



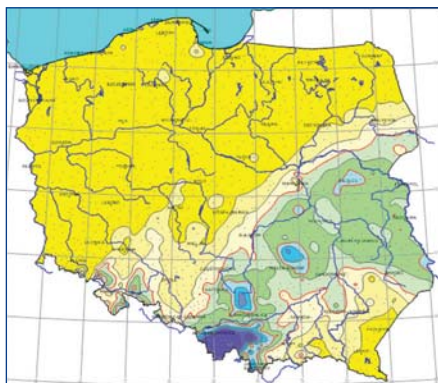
Identyfikacja i ocena ekstremalnych zdarzeń meteorologicznych i hydrologicznych w Polsce w II połowie XX wieku

Struktura występowania intensywnych opadów deszczu powodujących zagrożenie dla społeczeństwa, środowiska i gospodarki w Polsce

Średnio w półroczu ciepłym (V-X) w skali Polski występuje ok. 70 dni z opadem ≥ 30 mm/dobę. Opady ≥ 50 mm/dobę stanowią 52% udziału w dniach z opadem ≥ 30 mm/dobę (średnio 37 dni w półroczu ciepłym), a ich rozkład przestrzenny jest silnie zróżnicowany. Duży udział mają opady ≥ 70 mm/dobę (przy opadzie ≥ 30 mm/dobę mogą stanowić 22%.

W półroczu ciepłym na obszarze kraju prawie 39% dni jest potencjalnie zagrożonych wystąpieniem opadu o wysokości ≥ 30 mm/dobę, w 20% dni może to być opad ≥ 50 mm/dobę.

Na podstawie analizy sytuacji synoptycznych, którym towarzyszyło wystąpienie intensywnych opadów i zanotowano najwyższe wartości opadów dobowych, opracowano klasyfikację typów sytuacji meteorologicznych sprzyjających występowaniu intensywnych opadów. Wyróżniono siedem klas.



Przykład prawdopodobieństwa rozkładu przestrzennego zdarzeń opadowych przy typie I cyrkulacji (ośrodki niżowe przemieszczające się przez Polskę z południa Europy szlakiem Vb wg klasyfikacji Van Bebbera)

Analiza wyników modelu ClimDex dotycząca liczby dni z opadem dobowym ≥ 10 , ≥ 20 , ≥ 30 i ≥ 50 mm wykazała, że na tle 32-letniego 1971-2002 charakteryzującego się na większości obszaru Polski rosnącym trendem częstości występowania dni z takim opadem, ostatnie 12-letnie

(1991-2002) wyróżnia się wyraźnym wzrostem liczby dni z opadem:

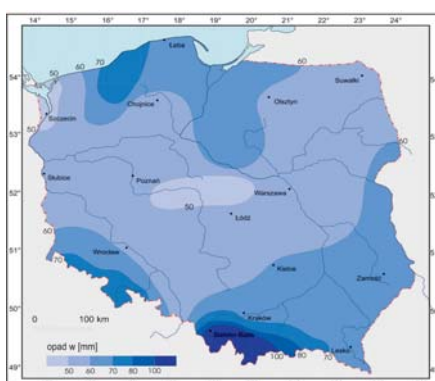
- ▷ ≥ 10 mm – wzrost do 10 dni/dekadę, ≥ 20 mm – do 4 dni/dekadę, prawie w całej Polsce
- ▷ ≥ 30 mm – wzrost poza Wybrzeżem i północno-wschodnimi krańcami Polski – ponad 3 dni/dekadę
- ▷ ≥ 50 mm – wyraźny wzrost w Polsce południowej (głównie w rejonie Beskidów), centralnej i miejscami na północy kraju – 2 dni/dekadę.

Prawdopodobieństwo wystąpienia opadu ≥ 50 mm/dobę w rejonach Sudetów, Karpat i na Wybrzeżu w rejonie Koszalina sięga $>25\%$ w sezonie letnim, co oznacza, że co czwarta ulewa w tych rejonach może uzyskać intensywność ≥ 50 mm/dobę.

