

# Podatność (wrażliwość), ekspozycja, zagrożenie - jak rozumieć ryzyko klimatyczne w planowaniu transformacji do zmian klimatu

Krzysztof Skotak

Konferencja podsumowująca projekt  
pn. *Doradztwo strategiczne w ramach projektu Miasto z Klimatem - etap II*

12 września 2023



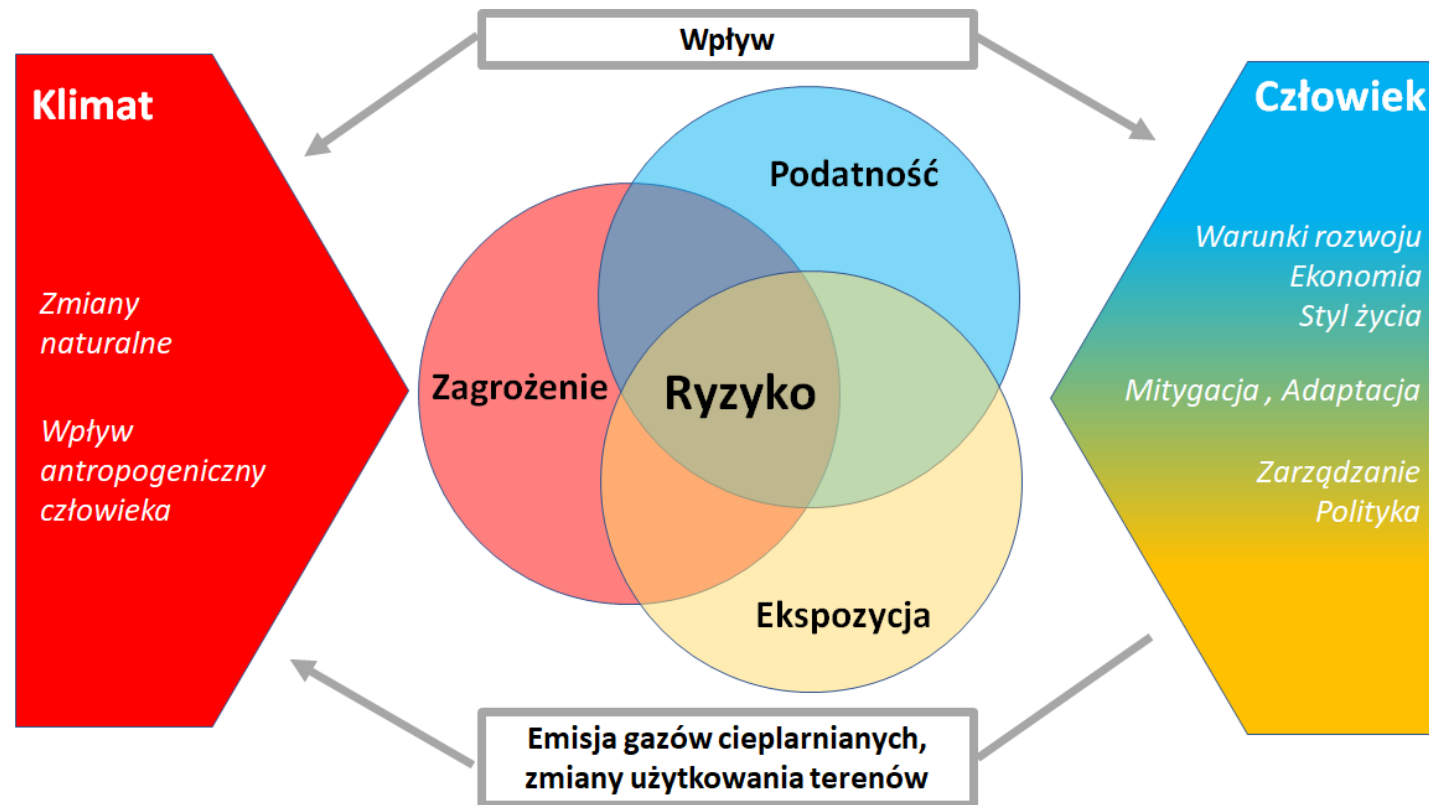
1. Wprowadzenie
2. **Zagrożenie** - istotność prognoz zmian klimatu dla którego planowane są potencjalne działania adaptacyjne
3. **Ekspozycje** - istotność diagnozy kluczowych obecnych i przyszłych elementów eksponowanych na dane zagrożenie klimatyczne
4. **Podatność** - istotność diagnozy obecnego i przyszłego stanu fizycznego obszaru dla którego planowane są potencjalne działania adaptacyjne
5. **Ryzyko zmian klimatu** – skumulowany wskaźnik oceny danego obszaru oraz oceny skuteczności podejmowanych działań adaptacyjnych w ujęciu sprawdzającego się scenariusza zmian klimatu



