



Klimada 2.0

BAZA WIEDZY O ZMIANACH KLIMATU

Baza wiedzy o zmianach klimatu i adaptacji do ich skutków oraz kanałów jej upowszechniania w kontekście zwiększenia odporności gospodarki, środowiska i społeczeństwa na zmiany klimatu oraz przeciwdziałania i minimalizowania skutków nadzwyczajnych zagrożeń



→ klimada2.ios.gov.pl



Fundusze Europejskie
Infrastruktura i Środowisko



Rzeczpospolita
Polska



IOŚ-PIB
Instytut Ochrony Środowiska
Państwowy Instytut Badawczy

Unia Europejska
Fundusz Spójności





Klimada 2.0
BAZA WIEDZY O ZMIANACH KLIMATU

Konsekwencje zmian klimatu Powodzie

Michał Marcinkowski
Krajowy Ośrodek Zmian Klimatu IOŚ-PIB

→ klimada2.ios.gov.pl



Fundusze Europejskie
Infrastruktura i Środowisko



**Rzeczpospolita
Polska**



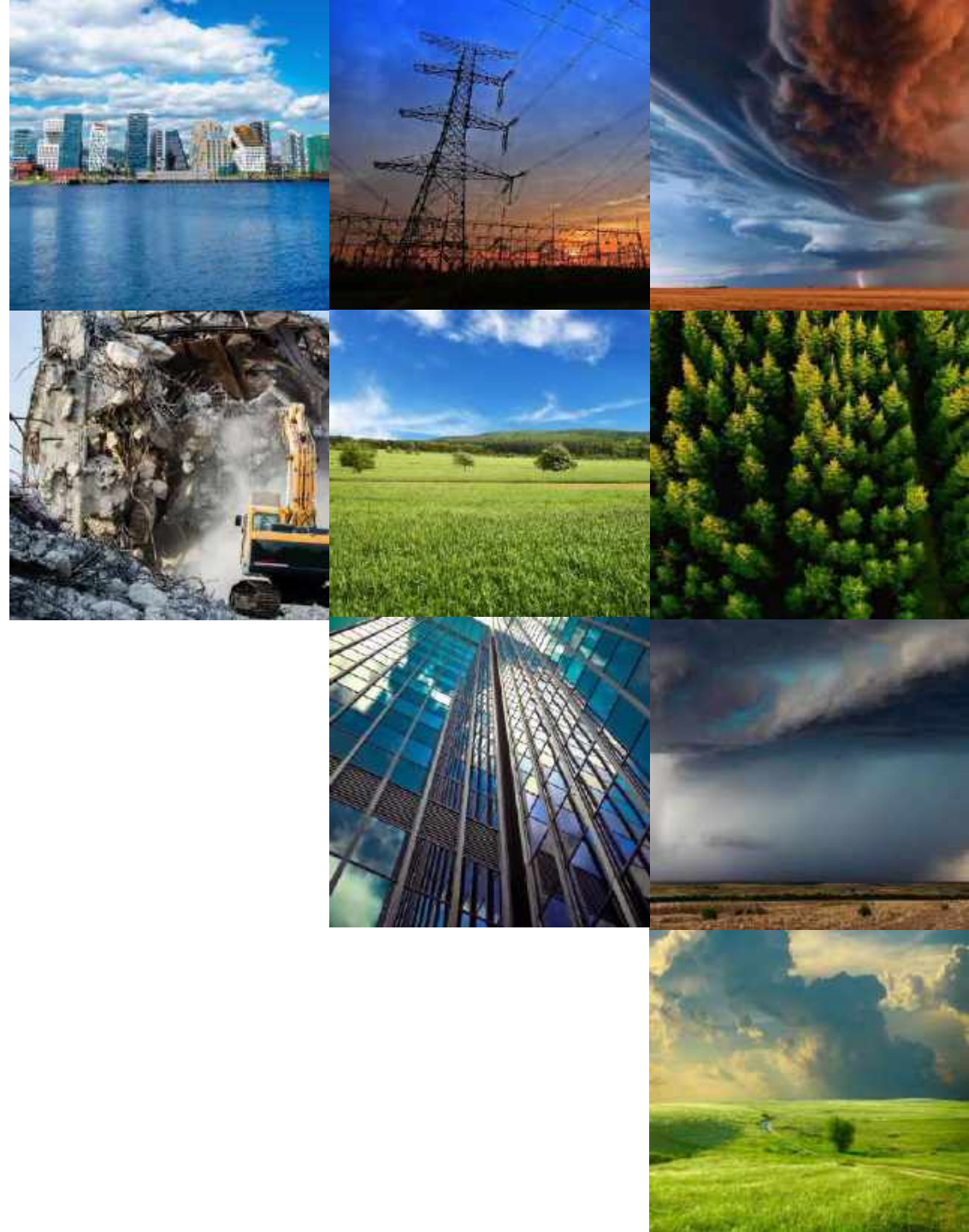
IOŚ-PIB
Instytut Ochrony Środowiska
Państwowy Instytut Badawczy

Unia Europejska
Fundusz Spójności



Czym jest powódź?

- Zgodnie z *Prawem wodnym*:
 - Powódź to czasowe pokrycie przez wodę terenu, który w normalnych warunkach nie jest pokryty wodą, w szczególności wywołane przez wezbrane wody w ciekach naturalnych, zbiornikach wodnych, kanałach oraz od strony morza, z wyłączeniem pokrycia przez wodę terenu wywołanego przez wezbranie wody w systemach kanalizacyjnych.
- Zgodnie z *Międzynarodowym słownikiem hydrologicznym* (2001) nagromadzenie wody deszczowej w efekcie wystąpienia intensywnego opadu o wysokości przekraczającej zdolność odpływu naturalnym lub sztucznym systemem drenującym nazywa się podtopieniem opadowym.
- Okresowe występowanie wezbrań rzek, czyli wzrostu stanu wody wynikającego ze wzmożonego zasilania, jest naturalnym elementem klimatu Polski.