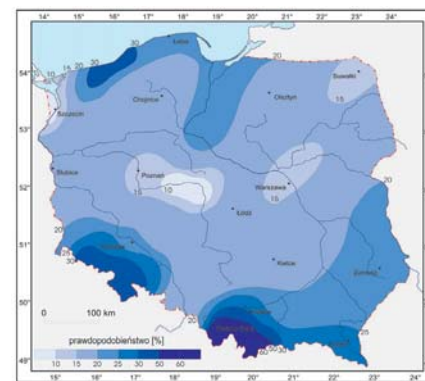
W okresie 2001-2010 na obszarze Polski wystąpiło:

- ▷ 711 dni z opadem ≥ 30 mm/dobę (średnio ok. 70 dni w roku)
- ▷ 374 dni z opadem ≥ 50 mm/dobę (średnio ok. 37 dni w roku), przy czym najwięcej, bo 109 dni zanotowano w lipcu, w tym 18 w lipcu 2001 r. (i 50 dni w całym 2001 r.):
- ▷ 157 dni z opadem ≥ 70 mm/dobę (średnio ok. 16 dni w roku)
- ▷ 46 dni z opadem ≥ 100 mm/dobę (średnio ok. 5 dni w roku)

- ▷ opady ≥ 30 mm/dobę najrzadziej występowały w 2003 r., opady >100 mm/dobę nie pojawiły się w 2003 r. w ogóle – rok suchy
- ▷ opady ≥ 70 mm/dobę wyjątkowo często wystąpiły w 2010 r., – 342 zdarzenia, w tym 75 to opady >100 mm/dobę (średnio w roku – poza 2010 r. – występuje 79 zdarzeń z opadem ≥ 70 mm/dobę)
- ▷ najwyższy opad dobowy, 213 mm w ciągu doby, zanotowano 31 sierpnia 2010 r. w Szczyrku
- ▷ opady ≥ 30 mm/dobę występują na obszarze całego kraju ze zwiększoną częstością w obszarach górskich i podgórskich Karpat i Sudetów, a także w rejonie Gór Świętokrzyskich oraz na obszarach Przymorza, Podlasia i Wyżyny Lubelskiej
- ▷ opady ≥ 50 mm/dobę pojawiają się na obszarze całego kraju z największą częstością na południu oraz na obszarze obu Pojezierzy, Gór Świętokrzyskich i Podlasia
- ▷ opady ≥ 70 mm/dobę pojawiają się najczęściej w rejonie Karpat i Sudetów oraz w Górach Świętokrzyskich
- ▷ opady ≥ 100 mm/dobę występują głównie w rejonie Karpat i Sudetów, rzadko, – w rejonie Przymorza.



Maksymalny opad dobowy (mm) o prawdopodobieństwie wystąpienia 10% w półroczu letnim (V-X)



Prawdopodobieństwo przewyższenia (%) maksymalnego opadu dobowego o wysokości 50 mm w półroczu letnim (V-X)



Identyfikacja i ocena ekstremalnych zdarzeń meteorologicznych i hydrologicznych w Polsce w II połowie XX wieku

Struktura występowania intensywnych opadów deszczu powodujących zagrożenie dla społeczeństwa, środowiska i gospodarki w Polsce

Jednym z największych zagrożeń naturalnych w Polsce są opady o dużej intensywności powodujące znaczne szkody materialne i niematerialne. Intensywne kilkuniedniowe opady deszczu, o charakterze rozlewnym, obejmują duże obszary i są często przyczyną powodzi, natomiast krótkotrwałe deszcze ulewne i nawalne powodują m.in. wezbrania i powódzie lokalne typu Flash Food. Głównym celem badań było poznanie przyczyn występowania opadów o dużej intensywności, określenie ich struktury ilościowej i przestrzennej oraz prawdopodobieństwa występowania na obszarze Polski.

Uznano, że podstawowym materiałem badawczym będą dobowe sumy opadów na obszarze Polski o wysokości ≥ 30 mm wraz z ich kategoryzacją określoną przez kolejne klasy wysokości (≥ 50 mm, ≥ 70 mm i ≥ 100 mm) w okresie 2001-2010.

Kryterium wysokości opadów dobowych i rodzaje zniszczeń spowodowanych opadami deszczu o określonej wysokości:

