

PROGNOZY POTWIERDZONE NAUKOWO



**Raport z działalności
Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej
Państwowego Instytutu Badawczego
w 2023 roku**





O INSTYTUCIE

Misją IMGW-PIB jest informowanie społeczeństwa i organizacji o warunkach atmosferycznych – meteorologicznych i hydrologicznych – zmianach klimatu oraz wszystkich czynnikach wpływających na aktualną pogodę w Polsce. Instytut realizuje zadania państwowej służby hydrologiczno-meteorologicznej, meteorologicznej osłony lotnictwa cywilnego, a także państwowej służby ds. bezpieczeństwa budowli piętrzących. IMGW-PIB prowadzi prace naukowo-badawcze i wdrożenia oraz przygotowuje opracowania i publikacje w dziedzinach: meteorologii, hydrologii, oceanologii, gospodarki i inżynierii wodnej, jakości zasobów wodnych oraz klimatologii.

Zadania te Instytut realizuje poprzez:

1. Prowadzenie systematycznych pomiarów i obserwacji przy pomocy podstawowych sieci stacji i posterunków oraz sieci pomiarowych specjalnych.
2. Gromadzenie, przetwarzanie i udostępnianie pomiarów, obserwacji i informacji meteorologicznych i hydrologicznych.
3. Opracowywanie i rozpowszechnianie prognoz i ostrzeżeń meteorologicznych i hydrologicznych dla osłony ludności oraz gospodarki narodowej i obronności Państwa – wraz z prognozowaniem jakości zasobów wodnych i zanieczyszczeń atmosfery.
4. Opracowywanie ocen stanu technicznego i bezpieczeństwa budowli piętrzących dla potrzeb ochrony ludności i mienia przed klęskami żywiołowymi i katastrofami budowlanymi.
5. Prowadzenie prac naukowo-badawczych w zakresie fizyki i chemii atmosfery, klimatologii, agrometeorologii, hydrologii, oceanologii, fizyki, chemii i biologii wody, hydrodynamiki wód, bilansowania i gospodarowania zasobami wodnymi, inżynierii wodnej i bezpieczeństwa budowli wodnych, ekonomiki, planowania i prognozowania w gospodarce i inżynierii wodnej oraz w meteorologii, hydrologii i oceanologii, a także prowadzenie prac w zakresie procesów i czynników kształtujących jakość zasobów wodnych.
6. Prowadzenie badań w zakresie ochrony przed żywiołowym działaniem sił przyrody.
7. Wydawanie opinii i ekspertyz z dziedzin będących przedmiotem działalności Instytutu.
8. Konstruowanie, badanie, wytwarzanie, sprawdzanie i legalizacja aparatury i sprzętu.
9. Doskonalenie i podnoszenie kwalifikacji naukowych i zawodowych kadr oraz nadawanie stopni naukowych w zakresie ustalonym odrębnymi przepisami.
10. Gromadzenie, przetwarzanie i upowszechnianie informacji naukowej, technicznej i ekonomicznej z dziedzin będących przedmiotem działalności Instytutu; prowadzenie informacji naukowej, technicznej i ekonomicznej.
11. Prowadzenie działalności wydawniczej.
12. Prowadzenie prac normalizacyjnych i unifikacyjnych związanych z działalnością.
13. Wykonywanie zadań związanych z obronnością kraju, określonych odrębnymi przepisami.
14. Organizowanie sympozjów i konferencji naukowych z dziedzin będących przedmiotem działalności Instytutu.
15. Uczestniczenie w działalności Światowej Organizacji Meteorologicznej i innych agend wyspecjalizowanych ONZ oraz prowadzenie współpracy z innymi organizacjami i instytucjami krajowymi i zagranicznymi.
16. Wykonywanie innych zadań zleczanych.

STRATEGIA

Do najważniejszych **celów strategicznych** IMGW-PIB należą: podniesienie jakości prognoz meteorologicznych i hydrologicznych, rozwój i wdrożenie rozwiązań wspierających gospodarkę i usługi komercyjne, budowa kompetencji modelowania klimatu i informowanie o wpływie zmiany klimatu na gospodarkę kraju oraz wzmocnienie usług i produktów komercyjnych.

Cele operacyjne

METEOROLOGIA I HYDROLOGIA

1. Wzrost jakości prognoz meteorologicznych i hydrologicznych wytwarzanych na potrzeby zabezpieczenia społeczeństwa.
2. Rozwój serwisów IMGW-PIB.
3. Poprawa szybkości i dokładności wydawania ostrzeżeń o zagrożeniach w wyniku przewidywanych ekstremalnych zjawisk meteorologicznych i hydrologicznych.

GOSPODARKA

1. Rozwój modeli hydrologicznych i hydrodynamicznych.
2. Wzmocnienie odporności Polski na ekstremalne zjawiska meteorologiczne i hydrologiczne.
3. Wspieranie rozwoju innowacyjnych rozwiązań ważnych dla rozwoju gospodarki Polski.

KLIMAT

1. Monitorowanie klimatu Polski – ocena aktualnego stanu systemu klimatycznego Polski na tle warunków wieloletnich w celu oceny zagrożeń wynikających z występowania procesów klimatycznych oraz zjawisk o naturze anomalnej, stanowiących zagrożenie w chwili występowania lub mogących stanowić zagrożenie w najbliższej przyszłości dla bezpieczeństwa państwa.
2. Modelowanie klimatu Polski – działania zmierzające do osadzenia na infrastrukturze obliczeniowej IMGW wysokiej rozdzielczości regionalnych dynamicznych modeli klimatu, przygotowanie ich do pracy w zakresie modelowania klimatu Polski, jak również przeprowadzenie procesu modelowania, od fazy eksperymentalnej do powtarzalnej procedury obliczeniowej, przy założeniu różnych scenariuszy zmienności czynników antropogenicznych.
3. Ocena wpływu zmiany klimatu na gospodarkę Polski – rozwój praktycznych aplikacji dedykowanych administracji państwowej, klientom instytucjonalnym i komercyjnym oraz rozpowszechnianie informacji klimatycznej na rzecz wszystkich użytkowników systemu.
4. Ocena wpływu zmiany klimatu Polski na społeczeństwo i bezpieczeństwo państwa

SPRZEDAŻ

1. Wzrost przychodów netto z usług i produktów komercyjnych do poziomu 30% przychodów ogółem.



**KOMPLEKSOWA OSŁONA
HYDROLOGICZNO-
-METEOROLOGICZNA**

Zmiany w procesie prowadzenia osłony meteorologicznej

Najważniejszym wydarzeniem 2023 r. w Centrum Meteorologicznej Osłony Kraju było wdrożenie kluczowego etapu reorganizacji pracy biur prognoz meteorologicznych. Prowadzona od 2022 r. reforma miała na celu przystosowanie osłony meteorologicznej do presji technologicznej, rosnących wymagań odbiorców oraz zmieniającego się rynku pracy. Jedną z istotnych zmian było wdrożenie stanowiska synoptyka ostrzeżeniowego, jako kluczowego dla konstruowania przez IMGW-PIB spójnego przekazu o zagrożeniach meteorologicznych.

Równoległe do modernizacji organizacji osłony rozpoczęto prace nad automatyzacją części produktów – w pierwszej kolejności zajęto się prognozami komercyjnymi, następnie częściowo zautomatyzowane zostaną prognozy średnioterminowe. Uwolnienie synoptyków od prostych i powtarzalnych zadań pozwoli efektywniej wykorzystać ich umiejętności, np. na opracowywanie bardziej zróżnicowanych i złożonych produktów.



Analiza ekstremalnych zagrożeń

Zmiana klimatu i związana z nią niepewność predykcji, a także wzrost częstości występowania zdarzeń ekstremalnych, sprawiają, że skuteczny monitoring stanu atmosfery pozostaje jednym z kluczowych zadań służb meteorologicznych. I wymaga analiz wielu sytuacji, takich jak długotrwałe susze, upały, intensywne opady deszczu skutkujące powodzią lub podtopieniami, huraganowe wiatry, trąby powietrzne czy gwałtowne burze.

Co istotne, z ekstremalnymi zdarzeniami spotykamy się nie tylko w okresie letnim. W przebiegu rocznym występuje wiele sytuacji o charakterze anomalii pogodowych, które z racji funkcjonowania systemu klimatycznego, a przede wszystkim przygotowania ludności czy ich fizjologicznej adaptacji, również są istotne. Jednym z takich incydentów było wystąpienie wysokiej wartości temperatury powietrza w noc sylwestrową przełomu 2022 i 2023 roku.

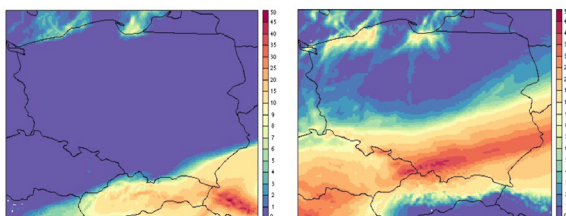
Biorąc pod uwagę powyższe aspekty w IMGW-PIB powołano zespół ekspertów z Centrum Meteorologicznej Osłony Kraju i Centrum Modelowania Meteorologicznego pod kierownictwem dr Grzegorza Duńca, który analizuje wybrane zjawiska ekstremalne w ujęciu ilościowym i jakościowym, wykorzystując różnorodne dane pochodzące z sieci pomiarów bezpośrednich i zdalnych oraz numerycznych modeli pogody.

Raporty z wybranych zdarzeń dostępne są w Serwisie informacyjnym IMGW-PIB Centrum Modelowania Meteorologicznego w zakładce [ZJAWISKA EKSTREMALNE \(RAPORTY\)](#).

Analiza sytuacji synoptycznej 01-03.12.2023

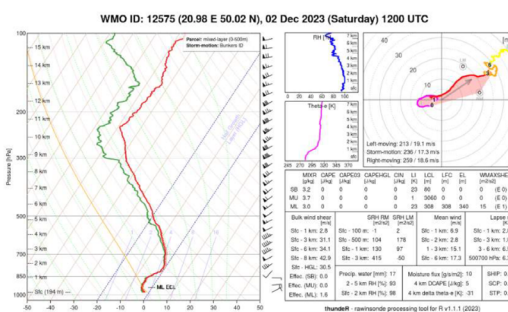
Intensywne opady śniegu

Pierwszego grudnia o godz. 12:00 zostały wydane ostrzeżenia 3. stopnia przed intensywnymi opadami śniegu dla 8 powiatów południowej części województwa małopolskiego. Ostrzeżenie dotyczyło okresu od godziny 18:00, 1 grudnia 2023 do godziny 03:00, 3 grudnia 2023 roku (tj. 33h prognozy). Prognozowany przyrost pokrywy śnieżnej wynosił od 40 do 55 cm, natomiast wysoko w Tatrach do 65 cm.

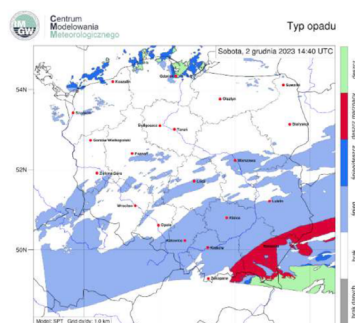


Suma opadu deszczu (lewy) i suma opadu śniegu (prawy) w okresie od 1 grudnia 18:00 UTC do 3 grudnia 3:00 UTC w przebiegu r00. Skala wyrażona jest w mm.

Prognozowane sumy opadów w powiecie tatrzańskim, nowotarskim i nowosądeckim były w większości niższe niż te wymagające ostrzeżenia 3. stopnia. Na podstawie wysokich wartości temperatury na wysokości 850 hPa dla Tatr można także przypuszczać, że część opadu wystąpiła tam w formie ciekłej i w rezultacie przyrosty pokrywy śnieżnej nie przekraczały 40 cm. Z perspektywy prognozy zasadne wydają się być ostrzeżenia 3. stopnia dla powiatu suskiego i myślenickiego, ponieważ tam intensywność opadów była największa i przekraczała 35 mm. Model ALARO wszędzie przeszacował całkowitą sumę opadów, miejscami ponad dwukrotnie. Prognoza z godz. 18 UTC była najbardziej zbliżona do wartości obserwowanych, jednakże była ona dostępna do synoptyka już w momencie obowiązywania ostrzeżenia (w nocy z 1 na 2 grudnia).



Sondaże aerologiczne z Tarnowa i Popradu z godz. 12 UTC dn. 02.12.2023 wskazywały na charakterystyczny, inwersyjny rozkład stratyfikacji, w przypadku Popradu jednoznacznie sugerujący występowanie opadów marnących.



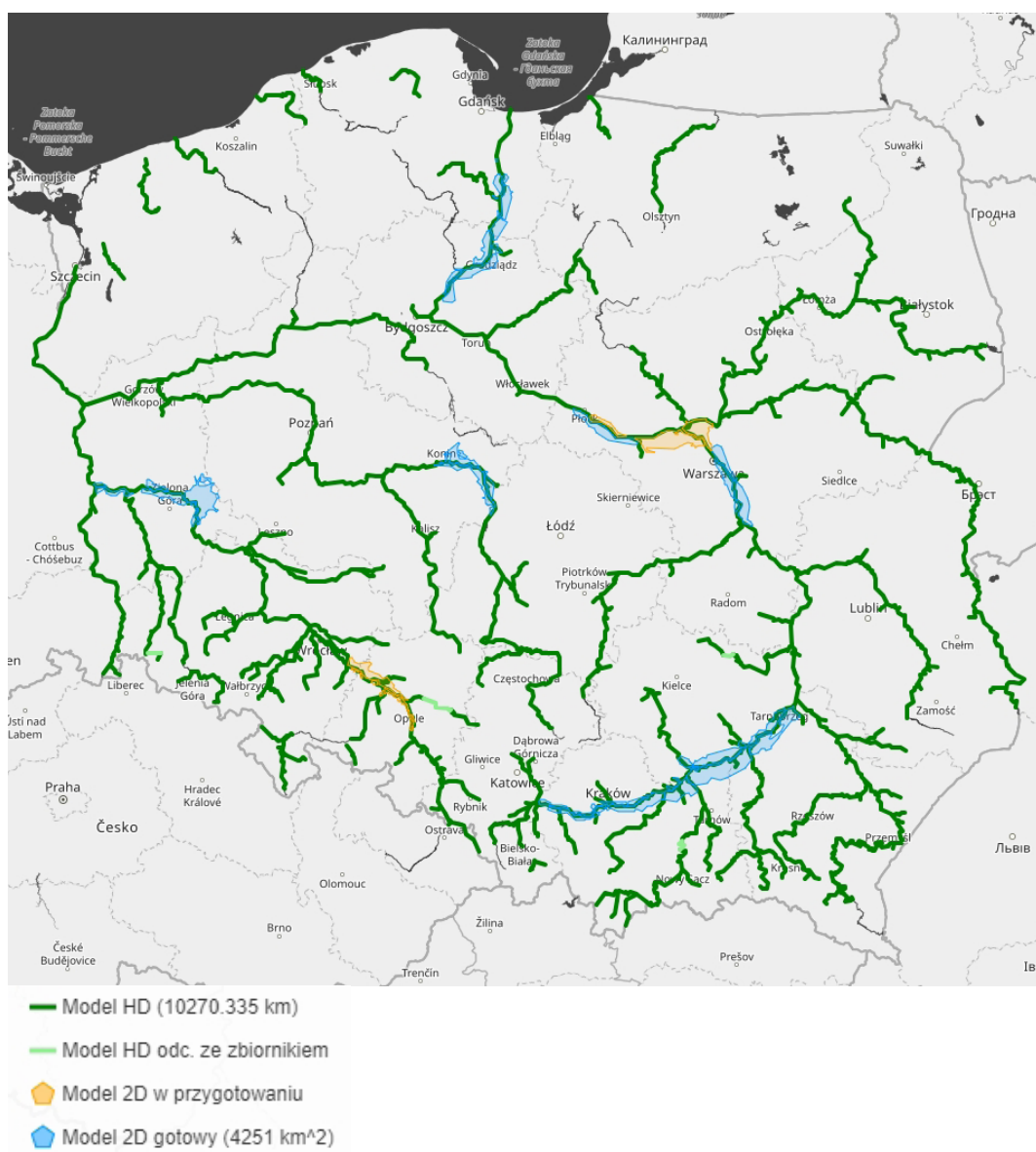
Produkt nowcastingowy STP z godz. 14:40 UTC dn. 02.12.2023 (<https://cmm.imgw.pl/>).


Rozwój modeli hydrologicznych

W ramach rozwoju autorskiego modelu IMGW HD na bieżąco kalibrowano i weryfikowano wyniki modelowania w celu podniesienia jakości prognoz hydrologicznych. Zamknięty został zasadniczy przestrzenny rozwój modelu – aktualnie funkcjonuje on dla ponad 10 tys. km rzek i uruchamiany jest co 3 godz. (8 razy na dobę). Rozwijano również modele 2D awarii obwałowań.

Odbывała się również bieżąca optymalizacja modeli opad–odpływ. Kalibrowano i weryfikowano obliczenia modelowania w celu podniesienia jakości prognoz hydrologicznych, dokonano działań optymalizacyjnych – wdrożono procedury sterowania zbiornikami retencyjnymi i energetycznymi, dokonano przestrzennych optymalizacji.

Opracowano narzędzia automatyzacji modelu 2D dla obszarów morskich i strefy brzegowej na ujściowy odcinek Wisły.



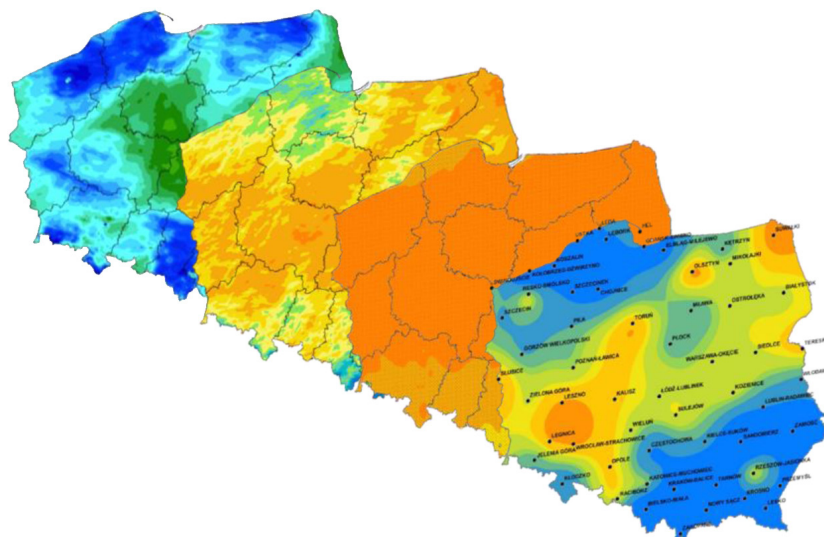


Budowa systemu ostrzeżeń hydrologicznych przed powodzią błyskawicznymi

Celem zadania jest poprawa jakości hydrologicznej osłony kraju realizowanej przez IMGW-PIB, w zakresie monitorowania, prognozowania i ostrzegania hydrologicznego, poprzez opracowanie i wdrożenie dedykowanego systemu ostrzeżeń hydrologicznych przed powodzią opadowymi (w tym błyskawicznymi, ang. flash flood). W 2023 roku kontynuowano prace nad weryfikacją pozyskanych danych o interwencjach Państwowej Straży Pożarnej oraz identyfikacją obszarów o dużym potencjale powodzi błyskawicznych dla przyjętych dwóch zasadniczych wskaźników, pozwalających na ocenę potencjału powodziowego zlewni Flash Flood Potential Index (FFPI) i wrażliwości obszarów na wystąpienie powodzi (potencjału strat) Flash Flood Vulnerability Index (FFVI). Realizowano prace nad metodami wskaźników opadowych oraz metody opadu niebezpiecznego. Jednocześnie kontynuowano prace opracowania modelu WRF-Hydro dla obszaru testowego obszaru Wyżyny Kieleckiej. Ustalono sposób oceny metod i ostrzeżeń systemu, który bazować będzie na czterech wskaźnikach. Zasadnicza część prac będzie realizowana po opracowaniu bazy zdarzeń powodzi błyskawicznych oraz opracowaniu wyników z metod obliczeniowych w poszczególnych latach (sezonach letnich).

