

Uladzimir Zuyeu

ZMIANY KLIMATU W REGIONIE MORZA BAŁTYCKIEGO

Mój referat stanowi zwięzłe przedstawienie narracyjnego badania przeprowadzonego w 2023 roku przez zespół autorów: Maria Falaleeva, Ewa Leś, Anna Ushakova, Iryna Usava, Uladzimir Zuyeu i Catherine Evsukova

Badanie opierało się na analizie 69 publikacji naukowych, obejmując grupowanie danych, identyfikację wzorców i uogólnianie informacji.

Celem tej publikacji jest przedstawienie przeglądu trendów i skutków zmian klimatycznych w regionie Morza Bałtyckiego. Chcemy zwrócić uwagę zainteresowanych stron, szczególnie organizacji pozarządowych i grup lokalnych, na znaczenie zrozumienia i ochrony interesów społeczności najbardziej dotkniętych zmianami klimatycznymi w regionie. Te społeczności codziennie stykają się ze skutkami zmian klimatycznych.

Przez region Morza Bałtyckiego rozumiemy obszar zlewni rzek Morza Bałtyckiego, które obejmują dwanaście krajów, w tym Polskę.

Region Morza Bałtyckiego doświadcza zmian klimatycznych. Mają one różnorodny wpływ na różne grupy ludności, sektory gospodarki i obszary geograficzne.

Kraje regionu bałtyckiego posiadają długą tradycję obserwacji klimatu, gromadzenia danych ekonomicznych i społecznych oraz prowadzenia badań naukowych. Istnieje wiele informacji na temat trendów zmian klimatu, wyników badań, ich wpływu, możliwych rozwiązań oraz dostępnych środków finansowych. Jednak informacje te często są rozproszone, trudne do zrozumienia przez osoby niebędące specjalistami lub niedostępne dla zainteresowanych społeczności i organizacji pozarządowych. Brak spójnej i otwartej wiedzy stanowi przeszkodę dla skutecznych działań mających na celu łagodzenie skutków zmian klimatycznych i adaptację do nowych warunków.

Dziś zmiany klimatyczne w regionie są wyraźnie widoczne i będą się utrzymywać. Podobnie jak w innych regionach Europy, Bałtyk zmaga się z jednym z najwyższych wskaźników wzrostu temperatury lądów. Wpływ zmian klimatycznych na region jest różnorodny i zależy od konkretnej lokalizacji geograficznej, sektora gospodarczego lub społeczności.

Wpływ zmian klimatycznych w krajach basenu Morza Bałtyckiego został przeanalizowany w wielu badaniach. Proanalizujemy główne trendy i omówiono ich konsekwencje dla gospodarki i społeczeństwa (Tabela 1).

Tabela 1 - Ogólne trendy parametrów klimatycznych w regionie Bałtyku

Parametr	Istniejący trend	Prognoza	Ogólny opis zmian
Średnia roczna temperatura powietrza	↗	↗	Średnia roczna temperatura powietrza rośnie, a ten wzrost, zgodnie z prognozami, będzie się utrzymywał.
Sezon zimowy	↘	↘	W ciągu ostatnich 100 lat zimy stały się łagodniejsze. Przewiduje się skrócenie trwania sezonu zimowego.

Parametr	Istniejący trend	Prognoza	Ogólny opis zmian
Opady	↔	↗	Statystycznie istotne tendencje są niejednoznaczne. Średnia ilość opadów prawdopodobnie wzrośnie.
Temperatura powierzchni wody	↗	↗	Temperatura powierzchni Morza Bałtyckiego rośnie szybciej niż średnia temperatura światowych oceanów i będzie nadal rosła.
Powierzchnia pokrywy lodowej	↘	↘	Maksymalna powierzchnia pokrywy lodowej zmniejszyła się. Tendencja ta prawdopodobnie będzie się utrzymywać w kontekście zmian klimatycznych.
Poziom morza	↗	↗	Poziom Morza Bałtyckiego rośnie i będzie nadal wzrastał.
Zasolenie morza	↔	↔	Statystycznie istotnych zmian zasolenia nie wykryto, prognozy na przyszłość są bardzo niepewne.
Niedobór tlenu	↗	↗	Przewiduje się wzrost niedoboru tlenu.
Spływy rzeczne	↔	↗	W ostatnich latach nie obserwowano istotnych zmian w spływach rzecznych. Prognozowane jest zwiększenie ogólnego spływu do Morza Bałtyckiego o 2-22% wraz ze wzrostem temperatury.
Ekstremalne opady	↗	↗	Obserwuje się wzrost intensywności ekstremalnych opadów. Zakłada się, że intensywne opady staną się częstsze i silniejsze o każdej porze roku.
Fale upałów	↗	↗	Wzrost długości i częstotliwości fal upałów.
Dni mroźne	↘	↘	Liczba dni mroźnych zmniejszyła się i ta tendencja będzie się utrzymywać.
Ekstremalne wiatry	↔	↗	Obecne tendencje są niejasne. Do 2100 roku przewiduje się wzrost częstotliwości silnych podmuchów wiatru związanych z letnimi burzami.