# Wprowadzenie

Celem doskonalenia **modeli analiz ryzyka** związanego ze zmianami klimatu jest przede wszystkim **zdiagnozowanie kluczowych czynników** decydujących o stopniu i zasięgu wystąpienia negatywnych skutków zmian klimatu.

*Intergovernmental Panel on Climate Change  
Klimada 2.0*



Odpowiednie **rozumienie, zdefiniowanie i skwantyfikowanie** poziomu **czynników** związanych ze zmianami klimatu stanowi podstawowy element analizy, której wyniki mogą nie tylko informować o **skali ryzyka klimatycznego**, ale również **wskazywać kierunki prowadzenia polityki adaptacyjnej oraz planowanych działań**, wymaganych na poziomie krajowym, regionalnym i lokalnym dla zmniejszenia ryzyka klimatycznego.

## Zagrożenie za strony zmian klimatu (w modelach oceny ryzyka)

- ✓ **Zagrożenia klimatyczne** definiowane są w ocenie ryzyka jako **występowanie zjawisk lub zdarzeń fizycznych związanych ze zmianami klimatu**. Zagrożenia te mogą powodować określone **negatywne skutki dla życia i zdrowia ludzi, prowadzić do szkód i strat w mieniu oraz infrastrukturze**, wpływać na procesy ekonomiczne, społeczne i gospodarcze oraz na stan środowiska.
- ✓ **Zagrożenia klimatyczne** mogą wpływać negatywnie w sposób **nagły i bezpośredni** (np. powodowany występowaniem fal upałów, susz, huraganów, deszczy nawalnych, itd.), jak i **pośredni, często obserwowany po dłuższym czasie od wystąpienia danego zagrożenia** (np. długookresowe zmiany w ekosystemach, stan psychiczny ludzi po utracie mienia i zdrowia).
- ✓ **Zagrożenie występuje** i powinno być oceniane z **uwzględnieniem zmienności przestrzennej i czasowej** (np. w oparciu o scenariusze zmian klimatu).
- ✓ Zagrożenie **nie może być definiowane w oderwaniu od podatności i ekspozycji**.
- ✓ O zagrożeniu **nie decyduje jeden czynnik** (wskaźniki) charakteryzujący klimat.

**Wysoki poziom zagrożenia nie musi oznaczać wysokiego ryzyka,**  
w szczególności w przypadku **braku występowania elementów eksponowanych** lub o **wysokiej podatności**  
na te zagrożenia na analizowanym obszarze.



# Zagrożenie za strony zmian klimatu (przykład dot. temperatury)

## Człowiek (np. obszar/sektor zdrowie publiczne)

Definicja zagrożenia powinna wskazywać na potencjalne ryzyko dla zdrowia

- ✓ wzrost temperatury powyżej optymalnej (np. temp max > 30°C)
- ✓ czas trwania upałów (np. częstotliwość i długość fal upałów)
- ✓ brak możliwości regeneracji (np. występowanie nocy tropikalnych)

