stanowienia prawa¹⁴ w narzędziu nr 1 „Identyfikacja wpływu” na pierwszym miejscu wymieniony jest wpływ na klimat. Wśród pytań, na które należy odpowiedzieć jest jedno dotyczące bezpośrednio adaptacji: „Czy proponowana opcja wpływa na zdolność do adaptacji do zmian klimatu? Narzędzie nr 35¹⁵ „Efektywne gospodarowanie zasobami” zawiera wskaźniki dotyczące efektywnego gospodarowania węglem stosowane przez EUROSTAT, ale dotyczą one jedynie zmian klimatu:

- emisja gazów cieplarnianych na mieszkańca,
- efektywność energetyczna,
- samowystarczalność energetyczna,
- udział energii odnawialnej w końcowym zużyciu energii brutto.

Podobnie, w obszarze „Zapewnienie efektywnej mobilności” wskazano m.in. wskaźniki presji dotyczące zmian klimatu:

- średnia emisja dwutlenku węgla na km z nowych samochodów osobowych,
- emisja zanieczyszczeń pochodzących z transportu.

W praktyce oceny skutków regulacji, kwestia adaptacji do zmian klimatu jest uwzględniana raczej w tych wnioskach legislacyjnych, gdzie adaptacja do zmian klimatu jest kluczowa, jak na przykład

¹² Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2021/1119 z dnia 30 czerwca 2021 r. w sprawie ustanowienia ram na potrzeby osiągnięcia neutralności klimatycznej i zmiany rozporządzeń (WE) nr 401/2009 i (UE) 2018/1999 (Europejskie prawo o klimacie), Dz. Urz. UE L 243, 9 lipca 2021.

¹³ Commission Staff Working Document, Better Regulation Guidelines, European Commission, Brussels 2021, https://ec.europa.eu/info/law/law-making-process/planning-and-proposing-law/better-regulation-why-and-how/better-regulation-guidelines-and-toolbox_en (04.11.2021).

¹⁴ Komisja Europejska. Narzędzia lepszego stanowienia prawa, https://ec.europa.eu/info/law/law-making-process/planning-and-proposing-law/better-regulation-why-and-how/better-regulation-guidelines-and-toolbox/better-regulation-toolbox_pl (22.10.2021).

¹⁵ Ibidem.

z zakresu gospodarki wodnej¹⁶, czy infrastruktury energetycznej¹⁷. Kwestia adaptacji nie jest uwzględniana w sposób domyślny we wszystkich ocenach skutków regulacji, nawet tych dotyczących klimatu, jak wykorzystanie paliw alternatywnych¹⁸.

Samo uwzględnienie zagadnienia adaptacji do zmian klimatu i wykorzystanie wskaźników ma miejsce adekwatnie do problematyki regulacji: w przypadku zagadnień mających odniesienie do klimatu i adaptacji wskaźniki są wykorzystywane zwłaszcza na etapie:

- prezentacji problemu,
- analizy i wyboru możliwych rozwiązań (dla każdej z opcji rozważanych w ramach regulacji prezentowane są wskaźniki dotyczące poziomu realizacji celów),
- monitorowania skuteczności wprowadzanej regulacji.

Natomiast w przypadku wniosków legislacyjnych dotyczących zagadnień pośrednio związanych z zagadnieniami klimatu i adaptacji, takich odniesień raczej nie ma¹⁹.

W **Austrii** w podręczniku oceny skutków²⁰ z 2013 roku uwzględniono obszar klimat i powietrze, w tym docelowe wskaźniki zmian klimatu:

- zmiany emisji ogółem drobnej frakcji pyłu PM10 o ponad 3,5 tony na rok,
- zmiany emisji ogółem tlenków azotu o ponad 14 ton na rok,
- zmiany emisji gazów cieplarnianych o 10 000 ton równoważnika CO_{2eq} na rok,
- zmiana w zużyciu energii o 100 TJ na rok.

Zagadnienia adaptacji w tym dokumencie nie wyszczególniono.

W **Niemczech** w ramach oceny skutków regulacji w 2017 roku opracowano procedurę oceny wpływu na zrównoważony rozwój²¹, odnosząc się do celów zrównoważonego rozwoju ONZ (SDG). Występują w niej głównie wskaźniki zmian klimatu, w tym jeden dotyczący adaptacji:

¹⁶ Commission staff working document: Impact assessment accompanying the document Proposal for a Regulation of the European Parliament and of the Council on minimum requirements for water reuse (SWD(2018) 249 final, Brussels, 28.5.2018).

¹⁷ Commission staff working document: Impact assessment accompanying the document Proposal for a Regulation of the European Parliament and of the Council on guidelines for trans-European energy infrastructure and repealing Regulation (EU) No 347/2013 (SWD(2020)346 final, Brussels, 15.12.2020).

¹⁸ Commission staff working document: Impact assessment accompanying the proposal for a Regulation of the European Parliament and of the Council on the deployment of alternative fuels infrastructure, and repealing Directive 2014/94/EU of the European Parliament and of the Council, SWD(2021) 631 final.

¹⁹ Commission staff working document: Impact assessment accompanying the document Proposal for a regulation of the European Parliament and of the Council on shipments of waste and amending Regulations (EU) No 1257/2013 and (EU) No 2020/1056 (SWD(2021) 331 final, Brussels, 17.11.2021).

²⁰ Handbuch Wirkungsorientierte Folgenabschätzung, Kancelaria Federalna, Wiedeń, 2013
https://www.oeffentlicherdienst.gv.at/wirkungsorientierte_verwaltung/berichte_service/Handbuch_Wirkungsorientierte_Folgenabschaetzung.pdf?63hw8f (22.10.2021).

²¹ Rules of Procedure for the parliamentary appraisal of the sustainability impact assessment in the framework of regulatory impact assessment, 2017

- efektywność energii końcowej,
- zużycie energii pierwotnej,
- udział energii odnawialnej w końcowym zużyciu energii brutto,
- udział energii elektrycznej z odnawialnych źródeł energii w zużyciu energii elektrycznej brutto,
- emisja gazów cieplarnianych,
- końcowe zużycie energii w transporcie towarów,
- końcowe zużycie energii w transporcie pasażerskim,
- zużycie energii i emisja CO₂ z konsumpcji,
- **międzynarodowe finansowanie działań związanych z klimatem na rzecz redukcji emisji gazów cieplarnianych i adaptacji do zmian klimatu.**

W **Finlandii** w ramach formularza oceny skutków regulacji²² znajduje się dział dotyczący wpływu na środowisko, w którym należy się odnieść do zagadnień zmiany klimatu, w tym adaptacji: „Czy wniosek wpływa na zmianę klimatu i możliwości przygotowania się lub przystosowania do niego?” (odpowiedź: tak / nie oraz uzasadnienie).

Na **Litwie** w metodyce oceny oczekiwanego wpływu regulacji prawnych²³, w ramach wpływu na środowisko (punkt VII), przewidziano ocenę wpływu na zmiany klimatu, w tym punkt „1.3. Czy realizacja projektu miałaby wpływ na łagodzenie zmiany klimatu i przystosowanie się do nich?”

W opublikowanym w 2020 roku projekcie wytycznych metodologicznych²⁴ podkreślono, że chodzi o długofalowe podejście do globalnych wyzwań związanych ze zmianami klimatu (nowe choroby, fale upałów, pasożyty) i migracje ludności.

We **Francji** Wytyczne metodologiczne do analizy skutków regulacji²⁵ uwzględniają wpływ na środowisko, w ramach którego wskazano, że ocena taka musi wykazywać skutki planowanych

https://www.bundestag.de/resource/blob/382874/574c70b57bc26941375bc509f99dc37f/18_procedure-data.pdf (22.10.2021).

²² Formularz oceny skutków regulacji,

https://oikeusministerio.fi/documents/1410853/4734373/Vaikutusten_tunnistamisen_tarkistuslista.pdf/5d2a8323-1042-47e3-911f-2550df1b94fe/Vaikutusten_tunnistamisen_tarkistuslista.pdf?t=1496312473000 (22.10.2021).

²³ Decyzja Rządu Republiki Litewskiej z dnia 26 lutego 2003 r. w sprawie zatwierdzenia metodyki oceny oczekiwanego wpływu regulacji prawnych, Dziennik Urzędowy, 2003, nr 23-975, <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalActPrint/lt?jfwid=pflfelti4&actualEditionId=JVbZEZPFRn&documentId=TAIS.205970&category=TAD> (30.10.2021).

²⁴ Numatomo teisinio reguliavimo poveikio vertinimas. Projektas. Versija: 1.0, Vyriausybės strateginės analizės Centras, 2020. <https://strata.gov.lt/images/tyrimai/20200415-teisinio-reguliavimo-gaires-1-versija.pdf> (30.10.2021).

²⁵ Le guide méthodologique pour la rédaction des études d'impact, novembre 2017, https://www.legifrance.gouv.fr/contenu/Media/Files/autour-de-la-loi/legislatif-et-reglementaire/etudes-d-impact-des-lois/documents_generaux_ei_fi/guide_methodologique_ei_2017.pdf.pdf (30.10.2021).

rozwiązań dla klimatu i różnorodności biologicznej. Brak szczegółowego określenia zakresu takiej analizy oraz wskaźników.

W **Hiszpanii** wytyczne do oceny skutków regulacji wspominają o potrzebie ujęcia zagadnień środowiskowych, natomiast nie odnoszą się do zmian klimatu ani do adaptacji do nich. Są to:

- *Przewodnik metodologiczny do przygotowania raportu z analizy skutków regulacji*²⁶,
- Dekret królewski 931/2017 z dnia 27 października 2017 r. regulujący sprawozdanie z analizy skutków regulacji²⁷.

W **Wielkiej Brytanii** w formularzu „Ocena skutków regulacji”²⁸ jedynym odniesieniem do zmian klimatu jest konieczność oszacowania „Jaka jest zmiana emisji gazów cieplarnianych wyrażona w CO₂ eq?”. Funkcjonuje również „Test wpływu na zrównoważony rozwój”²⁹ dla opracowywanych polityk sektorowych. Zawiera on pytania:

Etap 1

1. Normy środowiskowe

W ramach wypełniania oceny oddziaływania należy ustalić, czy wniosek dotyczący polityki ma znaczący wpływ na środowisko. Jeśli wpływ jest znaczący należy określić:

- jak uwzględnić wpływ?
- czy informować ministrów o ryzyku?
- działania łagodzące lub kompensujące, w stosownych przypadkach.

2. Ocena skutków

W przypadku znaczących długoterminowych skutków, które obejmują "znaczące i, ze względów praktycznych, nieodwracalne transfery bogactwa między pokoleniami", należy upewnić się, że analiza wrażliwości jest uwzględniona w obliczeniach NPV.

3. Aspekty społeczne

Wpływ każdej polityki, która wpływa na generowanie korzyści społecznych, jest ważny dla zrównoważonego rozwoju.

Etap 2

Jeżeli ocena skutków sugeruje, że bilans kosztów i korzyści pieniężnych i niepieniężnych ma pozytywny wpływ netto na społeczeństwo i że nie ma istotnych problemów związanych ze zrównoważonym rozwojem, wówczas połączona analiza sugeruje, że polityka powinna być kontynuowana.

²⁶ Guía metodológica para la elaboración de la memoria del análisis de impacto normativo, Ministerio de Política Territorial y Función Pública, http://www.mptfp.es/dam/es/portal/funcionpublica/gobernanza-publica/simplificacion/impacto-normativo/guia_metodologica_ain.pdf#page=1 (30.10.2021).

²⁷ Real Decreto 931/2017, de 27 de octubre, por el que se regula la Memoria del Análisis de Impacto Normativo, http://www.mptfp.es/dam/es/portal/funcionpublica/gobernanza-publica/simplificacion/impacto-normativo/RD_memoria_analisis_impacto_normativo.pdf#page=1 (30.10.2021).

²⁸ Szablon oceny skutków regulacji dla polityk rządowych, <https://www.gov.uk/government/publications/impact-assessment-template-for-government-policies> (30.10.2021).

²⁹ Zrównoważony rozwój: test wpływu, <https://www.gov.uk/guidance/sustainable-development-impact-test> (30.10.2021).

Jeżeli bilans kosztów i korzyści pieniężnych i niepieniężnych ma pozytywny wpływ netto na społeczeństwo, ale istnieją kwestie związane ze zrównoważonym rozwojem, wówczas:

- w przypadku wpływu na limit środowiskowy, należy rozważyć, czy wszelkie niezbędne zmiany lub uzupełnienia polityki wpływają na zakończenie oceny oddziaływania;
- w przypadku znaczących skutków długoterminowych należy jasno przedstawić to ministrom, wraz z wszelkimi działaniami łagodzącymi w stosownych przypadkach, aby umożliwić im podjęcie decyzji, czy siła korzyści netto wynikających z wyniku oceny skutków jest wystarczająca, aby przeważać nad wszelkimi negatywnymi skutkami długoterminowymi.

5. Opracowanie listy potencjalnych wskaźników adaptacji do zmian klimatu dla Polski

Wszystkie wskaźniki adaptacji do zmian klimatu występujące w poszczególnych krajach przypisano do jednego z jedenastu sektorów/obszarów. Przyjęto dziesięć sektorów zaproponowanych przez Zamawiającego oraz zaproponowano dodatkowy obszar – zarządzanie, obejmujące głównie zagadnienia zarządzania ryzykiem i ochrony przed zagrożeniami:

- 1) rolnictwo;
- 2) klimat w zakresie efektywności energetycznej;
- 3) energia w zakresie infrastruktury energetycznej;
- 4) budownictwo, planowanie i zagospodarowanie przestrzenne oraz mieszkalnictwo;
- 5) transport;
- 6) środowisko w zakresie ochrony przyrody i zachowania różnorodności biologicznej;
- 7) gospodarka wodna;
- 8) gospodarka w zakresie przemysłu;
- 9) zdrowie;
- 10) turystyka;
- 11) zarządzanie – w sektorze tym umieszczono wszystkie wskaźniki, które znajdują zastosowanie w kilku analizowanych sektorach.

Analiza obejmowała również przypisanie wskaźników do grup wskaźników:

- 1) Wskaźniki presji (P), czyli wskaźniki zmian klimatu.
- 2) Wskaźniki stanu (S), rozumiane jako:
 - wskaźniki narażenia lub podatności na skutki zmian klimatu,
 - wskaźniki skutków zmian klimatu, które mierzą faktyczne efekty zmian klimatu.
- 3) Wskaźniki reakcji (R), czyli podejmowanych działań adaptacyjnych.

Wyniki przeglądu zostały przedstawione w tabelach 5.1 – 5.11, odpowiednio dla każdego z sektorów. Wskaźniki oznaczone w tabelach literą Z (typowe wskaźniki zmiany klimatu) zostały wyłączone z dalszych analiz.

Tabela 5.1. Wskaźniki adaptacji do zmian klimatu uwzględniane w poszczególnych krajach w ramach sektora rolnictwo

Nazwa wskaźnika	Kraj							Uwaga: Z – wskaźnik zmiany klimatu
	Austria	Finlandia	Francja	Hiszpania	Litwa	Niemcy	W. Brytania	
Wskaźniki presji (P) – Wskaźniki zmian klimatu								
Roczna suma ciepła sezonu wegetacyjnego (>5 st. C dziennie)		+						Z
Wzrost temperatury					+			Z
Promieniowanie UV					+			Z
Wzrost opadów zimą					+			Z
Zmniejszenie opadów latem					+			Z
Zmniejszenie się grubości śniegu i liczba dni z pokrywą śnieżną					+			Z
Zwiększenie się liczby ulewnych deszczy (> 10 mm dziennie)					+			Z
Wzrost wilgotności w zimnych porach roku, podczas gdy w ciepłych gwałtownie się zmniejszy					+			Z
Wahania prędkości wiatru					+			Z
Częstotliwość niebezpiecznych zjawisk meteorologicznych (takich jak burze, grad, huragan, itp.)					+			Z
Odsetek użytków rolnych wymagających dostosowania do zmian klimatu				+				Z
Wskaźniki stanu (S) – Wskaźniki wpływu zmian klimatu / wskaźniki narażenia								
Pobór wód niepłynących na potrzeby rolnictwa							+	
Powierzchnia nawadnianych obszarów produkcji winorośli				+				
Wskaźnik zdrowotności gleby na poziomie gospodarstwa							+	
Powierzchnia gleb zagrożonych podtopieniami w km ²							+	
Powierzchnia gruntów ornych o znacznym ryzyku powodzi							+	
Obszary wrażliwe na wody burzowe		+						
Powierzchnia gruntów zagrożonych suszą				+			+	
Powierzchnia gruntów rolnych wrażliwych na suszę		+						
Powierzchnia gruntów rolnych							+	
Ryzyko wystąpienia Fasciolahepatica u bydła i owiec							+	
Obszar upraw pod konstrukcjami szklanymi lub plastikowymi							+	
Zmiany plonów pszenicy i jęczmienia jarego (z powodu cieplejszych wiosen); Zmiany w plonie ziemniaków; Zmiany w plonie jęczmienia ozimego (z powodu wilgotniejszych zim)						+	+	
Zmiany w krajowym zestawie upraw rolnych							+	
Liczba ognisk zarazy ziemniaka							+	

Nazwa wskaźnika	Kraj							Uwaga: Z – wskaźnik zmiany klimatu
	Austria	Finlandia	Francja	Hiszpania	Litwa	Niemcy	W. Brytania	
Odsetek gruntów rolnych (użytkowanych gruntów rolnych) w ramach systemów rolnych o wysokiej wartości przyrodniczej							+	
Indeks ptaków hodowlanych na terenach rolniczych							+	
Indeks motyli na użytkach rolnych							+	
Indeks nietoperzy na użytkach rolnych							+	
Całkowity współczynnik produktywności							+	
Zmiany w fenologii (fazach rozwojowych) roślin uprawnych							+	
Odmiany kukurydzy według grup dojrzewania						+		
Jakość zebranych produktów						+		
Szkody gradowe w rolnictwie						+		
Inwazja szkodników		+				+		
Zawartość materii organicznej w glebach				+				
Straty w rolnictwie na skutek patogenów zwierzęcych i roślinnych (rozwój patogenów spowodowany lepszymi warunkami życia)		+						
Zróżnicowanie materiału siewnego		+						
Podatność i odporność gruntów rolnych, ogrodniczych i leśnych na zmiany klimatu		+						
Wprowadzenie nowych upraw i odmian, np. pszenicy jarej, ekspansja pszenicy ozimej, rzepaku oleistego, bobiku na nowe lub obecnie mało produktywne obszary		+						
Występowanie mszyc		+						
Zwiększenie migracji ludności z powodu zakłóceń w działalności rolniczej					+			
Mieszkańcy obszarów zagrożonych powodzią					+			
Mieszkańcy obszarów zagrożonych suszą					+			
Mieszkańcy przybrzeżnych obszarów ryzyka (ze względu na burze i cyklony)					+			
Mieszkańcy obszarów o zagrożonym bezpieczeństwie żywnościowym					+			
Zmiana struktury gleby i możliwości zatrzymywania składników odżywczych w glebie na skutek zmian klimatu i zwiększenia opadów (wskaźniki: materia organiczna w glebie, ilość węgla w glebie, zimowa szata roślinna, osuszanie obszarów uprawnych i ogrodniczych, emisje azotu i fosforu do wody, zmiana bilansu składników pokarmowych na gruntach ornych)		+						
Odsetek siedlisk chronionych na terenach rolniczych							+	
Obszar objęty programami rolnośrodowiskowymi	+				+			
Grunty ekologiczne i gospodarstwa ekologiczne	+							
Wskaźniki reakcji (R) – Wskaźniki dostosowania do zmian klimatu i działań adaptacyjnych								

Nazwa wskaźnika	Kraj							Uwaga: Z – wskaźnik zmiany klimatu
	Austria	Finlandia	Francja	Hiszpania	Litwa	Niemcy	W. Brytania	
Metody produkcji rolnej zmniejszające ryzyko erozji (odsetek gruntów ornych uprawianych o zmniejszonej/ zerowej uprawie roli; z utrzymaną pokrywą gleby)							+	
Pobór wody do nawadniania	+			+		+	+	
Wykorzystanie upraw przystosowanych do klimatu	+					+		
Powierzchnia ubezpieczonych gruntów rolnych	+							
Adaptacja procesów zarządzania						+		
Dostosowanie spektrum odmian						+		
Stosowanie środków ochrony roślin						+		
Nakłady dla rolnictwa i leśnictwa (nakłady obejmują nasiona, nawozy, pestycydy, maszyny)		+						
Zmiany praktyk rolniczych			+					
Obszar objęty ukierunkowanymi programami rolnośrodowiskowymi	+						+	
Gotowość obywateli do ubezpieczenia upraw		+						

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 5.2. Wskaźniki adaptacji do zmian klimatu uwzględniane w poszczególnych krajach w ramach sektora klimat w zakresie efektywności energetycznej

Nazwa wskaźnika	Kraj							Uwaga: Z – wskaźnik zmiany klimatu
	Austria	Finlandia	Francja	Hiszpania	Litwa	Niemcy	W. Brytania	
Wskaźniki presji (P) – Wskaźniki zmian klimatu								
brak								
Wskaźniki stanu (S) – Wskaźniki wpływu zmian klimatu / Wskaźniki narażenia								
Zapotrzebowanie na energię do ogrzewania w budynkach mieszkalnych i niemieszkalnych							+	
Energooszczędne społeczności / regiony	+							
Wskaźniki reakcji (R)								
Wykorzystanie krajowych środków na poprawę efektywności energetycznej							+	

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 5.3. Wskaźniki adaptacji do zmian klimatu uwzględniane w poszczególnych krajach w ramach sektora energia w zakresie infrastruktury energetycznej

Nazwa wskaźnika	Kraj							Uwaga: Z – wskaźnik zmiany klimatu
	Austria	Finlandia	Francja	Hiszpania	Litwa	Niemcy	W. Brytania	
Wskaźniki presji (P) – Wskaźniki zmian klimatu								
brak								
Wskaźniki stanu (S) – Wskaźniki wpływu zmian klimatu / Wskaźniki narażenia								
Liczba gospodarstw domowych w ubóstwie energetycznym							+	
Liczba i czas przerw w dostawie energii elektrycznej spowodowanych powodzią							+	
Zakłócenia (liczba i czas) w dostawie energii elektrycznej spowodowane trudnymi zjawiskami pogodowymi	+	+				+	+	
Liczba głównych (lub pomocniczych) elektrowni na obszarach zagrożonych powodzią							+	
Liczba klientów zależnych od stacji energetycznych na obszarach zagrożonych powodzią							+	
Zużycie energii elektrycznej podczas upałów	+							
Napowietrzne linie energetyczne w lasach		+						
Wskaźniki stanu – Odporność								
Dywersyfikacja produkcji energii elektrycznej	+					+		
Potencjalna i rzeczywista produkcja energii wiatrowej						+		
Odporność stacji energetycznych na powódź z zastosowaniem stałych zabezpieczeń							+	
Dywersyfikacja końcowego zużycia energii na potrzeby ogrzewania i chłodzenia						+		
Możliwości magazynowania energii elektrycznej						+		
Efektywność wykorzystania wody przez elektrownie cieplne						+		
Wskaźniki reakcji (R) – Wskaźniki działań adaptacyjnych								
Energia pierwotna ze źródeł odnawialnych i lokalnych				+				
Produkcja energii elektrycznej przez elektrownie cieplne w zależności od temperatury otoczenia						+		
Inwestycje w poprawę niezawodności sieci elektroenergetycznej		+						

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 5.4. Wskaźniki adaptacji do zmian klimatu uwzględniane w poszczególnych krajach w ramach sektora budownictwo, planowanie i zagospodarowanie przestrzenne oraz mieszkalnictwo

Nazwa wskaźnika	Kraj							Uwaga: Z – wskaźnik zmiany klimatu
	Austria	Finlandia	Francja	Hiszpania	Litwa	Niemcy	W. Brytania	
Wskaźniki presji (P) – Wskaźniki zmian klimatu								
brak								
Wskaźniki stanu (S) – Wskaźniki wpływu zmian klimatycznych / wskaźniki narażenia								
Udział terenów utwardzonych w obszarze stałego osadnictwa	+							
Obszar i średnia intensywność miejskich wysp ciepła				+				
Obszary retencyjne	+							
Odsetek budynków w ruinie wskutek zmian klimatycznych							+	
Poziomy zawilgocenia budynków							+	
Liczba nieruchomości zagrożonych powodzią	+						+	
Użytkowanie osiedli na obszarach zagrożonych powodzią						+		
Obszary osadnicze i transportowe						+		
Odsetek mieszkań poniżej standardu jakości mieszkań (w tym efektywności energetycznej)							+	
Odsetek budynków mieszkalnych i niemieskalnych w poszczególnych klasach efektywności energetycznej				+				
Wskaźniki stanu - Odporność								
Liczba nieruchomości chronionych przed erozją wybrzeża							+	
Udział (odsetek) terenów zielonych w środowisku miejskim	+	+						
Obszary zarezerwowane do celów ochrony przyrody i krajobrazu						+		
Obszary zarezerwowane do celów ochrony wód podziemnych i poboru wody pitnej						+		
Obszary zarezerwowane do celów ochrony przeciwpowodziowej						+		
Obszary zarezerwowane do specjalnych funkcji klimatycznych						+		
Wskaźniki reakcji (R) – Wskaźniki działań adaptacyjnych								
Zmiana netto powierzchni zieleni miejskiej i stref niebieskich					+		+	
Liczba/powierzchnia zielonych dachów zainstalowanych na określonych obszarach							+	
Powierzchnia nawierzchni przepuszczalnych stosowanych w nieruchomościach					+		+	
Wzrost podaży nowych domów							+	
Podaż domów po przystępnych cenach							+	

Nazwa wskaźnika	Kraj							Uwaga: Z – wskaźnik zmiany klimatu
	Austria	Finlandia	Francja	Hiszpania	Litwa	Niemcy	W. Brytania	
Osoby przesiedlone z powodu zjawisk klimatycznych				+				
Odsetek nowo wybudowanych obiektów wyposażonych w systemy zapobiegające skutkom fal upałów					+			
Uwzględnienie adaptacji do zmian klimatu w prawnych warunkach ramowych	+							
Uwzględnienie grawitacyjnych zagrożeń naturalnych w przepisach dotyczących planowania przestrzennego	+							
Uwzględnienie kryteriów adaptacji do zmian klimatu w programach wsparcia budownictwa	+							
Budowa i renowacja budynków użyteczności publicznej z uwzględnieniem aspektów istotnych dla adaptacji	+							
Liczba projektów infrastruktury, lokali mieszkalnych i niemieskalnych z uwzględnieniem zmiany warunków meteorologicznych w wyniku zmian klimatu i wpływu na zdrowie ludzi					+			
Planowanie osiedli, obszarów miejskich i przestrzeni w oparciu o zasady zrównoważonego rozwoju i zielonej infrastruktury, ocena usług ekosystemowych, ochrona przyrody i odporność					+			
Liczba dokumentów z zakresu planowania przestrzennego uwzględniających kwestie adaptacji do zmian klimatu	+				+			
Dostępność aktualnej oceny wrażliwości terytorium (na poziomie gmin) na skutki zmian klimatu, Uwzględnienie środków zarządzania ryzykiem i zagrożeniami spowodowanymi zmianami klimatu w planach działania gmin					+			
Liczba opracowanych gminnych planów adaptacji do zmian klimatu					+			
Miasta powyżej 20 tys. mieszkańców / gminy które opracowały plany zazielenienia miast					+			
Wskaźnik szkodowości i wskaźnik szkodowo-kosztowy dla kompleksowych ubezpieczeń na życie właścicieli domów						+		
Odszkodowania z tytułu ubezpieczeń gospodarczych związanych z pogodą						+	+	
Odsetek budynków mieszkalnych objętych ubezpieczeniem rozszerzonym od zagrożeń naturalnych						+		
Średnie odszkodowanie na jedno roszczenie od ryzyka nadzwyczajnego (pogodowego)				+				
Gotowość obywateli do ubezpieczenia mienia		+						

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 5.5. Wskaźniki adaptacji do zmian klimatu uwzględniane w poszczególnych krajach w ramach sektora transport

Nazwa wskaźnika	Kraj							Uwaga: Z – wskaźnik zmiany klimatu
	Austria	Finlandia	Francja	Hiszpania	Litwa	Niemcy	W. Brytania	
Wskaźniki presji (P) – Wskaźniki zmian klimatu								
brak								
Wskaźniki stanu (S) – Wskaźniki wpływu zmian klimatu (wskaźniki narażenia)								
Sieć drogowa zagrożona powodzią							+	
Sieć kolejowa zagrożona powodzią							+	
Ryzyko zakłócenia usług kolejowych w wyniku powodzi							+	
Awarie sieci komunikacyjnych z powodu przerw w zasilaniu		+						
Ryzyko zakłócenia ruchu drogowego w wyniku powodzi							+	
Liczba zagrożonych mostów drogowych i kolejowych							+	
Uszkodzenia infrastruktury transportowej w związku ze zdarzeniami ekstremalnymi	+							
Zdarzenia osuwisk odnotowane na sieci dróg krajowych							+	
Zdolność żeglugowa śródlądowych dróg wodnych					+			
Wypadki drogowe związane z warunkami atmosferycznymi					+			
Niezawodność sieci transportowej (zakłócenia w sieci komunikacyjnej spowodowane przez „bałagan” na drogach i powodzie)		+						
Wskaźniki reakcji (R) – Wskaźniki działań adaptacyjnych								
Sieć kolejowa korzystająca z ochrony przeciwpowodziowej							+	
Sieć dróg korzystająca z ochrony przeciwpowodziowej							+	
Zwiększenie udziału środków transportu pieszego, rowerowego i publicznego (z wyłączeniem taksówek)							+	
Włączenie adaptacji do zmian klimatu do instrumentów planowania transportu	+							
Naprawy nawierzchni na odcinkach dróg o dużym natężeniu ruchu	+							
Inwestycje w poprawę niezawodności infrastruktury transportowej		+			+			
Zwiększenie odporności infrastruktury transportowej na zmiany temperatury					+			

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 5.6. Wskaźniki adaptacji do zmian klimatu uwzględniane w poszczególnych krajach w ramach sektora środowisko w zakresie ochrony przyrody i zachowania różnorodności biologicznej

Nazwa wskaźnika	Kraj							Uwaga: Z – wskaźnik zmiany klimatu
	Austria	Finlandia	Francja	Hiszpania	Litwa	Niemcy	W. Brytania	
Wskaźniki presji (P) – Wskaźniki zmian klimatu								
Liczba i obszar zgłoszonych pożarów lasów i siedlisk			+				+	Z
Rozwój gatunków tropikalnych i subtropikalnych					+			Z
Pożary lasów					+			Z
Wskaźniki stanu (S) – Wskaźniki wpływu zmian klimatu (wskaźniki narażenia)								
Powierzchnia obszarów chronionych w stanie korzystnym lub poprawiającym się							+	
Zasięg obszarów chronionych na poziomie krajowym i międzynarodowym	+					+	+	
Populacja ptaków krajobrazu rolniczego							+	
Liczebność i zdolności rozrodcze lęgowych ptaków morskich							+	
Liczebność zimujących ptaków wodnych							+	
Wskaźnik aktywów kapitału naturalnego Natural Capital Asset Index							+	
Liczebność/częstotliwość występowania motyli: gatunki wskaźnikowe i ogółem							+	
Odsetek zgłoszonych siedlisk i gatunków w stanie "dobrym"							+	
Odsetek zgłoszonych siedlisk w niekorzystnym stanie							+	
Liczba zgłoszonych cech siedlisk słodkowodnych z inwazyjnymi gatunkami nierodzimymi							+	
Liczebność/częstotliwość występowania gatunków arktycznych							+	
Zasięg kluczowych siedlisk semi-naturalnych: 1) lądowych, 2) przybrzeżnych; 3) torfu głębokiego;							+	
Odsetek lasów sosnowych narażonych na zarazę igieł Dothistroma							+	
Indeks gatunków ptaków leśnych							+	
Indeks gatunków motyli leśnych							+	
Wskaźnik lęgowych ptaków wodno-błotnych							+	
Rozmieszczenie ptaków i zimowiska		+						
Status i trendy wybranych gatunków i typów siedlisk wrażliwych na zmiany klimatu	+							
Zmiany flory na szczytach alpejskich	+							
Projekty i środki, które przyczyniają się do poprawy ekologii wody	+							

