

POROZMAWIAJMY O WODZIE

O tym, w jaki sposób zwiększać społeczną świadomość problematyki wodnej, opowiadają **prof. Monika Kalinowska** i **dr Agata Goździk** z Instytutu Geofizyki PAN.

Jaką rolę edukacyjną czy podnoszącą świadomość społeczną znaczenia wody może mieć fakt organizacji kongresu IAHR w Polsce?

MONIKA KALINOWSKA: Przede wszystkim jest to jedyna w Polsce konferencja dotycząca wody organizowana na tak dużą skalę. Staraliśmy się zaangażować w jej organizację wszystkie ośrodki naukowe i uniwersytety zajmujące się badaniami dotyczącymi wody, zarówno wód podziemnych, powierzchniowych, jak i mórz czy oceanów. Dotarliśmy z informacją o kongresie do wielu firm działających na terenie Polski, zajmujących się wodą: badaniami, pomiarami, sprzedają sprzętu stosowanego w hydrologii, hydrodynamice czy inżynierii wodnej. Podjęliśmy próbę zaangażowania w kongres także władz lokalnych i państwowych. O efektywności tych starań może świadczyć fakt, że streszczenia zgłoszone przez polskich uczestników stanowią ponad 20 proc. wszystkich nadesłanych.

Co prawda dziś największym problemem w Polsce i na świecie jest walka z pandemią COVID-19, ale w dłuższej perspektywie potężnym wyzwaniem są zmniejszające się wraz z ociepleniem klimatu zasoby wodne. Dlatego tak ważne jest prezentowanie obec-

nej sytuacji w tym obszarze i dyskusja o możliwych rozwiązaniach. Podczas kongresu IAHR będziemy gościć najwybitniejszych przedstawicieli nauki zajmujących się badaniami związanymi z wodą. Ponadto aspekt edukacyjny kongresu podniosą zaplanowane warsztaty i kursy dla młodych naukowców, m.in. tzw. *master classes* (kursy mistrzowskie). Mają one na celu umożliwienie młodym naukowcom zaprezentowanie własnych badań i omówienie ich z doświadczonymi naukowcami.

W trakcie kongresu odbędzie się również sesja specjalna poświęcona kształceniu i rozwojowi zawodowemu w dziedzinie inżynierii wodnej. Zostaną na niej przedstawione różnorodne studia przypadków z inżynierii wodno-środowiskowej, gospodarki wodnej, takie jak: innowacyjne metody nauczania, szkolenia, nowatorskie laboratoria dydaktyczne i sprzęt. W czasie tej sesji chcemy również zaprezentować jeden z edukacyjnych projektów prowadzonych w naszym instytucie. W ramach tego projektu ogłosiliśmy konkurs dla uczniów i nauczycieli. Nagrody zostaną wręczone laureatom podczas kongresu, a zwycięskie prace zaprezentowane jego uczestnikom.



dr hab. inż. Monika Kalinowska,
profesor IGF PAN

Jest zastępcą kierownika Zakładu Hydrologii i Hydrodynamiki w Instytucie Geofizyki PAN. Specjalizuje się w modelowaniu rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń w powierzchniowych wodach płynących.
mkalinow@igf.edu.pl

**dr Agata Goździk**

Jest kierownikiem Zespołu Komunikacji Naukowej i Edukacji w Instytucie Geofizyki PAN, koordynatorką międzynarodowych projektów: EDU-ARCTIC (Horyzont 2020), ERIS, ODYSSEY i BRITEC (Erasmus+), Edu-Arctic2 (grant EOG) oraz projektu ogólnopolskiego EDU-ARCTIC.PL (Program MNiSW DIALOG).
 agata.gozdzik@igf.edu.pl

Czy mogą panie więcej opowiedzieć o tym projekcie?

