

Zakres tematyczny informacji wykorzystywanych w ocenie ryzyka powodziowego i suszy

Marta Bedryj, Marta Barszczewska
Centrum Hydrologicznej Osłony Kraju

25.11.2021 r.



METEO
IMGW-PIB
meteo.imgw.pl

1. Powódź i susza – zjawiska hydrologiczne.
2. Zagrożenie a ryzyko.
3. Koncepcja zarządzania ryzykiem.
4. Powódź – zagrożenia i ryzyko, ocena.
5. Susza – zagrożenia i ryzyko, ocena.
6. Podsumowanie.

POWÓDŹ

- ✓ czasowe pokrycie przez wodę terenu, który w normalnych warunkach nie jest pokryty wodą, w szczególności wywołane przez wezbranie wody w ciekach naturalnych, zbiornikach wodnych, kanałach oraz od strony morza, z wyłączeniem pokrycia przez wodę terenu wywołanego przez wezbranie wody w systemach kanalizacyjnych,
- ✓ różne typy powodzi, np. powodzie rzeczne o mechanizmie naturalnego wezbrania, powodzie rzeczne w wyniku przelania lub zniszczenia obwałowań przeciwpowodziowych, powodzie od strony morza w tym morskich wód wewnętrznych, powodzie w wyniku zniszczenia lub uszkodzenia budowli piętrzących, powodzie opadowe (w tym tzw. błyskawiczne), powodzie zatorowe, powodzie od wód podziemnych

Dyrektywa Powodziowa 2007

SUSZA

- ✓ zjawisko naturalne związane z ograniczoną dostępnością do wody, niedoborem/brakiem wody,
- ✓ susza a inne zjawiska związane z ograniczoną dostępnością do wody (suchość, niedobory/deficyty wody),
- ✓ fazy rozwoju suszy: susza meteorologiczna, susza glebowa, susza hydrologiczna, niżówka hydrogeologiczna



Wrocław, osiedle Kozanów, <https://pl.wikipedia.org>,
lipiec 1997



rzeka Wieprzówka, <http://www.mamnews.pl>, 10.08.2017



okolice Sandomierza, <https://to.com.pl>, fot. Grzegorz
Krzyżanowski, maj 2010



<http://www.kujawy.info>, 18.06.2018

- ✓ powszechnie stosowane podejście do przeciwdziałania skutkom katastrof naturalnych,
- ✓ podejście uniwersalne, może być w analogiczny sposób wykorzystywane w przypadku praktycznie wszystkich zjawisk naturalnych mogących spowodować jakiegokolwiek straty,
- ✓ podejście przyjęte i rozwijane przez Organizację Narodów Zjednoczonych (strategia z Yokohamy z 1994 r., deklaracja z Hyogo z 2005 r., rezolucja z Sendai z 2015 r.),
- ✓ dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2007/60/EC z dnia 23 października 2007 r. w sprawie oceny ryzyka powodziowego i zarządzania nim (tzw. Dyrektywa Powodziowa) → ustawa z dnia 20 lipca 2017 r. Prawo wodne



RYZYKO

- ✓ definicja uproszczona: ryzyko definiowane jako iloczyn prawdopodobieństwa wystąpienia zjawiska i jego **negatywnych konsekwencji**,
- ✓ definicja rozszerzona: funkcja zagrożenia, ekspozycji i wrażliwości

ELEMENTY

- ✓ charakterystyka zjawiska (zagrożenia),
- ✓ potencjalne skutki – obiekt/system/czynnik zagrożony (na skutek wystąpienia zjawiska),
- ✓ charakterystyka obiektu/systemu/czynnika warunkująca wpływ na niego zagrożenia,
- ✓ zdolność „dostosowania się” do zagrożenia, radzenia sobie,
- ✓ wrażliwość, podatność, odporność

OCENA RYZYKA → PLANOWANIE (PRZECIWDZIAŁANIA NEGATYWNYM SKUTKOM)