Nazwa wskaźnika	Kraj							Uwaga: Z – wskaźnik zmiany klimatu
	Austria	Finlandia	Francja	Hiszpania	Litwa	Niemcy	W. Brytania	
Stan ekologiczny i chemiczny wód powierzchniowych	+							
Zmiany fenologiczne (w fazach rozwoju) u dzikich gatunków roślin						+		
Wskaźnik temperatury w zbiorowisku gatunków ptaków						+		
Skład gatunkowy drzew	+							
Żywotność drzewostanów leśnych	+			+				
Stan gleby	+							
Skład gatunkowy drzew w naturalnych rezerwach leśnych						+		
Zagrożone drzewostany świerkowe						+		
Przyrost drewna						+		
Drewno uszkodzone						+		
Uszkodzenia drewna i zasięg ekspansji powodowane przez kornika drukarza			+			+		
Występowanie szeliniaka sosnowca		+						
Zagrożenia ze strony korowódki dębówki						+		
Zagrożenie pożarowe obszarów leśnych						+		
Obszar dotknięty dużymi pożarami lasów				+				
Stan lasów						+		
Drzewostany mieszane						+		
Ochrona leśnych zasobów genetycznych						+		
Zasoby próchnicy w glebach leśnych						+		
Występowanie gatunków przystosowanych do życia w cieple w wodach śródlądowych						+		
Ogniska gorączki Zachodniego Nilu u zwierząt z rodziny koniowatych				+				
Zagrożone dzikie gatunki				+				
Obce gatunki inwazyjne				+				
Odsetek lasów o malejącej przydatności dla porostów							+	
Odsetek państwowych lasów iglastych na terenach o średnim/wysokim ryzyku wiatru							+	
Odsetek obszarów Natura 2000, na których zmiana klimatu stanowi czynnik presji				+				
Niebezpieczne, nowe i łatwo rozprzestrzeniające się choroby zwierząt i szkodniki		+						
Straty w leśnictwie z powodu patogenów roślinnych i zwierzęcych (rozwój patogenów na skutek lepszych warunków życia)		+						
Gminy, w których wykryto obecność lub zbadanie się komara Aedes albopictus				+				

Nazwa wskaźnika	Kraj							Uwaga: Z – wskaźnik zmiany klimatu
	Austria	Finlandia	Francja	Hiszpania	Litwa	Niemcy	W. Brytania	
Wzrost udziału drzew liściastych w lasach mieszanych		+						
Zakres szkód spowodowanych przez burze i działania właścicieli lasów w zakresie radzenia sobie ze szkodami		+						
Wskaźnik surowości klimatu			+					
Liczba ciem i występowanie gatunków wielopokoleniowych		+						
Liczba gatunków, dla których zmiana klimatu została zidentyfikowana jako główne zagrożenie		+						
Rozpowszechnianie gatunków morskich przystosowanych do życia w cieple						+		
Wskaźniki reakcji (R) – Wskaźniki działań adaptacyjnych								
Powierzchnia miejsc lokalnych lub siedliska objęte zarządzaniem „adaptacyjnym”							+	
Odsetek starych i rodzimych terenów leśnych będących pod zarządem oraz roczna powierzchnia odbudowy PAWS, na i poza publicznym majątkiem leśnym							+	
Liczba nowo stwierdzonych gatunków inwazyjnych							+	
Zmiana w liczbie i zakresie inwazyjnych nierodzimych gatunków zdomowionych w kraju							+	
Roczne statystyki nasadzeń							+	
Wskaźnik odporności krajobrazu							+	
Obszar gruntów objęty ochroną krajobrazową							+	
Obszar zrehabilitowanych torfowisk							+	
Wskaźnik naturalnej regeneracji w lasach							+	
Odsetek terenów leśnych certyfikowanych jako zarządzanych w sposób zrównoważony							+	
Uwzględnienie adaptacji do zmian klimatu w instrumentach ochrony przyrody i krajobrazu	+					+		
Rekultywacja naturalnych terenów zalewowych						+		
Dostępność informacji o adaptacji w leśnictwie						+		
Powierzchnia przebudowanych zagrożonych drzewostanów świerkowych						+		
Prowadzenie badań i monitoringu w celu określenia usług i wartości zapewnianych przez ekosystemy, włączenie oceny usług ekosystemowych do procesu podejmowania decyzji					+			
Wydatki na działania zapobiegające rozprzestrzenianiu się gatunków inwazyjnych z powodu skutków zmian klimatu					+			

Nazwa wskaźnika	Kraj							Uwaga: Z – wskaźnik zmiany klimatu
	Austria	Finlandia	Francja	Hiszpania	Litwa	Niemcy	W. Brytania	
Liczba projektów służących przywróceniu reżimu hydrologicznego lasów wodno-błotnych					+			
Projekty realizowane przez właścicieli i zarządców lasów gospodarczych mające na celu zachowanie i ochronę elementów różnorodności biologicznej					+			
Wydatki na działania mające na celu zapewnienie skutecznych środków ochrony lasów przed pożarami i szkodnikami, zachowanie małych lasów, obszarów źródliskowych, małych rzek, terenów podmokłych, łąk leśnych i innych ekosystemów leśnych ważnych dla zachowania różnorodności biologicznej					+			

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 5.7. Wskaźniki adaptacji do zmian klimatu uwzględniane w poszczególnych krajach w ramach sektora gospodarka wodna

Nazwa wskaźnika	Kraj							Uwaga: Z – wskaźnik zmiany klimatu
	Austria	Finlandia	Francja	Hiszpania	Litwa	Niemcy	W. Brytania	
Wskaźniki presji (P) – Wskaźniki zmian klimatu								
Wycieki i straty wody (ilość)							+	
Wskaźnik wykorzystania wody w gospodarstwach domowych i w przemyśle				+		+	+	
Ilościowy stan wód podziemnych						+		Z
Susza meteorologiczna – liczba odchyień standardowych skumulowanych odpadów w danym okresie w odniesieniu do średniej				+				Z
Wskaźnik suszy w metropoliach			+					Z
Zanieczyszczenie wody i żywności (zanieczyszczenie biotoksynami i patogenami)					+			
Wskaźniki stanu (S) – Wskaźniki wpływu zmian klimatu (wskaźniki narażenia)								
Przypadki wystąpienia niskiego letniego przepływu w rzekach							+	
Średni przepływ w rzekach						+		
Stan i rozmieszczenie gatunków wrażliwych na klimat: liczebność Arcticcharr (golec zwyczajny) w jeziorach słodkowodnych							+	
Liczba zgłoszonych cech siedlisk słodkowodnych z inwazyjnymi gatunkami nierodzinnymi							+	

Nazwa wskaźnika	Kraj							Uwaga: Z – wskaźnik zmiany klimatu
	Austria	Finlandia	Francja	Hiszpania	Litwa	Niemcy	W. Brytania	
Zmiany średniej temperatury powierzchni morza			+			+	+	
Liczba szkodliwych zakwitów glonów (HAB)						+	+	
Ilość i jakość wód gruntowych	+							
Obszary retencyjne	+							
Stan ekologiczny i chemiczny wód powierzchniowych	+						+	
Stan zasobów wodnych				+				
Liczba/częstość powodzi		+				+		
Powodzie poza obszarami ryzyka		+						
Odptyw wód						+		
Temperatura wód stojących						+		
Czas trwania stratyfikacji termicznej (układu warstw termicznych) w wodach stojących						+		
Poziom morza						+		
Intensywność przyptywów sztormowych						+		
Epizody związane z występowaniem/eliminacją mikrocystyn w wodzie pitnej				+				
Ogniska chorób przenoszonych przez wodę związane z występowaniem susz i powodzi				+				
Liczba sytuacji przedłużającej się suszy				+				
Liczba mieszkańców na obszarach zagrożonych powodzią		+						
Populacja zagrożona w obrębie terenów zalewowych		+						
Niezawodność zaopatrzenia w wodę surową w zakładach wodociągowych, szczególnie w sytuacjach wyjątkowych		+						
Niezawodność systemu odprowadzania ścieków		+						
Zasolenie morza			+					
Średni poziom oceanów mierzony za pomocą wysokościomierza satelitarne			+					Z
Zwiększenie migracji ludności z powodu powodzi					+			
Niebezpieczne, ekstremalne zjawiska hydrologiczne (powodzie, burze, susze, intensywne opady deszczu itp.)					+			Z
Mieszkańcy obszarów o ograniczonym dostępie do wody					+			
Wskaźniki reakcji (R) – Wskaźniki działań adaptacyjnych								
Projekty i środki, które przyczyniają się do poprawy ekologii wody	+							
Liczba stacji monitorowania wody słodkiej							+	
Postępy w realizacji celów środowiskowych planów gospodarowania wodami w dorzeczu							+	
Liczba lokalnych strategii przeciwpowodziowych							+	

Nazwa wskaźnika	Kraj							Uwaga: Z – wskaźnik zmiany klimatu
	Austria	Finlandia	Francja	Hiszpania	Litwa	Niemcy	W. Brytania	
Liczba pracowników przydzielonych do zarządzania ryzykiem powodziowym w skali lokalnej							+	
Inwestycje w ochronę wybrzeża						+		
Odszkodowania wypłacane przez firmy ubezpieczeniowe za powódzie (powódzie deszczowe, powódzie sztormowe)		+						
Inwestycje w poprawę niezawodności zaopatrzenia w wodę		+						
Środki na ochronę przeciwpowodziową dla wszystkich mieszkańców obszarów zagrożonych powodzią					+			
Poziom wdrożenia programów zarządzania ryzykiem powodziowym					+			
Poprawa gospodarowania zasobami wód powierzchniowych, podziemnych i Morza Bałtyckiego oraz zapewnienie dobrej jakości wody					+			
Modernizacja infrastruktury zagospodarowania ścieków powierzchniowych (deszczowych) i zapewnienie jej rozwoju na terenach miejskich w celu ochrony obszarów miejskich przed nadmiarem wody i zapobieganie uwalnianiu zanieczyszczeń do środowiska					+			
Ograniczenie negatywnego wpływu podniesienia się poziomu wód oraz naturalnych i katastroficznych zjawisk hydrometeorologicznych na strefę brzegową Morza Bałtyckiego poprzez zastosowanie naturalnych środków zarządzania brzegiem					+			
Wdrożenie planu zarządzania ryzykiem powodziowym		+						

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 5.8. Wskaźniki adaptacji do zmian klimatu uwzględniane w poszczególnych krajach w ramach sektora gospodarka w zakresie przemysłu

Nazwa wskaźnika	Kraj							Uwaga: Z – wskaźnik zmiany klimatu
	Austria	Finlandia	Francja	Hiszpania	Litwa	Niemcy	W. Brytania	
Wskaźniki presji (P) – Wskaźniki zmian klimatu								
Pobór wody niepijącej do hodowli ryb							+	
Podaż powierzchni biurowej (lokalny)							+	
Dostępność terenów przemysłowych (lokalny)							+	
Wodochłonność sektora produkcyjnego						+		
Wskaźniki stanu (S) – Wskaźniki wpływu zmian klimatu (wskaźniki narażenia)								
Stacje uzdatniania wody na obszarach zagrożonych powodzią							+	
Oczyszczalnie ścieków na obszarach zagrożonych powodzią							+	
Odsetek stad ryb zarządzanych w sposób zrównoważony							+	
Sprzedaż towarów i usług do adaptacji zmian klimatu							+	
Patenty zarejestrowane przez firmy na środki adaptacyjne związane z wodą							+	
Zakłócenia w dostawie energii dla przedsiębiorstw	+							
Obniżenie wydajności wywołane wysoką temperaturą						+		
Szkody ekonomiczne spowodowane przez sztormy przybrzeżne				+				
Zmiana równoleżnikowego zasięgu sektorów przemysłu w odpowiedzi na zmieniające się optymalne warunki wzrostu specyficznego dla danego gatunku, np. akwakultura							+	
Wskaźniki reakcji (R) – Wskaźniki działań adaptacyjnych								
Wydatki na dofinansowanie adaptacji infrastruktury do zmian klimatu	+							
Włączenie aspektów związanych z adaptacją do systemów zarządzania środowiskowego	+							
Wydatki i projekty związane ze zmniejszeniem wpływu katastroficznych zjawisk meteorologicznych na przemysł					+			
Rezygnacja z hodowli ryb z powodu niesprzyjających warunków pogodowych							+	

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 5.9. Wskaźniki adaptacji do zmian klimatu uwzględniane w poszczególnych krajach w ramach sektora zdrowie

Nazwa wskaźnika	Kraj							Uwaga: Z – wskaźnik zmiany klimatu
	Austria	Finlandia	Francja	Hiszpania	Litwa	Niemcy	W. Brytania	
Wskaźniki presji (P) – Wskaźniki zmian klimatu								
Wzrost temperatury					+			Z
Liczba dni ze stężeniem ozonu: ≥ 100 µg/m ³			+					
Liczba dni ze stężeniem ozonu: ≥ 120 µg/m ³			+					
Roczne stężenie PM2,5			+					
Promieniowanie UV					+			
Wskaźniki stanu (S) – Wskaźniki narażenia								
Odsetek ludności bezpośrednio lub pośrednio narażonej na ryzyka związane ze zmianami klimatu: lawiny, cyklony, burze, pożary lasów, powodzie itp.			+					
Ludność narażona na skutki zmieniającego się klimatu (z uwzględnieniem podatności grup wiekowych oraz liczby dni gorących i zimnych)		+	+			+		
Liczba przekroczeń temperatury powyżej progów ostrzegawczych (dotkliwość)			+					
Stężenie potencjalnie alergennych pyłków w powietrzu						+		
Długość sezonu pylenia (m.in. brzoza, orzech, siano, wierzba, olcha)		+	+	+				
Atmosferyczne stężenie alergennych zarodników grzybów				+	+			
Wskaźniki stanu (S) – Skutki zmian klimatu								
Choroby alergiczne: zapalenie skóry, oczu, wrażliwość/podrażnienie skóry	+				+			
Choroby powodowane przez owady krwiopijne: malaria, gorączka denga, żółta febra, gorączka zachodniego Nilu, gorączka doliny zachodniej, tularemia, wirus Chikungunia, wirus syndykotowy, wirus Tahyna					+			
Choroby powodowane przez inne owady: leishmanioza trzewna i skórna, wirus chandipura, wirus sycylijski, tularemia, wirus tokański, wirus neapolitański					+			
Choroby odkleszczowe: borelioza, odkleszczowe zapalenie mózgu, erlichioza, gorączka plamista śródziemnomorska, gorączka krwotoczna krymsko-kongijska, tularemia		+		+	+			
Choroby powodowane przez pierwotniaki: leishmanioza trzewna; schistosomatoza					+			
Choroby przenoszone przez gryzonie: leptospiroza, wirus Hanta, gorączka krwotoczna (z zespołem					+			

Nazwa wskaźnika	Kraj							Uwaga: Z – wskaźnik zmiany klimatu
	Austria	Finlandia	Francja	Hiszpania	Litwa	Niemcy	W. Brytania	
HFRS), dżuma, wirus zapalenia naczyń i opon mózgowo-rdzeniowych węzłów chłonnych, wirus ospy, wirus Lhasa								
Autochtoniczne przypadki dengi				+				
Rdzenne przypadki choroby wirusowej Chikungunya				+				
Przypadki śródziemnomorskiej gorączki wysypkowej (egzotermicznej)				+				
Wpływ powodzi na zdrowie psychiczne							+	
Rodzime przypadki malarii				+				
Rodzime przypadki wirusa Zachodniego Nilu				+				
Nosiciele patogenów						+		
Zanieczyszczenie algami błękitnymi w kąpieliskach						+		
Wizyty w izbie przyjęć z powodu hipertermii/udar cieplnego			+					
Przyjęcie do szpitala z powodu skutków upałów				+				
Przyjęcia do szpitala w trybie nagłym z powodu przewlekłej obturacyjnej choroby płuc				+				
Nagłe przyjęcia do szpitala z powodu astmy alergicznej				+				
Epidemie przenoszone przez wodę i falę upałów spowodowane zmianami klimatu (liczba epidemii zatruc pokarmowych przez patogen, np. salmonella, Campylobacter)		+						
Zachorowalność i śmiertelność z powodu chorób układu krążenia i układu oddechowego, chorób nerek, cukrzycy, chorób psychicznych i zaburzenia zachowania					+			
Choroby przenoszone przez żywność i wodę					+			
Szok termiczny kontuzje, głód, wyczerpanie, śmierć					+			
Rak skóry, zaćma oka					+			
Choroby żołądka, układu trawienego, Choroby wątroby, choroba nerek cukrzyca, psychiczne i behawioralne zaburzenia					+			
Choroby wywołane przez pasożyty: fasciolioza, gardenia. Choroby wywołane przez wirusy i bakterie: wirusowe zapalenie wątroby typu A, E, biegunka, cholera, legionelloza, dur brzuszny, szigelloza, kampylobakterioza, Rotowirus E. coli, salmonelloza, zatrucie jadem kiełbasianym, kryptosporidioza, jersinioza					+			
Choroby onkologiczne					+			
Pacjenci z gruźlicą, wyczerpani głodem, pacjenci z chorobami zakaźnymi, pacjenci z chorobami					+			

Nazwa wskaźnika	Kraj							Uwaga: Z – wskaźnik zmiany klimatu
	Austria	Finlandia	Francja	Hiszpania	Litwa	Niemcy	W. Brytania	
przewlekłymi, z niepełnosprawnością umysłową lub fizyczną								
Zaburzenia zdrowia spowodowane niedostateczną ilością wody i pogarszającą się jakością wody					+			
Zmiany w poziomie zdrowia publicznego w wyniku pożarów lasów;					+			
Zaburzenia zdrowia związane z głodem, niedożywieniem i ważnymi pierwiastkami śladowymi strata					+			
Zwiększone zagrożenie dla zdrowia podczas odpoczynku					+			
Niepokój i depresja z powodu strat ekonomicznych spowodowanych suszą					+			
Zwiększona śmiertelność z powodu braku jedzenia, upałów, samobójstw, wybuchów przemocy					+			
Śmiertelność letnia z powodu wyższej temperatury							+	
Śmiertelność zimowa z powodu niższych temperatur							+	
Śmiertelność z powodu narażenia na nadmierne naturalne zimno				+				
Liczba akcji ratunkowych rocznie w związku ze zjawiskami naturalnymi		+						
Śmiertelność z powodu wyższego stężenia ozonu (2 grupy: $\geq 100 \mu\text{g}/\text{m}^3$, $\geq 120 \mu\text{g}/\text{m}^3$)			+					
Śmiertelności z powodu stężenia $\text{PM}_{2,5} \geq 10 \mu\text{g}/\text{m}^3$			+					
Nadwyżka obserwowanej śmiertelności ogólnej nad oczekiwaną				+				
Wskaźnik umieralności z przyczyn oddechowych				+				
Wskaźnik umieralności z przyczyn sercowo-naczyniowych				+				
Ofiary śmiertelne pożarów lasów, powodzi i sztormów przybrzeżnych				+				
Średni czas trwania akcji ratowniczych ze względu na zjawiska naturalne i całkowity czas trwania		+						
Wskaźniki reakcji (R) – Wskaźniki działań adaptacyjnych								
% obszarów klinicznych objętych monitoringiem termicznym							+	
% dostawców usług zdrowotnych zgłaszających adaptację do zmian w rocznych raportach							+	
Liczba ocen ryzyka przegrzania przeprowadzonych w obszarach klinicznych NHS trust (wymagane, gdy temperatura przekracza 26 stopni C)							+	
Systemy monitoringu i wczesnego ostrzegania	+				+			

Nazwa wskaźnika	Kraj							Uwaga: Z – wskaźnik zmiany klimatu
	Austria	Finlandia	Francja	Hiszpania	Litwa	Niemcy	W. Brytania	
Usługa ostrzegania o zagrożeniu wysokimi temperaturami			+			+		
Aktywność systemu ostrzegania przed upałem						+		
Informacje o pyłkach						+		
Aktywność systemu ostrzegania przed zjawiskami przybrzeżnymi				+				
Udoskonalenie systemu informowania społeczeństwa o zmianach klimatycznych i zagrożeniach, jakie stwarzają dla zdrowia ludzkiego					+			
Prowadzenie monitoringu i prognozowania pylenia, kleszczy, obserwacji fenologicznych i wskaźników istotnych dla określenia wpływu zmian klimatycznych na zdrowie człowieka					+			
Zwiększenie liczby personelu pielęgniarstwa w regionie		+						
Zwiększanie długości ścieżek i liczby parkingów rowerowych							+	
Zapobieganie chorobom, które mogą powstawać i rozprzestrzeniać się w wyniku zmiany klimatu					+			

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 5.10. Wskaźniki adaptacji do zmian klimatu uwzględniane w poszczególnych krajach w ramach sektora turystyka

Nazwa wskaźnika	Kraj							Uwaga: Z – wskaźnik zmiany klimatu
	Austria	Finlandia	Francja	Hiszpania	Litwa	Niemcy	W. Brytania	
Wskaźniki presji (P) – Wskaźniki zmian klimatu								
Pokrywa śnieżna dla sportów zimowych						+		Z
Wskaźniki stanu (S) – Wskaźniki wpływu zmian klimatu (wskaźniki narażenia)								
Sezonowy rozkład noclegów	+							
Noclegi w nadmorskiej strefie turystycznej						+		
Sezonowe noclegi w niemieckich regionach turystycznych						+		
Sezonowa koncentracja ruchu turystycznego				+				
Noclegi w ośrodkach sportów zimowych						+		
Preferencje dotyczące miejsc wypoczynku						+		
Dziedzictwo kulturowe na obszarach zagrożonych powodzią							+	
Ekoturystyka	+							

Nazwa wskaźnika	Kraj							Uwaga: Z – wskaźnik zmiany klimatu
	Austria	Finlandia	Francja	Hiszpania	Litwa	Niemcy	W. Brytania	
Temperatury kąpielisk na wybrzeżu						+		
Stres cieplny w uzdrowiskach klimatycznych						+		
Epizody związane z występowaniem/eliminacją mikrocystyn i/lub cyjanobakterii w wodzie do kąpieli				+				
Wskaźniki reakcji (R) – Wskaźniki działań adaptacyjnych								
Włączenie adaptacji do zmian klimatu do koncepcji/strategii turystyki	+							
Uwzględnienie adaptacji do zmian klimatu w dotacjach na turystykę	+							

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 5.11. Wskaźniki adaptacji do zmian klimatu uwzględniane w poszczególnych krajach w ramach sektora zarządzanie ryzykiem i ochrona przed zagrożeniami

Nazwa wskaźnika	Kraj							Uwaga: Z – wskaźnik zmiany klimatu
	Austria	Finlandia	Francja	Hiszpania	Litwa	Niemcy	W. Brytania	
Wskaźniki presji (P) – Wskaźniki zmian klimatu								
brak								
Wskaźniki stanu (S) – Wskaźniki wpływu zmian klimatu (wskaźniki narażenia)								
Godziny pracy w przypadku wystąpienia szkód spowodowanych warunkami atmosferycznymi i pogodowymi						+		
Aktywni pracownicy pomocy w przypadku katastrof						+		
Wskaźniki reakcji (R) – Wskaźniki działań adaptacyjnych								
Społeczeństwo obywatelskie i gotowość lokalna (lokalne przygotowanie ludzi do działań w sytuacjach zagrożenia – liczba osób pracujących w regionalnych organizacjach ochotniczych ochrony ludności)	+	+						
Wolontariat w zakresie ochrony przed zagrożeniami	+	+						
Szkolenia podnoszące kompetencje osób zaangażowanych w zarządzanie katastrofami	+							
Ćwiczenia z zakresu ochrony ludności						+		
Włączenie adaptacji do zmian klimatu do przepisów dotyczących ochrony przed katastrofami	+							
Informacja o zagrożeniach naturalnych	+							
Informacje na temat zachowania w przypadku katastrofy						+		

Źródło: opracowanie własne.

6. Ocena wybranych wskaźników

Wybór ostatecznego zestawu wskaźników przebiegał dwuetapowo. Pierwszy etap obejmował analizę parametryczną, drugi zaś analizę jakościową.

6.1. Etap I wyboru wskaźników – analiza parametryczna

Do analizy parametrycznej włączono wszystkie zidentyfikowane na wcześniejszych etapach prac wskaźniki z pominięciem jedynie wskaźników zmiany klimatu.

W ramach oceny przydatności wybranych wskaźników do warunków polskich zastosowano następujące kryteria:

- 1) **częstość występowania** – występowanie wskaźnika w analizowanych krajach,
- 2) **stosowność i adekwatność** – wskaźnik powinien być w sposób istotny związany z działaniami adaptacyjnymi,
- 3) **przydatność** – wskaźnik powinien być możliwy do zastosowania w warunkach polskich,
- 4) **rozpoznawalność** (komunikowalność) – wskaźnik powinien być łatwy do zrozumienia dla jego użytkowników,
- 5) **mierzalność** – zidentyfikowany wskaźnik powinien być łatwy do zmierzenia w najbardziej obiektywny sposób,
- 6) **wiarygodność** – rezultaty opisywane wskaźnikiem powinny charakteryzować się ograniczonym stopniem niepewności i jak najmniejszym marginesem błędu.

Pozostałe kryteria, czyli kryterium dostępności danych oraz unikatowości zostały zastosowane w II etapie analizy (analiza jakościowa).

Wskaźnik „Częstość występowania” jest mierzony liczbą krajów, w których dany wskaźnik występuje. Do pozostałych kryteriów przyjęto trzystopniową skalę oceny wskaźnika, gdzie:

- wartość 1 – kryterium nie spełnione lub spełnione w stopniu niskim,
- wartość 2 - kryterium spełnione w stopniu umiarkowanym,
- wartość 3 - kryterium spełnione w stopniu wysokim.

Ocenę poszczególnych wskaźników przeprowadzono metodą delficką. Do dalszej analizy jakościowej (etap II) przyjęto wskaźniki:

- którym w pięciu kryteriach (poza kryterium częstości występowania) przyznano maksymalną liczbę punktów (3 punkty) – oznaczone kolorem **zielonym**,
- które uzyskały mniejszą liczbę punktów lecz zostały uznane za istotne dla danego sektora – oznaczone kolorem **niebieskim**. Wystąpiło to:
 - w sektorach *klimat w zakresie efektywności energetycznej* oraz *transport*, w których żaden ze wskaźników nie uzyskał maksymalnej liczby punktów,

- o w sektorze *gospodarka w zakresie przemysłu*, gdzie nie uzyskano wskaźników o możliwym szerokim stopniu zastosowania (wybrane wskaźniki istotne dotyczyły wyłącznie przedsiębiorstw wodociągowo-kanalizacyjnych).

Wyniki I etapu analizy przedstawiono w tabelach 6.1. – 6.11.

Tabela 6.1. Ocena wskaźników adaptacji do zmian klimatu w ramach sektora rolnictwo

Nazwa wskaźnika	Kryteria oceny						Ocena
	Częstość występowania	Stosowność i adekwatność	Przydatność	Rozpoznawalność	Mierzalność	Wiarygodność	
Wskaźniki stanu (S) – Wskaźniki wpływu zmian klimatu / wskaźniki narażenia							
Pobór wód niepełnających na potrzeby rolnictwa	1	3	3	3	3	3	16
Powierzchnia nawadnianych obszarów produkcji winorośli	1	3	1	3	3	3	14
Wskaźnik zdrowotności gleby na poziomie gospodarstwa	1	1	3	2	2	2	11
Powierzchnia gruntów zagrożonych suszą	2	3	3	3	3	3	17
Powierzchnia gruntów rolnych	1	1	3	3	3	3	14
Ryzyko wystąpienia motylicy wątrobowej (Fasciola hepatica) u bydła i owiec	1	1	3	2	3	3	13
Obszar upraw pod konstrukcjami szklanymi lub plastikowymi	1	1	3	1	3	1	10
Powierzchnia gleb zagrożonych podtopieniami w km2	1	3	3	3	2	3	15
Zmiany plonów pszenicy i jęczmienia jarego (z powodu cieplejszych wiosen); Zmiany w plonie ziemniaków; Zmiany w plonie jęczmienia ozimego (z powodu wilgotniejszych zim)	2	3	3	3	3	3	17
Liczba ognisk zarazy ziemniaka	1	2	3	3	2	2	13
Zmiany w krajowym zestawie upraw rolnych i wskaźnik różnorodności	1	3	3	3	3	3	16
Odsetek gruntów rolnych (użytkowanych gruntów rolnych) w ramach systemów rolnych o wysokiej wartości przyrodniczej	1	2	3	1	3	2	12
Powierzchnia gruntów ornych o znacznym ryzyku powodzi	1	3	3	3	2	2	14
Indeks liczebności ptaków krajobrazu rolniczego (Farmland Bird Index)	1	1	3	2	2	2	11
Indeks motyli na użytkach rolnych	1	1	3	2	2	2	11
Indeks nietoperzy na użytkach rolnych	1	1	3	2	2	2	11
Całkowity współczynnik produktywności	1	1	3	2	3	2	12
Zmiany w fenologii (fazach rozwojowych) roślin uprawnych	1	3	3	2	2	2	13
Odmiany kukurydzy według grup dojrzewania	1	3	3	2	2	2	13
Jakość zebranych produktów	1	1	2	1	2	2	9

Nazwa wskaźnika	Kryteria oceny						Ocena
	Częstość występowania	Stosowność i adekwatność	Przydatność	Rozpoznawalność	Mierzalność	Wiarygodność	
Szkody gradowe w rolnictwie	1	3	3	3	3	2	15
Inwazja szkodników	2	3	3	3	3	3	17
Zawartość materii organicznej w glebach	1	1	3	2	3	3	13
Obszary wrażliwe na wody burzowe	1	3	3	2	2	2	13
Straty w rolnictwie na skutek patogenów zwierzęcych i roślinnych (rozwój patogenów spowodowany lepszymi warunkami życia)	1	3	3	3	3	2	15
Zróżnicowanie materiału siewnego	1	2	3	1	2	2	11
Podatność i odporność gruntów rolnych, ogrodniczych i leśnych na zmiany klimatu	1	3	3	1	1	1	10
Wprowadzenie nowych upraw i odmian, np. pszenicy jarej, ekspansja pszenicy ozimej, rzepaku oleistego, bobiku na nowe lub obecnie mało produktywne obszary	1	3	3	3	2	3	15
Występowanie mszyc	1	3	3	3	2	2	14
Zwiększenie migracji ludności z powodu zakłóceń w działalności rolniczej	1	3	2	2	1	1	10
Mieszkańcy obszarów zagrożonych powodzią	1	3	3	3	3	2	15
Mieszkańcy obszarów zagrożonych suszą	1	3	3	3	3	2	15
Mieszkańcy przybrzeżnych obszarów ryzyka (ze względu na burze i cyklony)	1	3	2	3	3	2	14
Mieszkańcy obszarów o zagrożonym bezpieczeństwie żywnościowym	1	2	1	2	2	1	9
Zmiana struktury gleby i możliwości zatrzymywania składników odżywczych w glebie na skutek zmian klimatu i zwiększenia opadów (wskaźniki: materia organiczna w glebie, ilość węgla w glebie, zimowa szata roślinna, osuszanie obszarów uprawnych i ogrodniczych, emisje azotu i fosforu do wody, zmiana bilansu składników pokarmowych na gruntach ornych)	1	2	3	2	2	2	12
Odsetek siedlisk chronionych na terenach rolniczych	2	2	3	2	3	3	15
Obszar objęty programami rolnośrodowiskowymi	2	2	3	1	3	3	14
Grunty ekologiczne i gospodarstwa ekologiczne	1	2	3	2	3	2	13
Wskaźniki reakcji (R) – Wskaźniki dostosowania do zmian klimatu i działań adaptacyjnych							
Metody produkcji rolnej zmniejszające ryzyko erozji (odsetek gruntów ornych uprawianych o zmniejszonej/ zerowej uprawie roli; z utrzymaną pokrywą gleby)	1	2	3	1	2	2	11

