



Elektroniczny System Ostrzegania Powodziowego jest narzędziem pozwalającym **prognozować** powódzie rzeczne, podtopienia od sieci kanalizacyjnych, wezbrania powodowane „cofką” od strony morza lub jeziora. System może być rozbudowany o stanowiska mobilne i radar pogodowy. Stanowiska mobilne mogą być wykorzystywane m.in. podczas prowadzenia akcji ratowniczej lub szacowania strat. Radar pogodowy sprawdza się w prognozowaniu zjawisk ekstremalnych takich jak opady nawalne czy grad.



Drugim podstawowym zadaniem systemu jest **ostrzeganie**. Obsługę ESOP-a można w pełni powierzyć operatorowi, który decyduje wówczas o rozpowszechnianiu prognoz. System można również zautomatyzować, tak aby zminimalizować ryzyko „błędu ludzkiego” i uniknąć podejmowania decyzji pod wpływem emocji.



**Doświadczenie i technologia** DHI pozwalają na wdrożenie ESOP-a w każdych warunkach fizycznogeograficznych, co potwierdzają działające systemy w powiecie tarnowskim i mieście Elbląg. System może być rozbudowywany w zależności od lokalnych potrzeb.



Elektroniczny System Ostrzegania Powodziowego będąc narzędziem wspomagającym podejmowanie decyzji, pozwala na precyzyjne **zarządzanie ryzykiem powodziowym** na zagrożonym terenie. System może być z powodzeniem wykorzystany zarówno na etapie planowania akcji ratowniczej, jak i podczas jej prowadzenia. Powszechna dostępność do ESOP-a pozwala zagrożonym mieszkańcom na przygotowanie się na nadejście zagrożenia z odpowiednim wyprzedzeniem.



Wdrożenie ESOP-a wpisuje się w działania ukierunkowane na **adaptację do zmian klimatu**. Możliwości systemu w zakresie prognozowania ponadprzeciętnych przepływów, jak i suszy, pozwalają na skoordynowanie pracy przedsiębiorstw wodociągowych i zarządzanie retencją w zlewni, co z wyprzedzeniem przygotowuje samorządy na postępujące zmiany klimatyczne.



**Innowacyjność** ESOP-a jako narzędzia wspierającego zarządzanie informacją stawia system w gronie rozwiązań realizujących ideę SMART CITY - miasta inteligentnego. Nowoczesność, wsparcie adaptacji do zmian klimatu, cyfrowe zasoby to charakterystyki sprzyjające pozyskaniu finansowania dla ESOP-a ze środków unii europejskiej.



W celu poznania szczegółów dotyczących Elektronicznego Systemu Ostrzegania Powodziowego zapraszamy do kontaktu z DHI Polska. Będziemy zobowiązani jeśli zechcą nas Państwo wysłuchać w Waszej miejscowości.

W celu ustalenia terminu spotkania prosimy o kontakt z biurem DHI Polska.

**DHI Polska Sp. z o.o.**

**ul. Koszykowa 6  
00-564 Warszawa**

Sekretariat  
tel: +48 22 635 9332  
fax: +48 22 635 1025  
dhipolska@dhigroup.com

## ELEKTRONICZNY SYSTEM OSTRZEGANIA POWODZIOWEGO

- PROGNOZOWANIE, OSTRZEGANIE, OCHRONA



Powódź jest zjawiskiem hydrometeorologicznym, które stanowi realne zagrożenie dla społeczeństwa.



Przewidywany wzrost intensywności i częstotliwości ekstremalnych zjawisk pogodowych w ostatnich latach, utwierdza w przekonaniu, że działania techniczne służące ochronie przed powodzią są niewystarczające.



Na systematyczny wzrost zagrożenia powodziowego w miastach wpływa, ich szybki rozwój, co wiąże się ze wzrostem powierzchni terenów utwardzonych oraz istotnymi zmianami cyklu hydrologicznego.



W zmieniającym się klimacie, który w Polsce cechuje się intensyfikacją zjawisk ekstremalnych, powinniśmy się nauczyć prawidłowego zarządzania przebiegiem wezbrania, racjonalnego planowania przestrzennego, ale także wczesnego ostrzegania przed zbliżającym się zagrożeniem.