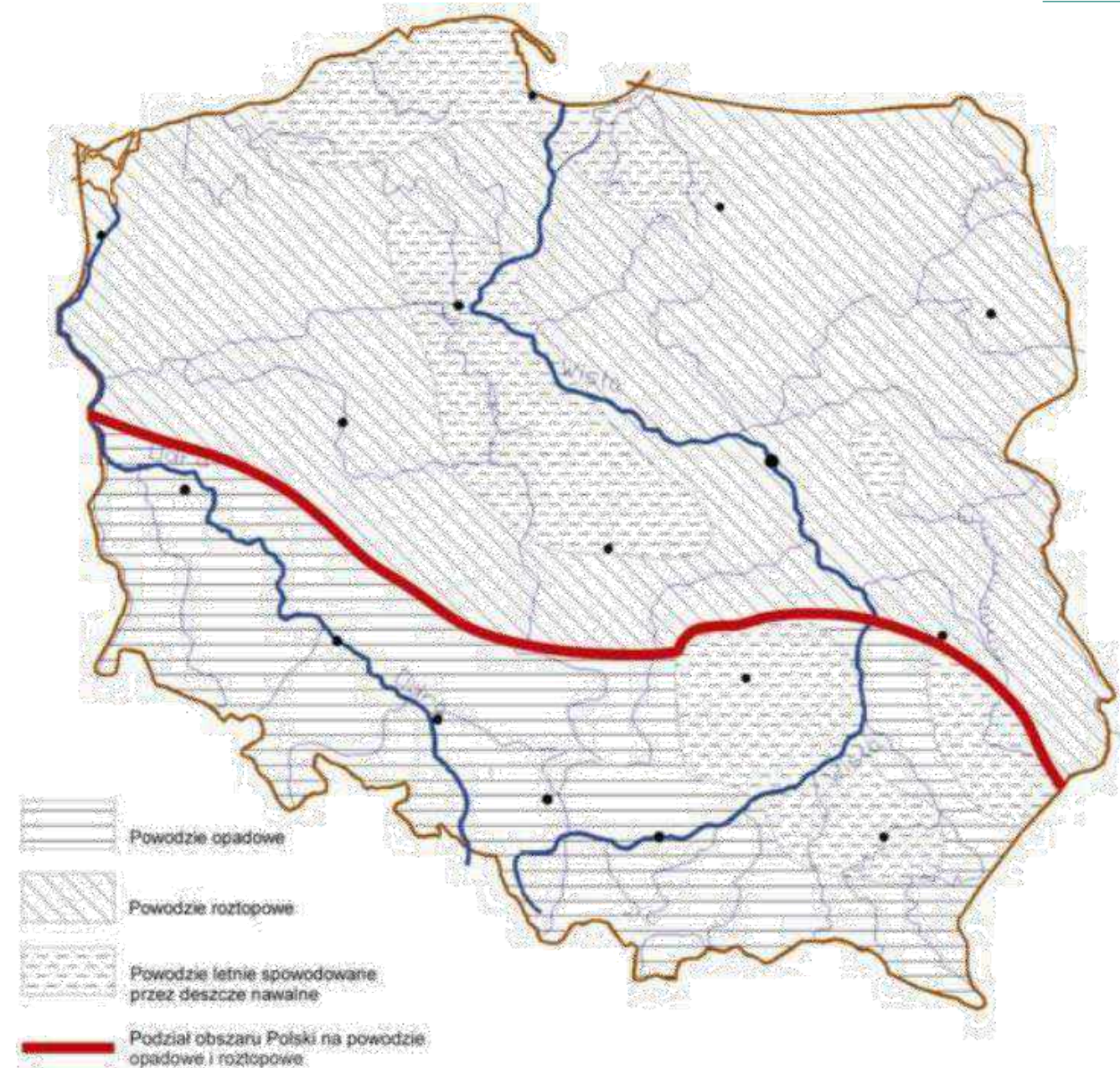


Powodzie – typy i przyczyny

- Opadowe:
 - Wynikające z długotrwałych i/lub intensywnych opadów deszczu
 - W Polsce występują głównie wczesną wiosną oraz na przełomie czerwca i lipca
 - Opady występujące w górnej części zlewni mogą spowodować powódź w dolnej części zlewni (np. powódź na Wiśle w 2010 roku)
- Roztopowe:
 - Spowodowane przez wody pochodzące z topniejącej pokrywy śnieżnej
- Zatorowe:
 - Związane z wystąpieniem na rzece zatoru lodowego uniemożliwiającego lub znacząco ograniczającego możliwość przepływu wody w rzece
 - Powstawaniu wezbrań zatorowych może sprzyjać morfologia koryta rzeki
 - Wypłylenie koryta
 - Poszerzenie koryta powodujące znaczące spowolnienie przepływu
- Sztormowe:
 - Spowodowane spiętrzeniem wód w odcinkach ujściowych rzek w wyniku silnego wiatru wiejącego od strony morza