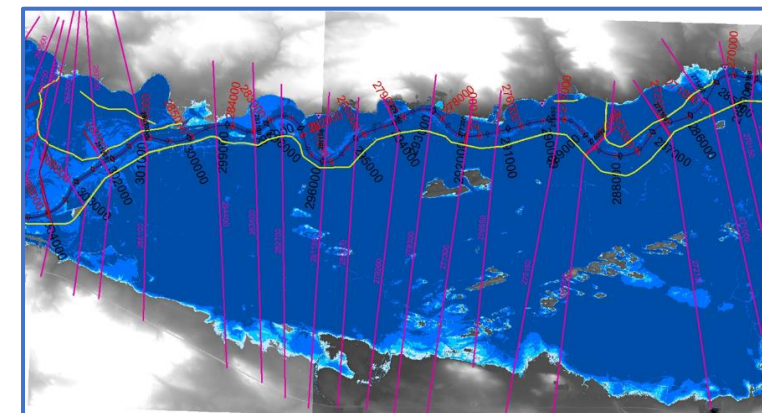
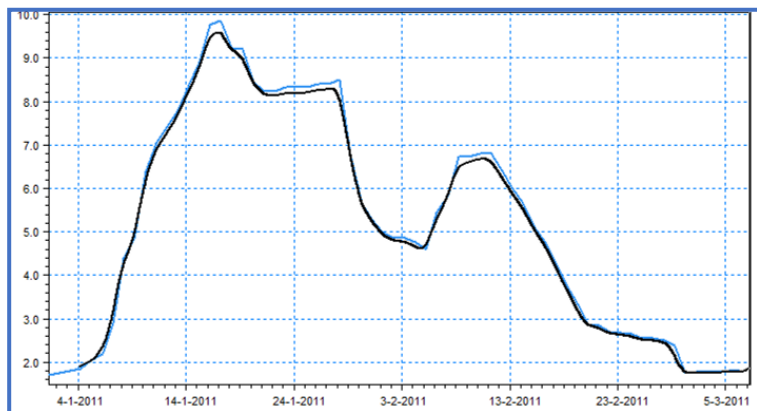
CHARAKTERYSTYKA

- ✓ typ powodzi,
- ✓ obszary zagrożenia powodziowego,
- ✓ prawdopodobieństwo wystąpienia powodzi,
- ✓ głębokość zalewu,
- ✓ (...)

DANE

MODELOWANIE HYDRODYNAMICZNE

- ✓ dane hydrologiczne (przepływy maksymalne, o określonym prawdopodobieństwie),
- ✓ dane meteorologiczne,
- ✓ sieć hydrograficzna (MPHP),
- ✓ numeryczny model terenu (NMT),
- ✓ przekroje poprzeczne (korytowe i dolinowe),
- ✓ obiekty inżynierskie, hydrotechniczne (mosty, wały przeciwpowodziowe, wały przeciwsztormowe, zbiorniki wodne) – charakterystyka (np. instrukcje gospodarowania wodą),
- ✓ inwestycje mające istotny wpływ na zasięg powodzi,
- ✓ (...)



Typ powodzi

- ✓ powódzie rzeczne o mechanizmie naturalnego wezbrania
- ✓ powódzie od strony morza, w tym morskich wód wewnętrznych
- ✓ powódzie powstałe w wyniku zniszczenia/uszkodzenia budowli piętrzących
- ✓ powódzie powstałe w wyniku przelania/zniszczenia obwałowań przeciwpowodziowych/przeciwsztormowych

Prawdopodobieństwo wystąpienia powodzi

- ✓ wysokie 10%
- ✓ średnie 1%
- ✓ niskie 0,2%
- ✓ scenariusz zdarzeń ekstremalnych

MAPY ZAGROŻENIA POWODZIOWEGO





MZP przedstawiające głębokość wody

- ✓ głębokość wody,
- ✓ **obszar zagrożenia powodziowego,**
- ✓ maksymalne rzędne zwierciadła wody,
- ✓ rzędne korony wałów przeciwpowodziowych,
- ✓ ciek naturalne i kanały, (+nazwy),
- ✓ kilometraż rzeki,
- ✓ trójstopniowy podział terytorialny państwa,
- ✓ granica państwa,
- ✓ nazwy miejscowości
- ✓ kilometraż brzegu morskiego,
- ✓ granica pasa technicznego i pasa ochronnego brzegu morskiego,
- ✓ granice portów i przystani morskich

