

Co roku, powódzie zabijają tysiące ludzi, zwłaszcza w krajach słabiej rozwiniętych i powodują ogromne szkody materialne, w niemal wszystkich krajach, o globalnej wysokości sięgającej dziesiątek miliardów dolarów. Mimo wielkich środków finansowych poniesionych na strukturalne zabezpieczenia przed powodzią, dramatyczne potopy nie oszczędzają Europy i Polski. W naszym kraju szczególnie niszczące były uderzenia żywiołu w latach 1997 i 2010. Można stwierdzić, że nigdzie w świecie ludzie nie radzą sobie zadowalająco z powodzią. Zagrożenie powodziowe rośnie z czasem, we wszystkich skalach przestrzennych, głównie ze względu na coraz większą ekspozycję i wrażliwość ludzi i ich majątku, a także zmiany w zlewni i w korytach, oraz zmiany klimatu (wzrost częstości i amplitudy opadów intensywne towarzyszące ociepleniu). Jednak zrozumienie zmian ryzyka powodziowego jest raczej słabe. Nie znaleziono ogólnego, wszechobecnego i istotnego statystycznie trendu w obserwowanych maksymalnych przepływach rzecznych, a modelowe prognozy zmian zagrożenia powodziowego są wysoce niepewne. Obszar tematyczny projektu jest więc bardzo ważny społecznie i naukowo, ale słabo poznany. Można zadać retoryczne pytanie - czy nauka o powodziach jest gotowa na „najlepszy czas antenowy”?

Celem projektu „Interpretacja zmian wskaźników związanych z powodzią na podstawie zmienności klimatu” (FloVar) jest uzyskanie poprawy zrozumienia ważnego mechanizmu wpływającego na zmienność prawdopodobieństwa wystąpienia powodzi. Przeprowadzona zostanie analiza zmienności charakterystyk powodzi i poszukiwanie związków między nimi, a wskaźnikami zmienności klimatu. Hipotezą badawczą, testowaną w tym projekcie, będzie poszukiwanie istnienia, zmieniającego się przestrzennie, związku między wskaźnikami oscylacji klimatu, a zmiennością prawdopodobieństwa wystąpienia niszczącego nadmiaru wód. Zakres przestrzenny pracy obejmuje skalę globalną, jednak bez próby pokrycia całej światowej mapy rzek, ze względu na brak dostatecznych danych hydrologicznych na wielu obszarach.

Zmienne związane z powodzią obejmują charakterystyki obfitych opadów, wysokich przepływów rzecznych, ostrość i wielkość powodzi, a także straty powodziowe (szkody materialne i liczbę ofiar śmiertelnych), podczas gdy wskaźniki zmienności klimatu opisują charakterystyki aktywności słonecznej i erupcji wulkanów oraz oscylacje w systemie atmosfera-ocean, z których najbardziej znany jest cykl ENSO (El Niño – Oscylacja Południowa). Szeregi czasowe oscylacji klimatycznych i zmienność charakterystyk związanych z powodzią wykazują silne zróżnicowanie między latami i dziesięcioleciami, którego część może być przypadkowa. Jednak gruntowna analiza zmiennych związanych z powodzią i ich powiązanie ze zmiennością klimatu wydaje się być obiecującą drogą do lepszej interpretacji zmian zagrożenia powodziowego.

Punktem wyjścia dla projektu FloVar jest krytyczne spojrzenie na opublikowane materiały wskazujące na istnienie statystycznych powiązań pomiędzy wskaźnikami oscylacji klimatu, a zmiennością odnawialnych zasobów wody (opady, przepływy rzeczne) w niektórych regionach świata. Obecny projekt sięga jednak znacznie dalej, wykraczając poza dotychczas opublikowane wyniki, dzięki użyciu większej ilości zmiennych charakteryzujących powódzie oraz licznych wskaźników oscylacji systemu atmosfera-ocean.

Wykorzystywany zostanie szereg metod opartych na danych, w tym narzędzia szeregów czasowych oraz statystyka, metody wielowymiarowej korelacji i regresji, analiza harmoniczna, detekcja zmian, a także algorytmy ewolucyjne.

Oczekuje się, że rezultaty projektu okażą się istotne dla rozwoju nauki i pozwolą zredukować istniejące, znaczące luki w zrozumieniu. Istnieje duża szansa na to, że naukowe wyniki projektu będą zdecydowanie wykraczały poza dotychczasowy stan wiedzy, a więc można spodziewać się opublikowania wielu (co najmniej 9) artykułów w prestiżowych, recenzowanych periodykach z listy ISI / *Web of Science*.

W projekcie przewiduje się przeprowadzenie badań interdyscyplinarnych, przede wszystkim w dziedzinie nauk o Ziemi (hydrologia, ale też związki z atmosferą i oceanami, a więc z obszarami klimatologii i oceanologii), z wykorzystaniem matematyki oraz statystyki i informatyki. Projekt będzie wykorzystywał unikatowe połączenie źródeł danych, które już są dostępne w różnych miejscach, ale nie zostały dotąd użyte do podobnych badań.

Oczekiwany rezultatami projektu są: budowa bogatej bazy informacji oraz lepsze zrozumienie struktury przestrzenno-czasowej zmiennych związanych z powodzią, a także struktury czasowej wskaźników zmienności klimatu; ponadto zbudowanie nowatorskiej i kompleksowej interpretacji powiązań pomiędzy indeksami zmienności klimatu i zmiennością wskaźników związanych z powodzią. Prawdopodobne efekty dodatkowe obejmują wykrycie nowych telekoneksji, czyli związków między zmiennymi w oddalonych obszarach. Oczekuje się, że projekt może doprowadzić do istotnego postępu w zrozumieniu zmian zagrożenia powodziowego w różnych skalach.