Informowanie i wspieranie administracji lokalnej i regionalnej w zakresie wczesnego ostrzegania i monitorowania zagrożeń oraz ryzyk związanych ze zmianą klimatu

Uniwersytet Warszawski, wykorzystując swój potencjał naukowo-badawczy i ekspercki, wspiera administrację lokalną i regionalną w identyfikowaniu, monitorowaniu i prognozowaniu zagrożeń związanych ze zmianą klimatu. Działania te obejmują rozwój narzędzi analitycznych i prognostycznych, prowadzenie badań nad zagrożeniami klimatycznymi i środowiskowymi oraz udostępnianie wiedzy i danych wspierających systemy wczesnego ostrzegania i zarządzanie ryzykiem. Poprzez współpracę z instytucjami publicznymi uczelnia przyczynia się do wzmacniania zdolności administracji do przewidywania zagrożeń, podejmowania działań zapobiegawczych oraz zwiększania odporności społeczności lokalnych i regionalnych na skutki zmiany klimatu. Wybrane przykłady działań zrealizowanych w 2025 r. przedstawiono poniżej.

Smart City odporne na pogodę i zmiany klimatu



Źródło: https://icm.edu.pl/smart-city-odporne-na-pogode-i-zmiany-klimatu/

Zestaw rozwiązań dla precyzyjnej osłony meteorologicznej miast, który łączy numeryczne prognozy wysokiej rozdzielczości, monitoring IoT, moduły analityczne i interfejsy dla służb miejskich – zaprezentował zespół Meteo na targach Smart City Expo w Warszawie pod koniec października.

Przedstawiciele miast, samorządów, firm technologicznych i instytucji odpowiedzialnych za bezpieczeństwo i zarządzanie miastem, mogli zapoznać się z projektami ICM Meteo w obszarze inteligentnych systemów zarządzania zagrożeniami pogodowymi, jak intensywne opady obciążające sieci kanalizacyjne aż po powodzie błyskawiczne.

Działanie miało na celu przedstawić rozwiązania które pomogłyby podnieść odporność miast wobec zagrożeń meteorologicznych i zmian klimatu.

Podczas warszawskich targów Smart City, zespół Meteo zaprezentował:

Projekt FLOPRES – "Flash Flood Prediction and Prevention System"

- Moduł wczesnego ostrzegania, który integruje dane meteorologiczne i hydrologiczne w czasie rzeczywistym, analizę geoprzestrzenną oraz wspomagane algorytmy i modele prognostyczne (https://www.meteo.pl/flopres)
- Projekt ma na celu ograniczenie negatywnych skutków wezbrań błyskawicznych („flash floods") zwłaszcza w rejonach zagrożenia — m.in. w regionie Preszowa na Słowacji (zob. artykuł) i w Małopolsce.
- Na targach przedstawiono aplikację z modułem wczesnego ostrzegania (storymapa dostępna na: flopres.develop.iesprit.sk)
- Moduł ekspercki w ramach projektu FLOPRES obejmuje analizę ekspercką, wspomaganie decyzji oraz integrację wielu strumieni danych meteorologiczno-hydrologicznych (zob. Civitta)
- W efekcie użytkownicy — samorządy miast, służby zarządzania kryzysowego — otrzymują narzędzie, które nie tylko wykrywa zagrożenie, ale sugeruje działania adaptacyjne i ochronne.

Więcej na flopres.eu oraz na profilu Linkedin

Praktyczne zastosowanie systemu FLOPRES w Małopolsce

W ramach projektu FLOPRES w Małopolsce zainstalowano 92 nowoczesne urządzenia pomiarowe na terenie trzech gmin, w tym 21 czujników poziomu wody oraz 71 urządzeń monitorujących m.in. opady atmosferyczne, temperaturę powietrza i wilgotność gleby. Instalacje objęły m.in. gminy Gródek nad Dunajcem i Zielonki, gdzie system monitoruje warunki hydrometeorologiczne w zlewniach lokalnych cieków wodnych. Dane zbierane w czasie rzeczywistym przez czujniki Internetu Rzeczy (IoT) są integrowane z prognozami meteorologicznymi i modelami hydrologicznymi, umożliwiając dokładniejsze przewidywanie zagrożeń powodziowych oraz wczesne ostrzeganie przed powodziami błyskawicznymi. Rozwiązanie jest rozwijane z myślą o wsparciu samorządów i służb zarządzania kryzysowego w monitorowaniu lokalnych zagrożeń, podejmowaniu działań zapobiegawczych oraz zwiększaniu odporności społeczności lokalnych na ekstremalne zjawiska pogodowe i skutki zmiany klimatu. Projekt realizowany jest przy współfinansowaniu z programu LIFE Unii Europejskiej oraz Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej.