## Infrastruktura (np. obszar/sektor transport)

Definicja zagrożenia powinna wskazywać na potencjalne ryzyko uszkodzenia

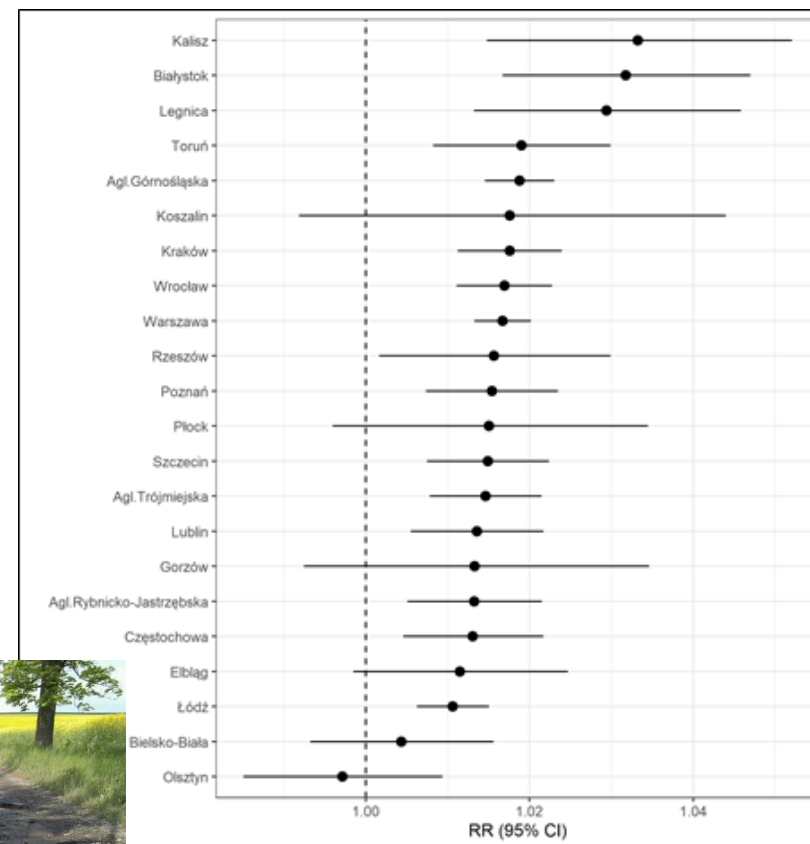
- ✓ spadek temperatury (np. temp < 10°C)
- ✓ wzrost temperatury (np. temp > 30°C)
- ✓ wahania temperatury (np. przejście temp przez 0°C)



strona www, Łódź nasze miasto



strona www, Solvia Oszkodowania Łódź



**Ryzyko zgonu w populacji ogólnej z powodu ogółu przyczyn z wyłączeniem przyczyn zewnętrznych związane ze wzrostem temperatury o 1oC ponad optymalną**

*Raport końcowy zawierający trendy i prognozy umieralności i chorobowości z powodu chorób klimatozależnych, a także wnioski i rekomendacje dla jednostek systemu ochrony zdrowia w zakresie adaptacji do zmian klimatu  
NIZP PZH PIB, 2020*

- ✓ **Ekspozycja na dane zagrożenie klimatyczne** definiowana jest **obecnością elementów wrażliwych (o wysokiej podatności)** na obszarach występowania danego zagrożenia.
- ✓ Dotyczy np. ludzi lub mienia, cennych elementów ekosystemów, funkcjonowania infrastruktury krytycznej.
- ✓ **Ekspozycja występuje** i powinna być oceniana z **uwzględnieniem zmienności przestrzennej** i może być oceniana z **uwzględnieniem zmienności czasowej** (np. populacja w oparciu o scenariusze rozwoju demograficznego i migracje, a infrastruktura w oparciu o planowanie przestrzenne).
- ✓ Ekspozycja **nie może być definiowana w oderwaniu od podatności i zagrożenia.**
- ✓ O ekspozycji **nie decyduje (ale może) jeden czynnik** (wskaźnik).

**Brak elementów ekspozycji** na analizowanym obszarze,  
nawet **w przypadku wysokiego zagrożenia klimatycznego** oznacza **brak ryzyka**  
(np. na danym obszarze leśnym nie występują drogi lub nie mieszkają ludzie).