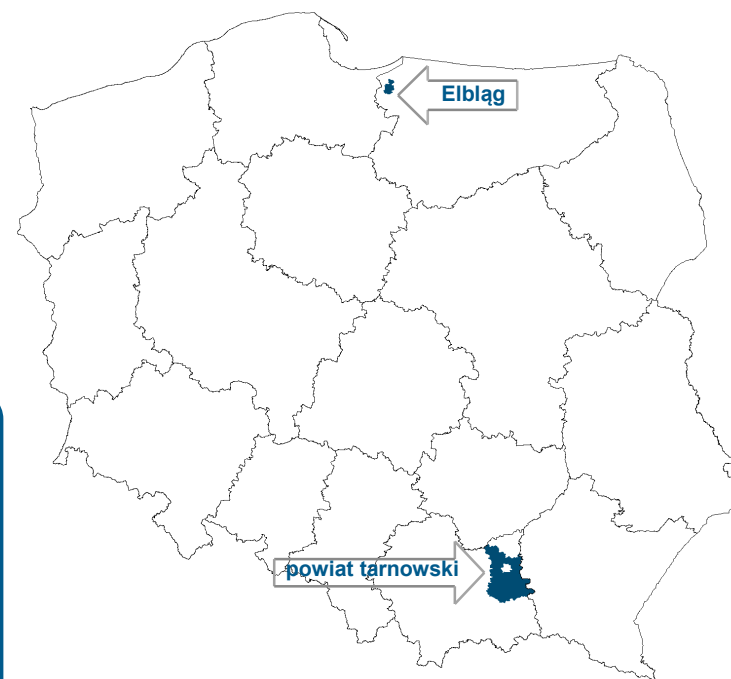


Walka z zagrożeniem powodziowym jest jednym z podstawowych zagrożeń, z którymi spotykają się samorządy. W zarządzaniu ryzykiem powodziowym bardzo ważne miejsce zajmuje informacja, do której dostęp w sytuacji zagrożenia powinien być szybki i powszechny.

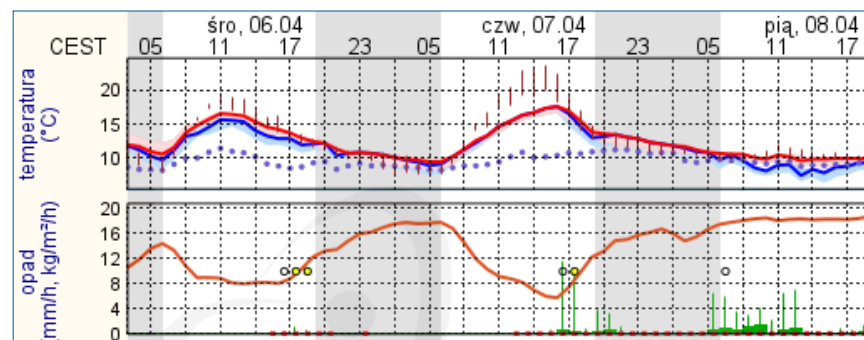


# LOKALNE SYSTEMY PROGNOZOWANIA I OSTRZEGANIA POWODZIOWEGO - PRZYKŁADY WDROŻEŃ

**DLA KOGO?** Elektroniczny System Ostrzegania Powodziowego zrealizowano dla **powiatu tarnowskiego** (woj. małopolskie), leżącego na Pogórzu Środkowobeskidzkim. Lokalny System Monitorowania i Wspomagania Reagowania na Zagrożenie Powodziowe wykonano dla miasta **Elbląg** (woj. warmińsko-mazurskie), położonego na Żuławach Wiślanych i Wysoczyźnie Elbląskiej.



**PO CO?** Miejscowości powiatu tarnowskiego narażone są na powódzie od strony Białej Tarnowskiej i jej dopływów. Ta główna rzeka regionu odwadnia zachodnią część Beskidu Niskiego oraz Pogórza: Rożnowskie i Ciężkowickie. Mieszkańcom zagrażają **powodzie opadowe**, zarówno powodowane wielodniowymi deszczami, jak i krótkimi nawałnicami. Elbląg zagrożony jest zalaniem przez wezbrane wody rzeki Elbląg i jej dopływów, na skutek intensywnych opadów oraz **piętrzenia wód rzecznych** „cofką” z Zalewu Wiślanego.



Numeryczna prognoza pogody z serwisu ICM. Fragment wykresu prognozy dla Tarnowa. <http://meteo.pl>

**JAK?** System **prognozowania** powodzi działa w oparciu o cztery elementy:

- trójwymiarowy model terenu,
- sieć monitoringowa,
- prognoza pogody,
- modelowanie przepływu.