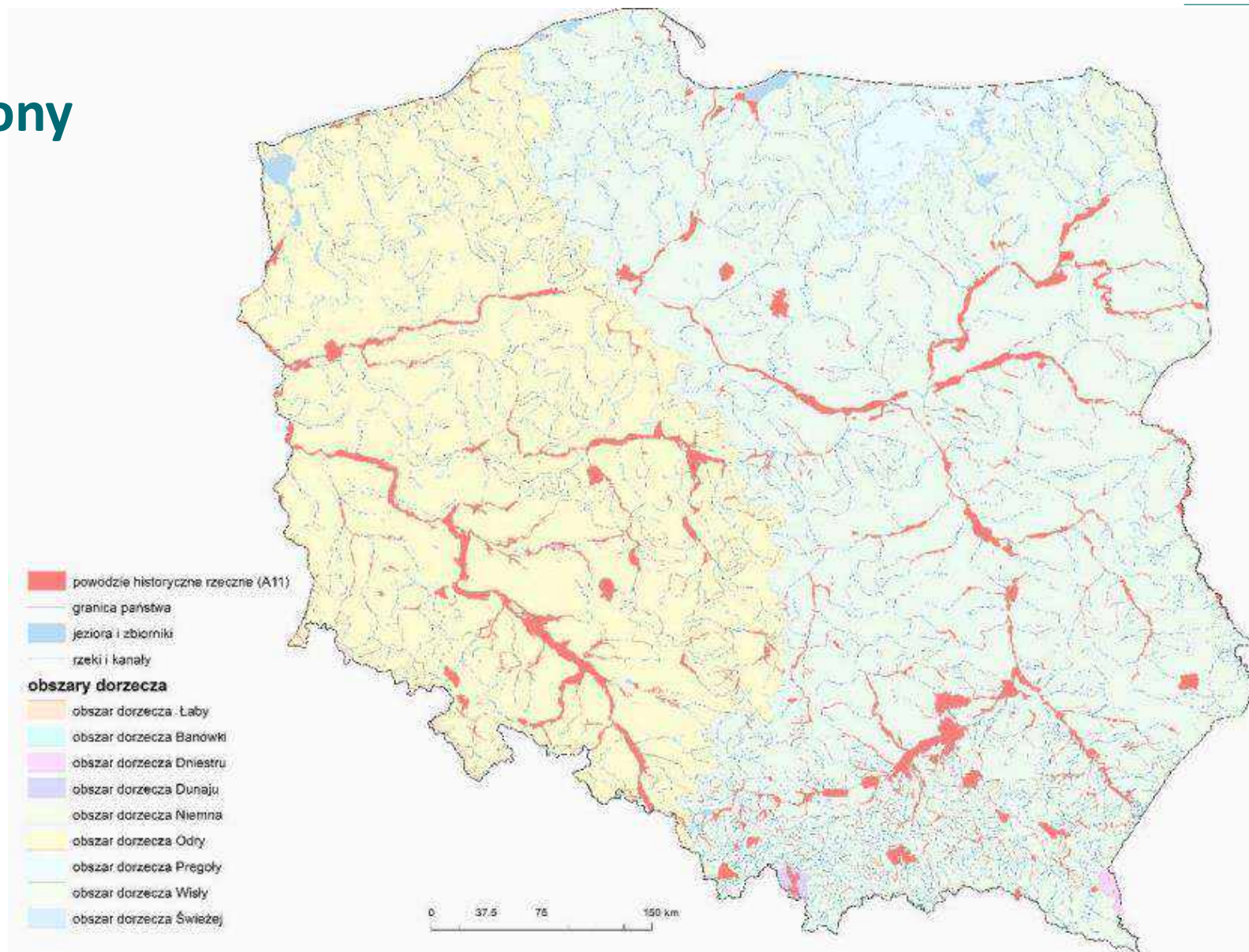


Powodzie – typy i przyczyny



Czech J., 2013, *Wszystko o powodzi: ograniczanie skutków powodzi*,
Urząd Gminy w Nędzy, Nędza.

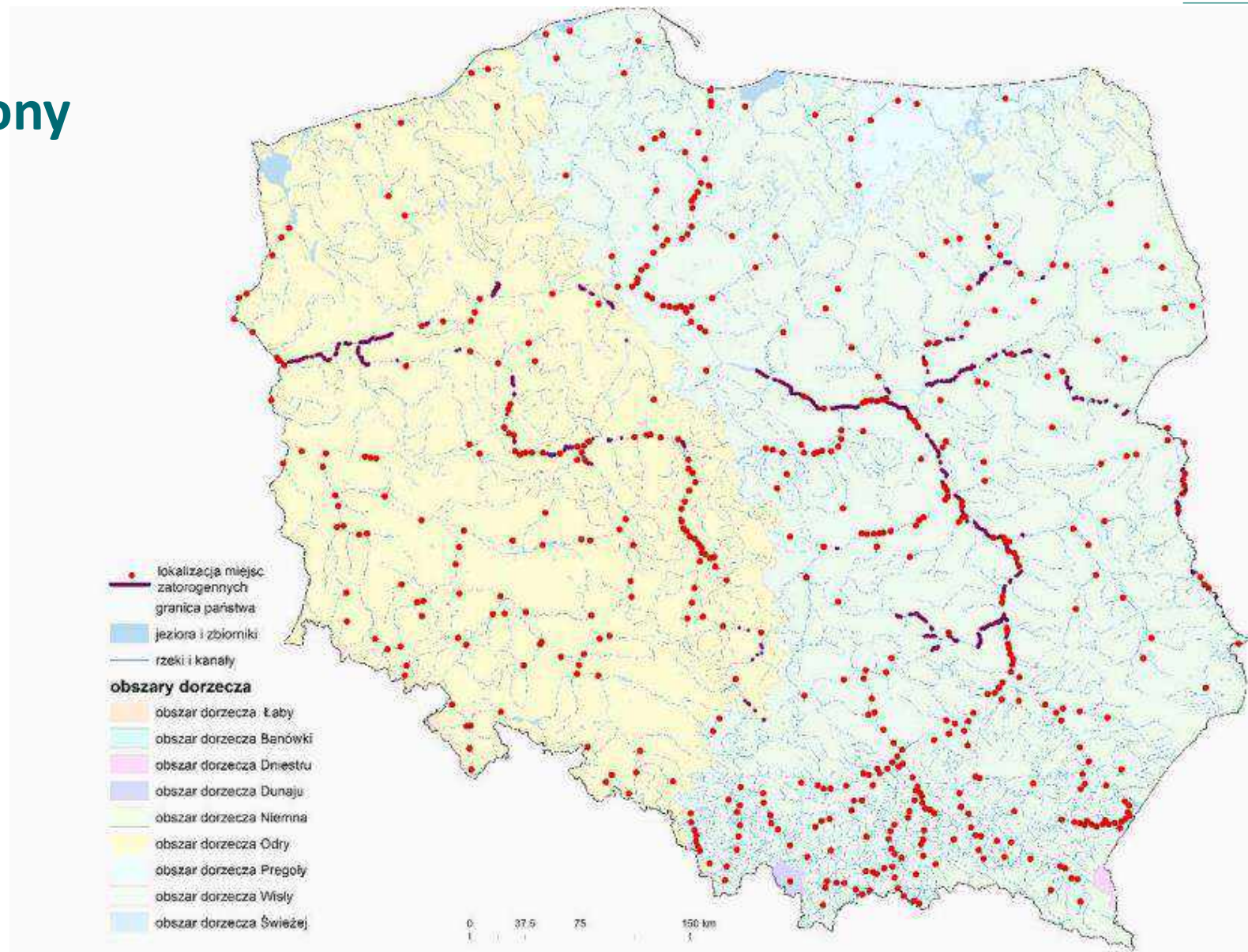
Powodzie – teren zagrożony wystąpieniem powodzi