Średnia roczna temperatura powietrza rośnie, a ten wzrost, zgodnie z prognozami, będzie się utrzymywał.

W ciągu ostatnich 100 lat zimy w całym regionie Bałtyku stały się łagodniejsze. Przewiduje się skrócenie trwania sezonu zimowego. Liczba dni mroźnych zmniejszyła się i ta tendencja będzie się utrzymywać.

Średnia ilość opadów w regionie jako całości nie uległa zmianie. Jednak zmienił się charakter opadów. Obserwuje się wzrost intensywności ekstremalnych opadów. Zakłada się, że intensywne opady staną się częstsze i silniejsze o każdej porze roku.

Temperatura powierzchni Morza Bałtyckiego rośnie szybciej niż średnia temperatura światowych oceanów i będzie nadal rosła.

Poziom Morza Bałtyckiego rośnie i będzie nadal wzrastał.

Obserwuje się wzrost długości i częstotliwości fal upałów.

Jednym z kluczowych wskaźników zmian klimatycznych jest wzrost średniej rocznej temperatury powietrza, który w regionie Bałtyku następuje znacznie szybciej niż średnia światowa (Tabela 2).

Tabela 2 - Zmiany temperatury w okresie 1976-2020

Region	Liniiowy trend średniej rocznej temperatury (°C/10 lat)
Świat	0,18
Półkula północna (łąd)	0,34
Region Bałtycki	~ 0,53

Temperatury będą nadal rosły przez cały rok. Obserwuje się ocieplenie we wszystkich porach roku.

Zgodnie z regionalnymi scenariuszami klimatycznymi, do końca stulecia średnia roczna temperatura nad Morzem Bałtyckim wzrośnie w zależności od scenariuszy do 4 stopni Celsjusza, w zależności od działań na rzecz ograniczenia emisji gazów cieplarnianych. Ocieplenie będzie bardziej wyraźne w północnej części regionu.

Ocieplenie klimatu prowadzi do wydłużenia okresu wegetacyjnego, co może zmienić warunki dla rolnictwa.

Zimy stają się łagodniejsze, sezon lodowy jest krótszy.

Wpływ zmian klimatycznych na społeczeństwo i gospodarkę może być zarówno pozytywny, jak i negatywny.

Wzrost temperatury może przynieść pewne korzyści, w tym wydłużenie okresu wegetacyjnego, wydłużenie sezonu turystycznego, zwiększenie produktywności w leśnictwie i rolnictwie, zmniejszenie zużycia energii zimą oraz obniżenie kosztów związanych z przygotowaniem do zimy.

Jednak negatywne skutki zmian klimatycznych są znacznie liczniejsze i obejmują ryzyko powodzi, fale upałów, susze, ekstremalne zjawiska pogodowe i inne problemy. Zmiany klimatyczne mają różnorodny wpływ na ludzi i sektory gospodarki. Konkretnie ryzyko i zakres wpływu w dużej mierze zależą od warunków lokalnych oraz wrażliwości społeczności, co czasami utrudnia prognozowanie.

Nie ma wątpliwości, że zmiany klimatyczne wpływają na wszystkie grupy społeczne, jednak kobiety, młodzież, migranci i osoby starsze są szczególnie narażone na ryzyko związane z klimatem. Informacje na temat wpływu na wrażliwe grupy w regionie Bałtyku są ograniczone. Aby opracować skuteczne środki łagodzenia skutków i adaptacji na poziomie lokalnym, potrzebne są dodatkowe badania w celu zebrania danych o wpływie na te grupy.