AGATA GOŹDZIK: Projekt BRITEC (Bringing Research into the Classroom) to inicjatywa realizowana w szkołach podstawowych i ponadpodstawowych w czterech krajach partnerskich: Polsce, Belgii, Grecji i Hiszpanii. Obejmuje wykonanie kilku pilotażowych programów w duchu nauki obywatelskiej, czyli takim sposobie prowadzenia badań naukowych, który angażuje zwykłych obywateli w gromadzenie i interpretację dużych ilości danych. Projekt BRITEC promuje prowadzenie takich programów w szkołach jako metody na przybliżanie uczniom świata nauki i badań, a tym samym zwiększenie zainteresowania młodych Europejczyków przedmiotami matematyczno-przyrodniczymi. Obecnie jesteśmy w fazie pilotażowej projektu, podczas której uczniowie pod nadzorem nauczycieli prowadzą obserwacje, gromadzą lub analizują różnego rodzaju dane. Dzięki temu w praktyce poznają, na czym polega praca badawcza, jednocześnie się ucząc. Oprócz tego naukowcy zyskują dodatkowe dane, których zebranie bez pomocy uczniów trwałoby dużo dłużej. Zdobyte w ten sposób doświadczenia staną się podstawą do opracowania przewodników dla nauczycieli i naukowców, jak tworzyć podobne wspólne przedsięwzięcia w przyszłości. Dodatkowo przygotowujemy kurs internetowy (tzw. MOOC), który pozwoli na upowszechnienie dobrych praktyk wyniesionych z projektu również w innych szkołach, na uniwersytetach i w instytucjach badawczych zainteresowanych taką współpracą.

Jakie badania będą prowadzone w ramach BRITEC?

A.G.: Zaplanowaliśmy dwa badania pilotażowe: jeden dotyczący promieniowania ultrafioletowego (UV), a drugi obserwacji sezonowych zmian roślinności rzecznej i nadbrzeżnej. W ramach pierwszego uczniowie będą mierzyć natężenie promieniowania UV, obliczać dawki witaminy D3 produkowane przez organizm i obserwować obszar skóry wystawionej na działanie promieni słonecznych. Następnie, korzystając z dostarczonych im przez naukowców formuł, będą mogli obliczać ryzyko oparzeń słonecznych i wyznaczyć bezpieczny czas opalania, biorąc pod uwagę własny fototyp skóry, czyli jeden z sześciu typów skóry wyróżnianych w zależności od reakcji na promieniowanie UV. Pomiary można wykonać np. podczas wycieczki klasowej.

M.K.: W ramach drugiego badania pilotażowego uczniowie prowadzą obserwacje roślinności rzecznej i nadbrzeżnej oraz zmian zachodzących w ciągu roku. Część szkół prowadzi również proste pomiary hydrologiczne i meteorologiczne. Uczniowie w ustalonych odstępach czasu robią zdjęcia wybranego koryta rzecznej i razem z wynikami pomiarów przesyłają do mnie za pomocą specjalnie przygotowanych elektronicznych formularzy.

Chcielibyśmy wykorzystać zebrane przez uczniów informacje w naszych badaniach dotyczących wpływu roślinności na procesy przepływu i mieszania (np. zanieczyszczeń) w rzekach. Dodatkowo całoroczne obserwacje wielu zróżnicowanych rzek i cieków w różnych miejscach Polski pomogą nam w wyborze najlepszej lokalizacji do przeprowadzenia planowanych przez nas eksperymentów znacznikowych. Polegają one na wprowadzeniu do wody odpowiedniego, bezpiecznego dla środowiska barwnika, a następnie obserwacji sposobu i tempa jego przemieszczania się. To z kolei pozwala na wyznaczenie parametrów niezbędnych do opisanie sposobów mieszania się i transportu substancji w wodzie.

Mają panie dostęp do zgłoszonych prezentacji na kongres. Proszę powiedzieć na ich podstawie – jakie tematy dominują dziś w hydrologii i inżynierii wodnej?