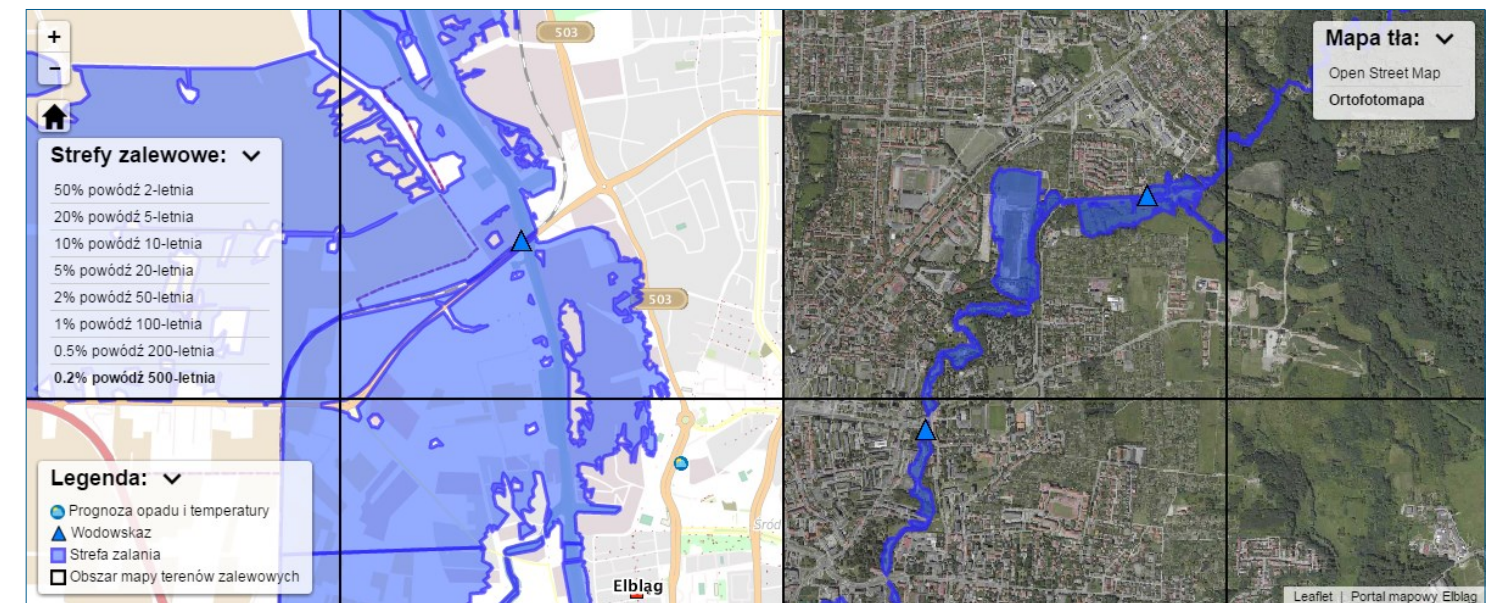
Wynikiem symulacji jest 48-godzinna prognoza hydrologiczna, która w formie **ostrzeżenia** może być rozpowszechniana przez system.

**JAKIMI NARZĘDZIAMI?** Dane pomiarowe dotyczące poziomu wody w ciekach dostarczane są przez sieć autonomicznych telemetrycznych stacji pomiarowych. System elbląski zasilany jest dodatkowo danymi z wiatromierzy oraz prognozami poziomu wody Zalewu Wiślanego.