Nazwa wskaźnika	Kryteria oceny						Ocena
	Częstość występowania	Stosowność i adekwatność	Przydatność	Rozpoznawalność	Mierzalność	Wiarygodność	
Pobór wody do nawadniania	4	3	3	3	3	3	19
Wykorzystanie upraw przystosowanych do klimatu	2	3	3	2	2	2	14
Powierzchnia ubezpieczonych gruntów rolnych	1	3	3	3	3	3	16
Adaptacja procesów zarządzania	1	2	3	1	1	1	9
Dostosowanie spektrum odmian	1	3	3	2	2	2	13
Stosowanie środków ochrony roślin	1	1	3	2	2	2	11
Nakłady dla rolnictwa i leśnictwa (nakłady obejmują nasiona, nawozy, pestycydy, maszyny)	1	1	3	1	3	2	11
Zmiany praktyk rolniczych	1	1	3	1	1	2	9
Obszar objęty ukierunkowanymi programami rolnośrodowiskowymi	2	2	3	1	3	2	13
Gotowość obywateli do ubezpieczenia upraw	1	2	3	2	3	2	13

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 6.2. Ocena wskaźników adaptacji do zmian klimatu w ramach sektora klimat w zakresie efektywności energetycznej

Nazwa wskaźnika	Kryteria oceny						Ocena
	Częstość występowania	Stosowność i adekwatność	Przydatność	Rozpoznawalność	Mierzalność	Wiarygodność	
Wskaźniki reakcji (R)							
Wykorzystanie krajowych środków na poprawę efektywności energetycznej	1	1	3	2	3	2	12
Energooszczędne społeczności / regiony	1	1	3	1	2	1	9

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 6.3. Ocena wskaźników adaptacji do zmian klimatu w ramach sektora energia w zakresie infrastruktury energetycznej

Nazwa wskaźnika	Kryteria oceny						Ocena
	Częstość stosowania	Stosowność i adekwatność	Przydatność	Rozpoznawalność	Mierzalność	Wiarygodność	
Wskaźniki stanu (S) – Wskaźniki wpływu zmian klimatu / Wskaźniki narażenia							
Liczba gospodarstw domowych w ubóstwie energetycznym	1	1	3	2	3	3	13
Liczba i czas przerw w dostawie energii elektrycznej spowodowanych powodzią	1	3	3	3	3	3	16
Zakłócenia (liczba i czas) w dostawie energii elektrycznej spowodowane trudnymi zjawiskami pogodowymi	4	3	3	3	3	3	19
Liczba głównych (lub pomocniczych) elektrowni na obszarach zagrożonych powodzią lub suszą	1	3	3	3	3	3	16
Liczba klientów zależnych od stacji energetycznych na obszarach zagrożonych powodzią	1	3	3	3	3	3	16
Zużycie energii elektrycznej podczas upałów	1	3	3	3	3	2	15
Napowietrzne linie energetyczne w lasach	1	2	3	3	3	3	15
Wskaźniki stanu – Odporność							
Dywersyfikacja produkcji energii elektrycznej	2	3	3	2	3	3	16
Potencjalna i rzeczywista produkcja energii wiatrowej	1	3	3	3	3	2	15
Odporność stacji energetycznych na powódź z zastosowaniem stałych zabezpieczeń	1	3	3	2	2	2	13
Dywersyfikacja końcowego zużycia energii na potrzeby ogrzewania i chłodzenia	1	3	3	2	2	2	13
Możliwości magazynowania energii elektrycznej	1	3	3	3	3	3	16
Efektywność wykorzystania wody przez elektrownie ciepłne	1	1	3	1	2	2	10
Wskaźniki reakcji (R) – Wskaźniki działań adaptacyjnych							
Energia pierwotna ze źródeł odnawialnych i lokalnych	1	3	3	3	3	3	16

Nazwa wskaźnika	Kryteria oceny						Ocena
	Częstość stosowania	Stosowność i adekwatność	Przydatność	Rozpoznawalność	Mierzalność	Wiarygodność	
Produkcja energii elektrycznej przez elektrownie ciepłe w zależności od temperatury otoczenia	1	3	3	2	3	2	14
Inwestycje w poprawę niezawodności sieci elektroenergetycznej	1	1	3	3	3	3	14

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 6.4. Ocena wskaźników adaptacji do zmian klimatu w ramach sektora budownictwo, planowanie i zagospodarowanie przestrzenne oraz mieszkalnictwo

Nazwa wskaźnika	Kryteria oceny						Ocena
	Częstość stosowania	Stosowność i adekwatność	Przydatność	Rozpoznawalność	Mierzalność	Wiarygodność	
Wskaźniki stanu (S) – Wskaźniki wpływu zmian klimatycznych / wskaźniki narażenia							
Udział terenów utwardzonych w obszarze stałego osadnictwa	1	3	3	3	2	2	14
Odsetek budynków zniszczonych wskutek zmian klimatycznych	1	3	3	2	2	1	12
Poziomy zawilgocenia budynków	1	2	3	2	1	1	10
Odsetek mieszkań poniżej standardu jakości mieszkań (w tym efektywności energetycznej)	1	1	3	1	2	2	10
Liczba nieruchomości zagrożonych powodzią	2	3	3	3	3	3	17
Obszary osadnicze i transportowe	1	2	3	2	2	2	12
Tereny zamieszkałe na obszarach zagrożonych powodzią	1	3	3	3	3	3	16
Odsetek budynków mieszkalnych i niemieszkalnych w poszczególnych klasach efektywności energetycznej	1	2	3	3	2	2	13
Obszar i średnia intensywność miejskich wysp ciepła	1	3	3	2	2	2	13
Wskaźniki stanu - Odporność							
Liczba nieruchomości chronionych przed erozją wybrzeża	1	2	2	3	2	2	12
Udział (odsetek) terenów zielonych w środowisku miejskim	2	3	3	3	3	3	17
Obszary zarezerwowane do celów ochrony przyrody i krajobrazu	1	2	3	2	2	2	12
Obszary zarezerwowane do celów ochrony wód podziemnych i poboru wody pitnej	1	3	3	2	2	2	13
Obszary zarezerwowane do celów ochrony przeciwpowodziowej	1	3	3	3	2	2	14

Nazwa wskaźnika	Kryteria oceny						Ocena
	Częstość stosowania	Stosowność i adekwatność	Przydatność	Rozpoznawalność	Mierzalność	Wiarygodność	
Obszary zarezerwowane do specjalnych funkcji klimatycznych	1	3	3	2	2	1	12
Wskaźniki reakcji (R) – Wskaźniki działań adaptacyjnych							
Zmiana netto powierzchni zieleni miejskiej i stref niebieskich	2	3	3	3	2	2	15
Liczba/powierzchnia zielonych dachów zainstalowanych na określonych obszarach	1	3	3	3	3	2	15
Powierzchnia nawierzchni przepuszczalnych stosowanych w nieruchomościach	2	3	3	3	2	2	15
Odszkodowania z tytułu ubezpieczeń gospodarczych związanych z pogodą	2	3	3	3	3	2	16
Wzrost podaży nowych domów	1	1	3	1	2	2	10
Podaż domów po przystępnych cenach	1	1	3	1	2	1	9
Uwzględnienie adaptacji do zmian klimatu w prawnych warunkach ramowych	1	3	3	3	2	2	14
Uwzględnienie grawitacyjnych zagrożeń naturalnych w przepisach dotyczących planowania przestrzennego	1	2	2	2	2	2	11
Uwzględnienie kryteriów adaptacji do zmian klimatu w programach wsparcia budownictwa	1	3	3	3	2	2	14
Budowa i renowacja budynków użyteczności publicznej z uwzględnieniem aspektów istotnych dla adaptacji	1	3	3	3	3	3	16
Wskaźnik szkodowości i wskaźnik szkodowo-kosztowy dla kompleksowych ubezpieczeń na życie właścicieli domów	1	2	3	2	3	2	13
Odsetek budynków mieszkalnych objętych ubezpieczeniem rozszerzonym od zagrożeń naturalnych	1	3	3	3	3	3	16
Osoby przesiedlone z powodu zjawisk klimatycznych	1	3	2	3	3	2	14
Średnie odszkodowanie na jedno roszczenie od ryzyka nadzwyczajnego (pogodowego)	1	3	3	3	3	3	16
Liczba gmin, które opracowały plany zazielenienia	1	3	3	2	3	2	14
Liczba projektów infrastruktury, lokali mieszkalnych i niemieskalnych z uwzględnieniem zmiany warunków meteorologicznych w wyniku zmian klimatu i wpływu na zdrowie ludzi	1	3	3	2	3	2	14
Odsetek nowo wybudowanych obiektów wyposażonych w systemy zapobiegające skutkom fal upałów	1	3	3	3	2	2	14
Planowanie osiedli, obszarów miejskich i przestrzeni w oparciu o zasady	1	3	3	2	2	2	13

Nazwa wskaźnika	Kryteria oceny						Ocena
	Częstość stosowania	Stosowność i adekwatność	Przydatność	Rozpoznawalność	Mierzalność	Wiarygodność	
zrównoważonego rozwoju i zielonej infrastruktury, ocena usług ekosystemowych, ochrona przyrody i odporność							
Liczba dokumentów z zakresu planowania przestrzennego uwzględniających kwestie adaptacji do zmian klimatu	2	3	3	3	3	2	16
Dostępność aktualnej oceny wrażliwości terytorium (na poziomie gmin) na skutki zmian klimatu, Uwzględnienie środków zarządzania ryzykiem i zagrożeniami spowodowanymi zmianami klimatu w planach działania gmin	1	3	3	2	2	2	13
Liczba opracowanych gminnych planów adaptacji do zmian klimatu	1	3	3	3	3	3	16
Gotowość obywateli do ubezpieczenia mienia	1	2	3	2	2	1	11

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 6.5. Ocena wskaźników adaptacji do zmian klimatu w ramach sektora transport

Nazwa wskaźnika	Kryteria oceny						Ocena
	Częstość stosowania	Stosowność i adekwatność	Przydatność	Rozpoznawalność	Mierzalność	Wiarygodność	
Wskaźniki stanu (S) – Wskaźniki wpływu zmian klimatu (wskaźniki narażenia)							
Sieć drogowa zagrożona powodzią	1	3	3	2	3	2	14
Sieć kolejowa zagrożona powodzią	1	3	3	2	3	2	14
Ryzyko zakłócenia usług kolejowych w wyniku powodzi	1	3	3	1	2	2	12
Awarie sieci komunikacyjnych z powodu przerw w zasilaniu	1	3	3	2	2	2	13
Ryzyko zakłócenia ruchu drogowego w wyniku powodzi	1	3	3	2	2	2	13
Liczba zagrożonych mostów drogowych i kolejowych	1	3	3	2	3	2	14
Uszkodzenia infrastruktury transportowej w związku ze zdarzeniami ekstremalnymi	1	3	3	3	2	2	14
Zdarzenia osuwisk odnotowane na sieci dróg krajowych	1	2	3	2	2	2	12

Nazwa wskaźnika	Kryteria oceny						Ocena
	Częstość stosowania	Stosowność i adekwatność	Przydatność	Rozpoznawalność	Mierzalność	Wiarygodność	
Zdolność żegluga śródlądowych dróg wodnych	1	2	2	1	2	2	10
Wypadki drogowe związane z warunkami atmosferycznymi	1	2	3	2	2	2	12
Niezawodność sieci transportowej (zakłócenia w sieci komunikacyjnej spowodowane przez „bałagan” na drogach i powodzie)	1	2	3	1	1	1	9
Wskaźniki reakcji (R) – Wskaźniki działań adaptacyjnych							
Sieć kolejowa korzystająca z ochrony przeciwpowodziowej	1	3	3	2	2	2	13
Sieć dróg korzystająca z ochrony przeciwpowodziowej	1	3	3	2	2	2	13
Zwiększenie udziału środków transportu pieszego, rowerowego i publicznego (z wyłączeniem taksówek)	1	2	3	3	3	2	14
Włączenie adaptacji do zmian klimatu do instrumentów planowania transportu	1	3	3	2	2	2	13
Naprawy nawierzchni na odcinkach dróg o dużym natężeniu ruchu	1	1	3	2	2	2	11
Inwestycje w poprawę niezawodności infrastruktury transportowej	2	1	3	1	2	2	11
Zwiększenie odporności infrastruktury transportowej na zmiany temperatury	1	3	3	1	2	2	12

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 6.6. Ocena wskaźników adaptacji do zmian klimatu w ramach sektora środowisko w zakresie ochrony przyrody i zachowania różnorodności biologicznej

Nazwa wskaźnika	Kryteria oceny						Ocena
	Częstość stosowania	Stosowność i adekwatność	Przydatność	Rozpoznawalność	Mierzalność	Wiarygodność	
Wskaźniki reakcji (R) – Wskaźniki działań adaptacyjnych							
Powierzchnia obszarów chronionych w stanie korzystnym lub poprawiającym się	1	2	3	1	2	2	11
Zasięg obszarów chronionych na poziomie krajowym i międzynarodowym	3	3	3	3	3	3	16
Populacja ptaków krajobrazu rolniczego	1	2	3	1	3	2	12
Liczebność i zdolności rozrodcze lęgowych ptaków morskich	1	2	3	1	3	2	12
Liczebność zimujących ptaków wodnych	1	2	3	1	3	2	12
Wskaźnik aktywów kapitału naturalnego Natural Capital Asset Index	1	1	3	1	2	2	10
Liczebność/częstotliwość występowania motyli: gatunki wskaźnikowe i ogółem	1	2	3	1	2	2	11
Odsetek zgłoszonych siedlisk i gatunków w stanie "dobrym"	1	1	3	1	2	2	10
Odsetek zgłoszonych siedlisk w niekorzystnym stanie	1	1	3	1	2	2	10
Liczba zgłoszonych cech siedlisk słodkowodnych z inwazyjnymi gatunkami nierodzimymi	1	3	3	1	2	2	12
Liczebność/częstotliwość występowania gatunków arktycznych	1	3	2	2	2	2	12
Zasięg kluczowych siedlisk semi-naturalnych: 1) lądowych, 2) przybrzeżnych; 3) torfu głębokiego;	1	3	3	3	2	2	14
Odsetek lasów sosnowych narażonych na zarazę igieł Dothistroma	1	3	3	3	2	2	14
Indeks gatunków ptaków leśnych	1	2	3	2	3	2	13
Indeks gatunków motyli leśnych	1	2	3	2	3	2	13
Wskaźnik lęgowych ptaków wodno-błotnych	1	3	3	3	3	3	16
Rozmieszczenie ptaków i zimowiska	1	3	3	2	3	2	14
Status i trendy wybranych gatunków i typów siedlisk wrażliwych na zmiany klimatu	1	3	3	2	2	2	13

Nazwa wskaźnika	Kryteria oceny						Ocena
	Częstość stosowania	Stosowność i adekwatność	Przydatność	Rozpoznawalność	Mierzalność	Wiarygodność	
Zmiany flory na szczytach alpejskich	1	3	1	2	2	2	11
Projekty i środki, które przyczyniają się do poprawy ekologii wody	1	2	3	1	2	1	10
Stan ekologiczny i chemiczny wód powierzchniowych	1	2	3	3	3	3	15
Zmiany fenologiczne (faz rozwojowych) u dzikich gatunków roślin	1	3	3	2	2	2	13
Wskaźnik temperatury w zbiorowisku gatunków ptaków	1	2	3	2	2	2	12
Skład gatunkowy drzew	1	3	3	2	3	3	15
Żywotność drzewostanów leśnych	2	3	3	2	3	3	16
Stan gleby	1	2	3	2	3	3	14
Skład gatunkowy drzew w naturalnych rezerwach leśnych	1	3	3	2	3	3	15
Zagrożone drzewostany świerkowe	1	3	3	3	3	2	15
Przyrost drewna	1	2	3	2	3	3	14
Drewno uszkodzone	1	2	3	2	3	3	14
Uszkodzenia drewna i zasięg ekspansji powodowane przez kornika drukarza	2	3	3	3	3	3	17
Występowanie szeliniaka sosnowca	1	3	3	3	3	3	16
Zagrożenia ze strony korowódki dębówki	1	3	3	3	3	3	16
Zagrożenie pożarowe obszarów leśnych	1	3	3	3	3	3	16
Obszar dotknięty dużymi pożarami lasów	1	3	3	3	3	3	16
Stan lasów	1	2	3	2	3	3	14
Drzewostany mieszane	1	2	3	2	3	3	14
Ochrona leśnych zasobów genetycznych	1	3	3	2	3	3	15
Zasoby próchnicy w glebach leśnych	1	2	3	2	3	3	14
Występowanie gatunków przystosowanych do życia w cieple w wodach śródlądowych	1	3	3	3	3	3	16
Ogniska gorączki Zachodniego Nilu u zwierząt z rodziny koniowatych	1	3	2	2	3	3	14
Zagrożone dzikie gatunki	1	2	3	3	3	3	15
Obce gatunki inwazyjne	1	3	3	3	3	3	16
Odsetek lasów o malejącej przydatności dla porostów	1	2	3	2	2	2	12
Odsetek państwowych lasów iglastych na terenach o średnim/wysokim ryzyku wiatru	1	3	3	2	3	3	15
Odsetek obszarów Natura 2000, na których zmiana klimatu stanowi czynnik presji	1	3	3	3	3	3	16
Niebezpieczne, nowe i łatwo rozprzestrzeniające się choroby zwierząt i szkodniki	1	2	3	2	3	3	14
Straty w leśnictwie z powodu patogenów roślinnych i zwierzęcych (rozwój patogenów na skutek lepszych warunków życia)	1	3	3	3	2	2	14

Nazwa wskaźnika	Kryteria oceny						Ocena
	Częstość stosowania	Stosowność i adekwatność	Przydatność	Rozpoznawalność	Mierzalność	Wiarygodność	
Gminy, w których wykryto obecność lub zdomowienie się komara <i>Aedes albopictus</i>	1	3	2	3	3	2	14
Wzrost udziału drzew liściastych w lasach mieszanych	1	2	3	2	3	3	14
Zakres szkód spowodowanych przez burze i działania właścicieli lasów w zakresie radzenia sobie ze szkodami	1	3	3	3	2	2	14
Wskaźnik surowości suszy Palmera	1	3	3	3	3	3	16
Liczba ciem i występowanie gatunków wielopokoleniowych	1	2	2	2	2	2	11
Liczba gatunków, dla których zmiana klimatu została zidentyfikowana jako główne zagrożenie	1	3	3	3	3	3	16
Rozpowszechnianie gatunków morskich przystosowanych do życia w cieple	1	3	3	3	2	2	14
Wskaźniki reakcji (R) – Wskaźniki działań adaptacyjnych							
Powierzchnia miejsc lokalnych lub siedlisk objętych zarządzaniem adaptacyjnym	1	3	3	2	3	2	14
Odsetek zarządzanych starych i rodzimych terenów leśnych oraz roczna powierzchnia odbudowy drzewostanu PAWS (<i>Planted Ancient Woodland Sites</i>)	1	1	3	1	2	2	10
Liczba nowo stwierdzonych gatunków inwazyjnych	1	3	3	3	3	3	16
Zmiana w liczbie i zasięgu inwazyjnych nierodzimych gatunków zdomowionych w kraju	1	3	3	3	3	3	16
Nasadzenia w skali roku	1	2	3	2	3	3	14
Wskaźnik odporności krajobrazu	1	2	3	1	1	1	9
Obszar gruntów objęty ochroną krajobrazową	1	1	3	2	3	3	13
Obszar zrehabilitowanych torfowisk	1	3	3	3	3	3	16
Wskaźnik naturalnej regeneracji w lasach	1	2	3	2	3	3	14
Odsetek terenów leśnych z certyfikatem zrównoważonej gospodarki	1	2	3	3	3	3	15
Uwzględnienie adaptacji do zmian klimatu w instrumentach ochrony przyrody i krajobrazu	2	3	3	3	2	2	15
Rekultywacja naturalnych terenów zalewowych	1	3	3	3	3	3	16
Dostępność informacji o adaptacji w leśnictwie	1	3	3	2	2	2	13
Powierzchnia przebudowanych zagrożonych drzewostanów świerkowych	1	2	3	2	3	3	14
Prowadzenie badań i monitoringu w celu określenia usług i wartości zapewnianych przez ekosystemy, włączenie oceny usług	1	2	3	2	3	3	14

Nazwa wskaźnika	Kryteria oceny						Ocena
	Częstość stosowania	Stosowność i adekwatność	Przydatność	Rozpoznawalność	Mierzalność	Wiarygodność	
ekosystemowych do procesu podejmowania decyzji							
Wydatki na działania zapobiegające rozprzestrzenianiu się gatunków inwazyjnych z powodu skutków zmian klimatu	1	3	3	3	2	2	14
Liczba projektów służących przywróceniu reżimu hydrologicznego lasów wodno-błotnych	1	3	3	3	3	2	15
Projekty realizowane przez właścicieli i zarządców lasów gospodarczych mające na celu zachowanie i ochronę elementów różnorodności biologicznej	1	2	3	2	3	2	13
Wydatki na działania mające na celu zapewnienie skutecznych środków ochrony lasów przed pożarami i szkodnikami, zachowanie małych lasów, obszarów źródłiskowych, małych rzek, terenów podmokłych, łąk leśnych i innych ekosystemów leśnych ważnych dla zachowania różnorodności biologicznej	1	3	3	2	3	2	14

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 6.7. Ocena wskaźników adaptacji do zmian klimatu w ramach sektora gospodarka wodna

Nazwa wskaźnika	Kryteria oceny						Ocena
	Częstość stosowania	Stosowność i adekwatność	Przydatność	Rozpoznawalność	Mierzalność	Wiarygodność	
Wskaźniki presji (P)							
Straty wody	1	1	3	3	2	2	12
Wskaźnik wykorzystania wody w gospodarstwach domowych i w przemyśle	3	2	3	3	3	3	17
Zanieczyszczenie wody i żywności (zanieczyszczenie biotoksynami i patogenami)	1	2	3	3	3	3	15
Wskaźniki stanu (S) – Wskaźniki wpływu zmian klimatu (wskaźniki narażenia)							
Przypadki wystąpienia niskiego letniego przepływu w rzekach	1	3	3	3	3	3	16
Średni przepływ w rzekach	1	3	3	3	3	3	16
Stan i rozmieszczenie gatunków wrażliwych na klimat: liczebność Arcticcharr (golec zwyczajny) w jeziorach słodkowodnych	1	3	3	3	3	3	16
Liczba zgłoszonych cech siedlisk słodkowodnych z inwazyjnymi gatunkami nierodzinnymi	1	3	3	2	3	2	14

Nazwa wskaźnika	Kryteria oceny						Ocena
	Częstość stosowania	Stosowność i adekwatność	Przydatność	Rozpoznawalność	Mierzalność	Wiarygodność	
Liczba szkodliwych zakwitów glonów (HAB)	2	3	3	3	3	3	17
Ilość i jakość wód gruntowych	1	2	3	2	3	3	14
Obszary retencyjne	1	3	3	3	3	3	16
Stan ekologiczny i chemiczny wód powierzchniowych	2	2	3	3	3	3	16
Stan zasobów wodnych	1	3	3	3	3	3	16
Liczba/częstość powodzi	2	3	3	3	3	3	17
Powódzie poza obszarami ryzyka	1	3	3	3	3	3	16
Odptyw wód	1	2	3	2	2	2	12
Intensywność przyptywów sztormowych	1	2	2	2	3	3	13
Epizody związane z występowaniem/eliminacją mikrocytyn w wodzie pitnej	1	3	3	3	3	3	16
Ogniska chorób przenoszonych przez wodę związane z występowaniem susz i powodzi	1	3	3	2	2	2	13
Liczba sytuacji przedłużającej się suszy	1	3	3	3	3	3	16
Liczba mieszkańców na obszarach zagrożonych powodzią	1	3	3	3	3	3	16
Populacja zagrożona w obrębie terenów zalewowych	1	3	3	3	3	3	16
Niezawodność zaopatrzenia w wodę surową w zakładach wodociągowych, szczególnie w sytuacjach wyjątkowych	1	3	3	2	2	2	13
Niezawodność systemu odprowadzania ścieków	1	2	3	2	2	2	12
Zwiększenie migracji ludności z powodu powodzi	1	3	3	3	2	2	14
Mieszkańcy obszarów o ograniczonym dostępie do wody	1	3	3	3	3	3	16
Wskaźniki reakcji (R) – Wskaźniki działań adaptacyjnych							
Projekty i środki, które przyczyniają się do poprawy ekologii wody	1	1	3	2	3	2	12
Liczba stacji monitorowania wody słodkiej	1	2	3	2	3	3	14
Postępy w realizacji celów środowiskowych planów gospodarowania wodami w dorzeczu	1	2	3	2	2	2	12
Liczba lokalnych strategii przeciwpowodziowych	1	3	3	3	3	3	16
Liczba pracowników przydzielonych do zarządzania ryzykiem powodziowym w skali lokalnej	1	3	3	3	3	2	15
Inwestycje w ochronę wybrzeża	1	2	3	3	3	2	14
Odszkodowania wypłacane przez firmy ubezpieczeniowe za powódzie (powódzie deszczowe, powódzie sztormowe)	1	3	3	3	3	3	16

Nazwa wskaźnika	Kryteria oceny						Ocena
	Częstość stosowania	Stosowność i adekwatność	Przydatność	Rozpoznawalność	Mierzalność	Wiarygodność	
Nakłady inwestycyjne na poprawę niezawodności zaopatrzenia w wodę	1	2	3	3	3	3	15
Środki na ochronę przeciwpowodziową dla wszystkich mieszkańców obszarów zagrożonych powodzią	1	3	3	3	3	3	16
Poziom wdrożenia programów zarządzania ryzykiem powodziowym	1	3	3	2	2	2	13
Poprawa gospodarowania zasobami wód powierzchniowych, podziemnych i Morza Bałtyckiego oraz zapewnienie dobrej jakości wody	1	2	3	1	1	1	9
Modernizacja infrastruktury zagospodarowania ścieków powierzchniowych (deszczowych) i zapewnienie jej rozwoju na terenach miejskich w celu ochrony obszarów miejskich przed nadmiarem wody i zapobieganie uwalnianiu zanieczyszczeń do środowiska	1	2	3	2	3	3	14
Ograniczenie negatywnego wpływu podniesienia się poziomu wód oraz naturalnych i katastroficznych zjawisk hydrometeorologicznych na strefę brzegową Morza Bałtyckiego poprzez zastosowanie naturalnych środków zarządzania brzegiem	1	3	3	1	2	2	12
Wdrożenie planu zarządzania ryzykiem powodziowym	1	3	3	3	2	2	14

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 6.8. Ocena wskaźników adaptacji do zmian klimatu w ramach sektora gospodarka w zakresie przemysłu

Nazwa wskaźnika	Kryteria oceny						Ocena
	Częstość stosowania	Stosowność i adekwatność	Przydatność	Rozpoznawalność	Mierzalność	Wiarygodność	
Wskaźniki presji (P)							
Pobór wody niepijącej do hodowli ryb	1	2	3	2	3	2	13
Podaż powierzchni biurowej (lokalny)	1	1	3	1	2	2	10
Dostępność terenów przemysłowych (lokalny)	1	1	3	1	2	2	10
Wodochłonność sektora produkcyjnego	1	2	3	3	3	3	15
Wskaźniki stanu (S) – Wskaźniki wpływu zmian klimatu (wskaźniki narażenia)							
Stacje uzdatniania wody na obszarach zagrożonych powodzią	1	3	3	3	3	3	16

Nazwa wskaźnika	Kryteria oceny						Ocena
	Częstość stosowania	Stosowność i adekwatność	Przydatność	Rozpoznawalność	Mierzalność	Wiarygodność	
Oczyszczalnie ścieków na obszarach zagrożonych powodzią	1	3	3	3	3	3	16
Odsetek stad ryb zarządzanych w sposób zrównoważony	1	2	3	2	2	2	12
Sprzedaż towarów i usług służących adaptacji zmian klimatu	1	3	2	2	1	1	10
Patenty zarejestrowane przez firmy na środki adaptacyjne związane z wodą	1	3	3	2	3	3	15
Zakłócenia w dostawie energii dla przedsiębiorstw	1	2	3	3	3	3	15
Obniżenie wydajności wywołane wysoką temperaturą	1	3	3	1	1	1	10
Szkoły ekonomiczne spowodowane przez sztormy przybrzeżne	1	3	3	3	2	2	14
Zmiana równoleżnikowego zasięgu sektorów przemysłu w odpowiedzi na zmieniające się optymalne warunki wzrostu specyficznego dla danego gatunku, np. akwakultura	1	3	3	2	2	2	13
Wskaźniki reakcji (R) – Wskaźniki działań adaptacyjnych							
Wydatki na dofinansowanie adaptacji infrastruktury do zmian klimatu	1	3	3	3	3	2	15
Włączenie aspektów związanych z adaptacją do systemów zarządzania środowiskowego	1	3	3	2	2	2	13
Wydatki i projekty związane ze zmniejszeniem wpływu katastrofalnych zjawisk meteorologicznych na przemysł	1	3	3	3	2	2	14
Rezygnacja z hodowli ryb z powodu niesprzyjających warunków pogodowych	1	3	3	3	2	2	14

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 6.9. Ocena wskaźników adaptacji do zmian klimatu w ramach sektora zdrowie

Nazwa wskaźnika	Kryteria oceny						Ocena
	Częstość stosowania	Stosowność i adekwatność	Przydatność	Rozpoznawalność	Mierzalność	Wiarygodność	
Wskaźniki presji (P)							
Liczba dni ze stężeniem ozonu: $\geq 100 \mu\text{g}/\text{m}^3$	1	2	3	2	3	3	14
Liczba dni ze stężeniem ozonu: $\geq 120 \mu\text{g}/\text{m}^3$	1	2	3	2	3	3	14
Roczne stężenie PM2,5	1	2	3	2	3	3	14
Promieniowanie UV	1	2	3	2	3	3	14
Wskaźniki stanu (S) – narażenie							
Odsetek ludności bezpośrednio lub pośrednio narażonej na ryzyka związane ze zmianami	1	3	3	3	2	2	14

Nazwa wskaźnika	Kryteria oceny						Ocena
	Częstość stosowania	Stosowność i adekwatność	Przydatność	Rozpoznawalność	Mierzalność	Wiarygodność	
klimatu: lawiny, cyklony, burze, pożary lasów, powodzie itp.							
Ludność narażona na skutki zmieniającego się klimatu (z uwzględnieniem podatności grup wiekowych oraz liczby dni gorących i zimnych)	3	3	3	3	2	2	16
Liczba przekroczeń temperatury powyżej progów ostrzegawczych (dotkliwość)	1	3	3	3	3	3	16
Stężenie potencjalnie alergennych pyłków w powietrzu	1	2	3	3	3	3	15
Długość sezonu pylenia (m.in. brzoza, orzech, siano, wierzba, olcha)	3	3	3	3	3	3	18
Stężenie alergennych zarodników grzybów w atmosferze	2	3	3	3	3	3	17
Wskaźniki stanu (S) – skutki zmian klimatu							
Choroby alergiczne: zapalenie skóry, oczu, wrażliwość/podrażnienie skóry	2	2	3	2	2	2	13
Choroby powodowane przez owady krwiopijne: malaria, gorączka denga, żółta febra, gorączka zachodniego Nilu, gorączka doliny zachodniej, tularemia, wirus Chikungunia, wirus syndykatozy, wirus Tahyna	1	3	2	3	3	3	15
Choroby powodowane przez inne owady: leishmanioza trzewna i skórna, wirus chandipura, wirus sycylijski, tularemia, wirus toskański, wirus neapolitański	1	3	2	3	3	3	15
Choroby odkleszczowe: borelioza, odkleszczowe zapalenie mózgu, erlichioza, gorączka plamista śródziemnomorska, gorączka krwotoczna krymsko-kongijska, tularemia	3	3	3	3	3	3	18
Choroby powodowane przez pierwotniaki: leishmanioza trzewna; schistosomatoza	1	3	3	3	3	3	16
Choroby przenoszone przez gryzonie: leptospiroza, wirus Hanta, gorączka krwotoczna (z zespołem HFRS), dżuma, wirus zapalenia naczyń i opon mózgowo-rdzeniowych węzłów chłonnych, wirus ospy, wirus Lhasa	1	3	3	3	3	3	16
Śmiertelność letnia z powodu wyższej temperatury	1	3	3	3	2	2	14
Śmiertelność zimowa z powodu niższych temperatur	2	3	3	3	3	3	16
Wpływ powodzi na zdrowie psychiczne	1	3	3	2	1	2	12
Rodzime przypadki malarii	1	3	2	3	3	3	15