# Ekspozycja na zagrożenia za strony zmian klimatu (przykład dot. temperatury)



## **Człowiek** (np. obszar/sektor zdrowie publiczne)

Definicja ekspozycji powinna wskazywać na poziom występowania populacji ogółem i/lub populacji wrażliwej w przypadku wystąpienia danego zagrożenia

- ✓ wielkość narażonej populacji (np. gęstość zaludnienia)
- ✓ charakterystyka populacji (np. udział grup wiekowych, czy płeć)
- ✓ występowanie grup wrażliwych na dane zagrożenie (np. osób chorych, ubogich/bezdomnych, niepełnosprawnych)

## **Infrastruktura** (np. obszar/sektor transport)

Definicja ekspozycji powinna wskazywać na poziom występowania potencjalnie wrażliwej infrastruktury w przypadku wystąpienia danego zagrożenia

- ✓ wielkość eksponowanej infrastruktury (np. długość lub powierzchnia dróg)
- ✓ typ (rodzaj) infrastruktury (np. drogi krajowe, wojewódzkie, powiatowe, gminne, lokalne)
- ✓ charakterystyka infrastruktury (np. obciążenie ruchem pojazdów z uwzględnieniem typu i rodzaju pojazdów)

# Ekspozycja (zmiana ekspozycji (zachowań) w celu uniknięcia ryzyka)

**Beat the Heat**

National Centre for Disease Control, Government of India | Ministry of Health & Family Welfare, Government of India | World Health Organization, India

### Do's

- Stay hydrated
- Stay covered
- Block direct sunlight
- Remain indoor during 12:00 PM – 04:00 PM

### Don'ts

- Avoid going out 12:00 PM - 4:00 PM
- Avoid strenuous activity in Sun
- Don't leave kids and pet unattended in vehicle
- Avoid alcohol, tea, coffee, high sugary drinks and fizzy drinks
- Avoid cooking 2:00 PM - 4:00 PM
- Don't walk barefoot

People at risk ▶

**Safeguard Workers from Heat**

National Centre for Disease Control, Government of India | Ministry of Health & Family Welfare, Government of India | World Health Organization, India

### Provide safe working environment

- Cool drinking water facility
- Timely medical care
- Frequent breaks in comfortable rest area
- Cool and comfortable area for child care
- Insulate and shield hot equipment
- Assign additional workers or slow down work pace

### Administrative measures

- Schedule mandatory breaks for those working under direct sun
- Schedule strenuous and outdoor work for cooler time of the day i.e morning or evening hours
- Ensure that baby care / crèche center has cool drinking water proper shade, cooling mechanism and ORS solution
- Start a buddy system to monitor health of workers

108 People at risk ▶



## Podatność (wrażliwość + potencjał)

- ✓ **Podatność** na zagrożenia klimatyczne odnosi się **do sposobu i stopnia reagowania systemu (lub eksponowanego elementu) na zagrożenie**.
- ✓ Podatność warunkowana jest przez czynniki lub procesy **fizyczne, społeczne, ekonomiczne i środowiskowe**, które decydują o stopniu, **w jakim dany element podlega wpływowi związanemu z zagrożeniem klimatycznym** (wrażliwość) oraz o **zasobach, które mogą być wykorzystane do złagodzenia tego wpływu** (potencjał adaptacyjny). O podatności decydować mogą czynniki: **społeczne** (np. poziom świadomości, czy zdolności do zmiany zachowań), **ekonomiczne** (np. dysponowanie finansami na wzmocnienie odporności infrastruktury, czy dysponowanie odpowiednią technologią adaptacyjną), **stanu** (np. naturalna odporność ekosystemów na dane zagrożenie) oraz **istotności dla funkcjonowania danego elementu w ocenianym systemie** (np. infrastruktury krytycznej, czy możliwością transformacji).
- ✓ **Podatność występuje** i powinna być oceniana z **uwzględnieniem zmienności przestrzennej** i może być oceniana z **uwzględnieniem zmienności czasowej** (np. plany działań adaptacyjnych oraz rezerwacja środków na ich realizację, plany zmian w zagospodarowaniu przestrzennym).
- ✓ Podatność **nie może być definiowana w oderwaniu od zagrożenia i ekspozycji**.
- ✓ O podatności **nie decyduje jeden czynnik** (wskaźnik).