Tabela 3 pokazuje wpływ zmian klimatycznych na każdą z grup grup, które są szczególnie narażone na zmiany klimatyczne z powodu ich lokalizacji geograficznej, warunków społecznych i gospodarczych, w tym:

- społeczności rybackie;
- rolników i społeczności wiejskie;
- społeczności przybrzeżne;
- miasta i społeczności miejskie;
- rdzennych mieszkańców.

Tabela 3 – Wpływ zmian klimatycznych na społeczności: przegląd

Parametry klimatyczne	Istniejący trend	Prognoza	Społeczności
Średnia roczna temperatura powietrza	↗	↗	X X X X X

Parametry klimatyczne	Istniejący trend	Prognoza	Społeczności
Sezon zimowy	↘	↘	X X X
Opady	↔	↗	X X X
Temperatura powierzchni wody	↗	↗	X X
Powierzchnia pokrywy lodowej	↘	↘	X X X
Poziom morza	↗	↗	X X X
Zasolenie morza	↔	↔	X
Niedobór tlenu	↗	↗	X
Spływy rzeczne	↔	↗	X X
Krótkotrwałe opady	↗	↗	X X
Fale upałów	↗	↗	X X
Dni mroźne	↘	↘	X X X X
Ekstremalne wiatry	↔	↗	X X

X - Najbardziej widoczne i znaczące skutki zmian klimatycznych dla społeczności.

Największy wpływ na te grupy ludności będą miały takie procesy, jak wzrost średniorocznej temperatury powietrza.

Do grupy **Rolnicy i społeczności wiejskie** należą społeczności, w których rolnictwo jest główną działalnością gospodarczą, ale ważne miejsce zajmują także przemysł w małej skali, turystyka, rzemiosło i usługi, które stanowią znaczną część wiejskiej gospodarki. Rolnictwo jest jednym z podstawowych sektorów gospodarki w regionie Bałtyku.

Użytki rolne mają kluczowe znaczenie dla produkcji żywności i są bezpośrednio związane z bezpieczeństwem żywnościowym. Prawie 25% powierzchni regionu jest wykorzystywane do produkcji rolnej, w której zatrudnione są miliony osób.

Tabela 4 — Rolnictwo w krajach regionu Bałtyckiego

Kraj	% ludności wiejskiej	% zatrudnionych w rolnictwie	% użytków rolnych	% rolnictwa w PKB	% CO ₂ ekwiwalentu z rolnictwa
Dania	11,63	2,04	65,45	0,78	25,18
Szwecja	11,51	1,97	7,37	1,41	17,78
Polska	39,87	8,40	47,37	2,13	8,98
Litwa	31,80	5,32	46,92	4,02	23,91
Łotwa	31,46	6,81	31,66	5,12	27,42
Estonia	30,39	2,69	23,09	2,52	15,59
Finlandia	14,32	4,11	7,46	2,38	11,04
Niemcy	22,35	1,25	47,49	1,11	8,37

Trendy w rozwoju rolnictwa obejmują:

1. Przemiany w kierunku bardziej zindustrializowanej produkcji żywności na dużą skalę.

- Spadek liczby rolników (na przykład w latach 2005-2016 w regionie zamknięto 1 460 920 gospodarstw, z czego większość to małe farmy. Jednocześnie liczba dużych gospodarstw wzrosła o 16 500).

Rolnicy i społeczności wiejskie w krajach Bałtyckiego regionu stoją przed zarówno szansami, jak i przeszkodami związanymi ze zmianą klimatu. Wzrost temperatury może otworzyć nowe możliwości dla rolnictwa, takie jak wydłużenie okresu wegetacyjnego, wprowadzenie nowych odmian roślin i wzrost plonów. Efekt wydłużenia okresu wegetacyjnego będzie zależny od ilości opadów i temperatury w okresie wegetacji.

Tabela 5 — Prognozy zmiany plonów dla krajów regionu do lat 80-tych XX wieku w porównaniu do lat 1961-1990

Kraj	Zmiana
Szwecja	↑↑ (znaczny wzrost)
Finlandia	↑↑ (znaczny wzrost)
Estonia	↑ (umiarkowany wzrost)
Łotwa	↑ (umiarkowany wzrost)
Litwa	~↑ (niepewnie, tendencja wzrostu)
Rosja	↑↑ (znaczny wzrost)
Niemcy	↓ (umiarkowany spadek)

Silne deszcze i powodzie mogą negatywnie wpłynąć na wzrost roślin i stan gleby, podczas gdy długotrwałe susze zmniejszają dostępność wody dla zwierząt i roślin uprawnych, szczególnie na glebach piaszczystych.