MZP przedstawiające prędkość przepływu wody

- ✓ prędkość przepływu wody,
- ✓ kierunki przepływu wody

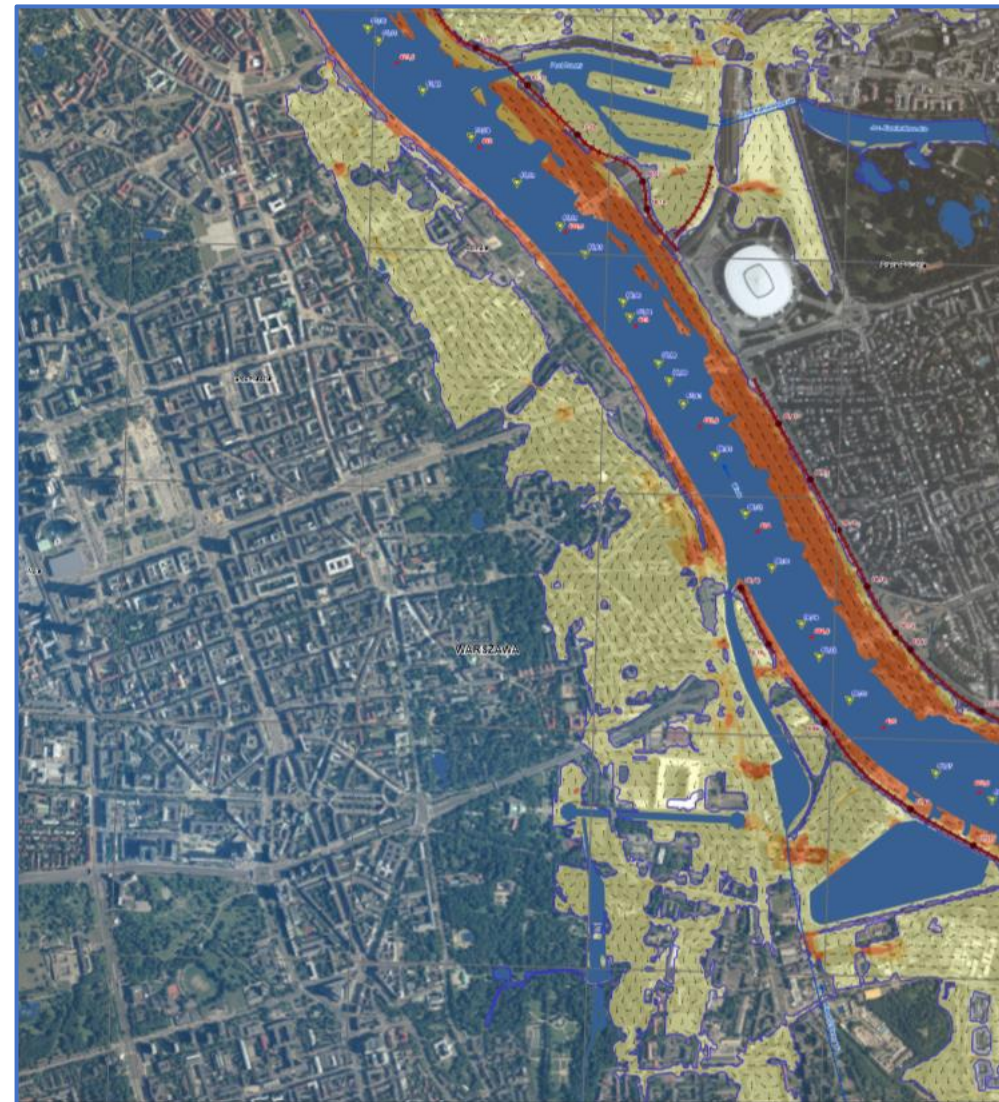
głębokość wody w [m]