Nazwa wskaźnika	Kryteria oceny						Ocena
	Częstość stosowania	Stosowność i adekwatność	Przydatność	Rozpoznawalność	Mierzalność	Wiarygodność	
Rodzime przypadki wirusa Zachodniego Nilu	1	3	2	3	3	3	15
Śmiertelność z powodu wyższego stężenia ozonu (2 grupy: $\geq 100 \mu\text{g}/\text{m}^3$, $\geq 120 \mu\text{g}/\text{m}^3$)	1	2	3	2	2	2	12
Śmiertelności z powodu stężenia $\text{PM}_{2,5} \geq 10 \mu\text{g}/\text{m}^3$	1	2	3	2	2	2	12
Nosiciele patogenów	1	1	3	1	2	2	10
Zanieczyszczenie algami niebieskimi w kąpieliskach	1	3	3	3	3	3	16
Wizyty w izbie przyjęć z powodu hipertermii/udarów cieplnych	1	3	3	3	3	3	16
Przyjęcie do szpitala z powodu skutków upałów	1	3	3	3	3	3	16
Nadwyżka obserwowanej śmiertelności ogólnej nad oczekiwaną	1	1	3	2	3	2	12
Wskaźnik umieralności z przyczyn oddechowych	1	2	3	2	3	3	14
Wskaźnik umieralności z przyczyn sercowo-naczyniowych	1	2	3	2	3	3	14
Przyjęcia do szpitala w trybie nagłym z powodu przewlekłej obturacyjnej choroby płuc	1	2	3	2	3	3	14
Nagłe przyjęcia do szpitala z powodu astmy alergicznej	1	1	3	2	3	3	13
Rodzime przypadki dengi	1	3	2	3	3	3	15
Rodzime przypadki choroby wirusowej Chikungunya	1	3	2	3	3	3	15
Przypadki śródziemnomorskiej gorączki wysypkowej (egzotermicznej)	1	3	2	3	3	3	15
Ofiary śmiertelne z powodu pożarów lasów, powodzi i sztormów przybrzeżnych	1	3	3	3	3	3	16
Epidemie przenoszone przez wodę i falę upałów spowodowane zmianami klimatu (liczba epidemii zatruc pokarmowych przez patogen, np. salmonella, Campylobacter)	1	3	3	2	3	2	14
Liczba akcji ratunkowych rocznie w związku ze zjawiskami naturalnymi	1	3	3	3	3	3	16
Średni czas trwania akcji ratowniczych ze względu na zjawiska naturalne i całkowity czas trwania rocznie	1	3	3	3	3	3	16
Zachorowalność i śmiertelność z powodu chorób układu krążenia i układu oddechowego, chorób nerek, cukrzycy, chorób psychicznych i zaburzenia zachowania	1	2	3	1	3	3	13
Choroby przenoszone przez żywność i wodę	1	3	3	2	3	2	14

Nazwa wskaźnika	Kryteria oceny						Ocena
	Częstość stosowania	Stosowność i adekwatność	Przydatność	Rozpoznawalność	Mierzalność	Wiarygodność	
Szok termiczny, urazy, głód, wyczerpanie, śmierć	1	3	3	2	3	2	14
Rak skóry, zaćma oka	1	3	3	3	3	3	16
Choroby żołądka, układu trawiennego, Choroby wątroby, choroba nerek cukrzyca, psychiczne i behawioralne zaburzenia	1	1	3	2	3	3	13
Choroby wywołane przez pasożyty: fasciolioza, gardenia. Choroby wywołane przez wirusy i bakterie: wirusowe zapalenie wątroby typu A, E, biegunka, cholera, legionelloza, dur brzuszny, szigelloza, kamylobakterioza, Rotowirus E. coli, salmonelloza, zatrucie jadem kiełbasianym, kryptosporidioza, jersinioza	1	2	3	2	3	3	14
Choroby onkologiczne	1	1	3	2	3	2	12
Zaburzenia zdrowia spowodowane niedostateczną ilością wody i pogarszającą się jakością wody	1	2	3	2	2	2	12
Zmiany w poziomie zdrowia publicznego w wyniku pożarów lasów	1	3	3	1	2	2	12
Zaburzenia zdrowia związane z głodem, niedożywieniem i ważnymi pierwiastkami śladowymi strata	1	3	3	2	2	2	13
Zwiększona śmiertelność z powodu braku jedzenia, upałów, samobójstw, wybuchów przemocy	1	3	3	2	2	2	13
Zwiększone zagrożenie dla zdrowia podczas odpoczynku	1	2	2	2	2	2	11
Niepokój i depresja z powodu strat ekonomicznych spowodowanych suszą	1	3	3	2	1	2	12
Pacjenci z gruźlicą, wyczerpani głodem, pacjenci z chorobami zakaźnymi, pacjenci z chorobami przewlekłymi, z niepełnosprawnością umysłową lub fizyczną	1	2	3	2	2	2	12
Wskaźniki reakcji (R) – Wskaźniki działań adaptacyjnych							
% obszarów klinicznych objętych monitoringiem termicznym	1	3	3	3	3	3	16
% dostawców usług zdrowotnych zgłaszających adaptację do zmian w rocznych raportach	1	3	3	1	2	2	12
Liczba ocen ryzyka przegrzania przeprowadzonych w obszarach klinicznych NHS trust (wymagane, gdy temperatura przekracza 26 stopni C)	1	3	3	2	2	2	13

Nazwa wskaźnika	Kryteria oceny						Ocena
	Częstość stosowania	Stosowność i adekwatność	Przydatność	Rozpoznawalność	Mierzalność	Wiarygodność	
Zwiększanie długości ścieżek i liczby parkingów rowerowych	1	2	3	2	3	3	14
Systemy monitoringu i wczesnego ostrzegania	2	3	3	3	3	3	17
Usługa ostrzegania o zagrożeniu wysokimi temperaturami	2	3	3	3	3	3	17
Aktywność systemu ostrzegania przed upałem	1	3	3	2	3	3	15
Informacje o pyłkach	1	2	3	3	3	3	15
Aktywność systemu ostrzegania przed zjawiskami przybrzeżnymi	1	3	3	2	3	3	15
Zwiększenie liczby personelu pielęgniarstwa w regionie	1	1	3	2	3	3	13
Udoskonalenie systemu informowania społeczeństwa o zmianach klimatycznych i zagrożeniach, jakie stwarzają dla zdrowia ludzkiego	1	3	3	1	1	2	11
Prowadzenie monitoringu i prognozowania pylenia, kleszczy, obserwacji fenologicznych i wskaźników istotnych dla określenia wpływu zmian klimatycznych na zdrowie człowieka	1	3	3	2	3	3	15
Zapobieganie chorobom, które mogą powstawać i rozprzestrzeniać się w wyniku zmiany klimatu	1	3	3	1	1	2	11

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 6.10. Ocena wskaźników adaptacji do zmian klimatu w ramach sektora turystyka

Nazwa wskaźnika	Kryteria oceny						Ocena
	Częstość występowania	Stosowność i adekwatność	Przydatność	Rozpoznawalność	Mierzalność	Wiarygodność	
Wskaźniki stanu (S) – Wskaźniki wpływu zmian klimatu (wskaźniki narażenia)							
Dziedzictwo kulturowe na obszarach zagrożonych powodzią	1	2	3	2	3	3	14
Sezonowy rozkład noclegów	1	2	3	3	3	3	15
Ekoturystyka	1	2	3	1	2	2	11
Noclegi w nadmorskiej strefie turystycznej	1	1	3	3	2	2	12
Stres cieplny w uzdrowiskach klimatycznych	1	3	3	2	3	3	15
Noclegi w ośrodkach sportów zimowych	1	2	3	3	3	3	15
Preferencje dotyczące miejsc wypoczynku	1	1	3	1	2	1	9
Sezonowa koncentracja ruchu turystycznego	1	2	3	2	2	2	12
Epizody związane z występowaniem/eliminacją mikrocyzyn i/lub cyjanobakterii w wodzie do kąpiei	1	1	2	2	2	2	10
Wskaźniki reakcji (R) – Wskaźniki działań adaptacyjnych							

Nazwa wskaźnika	Kryteria oceny						Ocena
	Częstość występowania	Stosowność i adekwatność	Przydatność	Rozpoznawalność	Mierzalność	Wiarygodność	
Włączenie adaptacji do zmian klimatu do koncepcji/strategii turystyki	1	3	3	2	3	2	14
Uwzględnienie adaptacji do zmian klimatu w dotacjach na turystykę	1	3	3	3	3	2	15

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 6.11. Ocena wskaźników adaptacji do zmian klimatu w ramach sektora zarządzanie ryzykiem i ochrona przed zagrożeniami

Nazwa wskaźnika	Kryteria oceny						Ocena
	Częstość występowania	Stosowność i adekwatność	Przydatność	Rozpoznawalność	Mierzalność	Wiarygodność	
Wskaźniki stanu (S) - narażenie / skutki zmian klimatu							
Godziny pracy w przypadku wystąpienia szkód spowodowanych warunkami atmosferycznymi i pogodowymi	1	3	3	2	2	3	14
Aktywni pracownicy pomocy w przypadku katastrof	1	2	3	2	3	2	13
Wskaźniki reakcji (R) - wskaźniki działań adaptacyjnych							
Społeczeństwo obywatelskie i gotowość lokalna (lokalne przygotowanie ludzi do działań w sytuacjach zagrożenia – liczba osób pracujących w regionalnych organizacjach ochotniczych ochrony ludności)	2	2	3	2	1	2	12
Wolontariat w zakresie ochrony przed zagrożeniami	2	2	3	3	2	2	14
Szkolenia podnoszące kompetencje osób zaangażowanych w zarządzanie katastrofami	1	3	3	2	3	3	15
Ćwiczenia z zakresu ochrony ludności	1	2	3	2	3	2	13
Włączenie adaptacji do zmian klimatu do przepisów dotyczących ochrony przed katastrofami	1	3	3	2	2	2	13
Informacja o zagrożeniach naturalnych	1	2	3	3	2	2	13
Informacje na temat zachowania w przypadku katastrofy	1	2	3	3	2	2	13

Źródło: opracowanie własne.

6.2. Etap II wyboru wskaźników – analiza jakościowa

W drugim etapie wyboru wskaźników analizowano w ujęciu jakościowym:

- 1) przydatność wskaźnika w procesie legislacji,
- 2) występowanie wskaźnika w Eurostacie, EEA lub w Strategicznym Planie Adaptacji 2020, lub jako cele europejskiej strategii adaptacji 2021³⁰,
- 3) źródło i charakterystykę danych, w tym ich dostępność,
- 4) unikatowość - w ramach zidentyfikowanej grupy wskaźniki nie powinny charakteryzować tej samej właściwości.

Efektem tego etapu analizy był ostateczny wybór zestawu wskaźników, możliwych do zastosowania w procesie projektowania przepisów prawnych i oceny efektywności tych przepisów w zakresie dostosowania społeczeństwa, gospodarki oraz środowiska naturalnego do zmian klimatu.

Przydatność wskaźnika w procesie legislacji była oceniana jako możliwość kwantyfikacji związku między regulacją a danym zjawiskiem, czyli inaczej realność faktycznego wpływu regulacji na dane zjawisko (sterowalność zjawiska). Wszystkie rekomendowane wskaźniki powinny być przedmiotem oceny ex ante oraz ex post. Ocena skutków regulacji występuje jako ocena ex ante, którą przeprowadza się na etapie projektu aktu prawnego oraz ocena ex post, którą przeprowadza się po wprowadzeniu regulacji w życie. Celem oceny ex post jest odpowiedź na pytanie, czy założone cele regulacji są faktycznie osiągane (efektywność przepisów). Wnioski z oceny ex post stanowią rekomendację do zmiany przepisów.

Na tym etapie zastosowano kryterium unikatowości – jeśli wśród uprzednio zakwalifikowanych wskaźników znajdowały się wskaźniki odnoszące się do podobnego zagadnienia w ramach danego sektora, wybierano jeden wskaźnik.

Wyniki analizy jakościowej przedstawiono w tabeli 6.12. W przypadku, jeśli dany wskaźnik został ostatecznie wybrany, w ostatniej kolumnie podano jego nazwę.

³⁰ *Budując Europę odporną na zmianę klimatu - nowa Strategia w zakresie przystosowania do zmiany klimatu*, KOMUNIKAT KOMISJI DO PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO, RADY, EUROPEJSKIEGO KOMITETU EKONOMICZNO-SPOŁECZNEGO I KOMITETU REGIONÓW, Bruksela 24.2.2021, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/PDF/?uri=CELEX:52021DC0082&from=en> (19.11.2021).

Tabela 6.12. Propozycja wskaźników dla Polski w poszczególnych obszarach

Wybrane wskaźniki w poszczególnych obszarach	Przydatność w procesie legislacji	Rekomendacja EEA ¹⁾ , SPA ²⁾ , Eurostat ³⁾ , Europejska Strategia Adaptacji ⁴⁾	Źródło danych	Proponowana nazwa wskaźnika
Rolnictwo				
Pobór wód nieptynących dla rolnictwa/ Pobór wody do nawadniania	TAK	EUROSTAT: Udział obszarów nawadnianych użytków rolnych	Główny Urząd Statystyczny, Bank Danych Lokalnych, dane na poziomie gmin, Główny Urząd Geodezji i Kartografii	Wskaźnik nie został rekomendowany ze względu na konieczność ograniczenia liczby wskaźników do 2-3 w sektorze
Powierzchnia gruntów zagrożonych suszą	TAK	EEA: Intensywność i obszar dotknięty deficytem wody w Europie	Instytut Uprawy, Nawożenia i Gleboznawstwa, System Monitoringu Suszy Rolniczej (SMSR), dane na poziomie gmin	Wskaźnik nie jest unikatowy – wskaźnik Plony wybranych upraw z 1 ha zawiera szerszą informację
Zmiany plonów pszenicy i jęczmienia jarego (z powodu cieplejszych wiosen); Zmiany w plonie ziemniaków; Zmiany w plonie jęczmienia ozimego (z powodu wilgotniejszych zim)	TAK	EEA: Plony zależne od wody EEA: Prognozowana zmiana średniego plonu pszenicy ozimej ograniczonego pod względem wody	Główny Urząd Statystyczny, Bank Danych Lokalnych, dane na poziomie województw	Plony wybranych upraw z 1 ha
Zmiany w krajowym zestawie upraw rolnych i wskaźnik różnorodności	TAK	Europejska strategia adaptacji: Lepsze wykorzystanie różnorodności genetycznej i zasobów genetycznych nieszkodliwych roślin na potrzeby przystosowania się do zmiany klimatu, opierając się na najnowszych badaniach naukowych	Centralny Ośrodek Badania Odmian Roślin Uprawnych, Krajowy Rejestr Odmian	Wskaźnik nie jest unikatowy – wskaźnik Plony wybranych upraw z 1 ha zawiera szerszą informację

Wybrane wskaźniki w poszczególnych obszarach	Przydatność w procesie legislacji	Rekomendacja EEA ¹⁾ , SPA ²⁾ , Eurostat ³⁾ , Europejska Strategia Adaptacji ⁴⁾	Źródło danych	Proponowana nazwa wskaźnika
Inwazja szkodników	NIE	NIE	Instytut Ochrony Roślin - Państwowy Instytut Badawczy Platforma Sygnalizacji Agrofagów	-
Powierzchnia ubezpieczonych gruntów rolnych	TAK	Europejska strategia adaptacji: Wykorzystanie ubezpieczeń jako mechanizmu przenoszenia ryzyka do pokrycia strat finansowych związanych z ryzykiem klimatycznym	Główny Urząd Statystyczny / Rocznik Statystyczny Rolnictwa	Powierzchnia ubezpieczonych upraw rolnych [ha / %]
Klimat w zakresie efektywności energetycznej				
Energochłonność gospodarki	TAK	Pakiet klimatyczny UE „Fit for 55”	Główny Urząd Statystyczny, dane dostępne na poziomie krajowym i sektorowym	Energochłonność gospodarki [kgoe / euro]
Energooszczędne społeczności/ regiony	TAK	NIE	Główny Urząd Statystyczny, „Ekonomiczne aspekty ochrony środowiska”	Zużycie energii w gospodarstwach domowych na 1 mieszkańca [kgoe/osoba]
Energia w zakresie infrastruktury energetycznej				
Liczba i czas przerw w dostawie energii elektrycznej spowodowanych powodzią	TAK	NIE	Polskie Sieci Elektroenergetyczne, operatorzy systemu dystrybucyjnego	Wskaźnik przeciętnego systemowego czasu trwania przerwy długiej i bardzo długiej SAIDI (z przerwami katastrofalnymi) [min/odbiorca/rok]
Zakłócenia (liczba i czas) w dostawie energii elektrycznej spowodowane trudnymi zjawiskami pogodowymi	TAK	NIE		
Liczba głównych (lub pomocniczych) elektrowni na obszarach zagrożonych powodzią	NIE	NIE	Mapa Zagrożenia Powodziowego, Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody	-

Wybrane wskaźniki w poszczególnych obszarach	Przydatność w procesie legislacji	Rekomendacja EEA ¹⁾ , SPA ²⁾ , Eurostat ³⁾ , Europejska Strategia Adaptacji ⁴⁾	Źródło danych	Proponowana nazwa wskaźnika
			Polskie. Krajowy Zarząd Gospodarki Wodnej	
Liczba klientów zależnych od stacji energetycznych na obszarach zagrożonych powodzią	NIE	NIE	Mapa Zagrożenia Powodziowego, Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie. Krajowy Zarząd Gospodarki Wodnej / Polskie Sieci Elektroenergetyczne i operatorzy systemu dystrybucyjnego	-
Możliwości magazynowania energii elektrycznej	TAK	NIE	Informacje jednostkowe o dużych magazynach energii, brak systematycznej bazy danych o ilości magazynowanej energii	Wskaźnik częściowo zawiera informację wskaźnika Udział energii pierwotnej ze źródeł odnawialnych (Im większe możliwości magazynowania, tym większy udział oze).
Dywersyfikacja produkcji energii elektrycznej	TAK	NIE	Główny Urząd Statystyczny	Wskaźnik częściowo informację wskaźnika Udział energii pierwotnej ze źródeł odnawialnych
Energia pierwotna ze źródeł odnawialnych i lokalnych	TAK	NIE	Główny Urząd Statystyczny, „Energia ze źródeł odnawialnych”	Udział energii pierwotnej ze źródeł odnawialnych [%]
Budownictwo, planowanie i zagospodarowanie przestrzenne oraz mieszkalnictwo				
Liczba nieruchomości zagrożonych powodzią	TAK	NIE	Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie, Mapy zagrożenia powodziowego, Hydroportal http://mapy.isok.gov.pl	Odsetek budynków i ludność na obszarach zagrożonych powodzią
Tereny zamieszkałe na obszarach zagrożonych powodzią	TAK	NIE		

Wybrane wskaźniki w poszczególnych obszarach	Przydatność w procesie legislacji	Rekomendacja EEA ¹⁾ , SPA ²⁾ , Eurostat ³⁾ , Europejska Strategia Adaptacji ⁴⁾	Źródło danych	Proponowana nazwa wskaźnika
Udział (odsetek) terenów zielonych w środowisku miejskim	TAK	Europejska strategia adaptacji: rozwijanie zielonych przestrzeni miejskich	GUS, BDL > Stan i ochrona środowiska > Tereny zieleni	Udział (odsetek) terenów zielonych w środowisku miejskim [%]
Odszkodowania z tytułu ubezpieczeń gospodarczych związanych z pogodą	TAK	Europejska strategia adaptacji: Wykorzystanie ubezpieczeń jako mechanizmu przenoszenia ryzyka do pokrycia strat finansowych związanych z ryzykiem klimatycznym	Polska Izba Ubezpieczeń > Odszkodowania z tytułu szkód spowodowanych żywiołami > https://piu.org.pl/ubezpieczyciele-wyplacili-poszkodowanym-ponad-10-mld-zl/ Dane ogółem bez podziału na rolnictwo, przedsiębiorców, mieszkańców	Wskaźnik nie został rekomendowany ze względu na konieczność ograniczenia liczby wskaźników do 2-3 w sektorze, a także ze względu na ograniczenia w dostępności danych. Wskaźnik odszkodowań zastosowano w odniesieniu do sektora rolnictwo.
Średnie odszkodowanie na jedno roszczenie od ryzyka nadzwyczajnego (pogodowego)	TAK	Europejska strategia adaptacji: Wykorzystanie ubezpieczeń jako mechanizmu przenoszenia ryzyka do pokrycia strat finansowych związanych z ryzykiem klimatycznym		
Odsetek budynków mieszkalnych objętych ubezpieczeniem rozszerzonym od zagrożeń naturalnych	TAK	Europejska strategia adaptacji: Wykorzystanie ubezpieczeń jako mechanizmu przenoszenia ryzyka do pokrycia strat finansowych związanych z ryzykiem klimatycznym		
Budowa i renowacja budynków użyteczności publicznej z uwzględnieniem aspektów istotnych dla adaptacji	TAK	NIE	Brak	Nie wybrano ze względu na brak dostępnych danych

Wybrane wskaźniki w poszczególnych obszarach	Przydatność w procesie legislacji	Rekomendacja EEA ¹⁾ , SPA ²⁾ , Eurostat ³⁾ , Europejska Strategia Adaptacji ⁴⁾	Źródło danych	Proponowana nazwa wskaźnika
Liczba dokumentów z zakresu planowania przestrzennego uwzględniających kwestie adaptacji do zmian klimatu	TAK	Europejska strategia adaptacji: Udoskonalenie strategii i planów w zakresie przystosowania się do zmiany klimatu	Brak	Nie wybrano ze względu na brak dostępnych danych
Liczba opracowanych gminnych planów adaptacji do zmian klimatu	TAK	Europejska strategia adaptacji: Udoskonalenie strategii i planów w zakresie przystosowania się do zmiany klimatu SPA: Istnienie planów adaptacji dla miast powyżej 100 tys. mieszkańców	Dane tylko w odniesieniu do miast powyżej 100 tys. mieszkańców Ministerstwo Klimatu i Środowiska, https://www.gov.pl/web/klimat/mpa-44	Wskaźnik nie został rekomendowany ze względu na ograniczoną dostępność danych (obecnie - miasta powyżej 100 tys. mieszkańców)
Transport				
Sieć drogowa zagrożona powodzią	TAK	NIE	Główny Urząd Statystyczny Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowy Instytut Badawczy	Infrastruktura transportowa zagrożona powodzią [%]
Sieć kolejowa zagrożona powodzią	TAK	NIE	Główny Urząd Statystyczny Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowy Instytut Badawczy	
Liczba zagrożonych mostów drogowych i kolejowych	TAK	NIE	Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowy Instytut Badawczy	

Wybrane wskaźniki w poszczególnych obszarach	Przydatność w procesie legislacji	Rekomendacja EEA ¹⁾ , SPA ²⁾ , Eurostat ³⁾ , Europejska Strategia Adaptacji ⁴⁾	Źródło danych	Proponowana nazwa wskaźnika
Uszkodzenia infrastruktury transportowej w związku ze zdarzeniami ekstremalnymi	TAK	NIE	GDDKiA PKP Polskie Linie Kolejowe	Odcinki dróg krajowych i kolei zamkniętych z powodu zdarzeń ekstremalnych [%]
Zwiększenie udziału środków transportu pieszego, rowerowego i publicznego (z wyłączeniem taksówek)	TAK	NIE	Bank Danych Lokalnych na poziomie regionów na poziomie gmin	Wskaźnik nie został rekomendowany ze względu na konieczność ograniczenia liczby wskaźników do 2-3 w sektorze
Włączenie adaptacji do zmian klimatu do instrumentów planowania transportu	TAK	NIE	Brak	Nie wybrano ze względu na brak dostępnych danych i trudność w wytworzeniu takich danych
Środowisko w zakresie ochrony przyrody i zachowania różnorodności biologicznej				
Wskaźnik lęgowych ptaków wodno-błotnych	TAK	NIE	Główny Inspektorat Ochrony Środowiska Państwowy Monitoring Lasów Monitoring Ptaków Polski, Monitoring Ptaków Mokradeł	Wskaźnik nie został rekomendowany ze względu na konieczność ograniczenia liczby wskaźników do 2-3 w sektorze
Uszkodzenia drewna i zasięg ekspansji powodowane przez kornika drukarza	NIE	NIE	Źródło: Główny Inspektorat Ochrony Środowiska Państwowy Monitoring Lasów, Monitoring Lasów w Polsce	Wskaźnik nie został rekomendowany ze względu na konieczność ograniczenia liczby wskaźników do 2-3 w sektorze
Występowanie szeliniaka sosnowca		NIE		
Zagrożenia ze strony korowódki dębowki		NIE		
Zagrożenie pożarowe obszarów leśnych	TAK	EEA: Pożary lasów w Europie	Lasy Państwowe, Instytut Badawczy Leśnictwa Główny Inspektorat Ochrony Środowiska Państwowy Monitoring Lasów, Monitoring Lasów w Polsce	Zagrożenie pożarowe obszarów leśnych

Wybrane wskaźniki w poszczególnych obszarach	Przydatność w procesie legislacji	Rekomendacja EEA ¹⁾ , SPA ²⁾ , Eurostat ³⁾ , Europejska Strategia Adaptacji ⁴⁾	Źródło danych	Proponowana nazwa wskaźnika
Obszar dotknięty dużymi pożarami lasów	TAK	EEA: Pożary lasów w Europie	Główny Inspektorat Ochrony Środowiska Państwowy Monitoring Lasów, Monitoring Lasów w Polsce Główny Urząd Statystyczny	Wskaźnik Zagrożenie pożarowe w lasach lepiej oddaje intencję adaptacji
Występowanie gatunków przystosowanych do życia w ciepłe w wodach śródlądowych	TAK	NIE	Brak	Liczba gatunków obcych
Obce gatunki inwazyjne	TAK	NIE	Główny Inspektorat Ochrony Środowiska Państwowy Monitoring Środowiska Monitoring gatunków i siedlisk przyrodniczych	
Liczba nowo stwierdzonych gatunków inwazyjnych	TAK	NIE	Główny Inspektorat Ochrony Środowiska Państwowy Monitoring Środowiska Monitoring gatunków i siedlisk przyrodniczych	
Zmiana w liczbie i zasięgu inwazyjnych nierodzimych gatunków zdomowionych w kraju	TAK	NIE	Główny Inspektorat Ochrony Środowiska Państwowy Monitoring Środowiska Monitoring gatunków i siedlisk przyrodniczych	
Odsetek obszarów Natura 2000, na których zmiana klimatu stanowi czynnik presji	NIE	Europejska strategia adaptacji: Aktualizacja wytycznych dotyczących sieci Natura 2000 i zmiany klimatu	Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska Standardowy Formularz Danych (SFD)	-
Zasięg obszarów chronionych na poziomie krajowym i międzynarodowym	NIE	NIE	Dane krajowe: Główny Urząd Statystyczny, Ochrona Środowiska Dane dostępne na poziomie gmin	Wskaźnik nie został rekomendowany ze względu na konieczność ograniczenia liczby wskaźników do 2-3 w sektorze

Wybrane wskaźniki w poszczególnych obszarach	Przydatność w procesie legislacji	Rekomendacja EEA ¹⁾ , SPA ²⁾ , Eurostat ³⁾ , Europejska Strategia Adaptacji ⁴⁾	Źródło danych	Proponowana nazwa wskaźnika
Wskaźnik surowości suszy Palmera	NIE	EEA: Tendencja w częstotliwości susz meteorologicznych w Europie	Brak	-
Liczba gatunków, dla których zmiana klimatu została zidentyfikowana jako główne zagrożenie	NIE	NIE	Brak	-
Obszar zrekultywowanych torfowisk	TAK	Europejska strategia adaptacji: ochrona i odtwarzanie terenów podmokłych, torfowisk, ekosystemów przybrzeżnych i morskich	Główny Inspektorat Ochrony Środowiska Państwowy Monitoring Środowiska Monitoring gatunków i siedlisk przyrodniczych	Torfowiska wysokie zdegradowane, lecz zdolne do naturalnej i stymulowanej regeneracji
Rekultywacja naturalnych terenów zalewowych	TAK	NIE	Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie	Wskaźnik nie jest unikatowy – uwzględniono we wskaźniku Powierzchnia obszarów retencyjnych
Gospodarka wodna				
Wskaźnik wykorzystania wody w gospodarstwach domowych i w przemyśle	TAK	SPA: Zużycie wody z wodociągów w gospodarstwach domowych w miastach na 1 mieszkańca [m ³ /rok] EUROSTAT: Wskaźnik wykorzystania wody EUROSTAT: Pobór wody słodkiej Europejska strategia adaptacji: Ograniczenie zużycia wody	GUS > Obszary tematyczne > Ochrona środowiska	Zużycie wody na 1 mieszkańca w gospodarstwach domowych [m³/rok]

Wybrane wskaźniki w poszczególnych obszarach	Przydatność w procesie legislacji	Rekomendacja EEA ¹⁾ , SPA ²⁾ , Eurostat ³⁾ , Europejska Strategia Adaptacji ⁴⁾	Źródło danych	Proponowana nazwa wskaźnika
Przypadki wystąpienia niskiego letniego przepływu w rzekach	NIE	EEA: Zmiany rocznych przepływów rzecznych	Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej > Rocznik Hydrologiczny	-
Średni przepływ w rzekach	NIE	EEA: Zmiany rocznych przepływów rzecznych EUROSTAT: Pobór wody słodkiej		-
Stan zasobów wodnych	NIE	EUROSTAT: Zasoby wodne	GUS > Obszary tematyczne > Ochrona środowiska	-
Stan i rozmieszczenie gatunków wrażliwych na klimat: liczebność Arcticcharr (golec zwyczajny) w jeziorach słodkowodnych	NIE	NIE	Badania naukowe	-
Liczba szkodliwych zakwitów glonów (HAB)	NIE	NIE	Państwowa Inspekcja Sanitarna > Serwis kąpielowy > https://sk.gis.gov.pl/index.php/informacje	-
Epizody związane z występowaniem/eliminacją mikrocystyn w wodzie pitnej	NIE	NIE		-
Obszary retencyjne	TAK	Europejska strategia adaptacji: rozwój infrastruktury zielonej i błękitnej	Regionalne Zarządy Gospodarki Wodnej	Powierzchnia obszarów retencyjnych [ha]
Liczba/częstość powodzi	TAK	EEA: Obserwowane regionalne tendencje w rocznych zrzutach powodziowych w Europie	Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie	Wskaźnik nie jest unikatowy – uwzględniono we wskaźniku Odsetek budynków i ludności na obszarach zagrożonych powodzią
Powodzie poza obszarami ryzyka	TAK			