M.K.: Tak, mam przyjemność kierować komitetem programowym kongresu. Otrzymaliśmy prawie 550 zgłoszeń naukowców z Polski, Europy i całego świata, chcących przedstawić wyniki swoich badań. Ta liczba znacząco przekroczyła nasze oczekiwania. Zdecydowaliśmy się zaakceptować 500 z nich, ale ze względu na epidemię koronawirusa ostateczna liczba prezentowanych prac może ulec zmianie.

Tematyka zaproponowanych prac i abstraktów jest bardzo różnorodna. Dotyczą one hydrodynamiki, hydrologii, inżynierii wodnej, zmian klimatu, zjawisk ekstremalnych, jak powodzie czy susze, rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń, a także wód podziemnych czy regionów polarnych. Nadesłane abstrakty przedstawiają zarówno wyniki badań eksperymentalnych i terenowych, jak i wyniki uzyskane za pomocą różnych modeli matematycznych czy metod komputerowych.

Warto dodać, że aż 40 tematów sesji zostało zaproponowanych przez samych uczestników w ramach sesji specjalnych. Ich tematyka wpisuje się w główne tematy kongresu, ale mamy również 10 dodatkowych sesji wykraczających poza zaproponowane przez nas tematy.

A jakimi obszarami badawczymi zajmujecie się panie w swojej codziennej pracy w Instytucie Geofizyki PAN?

M.K.: Zajmuję się modelowaniem rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń w kanałach otwartych, czyli rzekach, kanałach, potokach itp. Między innymi pracuję nad zaprojektowanym i zaimplementowanym przeze mnie modelem komputerowym RivMix (River Mixing Model), który może być używany do przewidywania, w jaki sposób i jak szybko będą rozprzestrzeniały się zanieczyszczenia w wodzie. Mogą się one dostać do wody w wyniku awarii, katastrofy czy kontrolowanego zrzutu zanieczyszczeń bytowych, przemysłowych lub podgrzanych wód pochodzących z obiektów

przemysłowych, wykorzystujących wodę do celów chłodniczych (ciepła woda również może być zanieczyszczaniem i niekorzystnie wpływać na środowisko wodne, np. na ryby). Moja praca naukowa skupia się także na doskonaleniu sposobów opisu transportu zanieczyszczeń, poszukiwaniu wartości parametrów determinujących transport w wodzie czy doskonaleniu wzorów pozwalających na ich wyznaczenie. Można to wykorzystać w praktyce do ulepszania wspomnianych modeli komputerowych, które pomagają w ocenie sytuacji – np. w przypadku awarii lub w trakcie przygotowywania ocen oddziaływania na środowisko nowo powstających elektrowni czy fabryk. Najważniejszymi parametrami są tzw. współczynniki dyspersji, determinujące szybkość rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń (rozpływania się plamy zanieczyszczeń). Są one trudne do wyznaczenia w praktyce, zwłaszcza kiedy mamy do czynienia z kanałami porośniętymi roślinnością. Często wtedy kluczowe są eksperymenty znacznikowe, o których wspominałam wcześniej.

Ponadto, ponieważ dużą satysfakcję przynosi mi praca z dziećmi, oprócz badań naukowych angażuję się w inicjatywy popularnonaukowe i edukacyjne, jak projekt BRITEC czy od wielu lat prowadzony w naszym instytucie projekt „Geofizyka w szkole”.

Jestem również kierownikiem organizowanej co dwa lata Międzynarodowej Szkoły Hydrauliki, zajmującej się aktualnymi problemami hydrodynamiki środowiskowej. Tworzy ona forum dla naukowców i inżynierów pracujących w dziedzinie szeroko pojętej hydrodynamiki i hydrauliki. Gromadząc najwybitniejszych specjalistów (naukowców i praktyków z najlepszych światowych ośrodków badawczych) oraz studentów i młodych naukowców z całego świata, staramy się stworzyć dobrą atmosferę do debaty naukowej. Wszystkich zainteresowanych gorąco zachęcam do uczestnictwa w kolejnych edycjach.