W przypadku **średniego lub nawet niskiego zagrożenia klimatycznego** na analizowanym obszarze, występowanie elementów **bardzo wrażliwych** może powodować **zwiększony poziom ryzyka**.

# Podatność na zagrożenia za strony zmian klimatu (przykład dot. temperatury)

## Człowiek (np. obszar/sektor zdrowie publiczne)

Definicja podatności powinna wskazywać na powiązania z prawdopodobieństwem potencjalnego ryzyka zdrowotnego eksponowanej (wrażliwej) populacji w wyniku narażenia na dane zagrożenie

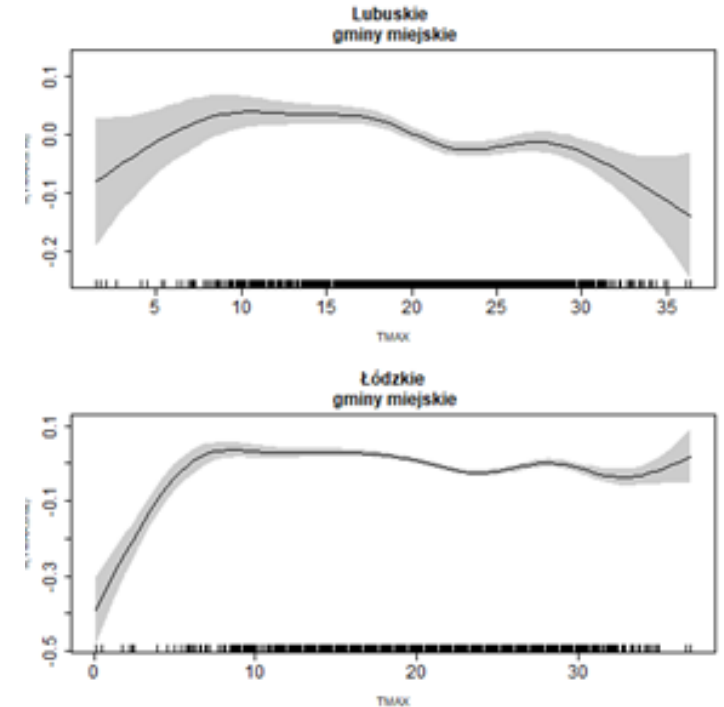
- ✓ charakterystyka obszaru redukująca skutki zagrożenia i potencjalną ekspozycję (np. dostęp do terenów zielonych)
- ✓ środki i działania przeznaczone na zapobieganie (np. liczba dostępnych przychodni / łóżek / lekarzy na 100 tys. mieszkańców)
- ✓ charakterystyka zdrowotna populacji (np. zapadalność na choroby klimatozależne)

*Raport końcowy zawierający trendy i prognozy umieralności i chorobowości z powodu chorób klimatozależnych, a także wnioski i rekomendacje dla jednostek systemu ochrony zdrowia w zakresie adaptacji do zmian klimatu. NIZP PZH PIB, 2020*

## Infrastruktura (np. obszar/sektor transport)

Definicja podatności powinna wskazywać na powiązania z prawdopodobieństwem uszkodzenia eksponowanej infrastruktury w wyniku narażenia na dane zagrożenie

- ✓ charakterystyka najbliższego otoczenia infrastruktury (np. udział powierzchni zabudowanej)
- ✓ środki przeznaczone na zapobieganie (np. wydatki dla każdej z kategorii dróg na ich utrzymanie w przeliczeniu na 1 km)
- ✓ charakterystyka techniczna infrastruktury (np. udział dróg o określonym typie nawierzchni w przeliczeniu na 1 km)



Zależności pomiędzy dzienną liczbą hospitalizacji z powodu ogółu przyczyn w okresie 2010-2017

# Ryzyko - narzędzie do planowania i oceny skuteczności adaptacji

WERSJA KONTRASTOWA A A+ ENGLISH

Klimada 2.0  
FUNDUSZE EUROPEJSKIE  
Rzeczpospolita Polska  
IOŚ-PIB  
Unia Europejska

**KLIMAT SIĘ ZMIENIA  
ZMIENŃ SPOSÓB MYŚLENIA!**

Szukaj...