Monitoring suszy

W 2023 roku zmodernizowano stronę serwisu Agrometeo IMGW, dodając do niej zakładkę MONITORING SUSZY, gdzie publikowane są nowe wskaźniki: Klimatyczny Bilans Wodny, współczynnik hydrotermiczny HTC oraz stopień zaspokojenia potrzeb wodnych roślin uprawnych. Istotną zaletą udostępnionych produktów jest wysoka rozdzielczość przestrzenna, uzyskana dzięki połączeniu danych naziemnych, radarowych i satelitarnych, a także prezentacja danych w ujęciu zarówno miesięcznym, jak również dekadowym.



Klimatyczny Bilans Wodny (KBW) to wskaźnik określający stan uwilgotnienia środowiska, który pozwala na ocenę niedoborów i nadmiarów wodnych. Wartości KBW poniżej 50 mm mogą wskazywać na suszę. KBW jest używany w analizach klimatologicznych, hydrologicznych oraz w działaniach agrometeorologicznych, aby monitorować wilgotność gleby i potencjalne potrzeby nawodnienia upraw. Na stronie publikowane są mapy dekadowe oraz miesięczne, obrazujące rozkład tego wskaźnika.

Wskaźnik Hydrotermiczny (HTC) to narzędzie do oceny występowania i intensywności suszy, Jest szczególnie przydatny w rolnictwie do monitorowania warunków wodnych dla upraw w okresie wegetacyjnym. Pozwala na identyfikację okresów suchych i wilgotnych z precyzją dekadową, co jest kluczowe dla podejmowania decyzji agrotechnicznych. Dostępne są również prognozy na najbliższe 10 dni, co pozwala na lepsze planowanie działań w rolnictwie.

Zaspokojenie potrzeb wodnych roślin uprawnych podaje informacje na temat różnicy między rzeczywistymi opadami a optymalną ilością opadów dla roślin uprawnych w danym miesiącu. Wskazuje, jak zapotrzebowanie na wodę zmienia się w zależności od fazy rozwoju roślin i jak niedobory wody w krytycznych fazach mogą znacząco obniżyć plony. Przedstawia również optymalne ilości opadów dla wybranych gatunków roślin oraz metodykę wyznaczania nadmiarów lub niedoborów wody, które są kluczowe dla planowania nawadniania w rolnictwie. Na stronie publikowane są mapy miesięczne, obrazujące rozkład tego wskaźnika dla wybranych roślin uprawnych.

Kryterium wcześniejszego terminu nawożenia

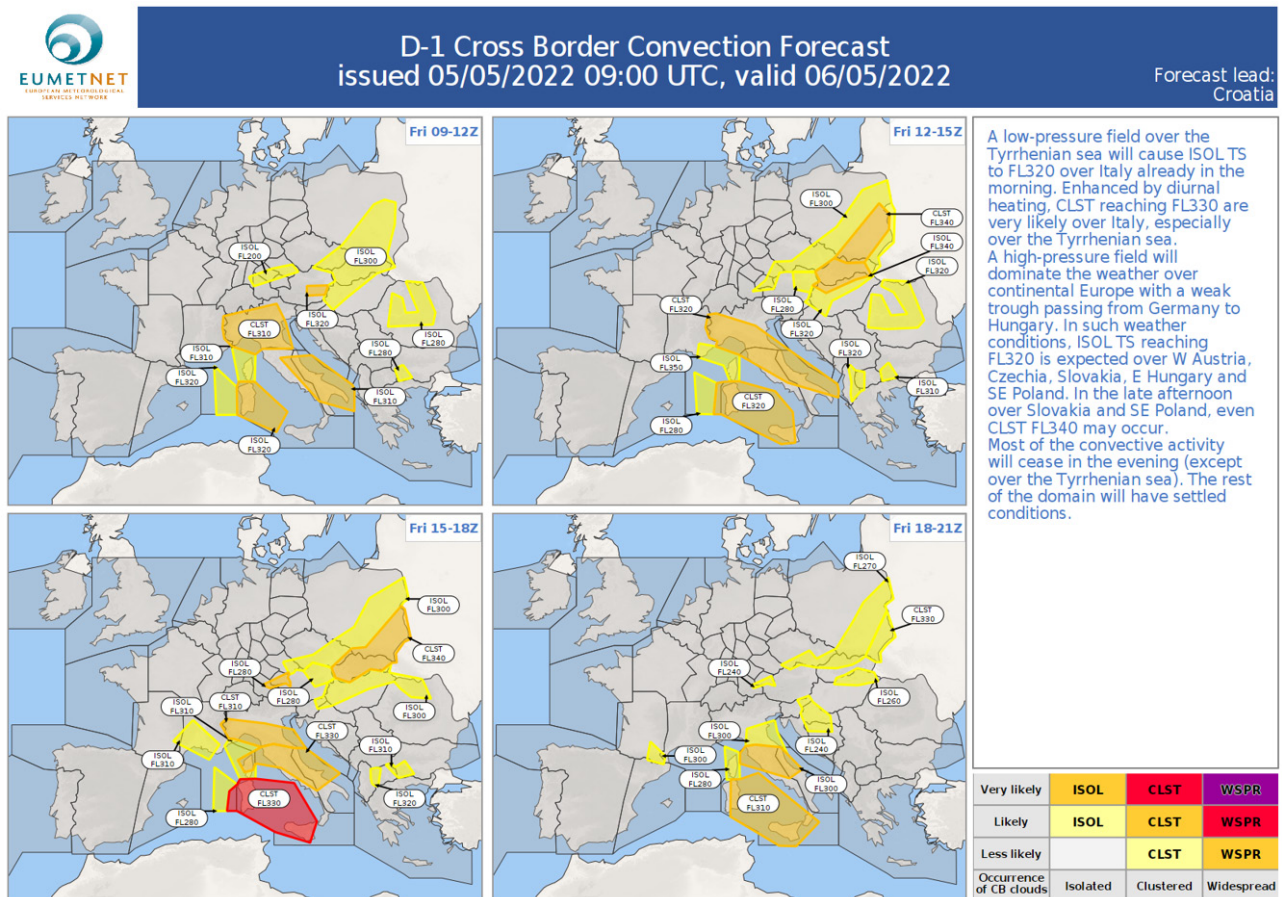
Zespół Prognoz Specjalistycznych opracował nowy produkt, który jest odpowiedzią na wprowadzony w 2023 r. program zmniejszania zanieczyszczenia wód azotanami pochodzącymi ze źródeł rolniczych oraz zapobiegania dalszemu zanieczyszczeniu. Od 1 lutego 2023 r. IMGW-PIB publikuje w serwisie [AGROMETEO IMGW](#) informację, w której części kraju nastąpiło przejście średniej dobowej temperatury powietrza przez progi 3°C i 5°C. Dane aktualizowane są codziennie od pierwszego do ostatniego dnia lutego. W celu sprawdzenia spełnienia pożądanego kryterium użytkownik może skorzystać z widoku mapy z podziałem na województwa i powiaty lub też wygodnie ściągnąć plik w formacie PDF z danymi w postaci tabelarycznej. Informacje pozyskane z serwisu umożliwiają zoptymalizowanie wzrostu roślin oraz elastyczne podejście do rolnictwa, szczególnie w świetle konieczności dostosowywania się do zmiany klimatu. Wybór terminu nawożenia, zgodnego z kryterium temperaturowym, nie tylko zapewni, że rośliny otrzymają składniki odżywcze w najbardziej korzystnym dla siebie momencie, ale także pozwoli dostosować czas nawożenia do rzeczywistych warunków, panujących na danym obszarze.



Ostona lotnictwa cywilnego

W maju 2022 roku IMGW-PIB przystąpił do projektu „Summer Cross Border Forecast”, w ramach którego wdrożono opracowywanie dedykowanych prognoz meteorologicznych dla lotnictwa w zakresie produktów konwekcji. W roku 2023 kontynuowano realizację zadań zgodnych z założeniami projektu,

Polska jest obszarem o wysokim natężeniu ruchu lotniczego oraz dużej aktywności burzowej. Występujące zjawiska burzowe mogą w znaczny sposób utrudniać wykonywanie operacji lotniczych i zakłócać przepływ ruchu lotniczego. Przygotowane prognozy na temat aktywności burzowej są wsparciem dla Network Manager Eurocontrol, jak i kontrolerów ruchu lotniczego przy sprawnym wykonywaniu ich zadań i podpowiedzią o możliwych utrudnieniach w ruchu lotniczym wywołanych aktywnością burzową. IMGW-PIB dołączyło do grona krajów, które już wcześniej znajdowały się w domenie zainteresowania Eurocontrol. Prognoza Summer Cross Border jest przygotowywana wspólnie przez wszystkich uczestników będących w domenie prognozy.



Monitoring warunków w regionach

Tereny transgraniczne, ze względu na istotne znaczenie turystyczne, gospodarcze i strategiczne, wymagają dodatkowej osłony meteorologicznej, kierowanej do zróżnicowanej grupy odbiorców. Odpowiedzią na te potrzeby jest projekt spersonalizowanej prognozy pogody dla terenów przygranicznych, realizowany w ramach prac statutowych w Centrum Modelowania Meteorologicznego IMGW-PIB.

Prognoza zawiera kilka komponentów. Po pierwsze – dane operacyjne pochodzące z sieci pomiarowej IMGW-PIB, przedstawiające najbardziej aktualne wartości: temperatury powietrza, prędkości i kierunku wiatru, wilgotności i ciśnienia powietrza oraz widzialności. Kolejnym produktem są prognozy ultrakrótkoterminowe z czasem prognozy do 8 godzin, dotyczące temperatury powietrza i powierzchni gruntu, prędkości i kierunku wiatru, ciśnienia i wilgotności. W przypadku planowania dłuższych działań można skorzystać z prognoz mezoskalowych z czasem prognozy 48 godzin. Wśród ponad 10 parametrów prognostycznych do ciekawszych, szczególnie dla planowania np. wypraw turystycznych, zaliczyć można indeks stabilności mgły, zachmurzenie oraz prawdopodobieństwo wystąpienia burz w ciągu najbliższej godziny na terenie całego kraju.

Warto dodać, że opracowany w Centrum Modelowania Meteorologicznego system prognozowania prawdopodobieństwa wystąpienia burz jest unikalnym rozwiązaniem, charakteryzującym się wysoką sprawdzalnością. W Prognozie meteorologicznej dla osłony granic, oprócz danych obserwacyjnych i wyników numerycznych modeli pogody, udostępniane są również prognozy synoptyczne i ostrzeżenia meteorologiczne.

Prognoza dostępna jest w Serwisie informacyjnym IMGW-PIB Centrum Modelowania Meteorologicznego w zakładce [POGODA DLA GRANIC](#).



NOWE PRODUKTY
I SERWISY

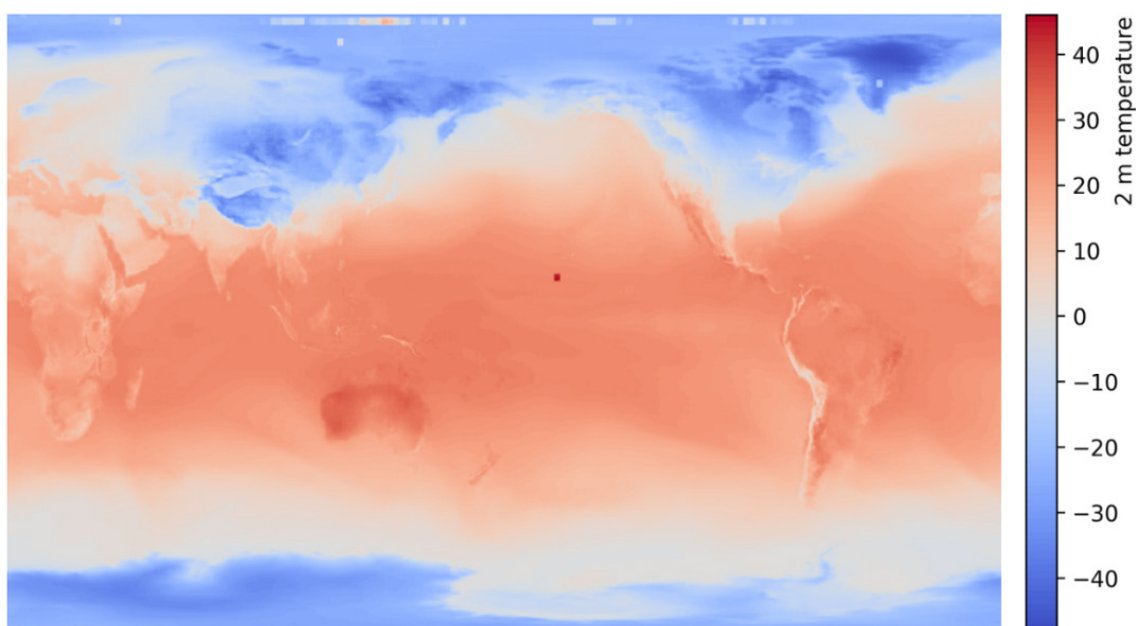
Nowa generacja globalnych modeli prognoz pogody

FourCastNet (Fourier Forecasting Neural Network) oraz Pangu-Weather, opracowane przez firmę Huawei Cloud, to dwa globalne modele pogody oparte na algorytmach uczenia maszynowego, które implementowano w 2023 r. w Centrum Modelowania Meteorologicznego.

Po wykonaniu modyfikacji kodów źródłowych i przystosowaniu modeli do pracy z repozytorium Copernicus przeprowadzono testy symulacyjne. Pokazały one, że czas obliczeń – zarówno na danych testowych, jak i aktualizowanych – był bardzo krótki i nie przekraczał kilku minut pracy na jednym węźle superkomputera.

Wyniki uzyskane w szeregu eksperymentów numerycznych potwierdziły, że średnie prognozy są niemal identyczne z klasycznym podejściem wykorzystującym modele deterministyczne, a odchylenie standardowe jest większe, co pozwala na wykrycie potencjalnych zdarzeń ekstremalnych przy znacznie mniejszym zapotrzebowaniu na moce obliczeniowe.

Więcej: https://cmm.imgw.pl/?page_id=39712



Przykład prognozy „Temperatura na poziomie 2 metrów” opracowanej przez naukowców z Centrum Modelowania Meteorologicznego IMGW-PIB z wykorzystaniem modelu FourCastNet. Mapa prezentuje średnią z 256 elementów wiązki modelu. Start prognozy modelu 2018-01-01 godzina 00:00 UTC.





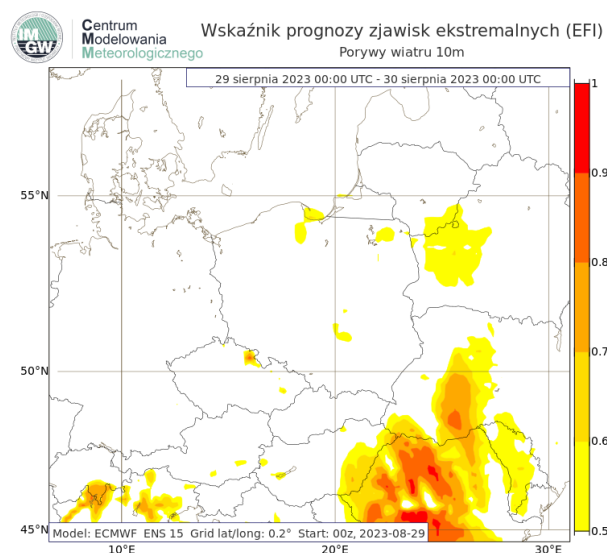
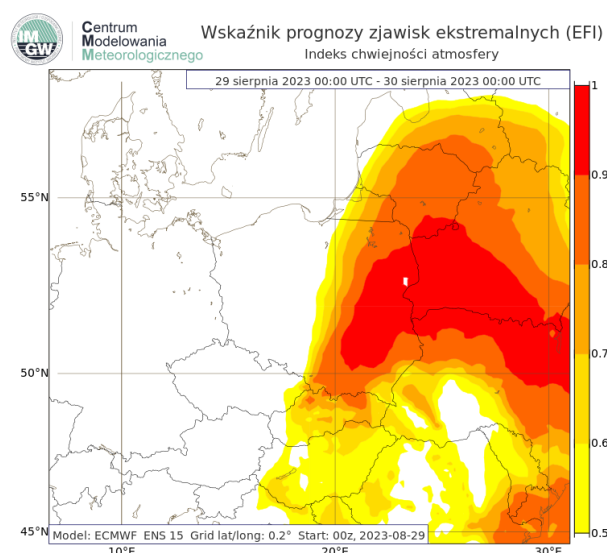
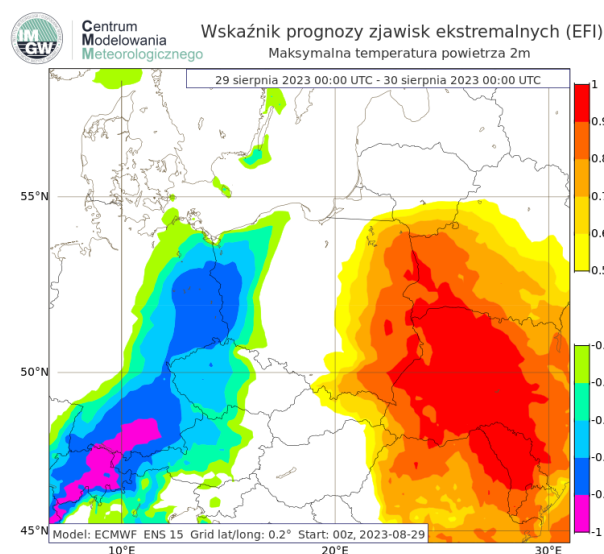
Prognozy ekstremalnych zjawisk pogodowych (EFI)

Wykorzystując zbiory danych z reanaliz numerycznych modeli pogody, możliwe jest ustalenie tzw „klimatu modelu” czyli zbioru wyników dla wskazanej lokalizacji w danym okresie roku i częstości ich występowania w odniesieniu do wartości wieloletnich. Na bazie tak powstałego zbioru możliwe jest następnie odnoszenie kolejnych predykcji modelu do wspomnianego tła i przewidywanie czy prognozowany parametr będzie przyjmował wartości większe bądź mniejsze w porównaniu z prawdopodobieństwem wynikającym z klimatu modelu.

Wskaźnik Extreme Forecast Index wykorzystywany jest do wstępnego przewidywania dni z wystąpieniem potencjalnie ekstremalnych wartości elementów meteorologicznych uwzględnianych m.in. w prognozie konwekcyjnej, występowania silnego wiatru bądź skrajnych wartości temperatury powietrza.

Wartości EFI zbliżone do 1 oznaczają znaczne prawdopodobieństwo wystąpienia maksymalnych ekstremalnych wartości parametru, a zbliżone do -1 oznaczają znaczne prawdopodobieństwo wystąpienia minimalnych ekstremalnych wartości danego parametru. Niezależnie od wartości w przedziale (-1,1) wskaźnik EFI nie daje informacji o wielkości przekroczeń, co pozostaje dodatkowym zadaniem na etapie opracowywania szczegółowej prognozy.