	$h \leq 0,5$
	$0,5 < h \leq 2,0$
	$2,0 < h \leq 4,0$
	$h > 4,0$

zagrożenie dla ludzi

zagrożenie wystąpienia szkód materialnych

MAPY ZAGROŻENIA POWODZIOWEGO



MAPY RYZYKA POWODZIOWEGO

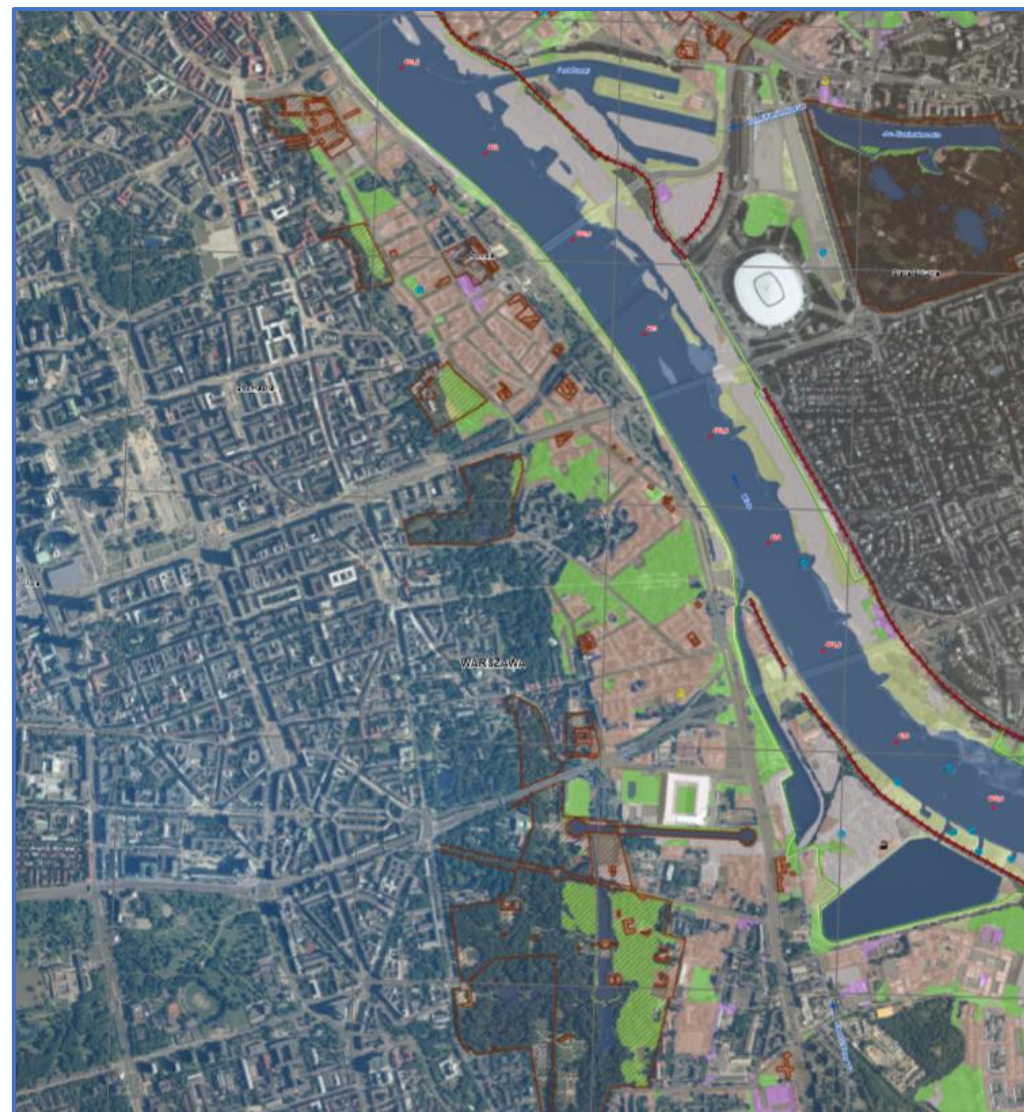
MRP przedstawiające potencjalnie negatywne skutki dla życia i zdrowia ludzi oraz wartości potencjalnych strat powodziowych

- ✓ szacunkowa liczba mieszkańców zagrożonych powodzią,
- ✓ budynki mieszkalne,
- ✓ obiekty o szczególnym znaczeniu społecznym, w tym: szpitale, szkoły, przedszkola, żłobki, hotele, centra handlowo-usługowe, jednostki policji, jednostki ochrony przeciwpożarowej, jednostki straży granicznej, domy pomocy społecznej, placówki zapewniające całodobową opiekę osobom niepełnosprawnym, przewlekle chorym lub osobom w podeszłym wieku, hospicja, zakłady karne, zakłady poprawcze, areszty śledcze,
- ✓ wartości potencjalnych strat powodziowych (w układzie klas użytkowania terenu)

MRP przedstawiające potencjalnie negatywne skutki dla środowiska, dziedzictwa kulturowego i działalności gospodarczej

- ✓ klasy użytkowania terenu: tereny zabudowy mieszkaniowej, tereny przemysłowe, tereny komunikacyjne, lasy, tereny rekreacyjno-wypoczynkowe, grunty orne i uprawy trwałe, użytki zielone, wody powierzchniowe, pozostałe tereny,
- ✓ ujęcia wód powierzchniowych i podziemnych,
- ✓ strefy ochronne ujęć wody,
- ✓ kąpieliska,
- ✓ formy ochrony przyrody: obszary Natura 2000, parki narodowe, rezerваты przyrody,
- ✓ ogrody zoologiczne,
- ✓ obiekty i obszary cenne kulturowo: zabytki nieruchome, muzea, skanseny, biblioteki, archiwa, pomniki zagłady, obiekty światowego dziedzictwa UNESCO,
- ✓ instalacje, na prowadzenie których jest wymagane uzyskanie pozwolenia zintegrowanego,
- ✓ zakłady przemysłowe,
- ✓ potencjalne ogniska zanieczyszczeń wód: oczyszczalnie i przepompowni ścieków, składowiska odpadów, cmentarze

MAPY RYZYKA POWODZIOWEGO



OCENA RYZYKA POWODZIOWEGO W WORP

- ✓ WORP – **wstępna** ocena ryzyka powodziowego (2011),
- ✓ aWORP – przegląd i aktualizacja wstępnej oceny ryzyka powodziowego (2018),
- ✓ cel: wyznaczenie obszarów narażonych na niebezpieczeństwo powodzi – obszarów, na których istnieje znaczące ryzyko powodziowe lub na których wystąpienie dużego ryzyka jest prawdopodobne; dla obszarów tych opracowuje się MZP i MRP