Wybrane wskaźniki w poszczególnych obszarach	Przydatność w procesie legislacji	Rekomendacja EEA ¹⁾ , SPA ²⁾ , Eurostat ³⁾ , Europejska Strategia Adaptacji ⁴⁾	Źródło danych	Proponowana nazwa wskaźnika
Liczba mieszkańców na obszarach zagrożonych powodzią	TAK		Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie Mapy zagrożenia powodziowego, Hydroportal http://mapy.isok.gov.pl	Wskaźnik nie jest unikatowy – uwzględniono we wskaźniku Powierzchnia obszarów retencyjnych
Populacja zagrożona w obrębie terenów zalewowych	TAK			
Liczba sytuacji przedłużającej się suszy	NIE	EEA: Tendencja w częstotliwości susz meteorologicznych w Europie	Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie, IMGW > https://stopsuszy.imgw.pl/	-
Mieszkańcy obszarów o ograniczonym dostępie do wody	TAK	EEA: Intensywność i obszar dotknięty deficytem wody w Europie Europejska strategia adaptacji: Stabilne i bezpieczne zaopatrzenie w wodę pitną		Ludność na obszarach zagrożonych suszą
Liczba lokalnych strategii przeciwpowodziowych	TAK	SPA: Istnienie planów zarządzania ryzykiem powodziowym	Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie, Plany Zarządzania Ryzykiem Powodziowym w układzie regionalnym, https://wody.gov.pl/nasze-dzialania/plany-zarzadzania-ryzykiem-powodziowym	Wskaźnik nie został rekomendowany ze względu na konieczność ograniczenia do 2-3 wskaźników w sektorze
Odszkodowania wypłacane przez firmy ubezpieczeniowe za powódzie (powódzie deszczowe, powódzie sztormowe)	TAK	Europejska strategia adaptacji: Wykorzystanie ubezpieczeń jako mechanizmu przenoszenia ryzyka do pokrycia strat finansowych związanych z ryzykiem klimatycznym	Polska Izba Ubezpieczeń > Odszkodowania z tytułu szkód spowodowanych żywiołami > https://piu.org.pl/ubezpieczyciele-wyplacili-poszkodowanym-ponad-10-mld-zl/	Wskaźnik nie został rekomendowany ze względu na konieczność ograniczenia do 2-3 wskaźników w sektorze

Wybrane wskaźniki w poszczególnych obszarach	Przydatność w procesie legislacji	Rekomendacja EEA ¹⁾ , SPA ²⁾ , Eurostat ³⁾ , Europejska Strategia Adaptacji ⁴⁾	Źródło danych	Proponowana nazwa wskaźnika
Środki na ochronę przeciwpowodziową dla wszystkich mieszkańców obszarów zagrożonych powodzią	NIE	NIE	Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie, Regionalne Zarządy Gospodarki Wodnej	-
Gospodarka w zakresie przemysłu				
Wodochłonność sektora produkcyjnego-	TAK	EUROSTAT: Efektywność wykorzystania wody w (EUR za m ³), Europejska strategia adaptacji: Ograniczenie zużycia wody	Główny Urząd Statystyczny Ochrona Środowiska	<i>Zużycie wody w przemyśle</i>
Patenty zarejestrowane przez firmy na środki adaptacyjne związane z wodą	TAK	Europejska strategia adaptacji: Badania i rozwój w sferze adaptacji do zmian klimatu SPA: Liczba polskich technologii środowiskowych wspierających adaptację do zmian klimatu zweryfikowanych w ramach systemu ETV	Europejski system ETV, planowany obszar dofinansowania w ramach Horyzont Europa	Dostępne dane obejmują jedynie wycinek faktycznie realizowanych projektów
Stacje uzdatniania wody na obszarach zagrożonych powodzią	NIE	NIE	Przedsiębiorstwa wodociągowo-kanalizacyjne Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowy Instytut Badawczy	-
Oczyszczalnie ścieków na obszarach zagrożonych powodzią	NIE	NIE	Główny Urząd Statystyczny Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowy Instytut Badawczy	-

Wybrane wskaźniki w poszczególnych obszarach	Przydatność w procesie legislacji	Rekomendacja EEA ¹⁾ , SPA ²⁾ , Eurostat ³⁾ , Europejska Strategia Adaptacji ⁴⁾	Źródło danych	Proponowana nazwa wskaźnika
Wydatki na dofinansowanie adaptacji infrastruktury do zmian klimatu	TAK	NIE	Dane instytucji publicznych udzielających wsparcia finansowego na projekty służące adaptacji do zmian klimatu	Programy wsparcia przedsiębiorstw w zakresie adaptacji do zmian klimatu
Zdrowie				
Ludność narażona na skutki zmieniającego się klimatu (z uwzględnieniem podatności grup wiekowych oraz liczby dni gorących i zimnych)	TAK	NIE	Brak	Wskaźnik nie jest unikatowy – uwzględniono we wskaźniku Przyjęcia do szpitala z powodu skutków upałów
Liczba przekroczeń temperatury powyżej progów ostrzegawczych (dotkliwość)	NIE	NIE	Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej	-
Długość sezonu pylenia (m.in. brzoza, orzech, siano, wierzba, olcha)	NIE	NIE	Ośrodek Badania Alergenów Środowiskowych http://www.alergen.info.pl/kalendarz_pylenia_roslin.php?r=region_4	-
Stężenie alergennych zarodników grzybów w atmosferze	NIE	NIE	Ośrodek Badania Alergenów Środowiskowych	-
Choroby odkleszczowe: borelioza, odkleszczowe zapalenie mózgu, erlichioza, gorączka plamista śródziemnomorska, gorączka krwotoczna krymsko-kongijska, tularemia	TAK	NIE	Narodowy Instytut Zdrowia Publicznego – Państwowy Zakład Higieny	Zapadalność oraz hospitalizacje z powodu chorób wektorowych wynikających ze zmian klimatu
Choroby powodowane przez pierwotniaki: leishmanioza trzewna; schistosomatoza	NIE	NIE	Narodowy Instytut Zdrowia Publicznego – Państwowy Zakład Higieny	
Choroby przenoszone przez gryzonie: leptospiroza, wirus Hanta, gorączka	TAK	NIE	Narodowy Instytut Zdrowia Publicznego – Państwowy Zakład Higieny	

Wybrane wskaźniki w poszczególnych obszarach	Przydatność w procesie legislacji	Rekomendacja EEA ¹⁾ , SPA ²⁾ , Eurostat ³⁾ , Europejska Strategia Adaptacji ⁴⁾	Źródło danych	Proponowana nazwa wskaźnika
krwotoczna (z zespołem HFRS), dżuma, wirus zapalenia naczyń i opon mózgowo-rdzeniowych węzłów chłonnych, wirus ospy, wirus Lhasa Rak skóry, zaćma oka		NIE	Krajowy rejestr nowotworów GUS: Zdrowie i ochrona zdrowia	Liczba zachorowań na czerniaka i inne nowotwory złośliwe skóry
Śmiertelność zimowa z powodu niższych temperatur	TAK	NIE	Policja https://statystyka.policja.pl/st/wybrane-statystyki/zgony-z-powodu-wychlodz/50881,Zgony-z-powodu-wychlodzenia-organizmu.html	Wskaźnik nie został rekomendowany ze względu na konieczność ograniczenia liczby wskaźników do 2-3 w sektorze
Zanieczyszczenie algami niebieskimi w kąpieliskach	TAK	NIE	Państwowa Inspekcja Sanitarna > Serwis kąpielowy > https://sk.gis.gov.pl/index.php/informacje	Wskaźnik nie został rekomendowany ze względu na konieczność ograniczenia liczby wskaźników do 2-3 w sektorze
Wizyty w izbie przyjęć z powodu hipertermii/udarów ciepłego	TAK	NIE	Brak danych ale do pozyskania Izby Przyjęć Narodowy Fundusz Zdrowia	Wskaźnik nie został rekomendowany ze względu na konieczność ograniczenia liczby wskaźników do 2-3 w sektorze
Przyjęcie do szpitala z powodu skutków upałów	TAK	NIE	Brak danych ale do pozyskania Szpitale Narodowy Fundusz Zdrowia	Przyjęcia do szpitala z powodu skutków upałów
Ofiary śmiertelne z powodu pożarów lasów, powodzi i sztormów przybrzeżnych	TAK	NIE	Statystyki Zdarzeń Systemu Wspomagania Decyzji Państwowej Straży Pożarnej (SWD PSP) za rok 2020	Wskaźnik nie został rekomendowany ze względu na konieczność ograniczenia

Wybrane wskaźniki w poszczególnych obszarach	Przydatność w procesie legislacji	Rekomendacja EEA ¹⁾ , SPA ²⁾ , Eurostat ³⁾ , Europejska Strategia Adaptacji ⁴⁾	Źródło danych	Proponowana nazwa wskaźnika
			https://dane.gov.pl/pl/dataset/2080,statystyki-zdarzen-systemu-wspomagania-decyzji-pan/resource/27926/table	liczby wskaźników do 2-3 w sektorze
Liczba akcji ratunkowych rocznie w związku ze zjawiskami naturalnymi	TAK	NIE	GUS: Działalność służb ratowniczych Państwowa Straż Pożarna	Wskaźnik nie został rekomendowany ze względu na konieczność ograniczenia liczby wskaźników do 2-3 w sektorze
Średni czas trwania akcji ratowniczych ze względu na zjawiska naturalne i całkowity czas trwania rocznie	NIE	NIE	Brak	-
% obszarów klinicznych objętych monitoringiem termicznym	NIE	NIE	Brak	-
Systemy monitoringu i wczesnego ostrzegania	NIE	NIE	Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej	-
Usługa ostrzegania o zagrożeniu wysokimi temperaturami	NIE	NIE	Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej	
Turystyka				
Noclegi w ośrodkach sportów zimowych	TAK	NIE	Główny Urząd Statystyczny	Noclegi w ośrodkach sportów zimowych
Włączenie adaptacji do zmian klimatu do koncepcji/strategii turystyki	TAK	NIE	Brak Konieczność prowadzenia analiz	Nie wybrano ze względu na brak dostępnych danych
Uwzględnienie adaptacji do zmian klimatu w dotacjach na turystykę	TAK	NIE	Brak Konieczność prowadzenia analiz Urzędy Marszałkowskie	Odsetek funduszy w ramach programów wsparcia turystyki, w których uwzględniono zagadnienia adaptacji

1) Wskaźniki - Europejska Agencja Środowiska

1. Spadek pH oceanu mierzony na stacji Aloha i średnie roczne pH powierzchniowej wody morskiej raportowane w skali globalnej
2. Anomalia temperatury średniej powierzchni morza w różnych morzach europejskich
3. Pożary lasów w Europie
4. Deficyt wilgotności gleby
5. Ekstremalny poziom mórz i powodzie przybrzeżne
6. Straty gospodarcze spowodowane ekstremalnymi zjawiskami pogodowymi i klimatycznymi w Europie – **wybrano jako WSKAŹNIK STRATEGICZNY**
7. Obserwowane i prognozowane zmiany średniego globalnego poziomu morza
8. Obserwowany i prognozowany spadek powierzchni arktycznego lodu morskiego
9. Intensywność i obszar dotknięty deficytem wody w Europie
10. Temperatury światowe i europejskie
11. Tendencja w częstotliwości susz meteorologicznych w Europie
12. Produktywność roślinności
13. Obserwowane regionalne tendencje w rocznych zrzutach powodziowych w Europie
14. Obserwowane tendencje w maksymalnych rocznych pięciodniowych kolejnych opadach zimą i latem
15. Letnie/jesienne stężenia tlenu w słupie wody w pobliżu dna morskiego
16. Dni wymagające ogrzewania i chłodzenia
17. Tendencje w zakresie rocznych i letnich opadów w Europie
18. Plony zależne od wody
19. Sezon wegetacyjny upraw rolnych - Trend w liczbie dni bez mrozu
20. Zgony związane z powodziami w Europie
21. Trendy temperatury wody w dużych europejskich rzekach i jeziorach
22. Zmiany rocznych przepływów rzecznych
23. Zasięg pokrywy śnieżnej na półkuli północnej i w Europie

24. Różnice w zawartości węgla organicznego w wierzchniej części gleby w Europie

2) Wskaźniki *Strategiczny plan adaptacji (SPA)*

1. Poziom lesistości kraju (%)
2. Udział powierzchni objętej obowiązującymi planami zagospodarowania przestrzennego w powierzchni geodezyjnej kraju ogółem
3. Istnienie planów zarządzania ryzykiem powodziowym
4. Istnienie map zagrożenia osuwiskowego
5. Istnienie systemu monitoringu wpływu warunków pogodowych na wyniki produkcji roślinnej i zwierzęcej z uwzględnieniem elementu wczesnego ostrzegania o możliwych skutkach zmian klimatycznych dla produkcji roślinnej i zwierzęcej szczególnie w zaopatrzenie w wodę (susza)
6. Istnienie systemu monitoringu wrażliwych na zmiany klimatu elementów infrastruktury transportowej wraz z modułem ostrzeżeń dla służb technicznych
7. Istnienie planów adaptacji dla miast powyżej 100 tys. mieszkańców
8. Liczba polskich technologii środowiskowych wspierających adaptację do zmian klimatu zweryfikowanych w ramach systemu ETV
9. Zużycie wody z wodociągów w gospodarstwach domowych w miastach na 1 mieszkańca [m³/rok]

3) Wskaźniki Biura Statystycznego Unii Europejskiej EUROSTAT

1. Udział obszarów nawadnianych użytków rolnych
2. Główne odmiany winorośli według grupy wiekowej
3. Użytkowanie gruntów według rodzaju gospodarki rolnej
4. Bilans składników pokarmowych brutto na gruntach rolnych
5. Wskaźnik wykorzystania wody
6. Zasoby wodne
7. Pobór wody słodkiej
8. Efektywność wykorzystania wody w (EUR za m³)

4) Cele wyznaczone w nowej europejskiej strategii adaptacji 2021³¹

1. Udoskonalenie strategii i planów w zakresie przystosowania się do zmiany klimatu
2. Propagowanie przystosowania się do zmiany klimatu za pomocą rozwiązań opartych na zasobach przyrody:
 - infrastruktura błękitna i zielona;
 - ochrona i odtwarzanie terenów podmokłych, torfowisk, ekosystemów przybrzeżnych i morskich;
 - rozwijanie zielonych przestrzeni miejskich;
 - propagowanie i prowadzenie zrównoważonego gospodarowania lasami i gruntami rolnymi.
3. Lepsze wykorzystanie różnorodności genetycznej i zasobów genetycznych nieszkodliwych roślin na potrzeby przystosowania się do zmiany klimatu, opierając się na najnowszych badaniach naukowych.
4. Aktualizacja wytycznych dotyczących sieci Natura 2000 i zmiany klimatu oraz wytycznych dotyczących zalesiania i ponownego zalesiania sprzyjającego różnorodności biologicznej.
5. Wykorzystanie ubezpieczeń jako mechanizmu przenoszenia ryzyka do pokrycia strat finansowych związanych z ryzykiem klimatycznym
6. Ograniczenie zużycia wody.
7. Stabilne i bezpieczne zaopatrzenie w wodę pitną.
8. Badania i rozwój w sferze adaptacji do zmian klimatu.

³¹ Budując Europę odporną na zmianę klimatu - nowa Strategia w zakresie przystosowania do zmiany klimatu, KOMUNIKAT KOMISJI DO PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO, RADY, EUROPEJSKIEGO KOMITETU EKONOMICZNO-SPOŁECZNEGO

I KOMITETU REGIONÓW, Bruksela 24.2.2021, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/PDF/?uri=CELEX:52021DC0082&from=en>

7. Opracowanie indywidualnych kart wskaźników

Wynikiem analizy jest opracowany zestaw wskaźników w poszczególnych obszarach/sektorach (tabela 7.1).

Tabela 7.1. Wskaźniki w poszczególnych obszarach objętych analizą

ROLNICTWO	<ul style="list-style-type: none"> • Plony wybranych upraw • Powierzchnia (odsetek) ubezpieczonych gruntów rolnych
KLIMAT W ZAKRESIE EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ	<ul style="list-style-type: none"> • Energochłonność gospodarki • Zużycie energii w gospodarstwach domowych na 1 mieszkańca
ENERGIA W ZAKRESIE INFRASTRUKTURY ENERGETYCZNEJ	<ul style="list-style-type: none"> • Wskaźnik przeciętnego systemowego czasu trwania przerw długich SAIDI (dla przerw katastrofalnych) • Udział energii pierwotnej ze źródeł odnawialnych
BUDOWNICTWO, PLANOWANIE I ZAGOSPODAROWANIE PRZESTRZENNE ORAZ MIESZKALNICTWO	<ul style="list-style-type: none"> • Odsetek budynków i ludności na obszarach zagrożonych powodzią • Udział terenów zielonych w środowisku miejskim
TRANSPORT	<ul style="list-style-type: none"> • Infrastruktura transportowa zagrożona powodzią • Odcinki dróg krajowych i kolejowych z powodu zdarzeń ekstremalnych
ŚRODOWISKO W ZAKRESIE OCHRONY PRZYRODY I ZACHOWANIA RÓŻNORODNOŚCI BIOLOGICZNEJ	<ul style="list-style-type: none"> • Zagrożenie pożarowe obszarów leśnych • Liczba gatunków obcych • Torfowiska wysokie zdegradowane, lecz zdolne do naturalnej i stymulowanej regeneracji

GOSPODARKA WODNA	<ul style="list-style-type: none"> • Zużycie wody na 1 mieszkańca w gospodarstwach domowych • Powierzchnia obszarów retencyjnych • Liczba ludności na obszarach zagrożonych suszą
GOSPODARKA W ZAKRESIE PRZEMYSŁU	<ul style="list-style-type: none"> • Zużycie wody w przemyśle • Programy wsparcia przedsiębiorstw w zakresie adaptacji do zmian klimatu
ZDROWIE	<ul style="list-style-type: none"> • Zapadalność oraz hospitalizacje z powodu chorób wektorowych wynikających ze zmian klimatu • Przyjęcie do szpitala z powodu skutków upałów
TURYSTYKA	<ul style="list-style-type: none"> • Noclegi w ośrodkach sportów zimowych • Odsetek funduszy w ramach programów wsparcia turystyki, w których uwzględniono zagadnienia adaptacji
ZARZĄDZANIE RYZYKIEM I OCHRONA PRZED ZAGROŻENIAMI	<ul style="list-style-type: none"> • Straty uniknięte w wyniku działań związanych z adaptacją do zmian klimatu

Źródło: opracowanie własne.

Dla każdego wskaźnika opracowano indywidualną „Kartę wskaźnika”. Każda karta wskaźnika zawiera:

- 1) nazwę wskaźnika,
- 2) określenie rodzaju wskaźnika – narażenie, skutek lub działanie,
- 3) przypisanie do odpowiedniego sektora/sektorów,
- 4) uzasadnienie wyboru wskaźnika,
- 5) metodykę wyznaczania wskaźnika,
- 6) proponowane / zidentyfikowane źródło pozyskiwania danych,
- 7) interpretację wskaźnika z punktu widzenia adaptacji do zmian klimatu.

7.1. Rolnictwo

Nazwa wskaźnika	Plony wybranych upraw		
Rodzaj wskaźnika	Narażenie	Skutek	Działanie
		X	
Sektor	Rolnictwo		
Uzasadnienie wyboru wskaźnika	<p>Wielkość plonów jest syntetycznym miernikiem wyników produkcyjnych poszczególnych gospodarstw i całego sektora. Jest to wskaźnik odzwierciedlający skutki zmian klimatu dla upraw rolniczych, ale także efektywność działań adaptacyjnych. W Polsce prognozowane skutki zmian klimatu są dwukierunkowe. Z jednej strony poprawią się warunki do uprawy roślin ciepłolubnych (dłuższy okres wegetacji, mniejsze ryzyko przymrozków), ale rośliny uprawne będą w większym stopniu narażone na susze i działanie wysokich temperatur. Także ekstremalne zjawiska pogodowe (nawałnice, opady gradu, podtopienia i powodzie na gruntach rolnych) powodują zmniejszenie plonów. Działania adaptacyjne, w tym odpowiedni dobór gatunków i odmian oraz technik rolniczych powinny zapobiegać negatywnemu wpływowi zmian klimatu.</p> <p>Źródło: <i>Strategiczny Plan Adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020</i>, Ministerstwo Środowiska 2013, s. 15, 29.</p>		
Metodyka wyznaczania wskaźnika	<p>Plon dowolnej uprawy jest obliczany jako relacja wielkości produkcji w danym roku oraz powierzchni danej uprawy:</p> $\text{Plon z 1 ha} = \frac{\text{Wielkość produkcji w decytonach}}{\text{Powierzchnia uprawy w ha}}$ <p>Proponowane uprawy: ziemniak, pszenica jara, jęczmień jary i ozimy.</p> <p>Wskaźnik może być wykorzystany na każdym poziomie zarządzania.</p> <p>Jednostka: decytony na 1 ha</p>		
Źródło danych	<p>Główny Urząd Statystyczny: Rolnictwo</p> <p>W ramach statystyki publicznej wskaźnik jest publikowany na poziomie regionalnym i krajowym, rocznie.</p>		
Interpretacja wskaźnika	<p>Jeśli działania adaptacyjne są skuteczne, to wartości wskaźnika: powinny rosnąć / nie powinny maleć</p>		

Nazwa wskaźnika	Powierzchnia (odsetek) ubezpieczonych gruntów rolnych		
Rodzaj wskaźnika	Narażenie	Skutek	Działanie
			X
Sektor	Rolnictwo		
Uzasadnienie wyboru wskaźnika	<p>Ubezpieczenia są narzędziem zarządzania ryzykiem finansowym ekstremalnych zdarzeń pogodowych związanych ze zmianami klimatu. Ich oddziaływanie wykracza poza samo pokrycie ewentualnych strat. Warunki ubezpieczeń od ryzyk pogodowych, w tym składki kształtują także zachowania rolników, pomagają im zrozumieć ryzyko i podejmować działania zaradcze. Wprowadzanie za pośrednictwem systemu ubezpieczeń zachęt lub wymagań dotyczących zarządzania ryzykiem pozwala ograniczyć możliwe skutki ekstremalnych zjawisk pogodowych.</p> <p>Efektywność tego instrumentu w realizacji polityki adaptacji do zmian klimatu zależy od powszechności objęcia ubezpieczeniem, co jest pochodną m.in. skłonności do zawierania umów ubezpieczenia oraz wysokości składek (wysokie składki ograniczają dostępność ubezpieczeń, nawet mimo chęci skorzystania z niego), (SPA2020, s. 48).</p> <p>Wykorzystanie ubezpieczeń jako mechanizmu przenoszenia ryzyka do pokrycia strat finansowych związanych z ryzykiem klimatycznym jest jednym z głównych kierunków działania w Europejskiej Strategii Adaptacji 2021 (wskaźnik potrzebny do monitorowania realizacji Strategii).</p>		
Metodyka wyznaczania wskaźnika	<p>Wskaźnik jest obliczany jako odsetek powierzchni ubezpieczonych upraw w stosunku do łącznej powierzchni upraw.</p> <p>Może też być wykorzystywany w formie bezwzględnej (powierzchnia upraw ubezpieczonych), jeśli nie ma potrzeby porównań przestrzennych.</p> <p>Proponowane uprawy: uprawy ogółem</p> <p>Wskaźnik może być wykorzystany na każdym poziomie zarządzania.</p> <p>Jednostka: procenty, hektary</p>		
Źródło danych	<p>Główny Urząd Statystyczny: Rocznik Statystyczny Rolnictwa / Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi</p> <p>W ramach statystyki publicznej wskaźnik jest publikowany na poziomie krajowym, rocznie.</p> <p>Dane dostępne dla upraw ogółem oraz dla wybranych upraw, w tym zbóż, rzepaku, kukurydzy, ziemniaków, buraków cukrowych, roślin strączkowych, owoców, drzew i krzewów owocowych.</p>		
Interpretacja wskaźnika	<p>Jeśli działania adaptacyjne są skuteczne, to wartości wskaźnika: powinny rosnąć / nie powinny maleć.</p>		

7.2. Klimat w zakresie efektywności energetycznej

Nazwa wskaźnika	Nakłady na środki trwałe służące poprawie efektywności energetycznej		
Rodzaj wskaźnika	Narażenie	Skutek	Działanie
			X
Sektor	Klimat w zakresie efektywności energetycznej		
Uzasadnienie wyboru wskaźnika	<p>Wskaźnik służy do oceny wielkości wydatków na inwestycje rzeczowe związane z poprawą efektywności energetycznej. Oszczędzanie energii i wzrost efektywności jej wykorzystania są kluczowe z punktu widzenia zmniejszenia emisji gazów cieplarnianych. Inwestycje mogą też przyczyniać się do zmniejszania wrażliwości gospodarki na przerwy w dostawach energii. Ponadto, przedsięwzięcia termomodernizacyjne w budynkach zwiększają komfort cieplny zarówno zimą jak i latem, zatem przyczyniają się do niwelowania skutków ekstremalnych temperatur.</p> <p>Zaproponowano pomiar intensywności działań w obszarze poprawy efektywności energetycznej w ujęciu finansowym, bowiem pod względem rzeczowym jest to kategoria trudna do agregacji.</p>		
Metodyka wyznaczania wskaźnika	<p>Wskaźnik stanowi sumę wartości nakładów rzeczowych i finansowych na stworzenie nowych środków trwałych lub ulepszenie (przebudowa, rozbudowa, rekonstrukcja, adaptacja lub modernizacja) istniejących obiektów majątku trwałego, a także nakłady na tzw. pierwsze wyposażenie inwestycji. Obejmuje w szczególności takie rodzaje przedsięwzięć, jak: wymiana oświetlenia na energooszczędne, przedsięwzięcia energooszczędne dotyczące centralnego ogrzewania i ciepłej wody oraz docieplania budynków, a także inne działania, jeśli głównych ich celem jest poprawa efektywności energetycznej. Wskaźnik obejmuje nakłady ponoszone przez podmioty gospodarki narodowej mające obowiązek składania formularzy statystycznych dotyczących środków trwałych (F-03, SP, SG-01).</p> <p>Źródło: <i>Zeszyt metodologiczny Ochrona Środowiska</i>, Główny Urząd Statystyczny, 2020, s.135</p> <p>Wskaźnik dostępny na poziomie krajowym.</p> <p>Jednostka: tysiące złotych (ceny bieżące); dla celów porównań w czasie wymaga korekty o wskaźnik inflacji</p>		
Źródło danych	<p>Główny Urząd Statystyczny, „Ekonomiczne aspekty ochrony środowiska”, dane na poziomie kraju</p> <p>Wskaźnik jest publikowany na poziomie krajowym, co roku.</p>		
Interpretacja wskaźnika	<p>Jeśli działania adaptacyjne są skuteczne, to wartości wskaźnika: powinny rosnąć, w ujęciu realnym (po uwzględnieniu inflacji)</p>		

Nazwa wskaźnika	Energochłonność gospodarki		
Rodzaj wskaźnika	Narażenie	Skutek	Działanie
			X
Sektor	Klimat w zakresie efektywności energetycznej		
Uzasadnienie wyboru wskaźnika	<p>Wskaźnik służy do oceny skuteczności działań w zakresie poprawy efektywności energetycznej na poziomie całej gospodarki, oraz jej poszczególnych sektorów i jednostek terytorialnych – energochłonność należy traktować jako pojęcie odwrotne do efektywności energetycznej.</p> <p>Wzrost efektywności energetycznej jest, oprócz obniżenia emisyjności procesów przemysłowych (w tym procesów wytwarzania energii), kluczowym wymiarem dążenia do budowy konkurencyjnej i niskoemisyjnej gospodarki. Zmniejszenie zużycia energii niezbędnego do wytworzenia określonej wielkości produkcji pozwala oderwać wzrost gospodarczy od zużycia zasobów i emisji zanieczyszczeń, w tym emisji gazów cieplarnianych (decoupling).</p> <p>Zgodnie z zapisami Pakietu klimatycznego UE „Fit for 55”, w ramach przeglądu dyrektywy w sprawie efektywności energetycznej proponuje się wprowadzenie wiążących celów w zakresie efektywności energetycznej na poziomie UE - o 9% do 2030 r. w porównaniu z prognozami bazowymi.</p>		
Metodyka wyznaczania wskaźnika	<p>Wskaźnik energochłonności jest obliczany w ujęciu ogólnym jako relacja wielkości zużycia energii do wielkości uzyskiwanych efektów, przy czym miara efektów może być różna w zależności od poziomu pomiaru.</p> <p>W przypadku poziomu krajowego i regionalnego oraz sektorów gospodarki adekwatnym wskaźnikiem jest energochłonność produktu krajowego brutto:</p> $\frac{\text{Zużycie energii pierwotnej}}{\text{Produkt Krajowy Brutto}} \left[\frac{\text{kgoe}}{\text{euro 2010}} \right]$ <p>Jest to najszerszy wskaźnik, który uwzględnia całokształt zużycia energii i wszystkie kierunki jej wykorzystania, czyli łączną nowo wytworzoną w gospodarce wartość.</p> <p>Źródło: <i>Zasady metodyczne sprawozdawczości statystycznej z zakresu gospodarki paliwami i energią oraz definicje stosowanych pojęć</i>, Główny Urząd Statystyczny, 2006, s.50.</p> <p>Wskaźnik dostępny na poziomie krajowym i sektorowym.</p> <p>Jednostka: kgoe / euro 2010 (ceny stałe)</p>		
Źródło danych	<p>Główny Urząd Statystyczny, publikacja: Efektywność wykorzystania energii</p> <p>Wskaźnik jest publikowany na poziomie krajowym, ogółem i dla sektorów gospodarki, co roku. Dane na poziomie regionalnym nie są publikowane, ale są dostępne dane źródłowe do obliczenia wskaźnika.</p>		
Interpretacja wskaźnika	<p>Jeśli działania adaptacyjne są skuteczne, to wartości wskaźnika: powinny maleć, w ujęciu realnym (po uwzględnieniu inflacji).</p>		

Nazwa wskaźnika	Zużycie energii w gospodarstwach domowych na 1 mieszkańca		
Rodzaj wskaźnika	Narażenie	Skutek	Działanie
		X	
Sektor	Klimat w zakresie efektywności energetycznej		
Uzasadnienie wyboru wskaźnika	<p>Wskaźnik zużycia energii na 1 mieszkańca służy do oceny energochłonności gospodarstw domowych, a zatem również wrażliwości gospodarstw na skutki zmian klimatu w obszarze energii. Pozwala także oceniać efekty działań adaptacyjnych związanych z poprawą efektywności energetycznej.</p> <p>Im wyższe zużycie energii pierwotnej na 1 mieszkańca, tym większe negatywne skutki gospodarcze i społeczne przerw w dostawach energii spowodowanych ekstremalnymi zjawiskami pogodowymi.</p> <p>Źródło: <i>Strategiczny Plan Adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020</i>, Ministerstwo Środowiska 2013, s. 37.</p>		
Metodyka wyznaczania wskaźnika	<p>Wskaźnik obejmuje łączne zużycie poszczególnych nośników energii w gospodarstwach domowych, odniesione do liczby mieszkańców</p> <p>1) <u>Zużycie energii w gospodarstwach domowych na 1 mieszkańca</u></p> $\frac{\sum E_i}{P}$ <p>gdzie E_i - zużycie energii pochodzącej z i-tego nośnika na danym terenie, P – populacja danego obszaru Wskaźnik na poziomie krajowym i regionalnym Jednostka: GJ / osoba / rok <i>alternatywnie</i></p> <p>2) <u>Zużycie energii elektrycznej na 1 mieszkańca w gospodarstwach domowych</u></p> $\frac{\text{Ilość energii elektrycznej dostarczonej do gospodarstw domowych}}{\text{liczba mieszkańców}}$ <p>Wskaźnik na poziomie krajowym i regionalnym. Jednostka: MWh/osoba/rok</p>		
Źródło danych	<p>Główny Urząd Statystyczny: publikacje Gospodarka paliwowo-energetyczna; Efektywność wykorzystania energii; dane lokalne Bank Danych Lokalnych, Energia.</p> <p>W ramach statystyki publicznej wskaźnik:</p> <p>(1) aktualnie obliczany na poziomie krajowym; na poziomie regionalnym wymaga przeprowadzenia odpowiednich obliczeń na podstawie dostępnych danych źródłowych - publikowane są dane niezbędne do wyliczenia wskaźnika – łączne zużycie energii pierwotnej w gospodarstwach domowych oraz liczba mieszkańców. Na poziomie regionalnym konieczna jest agregacja danych o zużyciu poszczególnych nośników energii, w celu obliczenia łącznego zużycia energii pierwotnej.</p>		

	(2) publikowany na poziomie krajowym i regionalnym, co roku.
Interpretacja wskaźnika	Jeśli działania adaptacyjne są skuteczne, to wartości wskaźnika: powinny maleć.