Źródło: https://www.meteo.pl/instalacja-92-nowoczesnych-urzadzen-pomiarowych-w-malopolsce-w-ramach-projektu-flopres

Projekt SOBEK – "System Optymalizacji Bieżącej Eksploatacji Kanalizacyjnych sieci ogólnospławnych oraz deszczowych dla zjawisk ekstremalnych"

- SOBEK łączy prognostykę opadów, dane SCADA/GIS i moduły modelowania hydraulicznego, aby uprzedzać przeciążenia sieci, wspierać sterowanie retencją i przygotowywać scenariusze działań
- System jest współtworzony przez ICM UW oraz firmę KartGIS

Więcej informacji na stronie projektu ICM oraz KartGIS

W ramach projektu SOBEK rozwiązywane są problemy techniczne dotyczące:

- predykcji warunków hydraulicznych pracy sieci kanalizacyjnej na podstawie prognoz pogody, w szczególności opadów nawalnych;
- opracowania algorytmu generującego obszary mikrozlewni;
- zgromadzenia niezależnych informacji na jednej platformie;
- trwałego zapisu informacji pochodzących z rozproszonych źródeł;
- wykonywania złożonych analiz bez konieczności korzystania z wielu systemów IT oraz skrócenia czasu ich wykonywania;
- modelowania systemu kanalizacji, rozwoju i zarządzania siecią kanalizacyjną w oparciu o systemy SCADA, GIS, billing oraz stacje meteorologiczne (dane opadowe);
- ujednolicenia zapisu informacji.

Grupa docelowa odbiorców projektu to gestorzy sieci ogólnospławnych: zakłady wod-kan, miasta i gminy których jest ponad 2000 w Polsce.

Meteorologia miejska

- Model mikroklimatu miejskiego — narzędzie do mapowania wysp ciepła, lokalnych warunków wiatrowych i stresu termicznego, które wspiera planowanie zieleni i strategie chłodzenia miast
- Współpraca z Meteoblue w obszarze danych i produktów miejskich („Urban Heat Maps", „Urban Climate Services")
- Połączenie lokalnych modeli Meteo i danych Meteoblue pozwala na dokładne identyfikowanie stref ryzyka i planowanie skutecznych interwencji adaptacyjnych – od korytarzy wiatrowych po zieloną infrastrukturę

ICM Meteo zaprosił do współpracy przy pilotażach sowich rozwiązań miasta i instytucje zarządzania kryzysowego.

PROJEKT LIFECOOLCITY

Szczegóły:

- https://radon.nauka.gov.pl/dane/profil/62d7b5b14dbd0970051836ce
- https://woee.pl/projekty/lifecoolcity/

W latach 2023-2029 Uniwersytet Warszawski realizuje projekt naukowy pt. „Wykorzystanie teledetekcji do zarządzania błękitno-zieloną infrastrukturą miast w procesie adaptacji do zmian klimatu" (LIFECOOLCITY: Use of remote sensing for management of blue-green infrastructure in the process of city adaptation to climate change). Projekt jest dofinansowany przez Komisję Europejską w ramach Programu na rzecz środowiska i klimatu LIFE.

W ramach projektu Uniwersytet współpracuje z następującymi partnerami:

- Partnerstwa z uczelniami:
  - Uniwersytet Łódzki, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Katedra UNESCO Ekohydrologii i Ekologii Stosowanej (Polska)
- Partnerstwa z organizacjami z sektora publicznego:
  - Miasto Wrocław (Polska)

    - UNEP/GRID Warszawa w strukturze Narodowej Fundacji Ochrony Środowiska (Polska)
- Partnerstwa z organizacjami z sektora prywatnego
    - MGGP Aero Sp. z o.o. (Polska)
    - Ingenieurgesellschaft Prof. Dr. Sieker mbH (Niemcy).