Kryterium	Wskaźnik
bezpośredni wpływ powodzi na życie i zdrowie ludzi	gęstość zaludnienia
wpływ powodzi na obszary działalności gospodarczej wraz z infrastrukturą	udział procentowy poszczególnych klas form pokrycia terenu: obszary zasiedlone, obszary przemysłowe, infrastruktura komunikacyjna (drogi, koleje), rolnictwo, lasy, inne
wpływ powodzi na dziedzictwo kulturowe	gęstość obiektów zabytkowych
wpływ powodzi na środowisko	udział procentowy form ochrony przyrody (parki narodowe, parki krajobrazowe, rezerваты przyrody i obszary Natura 2000).
wpływ zagospodarowania przestrzennego w zakresie zmian liczby ludności	zmiany liczby ludności (na podstawie danych z lat 2010 i 2016 r.)
wpływ zagospodarowania przestrzennego w zakresie zmiany powierzchni terenów zabudowanych/uszczelnionych	udział procentowy obszarów, dla których wykazano wzrost/spadek zagrożenia powodziowego
wpływ zmian klimatu na występowanie powodzi	tendencja zmiany prognozowanej wielkości przepływów wysokich Q90 w latach 2021-2050 (dla dwóch scenariuszy, tj.: RCP 4,5: scenariusz umiarkowanej emisji gazów cieplarnianych i RCP 8,5: scenariusz wysokiej emisji gazów cieplarnianych); analizy trendu wielkości maksymalnych rocznych przepływów

OCENA RYZYKA POWODZIOWEGO W PZRP

- ✓ PZRP – plan zarządzania ryzykiem powodziowym (2016),
- ✓ aPZRP – przegląd i aktualizacja planu zarządzania ryzykiem powodziowym (2021),
- ✓ analiza rozkładu przestrzennego w celu wyznaczenia obszarów charakteryzujących się najwyższym ryzykiem powodziowym – pod kątem określenia działań przeciwpowodziowych (na podstawie danych MZP/MRP)

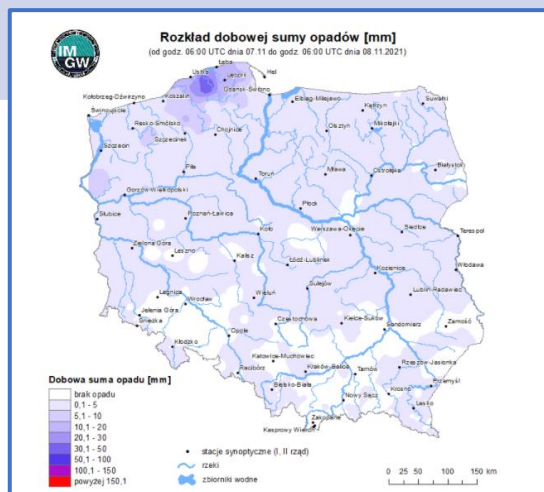
Ocena ryzyka	Wskaźnik
zdrowie ludzi	mieszkańcy
	budynki - obiekty użyteczności społecznej
środowisko	obiekty stanowiące duże zagrożenie dla środowiska: zakłady przemysłowe
	obiekty stanowiące potencjalne zagrożenie dla środowiska: składowiska odpadów, oczyszczalnie i przepompownie ścieków, cmentarze
	ujęcia wody
	formy ochrony przyrody
dziedzictwo kulturowe	obiekty i obszary cenne kulturowo
działalność gospodarcza	wartość strat powodziowych (AAD)
ocena zmian perspektywicznych ryzyka powodziowego	zmiana liczby ludności
	zmiana zagospodarowania przestrzennego w zakresie zmiany powierzchni terenów zabudowanych/uszczelnionych
	wpływ zmian klimatu na występowanie powodzi - zmiana procentowa przepływu wysokiego Q90 w latach 2021-2050 (tzw. bliska przyszłość) dla scenariusza RCP 4,5 i RCP 8,5

CHARAKTERYSTYKA

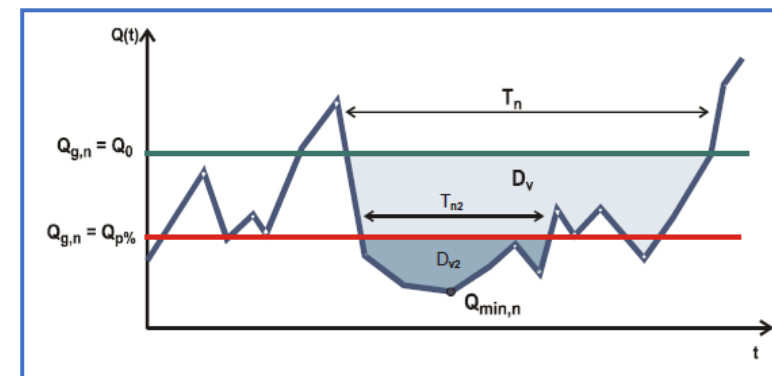
- ✓ faza rozwoju suszy,
- ✓ obszar występowania suszy,
- ✓ okres powtarzalności,
- ✓ intensywność,
- ✓ czas trwania,
- ✓ (...)