Powodzie historyczne rzeczne o mechanizmie naturalnego wzebrania
(Przełąd i aktualizacja wstępnej oceny ryzyka powodziowego, 2018)

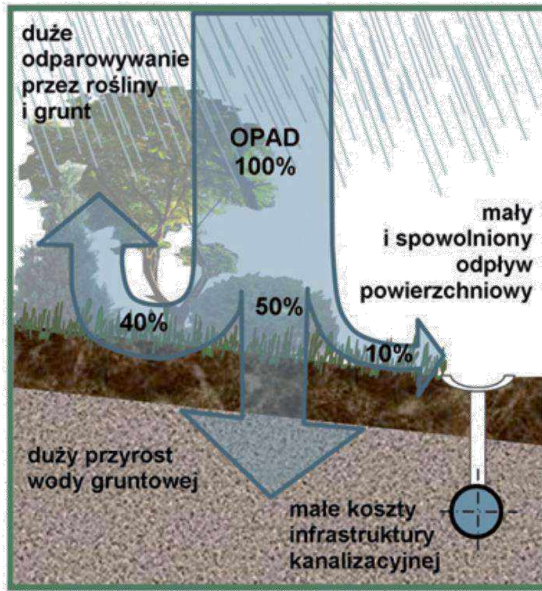
Powodzie – teren zagrożony wystąpieniem powodzi

Miejsca / odcinki zatorogenne dla powodzi rzecznych zimowych o mechanizmie zatorowym
(Przegląd i aktualizacja wstępnej oceny ryzyka powodziowego, 2018)

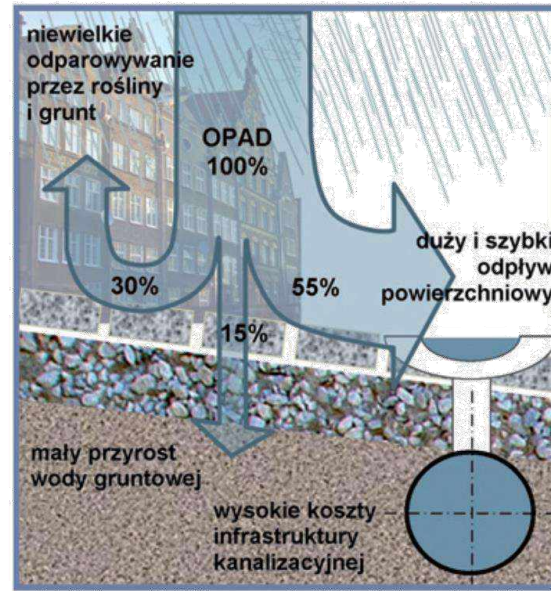


Powodzie w miastach – główne przyczyny

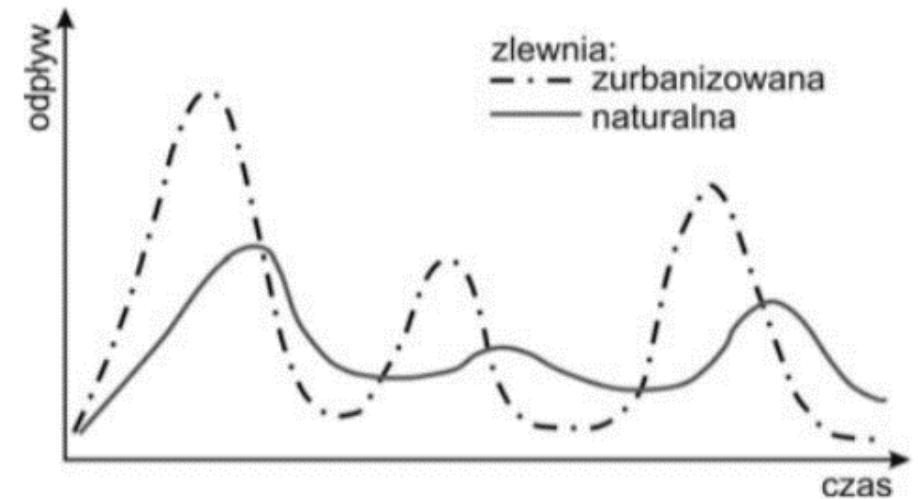
- Przyczyny wzrostu częstotliwości występowania powodzi i podtopień oraz kosztów z nimi związanych:
 - zmiany klimatu
 - gospodarka człowieka



POWIERZCHNIA NIEUSZCZELNIONA



POWIERZCHNIA USZCZELNIONA



Powodzie w miastach – główne przyczyny

- W ciągu niespełna 30 lat (w okresie 1990-2018) powierzchnia terenów uszczelnionych w Polsce wzrosła dwukrotnie (niemal o 9 tys. km²);
- Odsetek powierzchni największych miast pokrytych materiałami nieprzepuszczalnymi sięga nawet 70%;
- Przykładowa średnia wielkość strat powierzchni chłonnej w okresie 2006-2018:
 - Kraków: 96 ha/rok
(2 x pow. krakowskich Błoni);
 - Warszawa: 109 ha/rok
(1,5 x pow. Pola Mokotowskiego);
 - Wrocław: 65 ha/rok;
 - Gdańsk: 107 ha/rok.



Powodzie w miastach



Powódź zatorowa w Płocku w 2021 r.

(<http://petronews.pl/powodz-w-plocku-mieszkanka-ul-gmury-jest-podobnie-jak-w-1982-roku-film-zdjecia/>)



Zalana ul. Hemara w Warszawie



Woda wybijająca z sieci kanalizacyjnej
– Warszawa, sierpień 2023
(fot. K.Skąpski)

Powodzie w miastach



Podtopiona jedna z restauracji na prawym brzegu Wisły w Warszawie (km 510,2) (23.03.2005 r.)