Charakter projektu:

- Rozwiązania do łagodzenia skutków zmian klimatu
- Rozwój i wdrażanie rozwiązań opartych na przyrodzie (Nature-based Solutions)
- Gromadzenie, analiza i porównywanie danych środowiskowych w skali międzynarodowej
- Wsparcie władz lokalnych
- Monitorowanie skuteczności interwencji
- Upowszechnianie wiedzy i rozwój edukacji
- Gromadzenie dobrych praktyk i tworzenie skalowalnych rozwiązań.

Temat i cele projektu:

- Wzmocnienie zdolności adaptacyjnych miast do skutków antropogenicznej zmiany klimatu
- Tworzenie wzorców inteligentnych miast przyszłości
- Wsparcie zarządzania niebiesko-zieloną infrastrukturą (BGI) w 10 000 miast w Unii Europejskiej z wykorzystaniem danych satelitarnych i lotniczych, teledetekcji oraz systemów informacji geograficzne
- Systematyczne gromadzenie, analiza i porównywanie danych środowiskowych dotyczących europejskich miast, pozwalające na ocenę stanu BZI, identyfikację trendów oraz porównywanie skali problemów środowiskowych i potrzeb adaptacyjnych między miastami
- Opracowanie CoolCity Ranking – publikowanego cyklicznie od 2025 r. narzędzia obejmującego co najmniej 10 000 miast UE, umożliwiającego ocenę i porównywanie stanu ich błękitno-zielonej infrastruktury oraz obserwowanie zmian zachodzących w czasie.
- Opracowanie narzędzi pozwalających zidentyfikować lokalne ryzyka i obszary wymagające interwencji
- Stworzenie produktów informacyjnych i systemów informatycznych dla zarządców i mieszkańców miast
- Wsparcie władz i zarządców miast w planowaniu strategii adaptacji do zmiany klimatu, w tym w podejmowaniu decyzji dotyczących rozwoju, przebudowy i ochrony błękitno-zielonej infrastruktury
- Wskazywanie najbardziej odpowiednich interwencji dla konkretnych obszarów miasta oraz identyfikowanie terenów cennych przyrodniczo, wymagających ochrony ze względu na ich znaczenie dla odporności klimatycznej.
- Monitorowanie i ocena skuteczności wdrożonych działań adaptacyjnych
- Praktyczne wdrożenie i przetestowanie opracowanych rozwiązań we Wrocławiu
- Utworzenie platformy informacyjno-edukacyjnej „Life in Cool City”, zapewniającej dostęp do wyników projektu oraz wiedzy dotyczącej wykorzystania teledetekcji i BZI w adaptacji miast do zmiany klimatu.
- Tworzenie skalowalnych rozwiązań dla europejskich miast, umożliwiających wykorzystanie jednolitych metod i danych do diagnozowania problemów, planowania interwencji, monitorowania ich rezultatów w różnych miastach UE.

W styczniu 2025 w ramach projektu zaprezentowano przedstawicielom miejskich jednostek pierwszą diagnozę stanu środowiska Wrocławia. Obejmowała ona pięć obszarów: przepuszczalność

powierzchni, warunki termiczne, warunki wodne, stan roślinności i jej różnorodność. Wyniki miały wspierać decyzje urzędników dotyczące ochrony zieleni oraz interwencji na obszarach wymagających działań. (więcej informacji: https://www.mggpaero.com/en/lifecoolcity.html).

Projekt wpisuje się w obszary działań związanych z następującymi Celami Zrównoważonego Rozwoju:

- SDG 11 – Zrównoważone miasta i społeczności: rozwój odpornych i zrównoważonych miast oraz wsparcie zarządzania miejską błękitno-zieloną infrastrukturą.
- SDG 13 – Działania w dziedzinie klimatu: zwiększanie zdolności adaptacyjnych miast do skutków zmiany klimatu, identyfikacja ryzyk klimatycznych oraz monitorowanie skuteczności działań adaptacyjnych.
- SDG 15 – Życie na lądzie: ochrona i wzmacnianie miejskich ekosystemów, terenów zielonych i obszarów cennych przyrodniczo.