DANE

- ✓ dane hydrologiczne (przepływy minimalne, niżówki),
- ✓ dane meteorologiczne (opady, ewapotranspiracja – klimatyczny bilans wodny),
- ✓ poziom zwierciadła wód podziemnych,
- ✓ wilgotność gleby,
- ✓ zasoby wodne dyspozycyjne,
- ✓ sieć hydrograficzna (MPHP),
- ✓ użytkowanie terenu,
- ✓ pobory wód (powierzchniowych i podziemnych) – zwrotne i bezzwrotne,
- ✓ zrzuty wód/ścieków,
- ✓ obiekty hydrotechniczne wpływające na zasoby wodne (zbiorniki wodne, przerzuty wód) – charakterystyka (np. instrukcje gospodarowania wodą),
- ✓ dane satelitarne,
- ✓ (...)



<https://stopsuszy.imgw.pl/>

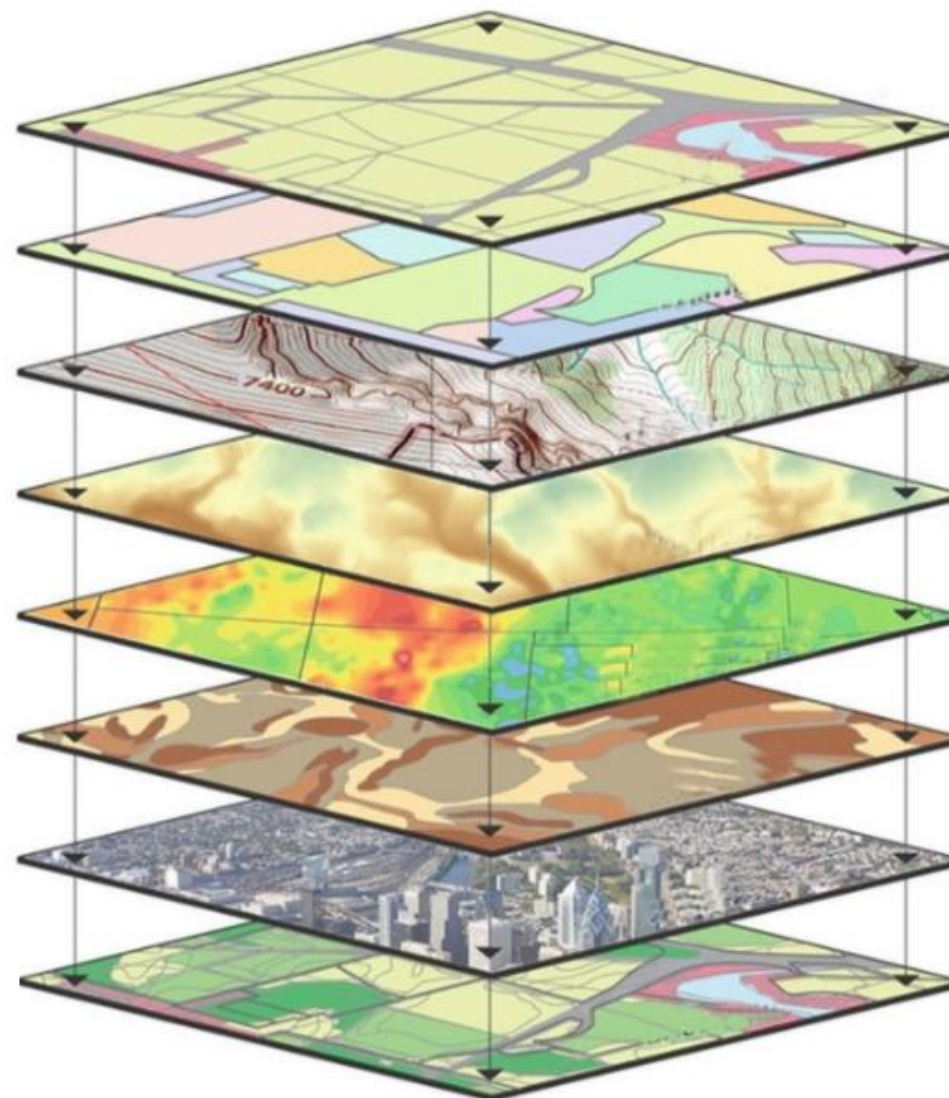


PODATNOŚĆ