7.3. Energia w zakresie infrastruktury energetycznej

Nazwa wskaźnika	Wskaźnik przeciętnego systemowego czasu trwania przerw długich SAIDI (dla przerw katastrofalnych)		
Rodzaj wskaźnika	Narażenie	Skutek	Działanie
		X	
Sektor	Energia w zakresie infrastruktury energetycznej		
Uzasadnienie wyboru wskaźnika	Wskaźnik służy do oceny wpływu ekstremalnych zjawisk pogodowych na bezpieczeństwo dostaw energii elektrycznej, a także do oceny skuteczności inwestycji w zwiększenie odporności infrastruktury. W polskim systemie elektroenergetycznym dominują sieci napowietrzne, które są narażone na awarie spowodowane silnymi wiatrami i oblodzeniem przewodów. Ekstremalne zjawiska pogodowe, których częstość nasila się wskutek zmian klimatu (huragany, intensywne burze itp.) mogą prowadzić do uszkodzeń linii przesyłowych i dystrybucyjnych, a więc są przyczyną przerw w dostawach energii elektrycznej do odbiorców (SPA2020, s. 26).		
Metodyka wyznaczania wskaźnika	<p>Wskaźnik stanowi sumę iloczynów czasu trwania przerw w zasilaniu (nieplanowych i katastrofalnych) i liczby odbiorców narażonych na skutki tej przerwy w ciągu roku podzieloną przez łączną liczbę obsługiwanych odbiorców przyłączonych do sieci:</p> $SAIDI = \frac{\sum_{i=1}^n U_i N_i}{\sum N_i}$ <p>gdzie:</p> <p>U_i – roczna długość przerw katastrofalnych u odbiorców grupy i (w godzinach)</p> <p>N_i – liczba odbiorców w grupie i</p> <p>Długość przerw obejmuje przerwy katastrofalne, czyli dłuższe niż 24 godziny.</p> <p>Wskaźnik może być wykorzystany na poziomie pojedynczych operatorów sieci elektroenergetycznej oraz na poziomie krajowym – po zagregowaniu danych od wszystkich operatorów.</p> <p>Jednostka: minuty / odbiorca / rok</p>		
Źródło danych	<p>Agencja Rynku Energii - badanie statystyczne „Elektroenergetyka i ciepłownictwo” w ramach Programu badań statystycznych statystyki publicznej, prowadzone przez Ministra Energii i Prezesa URE. Dane źródłowe – Polskie Sieci Elektroenergetyczne i operatorzy systemu dystrybucyjnego.</p> <p>Wskaźnik jest publikowany na poziomie krajowym, co roku. Operatorzy obliczają wskaźniki dla obszaru swojego działania.</p>		
Interpretacja wskaźnika	Jeśli działania adaptacyjne są skuteczne, to wartość wskaźnika: powinna maleć.		

Nazwa wskaźnika	Udział energii pierwotnej ze źródeł odnawialnych		
Rodzaj wskaźnika	Narażenie	Skutek	Działanie
			X
Sektor	Energia w zakresie infrastruktury energetycznej		
Uzasadnienie wyboru wskaźnika	<p>Zwiększenie udziału energii ze źródeł odnawialnych w zaspokajaniu potrzeb energetycznych, oprócz zmniejszenia emisji gazów cieplarnianych, jest również istotne z punktu widzenia adaptacji.</p> <p>Rozwój rozproszonych odnawialnych źródeł energii może zwiększyć odporność systemu elektroenergetycznego na wahania zapotrzebowania zarówno na energię elektryczną, jak i ciepłą. Ponadto, rozproszone odnawialne źródła zwiększają odporność systemu na zjawiska ekstremalne (SPA2020, s. 37).</p>		
Metodyka wyznaczania wskaźnika	<p>Wskaźnik obejmuje energię: wody, wiatru, słoneczną fotowoltaiczną, geotermalną, biopaliwa (stałe, gazowe, biopłyny, biodegradowalne odpady komunalne spalane z odzyskiem energii).</p> <p>1) Udział energii ze źródeł odnawialnych w energii pierwotnej ogółem</p> $\frac{\text{pozyskanie energii pierwotnej ze źródeł odnawialnych}}{\text{pozyskanie energii pierwotnej ogółem}}$ <p>Wskaźnik na poziomie krajowym.</p> <p>Jednostka: procenty</p> <p>alternatywnie</p> <p>2) Udział energii odnawialnej w produkcji energii elektrycznej ogółem</p> $\frac{\text{produkcja energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych}}{\text{produkcja energii elektrycznej ogółem}}$ <p>Wskaźnik na poziomie krajowym i regionalnym.</p> <p>Jednostka: procenty</p>		
Źródło danych	<p>Główny Urząd Statystyczny: Energia ze źródeł odnawialnych; Bank Danych Lokalnych, Energia.</p> <p>W ramach statystyki publicznej wskaźnik jest publikowany na poziomie krajowym i regionalnym, co roku.</p>		
Interpretacja wskaźnika	<p>Jeśli działania adaptacyjne są skuteczne, to wartości wskaźnika: powinny rosnąć.</p>		

7.4. Budownictwo, planowanie i zagospodarowanie przestrzenne oraz mieszkalnictwo

Nazwa wskaźnika	Odsetek budynków i ludności na obszarach zagrożonych powodzią		
Rodzaj wskaźnika	Narażenie	Skutek	Działanie
	X		
Sektor	Budownictwo, planowanie i zagospodarowanie przestrzenne oraz mieszkalnictwo Gospodarka wodna Zdrowie		
Uzasadnienie wyboru wskaźnika	Powodzie stanowią zagrożenie dla infrastruktury poprzez podtopienia, osuwiska i zniszczenie ciągów komunikacyjnych, budynków i mienia oraz stanowią bezpośrednie zagrożenie dla zdrowia i życia ludzkiego. Wskaźnik jest miarą zwiększenia odporności budynków na podtopienia oraz ograniczania powierzchni obszarów zagrożonych powodzią. Jednocześnie, stosując odniesienie do liczby osób zamieszkujących dany obszar, mierzy on społeczne znaczenie problemu (np. w przypadku zabudowy wielorodzinnej więcej osób jest narażonych na zagrożenie życia i utratę mienia).		
Metodyka wyznaczania wskaźnika	Sposób obliczania wskaźnika: 1) Odsetek liczby budynków na obszarach zagrożonych powodzią: $\frac{\text{Liczba budynków na obszarach zagrożonych powodzią}}{\text{Liczba budynków ogółem}} \times 100\%$ 2) Odsetek ludności na obszarach zagrożonych powodzią: $\frac{\text{Liczba mieszkańców na obszarach zagrożonych powodzią}}{\text{Liczba mieszkańców ogółem}} \times 100\%$ Wskaźnik wymaga połączenia informacji przestrzennej o obszarach zagrożonych powodzią, informacji o liczbie budynków mieszkalnych oraz o liczbie osób zamieszkujących dany obszar. Wskaźnik może być wykorzystany na każdym poziomie zarządzania – krajowym, regionalnym, lokalnym (gminnym). Jednostka: procenty		
Źródło danych	Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie, Mapy zagrożenia powodziowego, Hydroportal http://mapy.isok.gov.pl , Ewidencja Gruntów i Budynków , Ewidencja Ludności		
Interpretacja wskaźnika	Jeśli działania adaptacyjne są skuteczne to wartości wskaźnika: powinny wykazywać trend malejący.		

Nazwa wskaźnika	Udział terenów zielonych w środowisku miejskim		
Rodzaj wskaźnika	Narażenie	Skutek	Działanie
			X
Sektor	Budownictwo, planowanie i zagospodarowanie przestrzenne oraz mieszkalnictwo		
Uzasadnienie wyboru wskaźnika	<p>Obszary zurbanizowane stanowią szczególną kategorię w strukturze przestrzeni geograficznej, charakteryzującą się dużą gęstością populacji ludzkiej, a tym samym są bardzo wrażliwe z uwagi na negatywne oddziaływanie antropopresji. Miasta zagrożone są bezpośrednio szczególnie trzema zjawiskami: intensyfikacją miejskiej wyspy ciepła i silnymi ulewami powodującymi podtopienia oraz suszą sprzyjającą deficytowi wody w miastach (SPA2020). Miejska wyspa ciepła jest efektem zaburzonego przez powierzchnie sztuczne (asfalt, beton, pokrycia dachów itp.) przebiegu procesów wymiany energii między podłożem a atmosferą. Dodatkowo wzmacnia ją wzrastająca temperatura, co sprzyja stresowi cieplnemu, stagnacji powietrza nad miastem, wzrostowi koncentracji zanieczyszczeń powietrza, w tym pyłu zawieszonego i smogu. Pośrednim zagrożeniem są powodzie z uwagi na to, że większość obszarów metropolitalnych zlokalizowana jest w dolinach dużych rzek. Opady ulewne podobnie jak powodzie stanowią zagrożenie dla infrastruktury miejskiej poprzez podtopienia, osuwiska i zniszczenie ciągów komunikacyjnych, budynków i mienia.</p> <p>W Europejskiej strategii adaptacji zwrócono uwagę na konieczność rozwoju infrastruktury zielonej oraz budowy odporności w oparciu o naturalne ekosystemy.</p>		
Metodyka wyznaczania wskaźnika	<p>Wskaźnik istniejący – udział parków, zieleńców i terenów zieleni osiedlowej w powierzchni ogółem (GUS).</p> <p>Wskaźnik proponowany – udział wszystkich terenów zielonych w miastach (również trawniki, nieużytki, prywatne ogrody i nieutwardzone posesje).</p> <p>Wskaźnik może być wykorzystany na lokalnym poziomie zarządzania.</p> <p>Jednostka: procenty</p>		
Źródło danych	<p>Wskaźnik istniejący: GUS, Bank Danych Lokalnych udostępnia corocznie informacje w układzie miast, gmin i powiatów. Dane według kategorii Stan i ochrona środowiska, Grupa: Tereny zieleni, podgrupa: Tereny zieleni – wskaźniki, wskaźnik: udział parków, zieleńców i terenów zieleni osiedlowej w powierzchni ogółem.</p> <p>Wskaźnik proponowany: użycie danych Instytutu Geodezji i Kartografii - zdjęć satelitarnych Sentinel 2</p>		
Interpretacja wskaźnika	<p>Jeśli działania adaptacyjne są skuteczne to wartość wskaźnika:</p> <p>powinna wykazywać trend rosnący.</p>		

7.5. Transport

Nazwa wskaźnika	Infrastruktura transportowa zagrożona powodzią		
Rodzaj wskaźnika	Narażenie	Skutek	Działanie
	X		
Sektor	Transport		
Uzasadnienie wyboru wskaźnika	Transport drogowy oraz kolejowy ze względu na ich przestrzenny charakter są szczególnie wrażliwe na incydentalne zjawiska klimatyczne. Silne wiatry, huragany oraz ulewne deszcze, które powodują podtopienia i osuwiska, mogą uszkadzać elementy infrastruktury drogowej i kolejowej. Skutkiem tego mogą być czasowe wyłączenia całych odcinków komunikacyjnych, zakłócenia w przewozach osobowych i towarowych, a tym samym dotkliwe straty gospodarcze.		
Metodyka wyznaczania wskaźnika	<p>Wskaźnik obejmuje: sieć drogową zagrożoną powodzią oraz sieć kolejową zagrożoną powodzią, w tym mosty drogowe i kolejowe.</p> <p>Przy obliczaniu wskaźnika należy porównać liczbę kilometrów dróg i kolei przebiegających przez obszary zagrożone powodzią do liczby kilometrów dróg i kolei ogółem.</p> <p>Wskaźnik odnosi się do każdego poziomu zarządzania: krajowego, regionalnego i lokalnego.</p> <p>Jednostka wskaźnika: procent (%)</p>		
Źródło danych	<p>Dane dotyczące obszarów zagrożonych powodzią dostępne są w Państwowym Gospodarstwie Wodnym Wody Polskie, Instytucie Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowym Instytucie Badawczym.</p> <p>Dane dotyczące długości dróg i kolei dostępne są w Głównym Urzędzie Statystycznym.</p> <p>Konieczne jest dokonanie analizy, które z dróg i linii kolejowych położone są na obszarach zagrożonych powodzią.</p>		
Interpretacja wskaźnika	Jeśli działania adaptacyjne są skuteczne to wartość wskaźnika: maleje.		

Nazwa wskaźnika	Odcinki dróg krajowych i kolei zamkniętych z powodu zdarzeń ekstremalnych		
Rodzaj wskaźnika	Narażenie	Skutek	Działanie
		X	
Sektor	Transport		
Uzasadnienie wyboru wskaźnika	<p>Sieć drogowa i kolejowa ma zasadnicze znaczenie dla rozwoju gospodarczego i społecznego. Uszkodzenia spowodowane przez ulewne deszcze, powódzie i ekstremalne temperatury mogą powodować wyłączenie całych odcinków komunikacyjnych, a przez to zakłócenia w całym systemie transportowym, w tym w przewozach osobowych i towarowych.</p> <p>Silne wiatry powodujące m.in. tarasowanie dróg i zniszczenia infrastruktury drogowej mogą się w przyszłych latach nasilać. Analogiczne zmiany będzie można zaobserwować w przypadku gwałtownych opadów zarówno deszczu, jak i śniegu, których występowanie zaburza płynność transportu. Problemy związane z nasilającym się występowaniem wysokich temperatur również oddziałują negatywnie na elementy infrastruktury drogowej. Szczególnie uciążliwe są dla nich długotrwałe upały. W związku z częstszym występowaniem temperatur bliskich zeru w porze zimowej, nasilać się będzie występowanie mgły, która poprzez ograniczanie widoczności wpłynie negatywnie na transport drogowy, a wielokrotne przechodzenie przez punkt 0 stopni C przy braku pokrywy śnieżnej powoduje szybką degradację stanu nawierzchni.</p> <p>Silne wiatry i huragany oraz ulewne deszcze powodują podtopienia i osuwiska, które mogą uszkadzać elementy infrastruktury kolejowej. Wraz z postępującym procesem ocieplania wzrosnąć mogą przypadki deformacji torów oraz pożarów zaplecza kolejowego, a jednocześnie pogorszą się warunki pracy oraz komfort podróżowania (SPA2020, s. 30).</p>		
Metodyka wyznaczania wskaźnika	<p>Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad posiada dane na temat odcinków dróg zamkniętych na skutek zdarzeń ekstremalnych. Publicznie udostępniane są one w formie komunikatów na temat bieżącej sytuacji na drogach.</p> <p>Informacje na temat zamkniętych odcinków linii kolejowych posiadają Polskie Linie Kolejowe. Publicznie udostępniane są one w formie komunikatów na temat bieżącej sytuacji w ruchu kolejowym.</p> <p>Wskaźnik wyrażany jest jako odsetek wyłączonych z ruchu odcinków sieci drogowej i kolejowej w całkowitej długości sieci [w procentach].</p> <p>Optymalnie pożądanym byłoby podawanie wskaźnika z uwzględnieniem czasu wyłączenia danego odcinka z ruchu drogowego lub kolejowego, według formuły:</p> $\frac{\sum O_i t_i}{\sum O t} \times 100\%$ <p>gdzie: O_i – długość odcinka, na którym nastąpiła przerwa w ruchu t_i – długość przerwy w ruchu w godzinach</p>		

	O – łączna długość dróg/kolei T – liczba godzin w analizowanym okresie.
Źródło danych	Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad PKP Polskie Linie Kolejowe
Interpretacja wskaźnika	Jeśli działania adaptacyjne są skuteczne to wartość wskaźnika: maleje.

7.6. Środowisko w zakresie ochrony przyrody i zachowania różnorodności biologicznej

Nazwa wskaźnika	Zagrożenie pożarowe w lasach		
Rodzaj wskaźnika	Narażenie	Skutek	Działanie
		X	
Sektor	Środowisko w zakresie ochrony przyrody i zachowania różnorodności biologicznej		
Uzasadnienie wyboru wskaźnika	<p>Według danych Komisji Europejskiej po 2019 r., który był najgorszym rokiem w historii, 2020 r. był kolejnym rokiem, w którym w pożarach spłonęły duże obszary naturalne w Europie. Pomimo zwiększonego poziomu gotowości w państwach UE w 2020 r. spłonęło około 340 000 hektarów lasów, a w Polsce 8 400 ha. Istnieje zależność pomiędzy nasileniem zmian klimatu a wyraźnie obserwowalną tendencją wzrostową wskaźnika zagrożenia pożarowego. Ponadto obserwowane są dłuższe okresy pożarów i intensywne szybko rozprzestrzeniające się „mega pożary”, w przypadku których tradycyjny sprzęt do gaszenia ma małą skuteczność.</p> <p>W kraju, na terenach zarządzanych przez LP w latach 2011 – 2020 powstało niemal 25 tys. pożarów o łącznej powierzchni 6049 ha, powodując straty ok. 39 mln zł. W ciągu ostatnich 10 lat w Polsce, było ponad 73 tys. pożarów lasów, łącznie około 30 tys. ha (IBL).</p> <p>Obszary leśne odgrywają kluczową rolę w zapobieganiu zmianom klimatu i łagodzeniu ich skutków. Chronią klimat, zapewniają wyższą wilgotność, obniżają temperaturę, łagodzą siłę wiatru, przez długi okres utrzymują związany dwutlenek węgla. Konieczność ochrony lasów wynika też z planowanych w dokumencie SPA³² działań adaptacyjnych, w szczególności zawarta jest ona w celu: Wzmocnienie ochrony przeciwpożarowej lasu poprzez rozwój systemów monitorowania zagrożenia pożarowego oraz infrastruktury przeciwpożarowej związanej z ochroną lasów.</p> <p>Źródło: Sprawozdanie Komisji na temat lasów, https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/pl/ip_21_5627; <i>Strategiczny plan adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020</i> Ministerstwo Środowiska, 2013, s. 40.</p>		
Metodyka wyznaczania wskaźnika	<p>Mapa zagrożenia pożarowego lasu jest opracowywana codziennie (od 1 IV do 30 IX) zgodnie z metodą Instytutu Badawczego Leśnictwa przez jednostki organizacyjne Lasów Państwowych w 60 strefach prognostycznych.</p> <p>Mapa zagrożenia pożarowego lasu zawiera aktualne wartości wilgotności ściółki, wpływającej na jej zapalność, a także wilgotności względnej powietrza oraz współczynnika opadowego.</p> <p>Wskaźnik zagrożenia pożarowego wyraża się w 4-stopniowej skali: stopień 0 - brak zagrożenia, stopień 1 - zagrożenie małe, stopień 2 - zagrożenie średnie, stopień 3 - zagrożenie duże (zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 22 marca 2006 r. w sprawie szczegółowych</p>		

	<p>zasad zabezpieczenia przeciwpożarowego lasów (Dz. U. z 2006 r. Nr 58, poz. 405 z późn. zm.).</p> <p>Jednostka: %</p> <p>Sposób obliczenia wskaźnika:</p> $ZPL = \frac{\sum_{i=1}^n P_i D_i}{P \times 183} \times 100\%$ <p>gdzie:</p> <p>ZPL – zagrożenie pożarowe lasów</p> <p>i – numer strefy progностycznej</p> <p>P_i – powierzchnia i-tej strefy progностycznej</p> <p>D_i – liczba dni z dużym stopniem zagrożenia pożarowego w i-tej strefie progностycznej w okresie monitorowania</p> <p>P – całkowita powierzchnia stref progностycznych</p> <p>183 – liczba dni w okresie monitorowania (od 1IV do 30IX)</p>
Źródło danych	<p>Dane dostępne z ograniczeniami (konieczność posiadania konta w celu zalogowania) na stronie Instytutu Badawczego Leśnictwa http://bazapozarow.ibles.pl/zagrozenie/</p>
Interpretacja wskaźnika	<p>Jeśli działania adaptacyjne są skuteczne to wartość wskaźnika: maleje.</p>

Nazwa wskaźnika	Torfowiska wysokie zdegradowane, lecz zdolne do naturalnej i stymulowanej regeneracji		
Rodzaj wskaźnika	Narażenie	Skutek	Działanie
		X	
Sektor	Środowisko w zakresie ochrony przyrody i zachowania różnorodności biologicznej		
Uzasadnienie wyboru wskaźnika	<p>Torfowiska należą do obszarów wodno-błotnych, dla których z punktu widzenia ochrony siedlisk najistotniejsze są działania związane z ich utrzymaniem i odtwarzaniem wszędzie tam, gdzie jest to możliwe.</p> <p>Torfowiska wysokie są szczególnie wrażliwe na czynniki klimatyczne, takie jak: długotrwałe okresy bezdeszczowe (susze hydrologiczne), zwiększona frekwencja upałów (susze atmosferyczne), krótszy czas zalegania i mniejsza wysokość pokrywy śnieżnej. Wysoka wrażliwość tych siedlisk sprawia, że nawet niewielkie zmiany reżimu wodnego powodują znaczne przekształcenia, których skala zależy od typu siedliska:</p> <ul style="list-style-type: none"> • zmniejszenie uwodnienia siedlisk powoduje nasilenie procesu murszenia hydrogenicznych utworów glebowych; • następuje nasilenie mineralizacji materii organicznej i uwalnianie związków biogennych, co prowadzi do eutrofizacji, a ubytek materii organicznej zmniejsza zdolności retencyjne siedliska; • następuje zanik stanowisk charakterystycznych gatunków roślin i tworzonych przez nie zbiorowisk roślinnych oraz zarastanie przesuszonej powierzchni torfowisk ekspansywną roślinnością zielną o mniejszej odporności na stały wysoki poziom wody i skrajne warunki troficzne; • następują zmiany sukcesyjne (ekspansja roślin nitrofilnych oraz powolne wkraczanie krzewów i drzew), co spowoduje zmiany warunków świetlnych, a także dalsze pogarszanie warunków wodnych w wyniku wzmożonej ewapotranspiracji. <p>Ochrona torfowisk wysokich jest trudna, bo działania podejmowane w odpowiedzi na zmiany klimatu w innych sektorach, takie jak zwiększony pobór wody czy korekta przebiegu cieków stwarzających ryzyko powodziowe mogą potęgować negatywne oddziaływania naturalnych czynników klimatycznych (przykład „złej” adaptacji).</p> <p>Źródło: <i>Ocena wpływu zmian klimatu na różnorodność biologiczną oraz wynikające z niej wytyczne dla działań administracji ochrony przyrody do roku 2030</i>, Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska, Warszawa 2012, s.24.</p>		
Metodyka wyznaczania wskaźnika	<p>W ramach Państwowego Monitoringu Środowiska publikowane są Sprawozdania z monitoringu siedliska 7120 Torfowiska wysokie zdegradowane, lecz zdolne do naturalnej i stymulowanej regeneracji:</p> <p>http://siedliska.gios.gov.pl/images/pliki_pdf/wyniki/2015-2018/dla_siedlisk/7120-TORFOWISKA-WYSOKIE-ZDEGRADOWANE-LECZ-</p>		

	<p>ZDOLNE-DO-NATURALNEJ-I-STYMULOWANEJ-REGENERACJI-PDF-313-MB.pdf</p> <p>Częstotliwość publikacji danych to dwa lub trzy lata.</p> <p>Wskaźnik jest monitorowany na terenie całego kraju na wyznaczonych obszarach objętych stanowiskami badawczymi Państwowego Monitoringu Środowiska.</p> <p>Wskaźnik wyrażany jest jako odsetek liczby monitorowanych torfowisk wysokich, na których wystąpiła zmiana: a) poprawa, b) pogorszenie pod względem specyficznej struktury i funkcji w porównaniu z poprzednim okresem monitorowania.</p> <p>Jednostka: %</p>
Źródło danych	Dane zbierane i udostępniane publicznie przez Główny Inspektorat Ochrony Środowiska w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska, Monitoring gatunków i siedlisk przyrodniczych.
Interpretacja wskaźnika	<p>Jeśli działania adaptacyjne są skuteczne to:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) zwiększa się odsetek stanowisk ze stwierdzoną poprawą stanu, i/ lub: b) zmniejsza się odsetek stanowisk ze stwierdzonym pogorszeniem stanu.

Nazwa wskaźnika	Liczba gatunków obcych		
Rodzaj wskaźnika	Narażenie	Skutek	Działanie
		X	
Sektor	Środowisko w zakresie ochrony przyrody i zachowania różnorodności biologicznej		
Uzasadnienie wyboru wskaźnika	<p>Gatunki obce stanowią istotne zagrożenie dla różnorodności biologicznej. Szczególnie narażone są lasy, które odgrywają kluczową rolę w zapobieganiu zmianom klimatu i łagodzeniu ich skutków. Lasy chronią klimat, zapewniają wyższą wilgotność, obniżają temperaturę, łagodzą siłę wiatru, przez długi okres utrzymują związany dwutlenek węgla.</p> <p>Zmiany klimatu mają wpływ na zwiększenie ryzyka pojawienia się gatunków obcych. Łagodniejsze zimy i cieplejsze, bardziej wilgotne wiosny mogą prawdopodobnie zwiększyć zagrożenie ze strony niektórych zimujących szkodników w wyniku zwiększonej ich aktywności, zmniejszonej śmiertelności zimowej, zwiększonej reprodukcji, co przyczynia się do zwiększenia ich populacji. Pośrednio zmiany klimatu mogą wpływać zmniejszenie odporności ekosystemu i w związku z tym zwiększonej podatności na patogeny z powodu uszkodzeń lub stresu w wyniku suszy, ekstremalnych temperatur lub huraganów. Badania pokazują, że w Polsce ustępują gatunki wilgociolubne, a nasila się ekspansja gatunków azotolubnych.</p> <p>Gatunki obce wymagają więc ścisłego monitorowania pod kątem tempa rozprzestrzeniania i wpływu na rodzime odmiany.</p>		
Metodyka wyznaczania wskaźnika	<p>W ramach Państwowego Monitoringu Środowiska publikowane są listy gatunków obcych w danym roku, np. http://siedliska.gios.gov.pl/pl/wyniki-monitoringu/2015-2018/gatunki-obce</p> <p>Wskaźnik jest monitorowany na terenie całego kraju na wyznaczonych obszarach objętych stanowiskami badawczymi Państwowego Monitoringu Środowiska.</p> <p>Wskaźnik wyrażany jest jako liczba gatunków obcych w danym roku.</p>		
Źródło danych	<p>Dane zbierane i udostępniane publicznie przez Główny Inspektorat Ochrony Środowiska w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska, Monitoring gatunków i siedlisk przyrodniczych.</p> <p>Dane prezentowane są według gatunków obcych stwierdzonych na monitorowanych stanowiskach w układzie: gatunki roślin, gatunki zwierząt, siedliska przyrodnicze.</p>		
Interpretacja wskaźnika	<p>Jeśli działania adaptacyjne są skuteczne to wartość wskaźnika: nie powinna rosnąć.</p>		

7.7. Gospodarka wodna

Nazwa wskaźnika	Zużycie wody na 1 mieszkańca w gospodarstwach domowych		
Rodzaj wskaźnika	Narażenie	Skutek	Działanie
		X	
Sektor	Gospodarka wodna		
Uzasadnienie wyboru wskaźnika	<p>Polska jest krajem o stosunkowo małych zasobach wodnych, a efektywność ich użytkowania jest niska. W niektórych częściach Polski występują okresowo trudności w zaopatrzeniu w wodę (Strategiczny Plan Adaptacji). Zwłaszcza zasoby wód powierzchniowych ulegają zmniejszeniu z uwagi na malejące opady (GUS). Połączony wpływ zmian klimatycznych i rosnącej populacji może zwiększyć presję na dostępne zasoby wodne i spowodować powstanie deficytu wody. Możliwe skutki klimatyczne obejmują zmiany w jakości i dostępności zasobów wodnych.</p> <p>Wskaźnik ten bada zużycie wody w gospodarstwach domowych i stanowi miarę skuteczności strategii stosowanych w celu zwiększenia efektywności wody wykorzystywanej przez gospodarstwa domowe.</p> <p>W latach 2002-2013 utrzymywał się trend malejący w zużyciu wody na 1 mieszkańca w gospodarstwach domowych. Od 2014 r. zużycie wody wzrasta (od 31,1 m³/mieszkańca w 2014 roku do 33,9 m³/mieszkańca w roku 2020).</p>		
Metodyka wyznaczania wskaźnika	<p>Wskaźnik zużycia wody na 1 mieszkańca wyrażany w m³/rok.</p> <p>Poziom dostępności danych zużycia wody na 1 mieszkańca:</p> <ul style="list-style-type: none"> w miastach (GUS, Ochrona Środowiska), na szczeblu miast, powiatów, województw, kraju – Bank Danych Lokalnych GUS > Gospodarka Komunalna > Urządzenia sieciowe > Zużycie wody w gospodarstwach domowych. 		
Źródło danych	Dane dotyczące poboru wody na potrzeby gospodarki narodowej są gromadzone przez Główny Urząd Statystyczny i publikowane corocznie w opracowaniu „Ochrona środowiska” w Dziale Zasoby wykorzystanie zanieczyszczenie i ochrona wód.		
Interpretacja wskaźnika	Jeśli działania adaptacyjne są skuteczne to wartość wskaźnika: powinna wykazywać trend malejący.		