PROJEKT BLUEADAPT

Szczegóły:

- https://cordis.europa.eu/project/id/101057764
- https://blueadapt.eu/about/
- https://www.uw.edu.pl/w-trosce-o-czyste-wybrzeza-europy/
- https://radon.nauka.gov.pl/dane/profil/65363f4b25cdc15573f572b8

W latach 2022-2026 Uniwersytet Warszawski realizuje projekt naukowy pt. „Ograniczanie zagrożeń zdrowotnych wynikających z klimatu w niebieskich środowiskach: Przystosowanie się do wpływu zmiany klimatu na patogeny przybrzeżne" (BLUEADAPT: Reducing climate based health risks in blue environments: Adapting to the climate change impacts on coastal pathogens). Projekt jest dofinansowany przez Komisję Europejską w ramach Programu Horyzont Europa.

W ramach projektu Uniwersytet współpracuje z następującymi partnerami:

- Partnerstwa z uczelniami:
    - Uniwersytet Karola w Pradze (Univerzita Karlova) (Czechy)
    - Uniwersytet w Galway (University of Galway) (Irlandia)
    - Uniwersytet Kraju Basków (Universidad del Pais Vasco/ Euskal Herriko Unibertsitatea) (Hiszpania)
    - Uniwersytet w Exeter (The University of Exeter) (Zjednoczone Królestwo)
    - Uniwersytet w Bangor (Bangor University) (Zjednoczone Królestwo)
- Partnerstwa z organizacjami z sektora publicznego:
    - Włoski Narodowy Instytut Zdrowia (Istituto Superiore di Sanita) (Włochy)
- Partnerstwa z organizacjami z sektora pozarządowego:
    - Baskijskie Centrum Badań nad Zmianami Klimatu (Asociacion BC3 Basque Centre For Climate Change - Klima Aldaketa Ikergai) (Hiszpania)
    - Fundacja Deltares (Stichting Deltares) (Niderlandy)

- Eurośródziemnomorskie Centrum ds. Zmian Klimatu (Fondazione Centro Euro-Mediterraneosui Cambiamenti Climatici) (Włochy)
- Europejska Sieć na rzecz Promocji Zdrowia i Profilaktyki Chorób (Eurohealthnet ASBL) (Belgia)
- Then Try This (Zjednoczone Królestwo).

Charakter projektu:

- Identyfikacja i analiza zagrożeń środowiskowych i zdrowotnych związanych ze zmianami klimatu.
- Prowadzenie badań terenowych i laboratoryjnych oraz studiów przypadku w różnych lokalizacjach europejskich.
- Rozwijanie metod badawczych i narzędzi modelowania komputerowego służących analizie i prognozowaniu zagrożeń.
- Tworzenie podstaw naukowych do rozwoju systemów wczesnego ostrzegania i monitorowania zagrożeń środowiskowych i zdrowotnych.
- Opracowywanie scenariuszy przyszłych zmian klimatycznych i środowiskowych oraz ocena ich potencjalnych konsekwencji.
- Tworzenie zasobów wiedzy wspierających decydentów publicznych w zakresie zarządzania jakością wód, ochrony zdrowia i adaptacji do zmian klimatu.
- Wspieranie projektowania strategii i działań adaptacyjnych w odpowiedzi na zagrożenia wynikające ze zmian klimatu.
- Uwzględnianie uwarunkowań społeczno-gospodarczych, technologicznych i regulacyjnych w analizie zagrożeń oraz opracowywaniu rozwiązań.
- Międzynarodowa wymiana wiedzy interdyscyplinarnej.