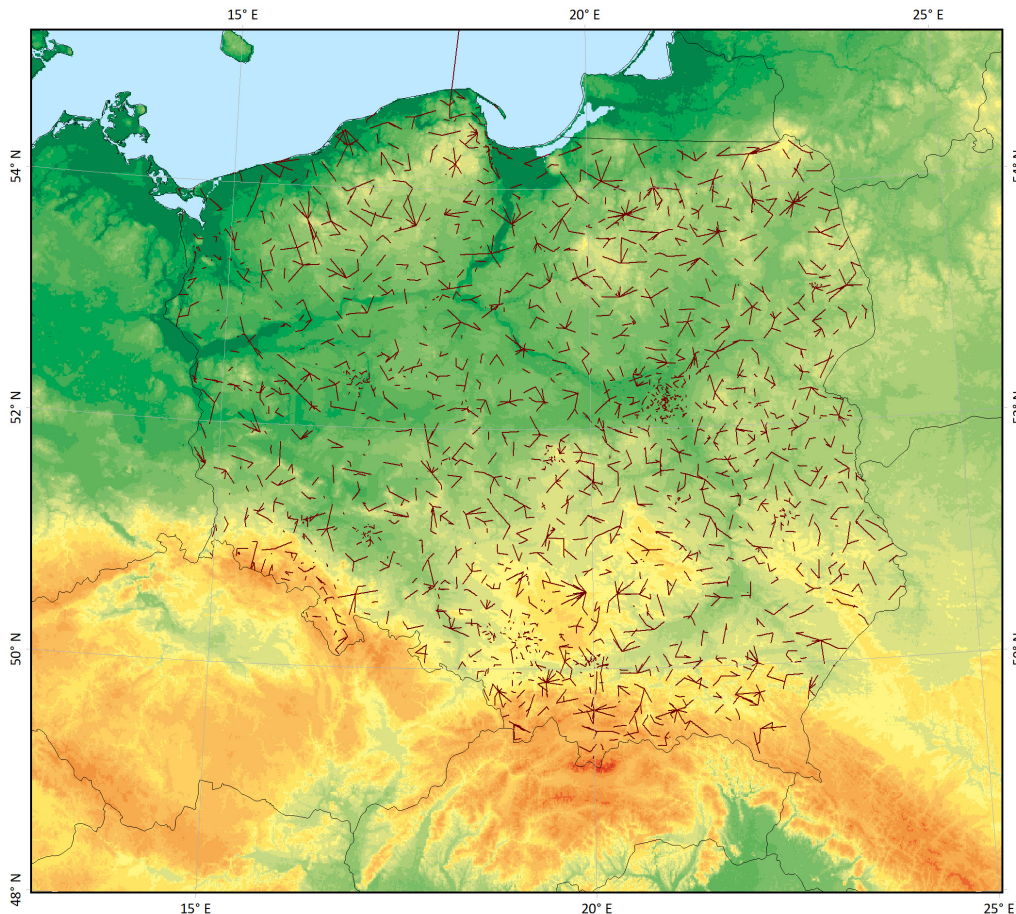
Więcej o wskaźniku EFI:
https://cmm.imgw.pl/?page_id=34144



Estymacja pola opadu z komercyjnych łączy mikrofalowych

W Zakładzie Nowcastingu podjęto prace nad wykorzystaniem jednej najbardziej obiecujących niekonwencjonalnych technik estymacji pola opadu, tj. komercyjnych łączy mikrofalowych (commercial microwave links, CML) stosowanych w telefonii komórkowej. Rozwiązanie to polega na pomiarze tłumienia sygnału mikrofalowego pomiędzy stacjami nadawczą i odbiorczą, a następnie przeliczeniu otrzymanych danych na wartość opadu zsumowanego wzdłuż całego łącza w określonym przedziale czasu. Pomiary natężenia sygnałów na poszczególnych łączach otrzymano od firmy NetWorkS!

W 2023 roku zajęto się opracowaniem metodyki przeliczenia tłumień na opad oraz estymacji pola opadu z odpowiednią rozdzielczością czasową i przestrzenną. Opracowano algorytmy kontroli jakości danych, przeprowadzono testowe obliczenia oraz weryfikację uzyskanych wyników dla jednego miesiąca dla województwa opolskiego. Jako odniesienie zastosowano pola opadu z deszczomierzy ręcznych (Hellmanna) oraz estymat multi-source z systemu RainGRS. Prace prowadzono w ramach Akcji COST OPENSENSE, w której członkiem Management Committee jest Magdalena Pasierb.



Mapa komercyjnych łączy mikrofalowych firmy NetWorkS!

Prognoza dopuszczalnej aktywności fizycznej

W 2023 roku serwis **BIOMETEO IMGW** został wzbogacony o nowy produkt biometeorologiczny – prognozę dopuszczalnej aktywności fizycznej (MHR). Modelowa prognoza wykorzystująca wskaźnik MHR jest publikowana w ciepłym półroczu (od kwietnia do października). Jej zadaniem jest informowanie o występowaniu warunków pogodowych, które przy aktywnościach fizycznych o określonej intensywności mogą powodować nadmierne obciążenie układu krążenia człowieka.

Wartości wskaźnika MHR są prezentowane z wykorzystaniem jednostki MET (ekwiwalent metaboliczny lub metaboliczny odpowiednik aktywności). Nowy produkt biometeorologiczny jest użyteczny zwłaszcza w lecie dla osób z przeciwwskazaniami do nadmiernego obciążania układu krążeniowego.

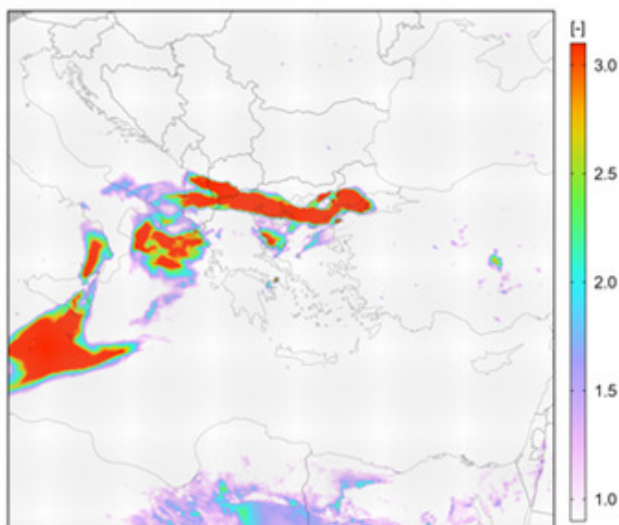
Monitoring oraz prognozowanie dyspersji zanieczyszczeń i skażeń

W ramach osłony meteorologicznej, uwzględniającej monitoring i predykcję procesów transgranicznego transportu cząsteczek, które przedostają się do atmosfery w wyniku wielkoobszarowych pożarów czy wybuchów wulkanów, na stronie internetowej Centrum Modelowania Meteorologicznej prezentowane są wybrane analizy z wykorzystaniem systemu RIOT („Pierścień zagrożeń”, ang. Ring of Threats), a także zobrazowania zarejestrowane przez instrumenty pomiarowe VIIRS na satelitach Suomi-NPP i NOAA-20 oraz produkty opracowane na podstawie zobrazowań zarejestrowanych przez instrument TROPOMI na satelicie Sentinel-5P.

W 2023 roku narzędzia te były wykorzystywane przez zespół COSMO oraz ekspertów z Zakładu Teledetekcji Satelitarnej do prezentowania rozwoju sytuacji takich ekstremalnych zjawisk, jak erupcja systemu wulkanicznego Reykjanes na Islandii i Etny na Sycylii, czy sierpniowe pożary lasów w Kanadzie i Grecji.

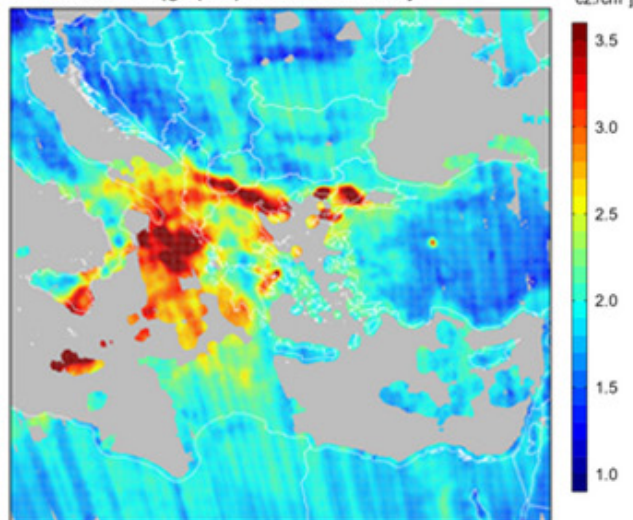
Więcej: https://cmm.imgw.pl/cmm/?page_id=36115

2023-08-23 godz. 11:24:43 - 11:34:56 UTC
Wskaźnik aerozolu absorbującego



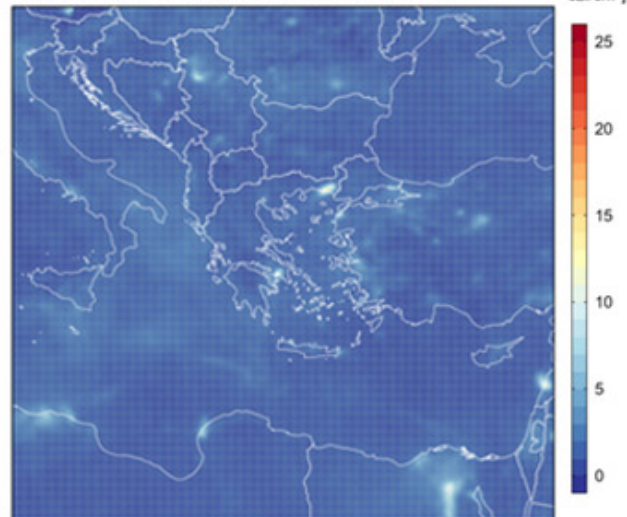
dane satelitarne: Sentinel-5P/TROPOMI

2023-08-23 godz. 11:24:43 - 11:39:55 UTC
Zawartość tlenku węgla (CO) w kolumnie atmosfery



dane satelitarne: Sentinel-5P/TROPOMI

2023-08-23 godz. 11:24:43 - 11:39:52 UTC
Zawartość dwutlenku azotu (NO₂) w kolumnie troposfery



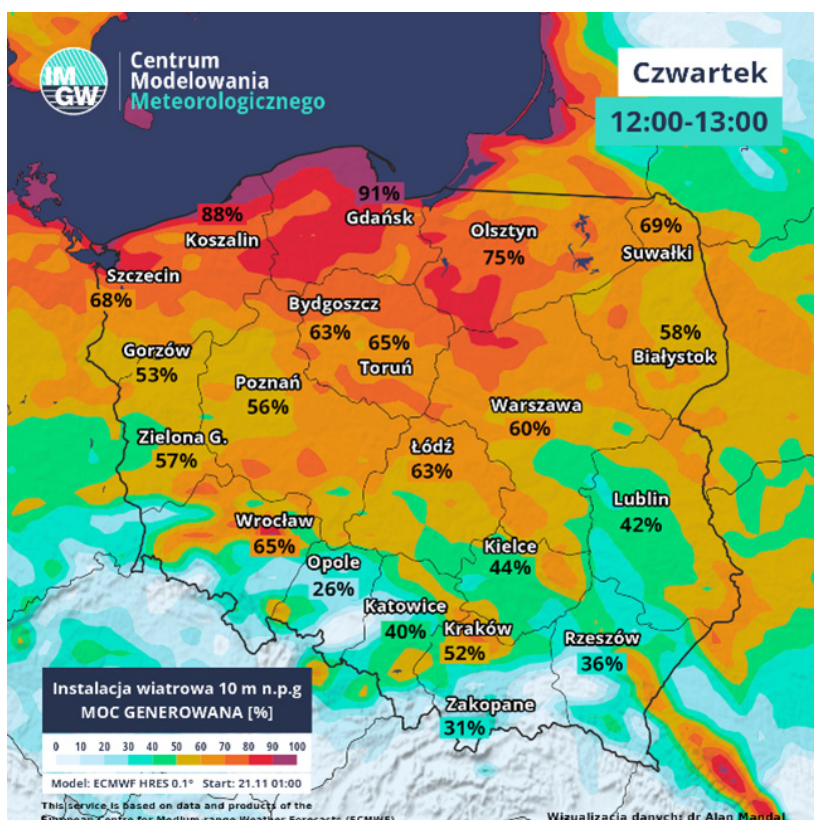
dane satelitarne: Sentinel-5P/TROPOMI



Prognozy dla sektora Odnawialnych Źródeł Energii

Wobec przemian gospodarczych i demograficznych, zanieczyszczenia środowiska i rosnącego zapotrzebowania na energię, wynikających po części z adaptacji do zmiany klimatu, transformacja energetyczna i przejście na źródła niskoemisyjne stają się jednym z kluczowych globalnych wyzwań. Przyjęte w ubiegłym roku porozumienie „Fit for 55” wyznacza państwom UE ambitny cel – osiągnięcie do 2030 r. udziału OZE na poziomie 42,5 proc.

Rynek instalacji OZE w Polsce dynamicznie się rozwija, zwłaszcza w segmencie mikroinstalacji, co koresponduje z wytycznymi Komisji Europejskiej i przyjętymi planami działań, zmierzającymi do realizacji celów pakietu klimatycznego. W 2020 r. udział zielonej energii w miksie energetycznym w zużyciu brutto wyniósł w Polsce 16.1 proc., tym samym udało się wypełnić okresowy cel OZE ustalony dla kraju na poziomie powyżej 15 proc. Natomiast był on poniżej średniej UE (w 2020 r. – 22,1 proc.). Realnym wsparciem dla inwestorów mogą być prognozy uzysku mocy ze źródeł OZE, uwzględniające zmienność warunków meteorologicznych, prezentowane w Serwisie informacyjnym IMGW-PIB Centrum Modelowania Meteorologicznego w zakładce [SERWIS OZE](#). Projekt OZE realizowany jest przez Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowy Instytut Badawczy we współpracy z Politechniką Wrocławską.




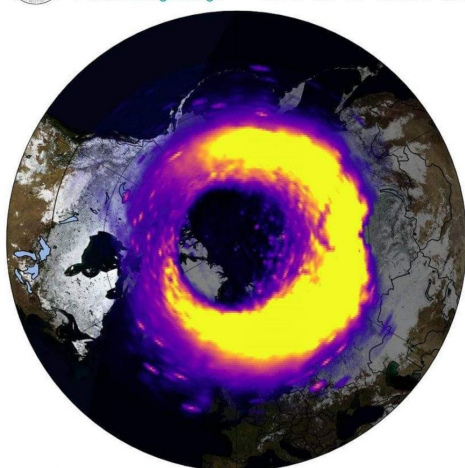
Wykorzystanie najnowszych technologii numerycznego modelowania pogody i analiz danych umożliwia opracowanie prognoz wydajności generacji mocy dla instalacji wiatrowych i fotowoltaicznych. Prezentowanie w Serwisie OZE dane mogą być wykorzystywane zarówno przez inwestorów, jak również każdego mieszkańca Polski, aby mógł on lepiej zarządzać zużyciem energii produkowanej we własnym gospodarstwie domowym.

Pogoda kosmiczna alerty i prognozy

Pogodą kosmiczną określa się zespół zjawisk zachodzących na Słońcu oraz w ziemskiej magnetosferze i jonosferze. Ich intensywność ma bezpośrednie przełożenie na funkcjonowanie człowieka we współczesnym świecie. Niekorzystne warunki pogody kosmicznej wpływają bowiem na zakłócenia w łączności radiowej i satelitarnej lub zakłócenia w funkcjonowaniu naziemnych sieci energetycznych. Spektakularnym i niegroźnym efektem oddziaływania wiatru słonecznego na ziemską magnetosferę jest powstawanie zórz polarnych.

W celu ostrzeżenia społeczeństwa przed możliwymi negatywnymi skutkami stosuje się alerty opracowane w oparciu o indeksy. W serwisie IMGW-PIB Centrum Modelowania Meteorologicznego w zakładce [POGODA KOSMICZNA](#) udostępniane są informacje o powszechnie stosowanych indeksach pogody kosmicznej, oceniające występowanie: burz geomagnetycznych (geomagnetic storm, czyli zaburzeń ziemskiego pola magnetycznego wywołanych oddziaływaniem wiatru słonecznego), burz radiacyjnych (solar radiation storm, czyli wzrostu radiacji towarzyszącej wzrostowi liczby cząstek energetycznych) oraz zakłóceń radiowych (radio blackout, czyli zakłóceń w jonosferze spowodowanych słoneczną emisją promieniowa X). Alerty o bieżącym stanie aktualizowane są co 5 minut, natomiast prognozy szczegółowe dostępne są na najbliższe 3 dni oraz w horyzoncie czasowym 14 dni.

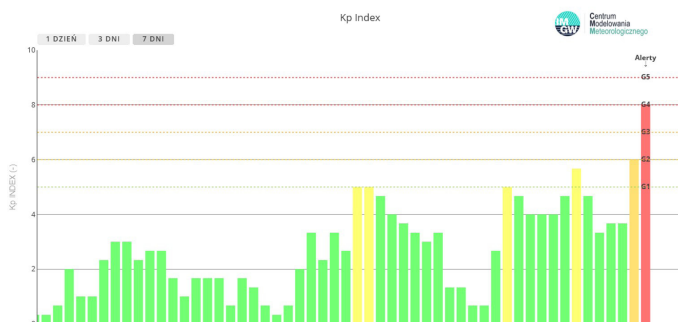
 Centrum Modelowania Meteorologicznego
Prognoza wystąpienia zorzy
2023-12-17 19:16 UTC



0 10 20 30 40 50 60 70 80 90
Prawdopodobieństwo wystąpienia zorzy (%)

MODEL: OVATION
Start modelu 2023-12-17 18:30 UTC
Obserwacje NOAA: 2023-12-17 18:26 UTC

Alerty pogody kosmicznej
(stan aktualny wg. NOAA, opóźnienie około 5min.):



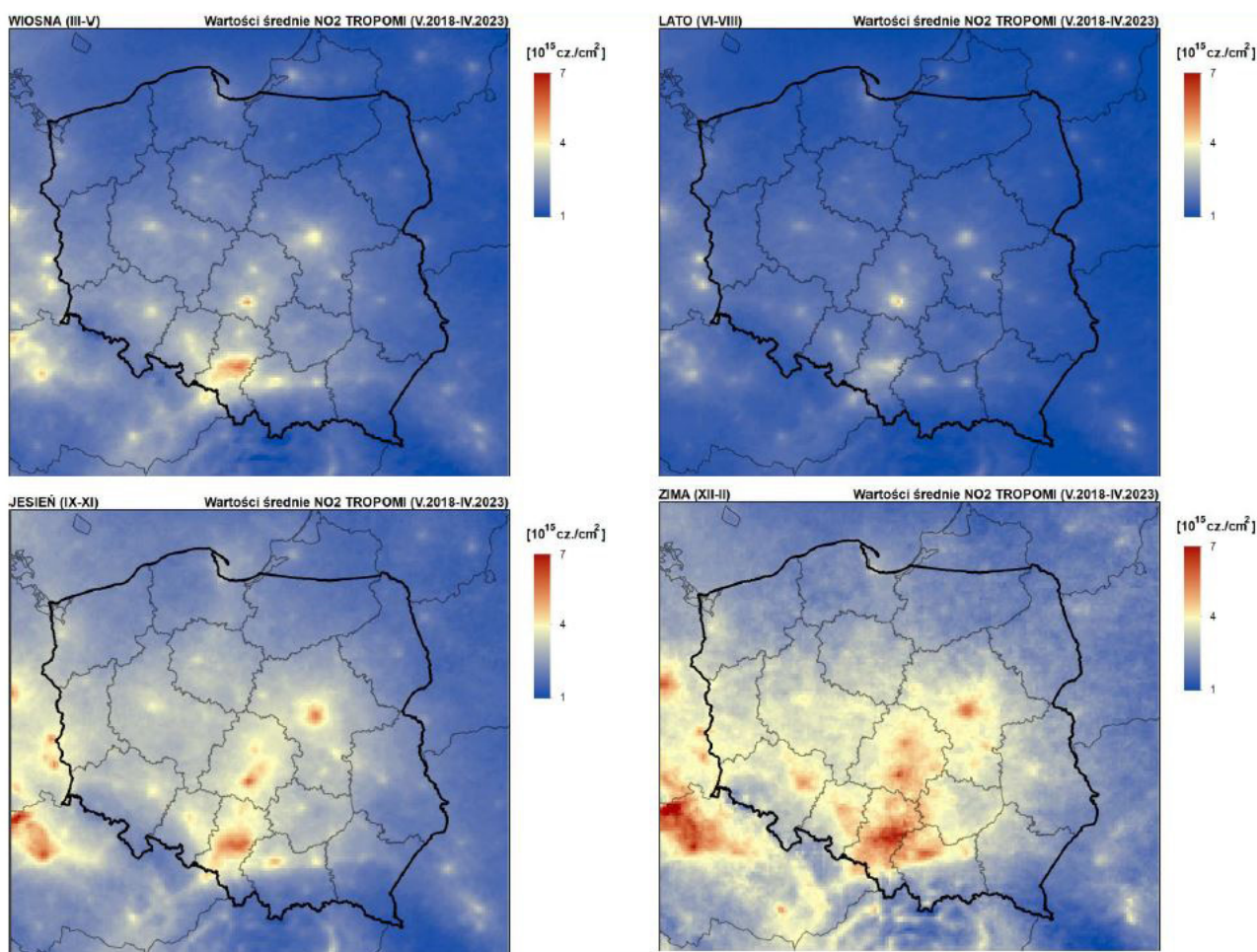
A photograph of a path leading through a forest of large, mature trees. The scene is bathed in a warm, golden light, likely from the sun low in the sky, creating a hazy, ethereal atmosphere. The trees have thick trunks and dense, leafy canopies. The path is dark and leads towards the center of the frame, where the light is brightest.