Na przykład w 2018 roku rolnictwo w Danii zmierzyło się z „najsilniejszą suszą w nowoczesnej historii”, co spowodowało bezpośrednie straty w wysokości 4,1 miliarda koron duńskich. Zmieniające się warunki klimatyczne i wzrost temperatury prowadzą do rozprzestrzeniania się nowych szkodników i chorób, pogorszenia warunków hodowli zwierząt (np. wentylacja w dużych fermach trzody chlewnej).

Wzrost temperatury i opadów zimowych zwiększa ryzyko wypłukiwania azotu i fosforu, co może prowadzić do nadmiernego dopływu tych substancji do Morza Bałtyckiego. Zmiany temperatury i charakteru opadów potęgują problemy z zarządzaniem zasobami wodnymi, w tym brak wody oraz konkurencję między różnymi jej rodzajami użytkowania (zaopatrzenie w wodę, nawadnianie, kanalizacja lub procesy przemysłowe), a także zwiększają ryzyko zanieczyszczenia i pogorszenia jakości wody.

Ekstremalne warunki pogodowe mogą zagrażać infrastrukturze wiejskiej, takiej jak drogi, mosty, zaopatrzenie w wodę, a także użytkom rolnym i lasom. Rolnictwo jest narażone na ryzyko powodzi podczas silnych deszczy, a susze zwiększają prawdopodobieństwo pożarów leśnych.

Prognozy dotyczące wzrostu plonów rolnych w Polsce w obliczu zmian klimatu są niejednoznaczne i zależą od wielu czynników. Globalna zmiana może sprzyjać zwiększeniu wydajności w umiarkowanych strefach klimatycznych, w tym w Polsce, dzięki wydłużeniu okresu wegetacyjnego i wzrostowi temperatury. Niemniej jednak pojawia się także wiele wyzwań:

- Deficyt wilgoci w glebie:** W Polsce zauważalny jest trend zmniejszania dostępności wody w glebie, co może utrudnić uprawę wielu roślin, zwłaszcza zbóż, bez dodatkowego nawadniania

- Wpływ wyższych temperatur na plony:** Podwyższenie temperatury w niektórych regionach może sprzyjać uprawie roślin takich jak kukurydza czy rzepak. Jednak nadmiar ciepła może negatywnie wpłynąć na produktywność zbóż, takich jak pszenica
- Zmiana struktury upraw:** Rolnictwo w Polsce, podobnie jak w innych krajach Europy, prawdopodobnie będzie musiało dostosować się do nowych warunków. Może to obejmować wprowadzenie nowych odmian roślin odpornych na suszę i inne wyzwania klimatyczne

Podsumowując, przewiduje się potencjalny wzrost wydajności w regionach Europy, w tym w Polsce, pod warunkiem skutecznej adaptacji rolników do nowych warunków. Kluczowe znaczenie będzie miało wdrażanie nowych technologii oraz inwestycje w systemy nawadniające i poprawę jakości gleby.

Aby zmniejszyć emisję gazów cieplarnianych i dostosować się do zmian klimatycznych, ważne jest wdrażanie działań na rzecz łagodzenia skutków (redukcja emisji do atmosfery) oraz adaptacji (dostosowanie się do bieżących i przyszłych skutków zmian klimatycznych). Działania te mogą być realizowane na różnych poziomach, w tym na poziomie krajowym i lokalnym. Każdy kraj, który podpisał Porozumienie Paryskie, zobowiązany jest do opracowania Krajowych Wkładów Określonych (NDC) w celu redukcji emisji i adaptacji do zmian klimatycznych, które aktualizowane są co pięć lat. Unia Europejska przedstawiła zaktualizowane cele NDC w październiku 2023 roku (Tabela 6).

