

## **Wykorzystanie Informatycznego Systemu Monitorowania Obwałowań Przeciwpowodziowych w ograniczaniu zagrożeń powodziowych**

Monika Chuchro <sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup> AGH Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie

W celu poznania zjawisk występujących w wale przeciwpowodziowych pod wpływem czynników zewnętrznych, w tym rosnącego poziomu wody w rzece w trakcie powodzi, powstał Informatyczny System Monitorowania Obwałowań Przeciwpowodziowych (ISMOP) wraz z eksperymentalnym wałem przeciwpowodziowym.

Wał eksperymentalny zbudowany został z dwóch równoległych wałów o długości 150 m, wysokości 4,5 m, połączonych zakolami, tworząc zbiornik, który można wypełniać wodą. Do budowy zbiornika wykorzystano różne rodzaje gruntów, w ramach pięciu sekcji wału. Wewnątrz wału zostało umieszczonych ponad 1300 czujników temperatury, 35 czujników ciśnienia porowego, czujniki naprężenia oraz dwie nitki światłowodu, umożliwiającego pomiar temperatury wzdłuż wału po stronie odwodnej. Dodatkowo wykonywane są pomiary warunków atmosferycznych w dwóch stacjach meteorologicznych. Oprócz systemu pomiarowego zainstalowanego na stałe, prowadzone są dodatkowe pomiary: geodezyjne (przemieszczeń), geoelektryczne, geotechniczne, radarowe oraz termograficzne.

W celu poznania wpływu wody napierającej na wał (jej poziom w trakcie prowadzonych eksperymentów był podnoszony do 4.0 m) oraz tempa wypełniania i opróżniania zbiornika na kształtowanie się zjawisk zachodzących w obrębie wałów przeciwpowodziowych prócz eksperymentów polowych, wykonywano serie modelowań numerycznych w programie Itasca Flac 2D 7.0. Wymodelowany poziom wody w zbiorniku, temperatura powietrza i wody oraz stan wału były uaktualniane co jedną godzinę. Wyniki modelowań porównane z danymi rzeczywistymi pozwoliły na bieżącą ocenę stanu wału przeciwpowodziowego, a także predykcję jego stanu.

Na podstawie danych napływających z czujników opracowano grupę algorytmów pozwalających na detekcje zjawisk anomalnych w danych napływających z czujników, związanych z zaburzeniem stabilności wału przeciwpowodziowego. Analiza ta przeprowadzana była dla wszystkich czujników temperatury i ciśnienia porowego jednocześnie z założonym minimalnym krokiem czasowym wynoszącym 15 minut, co pozwala na szybkie wykrycie niepożądanych zmian w wałach przeciwpowodziowych.