**PROJEKTY NAUKOWE
BADAWCZE I ROZWOJOWE**

Współczesne ocieplenie klimatu Polski i jego reperkusje dla środowiska z uwzględnieniem obszarów zurbanizowanych

KIEROWNIK PROJEKTU / prof. dr hab. Zbigniew Ustrnul

Zasadniczym celem projektu, zakończony w 2023 r., było określenie bezpośrednich przyczyn oraz skutków różnych zjawisk i zdarzeń zachodzących w atmosferze w kontekście zmian klimatycznych i współczesnego ocieplenia klimatu. W trakcie realizacji poszczególnych zadań wykorzystano różnego rodzaju dane standardowe oraz metody badawcze i narzędzia do wizualizacji wyników. Dokonano oceny stanu klimatu Polski w kolejnych latach i sezonach na tle serii wieloletnich. Ważnym aspektem projektu było wypracowanie wytycznych o charakterze adaptacyjnym i mitygacyjnym do obserwowanych zmian pogodowo-klimatycznych. Wnioski wpływające z poszczególnych badań mogą być wykorzystane w bieżącym zarządzaniu środowiskiem.



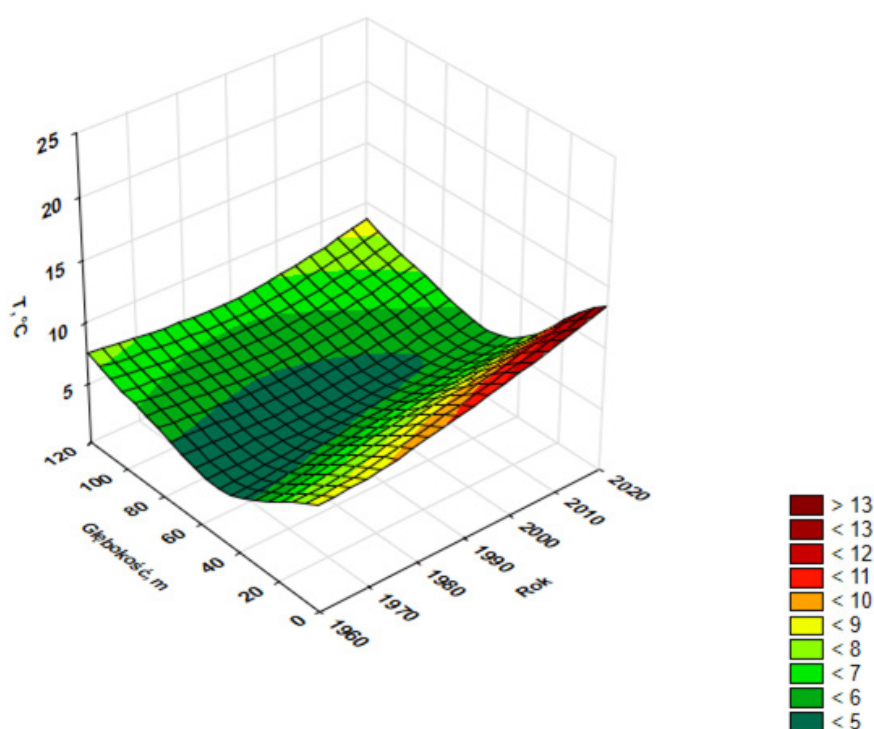
Średnie sezonowe wartości całkowitej zawartości NO₂ w kolumnie troposfery, wyznaczone z danych TROPOMI dla okresu maj 2018 - kwiecień 2023.

Klimatyczne uwarunkowania zmian zachodzących w środowisku morskim na przykładzie południowego Bałtyku

KIEROWNIK PROJEKTU / dr hab. inż. Tamara Zalewska

Na podstawie wieloletnich obserwacji oraz danych historycznych i pochodzących z reanaliz przeprowadzono analizę zmian zarówno warunków meteorologicznych, jak i tych zachodzących w środowisku morskim. W badaniach uwzględniono następujące parametry fizykochemiczne: temperatura wody, zasolenie, równowaga kwasowo-zasadowa, stężenia substancji biogenicznych i tlenu oraz charakterystyki hydrologiczne i hydrodynamiczne obszarów morskich, tj. falowanie, poziom morza, zlodzenie, wezbrania sztormowe.

W pracach bazowano na wieloletnich seriach danych (1955-2019), a analizy wykonano z wykorzystaniem narzędzi statystycznych oraz modeli uczenia maszynowego, które pozwoliły na prześledzenie wieloletnich trendów zmian wybranych parametrów oraz wykazanie ich wzajemnych powiązań. Wykazano jednoznaczny wzrost temperatury wody morskiej, średnio o 0,6 st. Celsjusza, i podnoszenie się poziomu morza – średnio o 1,8 cm na dekadę. Badania poziomów zasolenia wód morskich oraz zmiany w zakresie poziomów substancji biogennych wykazały jednoznaczny wpływ wzrostu temperatury wody na wydłużenie okresu wegetacyjnego i wzrost produkcji pierwotnej, co znalazło odzwierciedlenie we wzroście stężeń azotu całkowitego oraz we wzroście pH wód powierzchniowych południowego Bałtyku.



Od detekcji hydrometeorologicznych zagrożeń naturalnych do prognoz ryzyka dla systemów ekologicznych i społecznych

KIEROWNIK PROJEKTU / dr hab. inż. Tamara Tokarczyk, prof. IMGW PIB

Celem projektu jest opracowanie innowacyjnych narzędzi i produktów pozwalających na zapewnienie czasowej i kontekstowej informacji oraz wiedzy dotyczącej ekstremalnych zjawisk hydrometeorologicznych aktualnych i przyszłych, w odpowiedzi na wzrost ich intensywności i częstości występowania w obliczu zmiany klimatu.

Wśród najważniejszych osiągnięć projektowych należy wymienić opracowanie modelu propagacji suszy, obejmującego ocenę zmienności czasowej i przestrzennej warunków wilgotnościowych oraz identyfikację charakterystycznych, powtarzających się wzorców w systemie hydroklimatycznym. Badania przeprowadzono dla ponad 420 zlewni na obszarze Polski. Podstawą opracowania modelu były analizy susz historycznych w wieloleciu 1975-2020, dla których zidentyfikowano atmosferyczną i hydrologiczną fazę suszy oraz wyznaczono parametry susz w poszczególnych fazach: czas trwania, intensywność, surowość, czas narastania i zanikania.

W ramach projektu opracowano również 17 miar reżimu hydrologicznego dla 161 wodowskazów w wieloleciu 1951-2020. Następnie dla wszystkich miar zostały obliczone multimetriks zmiany reżimu hydrologicznego, który został sklasyfikowany 5 klasach ryzyka. Dominującą klasę stanowi klasa IV (31%) i III (27%), co świadczy o wysokim i średnim ryzyku oddziaływania w zakresie zmian reżimu hydrologicznego. Bardzo duże ryzyko oddziaływania presji występuje na górnej i środkowej Odrze i jej dopływach oraz na dopływach Wisły w tym np.: San, Wieprz, Pilica, Bug i Narew. Warunki niezakłócone lub o niskim ryzyku oddziaływania występują na rzekach przymorza oraz górnej Wiśle i jej dopływach.

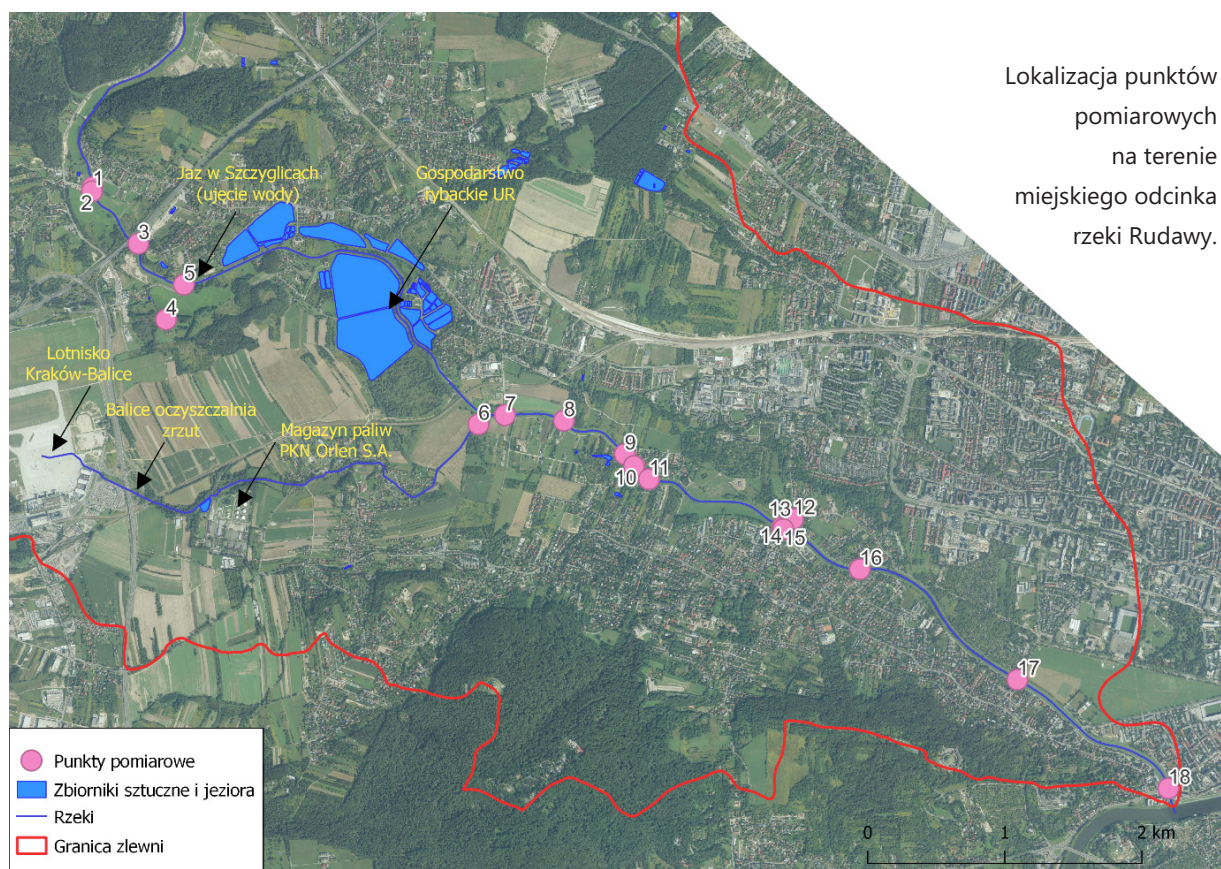
Rozwój i doskonalenie narzędzi oraz metod ograniczania ryzyka w gospodarowaniu wodami i adaptacji do zmiany klimatu

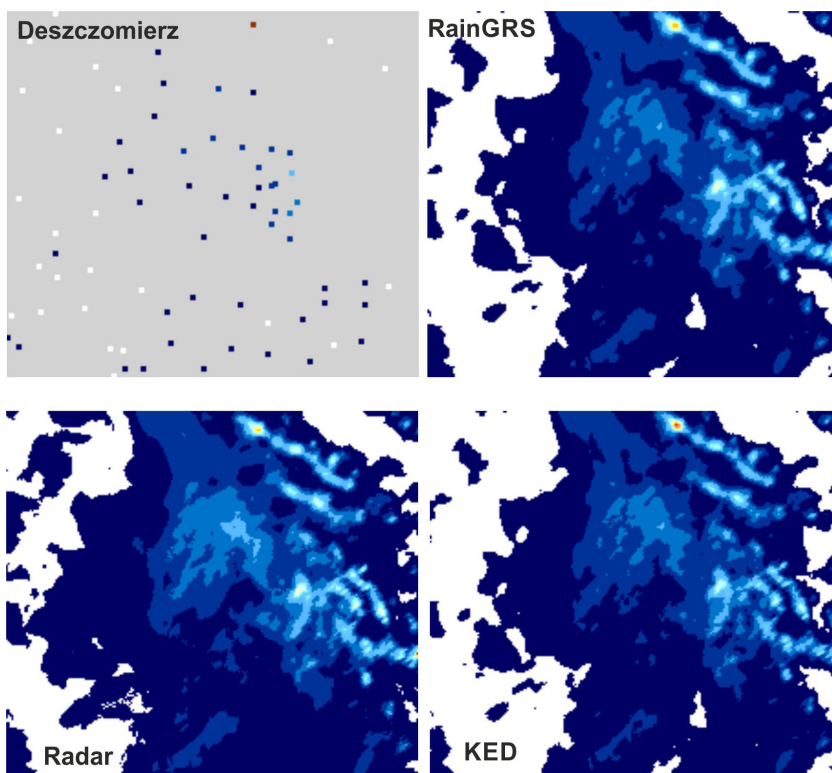
KIEROWNIK PROJEKTU / prof. dr hab. inż. Tomasz Walczykiewicz

Projekt jest kontynuacją realizowaną w latach 2020-2022 tematu „Adaptacyjne planowanie i zarządzanie zasobami wodnymi w świetle zmiany klimatu”.

Do najważniejszych osiągnięć uzyskanych w 2023 roku należą:

- opracowanie modelu rozmytego do oceny zagrożenia i ryzyka związanego z utrzymaniem dobrej jakości wody w ujęciach wód powierzchniowych;
- budowa sieci obserwacyjnej na terenie miejskiej części zlewni Rudawy, na której dwa razy w miesiącu, w 18 punktach, prowadzone są pomiary przewodności, temperatury, pH oraz stężenia tlenu;
- opracowanie schematu wyznaczania i gospodarowanie stref brzegowych jezior, jako przestrzeni buforowych pomiędzy lądem i wodą, ograniczających negatywne wpływy ze zlewni bezpośredniej jeziora;
- analiza zielonego śladu wodnego dla obszaru zlewni Widawy;
- opracowanie zasad wskazywania jezior przydatnych do retencji jeziornej;
- ocena wskaźnikowej potencjalnej retencji wraz z klasyfikacją potencjału retencyjnego JST gmin południowo-zachodniej Polski.





Zastosowanie metody **Kriging with External Drift (KED)** do łączenia danych opadowych z różnych technik pomiarowych

KIEROWNIK PROJEKTU / dr inż. Przemysław Baran

Estymacja pola opadu z bardzo wysoką rozdzielczością jest kluczowym zagadnieniem dla określenia warunków początkowych nowcastingowych (ultra-krótkoterminowych) prognoz opadu, które z kolei stanowią podstawę do prognoz powodzi błyskawicznych w małych zlewniach górskich oraz zlewniach miejskich. Jest to zagadnienie o kluczowym znaczeniu dla osłony przeciwpowodziowej, gospodarki wodnej oraz zapewnieniu właściwego działania kanalizacji miejskiej.

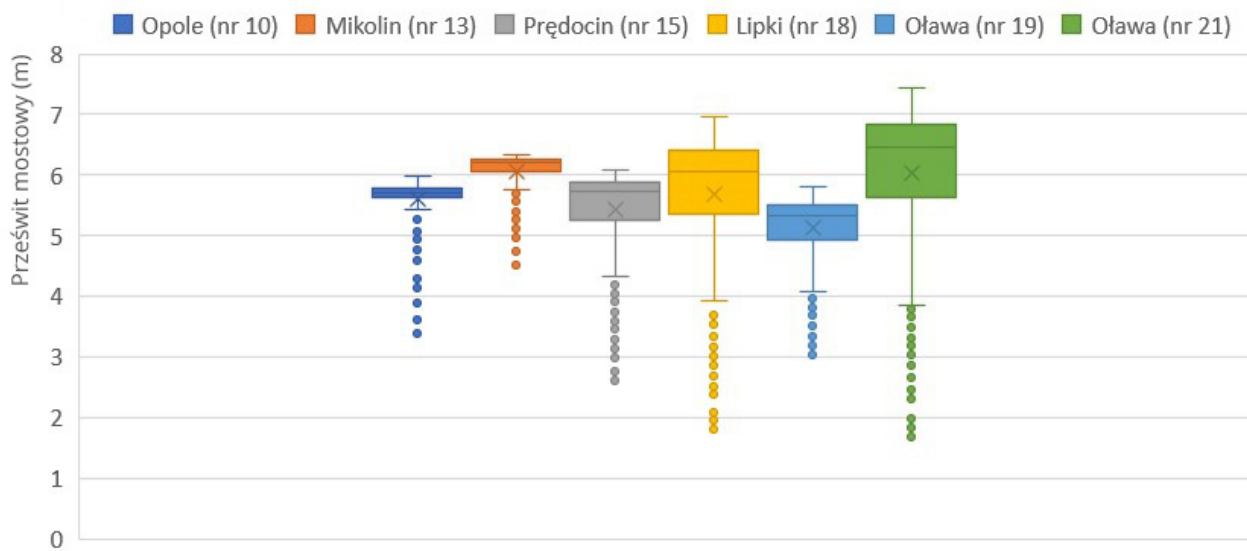
Głównym celem badań jest analiza możliwości wykorzystania metody KED do łączenia danych pomiarowych opadu uzyskanych różnymi technikami, przede wszystkim deszczomierzowych, radarowych i satelitarnych, a wkrótce także innych. Proponowana technika ma zastąpić stosowaną obecnie w systemie RainGRS metodę opartą na kombinacji warunkowej z uwzględnieniem jakości poszczególnych danych.