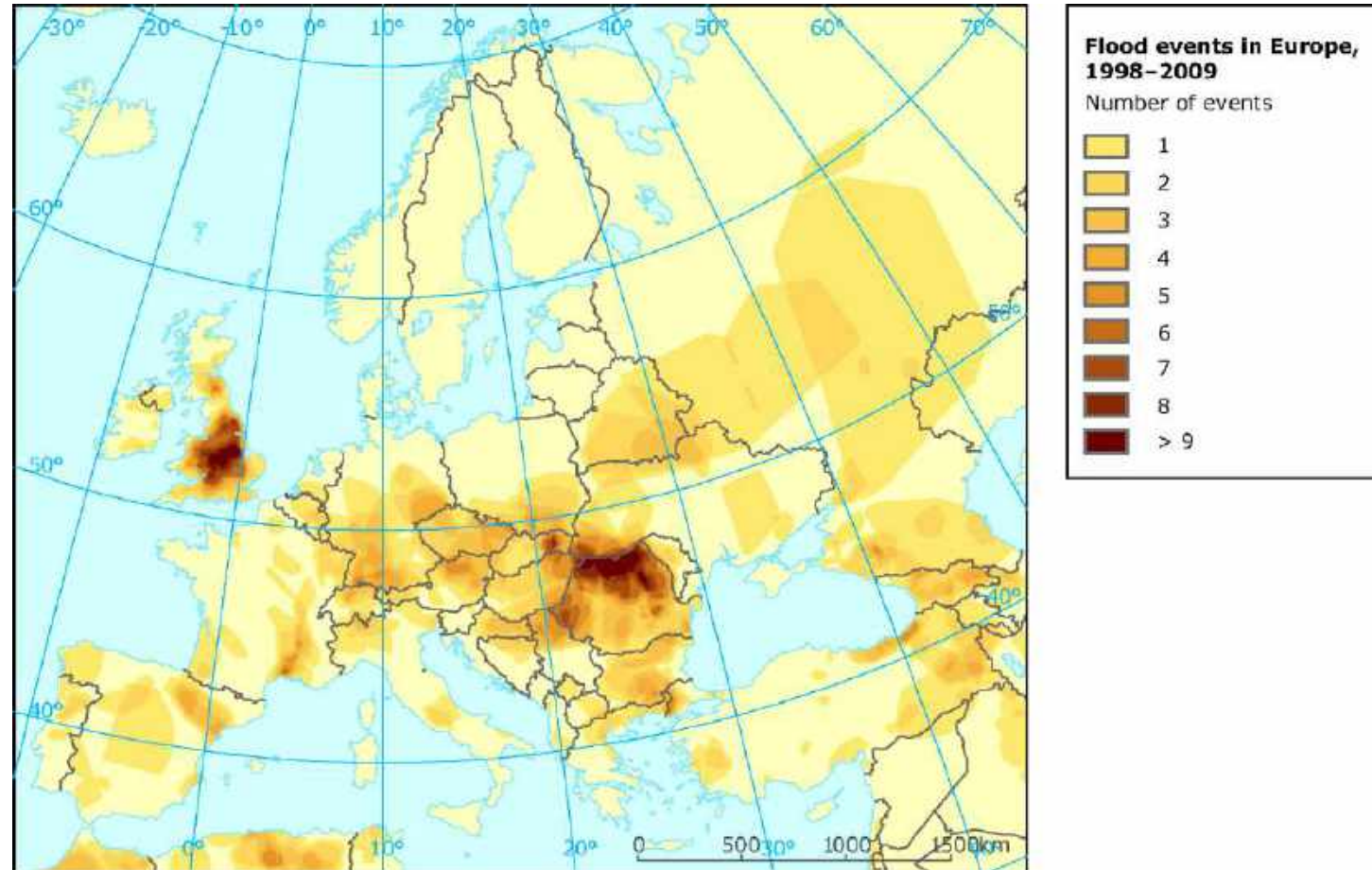
Wisła w Warszawie, 2010 r.



Zalany punkt gastronomiczny na lewym brzegu Wisły w Warszawie (km 510,7) (22.03.2005 r.)

Powodzie w UE

- Na obszarze UE od 1980 roku:
 - Wystąpiło niemal 1500 powodzi
 - W wyniku powodzi zginęło ponad 4 300 osób
 - Koszty związane z powodziami przekroczyły 170 mld euro



Occurrence of major floods in Europe, EEA

(<https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/figures/occurrence-of-flood-events-in-europe-1998>)

Floods, EEA

(https://environment.ec.europa.eu/topics/water/floods_en)