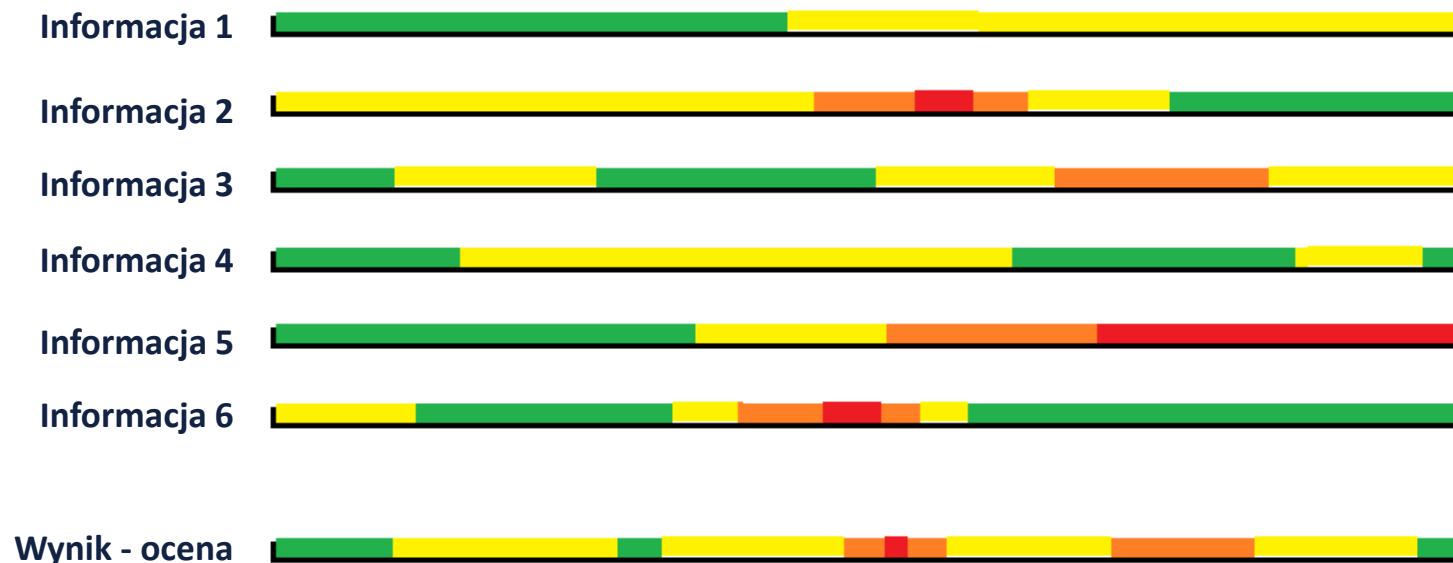
np. rolnictwo

analiza wielokryterialna:

- ✓ czynniki klimatyczne – wskaźniki oceny suszy (np. SPI, wilgotność gleby),
- ✓ sieć hydrograficzna,
- ✓ ukształtowanie terenu,
- ✓ typy gleb,
- ✓ użytkowanie (grunty orne, tereny zabudowane, lasy itp.),
- ✓ typy upraw,
- ✓ (...)



Analiza wielokryterialna



poziomy ryzyka (bardzo niskie → bardzo wysokie)

kwantyfikacja z uwzględnieniem uwarunkowań lokalnych

uwzględnienie potrzeb analizy – w odniesieniu do skutków suszy

Skutki suszy
Spółeczeństwo
Energetyka
Gospodarka rybacka
Leśnictwo
Przemysł
Rolnictwo
Środowisko naturalne
Transport
Turystyka i rekreacja
(...)