Zakres tematyczny i cele ogólne:

- Określenie wpływu zmian klimatu na występowanie, przeżywalność i rozprzestrzenianie się patogenów w strefach przybrzeżnych oraz związanych z tym zagrożeń dla zdrowia ludzi.
- Identyfikacja czynników klimatycznych i środowiskowych wpływających na dynamikę patogenów, w tym zmian temperatury wody, opadów, zasolenia i pH.
- Analiza i porównanie istniejących modeli klimatycznych oraz opracowanie prognoz zmian klimatu na obszarach przybrzeżnych.
- Przeprowadzenie studiów przypadku w wybranych lokalizacjach europejskich, obejmujących badania terenowe nad występowaniem i dynamiką patogenów w rzekach, estuariach i wodach przybrzeżnych.
- Opracowanie metod laboratoryjnych i przeprowadzenie eksperymentów dotyczących wpływu zmieniających się warunków środowiskowych na przeżywalność wybranych bakterii i wirusów.
- Opracowanie modeli komputerowych umożliwiających symulowanie przepływu wody, transportu patogenów i zmian jakości wody w estuariach oraz strefach przybrzeżnych.
- Prognozowanie zmian przeżywalności i rozprzestrzeniania się patogenów w obecnych i przyszłych warunkach klimatycznych na podstawie wyników badań laboratoryjnych i scenariuszy klimatycznych.
- Uwzględnienie wpływu urbanizacji, sposobów użytkowania gruntów oraz zmian technologicznych, prawnych i politycznych na zagrożenia zdrowotne związane z patogenami wodnymi.

- Rozwój zintegrowanego podejścia do oceny zagrożeń dla zdrowia ludzi, uwzględniającego wzajemne zależności między zmianami klimatu, środowiskiem wodnym i zdrowiem publicznym.
- Opracowanie podstaw naukowych i rekomendacji wspierających zarządzanie jakością wód oraz adaptację obszarów przybrzeżnych do zmian klimatu.
- Stworzenie podstaw do rozwoju narzędzi wczesnego ostrzegania i systemów alarmowania o zagrożeniach związanych z obecnością patogenów w wodach przybrzeżnych.

Rola Uniwersytetu Warszawskiego w monitorowaniu zagrożeń zdrowotnych i informowaniu o ryzyku klimatycznym (źródło: https://www.wne.uw.edu.pl/en/news/facultys-researchers-blueadapt-project)

W ramach projektu BLUEADAPT zespół badawczy Wydziału Nauk Ekonomicznych Uniwersytetu Warszawskiego prowadzi badania nad skutecznością przekazywania informacji o zagrożeniach zdrowotnych związanych z obecnością patogenów w wodach przybrzeżnych, których występowanie i rozprzestrzenianie się mogą być nasilane przez zmianę klimatu. Badania koncentrują się na obszarze Zatoki Gdańskiej i Zalewu Wiślanego oraz obejmują ocenę wpływu różnych form komunikowania ryzyka na wiedzę, preferencje i zachowania użytkowników tych obszarów. Analizowana jest m.in. skuteczność udostępniania aktualnych, przestrzennie zróżnicowanych informacji o jakości wody, komunikatów dotyczących zagrożeń dla poszczególnych grup użytkowników oraz rekomendacji działań ograniczających narażenie na patogeny. Zespół UW wykorzystuje metody eksperymentalne do oceny skuteczności poszczególnych sposobów informowania oraz analizy kosztów i korzyści potencjalnych interwencji publicznych. Wyniki badań mają dostarczyć podstaw naukowych do opracowywania skutecznych strategii komunikowania zagrożeń zdrowotnych i wspierania decyzji dotyczących zarządzania ryzykiem w obszarach przybrzeżnych, w tym potencjalnie przez właściwe instytucje administracji publicznej.

Projekt wpisuje się w obszary działań związanych z następującymi Celami Zrównoważonego Rozwoju:

- SDG 3 – Dobre zdrowie i jakość życia: badanie zagrożeń dla zdrowia ludzi wynikających z obecności patogenów w wodach przybrzeżnych oraz tworzenie podstaw systemów wczesnego ostrzegania.
- SDG 6 – Czysta woda i warunki sanitarne: badanie jakości wód, modelowanie transportu patogenów oraz wspieranie zarządzania jakością wód.
- SDG 13 – Działania w dziedzinie klimatu: analiza wpływu zmian klimatu na zagrożenia środowiskowe i zdrowotne, prognozowanie przyszłych zmian oraz wspieranie adaptacji do zmian klimatu.
- SDG 14 – Życie pod wodą: badanie zmian warunków środowiskowych i jakości wód w ekosystemach przybrzeżnych
- SDG 17 – Partnerstwa na rzecz celów: międzynarodowe konsorcjum, międzynarodowa i interdyscyplinarna współpraca.