Powodzie sztormowe i wzrost poziomu morza

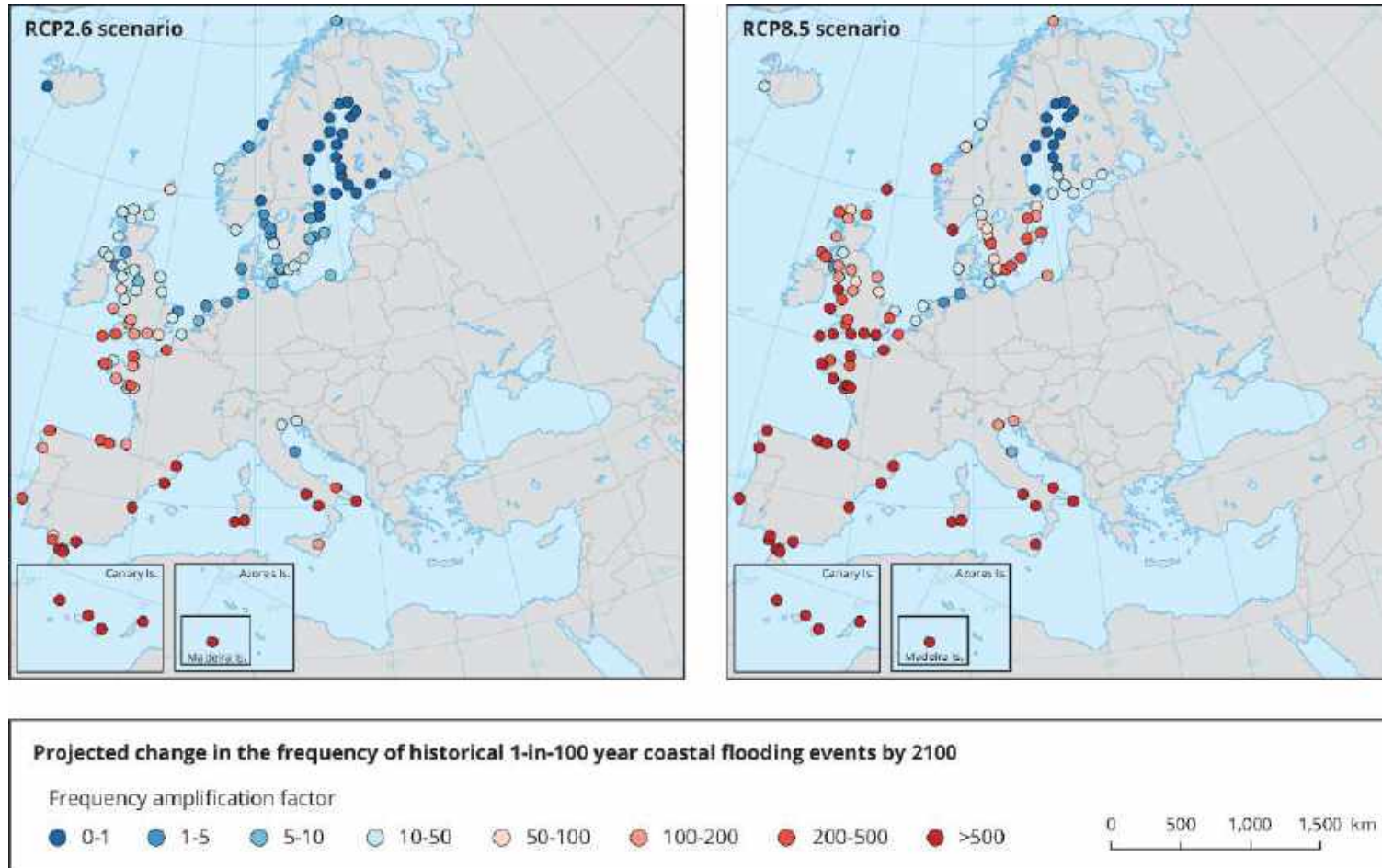
- Maksymalne poziomy morza wzrosły na większości odcinków europejskiego wybrzeża, w wyniku:
 - wzrostu średniego lokalnego poziomu morza;
 - spiętrzeń sztormowych;
 - zmian pływów (głównie na północnym wybrzeżu Europy);
 - falowania i zmian w morfologii wybrzeża.
- Prognozowany do 2100 roku wzrost poziomu morza wpłynie na znaczący wzrost częstotliwości ekstremalnych powodzi przybrzeżnych.
- Wzrost poziomu morza o każde 10 cm wiąże się z istotnym wzrostem częstotliwości powodzi.
- Występowanie intensywnych opadów przy wysokim poziomie morza może powodować zagrożenie dla nisko położonych obszarów przybrzeżnych.



Powódź w Wenecji w 2019 roku
(<https://peoplesdispatch.org/2019/11/19/following-venice-floods-organizations-mobilize-to-demand-protective-measures/>)

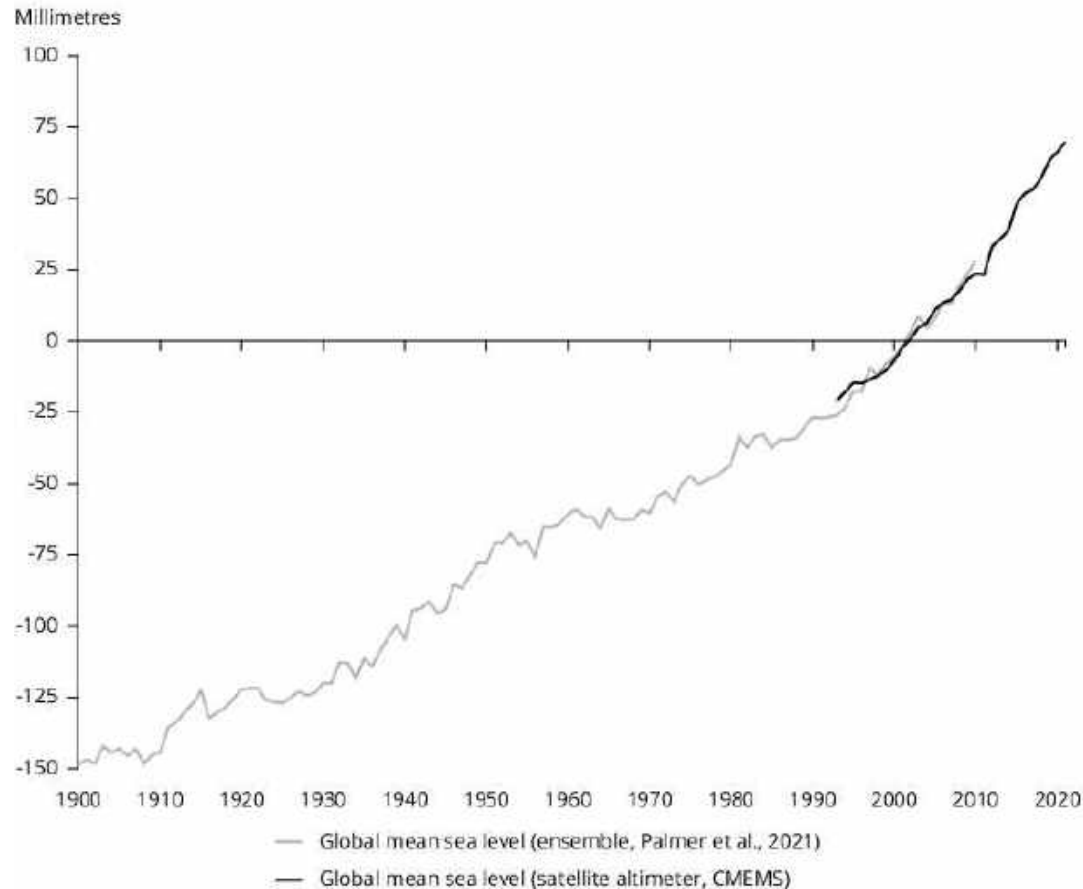
Extreme sea levels and coastal flooding, EEA
(<https://www.eea.europa.eu/ims/extreme-sea-levels-and-coastal-flooding>)