Tabela 6 - Cele NDC w krajach regionu Bałtyku

Kraj	Cel NDC - 2030	Cele krajowe - 2030 (w porównaniu z 2005 r.)	Cel NDC - 2050
Dania	Redukcja emisji o 55% do 2030 r.	-50%	Neutralność węglowa do 2050 r.
Estonia		-24%	Neutralność węglowa do 2050 r.
Finlandia		-50%	Neutralność węglowa do 2035 r.
Niemcy		-50%	Neutralność węglowa do 2045 r.
Łotwa		-17%	Neutralność węglowa do 2050 r.
Litwa		-21%	Neutralność węglowa do 2050 r.
Polska		-17,7%	Brak celu
Szwecja		-50%	Neutralność węglowa do 2045 r.

Proponuje się kilka kierunków działań mających na celu łagodzenie skutków należą:

- Redukcja emisji metanu z hodowli zwierząt poprzez zmianę paszy i zastosowanie urządzeń do wychwytywania metanu.
- Zastosowanie rolnictwa ekologicznego.
- Wykorzystanie technologii precyzyjnego rolnictwa (np. optymalizacja nawożenia).
- Wprowadzenie odnawialnych źródeł energii na farmach.

Do działań adaptacyjnych należą:

- Stosowanie odpornych na suszę odmian roślin.
- Wprowadzenie metod zarządzania wodą, w tym nawadnianie, strefy ochronne i tworzenie stawów.
- Wsparcie rolników poprzez dotacje i programy ubezpieczeniowe.

Podsumowanie

Doświadczenia społeczności najbardziej narażonych na zmiany klimatyczne pokazują, że niektóre z nich już teraz stykają się z oczywistymi zagrożeniami. Należy kontynuować wsparcie i wzmacnianie

wysiłków na rzecz łagodzenia skutków oraz adaptacji do zmieniających się warunków. Społeczeństwa obywatelskie mogą odegrać ważną rolę w angażowaniu zainteresowanych stron i koordynowaniu działań.

Ważne jest planowanie, wspieranie i realizowanie działań w różnych obszarach, w tym:

- Kontynuowanie zbierania i rozpowszechniania informacji o zmianach klimatycznych i ich potencjalnych wpływach na poszczególne społeczności, aby uzyskać pełniejszą i głębszą wiedzę na temat problemu. Zbieranie danych z otwartych źródeł na temat możliwych rozwiązań i ich wpływu na lokalne społeczności. Aktywne informowanie społeczności o dostępnych zasobach (finansowych, technicznych i informacyjnych).

- Zbieranie danych, w tym specyficznych informacji z uwzględnieniem kwestii genderowych, na temat wpływów i ryzyk zmian klimatycznych, a także możliwych rozwiązań.

- Kontynuowanie zbierania informacji na temat rzeczywistego doświadczenia lokalnych społeczności dotkniętych zmianami klimatycznymi, aby lepiej zrozumieć ich problemy, oczekiwania i możliwości, a także rozwijać ich zdolności do skutecznego dostosowywania się do zmieniających się warunków.

- Wspieranie współpracy pomiędzy lokalnymi społecznościami, biznesem i naukowcami, aby zapewnić uwzględnienie głosów społeczności i opracowanie skutecznych rozwiązań na rzecz adaptacji oraz łagodzenia skutków zmian klimatycznych. Taka współpraca może przybierać różne formy, w tym platformy do dyskusji, webinaria, wspólne publikacje, badania i projekty.

- Monitorowanie działań podejmowanych na poziomie społeczności, państw i regionów w celu realizacji celów Porozumienia Paryskiego.

- Promowanie opracowania strategii adaptacyjnych i modeli finansowania inicjatyw wspierających działania adaptacyjne na poziomie lokalnym. Uwzględniając kluczową rolę przedstawicieli społeczności, które zostały mocno dotknięte zmianami klimatycznymi, w życiu ekonomicznym i społecznym ich regionów. Uznawanie działań tych przedstawicieli na rzecz minimalizacji skutków zmian klimatycznych.

- Zachęcanie liderów regionalnych do wzmocnienia gotowości na zmiany klimatyczne, zwiększania odporności i zapewniania zrównoważonego rozwoju.

- Popieranie polityki wspierającej grupy i społeczności wrażliwe na zmiany klimatyczne poprzez organizowanie spotkań z politykami, opracowywanie materiałów informacyjnych i oświadczeń.

Pełny tekst naszego badania można znaleźć na stronie internetowej Koalicji Czysta Bałtyka <https://www.ccb.se/publication/ccb-climate-change-in-the-baltic-sea-region>.