O projekcie Aktualności Co ty możesz zrobić? Publikacje E-learning Baza wiedzy Prawo Media Kontakt

Ryzyko zmian klimatu

Ryzyko wynikające ze zmian klimatu dla Polski

Portal interaktywny

Klimada 2.0  
<https://klimada2.ios.gov.pl/wizualizacje-ryzyka-dla-polski/>

## Wizualizacje ryzyka dla Polski

WERSJA KONTRASTOWA

Scenariusz: RCP 4.5 (1) RCP 8.5 (1) Porównaj

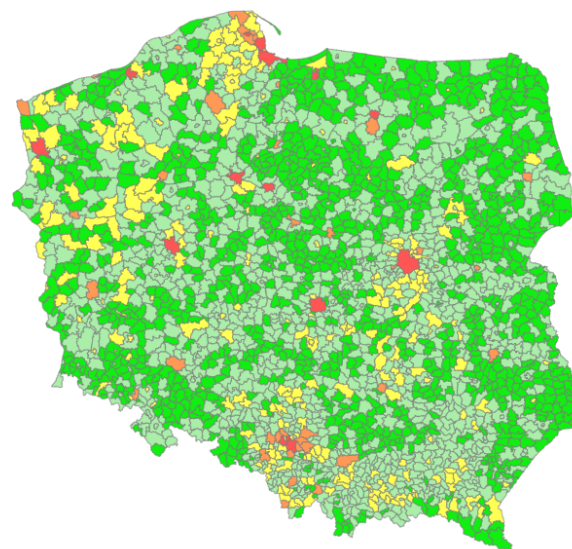
DEKADA: 2021-2030 2031-2040 2041-2050 2051-2060 2061-2070 2071-2080 2081-2090 2091-2100

SEKTOR: ROLNICTWO RÓŻNORODNOŚĆ BIOLOGICZNA ENERGETYKA LEŚNICTWO ZDROWIE PUBLICZNE TURYSTYKA TRANSPORT GOSPODARKA WODNA

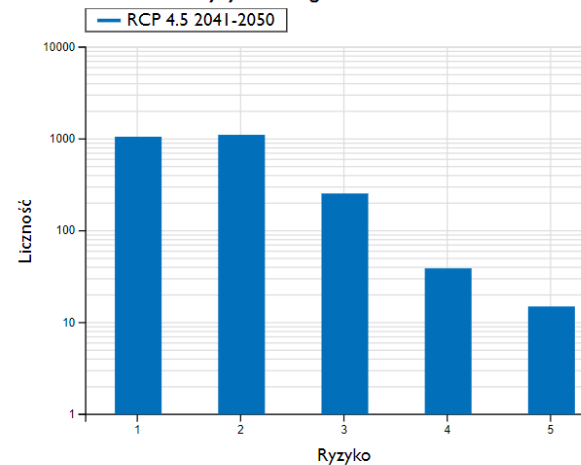
Zagrożenie: Choroby przenoszone wektorowo

EKSPOZYCJA PODATNOŚĆ ZAGROŻENIE RYZYKO POLSKA OBSZAR (WYSZUKAJ)

Zdrowie publiczne - zagrożenie chorobami przenoszonymi wektorowo - RCP 4.5 - 2041-2050



Zdrowie publiczne - zagrożenie chorobami przenoszonymi wektorowo - ryzyko: histogram



Pobierz: [CSV](#)



Dziękuję za uwagę!