W wyniku przeprowadzonych analiz udało się wytypować dwie ścieżki obliczeniowe, które do ustalenia pola opadu wykorzystują dane uzyskane z deszczomierzy oraz z produktów radarowych. W następnym kroku wspomniane ścieżki zostaną zweryfikowane metodami statystycznymi, co pozwoli wybrać właściwą. Po wykonaniu niezbędnych testów, projektowany algorytm łączenia zostanie wdrożony do systemu RainGRS, który jest systemem wykorzystywanym wewnątrz IMGW, a także komercyjnie na potrzeby instytucji zewnętrznych.

Zintegrowany system prognoz hydrometeorologicznych na potrzeby wsparcia żeglugi śródlądowej

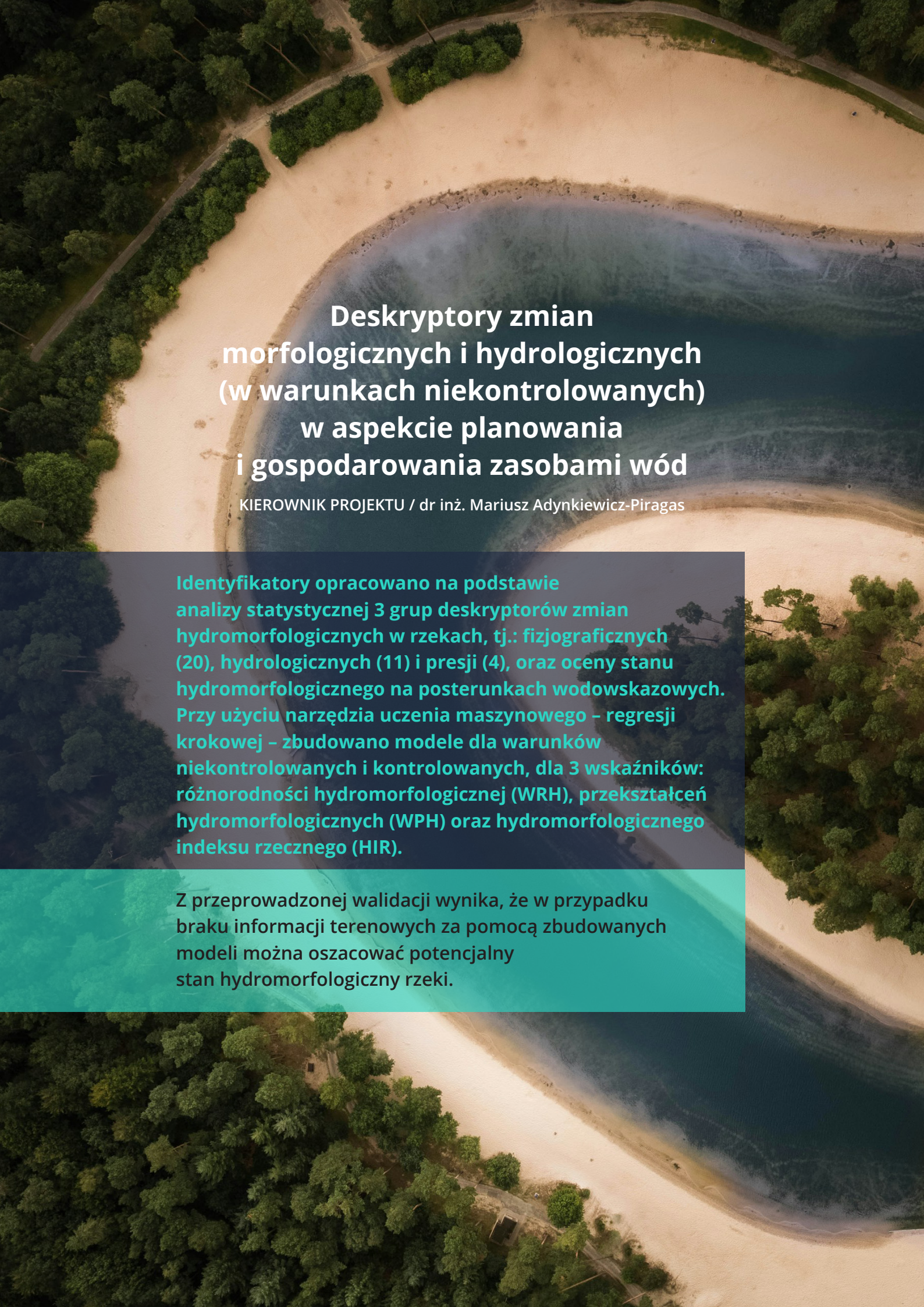
KIEROWNIK PROJEKTU / dr hab. inż. Robert Banasiak, prof. IMGW-PIB

W obszarze działań wspierających rozwój żeglugi śródlądowej przeprowadzono badania hydrologiczne i hydrauliczne pozwalające na lepszą diagnozę problemów rozwoju Odrzańskiej Drogi Wodnej oraz na poprawę prognozowania głębokości tranzytowych i prześwitów mostowych. W szczególności opracowano charakterystyki statystyczne dotyczące niżówek, ukazujące wciąż pogarszające się warunki nawigacyjne na Odrze swobodnie płynącej wynikające z niedoboru wody oraz przeprowadzono analizę wezbrań limitujących żeglugę. **Rezultaty badań wesprą prace planistyczne i inwestycyjne oraz przyczynią się do niezbędnej aktualizacji ważnego parametru drogi wodnej, jakim jest stan Najwyższej Wody Żeglownej (WWŻ).**



Wykres prześwitów mostowych dla roku mokrego (2020) przedstawia rozkład danych w kwartylach z wyróżnieniem średniej (x) mediany (linia pozioma) i wartości odstających. Pionowe linie („wąsy”) wskazują na zmienność poza kwartylem górnym i dolnym, a każdy punkt, który leży poza liniami, jest uznawany za wartość odstającą.

Opracowane relacje dot. dynamiki hydrologicznej Odry, w tym bieżące wyznaczanie prześwitów sześciu newralgicznych mostów Odry skanalizowanej, mogą być przydatne we wsparciu logistyki transportu wodnego poprzez wydłużenie perspektywy prognozowania hydrologicznego ponad obecnie standardowe 1-3 dni.



Deskryptory zmian morfologicznych i hydrologicznych (w warunkach niekontrolowanych) w aspekcie planowania i gospodarowania zasobami wód

KIEROWNIK PROJEKTU / dr inż. Mariusz Adynkiewicz-Piragas

Identyfikatory opracowano na podstawie analizy statystycznej 3 grup deskryptorów zmian hydromorfologicznych w rzekach, tj.: fizjograficznych (20), hydrologicznych (11) i presji (4), oraz oceny stanu hydromorfologicznego na posterunkach wodowskazowych. Przy użyciu narzędzia uczenia maszynowego – regresji krokowej – zbudowano modele dla warunków niekontrolowanych i kontrolowanych, dla 3 wskaźników: różnorodności hydromorfologicznej (WRH), przekształceń hydromorfologicznych (WPH) oraz hydromorfologicznego indeksu rzeczny (HIR).

Z przeprowadzonej walidacji wynika, że w przypadku braku informacji terenowych za pomocą zbudowanych modeli można oszacować potencjalny stan hydromorfologiczny rzeki.

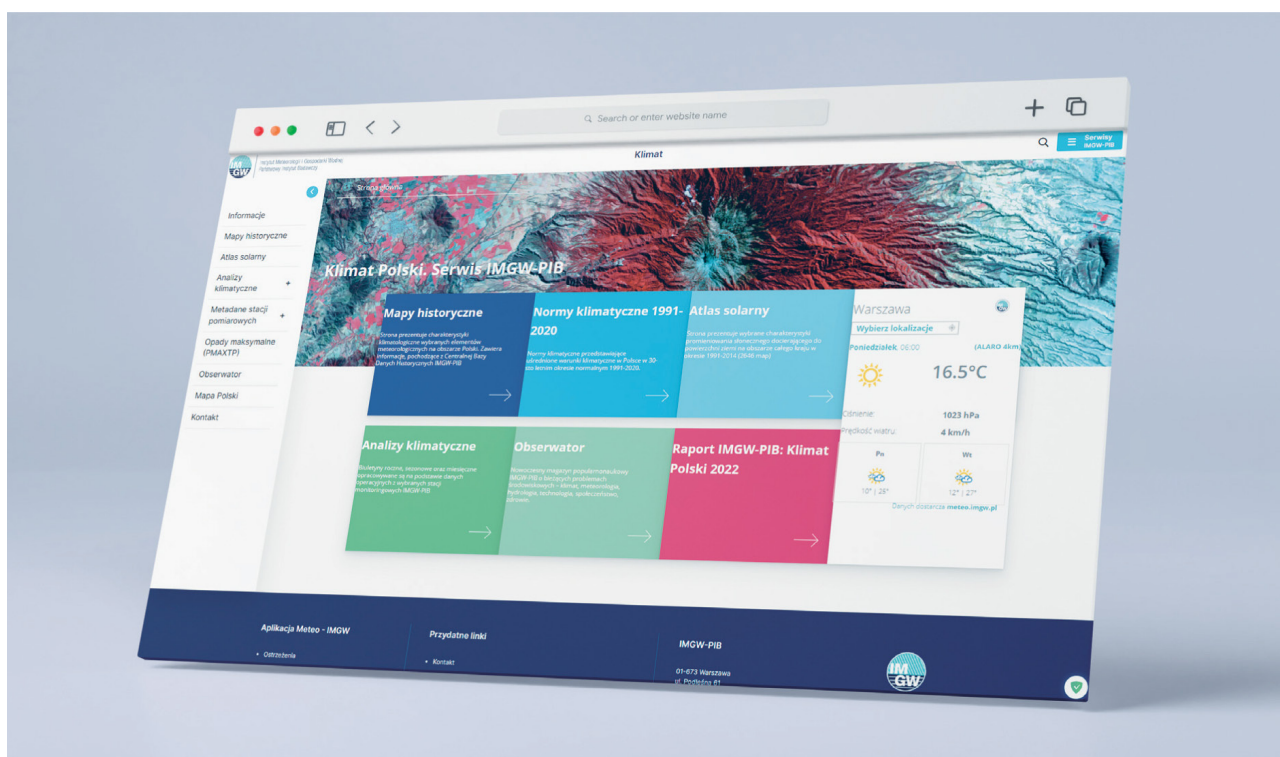


Wdrożenie zaawansowanych metod monitoringu i analizy współczesnej zmienności klimatu Polski w kontekście obserwowanej zmiany klimatu w skali regionalnej

KIEROWNIK PROJEKTU / dr Michał Marosz

Celem projektu jest budowa otwartego serwisu, pozwalającego na detekcję i weryfikację istotności statystycznej notowanych zmian wybranych charakterystyk meteorologicznych na obszarze Polski.

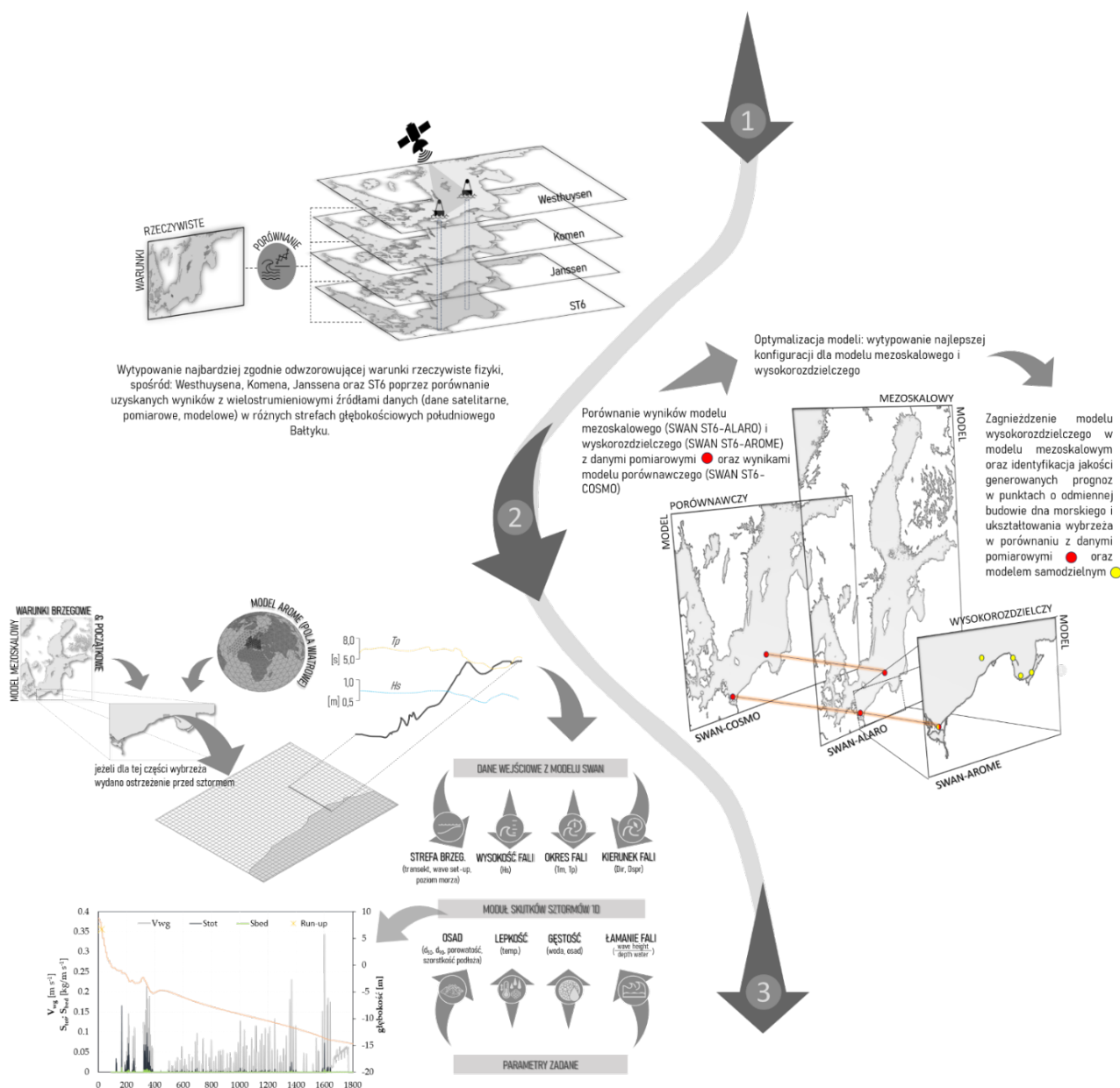
Głównym zadaniem w projekcie jest rozwój portalu klimat.imgw.pl. Stanowi on przykład realizacji misji Instytutu w zakresie tzw. służby klimatologicznej (climate services), zapewniającej społeczeństwu łatwy dostęp do analiz dotyczących współczesnej zmienności klimatu Polski. Dodatkowo, wydawane są biuletyny miesięczne oraz roczne, odnoszące się do zmienności warunków klimatycznych Polski na tle wieloletnim. Analizy obejmują zarówno charakterystyki zmienności warunków termicznych i pluwialnych na stacjach synoptycznych na tle wielolecia 1991-2020 (tzw. okresu normalnego), jak również analizy probabilistyczne dla całego kraju, dotyczące wystąpienia ekstremalnych warunków meteorologicznych (temperatura powietrza, opad, prędkość wiatru). Analizowana jest również zmienność warunków termicznych i pluwialnych dla całego kraju z wykorzystaniem wartości średnich obszarowych.



Aplikacja prognozowania falowania i jego skutków w systemach ostrzegania dla południowego Bałtyku

KIEROWNIK PROJEKTU / dr hab. inż. Tamara Zalewska

Celem badań jest opracowanie uniwersalnego systemu narzędzi wiarygodnego prognozowania warunków falowych w obszarze Morza Bałtyckiego, zasilającego system ostrzegania przed zagrożeniami sztormowymi i ich skutkami.





Pokrywa śnieżna Sudetów Zachodnich w świetle globalnego ocieplenia

KIEROWNIK TEMATU / dr Grzegorz Urban

Badania prowadzone w ramach projektu dotyczą oceny zmian wskaźników pokrywy śnieżnej w Sudetach Zachodnich w związku ze współczesną zmianą klimatu, z uwzględnieniem czynników cyrkulacyjnych, wysokości i pokrycia terenu.

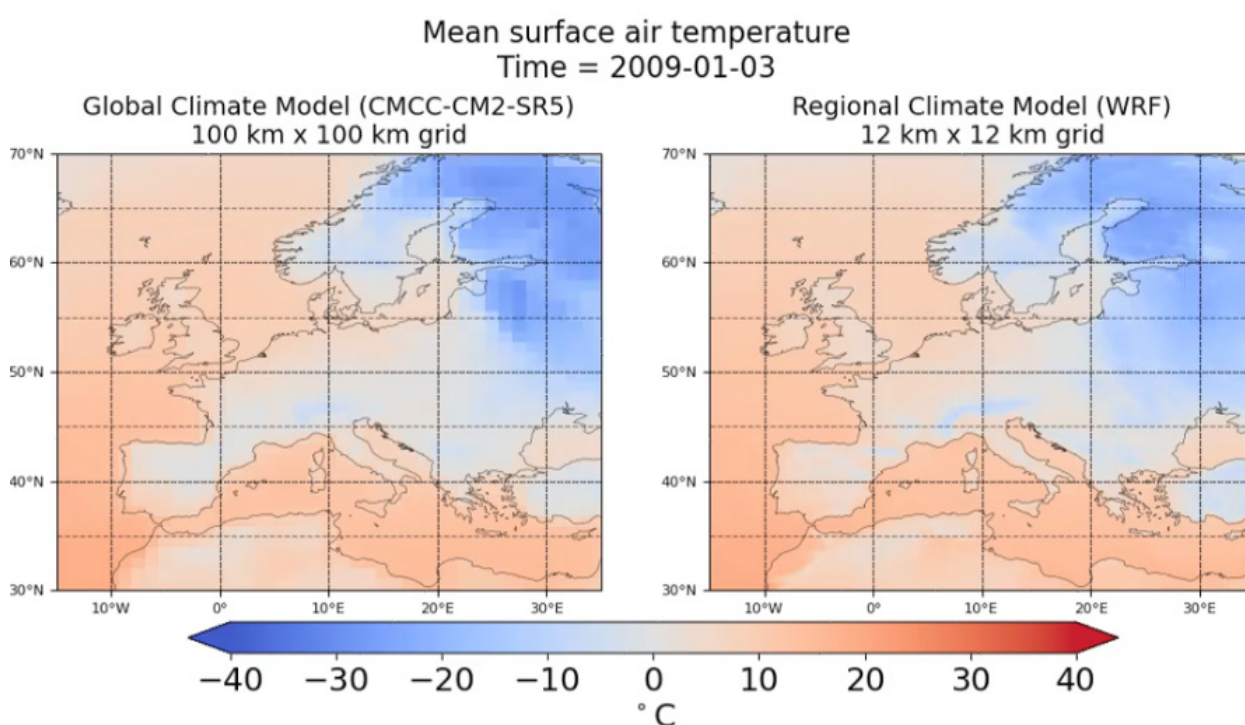
Dotychczasowe prace wykazały malejące tendencje w czasie zalegania i głębokości pokrywy śnieżnej w zmieniającym się klimacie, które w konsekwencji wpływają na ekwiwalent wodny pokrywy śnieżnej (SWE). Średnie i maksymalne sezonowe wartości oszacowanego ekwiwalentu (SWEi) w Sudetach Zachodnich wykazują ujemne tendencje. Ilość wody wnoszona do środowiska przez pokrywę śnieżną maleje. Wartości SWEi w lokalizacjach położonych na podobnych wysokościach są większe w stacjach o makro-ekspozycji południowej niż północnej.