Powodzie sztormowe i wzrost poziomu morza

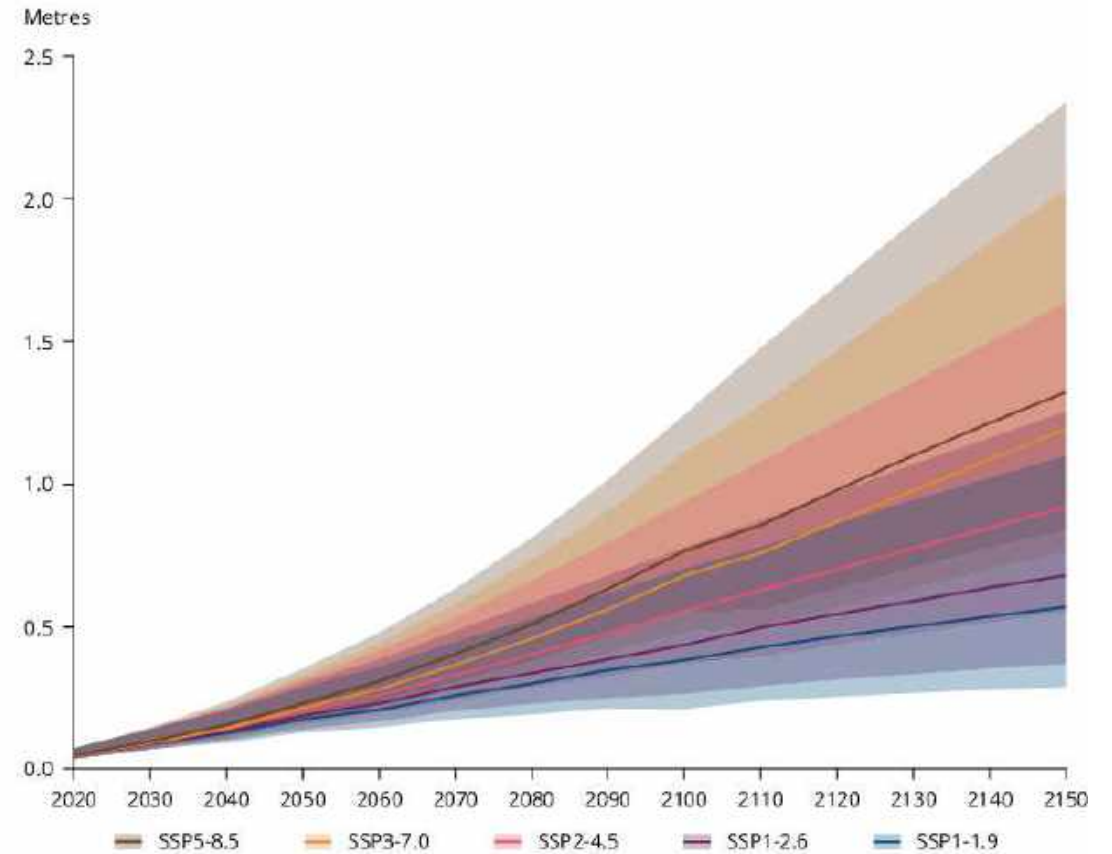


Zmiany średniego poziomu morza na Ziemi

Observed changes in global mean sea level rise



Projected changes in mean sea level rise



Powodzie sztormowe i wzrost poziomu morza

- Wzrost poziomu morza, poza powodziami, wpływa na:
 - erozję wybrzeży,
 - zalewanie nisko położonych regionów wzdłuż wybrzeży kontynentalnych i na wyspach
 - obszary o dużej gęstości zaludnienia
- W Europie w strefie przybrzeżnej mieszka około 200 mln ludzi.
- Najbardziej intensywne zdarzenia związane z falowaniem występują zazwyczaj w miesiącach zimowych.

Bałtyk – wzrost poziomu morza i powodzie sztormowe

- Bałtyk to stosunkowo małe i płytkie morze śródlądowe
 - Powierzchnia morza: 415 000 km²
 - Powierzchnia zlewiska: 1,7 mln km²
- Procesy zachodzące w morzu są wypadkową wszystkiego co dzieje się w jego zlewisku
 - Procesy związane ze zmianami klimatu w poszczególnych obszarach zlewiska zachodzą z różną intensywnością
- Prognozy dot. wielkości wzrostu poziomu Morza Bałtyckiego w XXI wieku są bardzo zróżnicowane, uzależnione od:
 - podejścia do modelowania,
 - poziomu zaufania i niepewności.
- Wartości podawane przez specjalistów wahają się między 0,6 a 1,1 m.
- Wzrost poziomu morza jest częściowo kompensowany przez ruchy izostatyczne skorupy ziemskiej.