A.G.: Moja specjalizacja to wpływ roślinności na dynamikę przepływów w korytach o złożonym przekroju poprzecznym z drzewami na tarasach zalewowych. Dziś jednak zajmuję się przede wszystkim realizacją programów edukacyjnych dotyczących nauk przyrodniczych. Choć Instytut Geofizyki ma w tej dziedzinie imponujące portfolio, to każdy projekt wnosi zupełnie nową jakość. Kilka lat temu realizowaliśmy gigantyczny projekt EDUSCIENCE, z którego w fazie testowania korzystało 250 szkół w Polsce, a pod koniec projektu na platformie edukacyjnej było zarejestrowanych ponad 15 tys. nauczycieli z 3,5 tys. szkół. Celem projektu było zwiększenie zainteresowania dzieci i młodzieży naukami matematyczno-przyrodniczymi dzięki nowatorskim metodom nauczania i kontaktowi z naukowcami, w tym z pracownikami Polskiej Stacji Polarnej Hornsund na Spitsbergenie. Pomocą w tych działaniach i autorami ponad 6 tys. materiałów edukacyjnych byli pracownicy instytutu. W ramach projektu powstały platforma e-learningowa, portal przyrod-

niczy (www.eduscience.pl), materiały metodyczne, program dziewięciu wycieczek dydaktycznych oraz monitoringu przyrodniczego. Przeprowadzono około 56 tys. godzin lekcyjnych, 254 wycieczki, 89 pikników EDUSCIENCE i 20 festiwali nauki.

Później udało się nam przenieść innowacyjne pomysły, które sprawdziły się w Polsce, na grunt europejski, a właściwie światowy. Z rozwiązań projektu EDU-ARCTIC, finansowanego z Horyzontu 2020, skorzystało ponad 1200 nauczycieli z 60 krajów. Poznanie fascynującego świata Arktyki i badań polarnych było propozycją dla szkół średnich w całej Europie. Naukowcy w przystępny sposób przybliżali uczniom tę tematykę, tym samym zachęcali ich do zainteresowania się naukami ścisłymi i podejmowania kariery naukowej. Uczniowie poznawali pracę naukowców i specyfikę obszarów polarnych m.in. dzięki udziałowi w lekcjach online z Arktyki, a nawet wyjazdom na wyprawy polarne. Projekt oferował webinaria z udziałem badaczy polarnych, program monitoringu środowiska, Polarpedię, konkursy arktyczne i warsztaty dla nauczycieli.

Potężnym wyzwaniem są zmniejszające się wraz z ociepleniem klimatu zasoby wodne.

Obecnie prowadzimy projekt, który upowszechnia badania polarne wśród całego społeczeństwa. Organizujemy zajęcia dla wszystkich grup wiekowych: od uniwersytetów dziecięcych po uniwersytety trzeciego wieku. Słuchacze poznają tajemnice lodowców, a prowadzący zajęcia naukowcy zabierają ich wirtualnie do wnętrza lodowych jaskiń. Na innych zajęciach są przedstawiane warunki życia i pracy w stacji polarnej. Innym razem omawiamy najdziwniejsze zwierzęta Arktyki lub tłumaczymy, dlaczego Arktyka reaguje na zmiany klimatu znacznie szybciej niż reszta globu. Koordynujemy jeszcze kilka mniejszych projektów: ERIS, w którym udostępniłmy szkołom bazy danych, pomiary i wyniki badań naukowych do wykorzystania na lekcjach geografii, fizyki czy biologii; ODYSSEY, w którym zachęcamy młodzież do udziału w debatach typu oksfordzkiego na tematy naukowe; czy wspomniany już BRITEC, wykorzystujący idee nauki obywatelskiej. Wszystkie te projekty mają ważną wspólną cechę: pokazują, że nauki przyrodnicze są fascynujące.

ROZMAWIAŁA DR JUSTYNA ORŁOWSKA