Nazwa wskaźnika	Powierzchnia obszarów retencyjnych		
Rodzaj wskaźnika	Narażenie	Skutek	Działanie
			X
Sektor	Gospodarka wodna		
Uzasadnienie wyboru wskaźnika	<p>W ostatnich dziesięcioleciach system hydrologiczny uległ znacznemu przekształceniu, które sprzyja odpływowi, a nie retencji wody. Uproszczenie schematu hydrograficznego sieci rzek nadmiernie rozwinięta sieć odprowadzających wodę systemów melioracyjnych na terenach rolniczych oraz ochrona przeciwpowodziowa realizowana przez budowę wałów i prostowanie rzek są elementami zmniejszającymi możliwości retencjonowania wody wobec już zaobserwowanych i spodziewanych opadów nawałnych (Stanowiska Zespołu Doradczego do Spraw Kryzysu Klimatycznego PAN) Zbyt niska pojemność retencyjna naturalna, jak i sztucznych zbiorników wodnych, ogranicza skuteczne działania w sytuacjach nadmiaru lub deficytu wód powierzchniowych. Istnieje ryzyko, że w przyszłości zjawiska te będą występować ze zwiększoną częstotliwością. Zwiększenie możliwości retencyjnych przyczynia się do odtwarzania zasobów wód powierzchniowych i podziemnych.</p>		
Metodyka wyznaczania wskaźnika	<p>Obiekty małej retencji wodnej:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. liczba obiektów (sztuki), 2. pojemność w dam³ <p>Wskaźnik może być wykorzystany na krajowym i regionalnym poziomie zarządzania.</p> <p>Aktualny zakres wskaźnika prezentowany przez GUS nie oddaje istoty problemu, nie uwzględnia wszystkich elementów retencji wodnej. Pożądane byłoby włączenie obszarów naturalnej i małej retencji (na przykład retencja korytowa, mokradła, doliny zalewowe) oraz retencji krajobrazowej (przykładowo utrzymanie łąk i pastwisk w dolinach rzecznych).</p>		
Źródło danych	<p>Dane są gromadzone przez Główny Urząd Statystyczny i publikowane corocznie w opracowaniu „Ochrona środowiska” w Dziale Zasoby wykorzystanie zanieczyszczenie i ochrona wód, Tabela: Obiekty małej retencji wodnej.</p> <p>Dane są prezentowane dla poszczególnych województw w podziale na:</p> <ul style="list-style-type: none"> • piętrzenie jezior, • sztuczne zbiorniki wodne, • stawy rybne, • budowle piętrzące. <p>Dane dotyczące obszarów naturalnej i małej retencji oraz retencji krajobrazowej nie są publicznie dostępne. Możliwe byłoby zbieranie danych o obiektach współfinansowanych ze środków publicznych od instytucji udzielających wsparcia.</p>		
Interpretacja wskaźnika	<p>Jeśli działania adaptacyjne są skuteczne to wartość wskaźnika:</p> <p>powinna wykazywać trend rosnący</p>		

Nazwa wskaźnika	Ludność na obszarach zagrożonych suszą		
Rodzaj wskaźnika	Narażenie	Skutek	Działanie
	X		
Sektor	Gospodarka wodna Zdrowie Rolnictwo		
Uzasadnienie wyboru wskaźnika	<p>Polska jest krajem o stosunkowo małych zasobach wodnych, a efektywność ich użytkowania jest niska. W niektórych częściach Polski występują okresowo trudności w zaopatrzeniu w wodę – woj. mazowieckie i świętokrzyskie (Strategiczny Plan Adaptacji). Około 1/3 terenów rolnych i leśnych w naszym kraju jest ekstremalnie lub silnie zagrożona występowaniem suszy. Z kolei ocena zjawiska suszy z wielolecia 1987-2018 wskazuje, że blisko 56 proc. powierzchni naszego kraju jest w zasięgu silnego stopnia zagrożenia występowaniem suszy. Mimo opadów, których roczna suma od kilkudziesięciu lat utrzymuje się na średnim poziomie ok. 650 mm rocznie, w centralnej Polsce są rejony, gdzie wynik ten nie przekracza 400 mm rocznie. Dodatkowo, w ostatnich latach zmienia się struktura opadów. Sezon zimowy jest suchy, przy utrzymujących się dość wysokich temperaturach. To skutkuje niskim uwilgotnieniem gleby i powoduje, że zasoby wodne w rzekach nie odbudowują się w sposób wystarczający. Od kilku lat w Polsce obserwowany jest deficyt wody w środowisku (Wody Polskie).</p>		
Metodyka wyznaczania wskaźnika	<p>Wskaźnik wyrażony jako odsetek ludności na obszarach zagrożonych suszą [%] wymaga połączenia informacji przestrzennej o obszarach zagrożonych suszą i informacji o liczbie osób zamieszkujących dany obszar.</p> <p>Do określenia obszaru zagrożonego suszą stosowany jest wskaźnik SPEI Standaryzowany klimatyczny bilans wodny - dla 3-, 6- lub 12-miesięcznego okresu kumulacji opadów i ewapotranspiracji potencjalnej, obrazuje suszę hydrologiczną, hydrogeologiczną oraz rolniczą i atmosferyczną.</p> <p>Wskaźnik: SPEI posiada skalę oceny do identyfikacji suszy oraz pozwala na porównywanie obszarów.</p> <p>Klasyfikacja warunków wilgotnościowych w zależności od wartości wskaźnika SPEI:</p> <p>SPEI > 2,0 ekstremalnie mokro</p> <p>2,0 ≥ SPEI > 1,5 bardzo mokro</p> <p>1,5 ≥ SPEI > 1,0 umiarkowanie wilgotno</p> <p>1,0 ≥ SPEI ≥ -1,0 warunki normalne</p> <p>-1,0 > SPEI ≥ -1,5 umiarkowana susza</p>		

	<p>$-1,5 > SPEI \geq -2,0$ silna susza</p> <p>$-2,0 > SPEI$ ekstremalna susza</p> <p>Wskaźnik może być wykorzystany na każdym poziomie zarządzania.</p>
Źródło danych	<p>Serwis Suszy https://esusza.pl/ prezentuje dane przestrzenne wskaźnika SPEI 12.</p> <p>W Polsce prowadzony jest stały monitoring suszy, który opiera się na danych pomiarowych Państwowego Instytutu Geologicznego – Państwowego Instytutu Badawczego (PIG-PIB), Instytutu IUNG-PIB (Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa Państwowy Instytut Badawczy) oraz Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowego Instytutu Badawczego (IMGW-PIB).</p> <p>Dane są analizowane i wykorzystywane przez ekspertów Państwowego Gospodarstwa Wodnego Wody Polskie. Na podstawie danych pomiarowych powstają m.in. precyzyjne mapy dotyczące każdego z 4 rodzajów susz. PGW Wody Polskie wykorzystuje również dane satelitarne, w tym projektu Europejskiej Agencji Kosmicznej (ESA).</p> <p>Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie publikuje raporty STOP SUSZY! oraz (we współpracy z IMiGW) interaktywne mapy wszystkich rodzajów susz https://stopsuszy.imgw.pl/.</p> <p>Konieczne jest wykorzystanie danych z Ewidencji Gruntów i Budynków, Ewidencji Ludności i mapy zagrożenia suszą.</p>
Interpretacja wskaźnika	<p>Jeśli działania adaptacyjne są skuteczne to wartość wskaźnika:</p> <p>powinna wykazywać trend malejący.</p>

7.8. Gospodarka w zakresie przemysłu

Nazwa wskaźnika	Zużycie wody w przemyśle		
Rodzaj wskaźnika	Narażenie	Skutek	Działanie
		X	
Sektor	Gospodarka w zakresie przemysłu		
Uzasadnienie wyboru wskaźnika	<p>Polska jest krajem o stosunkowo małych zasobach wodnych, a efektywność ich użytkowania jest niska. W niektórych częściach Polski występują okresowo trudności w zaopatrzeniu w wodę (Strategiczny Plan Adaptacji). Zwłaszcza zasoby wód powierzchniowych ulegają zmniejszeniu z uwagi na malejące opady (GUS). Połączony wpływ zmian klimatycznych i rosnącej populacji może zwiększyć presję na dostępne zasoby wodne i spowodować powstanie deficytu wody. Możliwe skutki klimatyczne obejmują zmiany w jakości i dostępności zasobów wodnych.</p> <p>Zapewnienie zrównoważonego wykorzystania zasobów wody ma kluczowe znaczenie dla przyszłego rozwoju przemysłu. Zmniejszenie zapotrzebowania na wodę może zmniejszyć ryzyko niedoboru wody i umożliwić zaspokojenie przyszłych wymagań dotyczących popytu na wodę. Monitorując zużycie wody w przemyśle, można ocenić zmiany w zapotrzebowaniu na wodę. Wskaźnik ten stanowi miarę skuteczności strategii stosowanych w celu zwiększenia efektywności zużycia wody przez odbiorców niebędących gospodarstwami domowymi.</p> <p>Obecnie utrzymuje się trend malejący w zużyciu wody przez przemysł.</p>		
Metodyka wyznaczania wskaźnika	<p>Wskaźnik zużycia wody na cele produkcyjne wyrażany w hm³/rok.</p> <p>Poziom dostępności danych:</p> <ul style="list-style-type: none"> dorzecza, Regionalne Zarządy Gospodarki Wodnej, województwa, Polska; wody powierzchniowe, wody podziemne. <p>Wskaźnik może być wykorzystany na krajowym i regionalnym poziomie zarządzania.</p>		
Źródło danych	Dane dotyczące poboru wody na potrzeby gospodarki narodowej są gromadzone przez Główny Urząd Statystyczny i publikowane corocznie w opracowaniu „Ochrona środowiska” w Dziale Zasoby wykorzystanie zanieczyszczenie i ochrona wód.		
Interpretacja wskaźnika	Jeśli działania adaptacyjne są skuteczne to wartość wskaźnika: nadal powinna wykazywać trend malejący.		

Nazwa wskaźnika	Programy wsparcia przedsiębiorstw w zakresie adaptacji do zmian klimatu		
Rodzaj wskaźnika	Narażenie	Skutek	Działanie
			X
Sektor	Gospodarka w zakresie przemysłu		
Uzasadnienie wyboru wskaźnika	<p>Wskaźnik służy pomiarowi aktywności (głównie sektora publicznego) w zakresie wsparcia przemysłu w działaniach na rzecz adaptacji.</p> <p>Specyfika i skala skutków zmian klimatu dla przemysłu jest zróżnicowana zależnie od sektora i skali działalności przedsiębiorstwa. Adaptacja gospodarki jako całości wymaga włączenia podmiotów sektora prywatnego do procesu adaptacji, poprzez między innymi zachęty do podejmowania działań adaptacyjnych, w tym wsparcie finansowe projektów w tym zakresie. Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska uruchomił program Adaptacja do zmian klimatu oraz ograniczanie skutków zagrożeń środowiska, w ramach których część środków będzie przeznaczana na inwestycje i inne projekty w przedsiębiorstwach. Uruchamiane są również różne programy wsparcia miękkiego - doradczego, szkoleniowego, współpracy itp., które mają pomóc przedsiębiorstwom w dostosowaniu się do zmian klimatu.</p>		
Metodyka wyznaczania wskaźnika	<p>Wskaźnik ujmowany w dwu wymiarach:</p> <ul style="list-style-type: none"> wartość środków przeznaczonych na wsparcie przedsiębiorstw w adaptacji, liczba przedsiębiorstw, które otrzymały wsparcie w obszarze adaptacji do zmian klimatu. <p>Wskaźnik powinien być obliczany na różnych poziomach podziału terytorialnego kraju: krajowym, regionalnym, lokalnym</p> <p>Jednostki:</p> <ul style="list-style-type: none"> tysiące złotych (ceny bieżące); dla celów porównań w czasie wymaga korekty o wskaźnik inflacji, liczba projektów. 		
Źródło danych	<p>Brak aktualnie jednego centralnego źródła danych.</p> <p>Konieczne jest zidentyfikowanie instytucji udzielających takiego wsparcia oraz pozyskanie od nich informacji na temat wielkości wsparcia oraz beneficjentów wsparcia.</p>		
Interpretacja wskaźnika	<p>Jeśli działania adaptacyjne są skuteczne, to wartości wskaźnika: powinny rosnąć, w ujęciu realnym (po uwzględnieniu inflacji).</p>		

7.9. Zdrowie

Nazwa wskaźnika	Zapadalność oraz hospitalizacje z powodu chorób wektorowych wynikających ze zmian klimatu		
Rodzaj wskaźnika	Narażenie	Skutek	Działanie
		X	
Sektor	Zdrowie		
Uzasadnienie wyboru wskaźnika	Rozprzestrzenianie się chorób zakaźnych (wektorowych) za pośrednictwem nosicieli, takich jak komary, kleszcze, gryzonie czy ptaki jest często wynikiem zmieniających się warunków klimatycznych. W wyniku zmian klimatycznych wektory zwiększają swoją populację, poszerzają terytorium występowania oraz łatwiej dostosowują się do zmieniających się pór roku. Stanowią one ważną przyczynę światowych zgonów i zachorowalności na choroby takie jak: malaria, leishmanioza, febra, różnego rodzaju gorączki, zapalenie mózgu, boreliozę, tyfus. Choroby wektorowe stanowią ponad 17% wszystkich zakaźnych schorzeń, powodując ponad 700 tys. zgonów rocznie [https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/vector-borne-diseases]. Na rozwój tego typu chorób wpływa wydłużenie okresu życia wektorów przenoszących patogeny, rozprzestrzenianie się ich w krajach, gdzie dotąd ich występowanie nie było powszechne, a także zmiana modeli upraw roślin czy warunki pogodowe.		
Metodyka wyznaczania wskaźnika	<p>W ramach wskaźnika monitorowana jest: (1) zapadalność, (2) liczba hospitalizacji, (3) procent hospitalizacji.</p> <p><u>Zapadalność</u> – liczba nowych zachorowań zarejestrowanych w ciągu roku przypadająca na 100 000 (lub 10 000) mieszkańców</p> $\text{współczynnik zapadalności na chorobę } A = \frac{\text{Liczba nowych zachorowań na chorobę } A \text{ w okresie } n}{\text{Liczba ludności w okresie } n} \times k$ <p>gdzie:</p> <p>k – przelicznik pozwalający na wyrażenie współczynnika zapadalności w postaci liczby nowych zachorowań przypadających na przyjętą standardowo liczbę osób w populacji narażonej, np. 10 000 osób, 100 000 osób (k=100 000 lub 10 000)</p> <p>A - przykładowa choroba, dla której oblicza się współczynnik zapadalności</p> <p>n – okres czasowy (np. w okresie roku) na danym obszarze</p> <p><u>Liczba hospitalizacji</u> [liczba osób]</p> <p><u>Procent hospitalizacji</u> [%]</p> $\text{procent hospitalizacji} = \frac{\text{liczba hospitalizowanych z powodu choroby } A}{\text{ogólna liczba zachorowań na chorobę } A} \times 100$		

	Wskaźnik możliwy jest do zastosowania na poziomie regionalnym lub krajowym.
Źródło danych	<p>W ramach działalności Narodowego Instytutu Zdrowia Publicznego – Państwowego Zakładu Higieny oraz Głównego Urzędu Statystycznego prowadzony jest monitoring w zakresie zapadalności oraz hospitalizacji z powodu chorób zakaźnych (wektorowych).</p> <p>Narodowy Instytut Zdrowia Publicznego – Państwowy Zakład Higieny publikuje na swoich stronach internetowych dane o zapadalności i hospitalizacjach w miesięcznych i rocznych raportach. Dane te są publicznie dostępne na stronie http://www.wold.pzh.gov.pl</p> <p>GUS publikuje dane o zapadalności i hospitalizacjach w dokumencie <i>Zdrowie i ochrona zdrowia</i>, który jest dostępny na stronie https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/zdrowie/</p> <p>Wskaźniki są monitorowane na terenie całego kraju i są wyrażone jako liczba lub odsetek osób w danym roku.</p>
Interpretacja wskaźnika	Jeśli działania adaptacyjne są skuteczne to wartość wskaźnika: nie powinna rosnąć.

Nazwa wskaźnika	Przyjęcia do szpitala z powodu skutków upałów		
Rodzaj wskaźnika	Narażenie	Skutek	Działanie
		X	
Sektor	Zdrowie		
Uzasadnienie wyboru wskaźnika	<p>Wysokie temperatury powietrza stwarzają poważne zagrożenie dla zdrowia i życia istot żyjących. Szczególnie wrażliwe na wysokie temperatury są osoby starsze, gdyż wraz z wiekiem pogarsza się regulacja ciepłota organizmu. Wysokie temperatury również wiążą się z zanieczyszczeniem powietrza, a w szczególności z zanieczyszczeniem ozonem w warstwie przyziemnej. Zanieczyszczenie powietrza może powodować zaburzenia układu oddechowego i układu krążenia, zwłaszcza u dzieci i osób starszych, i może prowadzić do przedwczesnych zgonów.</p> <p>Zmiany klimatu mogą objawiać się także w postaci zwiększonej zachorowalności na choroby zakaźne oraz raka skóry i zgonów na czerniaka. Pozytywnym skutkiem postępującego ocieplenia okresów zimowych jest zmniejszenie liczby zgonów spowodowanych wychłodzeniem organizmu.</p> <p>Zmiany klimatu sprzyjają wzrostowi zachorowań i zgonów poprzez zmiany częstotliwości i natężenia ekstremalnych zjawisk klimatycznych i sprzyjają rozprzestrzenianiu się chorób dotychczas niewystępujących w szerokościach umiarkowanych. Zmiany klimatu będą zatem oddziaływały na funkcjonowanie i aktywność instytucji systemu ochrony zdrowia jak również na jakość życia i zdrowie obywateli.</p> <p>Do grup szczególnie wrażliwych na wysokie temperatury należą oprócz dzieci i osób starszych także osoby z istniejącymi problemami zdrowotnymi, w tym niepełnosprawni. Zmianami klimatu dotknięte mogą być także osoby bezdomne, biedne i zmarginalizowane społecznie.</p> <p>Przewiduje się, że do 2050 r. fale upałów będą przyczyną 120 000 zgonów rocznie w Unii Europejskiej i będą przekładały się na koszt gospodarczy rzędu 150 mld EUR. Obecnie około 20% obywateli UE jest w wieku ponad 65 lat, i oczekuje się, że w 2050 r. odsetek osób w takim wieku wzrośnie w populacji do około 30% [https://www.eea.europa.eu/pl/sygna142y/sygna142y-wywiad/zmiany-klimatu-a-zdrowie-czlowieka].</p>		
Metodyka wyznaczania wskaźnika	<p>Dane dotyczące przyjęć do szpitala z powodu skutków upałów zbierane są przez szpitale oraz Narodowy Fundusz Zdrowia.</p> <p>Wskaźnik jest monitorowany na terenie całego kraju i jest wyrażony jako liczba osób w danym roku.</p>		
Źródło danych	Dane do określenia wskaźnika nie są publicznie dostępne, ale statystyki w tym zakresie prowadzone są przez szpitale i Narodowy Fundusz Zdrowia.		
Interpretacja wskaźnika	Jeśli działania adaptacyjne są skuteczne to wartość wskaźnika: nie powinna rosnąć.		

7.10. Turystyka

Nazwa wskaźnika	Noclegi w ośrodkach sportów zimowych		
Rodzaj wskaźnika	Narażenie	Skutek	Działanie
		X	
Sektor	Turystyka		
Uzasadnienie wyboru wskaźnika	<p>Zmiany klimatu z różną intensywnością mogą wpłynąć na rozwój wielu istotnych segmentów turystyki. Szczególnym zagrożeniem związanym z tymi zmianami może być ograniczenie warunków uprawiania turystyki i sportów zimowych. Wśród najważniejszych zagrożeń wymienić należy: (1) zmniejszenie czasu zalegania pokrywy śnieżnej, (2) zmiana struktury opadów (deszcz kosztem śniegu), (3) deficyt wody dla dośnieżania stoków (armatki wodne), (4) konieczność przeprowadzenia rewizji dotychczasowych programów rozwojowych narciarskich stacji: nowe scenariusze śniegowe, nowe wysokości zalegania śniegu, nowe stoki, nowe wystawy (północ, wschód lub zachód), nowe obciążenia środowiskowe, nowe obłożenia liczbą turystów, nowe uwarunkowania ekonomiczne, (5) zwiększenie „ryzyka pogodowego” – mniejsza liczba dni „śnieżnych”, większa liczba dni ze zjawiskami ekstremalnymi. (6) zwiększenie konkurencyjności krajów alpejskich, ze względu na ich znacznie lepsze warunki naturalne (wysokości, lodowce, pokrywa śnieżna, długość sezonu zimowego) w porównaniu do polskich ośrodków narciarskich. Ośrodki sportów zimowych mogą doświadczać spadku atrakcyjności turystycznej, której przejawem jest zmniejszenie liczby udzielonych noclegów. Skuteczne działania adaptacyjne, w tym rozbudowa oferty w innych okresach roku niż zima, powinny zapobiegać spadkowi liczby noclegów w długim okresie.</p> <p>K. Czocho, K. Kulesza, <i>Turystyka w obliczu zmian klimatu</i>, Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej Oddział w Krakowie.</p>		
Metodyka wyznaczania wskaźnika	<p>Wskaźnik wyraża stopień wykorzystania miejsc noclegowych ogółem wg powiatów [%].</p> <p>Rodzaje obiektów objętych wskaźnikiem:</p> <ul style="list-style-type: none"> • obiekty hotelowe: hotele, motele, pensjonaty oraz inne obiekty hotelowe, • obiekty noclegowe krótkotrwałego zakwaterowania: domy wycieczkowe, schroniska, schroniska młodzieżowe, szkolne schroniska młodzieżowe, ośrodki wczasowe, ośrodki kolonijne, ośrodki szkoleniowo-wypoczynkowe, hostele, domy pracy twórczej, zespoły domków turystycznych, zakłady uzdrowiskowe, pokoje gościnne, kwatery agroturystyczne, pozostałe obiekty niesklasyfikowane, • kempingi i pola biwakowe ogółem, • obiekty do wypoczynku sobotnio-niedzielnego i świątecznego, zakłady uzdrowiskowe, kwatery prywatne. 		

	<p>W celu obliczenia wskaźnika dla ośrodków sportów zimowych należy określić wykaz powiatów, które będą zaliczane do grupy ośrodków sportów zimowych.</p> <p>Wskaźnik może zostać wykorzystany na każdym poziomie zarządzania (poza gminami).</p> <p>Jednostka: procenty</p>
Źródło danych	<p>Główny Urząd Statystyczny publicznie udostępnia dane dotyczące wykorzystania turystycznych obiektów noclegowych. Dane o noclegach są prezentowane do poziomu powiatów w Banku Danych Lokalnych: Turystyka / Stopień wykorzystania turystycznych obiektów noclegowych / Stopień wykorzystania miejsc noclegowych ogółem wg powiatów https://bdl.stat.gov.pl/BDL/dane/podgrup/temat</p> <p>Wskaźnik wyrażony jest jako procent wykorzystania miejsc noclegowych w powiatach oferujących sporty zimowe w danym roku.</p>
Interpretacja wskaźnika	<p>Jeśli działania adaptacyjne są skuteczne to wartość wskaźnika: nie powinna spadać.</p>

Nazwa wskaźnika	Odsetek funduszy w ramach programów wsparcia turystyki, w których uwzględniono zagadnienia adaptacji		
Rodzaj wskaźnika	Narażenie	Skutek	Działanie
			X
Sektor	Turystyka		
Uzasadnienie wyboru wskaźnika	<p>Zmiany klimatu są jednym z najważniejszych wyzwań współczesnego świata i ze zróżnicowaną intensywnością wpływają na różne segmenty rynku. Jednym z sektorów, na który wpływ mają zmiany klimatu jest turystyka. Szczególnie mocno ucierpieć może na skutek zmian klimatu ekoturystyka, opierająca się o wartości przyrodnicze, krajobrazowe i klimatyczne, „turystyka słoneczna” uzależniona od warunków pogodowych (np. plażowanie i rekreacja nad morzem) oraz „turystyka zimowa” na skutek pogorszenia warunków uprawiania turystyki i sportów zimowych.</p> <p>Zmniejszenie negatywnych konsekwencji zmian klimatu w sektorze turystyki wymaga podjęcia odpowiednich działań adaptacyjnych, na które przeznaczyć należy środki w ramach programów wsparcia turystyki.</p>		
Metodyka wyznaczania wskaźnika	<p>Wskaźnik – odsetek funduszy w ramach programów wsparcia turystyki, w których uwzględniono zagadnienia adaptacji oblicza się na podstawie równania:</p> $\text{wskaźnik} = \frac{FA}{FC} \times 100\%$ <p>gdzie:</p> <p>FA – wielkość funduszy w ramach programów wsparcia turystyki, w których uwzględniono zagadnienia adaptacji</p> <p>FC – całkowita wielkość funduszy w ramach programów wsparcia turystyki</p> <p>Wskaźnik monitorowany jest na terenie całego kraju i jest wyrażany w procentach w danym roku.</p>		
Źródło danych	Aktualnie nie ma dostępnych źródeł danych do określenia wskaźnika. Konieczne jest prowadzenie analiz przez departamenty zajmujące się turystyką funkcjonujące w ramach urzędów marszałkowskich, a także innych jednostek udzielających wsparcia w tym zakresie.		
Interpretacja wskaźnika	Jeśli działania adaptacyjne są skuteczne to wartość wskaźnika: powinna rosnąć.		

7.11. Zarządzanie – wskaźnik strategiczny

Nazwa wskaźnika	Straty uniknięte w wyniku działań związanych z adaptacją do zmian klimatu		
Rodzaj wskaźnika	Narażenie	Skutek	Działanie
			X
Sektor	Wskaźnik strategiczny		
Uzasadnienie wyboru wskaźnika	<p>Wskaźnik służy do oceny ogólnego wpływu podejmowanych działań na realizację głównego celu polityki adaptacyjnej, czyli ograniczenie negatywnych, społeczno-gospodarczych i środowiskowych skutków zmian klimatu. Ze względu na interdyscyplinarność zagadnienia, złożoność skutków i różnorodność podejmowanych działań potrzebny jest jeden ogólny miernik, który pozwoli całościowo ocenić spodziewane korzyści społeczno-gospodarcze związane z danym działaniem.</p> <p>Wprowadzenie takiego wskaźnika byłoby możliwe w ramach już istniejącej oceny wpływu na sektor finansów publicznych oraz wpływu na konkurencyjność gospodarki i przedsiębiorczość (polegałoby to na wyodrębnieniu w tych obszarach wpływu związanego z adaptacją do zmian klimatu).</p>		
Metodyka wyznaczania wskaźnika	<p>Wskaźnik stanowi łączną wartość efektów ekonomicznych, które powstaną jako rezultat danego działania. Efekty te są rozumiane jako zmniejszenie lub uniknięcie strat, które zaistniałyby, gdyby danego działania nie podjęto, a także jako dodatkowe korzyści ekonomiczne, jakie powstaną wskutek danego działania. W przypadku, jeśli projektowanie działania przyczyniałyby się do zwiększenia strat związanych ze zmianami klimatu, wskaźnik ma wartość ujemną.</p> <p>Nie jest możliwe ustalenie wspólnej metody wyznaczania wskaźnika, dla każdego specyficznego rodzaju przedsięwzięcia/projektu konieczne będzie ustalenie indywidualnej metodologii obliczania tej wielkości.</p> <p>Jednostka: złoty (ceny bieżące)</p>		
Źródło danych	Wskaźnik obliczany indywidualnie dla każdego projektu.		
Interpretacja wskaźnika	Jeśli działania adaptacyjne są skuteczne, to wartości wskaźnika: powinny być dodatnie (straty powinny maleć).		

Podsumowanie i rekomendacje

Przegląd wskaźników adaptacji w analizowanych krajach wykazał zróżnicowany postęp prac w tym zakresie. Relatywnie najbardziej zaawansowane okazały się prace w Wielkiej Brytanii (Szkocji), Niemczech i w Hiszpanii. W żadnym z analizowanych krajów zagadnienie adaptacji nie jest uwzględnione w OSR na poziomie wskaźników. Jedynie w Finlandii i na Litwie wymieniono wpływ na adaptację jako możliwe oddziaływania projektu.

Temat uwzględniania wskaźników adaptacji w procesie legislacji jest wyraźnie wskazany przez Komisję Europejską w nowej europejskiej strategii adaptacji. Planowane są m.in. działania:

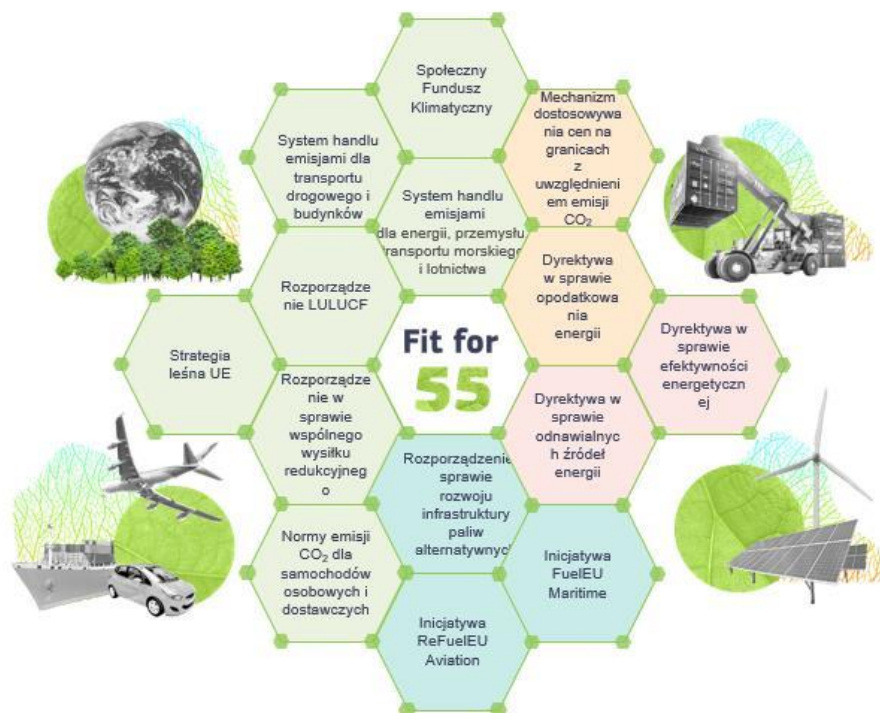
- ulepszenie monitorowania, sprawozdawczości i oceny w zakresie przystosowania się do zmiany klimatu dzięki wykorzystaniu zharmonizowanych ram dla norm i wskaźników,
- zapewnienie narzędzi oceny ex ante projektów w celu lepszego określenia dodatkowych korzyści i pozytywnego wpływu na gospodarkę projektów w zakresie przystosowania się do zmiany klimatu i zapobiegania jej,
- aktualizacja wytycznych dotyczących lepszego stanowienia prawa i zestawu narzędzi, aby lepiej uwzględnić zasady spójności polityki zarządzania ryzykiem związanym z klimatem.³³

Jednocześnie pakiet klimatyczny „Fit for 55”³⁴ prezentuje zestaw działań, które pozwolą zmniejszyć do 2030 r. emisję netto gazów cieplarnianych o co najmniej 55% w porównaniu z poziomem z 1990 r. Obejmuje on 13 wniosków legislacyjnych (schemat), z których zdecydowana większość jest zorientowana bezpośrednio na realizację głównego celu pakietu, niemniej jednak część z nich ma również kontekst adaptacyjny.

Szczególnie dotyczy to rozporządzenia LULUCF i Strategii leśnej UE - w kontekście odporności na zmiany klimatu, a także zachowania i zwiększenia zdolności do wiązania CO₂, oraz dyrektyw w sprawie odnawialnych źródeł energii i efektywności energetycznej - w kontekście zwiększenia odporności systemu energetycznego na negatywne zjawiska związane ze zmianami klimatu.

³³ *Budując Europę odporną na zmianę klimatu - nowa Strategia w zakresie przystosowania do zmiany klimatu*, KOMUNIKAT KOMISJI DO PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO, RADY, EUROPEJSKIEGO KOMITETU EKONOMICZNO-SPOŁECZNEGO I KOMITETU REGIONÓW, Bruksela 24.2.2021, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/PDF/?uri=CELEX:52021DC0082&from=en> (30.11.2021)

³⁴ Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów „Gotowi na 55”: osiągnięcie unijnego celu klimatycznego na 2030 r. w drodze do neutralności klimatycznej, COM(2021) 550 final, Bruksela, 14.7.2021.



Schemat: Wnioski legislacyjne w ramach pakietu „Fit for 55”

Źródło: Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów „Gotowi na 55”: osiągnięcie unijnego celu klimatycznego na 2030 r. w drodze do neutralności klimatycznej, COM(2021) 550 final, Bruksela, 14.7.2021.

W ramach niniejszego opracowania wybrano zestaw wskaźników, rekomendowanych do zastosowania w procesie projektowania przepisów prawnych i oceny efektywności tych przepisów w zakresie dostosowania społeczeństwa, gospodarki oraz środowiska naturalnego do zmian klimatu. Wybrano takie wskaźniki, które byłyby przydatne w procesie wyboru rozwiązań prawnych (ocena ex ante) i oceny ich faktycznej skuteczności (ocena ex post).

Na zasadność zastosowania wstępnych mierników na etapie analizy kosztów i korzyści opcji działania, równolegle ze wskazaniem, jaki problem jest rozwiązywany wskazują wytyczne³⁵ opracowane przez Ministerstwo Gospodarki we współpracy z Kancelarią Prezesa Rady Ministrów.

Proponowane wskaźniki mogłyby być zastosowane w wytycznych do przygotowania oceny skutków regulacji, jako element oceny wpływu danego rozwiązania. Zasadne byłoby rozwinięcie pomysłu i opracowanie odrębnych „Wytycznych do uwzględnienia zagadnień zmiany klimatu i adaptacji do nich w procesie oceny skutków regulacji”.