Bałtyk – wzrost poziomu morza i powodzie sztormowe

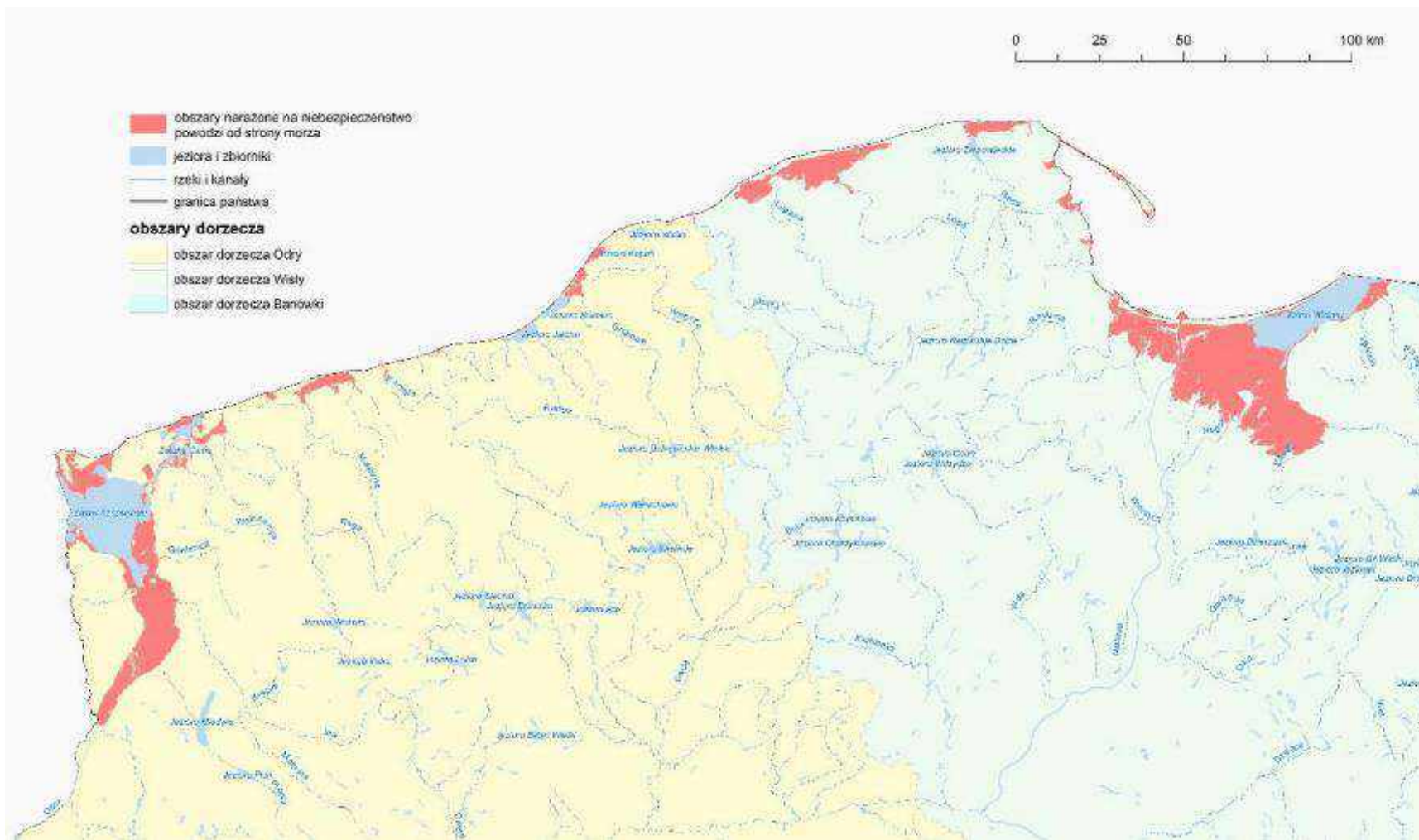
- **Spiętrzenie – podniesienie poziomu morza przekraczające tzw. stan alarmowy określony dla danej stacji mareograficznej**
- **Spiętrzenia i wezbrania sztormowe spowodowane długotrwałym i silnym wiatrem wiejącym od otwartego morza są przyczyną:**
 - **Niszczenia brzegów - rozmywanie plaż, wydmy i klifów**
 - **Transport materiału wzdłuż brzegu**
 - **Zniszczenia infrastruktury**
- **W Polsce za wezbranie sztormowe uznaje się wszystkie sytuacje hydrologiczne, dla których poziom morza osiągnęły lub przekroczyły na stacji 570 cm N.N.**



Bałtyk – wzrost poziomu morza i powodzie sztormowe

- Najwięcej spiętrzeń przypada na okres jesienno-zimowy.
- O zjawiskach ekstremalnych mówi się po przekroczeniu poziomu morza o 1 m w stosunku do poziomu średniego.
- Podczas powodzi sztormowych woda zalewa ląd położony na poziomie 2-3 m n.p.m.:
 - Mierzeja Bramy Świny
 - Delta Wsteczna Świny
 - Nadbrzeża portowe w Świnoujściu
 - Mierzeja Dziwnowska
 - Obszary przyległe do jezior przymorskich
 - Półwysep Helski
 - Rejon Żuław Wiślanych

Bałtyk – wzrost poziomu morza i powodzie sztormowe



Obszary narażone na niebezpieczeństwo powodzi od strony morza
(Przeгляд i aktualizacja wstępnej oceny ryzyka powodziowego, 2018)

Dokumenty planistyczne dot. zagrożenia powodziowego

- Wstępna ocena ryzyka powodziowego
 - Wskazuje obszary narażone na niebezpieczeństwo powodzi
 - Opracowywana na podstawie wszelkich dostępnych informacji odnoszących się do historycznych zdarzeń
 - Wstępnie określone obszary zagrożone podlegają dokładniejszym analizom podczas opracowywania map zagrożenia i map ryzyka powodziowego.



Dokumenty planistyczne dot. zagrożenia powodziowego

- Mapy zagrożenia powodziowego i mapy ryzyka powodziowego
 - Opracowywane dla obszarów wskazanych we wstępnej ocenie ryzyka powodziowego
 - Przedstawiają m.in.:
 - Obszary szczególnego zagrożenia powodzią
 - Obszary narażone na zalanie w przypadku uszkodzenia wałów przeciwpowodziowych, wałów przeciwsztormowych oraz budowli piętrzących
 - Zawierają m.in. informację o:
 - Zasięgu powodzi
 - Głębokości wody jaka może wystąpić na danym terenie
- Prędkości i kierunku przepływu wody
- Szacowanej liczbie mieszkańców, którzy mogą ucierpieć w przypadku wystąpienia powodzi
- Lokalizacji szeregu istotnych obiektów, w tym: ujęć wody, kąpielisk, obszarów Natura 2000, parków narodowych, rezerwatów przyrody, różnego rodzaju instalacji, których uszkodzenie może spowodować zanieczyszczenie środowiska, potencjalnych ognisk zanieczyszczeń

Dokumenty planistyczne dot. zagrożenia powodziowego

- Plany zarządzania ryzykiem powodziowym
 - Podstawą ich opracowania są mapy zagrożenia i ryzyka powodziowego.
 - Zawierają wiele cennych elementów, w tym m.in.
 - opis celów zarządzania ryzykiem powodziowym, który winien uwzględniać konieczność ograniczenia potencjalnych negatywnych skutków powodzi dla zdrowia ludzi, środowiska, dziedzictwa kulturowego oraz działalności gospodarczej;
 - działania służące osiągnięciu postawionych celów;
 - opis przyjętego sposobu ich hierarchizacji.



Powodzie

- Wzrost częstotliwości i intensywności powodzi stanowi jedną z istotnych konsekwencji obserwowanych i prognozowanych zmian klimatu.
- Konieczne jest podejmowanie szeregu działań adaptacyjnych, które pozwolą na ograniczenie ich negatywnego wpływu na środowisko i gospodarkę.
- Więcej informacji na ten temat przedstawimy podczas II dnia szkolenia w Module 4. poświęconym głównym obszarom adaptacji do zmian klimatu w miastach.





Klimada 2.0
BAZA WIEDZY O ZMIANACH KLIMATU

→ klimada2.ios.gov.pl



Unia Europejska
Fundusz Spójności