Uzyskane wyniki korespondują z rezultatami badań z innych obszarów górskich Europy i są wyraźnym symptomem ocieplenia klimatu, szczególnie intensywnego w ostatnich dekadach.

Symulacje klimatyczne w ramach inicjatywy EURO-CORDEX

KIEROWNIK PROJEKTU / prof. dr hab. Mariusz Figurski

W 2009 r. Światowy Program Badań nad Klimatem (WCRP) ustanowił grupę zadaniową ds. regionalnego downscalingu klimatycznego, która powołała inicjatywę CORDEX w celu opracowania regionalnych projekcji zmiany klimatu dla wszystkich lądowych regionów świata na potrzeby raportów IPCC. EURO-CORDEX jest europejskim oddziałem inicjatywy i opracowuje wiązki symulacje klimatyczne oparte na wielu globalnych modelach klimatycznych.



Przykładowe pole temperatury na 2 m z modelu globalnego (po lewej) i regionalnego (po prawej).

W 2022 r. prof. Mariusz Figurski oraz dr Adam Jaczewski z Centrum Modelowania Meteorologicznego we współpracy z Centrum Informatycznym TASK zgłosili swój udział w pracach EURO-CORDEX. Realizowane prace polegają na przeprowadzeniu symulacji modelami WRF, COSMO i ICON wymuszonymi wynikami z modelu globalnego. Zespół CMM IMGW-PIB uzyskał wyjątkową możliwość udziału w pracach EURO-CORDEX we współpracy z innymi instytutami naukowymi w Europie. Poza prestiżem, daje to możliwość wymiany doświadczeń i prowadzenie wspólnych prac badawczych w zakresie modelowania klimatycznego. To pierwsze wykorzystanie polskiej infrastruktury obliczeniowej w tak dużym zakresie na potrzeby modelowania klimatycznego.

Projekt NCN SHENG

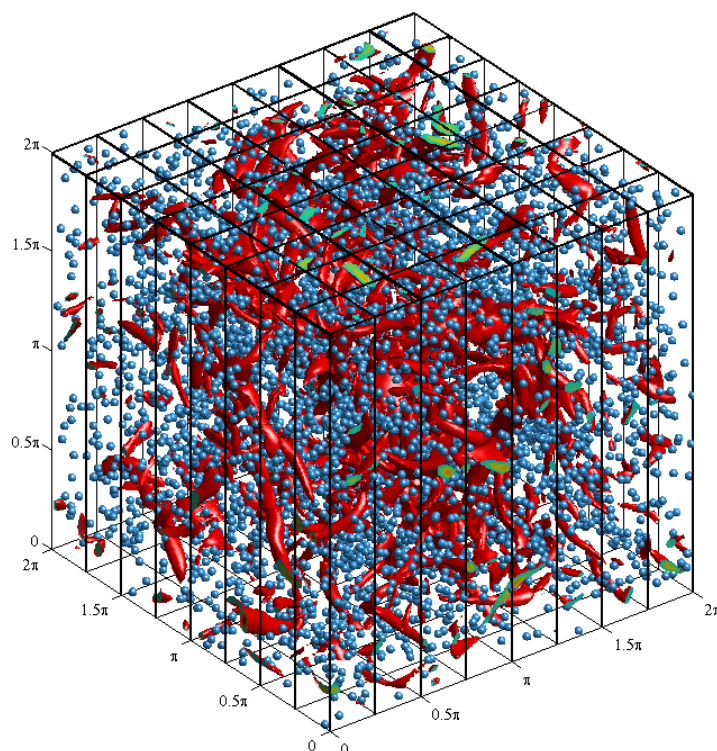
oddziaływanie kropeł w mikro-skali

KIEROWNIK PROJEKTU / dr hab. Bogdan Rosa

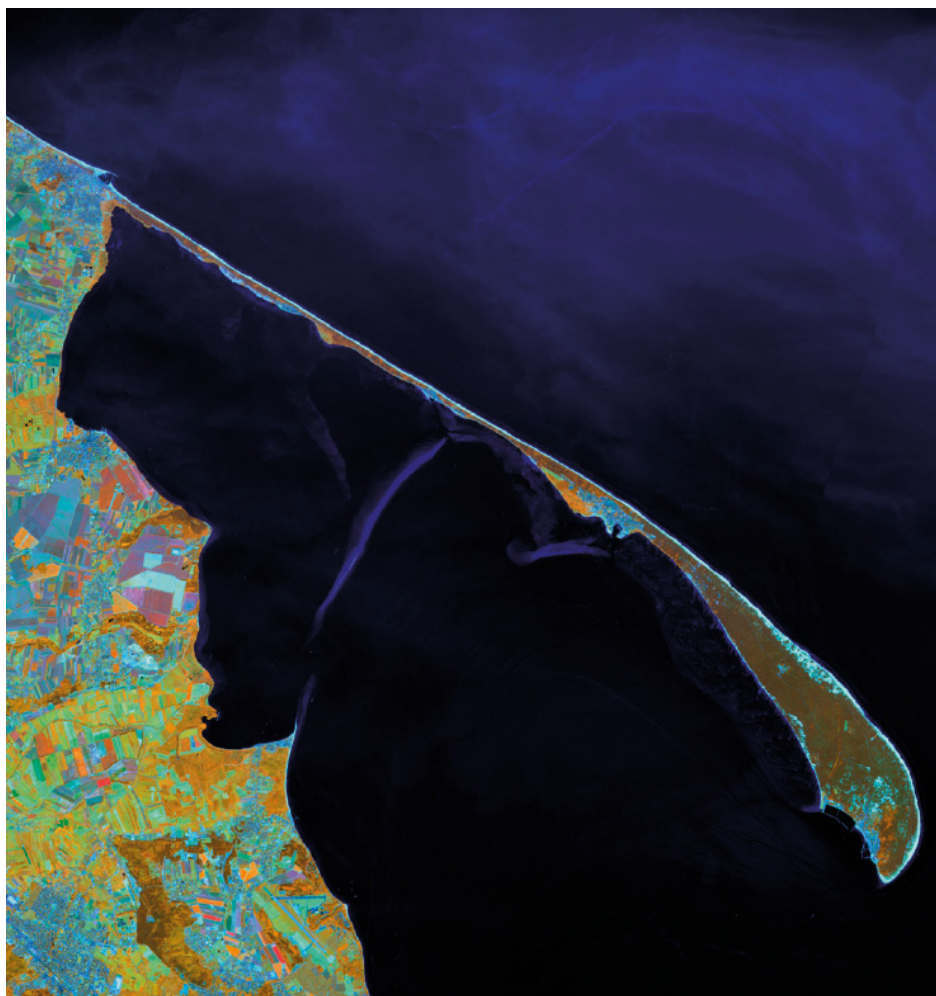
W roku 2023 prowadzone w ramach projektu badania koncentrowały się na analizie procesów atmosferycznych zachodzących w małej skali, czyli oddziaływań kropla–kropla i kropla–powietrze. Te drobnoskalowe procesy mają wpływ na częstotliwość zderzeń kropelek chmurowych, a w konsekwencji na tempo formowania opadu atmosferycznego. Ilościowy opis parametryczny tych zjawisk jest ważny w kontekście opracowania ulepszeń opisu fizycznego oraz algorytmów obliczeniowych dla numerycznych modeli prognoz pogody i klimatu.

Przygotowany kod komputerowy został użyty do przeprowadzenia wielowariantowych symulacji numerycznych. Ich nadrzędnym celem było określenie roli oddziaływań aerodynamicznych na szereg parametrów statystycznych opisujących fazę rozproszoną, takich jak grupowanie się kropeł, ich prędkość względna oraz częstotliwość zderzeń. Wyniki symulacji wykazały, że siły oddziaływań aerodynamicznych prowadzą do zwiększenia prędkości względnej kropeł i ograniczenia intensywności grupowania się. Zmiany te są bardziej widoczne, jeśli uwzględni się efekty grawitacyjne związane z opadaniem kropeł.

Ilościowy opis parametryczny mikrofizycznych procesów chmurowych opracowany w ramach tego projektu stanowi krok naprzód w kierunku wprowadzenia udoskonaleń w algorytmach obliczeniowych numerycznych modeli prognoz pogody i klimatu, jak również w zastosowaniach przemysłowych przepływów turbulentnych z fazą dyspersyjną.



NARODOWY OPERATOR DANYCH zapewnienie dostępu do danych satelitarnych



Celem projektu, prowadzonego w latach 2022-2023, było udostępnianie zainteresowanym podmiotom danych dla obszaru Polski z satelitów Sentinel oraz satelitów współpracujących w ramach programu COPERNICUS, a także prowadzenie 30-dniowego archiwum tych zbiorów.

Dane satelitarne zbierane były za pośrednictwem serwisów Copernicus CollHub (Sentinel-1, -2 i -3) i Copernicus S5P Preoperational Hub (Sentinel-5P) oraz stacji odbioru danych satelitarnych IMGW-PIB, która jako jedna z 10 stacji naziemnych na świecie ma prawo do pozyskiwania informacji bezpośrednio z satelity. Dane Sentinel-1 odebrane przez stację naziemną IMGW-PIB w 2023 roku stanowią 40% wszystkich danych Sentinel-1 zgromadzonych w ramach realizacji projektu.

W 2023 roku zgromadzono 127 983 pliki z danymi z satelitów Sentinel-1, 2, 3 i 5P o łącznej objętości ponad 115 TB. Użytkownicy pobrali ponad 44 tys. plików (ok. 24 TB). Udostępnianie danych odbywało się przez stronę internetową copernicus.imgw.pl oraz API.



—
IMAGINE
EVERY
THING
—

**WYDARZENIA
I SPOTKANIA**

COSMO GENERAL MEETING 2023

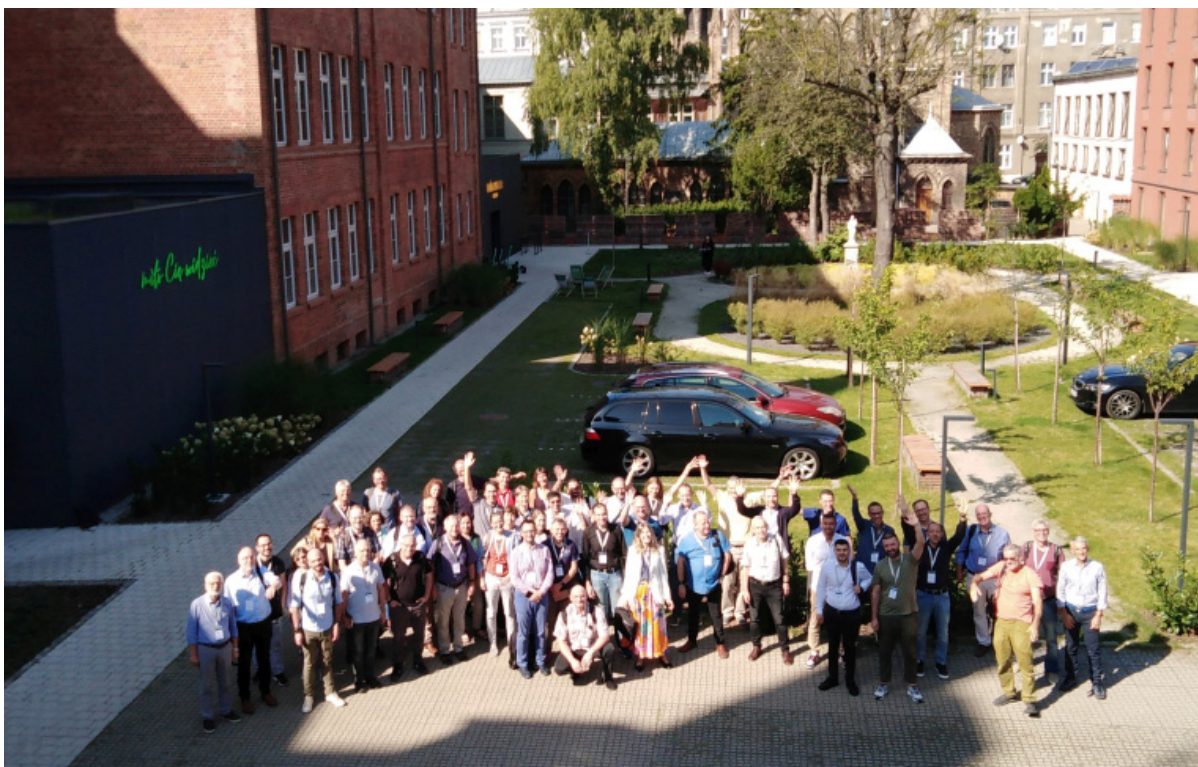


W dniach 11-15 września 2023 roku odbyło się w Gdańsku 25. spotkanie COSMO General Meeting, którego organizatorem był IMGW-PIB. Walne Zgromadzenie COSMO zbiera się raz w roku w celu przedstawienia wyników, rezultatów i raportów z postępu prac Projektów i Zadań Priorytetowych (PP/PT) oraz Grup Roboczych (WG).

Spotkanie otworzył zastępca dyrektora IMGW-PIB ds. naukowych prof. Mirosław Miętus, który wygłosił wykład „Z meteorologią na przestrzeni wieków”, przybliżając imponujące zapisy obserwacyjne temperatury i ciśnienia w Gdańsku z pierwszej połowy XVIII wieku oraz inne ciekawe fakty na temat historii meteorologii w Gdańsku – kolebki Fahrenheita.

Podczas równoległych obrad 8 Grup Roboczych rozmawiano na temat prowadzonych zadań, projektów oraz ściślejszej współpracy ze społecznością konsorcjum rozwijającego model ICON. Komitet Sterujący omawiał aspekty rozwoju naukowego i zastosowania operacyjnego modeli, a także możliwości wsparcia użytkowników poprzez umowy licencyjne COSMO. Zdefiniowano także kluczowe dla Konsorcjum strategiczne obszary rozwoju na dalsze lata: oddziaływania pomiędzy atmosferą i oceanem, rozwój regionalnych modeli klimatu, prognozy w skali sub-kilometrowej oraz rozwój metod sztucznej inteligencji.

Kolejne spotkanie COSMO General Meeting planowane jest w siedzibie DWD (Offenbach am Main, Niemcy) w dniach 2-6 września 2024 roku.



FULBRIGHT SPECIALIST PROGRAM

W IMGW-PIB

W dniach 12-23 czerwca 2023 roku Centrum Modelowania Meteorologiczne IMGW-PIB gościło profesora Adama Kochańskiego z San José State University w Kalifornii, który jest międzynarodowym specjalistą zajmującym się modelowaniem pożarów w różnych warunkach meteorologicznych. Podczas pobytu realizowano projekt pt. "Development of fire modeling with the WRF-Sfire" w ramach programu Fulbright Specialist, czyli krótkoterminowej wymiany naukowo-badawczej mający na celu pogłębienie oraz rozszerzenie współpracy między polskimi instytucjami, a amerykańskimi naukowcami.

W ramach wizyty prof. Kochańskiego odbyły się warsztaty naukowe „Modelowanie pożarowe”, w trakcie których zrealizowano debatę ekspercką m.in. na temat uwarunkowań zmieniającego się klimatu, które co raz mocniej wpływają na większe ryzyko pożarowe, zarządzania operacjami przed i podczas wystąpienia wielkoobszarowego pożaru. Rozmawiano o możliwościach i potrzebach technicznych oraz sprzętowych, a także produktach i wizualizacjach np. prognoz zagrożenia pożarowego oraz współpracy pomiędzy instytucjami i edukacji.



Od prawej: st. bryg. Tomasz Traciłowski (Państwowa Straż Pożarna), prof. Adam Kochański (San José State University), prof. Mariusz Figurski (IMGW-PIB), Dyrektor Joanna Kopczyńska (IMGW-PIB), bryg. dr inż. Artur Ankowski (Szkoła Główna Służby Pożarniczej), Jan Kaczmarowski (Lasy Państwowe), Grzegorz Walijewski (IMGW-PIB).



ŁĄCZYMY SIŁY

13 października 2023 roku IMGW-PIB oraz Stowarzyszenie Skywarn Polska, twórca serwisu Polscy Łowcy Burz, podpisały porozumienie o współpracy. Jego nadrzędnym celem jest stworzenie platformy do wymiany pomysłów, wiedzy i doświadczeń dotyczących prognoz procesów konwekcyjnych, wzajemne wsparcie w ostrzeganiu społeczeństwa przed niebezpiecznymi zjawiskami meteorologicznymi, w tym prowadzenie działalności popularyzatorskiej, naukowej i edukacyjnej, a także łączenie wysiłków w zwiększaniu zasięgów publikacji treści w mediach społecznościowych.

Zamierzeniem podjętej współpracy jest osiągnięcie nowej jakości w obszarze analiz, prognozowania i ostrzegania oraz edukacji społeczeństwa; w zakresie dotyczącym niebezpiecznych burz i zjawisk im towarzyszących. Wierzymy, że połączenie energii do działania oraz pracy pasjonatów i ekspertów pozwoli wypracować nowe rozwiązania, usługi i produkty zwiększające bezpieczeństwo w Polsce. Liczymy ponadto, że z czasem, wraz z większym zaangażowaniem i włączeniem społeczeństwa dojdzie również do wzrostu świadomości zagrożeń związanych z burzami.

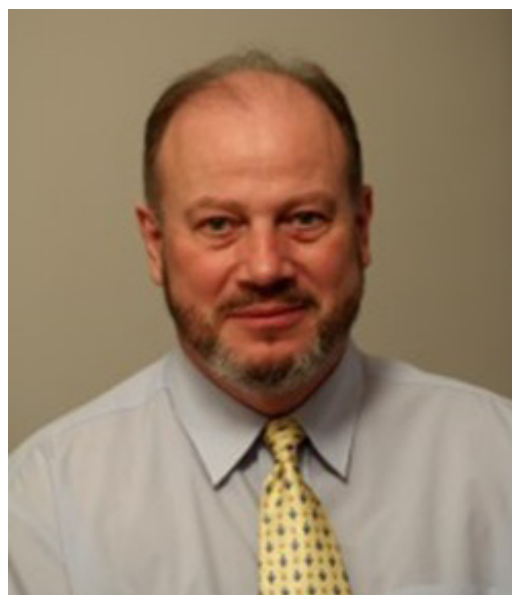




KOMPETENCJE
ROZWÓJ KADRY NAUKOWEJ

prof. dr hab. inż. Bogdan OZGA-ZIELIŃSKI

Absolwent Wydziału Inżynierii Sanitarnej i Wodnej Politechniki Warszawskiej. Z IMGW-PIB związany od 2003 roku. Pracuje na stanowisku profesora w Zakładzie Hydrologii i Inżynierii Zasobów Wodnych. Członek Rady Naukowej IMGW-PIB IX, X i XI kadencji. W latach 1998-2003 pracował jako konsultant (Civil Servant) w Programie Hydrologii i Zasobów Wodnych (Hydrology and Water Resources Programme) oraz w Programie Edukacji i Szkolenia (Education and Training Programme) w Sekretariacie Światowej Organizacji Meteorologicznej (WMO) w Genewie w Szwajcarii. W 1983 roku podjął pracę w Zakładzie Gospodarki Wodnej i Hydrologii PW, gdzie był zatrudniony do 2015 roku kolejno jako pracownik naukowo-badawczy, asystent i adiunkt. Na Politechnice Warszawskiej prowadził zajęcia i prace badawcze z zakresu hydrologii. W IMGW-PIB zajmuje się badaniami naukowymi z zakresu hydrologii stosowanej i gospodarki zasobami wodnymi oraz współpracuje z wieloma instytucjami międzynarodowymi, w tym ze Światową Organizacją Meteorologiczną (WMO). Jego zainteresowania badawcze koncentrują się na: ocenie wpływu działalności człowieka na środowisko wodne, analizie statystycznej danych hydrologicznych, rozwijaniu metod opisu zdarzeń ekstremalnych dla potrzeb projektowania obiektów hydrotechnicznych oraz osłony społeczeństwa i gospodarki, oceny zagrożenia i ryzyka powodziowego, ochronie przed ekstremalnymi zjawiskami hydrologicznymi, ocenie bezpieczeństwa i niezawodności systemów hydrologicznych, modelowaniu procesów hydrologicznych, a także prognozowaniu hydrologicznym, a ostatnio na probabilistycznym modelowaniu opadów maksymalnych dla potrzeb projektowania systemów odwadniających oraz ocenie ryzyka spadku jakości wody w ujęciach powierzchniowych przy wykorzystaniu modelu rozmytego. Jest autorem lub współautorem ponad 100 publikacji naukowych, recenzentem wielu artykułów i opracowań naukowych oraz liderem i wykonawcą wielu międzynarodowych i krajowych programów i projektów badawczych. Członek Stowarzyszenia Hydrologów Polskich (SHP), Polskiego Komitetu Globalnego Partnerstwa dla Wody (GWP) i International Association of Hydrological Sciences (IAHS).