Wytyczne wskazywałyby najczęściej spotykane oddziaływania, które mogą się pojawić w danym sektorze. Byłyby one pomocne zwłaszcza w przypadku tych sektorów, gdzie adaptacja do zmian klimatu nie jest jeszcze w Polsce zagadnieniem oczywistym, np. w ochronie zdrowia czy turystyce.

³⁵ Wytyczne do przeprowadzania oceny wpływu oraz konsultacji publicznych w ramach rządowego procesu legislacyjnego, <https://rci.gov.pl/wp-content/uploads/2020/11/WytyczneOW.pdf> (19.11.2021).

Rekomendowana byłaby także lista kontrolna do oceny aspektów adaptacji do zmian klimatu (check-lista) – serii standardowych pytań, które pomogłyby zidentyfikować i skwantyfikować zakres oddziaływania projektowanego rozwiązania prawnego w poszczególnych sektorach.

Poniżej zaprezentowano przykładowe pytania, które mogą być pomocne w identyfikacji wpływu regulacji na zdolność do adaptacji do zmian klimatu.

I. Pytanie filtrujące:

Czy proponowana regulacja dotyczy zagadnień mających wpływ na:

- gospodarkę wodną,
- obszary chronione,
- obszary biologicznie czynne, w tym lasy,
- rolnictwo,
- zużycie energii i efektywność energetyczną,
- produkcję przemysłową,
- infrastrukturę energetyczną, w tym odnawialne źródła energii,
- Infrastrukturę transportową,
- zdrowie obywateli,
- turystykę,
- budownictwo, planowanie i zagospodarowanie przestrzenne oraz mieszkalnictwo,
- system zarządzania kryzysowego.

II. Jeśli odpowiedź na pytanie filtrujące jest twierdząca, należy przejść do pytań zasadniczych.

1. Przykładowe pytania dotyczące wpływu w obszarze gospodarki wodnej

Czy projekt wpływa na:

- wielkość poboru wody:
→ wykorzystanie Karty wskaźnika ZUŻYCIE WODY W PRZEMYŚLE i/lub ZUŻYCIE WODY NA 1 MIESZKAŃCA W GOSPODARSTWACH DOMOWYCH
- straty wody w przemyśle:
→ ZUŻYCIE WODY W PRZEMYŚLE
- poziom ryzyka powodziowego czy erozji przybrzeżnej:
→ ODSETEK BUDYNKÓW I LUDNOŚCI NA OBSZARACH ZAGROŻONYCH POWODZIĄ
- obszary zagrożone powodziami i podtopieniami:
→ ODSETEK BUDYNKÓW I LUDNOŚCI NA OBSZARACH ZAGROŻONYCH POWODZIĄ
- obszary retencyjne i zalewowe:
→ POWIERZCHNIA OBSZARÓW RETENCYJNYCH
- stan zasobów wodnych:

- ZUŻYCIE WODY NA 1 MIESZKAŃCA W GOSPODARSTWACH DOMOWYCH
- ZUŻYCIE WODY W PRZEMYŚLE
- rozwiązania w budownictwie, z uwzględnieniem obszarów niżej położonych
 - ODSETEK BUDYNKÓW I LUDNOŚCI NA OBSZARACH ZAGROŻONYCH POWODZIĄ
- zwiększone ryzyko podtopień na obszarach rolnych
 - PLONY WYBRANYCH UPRAW,
 - POWIERZCHNIA (ODSETEK) UBEZPIECZONYCH GRUNTÓW ROLNYCH
- zakłócenia w dostawie energii elektrycznej na skutek powodzi
 - WSKAŹNIK PRZECIĘTNEGO SYSTEMOWEGO CZASU TRWANIA PRZERW DŁUGICH (SAIDI)
- sieć drogową i kolejową – zagrożenia powodziowe
 - INFRASTRUKTURA TRANSPORTOWA ZAGROŻONA POWODZIĄ
 - ODCINKI DRÓG KRAJOWYCH I KOLEI ZAMKNIĘTYCH Z POWODU ZGAŻEŃ EKSTREMALNYCH
- zdrowie na skutek niedostatecznej ilości i/lub pogarszającej się jakości wody
 - ZAPADALNOŚĆ ORAZ HOSPITALIZACJE Z POWODU CHOROÓB WEKTOROWYCH WYNIKAJĄCYCH ZE ZMIAN KLIMATU
- zmianę stosunków wodnych, w tym zmniejszenie bioróżnorodności
 - TORFOWISKA WYSOKIE ZDEGRADOWANE LECZ ZDOLNE DO NATURALNEJ I STYMULOWANEJ REGENERACJI
 - LICZBA GATUNKÓW OBCYCH
- wielkość odszkodowań z tytułu ubezpieczeń gospodarczych związanych z ilością i jakością wód
 - POWIERZCHNIA (ODSETEK) UBEZPIECZONYCH GRUNTÓW ROLNYCH
- liczbę gospodarstw domowych i pobór wody na cele bytowe na terenach dotkniętych deficytem wody
 - LUDNOŚĆ NA OBSZARACH ZAGROŻONYCH SUSZĄ
- zdolności retencyjne w środowisku miejskim
 - UDZIAŁ TERENÓW ZIELONYCH W ŚRODOWISKU MIEJSKIM
- straty w gospodarce
 - STRATY UNIKNIĘTE W WYNIKU DZIAŁAŃ ZWIĄZANYCH Z ADAPTACJĄ DO ZMIAN KLIMATU

Lista pytań może być w miarę potrzeb rozszerzana.

Wykaz literatury

1. *Adaptacja Szkocji do zmian klimatu, monitorowanie i ocena adaptacji* (Adaptation Scotland, Monitoring and Evaluation for Climate Change Adaptation), 2019, <https://www.adaptationscotland.org.uk/how-adapt/tools-and-resources/monitoring-evaluation>
2. *Analiza litewskich sektorów gospodarki pod kątem celów i założeń krajowej strategii zarządzania zmianami klimatycznymi okres wdrożenia i odnowienia od 2021* (Lietuvos ūkio sektorių analizės dėl nacionalinės klimato kaitos valdymo politikos strategijos tikslų ir uždavinių įgyvendinimo bei atnaujinimo periodui nuo 2021 m paslaugų ataskaita), Ministerstwo Środowiska Republiki Litewskiej, Wilno 2019; [https://am.lrv.lt/uploads/am/documents/files/KLIMATO_KAITA/Studijos%2C metodinė medžiaga/2019 12 17 Analize del klimato kaitos GALUTINE.pdf](https://am.lrv.lt/uploads/am/documents/files/KLIMATO_KAITA/Studijos%2C%20metodin%C4%97med%C5%BEaga/2019%2012%2017%20Analiz%C4%97del%20klimato%20kaitos%20GALUTINE.pdf).
3. Arnott J. C., Moser S. C., Goodrich K. A., *Evaluation that counts: A review of climate change adaptation indicators & metrics using lessons from effective evaluation and science-practice interaction*, Environmental Science & Policy, Vol. 66, (2016), <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2016.06.017>.
4. *Austriacka Strategia Adaptacji do Zmian Klimatu. Część 1 – Kontekst*, Federalne Ministerstwo Zrównoważonego Rozwoju i Turystyki, 2017, <https://www4.unfccc.int/sites/NAPC/Documents%20NAP/The%20Austrian%20Strategy%20for%20Adaptation%20to%20Climate%20Change.pdf>
5. *Austriacka Strategia Adaptacji do Zmian Klimatu. Część 2 – Plan działania*, Federalne Ministerstwo Zrównoważonego Rozwoju i Turystyki, 2017, <https://www.bmlrt.gv.at/umwelt/klimaschutz/klimapolitik-national/anpassungsstrategie/strategie-kontext.html>
6. *Badania zrównoważonego rozwoju poszczególnych sektorów na wpływ zmian klimatu, ocena ryzyka oraz najbardziej efektywne środki adaptacji i adaptacji* (Studijos, nustatančios atskirų sektorių įautrumą klimato kaitos poveikiui, rizikos vertinimą ir galimybes prisitaikyti prie klimato kaitos, veiksmingiausias prisitaikymo prie klimato kaitos priemonės ir vertinimo kriterijus, parengimas), Fundacja Dziedzictwa Naturalnego, Wilno 2015; https://am.lrv.lt/uploads/am/documents/files/Klimato_kaita/jautrumo_studija.pdf
7. *Badanie w celu określenia, opracowania i udzielenia rekomendacji dotyczących identyfikacji zagrożeń dla zdrowia człowieka zmian klimatu* (Studijos, nustatančios klimato kaitos keliamos grėsmės žmonių sveikatai, parengimo ir rekomendacijų sukūrimo bei pateikimo paslaugos), Ministerstwo Środowiska Republiki Litewskiej, 2014 https://am.lrv.lt/uploads/am/documents/files/Klimato_kaita/ataskaita.pdf.
8. Borys T. (red.), *Wskaźniki zrównoważonego rozwoju*, Wyd. Ekonomia i Środowisko, Białystok 2005.
9. *Budując Europę odporną na zmianę klimatu - nowa Strategia w zakresie przystosowania do zmiany klimatu*, KOMUNIKAT KOMISJI DO PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO, RADY, EUROPEJSKIEGO KOMITETU EKONOMICZNO-SPOŁECZNEGO I KOMITETU REGIONÓW, Bruksela 24.2.2021, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/PDF/?uri=CELEX:52021DC0082&from=en>
10. Commission Staff Working Document, *Better Regulation Guidelines*, European Commission, Brussels 2021.
11. Commission staff working document: Impact assessment accompanying the document Proposal for a Regulation of the European Parliament and of the Council on minimum requirements for water reuse (SWD(2018) 249 final, Brussels, 28.5.2018).

12. Commission staff working document: Impact assessment accompanying the document Proposal for a Regulation of the European Parliament and of the Council on guidelines for trans-European energy infrastructure and repealing Regulation (EU) No 347/2013 (SWD/2020/346 final, Brussels, 15.12.2020).
13. Commission staff working document: Impact assessment accompanying the proposal for a Regulation of the European Parliament and of the Council on the deployment of alternative fuels infrastructure, and repealing Directive 2014/94/EU of the European Parliament and of the Council (SWD(2021) 631 final, Brussels, 14.7.2021).
14. Commission staff working document: Impact assessment accompanying the document Proposal for a regulation of the European Parliament and of the Council on shipments of waste and amending Regulations (EU) No 1257/2013 and (EU) No 2020/1056 (SWD(2021) 331 final, Brussels, 17.11.2021).
15. Czoch K., Kulesza K., *Turystyka w obliczu zmian klimatu*, Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej Oddział w Krakowie, 2014.
16. *Decyzja Rządu Republiki Litewskiej z dnia 26 lutego 2003 r. w sprawie zatwierdzenia metodyki oceny oczekiwanego wpływu regulacji prawnych*, Dziennik Urzędowy, 2003, nr 23-975, <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalActPrint/lt?ifwid=pflfelti4&actualEditionId=JVbZEZPFn&documentId=TAIS.205970&category=TAD>
17. *Dekret Królewski 931/2017 dnia 27 października w sprawie Raportu Analizy Skutków Regulacji* (Real Decreto 931/2017, de 27 de octubre, por el que se regula la Memoria del Análisis de Impacto Normativo), http://www.mptfp.es/dam/es/portal/funcionpublica/gobernanza-publica/simplificacion/impacto-normativo/RD_memoria_analisis_impacto_normativo.pdf#page=1
18. *Dobrobyt dla Wszystkich: Świadoma Klimatu Walia (PfACCW), Plan adaptacji do zmian klimatu dla Walii* (Prosperity for All: A Climate Conscious Wales (PfACCW), A climate change adaptation plan for Wales), Welsh Government 2020, <https://gov.wales/sites/default/files/publications/2020-07/prosperity-for-all-a-climate-conscious-wales-monitoring-and-evaluation-framework.pdf>
19. *Dostosowanie do zmian klimatu w Austrii. Sprawozdanie z postępu*, Ministerstwo Rolnictwa, Leśnictwa, Środowiska i Gospodarki Wodnej, Wiedeń, 2015, <https://climate-adapt.eea.europa.eu/countries-regions/countries/austria>
20. Dziemianowicz W. in., *Planowanie strategiczne. Poradnik dla pracowników administracji publicznej*. Ministerstwo Rozwoju Regionalnego, Warszawa 2012, s. 10.
21. Ford J.D. et al., *How to Track Adaptation to Climate Change: A Typology of Approaches for National-Level Application*. Ecology and Society 18, (2013), <https://www.jstor.org/stable/26269369>.
22. *Impacts, vulnerability and adaptation to climate change in the agricultural sector: Approach to knowledge and management practices in Spain*, MAGRAMA 2016, https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/impactos-vulnerabilidad-y-adaptacion/impactos-vulnerabilidad-adaptacion-cambio-climatico-sector-agrario_tcm30-178448.pdf
23. *Implementation of Finland's National Climate Change Adaptation Plan 2022– A Mid-term Evaluation*, https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/162461/MMM_2020_9.pdf?sequence=4&isAllowed=y
24. Jäger J. i in., *Assessing policy robustness of climate change adaptation measures across sectors and scenarios*, Climatic Change (2015) 128:395–407 DOI 10.1007/s10584-014-1240-y.

25. Juhola S. i in., *Wytyczne dotyczące adaptacji w polityce klimatycznej*, (Sopeutumisen suuntaviivat ilmastopolitiikassa) Suomen ilmastopaneeli, Raportti 2/2020, https://www.ilmastopaneeli.fi/wp-content/uploads/2020/08/Ilmastopaneeli_sopeutumismuistio.pdf.
26. Kassenberg A., Szymalski W., Świerkula E., *Poradnik adaptacji miast do zmian klimatu*, InE, Warszawa 2019.
27. *Katalog wskaźników obowiązkowych do monitorowania postępu rzeczowego projektów w ramach programu Infrastruktura i Środowisko 2014-2020*, Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, <https://www.pois.gov.pl/strony/skorzystaj/katalog-wskaznikow-obowiazkowych-do-monitorowania-postepu-rzeczowego-projektow/>.
28. *Katalog wybranych działań adaptacyjnych do negatywnych skutków zmian klimatu w odniesieniu do użytkowania gruntów* (Katalog wybranych adaptacyjnych opatrzeń na nieprzewidywalne konsekwencje zmiany klimatu w związku z wykorzystaniem krajiny), Słowacka Agencja Ochrony Środowiska 2018.
29. *Kluczowe wskaźniki dotyczące zmian klimatycznych w regionie Centre-Val de Loire* (Indicateurs clés sur le changement climatique en région Centre-Val de Loire), Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement Centre-Val de Loire, 2019, [DREAL Centre-Val de Loire \(developpement-durable.gouv.fr\)](http://dreal.centre-val-de-loire.developpement-durable.gouv.fr)
30. *Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów „Gotowi na 55”: osiągnięcie unijnego celu klimatycznego na 2030 r. w drodze do neutralności klimatycznej*, COM(2021) 550 final, Bruksela, 14.7.2021.
31. *Komunikat z 12 czerwca 2020 r. interdyscyplinarnego zespołu doradczego ds. kryzysu klimatycznego przy prezesie PAN na temat zmiany klimatu i gospodarki wodnej w Polsce*, <https://klimat.pan.pl/eksperci-pan-naturalna-retencja-wody-kluczowa-w-walce-z-susza-i-powodziami-w-polsce/>
32. Kopke K. i in., *Reflecting on Adaptation to Climate Change: International Best Practice Review and National MRE and Indicator Development Requirements*, EPA Research Report, 2018.
33. *Krajowy Plan Adaptacji do Zmian Klimatu* (Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC-2), <https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/impactos-vulnerabilidad-y-adaptacion/pnacc-2021-2030-en-tcm30-530300.pdf>
34. *Krajowy Program Adaptacji i trzecia strategia sprawozdawczości w zakresie adaptacji do zmian klimatu* (The National Adaptation Programme and the third strategy for climate adaptation reporting), 2018, https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/727252/national-adaptation-programme-2018.pdf
35. Lamhauge N., Lanzi E., Agrawala S., *Monitoring and evaluation for adaptation: lessons from development co-operation agencies*, OECD Environment Working Papers No. 38, (2012), <http://dx.doi.org/10.1787/5kg20mj6c2bw-en>
36. *Lasy i różnorodność biologiczna w obliczu zmian klimatu: skutki, podatność na zagrożenia i adaptacja w Hiszpanii*, Ministerstwo Rolnictwa, Gospodarki Żywnościowej i Środowiska, 2015, <https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/impactos-vulnerabilidad-y-adaptacion/informecompletoconentradilla2-tcm30-70199.pdf>
37. Leiter T., *Recommendations for Adaptation M&E in Practice. Experiences with establishing national adaptation M&E systems*, Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH,

- (2013) https://gc21.giz.de/ibt/var/app/wp342deP/1443/wp-content/uploads/filebase/me/me-guides-manuals-reports/GIZ-2013_Recommendations_for_adaptation_MaE_in_practice.pdf.
38. Lilja-Rothsten S. i in., *Organizacja monitorowania ram monitorowania adaptacji do zmian klimatu (Ilmastonmuutokseen sopeutumisen seurannan järjestyminen seurantakehikko)*, Tapio, 2016, https://mmm.fi/documents/1410837/1516663/MMM-%23220285-v1-sopeutumisen_seurannan_j%C3%A4rjest%C3%A4minen_loppuraportti_.pdf/0aebf686-d8e3-47a8-a213-ca3bb7e4cae8
39. *Lasy i różnorodność biologiczna w obliczu zmian klimatu: skutki, podatność i dostosowanie w Hiszpanii (Los bosques y la biodiversidad frente al cambio climático: impactos, vulnerabilidad y adaptación en España)*, Ministerstwo Rolnictwa, Żywności i Środowiska, Madryt 2015, <https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/impactos-vulnerabilidad-y-adaptacion/plan-nacional-adaptacion-cambio-climatico/biodiversidad.aspx>
40. Makinen K. i in., *Indicators for adaptation to climate change at national level - Lessons from emerging practice in Europe*, EEA ETC/CCA Technical Paper 2018/3.
41. McConnell J., *Adoption for adaptation: A theory-based approach for monitoring a complex policy initiative*, Evaluation and Program Planning 73 (2019) 214–223.
42. *Metodologia ewaluacji niemieckiej strategii adaptacji*, Ministerstwo Środowiska, 2017, https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/methodology_for_the_evaluation_of_the_german_adaptation_strategy.pdf
43. *Międzyinstytucjonalny Plan Działań na rzecz realizacji celów i założeń Strategii Polityki Zarządzania Zmianami Klimatu na lata 2013-2020*, <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/bfb5d0406b5311e6a421ea2bde782b94>
44. *Monitoring and evaluation of national adaptation policies throughout the policy cycle*, EEA 2020.
45. *Monitoring Krajowego Planu Adaptacji do Zmian Klimatu (NCCAP). Stan działań i środków na dzień 14 czerwca 2013 r. (Suivi du Plan national d'adaptation au changement climatique (PNACC) État des actions et mesures au 14 juin 2013)*, https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/ONERC_PointAvancement_2ans_2013.pdf.
46. *National Climate Change Adaptation: Emerging Practices in Monitoring and Evaluation*, OECD Publishing, Paris, 2015, <http://dx.doi.org/10.1787/9789264229679-en>
47. *Niemiecka Strategia Adaptacji do Zmian Klimatu*, Rząd Federalny, 2008, https://www.preventionweb.net/files/27772_dasgesamtenbf1-63.pdf
48. *Ocena skutków proponowanych przepisów. Projekt. Wersja: 1.0*, (Numatomo teisinio reguliavimo poveikio vertinimas. Projektas. Versija: 1.0), Rządowe Centrum Analiz Strategicznych, 2020, <https://strata.gov.lt/images/tyrimai/20200415-teisinio-reguliavimo-gaires-1-versija.pdf>
49. *Ocena wpływu zmian klimatu na różnorodność biologiczną oraz wynikające z niej wytyczne dla działań administracji ochrony przyrody do roku 2030*, Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska, Warszawa 2012.
50. *Ocena wpływu zmiany klimatu na zasoby wodne i susze w Hiszpanii (CEDEX / MAPAMA, 2017)*, https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/impactos-vulnerabilidad-y-adaptacion/evaluacion_cc_recursos_hidricos_sequias_espana_tcm30-437706.pdf

51. Pascal M., *Jakie wskaźniki należy stosować, aby ułatwić uwzględnienie zdrowia publicznego w polityce adaptacji do zmian klimatu?* (Quels indicateurs pour faciliter la prise en compte de la santé publique dans les politiques d'adaptation au changement climatique?) Saint-Maurice: Santé publique France, 2021. 66 p., <https://www.santepubliquefrance.fr/determinants-de-sante/climat/changement-climatique/documents/rapport-synthese/quels-indicateurs-pour-faciliter-la-prise-en-compte-de-la-sante-publique-dans-les-politiques-d-adaptation-au-changement-climatique>
52. Plan Działań Adaptacyjnych Niemieckiej Strategii, Rząd Federalny, 2008, https://www.bmu.de/fileadmin/bmu-import/files/pdfs/allgemein/application/pdf/aktionsplan_anpassung_klimawandel_en_bf.pdf
53. Plan działań na rzecz adaptacji do niekorzystnych skutków zmian klimatu na terytorium stolicy Miasta Bratysławy w Republice Słowackiej na lata 2017-2020 (Akčný plan adaptácie na nepriazni vé dôsledky zmeny klímy na území hlavného mesta Slovenskej republiky Bratislavy na roky 2017-2020), HLAVNÉ MESTO SLOVENSKEJ REPUBLIKY BRATISLAVA, 2017, <https://www.covenantofmayors.eu/plans-and-actions/action-plans.html>
54. Plan działań na rzecz zrównoważonej energii Miasta Stołecznego Bratysławy w Republice Słowackiej (Akčný plan udržateľného energetického rozvoja Hlavného mesta SR Bratislavy), Energetické centrum Bratislava, 2013, <https://www.covenantofmayors.eu/plans-and-actions/action-plans.html>
55. Podręcznik konsolidacji sprawozdawczości wskaźnikowej dla realizacji niemieckiej strategii adaptacji do zmian klimatu, Bosch&Partner, 2015, https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/656/dokumente/das-indikatoren_organisationshandbuch.pdf
56. Podręcznik oceny skutków, (Handbuch Wirkungsorientierte Folgenabschätzung), Kancelaria Federalna, Wiedeń, 2013 https://www.oeffentlicherdienst.gv.at/wirkungsorientierte_verwaltung/berichte_service/Handbuch_Wirkungsorientierte_Folgenabschaetzung.pdf?63hw8f
57. Pomiar adaptacji do zmian klimatu — proponowane podejście (Measuring Adaptation to Climate Change — A Proposed Approach). Defra, 2010, <https://climate-adapt.eea.europa.eu/metadata/publications/measuring-adaptation-to-climate-change-a-proposed-approach>
58. Projekt drugiego szkockiego programu adaptacji do zmian klimatu, strategiczna ocena oddziaływania na środowisko, raport środowiskowy (Draft Second Scottish Climate Change Adaptation Programme, Strategic Environmental Assessment, Environmental Report), Scottish Government, February 2019, <https://www.gov.scot/publications/climate-ready-scotland-scotlands-climate-change-adaptation-programme-2019-2024-strategic-environmental-assessment/>
59. Przewodnik metodologiczny dotyczący opracowania sprawozdania z oceny skutków regulacji (Guía metodológica para la elaboración de la memoria del análisis de impacto normativo), Ministerstwo Polityki Terytorialnej i Funkcji Publicznych, http://www.mptfp.es/dam/es/portal/funcionpublica/gobernanza-publica/simplificacion/impacto-normativo/guia_metodologica_ain.pdf#page=1
60. Przewodnik metodologiczny dotyczący sporządzania analiz wpływu (Le guide méthodologique pour la rédaction des études d'impact), 2017, https://www.legifrance.gouv.fr/contenu/Media/Files/autour-de-la-loi/legislatif-et-reglementaire/etudes-d-impact-des-lois/documents_generaux_ei_fi/guide_methodologique_ei_2017.pdf.pdf

61. *Raport: Określenie wrażliwości poszczególnych sektorów na zmiany klimatyczne, wrażliwość sektorów, ocena ryzyka i warianty adaptacyjne. Najskuteczniejsze sposoby adaptacji do zmian klimatu, środki dostosowawcze, dostępne kryteria oceny* (Nustatančios atskirų sektorių jautrumą klimato kaitos poveikiui, rizikos vertinimą ir galimybes prisitaikyti prie klimato kaitos, veiksmingiausias prisitaikymo prie klimato kaitos priemonės ir vertinimo kriterijus, parengimas) , https://am.lrv.lt/uploads/am/documents/files/KLIMATO%20KAITA/Studijos%2C%20metodin%C4%97%20med%C5%BEiaga/Klimato%20kaita_galutine%20ataskaita_2015_08_31.pdf
62. *Raport w sprawie przystosowania się do zmian klimatu w hiszpańskim sektorze energetycznym. Analiza wpływu zmian klimatu na podaż i popyt na energię*, Instytut Badań Technologicznych Papieskiego Uniwersytetu w Comillas dla Hiszpańskiego Urzędu ds. Zmian Klimatu, 2015, https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/impactos-vulnerabilidad-y-adaptacion/informeadaptacionalccdelsectorenergeticoespanol-2015_tcm30-485922.pdf
63. *Raport z analizy sektorowej gospodarki litewskiej w zakresie realizacji i aktualizacji celów i zadań Narodowej Strategii Zarządzania Zmianami Klimatycznymi na okres od 2021 r.* (Lietuvos ūkio sektorių analizės dėl nacionalinės klimato kaitos valdymo politikos strategijos tikslų ir uždavinių įgyvendinimo bei atnaujinimo periodui nuo 2021 m paslaugų ataskaita, Skirta: Lietuvos Respublikos aplinkos ministerijai, Vilnius, 2019, <https://am.lrv.lt/uploads/am/documents/files/KLIMATO%20KAITA/Studijos%2C%20metodin%C4%97%20med%C5%BEiaga/2019%2012%2017%20Analize%20del%20klimato%20kaitos%20GALUTINE.pdf>
64. *Raport z monitoringu niemieckiej strategii adaptacji do zmian klimatu. Raport Międzyresortowej Grupy Roboczej ds. Adaptacji do Zmian Klimatu*, Ministerstwo Środowiska, 2020, <https://www.umweltbundesamt.de/en/publikationen/2019-monitoring-report>
65. *Regulatory impact assessment (RIA) template*, Department for Business, Energy & Industrial Strategy UK, 2011, <https://www.gov.uk/government/publications/impact-assessment-template-for-government-policies>
66. *Repository of Adaptation Indicators. Real case examples from national Monitoring and valuation Systems*, Federal Ministry of Economic Cooperation and Development, Bonn, 2014.
67. *Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2021/1119 z dnia 30 czerwca 2021 r. w sprawie ustanowienia ram na potrzeby osiągnięcia neutralności klimatycznej i zmiany rozporządzeń (WE) nr 401/2009 i (UE) 2018/1999 (Europejskie prawo o klimacie)*, Dz. Urz. UE L 243, 9 lipca 2021.
68. *Rules of Procedure for the parliamentary appraisal of the sustainability impact assessment in the framework of regulatory impact assessment*, 2017 https://www.bundestag.de/resource/blob/382874/574c70b57bc26941375bc509f99dc37f/18_procedure-data.pdf
69. *Skutki i zagrożenia wynikające ze zmiany klimatu w Hiszpanii, Ministerstwo Przemian Ekologicznych i Wyzwań Demograficznych 2021*, https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/impactos-vulnerabilidad-y-adaptacion/informeimpactosriesgosccespana_tcm30-518210.pdf
70. *Sprawozdanie dla Parlamentu za 2017 r. – Postępy w przygotowaniach do zmiany klimatu* (Report to Parliament – Progress in preparing for climate change), Committee on Climate Change, England 2017, <https://www.theccc.org.uk/publication/2017-report-to-parliament-progress-in-preparing-for-climate-change/>

71. *Strategia Dostosowania Republiki Słowackiej Do Zmian Klimatu* (Stratégia Adaptácie Slovenskej Republiky Na Zmenu Klímy. Aktualizacia), Ministerstwo Środowiska Republiki Słowackiej, 2018.
72. *Strategiczny Plan Adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020*, Ministerstwo Środowiska 2013.
73. *The London Plan: The Spatial Development Strategy for Greater London*, Greater London Authority, March 2021, <https://www.london.gov.uk/what-we-do/planning/london-plan/new-london-plan/london-plan-2021>
74. *Wytyczne do przeprowadzania oceny wpływu oraz konsultacji publicznych w ramach rządowego procesu legislacyjnego*, <https://rcl.gov.pl/wp-content/uploads/2020/11/WytyczneOW.pdf>.
75. *Wskaźniki zdrowotne a zmiany klimatyczne* (Indicadores de Salud y Cambio Climático), Komisja Zdrowia Publicznego Międzyterytorialnej Rady Narodowego Systemu Zdrowia, 2017.
76. *Zaktualizowane wskaźniki przystosowania się do zmiany klimatu* (Updated climate change adaptation indicators), ClimateXChange, Szkocja, <https://www.climateexchange.org.uk/research/indicators-and-trends/updated-climate-change-adaptation-indicators/>
77. *Zeszyt metodologiczny Ochrona Środowiska*, Główny Urząd Statystyczny, 2020.
78. *Zmiana klimatu: drugi krajowy program adaptacyjny 2018-2023*, (Climate change: second national adaptation programme 2018 to 2023), Department for Environment, Food & Rural Affairs, 19 lipca 2018, <https://www.gov.uk/government/publications/climate-change-second-national-adaptation-programme-2018-to-2023>

Strony internetowe

1. Formularz oceny skutków regulacji, https://oikeusministerio.fi/documents/1410853/4734373/Vaikutusten_tunnistamisen_tarkistuslista.pdf/5d2a8323-1042-47e3-911f-2550df1b94fe/Vaikutusten_tunnistamisen_tarkistuslista.pdf?t=1496312473000
2. Główny Urząd Statystyczny. Zdrowie, <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/zdrowie/>
3. Hydroportal <http://mapy.isok.gov.pl>
4. Instytut Badawczy Leśnictwa <http://bazapozarow.ibles.pl/zagrozenie/>
5. Karty wskaźników zmian klimatu, https://www.ecologie.gouv.fr/observatoire-national-sur-effets-du-rechauffement-climatique-onerc#scroll-nav_3
6. Komisja Europejska. Narzędzia lepszego stanowienia prawa, https://ec.europa.eu/info/law/law-making-process/planning-and-proposing-law/better-regulation-why-and-how/better-regulation-guidelines-and-toolbox/better-regulation-toolbox_pl
7. Krajowy Rejestr Nowotworów, <http://onkologia.org.pl>
8. Monitoring gatunków i siedlisk przyrodniczych, <http://siedliska.gios.gov.pl/pl/>
9. Narodowy instytut Zdrowia Publicznego, <http://www.wold.pzh.gov.pl>
10. Scotland's Aquaculture: <http://aquaculture.scotland.gov.uk/data/data.aspx>

11. Szablon oceny skutków regulacji dla polityk rządowych,
<https://www.gov.uk/government/publications/impact-assessment-template-for-government-policies>
12. Serwis Suszy <https://esusza.pl/>
13. Sprawozdanie Komisji na temat lasów,
https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/pl/ip_21_5627
14. Stop suszy, <https://stopsuszy.imgw.pl/>
15. Wskaźniki adaptacji klimatu i trendy, <https://www.climatechange.org.uk/research/indicators-and-trends/>
16. Wskaźniki EEA - Przystosowanie się do zmiany klimatu, Europejska Agencja Środowiska,
https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/#c0=30&c12-operator=or&b_start=0&c12=climate-change-adaptation
17. Zmiany klimatu – skutki dla Francji,
https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/ONERC_Brochure_impacts_en_France_PDF_WEB.pdf
18. Zmiany klimatyczne – Wpływ i adaptacja, Eurostat, <https://ec.europa.eu/eurostat/web/climate-change/data/database>
19. Zrównoważony rozwój: test wpływu, <https://www.gov.uk/guidance/sustainable-development-impact-test>