Zintegrowany wskaźnik ryzyka suszy dla gospodarstwa rolniczego

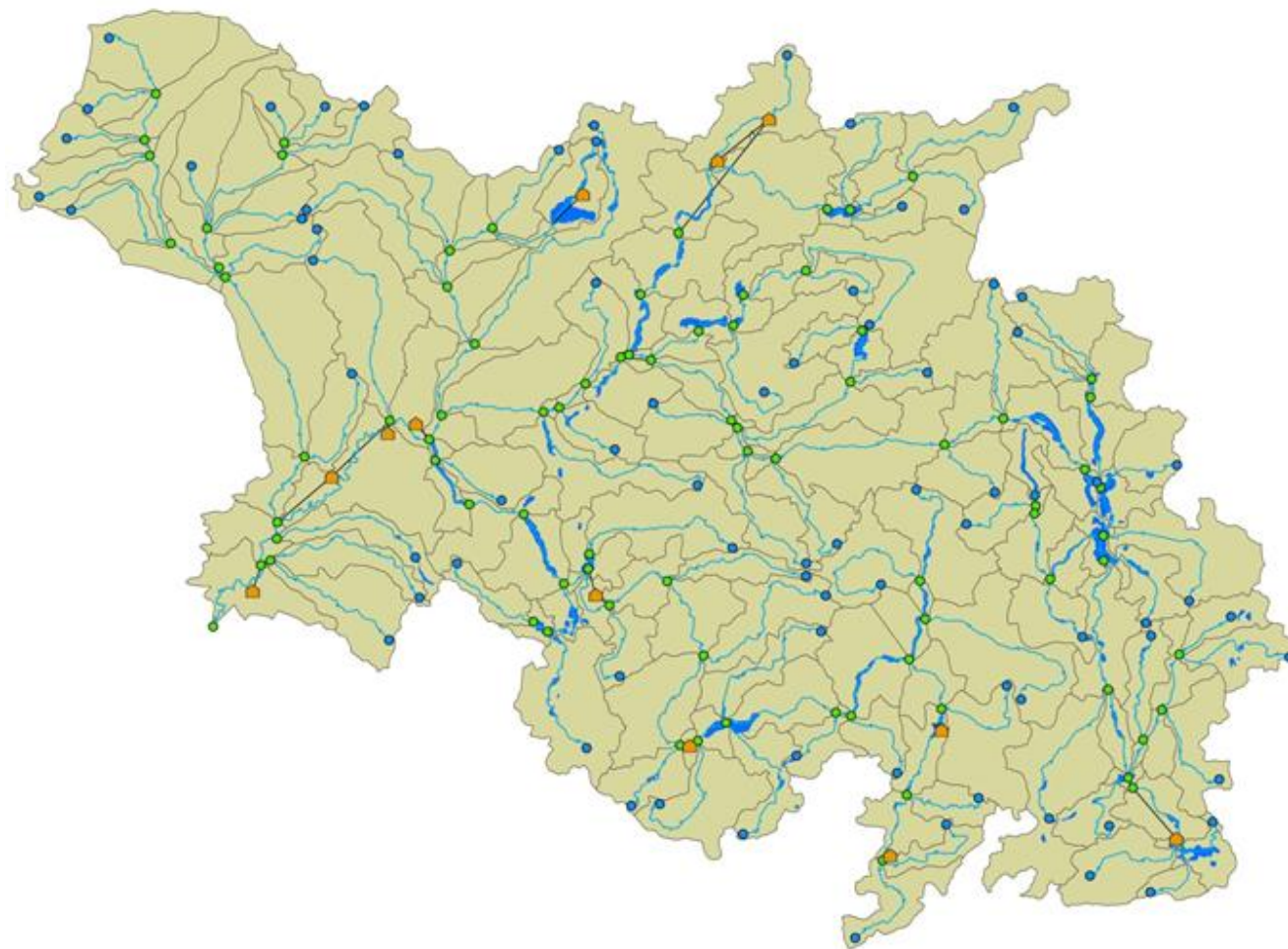


OCENA RYZYKA

np. gospodarka komunalna, przemysł

bilansowanie wodnogospodarcze:

- ✓ aktualne warunki hydrologiczne (z uwzględnieniem zasobów dyspozycyjnych),
- ✓ rzeczywiste wartości poboru wody,
- ✓ ocena perspektywiczna: prognostyczne warunki hydrologiczne, potencjalne zapotrzebowanie na wodę,
- ✓ uwzględnienie użytkowników analizowanej zlewni,
- ✓ gospodarowanie wodami w zlewni (zbiorniki wodne, przerzuty wód itp.),
- ✓ (...)



zlewnia Wełny

1. Przeciwdziałanie negatywnym skutkom zagrożenia hydrologicznego (powodzi i suszy) związane jest z zarządzaniem ryzykiem (powodziowym, suszy).
2. Integralną częścią zarządzania ryzykiem jest ocena ryzyka, przydatna przy planowaniu/wdrażaniu sposobów przeciwdziałania negatywnym skutkom.
3. Ocena ryzyka wymaga informacji na temat:
 - ✓ analizowanego zagrożenia (powodzi, suszy),
 - ✓ potencjalnych negatywnych skutków jakie zagrożenie może spowodować.
4. Szczegółowość oceny ryzyka uzależniona jest od szczegółowości informacji związanych przede wszystkim z oceną potencjalnych negatywnych skutków jakie zagrożenie może spowodować.
5. Ocena zagrożenia hydrologicznego (powodzi i suszy) wiąże się głównie z oceną samego zjawiska, natomiast ocena potencjalnych negatywnych skutków ma charakter interdyscyplinarny – pokazuje szerokie oddziaływanie zagrożenia na życie społeczno-gospodarcze.
6. Ramy zarządzania ryzykiem powodziowym określone zostały w tzw. Dyrektywie Powodziowej.
7. Ocena ryzyka suszy powinna być ściśle ukierunkowana na potrzeby analizy, z uwagi na skomplikowaną naturę zjawiska suszy.

Dziękujemy / Thank you

Marta Bedryj

Marta Barszczewska

**Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowy Instytut Badawczy
Centrum Hydrologicznej Osłony Kraju**

25.11.2021 r.



METEO
IMGW-PIB
meteo.imgw.pl