1. Opad ≥ 30 mm/dobę – zagrażający podtopieniami. Tworzą się lokalne pod-

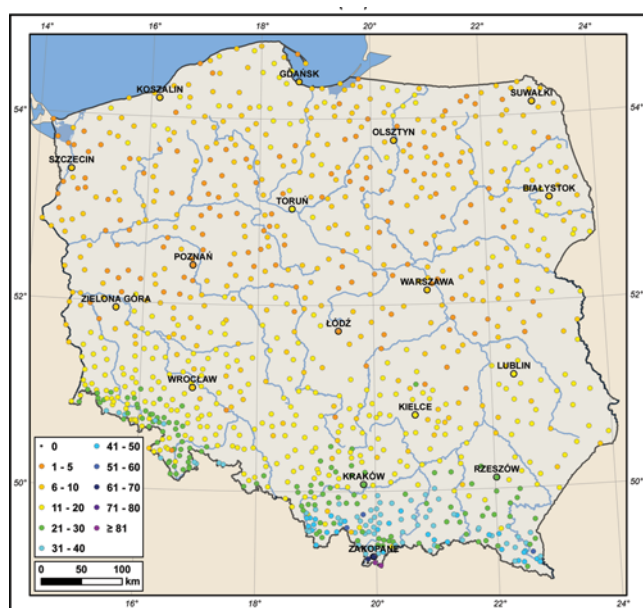
topienia i zalania terenów oraz pomieszczeń niżej położonych; na ulicach i powierzchniach zwartych tworzy się stojąca warstwa wody lub następuje jej szybki spływ w terenach o zróżnicowanej rzeźbie; powstają utrudnienia w ruchu pieszym i drogowym na skutek erozji gleby i jej spływu

2. Opad ≥ 50 mm/dobę – groźny powodziowo. Woda opadowa tworzy trajektorie w postaci strumieni, zwłaszcza przy spadkach terenu; występują powierzchniowe zalania terenu oraz niżej położonych pomieszczeń; pierwsze większe zniszczenia urządzeń infrastruktury miast i wsi; zastój wody na obszarach pól uprawnych, podmywane są korzenie drzew; możliwe lawiny błotne

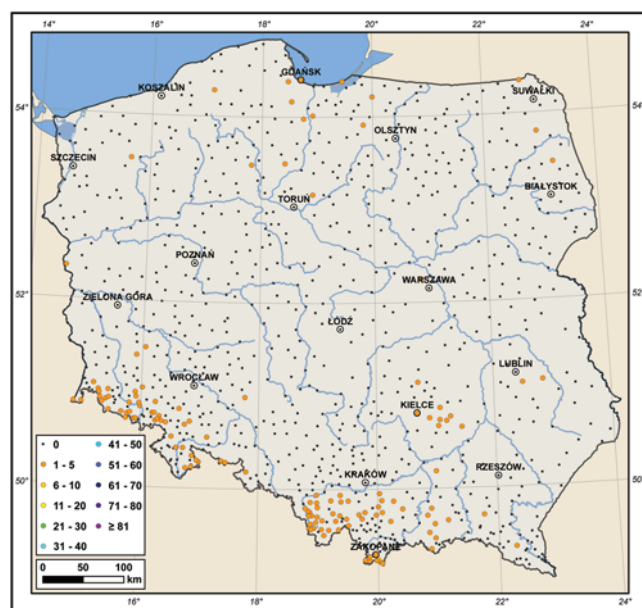
3. Opad ≥ 70 mm/dobę – powodziowy. Powierzchnia gruntu nie zdąży wchłaniać spadającej wody, w miastach studzienki burzowe i przekroje rur kanalizacyjnych nie zdążają odbierać wody, ulice stają się korytami „rzek opadowych”. Przy spadkach terenu tworzą się rwące potoki niszczące wszystko,

co napotkają po drodze (domy, samochody, podmyte tory kolejowe i tramwajowe); następuje nagły przybór wody w rzece odprowadzającej wodę z danego terenu, która staje się szalejącą kipiela; tworzą się osuwiska i lawiny błotne; potrzebna pomoc jednostek zorganizowanych

4. Opad ≥ 100 mm/dobę – katastrofalny. Następuje intensywny, niekontrolowany spływ wody do rzeki na skutek opadu, który w krótkim czasie może osiągać natężenie deszczu nawalnego. Nagły (w ciągu 3 godzin) przybór wody w najbliższym cieku przekracza poziom wody brzegowej, zalewane są tereny wokół cieku, z katastrofalnymi zniszczeniami całej infrastruktury terenu, w tym mostów. Jest to klęska żywiołowa, podczas której ludzie tracą życie. Wymagana jest pomoc jednostek zorganizowanych z danego terenu oraz krajowych, a nawet międzynarodowych. Potrzebna pomoc fizyczna, medyczna, psychologiczna, finansowa i opieka organów administracji rządowej poszkodowanej ludności.



Liczba dni z opadem ≥ 30 mm/dobę w półroczu ciepłym w okresie 2001-2010



Liczba dni z opadem ≥ 100 mm/dobę w półroczu ciepłym w okresie 2001-2010