Tytuł profesora w dziedzinie nauk inżynierjno-technicznych, w dyscyplinie inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka otrzymał 13 grudnia 2023 roku.



dr hab. Patrycja SIUDEK, prof. IMGW-PIB

Absolwentka Uniwersytetu Gdańskiego. Z IMGW-PIB związana od 2020 roku. Zajmuje się interdyscyplinarnymi badaniami składu, przemian i procesów aerozoli w atmosferze, ze szczególnym uwzględnieniem związków organicznych i nieorganicznych, ich wpływu na środowisko i zdrowie człowieka. Kierownik i wykonawca projektów NCN. Jest członkiem grupy European Facility for Airborne Research.

Stopień doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych, w dyscyplinie

nauki o Ziemi i środowisku, uzyskała 11 sierpnia 2023 roku (IMGW-PIB). Tytuł rozprawy habilitacyjnej: „Uwarunkowania sezonowej zmienności profilu zanieczyszczeń w atmosferze nad obszarami poddanymi presji antropogenicznej”.

dr hab. inż. Paweł WILK, prof. IMGW-PIB

Absolwent Politechniki Śląskiej oraz Politechniki Krakowskiej. Z IMGW-PIB związany od 2010 roku, od kiedy bierze udział w pracach związanych z modelowaniem zlewniowym i rozwojem narzędzia jakim jest Makromodel DNS wraz z jego modułami. Współtwórca interdyscyplinarnej grupy badawczej „Transport zanieczyszczeń w zlewni” skupiającej naukowców z IMGW-PIB, AGH oraz Politechniki Krakowskiej. Efektem prac są badania naukowe prowadzone na kilku polskich zlewniach (Raba, Nurzec, Wełna, Wieprz) oraz liczne międzynarodowe publikacje dotyczące jakości wód powierzchniowych.

Stopień doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynierjno-technicznych, w dyscyplinie inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka, uzyskał 15 marca 2023 roku (Politechnika Wrocławska). Tytuł pracy habilitacyjnej: „Opracowanie kompleksowej metody śledzenia zawiesiny w zlewniach rzek wykorzystującej możliwości łączenia kolejnych modeli, metod i baz danych na cyfrowej platformie Makromodel DNS/SWAT”.



dr hab. inż. Paulina ORLIŃSKA-WOŹNIAK, prof. IMGW-PIB



Absolwentka Politechniki Warszawskiej na Wydziale Inżynierii Środowiska. W IMGW-PIB zatrudniona od 2010 roku. Prowadzi prace związane z modelowaniem zlewni rzecznych i symulacją jakości wód w analizie scenariuszowej, w tym w kontekście zmiany klimatu. Współtwórca interdyscyplinarnej grupy badawczej „Transport zanieczyszczeń w zlewni” skupiającej naukowców z IMGW-PIB, AGH oraz Politechniki Krakowskiej. Obecnie prowadzi badania naukowe prowadzone na kilku polskich zlewniach, których efekty publikuje w czasopismach międzynarodowych.

Stopień doktora habilitowanego nauk inżynieryjno-technicznych, w dyscyplinie naukowej inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka, uzyskała 7 czerwca w 2023 roku (Politechnika Wrocławska). Tytuł pracy habilitacyjnej: „Opracowanie narzędzia pozwalającego na badania potencjału nadmiernej produkcji biomasy w powierzchniowych wodach płynących wraz z jego zmiennością czasoprzestrzenną”.



dr Dawid BIERNACIK

Absolwent Uniwersytetu Gdańskiego. W IMGW-PIB od 2007 roku. Współautor niemal 40 recenzowanych publikacji oraz wykonawca kilkunastu ekspertyz, opracowań naukowych oraz krajowych i międzynarodowych projektów badawczych z zakresu klimatologii, adaptacji i monitoringu klimatu, a także inżynierii środowiska oraz kontroli jakości danych. Delegat na kilku warsztatach EIONET i EUMETNET oraz konsultant dokumentów EEA odnośnie procesu adaptacji do zmiany klimatu w Europie. Popularyzator nauki udzielający autoryzowanych wywiadów w mediach. Główny autor publikowanych

każdego miesiąca Biuletynów Monitoringu Klimatu Polski oraz Południowego Bałtyku.

Stopień doktora nauk inżynieryjno-technicznych uzyskał 11 września 2023 roku (IMGW-PIB). Tytuł pracy doktorskiej: „Be-7 jako wskaźnik warunków meteorologicznych i zanieczyszczenia powietrza w Polsce”.



dr Radosław DROŹDZIÓŁ

Absolwent Wydziału Nauk o Ziemi Uniwersytetu Śląskiego (specjalizacja – kształtowanie i ochrona środowiska) oraz Instytutu Nawożenia i Gleboznawstwa PIB w Puławach (specjalizacja – gleboznawstwo, klasyfikacja i kartografia gleb). W latach 2005-2010 geodeta w kilku przedsiębiorstwach geodezyjno-informatycznych. W latach 2010-2021 starszy specjalista hydrolog w Dziale Służby Pomiarowo-Obszerwacyjnej w Katowicach, w IMGW-PIB. W latach 2020-2021 kierownik zadań badawczych związanych z analizą przydatności prywatnych stacji

meteorologicznych do zagęszczenia sieci telemetrycznej PSHM (CITIZEN SCIENCE). Od roku 2021 starszy specjalista w Zakładzie Analiz Meteorologicznych i Prognoz Długoterminowych Centrum Modelowania Meteorologicznego IMGW-PIB. Zajmuje się głównie analizą danych pochodzących z amatorskich stacji meteorologicznych. Administrator konta Centrum Modelowania Meteorologicznego IMGW-PIB na X i Facebook. Odpowiedzialny za zadanie data crowdsourcing w ramach strategii IMGW-PIB w latach 2021-2025.

Stopień doktora nauk ścisłych i przyrodniczych, w dyscyplinie nauk o Ziemi i środowisku, uzyskał 27 listopada 2023 roku (Uniwersytet Śląski). Tytuł pracy doktorskiej: „Ocena jakości danych z amatorskich stacji meteorologicznych oraz możliwości ich włączenia do systemu pomiarowo-obserwacyjnego Państwowej Służby Hydrologiczno-Meteorologicznej (PSHM)”.

dr Izabela GUZIK

Absolwentka Uniwersytetu Jagiellońskiego. Z IMGW-PIB związana od 2019 roku jako synoptyk prognoz meteorologicznych ogólnych i lotniczych w Biurze Prognoz Meteorologicznych w Krakowie. Jej zainteresowania naukowe dotyczą meteorologii górskiej i lotniczej oraz zmian klimatu.

Stopień doktora nauk ścisłych i przyrodniczych, w dyscyplinie nauki o Ziemi i środowisku, uzyskała 21 listopada 2023 roku (Uniwersytet Jagielloński). Tytuł rozprawy doktorskiej: „Zmienność temperatury powietrza z dnia na dzień w obszarach górskich na przykładzie Tatr i Karkonoszy oraz ich północnego podnóża”.





dr Joanna KOPCZYŃSKA

Absolwentka Uniwersytetu im. Loránda Eötvösa w Budapeszcie oraz Krajowej Szkoły Administracji Publicznej w Warszawie. Karierę zawodową rozpoczęła w 2004 roku, zajmując się projektami z obszaru ochrony środowiska finansowanymi ze środków Unii Europejskiej, negocjacjami z Komisją Europejską w zakresie środków UE przeznaczonych na ochronę środowiska, programowaniem środków na ochronę środowiska w ramach PO Infrastruktura i Środowisko 2014-2020, LIFE 2014-2020. W latach 2021-2024 obejmowała stanowisko zastępcy dyrektora ds. Państwowej Służby Bezpieczeństwa

Budowli Piętrzących w IMGW-PIB. Wcześniej była m.in. przewodniczącą Polskiej Delegacji do Komisji Ochrony Środowiska Morskiego Bałtyku (HELCOM) oraz przewodniczącą Międzynarodowej Komisji Ochrony Odry przed Zanieczyszczeniami. Pełniła również funkcję zastępcy dyrektora w Departamencie Gospodarki Wodnej i Żeglugi Śródlądowej w Ministerstwie Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej oraz dyrektora Departamentu Gospodarki Wodnej w Ministerstwie Środowiska. Była też zastępcą Prezesa Wód Polskich ds. Zarządzania Środowiskiem Wodnym. Od kilku lat jest członkiem Rady Naukowej IMGW-PIB.

Stopień doktora nauk społecznych, w dyscyplinie nauki prawne, uzyskała 27 listopada 2023 roku (Uniwersytet Gdański). Tytuł rozprawy doktorskiej: „Prawne instrumenty realizacji dyrektyw UE dotyczących ograniczenia uwalniania się do środowiska wodnego biogenów”.

dr inż. Adam NOWAK

Absolwent Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie. Z IMGW-PIB związany od 2023 r. Specjalista w Centrum Modelowania Powodziowego i Suszy w Krakowie. Jego zainteresowania naukowe ukierunkowane są na modelowanie numeryczne procesów morfologicznych, analizę intensywności transportu rumowiska wleczonego, ocenę warunków równowagi dna w rzekach i potokach górskich, oraz renaturyzację rzek.

Stopień doktora nauk inżynierjno-technicznych uzyskał 25 października 2023 roku (Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie). Tytuł pracy doktorskiej: „Analiza równowagi hydrodynamicznej koryta roztokowego na przykładzie rzeki Białki”.





dr Szymon PORĘBA

Absolwent Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie. W IMGW-PIB od 2016 roku. Pracuje jako synoptyk prognoz ogólnych i lotniczych w Biurze Prognoz Meteorologicznych w Krakowie. Jego główne zainteresowania badawcze to przede wszystkim prognozowanie synoptyczne i numeryczne burz i groźnych zjawisk konwekcyjnych, w tym także ich detekcja w systemach radarowych, satelitarnych oraz z systemów rejestrowania wyładowań atmosferycznych. W pracy zawodowej, oprócz tworzenia prognoz, zajmuje się również opracowywaniem nowych wskaźników meteorologicznych i ich wizualizacji, a także narzędzi dla synoptyków.

Stopień doktora nauk o Ziemi, specjalizacja geografia, uzyskał 21 listopada 2023 roku (Uniwersytet Jagielloński). Tytuł pracy doktorskiej: „Synoptyczne uwarunkowania burz i układów burzowych w Polsce”.

dr inż. Magdalena SKONIECZNA

Absolwentka Politechniki Krakowskiej im. Tadeusza Kościuszki w Krakowie na kierunku Inżynieria Środowiska o specjalności Inżynieria wodna i zarządzanie zasobami wodnymi. Z IMGW-PIB związana od 2008 roku. Pracę rozpoczęła w Zakładzie Gospodarki Wodnej, obecnie w Zakładzie Hydrologii i Inżynierii Zasobów Wodnych. Od samego początku pracy zawodowej związana z zagadnieniami gospodarki wodnej. Realizuje zadania w zakresie prac badawczych, metodycznych i wdrożeniowych dotyczących gospodarki wodnej. Obecnie jej zawodowe zainteresowania skupiają się na prowadzeniu analiz związanych z ryzykiem zagrożeń naturalnych, w szczególności na geomorfologicznych aspektach powodzi opadowych w obszarach zurbanizowanych. Prywatnie zwolenniczka aktywnego spędzania czasu, pasjonatka wędrówek górskich, jazdy na snowboardzie.

Stopień doktora nauk inżynieryjno-technicznych, w dyscyplinie inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka, uzyskała 30 października 2023 roku (IMGW-PIB). Tytuł pracy doktorskiej: „Model oceny ryzyka powodziowego w obszarach zurbanizowanych na przykładzie Gdańska i Krakowa”.



PUBLIKACJE

W 2023 roku pracownicy naukowcy, badawczo-techniczni i inżynierjno-techniczni IMGW-PIB byli autorami 58 publikacji z listy MEiN, w tym dwóch rozdziałów w monografii oraz 56 artykułów w czasopismach naukowych i branżowych.

Wskaźniki efektywności publikacyjnej:

- 3002,6315 pkt MEiN, 26,3938 slotów, 113,7369 pkt/slot w przypadku inżynierii środowiska, górnictwo i energetyka.
- 3647,2823 pkt MEiN, 31,3195 slotów, 116,45404 pkt/slot w przypadku nauk o Ziemi i środowisku.

Całkowity **impact factor (IF)** publikacji naukowych pracowników IMGW-PIB w roku 2023 wynosi 174,3.

Dla porównania ten sam wskaźnik dla publikacji w roku 2022 wynosił 209,4 (w tym publikacja w Nature o IF 68,4).



James Branch Cabell · BREWER

EXIT

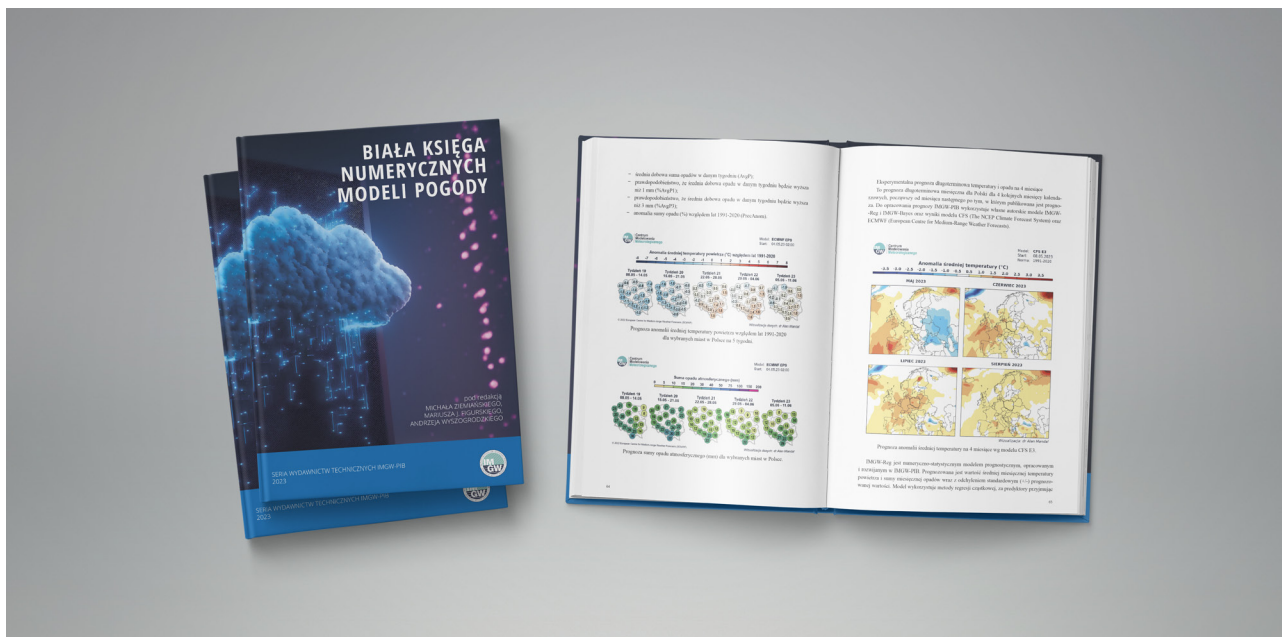
WYDAWNICTWA

W 2023 roku pod szyldem **wydawnictw IMGW-PIB** ukazały się dwie publikacje monograficzne – „Bezpieczeństwo obiektów hydrotechnicznych” i „Biała księga numerycznych modeli pogody” – oraz jeden numer magazynu popularnonaukowego *Gazet Obserwatora „Pogoda i zdrowie”* i zeszyt 12 (1) periodyku naukowego *MHWM*.

BIAŁA KSIĘGA NUMERYCZNYCH MODELI POGODY

Redakcja: Michał Ziemiański, Mariusz J. Figurski, A. Wyszogrodzki

ISBN: 978-83-64979-50-7



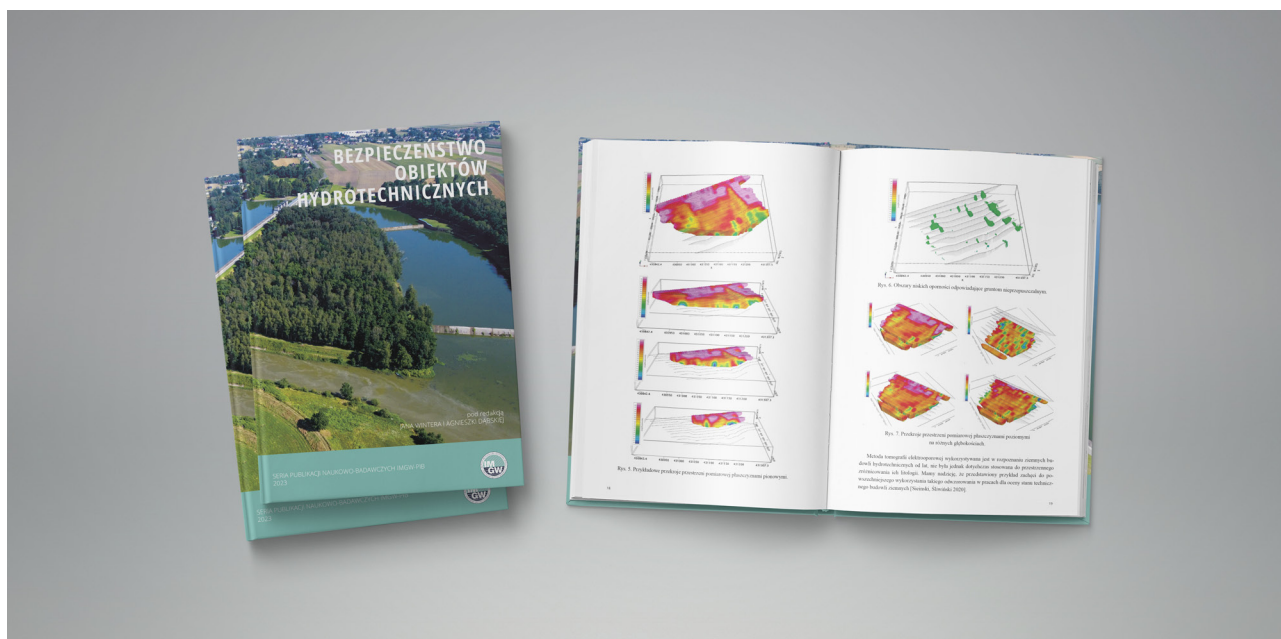
Publikacja Biała Księga jest tłumaczeniem głównych tez dokumentu WMO-No. 1311 Guidelines on High-resolution Numerical Weather Prediction. Jego autorzy zwracają uwagę na zasadnicze korzyści wynikające z dostępu do prognoz numerycznych, ale też podkreślają, że systemy zapewniające dostęp do tych prognoz są złożone i kosztowne, a ich optymalne wykorzystanie wymaga odpowiedniej infrastruktury informatyczno-obliczeniowej oraz zespołów, które od dłuższego czasu gromadzą i rozwijają niezbędną wiedzę i doświadczenia. Wymagana jest zatem długofalowa polityka wewnętrzna, która umożliwi utrzymanie usług na wymaganym poziomie i zapobiega marnotrawstwu funduszy i zasobów.

