

Katastrofalna powódź we wrześniu 2024 roku w Europie Środkowej doprowadziła do śmierci 29 osób i strat ekonomicznych szacowanych na 5,2 miliarda dolarów amerykańskich. Odra, rzeka transgraniczna pomiędzy Polską a Niemcami odwadniająca trzecią co do wielkości i zarazem najbardziej gęsto zaludnioną zlewnię należącą do zlewiska Morza Bałtyckiego, została również dotknięta przez tę powódź. Dnia 18 września 2024 roku kilkanaście godzin przed przejściem kulminacji fali powodziowej przez Wrocław sztab zarządzania kryzysowego rozpowszechnił informację, że maksymalny poziom wody w Odrze powyżej miasta osiągnie 559 cm następnego dnia. Dla obywateli oznaczało to ulgę, natomiast dla hydrologów sugerowało to niepewność. Jednak następnego dnia poziom wody osiągnął maksimum wynoszące 644 cm. Kilka dni później w niemieckim przygranicznym Frankfurt nad Odrą prognozowano, że 21 września 2024 roku poziom rzeki wyniesie 530 cm, jednak władze nie wykluczały przekroczenia poziomu alarmowego wynoszącego 600 cm.

Powódź we wrześniu 2024 roku na Odrze pokazała dużą niepewność i niedoskonałość prognoz hydrologicznych. Można zatem zadać pytanie, w jaki sposób metodyka prognozowania hydrologicznego mogłaby być poprawiona, aby decydenci i społeczeństwo otrzymali wiarygodne scenariusze rozwoju powodzi.

W modelowaniu hydrologicznym istnieją dwa rodzaje modeli do prognozowania hydrogramu. Są to modele fizyczne (opisują procesy kontrolujące przepływy rzeczne) oraz modele empiryczne (statystycznie opisują zależności między danymi hydrometeorologicznymi). Oficjalne prognozy w Polsce są obliczane operacyjnie przy użyciu modelu hydrodynamicznego, lecz w Niemczech nie ma jednego modelu hydrologicznego używanego w całym kraju. Aktualne postępy w hydroinformatyce dotyczą jednak tzw. prognozowania kombinowanego, które wykorzystuje wiele modeli, mających różne podstawy teoretyczne. Oznacza to, że rozwiązania oparte na modelach fizycznych mogą współpracować z modelami empirycznymi, tworząc tzw. hydrogram prognoz „spaghetti”, który rozumiemy jako pęk prognoz bazujących na różnych modelach.

W obrębie koncepcji hydrologicznego prognozowania kombinowanego prognozy tworzące hydrogram „spaghetti” są wazone przy użyciu wag określanych w czasie rzeczywistym. Wagi te odpowiadają skuteczności danej prognozy z wykresu „spaghetti” obserwowanej w ostatnich godzinach lub dobach. Wypukła kombinacja takich poszczególnych prognoz tworzy następną prognozę, która powinna być rozumiana jako prognoza „inteligentna”. W konsekwencji wielokrotnie kalibrowane i aktualizowane modele mogą się dostosować do zmieniającej się sytuacji hydrologicznej, a ich parametry mogą się zmieniać w czasie. W pewnych okolicznościach takie podejście może uchwycić zdarzenia ekstremalne, takie jak na przykład uszkodzenie zapory. Powyższe argumenty powinny prowadzić do ponownego rozważenia koncepcji systemu prognozowania powodzi w zlewni Odry, włączając rozwiązania prognozowania kombinowanego oraz asymilację hydrologicznych danych satelitarnych.

Celem projektu jest zatem sprawdzenie, czy było możliwe obliczenie skutecznych prognoz hydrologicznych dla środkowej Odry lub nawet dla położonych wyżej odcinków rzek w zlewni Odry podczas powodzi we wrześniu 2024 roku, zakładając, że skuteczność tych prognoz tkwi w zastosowaniu prognozowania kombinowanego i asymilacji satelitarnych altimetrycznych danych radarowych. Ponadto projekt będzie wybiegał w przyszłość przez uruchomienie w czasie rzeczywistym hydrologicznego systemu prognozowania kombinowanego zintegrowanego z systemem prognoz bazującym na danych satelitarnych oraz przez sprawdzenie wyników tego systemu w czasie zbliżonym do rzeczywistego przy użyciu bezzałogowych statków powietrznych (BSP, dronów).

System HydroProg zostanie użyty do obliczania hydrologicznych prognoz kombinowanych. Jest wyposażony w technologię produkcji hydrometeorologicznych stacji pomiarowych, która została opracowana w Polsce we współpracy z parterem biznesowym. Trzy modele empiryczne będą użyte do obliczania poszczególnych prognoz (wykres „spaghetti”), a model hydrodynamiczny będzie wykorzystany do wyznaczania prognoz zasięgów zalania powodziowego. Komponent satelitarny będzie oparty na systemie AltHydro, tj. pierwszym na świecie systemie prognozowania hydrologicznego obliczającym w czasie rzeczywistym prognozy stanów wody na wirtualnych stacjach satelity altimetrycznego Sentinel-3A. System HydroProg-AltHydro będzie również generował ostrzeżenia, wskazując obszary zagrożone zalaniem powodziowym, aby zespół BSP mógł szybko na nie zareagować i przeprowadzić monitoring powodzi oraz zweryfikować skuteczność prognoz zalania.