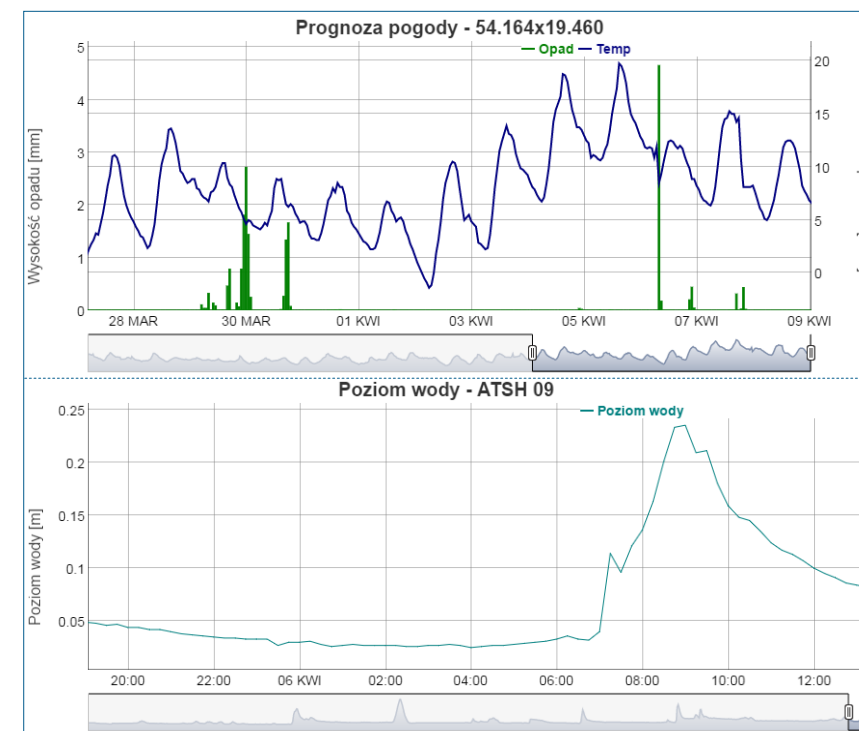
Zestaw danych, które zasilają systemy, umożliwia przeprowadzenie zautomatyzowanych analiz i określenie zagrożenia powodziowego. W systemach wykorzystane zostały modele hydrodynamiczne:

- jednowymiarowy model hydrauliczny MIKE 11 rzek, strumieni i rowów - do określenia zagrożenia powodziowego,
- model hybrydowy 1D-2D MIKE FLOOD wykorzystujący jednowymiarowy model kanalizacji deszczowej (MIKE URBAN),
- model dwuwymiarowy spływu powierzchniowego (MIKE 21) - do określenia zagrożenia powodziowego ze strony kanalizacji deszczowej.

**UŻYTKOWANIE** System posiada 2 interfejsy użytkownika: moduł Operatora Real-Time oraz portal publiczny. Operator może przełączać wyświetlane warstwy, zmieniać ustawienia symulacji, definiować progi działań alarmowych oraz sterować komunikatami w portalu publicznym. Użytkownik publiczny ma możliwość wyświetlania obszaru dotkniętego zalaniem, przy wystąpieniu jednego z 8 scenariuszy zalewowych, prognozy opadu i temperatury z wyprzedzeniem 48 godzin oraz aktualnego stanu wody w punktach pomiarowych.



Interfejs użytkownika Lokalnego Systemu Monitorowania i Wspomagania Reagowania na Zagrożenie Powodziowe w Elblągu (LSMZP). Dostęp do systemu możliwy jest przez miejski portal <http://elblag.eu>



Okna prognozy pogody i poziomu wody wyświetlane w portalu LSMZP. <http://elblag.eu>  
Poziom wody dla stacji ATSH 09 prezentowany jest w m.n.p.m.

## INTERFEJS UŻYTKOWNIKA

W interfejsie użytkownika dane pomiarowe i prognostyczne mogą być wyświetlane na podkładzie mapowym (Open Street Map) lub zdjęciu lotniczym (Ortofotomapa). Informacje o dotychczasowych stanach wody można wyświetlać w przedziale od 12 godzin do 30 dni. Dane pogodowe prezentowane są w tożsamych przedziałach, przy czym prognoza stanowi ostatnie 48 godzin. Manipulowanie przedziałem czasowym dostępne jest dla każdej stacji monitoringowej i każdego punktu, dla którego obliczana jest prognoza pogody.

## MAPY STREF ZALEWOWYCH

W czasie gdy na ciekach utrzymują się średnie lub niskie stany wody, w portalu użytkownika dostępne są mapy zalewowe dla 8 scenariuszy. W chwili gdy wykryte zostanie zagrożenie udostępniane są mapy dla ośmiu 6-godzinnych kroków czasowych ukazujących prognozę przechodzącego wezbrania. Mapy udostępnione są w formacie pdf. Obok graficznej prezentacji strefy zalewowej uwzględniającej głębokości, na mapach znajdują się informacje o przejezdności mostów.



Fragment mapy prezentującej strefę zalewową z dodatkową informacją o przejezdności mostu (zielony punkt), piętrzeniu wody na konstrukcji mostu (żółty punkt) i przelewaniu wody przez most (czerwony punkt). <http://elblag.eu>