Polskojęzyczne tłumaczenie fragmentów dokumentu WMO uzupełniono o słownik podstawowych pojęć i skrótów oraz załączniki zawierające charakterystykę modeli używanych w IMGW-PIB, w tym modeli międzynarodowych konsorcjów modelowania pogody ACCORD i RC LACE (Aneks 1) oraz COSMO (Aneks 2), charakterystykę modelu WRF (Aneks 3), prognoz nowcastingowych (Aneks 4) i prognoz długookresowych (Aneks 5). Aneks 6 krótko omawia zastosowania specjalne modeli NWP w IMGW-PIB, a aneks 7 przedstawia dostępne produkty NWP, nowcastingowe i specjalistyczne. Aneks 8 zawiera charakterystykę Europejskiego Centrum Średnioterminowych Prognoz Pogody (ECMWF) oraz możliwych do uzyskania korzyści, gdyby Polska przystąpiła do tej organizacji.

BEZPIECZEŃSTWO OBIEKTÓW HYDROTECHNICZNYCH

Redakcja: Jan Winter, Agnieszka Dąbska

ISBN: 978-83-64979-51-4



Publikacja wydana z okazji XX Międzynarodowej Konferencji Technicznej Kontroli Zapór, która odbyła się we wrześniu 2023 roku. Monografia Bezpieczeństwo obiektów hydrotechnicznych zawiera 14 rozdziałów, w których Czytelnik znajdzie szerokie spectrum zagadnień z zakresu inżynierii wodnej, związanych z projektowaniem, wykonawstwem, eksploatacją i monitoringiem zachowania się budowli hydrotechnicznych. Myślą przewodnią książki była sentencja Edwarda de Bono – wybitnego maltańskiego psychologa i lekarza, światowego autorytetu w bezpośrednim nauczaniu tzw. „myślenia twórczego” oraz twórcy określenia „lateral thinking” – który powiedział: „Twórcze myślenie to przełamywanie utartych schematów, by spojrzeć na sprawy z różnych punktów widzenia”.

Inżynieria wodna, jak mało która, jest dziedziną niezwykle interdyscyplinarną, stawiającą trudne wyzwania specjalistom z nią związanych. Budowle hydrotechniczne, wznoszone dla wykorzystania, ale i ochrony zasobów wodnych, generalnie w celu prowadzenia gospodarki wodnej, zawsze ingerują w środowisko. Ich budowa oraz późniejsza troska o prawidłową eksploatację i ich bezpieczeństwo wymaga właśnie myślenia twórczego, często niezgodnego z utartymi poglądami i schematami, takiego do którego namawiał Edward de Bono, innowacyjnego i kreatywnego.

MHWM

Redaktor naczelny: Mariusz Figurski

ISSN: 2299-2825

Czasopismo Meteorology Hydrology and Water Management, indeksowane w bazie Web of Science „Emerging Sources Citation Index”, w 2023 roku po raz pierwszy uzyskało Impact Factor. W najnowszym wydaniu Journal Citation Reports magazyn MHWM otrzymał IF wynoszący 0,6.



W zeszycie 12 (1) magazynu MHWM ukazała się seria artykułów poświęconych hydrologii i gospodarce wodnej. W opracowaniu „Reducing flood hazard by effective polder operation: „A case study of the Golina polder” przedstawiono możliwe warianty funkcjonowania polderu Golina w celu zmniejszenia zagrożenia powodziowego w dolinie Warty. Z kolei artykuł „Comprehensive evaluation of trend analysis of extreme drought events in the Ceyhan River Basin, Turkey” poświęcono ekstremalnemu zjawiskom suszy w zlewni rzeki Ceyhan, prezentując trendy rocznego maksymalnego nasilenia suszy (AMDS) i rocznego maksymalnego czasu trwania suszy (AMDD). Problem zarządzania pracą wielofunkcyjnego zbiornika retencyjnego przedstawiono w pracy „Identification of nominal release policies implemented in a multi-purpose water reservoir” na przykładzie Bukit Merah Reservoir położonego w stanie Perak w Malezji. Natomiast opracowanie „Non-homogeneity of hydrometric data and estimating the rating curve” dotyczy wielowymiarowego problemu niejednorodności danych hydrometrycznych.

Na łamach MHWM ukazały się również dwa artykuły autorów z Ukrainy. W opracowaniu „Assessing the impact of climate change on discharge in the Horyn River basin by analyzing precipitation and temperature data” omówiono wpływ współczesnej zmiany klimatu na przepływy hydrologiczne w dorzeczu rzeki Horyń. W pracy „Trends and fluctuations of river ice regimes in the Prypiat Basin, within Ukraine” przedstawiono trendy zmian temperatury powietrza i formowania się zjawisk lodowych w dorzeczu Prypieci. W numerze opublikowano także pierwszy artykuł dotyczący pogody kosmicznej.

GAZETA OBSERWATORA

Redaktor naczelny: Rafał Stepnowski

ISSN: 2658-2716



Specjalne wydanie magazynu ukazało się pod tytułem „Pogoda i zdrowie” i zostało przygotowane przez biometeorologów z Zespołu Prognoz Specjalistycznych. Numer poświęcono biometeorologii człowieka, a zawarte w nim treści dotyczyły m.in. meteoropatii i sposobów jej ograniczania, funkcjonowania układu termoregulacyjnego oraz wpływu światła słonecznego i zanieczyszczeń powietrza na organizm człowieka. W magazynie zaprezentowano również przegląd prognoz biometeorologicznych dostępnych w serwisie biometeorologicznym IMGW-PIB.

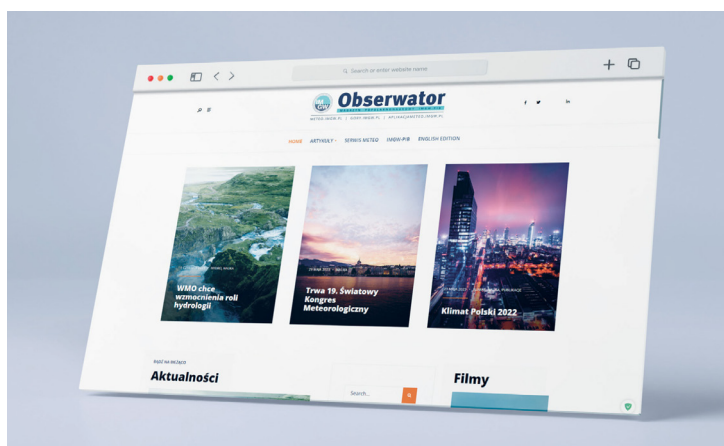
OBSERWATOR - magazyn online

Redacja: Zespół Komunikacji

Popularnonaukowy magazyn Obserwator powstał dla ludzi, aby przybliżyć im zagadnienia związane z pogodą, klimatem i wodą. Nasi eksperci w zrozumiały sposób tłumaczą powstawanie zjawisk atmosferycznych, w jaki sposób się je prognozuje i przewiduje. Na łamach Obserwatora mówimy o naszej pracy, o najnowszych odkryciach i rozwiązaniach technologicznych. Dzięki codziennej

lekturze naszego magazynu, lepiej zrozumiesz pogodę i prognozy. Będziesz świadomy procesów, jakie zachodzą w klimacie, środowisku i atmosferze. Ziemia cały czas się zmienia, dlatego tak ważne jest ciągle pogłębianie wiedzy o najważniejszych procesach kształtujących świat wokół nas.

W 2023 roku w Obserwatorze online ukazało się 114 artykułów, a serwis odwiedziło ponad 140 tys. czytelników. Ponadto przygotowano odświeżoną wersję platformy z nowymi kategoriami, poprawionym tagowaniem i ciekawszą szatą graficzną.





INWESTYCJE
MODERNIZACJE

Rozbudowa systemu monitoringu i prognozy zjawisk meteorologicznych

W ramach projektu ACTRIS „Infrastruktura do badania aerozoli, chmur oraz gazów śladowych” zakupiono automatyczne urządzenie teledetekcyjne, pozwalające na bieżąco śledzić zmiany zachodzące w najniższej warstwie atmosfery ziemskiej. Obecnie w Unii Europejskiej i krajach NATO działają 34 tego typu aparaty. Zamontowany w 2023 roku na stacji hydrologiczno-meteorologicznej w Raciborzu Wind Profiler LAP3000 jest pierwszym radarowym anemometrem w Polsce. Po udanych testach technicznych, w styczniu uruchomiono pomiary kontrolne w warunkach zimowych, których celem było pozyskanie informacji o skuteczności działania urządzenia.

Urządzenie działa w trybie pracy ciągłej od lutego 2023 roku, a wyniki w postaci chwilowych i uśrednionych danych pomiarowych są udostępniane online oraz przekazywane do repozytorium ACTRIS funkcjonującego we Wrocławskim Centrum Sieciowo Superkomputerowym i bazy danych meteorologicznych IMGW-PIB.

Pozyskane pomiary służą także do asymilacji danych meteorologicznych w zakresie warunków dynamicznej warstwy granicznej atmosfery i dolnej troposfery w modelach dyspersji zanieczyszczeń i ich dalekiego transportu. W tym zakresie trwają prace logistyczne nad upowszechnieniem gospodarczym wyników m.in. niepaństwowym odbiorcom (ArcellorMittal), inwestorom OZE z obszaru reprezentatywności WP oraz innym podmiotom gospodarczym.

Urządzenie jest również wykorzystywane w projekcie „Wykorzystanie nowoczesnych metod pomiaru pyłów drobnej frakcji w tym zastosowanie pomiarów teledetekcyjnych (radiometr, ceilometr, wind profiler) do identyfikacji transportu transgranicznego zanieczyszczeń powietrza w warunkach niestabilności energetycznej”, kierowanych przez Ewę Krajny i Leszka Ośrodek.



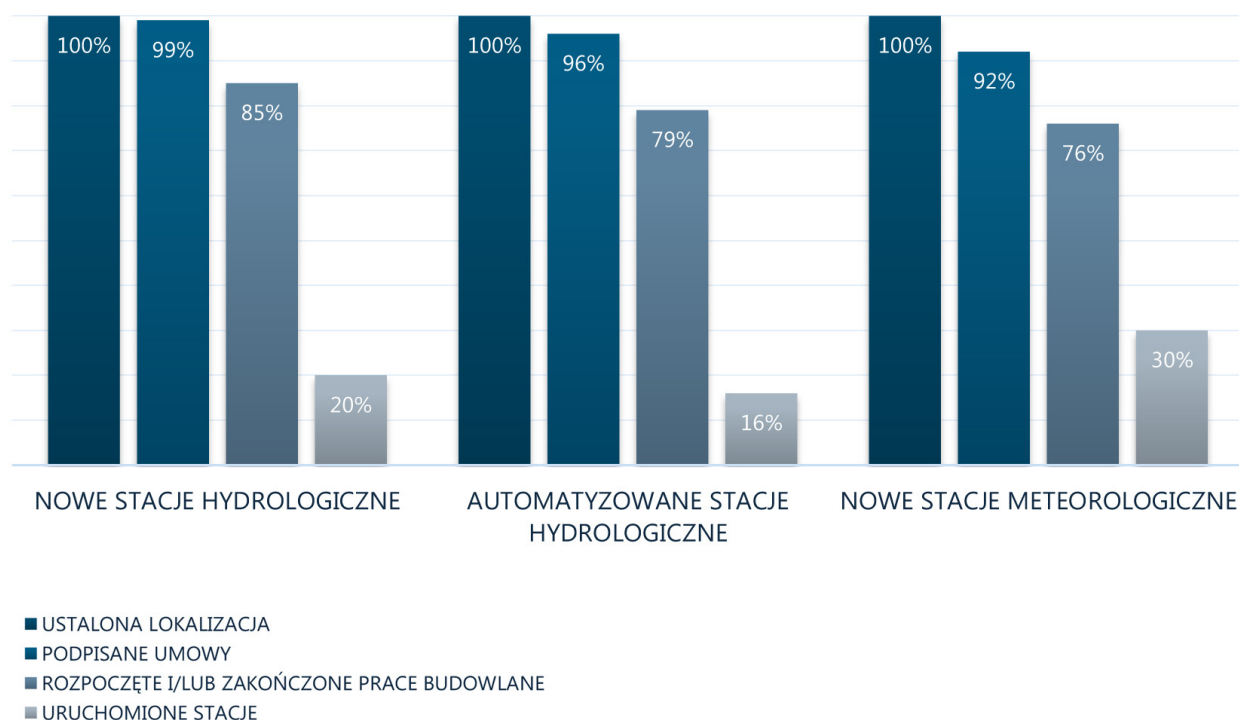
Automatyzacja, rozbudowa i modernizacja sieci stacji pomiarowych IMGW-PIB

W 2023 roku kontynuowano prace mające na celu zautomatyzowanie stacji synoptycznych. W obsadzie 24-godzinnej pozostaje obecnie 9 z 63 stacji synoptycznych (14 proc.), do procesu nie zostały włączone Lotniskowe Stacje Meteorologiczne (LSM – 6 stacji) oraz Wysokogórskie Obserwatoria Meteorologiczne (WOM – 2 stacje).

W ramach „Projektu ochrony przeciwpowodziowej w dorzeczu Odry i Wisły” realizowano dalsze prace mające na celu rozbudowę i modernizację sieci pomiarowo-obserwacyjnej, w tym również sieci radarów meteorologicznych w zakresie:

- zakończenie prac modernizacyjnych w Legionowie, Świdwinie, Rzeszowie, Poznaniu, Pastewniku i Ramży;
- odbiór radaru w Uźrankach;
- odbiór radaru Brzuchania i Góra Św. Anny.

Postęp prac w 2023 r. w ramach POPDOW



Inwestycje/zakupy

Rok 2023 obfitował w zakupy sprzętu i urządzeń umożliwiających poprawę warunków pracy oraz rozwój i efektywność sieci pomiarowo-obszaryjnej. Pozyskano m.in.:

- Sodar – urządzenie mobilne badające atmosferę za pomocą fal dźwiękowych, pozwalające na monitoring kierunków i prędkości wiatru na różnych wysokościach. Obecnie testowany na terenie SPA Legionowo.
- Wagi do śniegu – urządzenia do automatyzacji pomiarów zawartości wody w śniegu. W 2023 roku zakupiono urządzenia, które będą testowane pod kątem możliwości automatyzacji manualnego programu pomiarowego równoważnika wodnego śniegu.
- Automatyczne przepływomierze – zakupiono dwie sztuki przepływomierzy automatycznych do stałego montażu na rzece, celem przetestowania możliwości pozyskiwania ciągłego spływu danych pomiarowych, które dotychczas dostarczały wyłącznie ekipy pomiarowe.
- Birale – detektory wyładowań atmosferycznych, pozwalające na identyfikację zjawisk do ok. 50 km. Detektory zainstalowano na 8 stacjach lotniskowych.
- Czujniki zlodzenia – urządzenia generujące wczesny alert o zlodzeniu. Czujniki te umożliwiają pozyskanie informacji o rozpoczęciu i zakończeniu wystąpienia zjawiska gołoledzi.



Modernizacja stacji odbioru i przetwarzania danych satelitarnych

W 2023 roku zakończono modernizację stacji odbioru i przetwarzania danych satelitarnych. Wyposażono ją w nowoczesne, specjalistyczne

odbiorniki satelitarne i zwiększono moc obliczeniową serwerów przetwarzających, spełniając tym samym kluczowe wymagania dla operacyjnego odbioru i przetwarzania danych z satelitów METEOSAT Trzeciej Generacji. Rozszerzono instrumentarium stacji przez włączenie do systemu dwóch anten parabolicznych o średnicy 3,15 m (dwukrotnie większych niż dotychczas używanych do odbioru danych EUMETCast), dzięki czemu zminimalizowano niebezpieczeństwo przerw w odbiorze z powodu niekorzystnych warunków atmosferycznych.

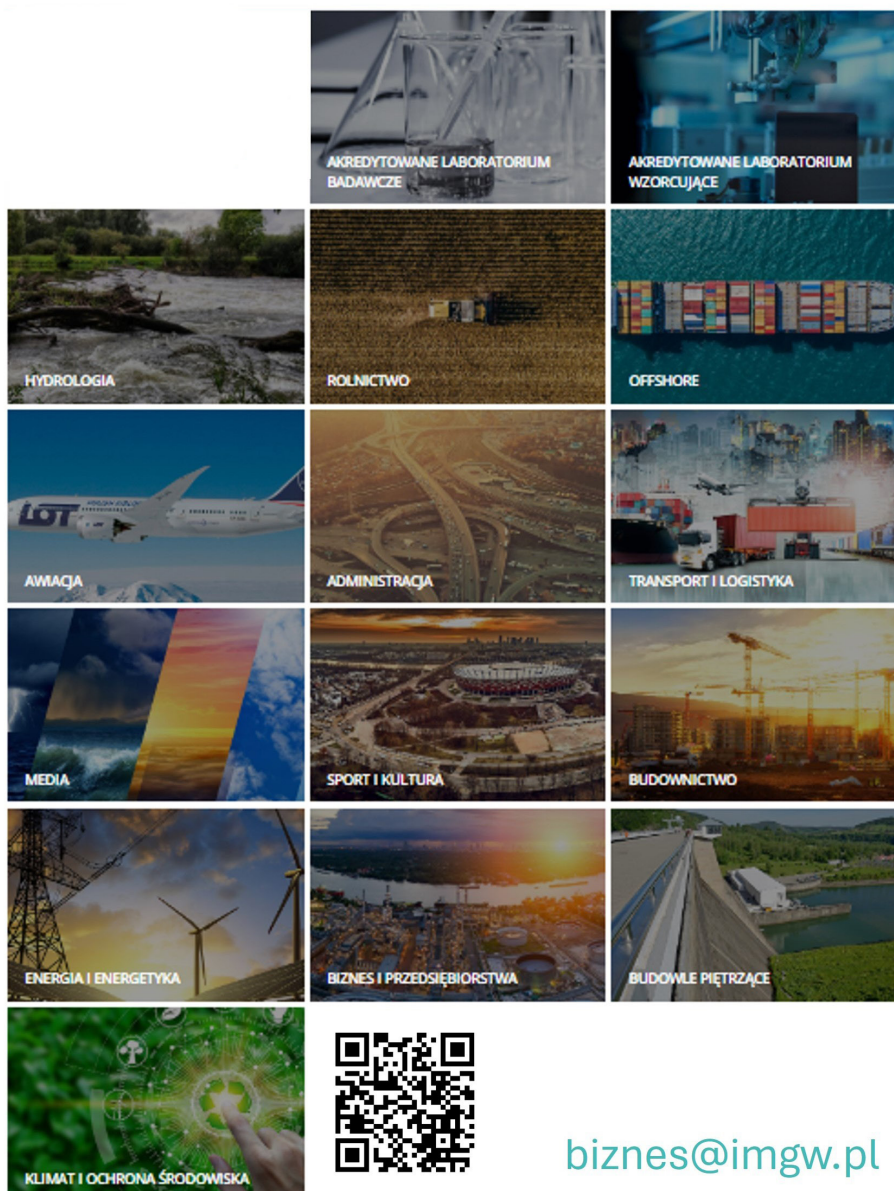
TEAM MONDAY

**USŁUGI
DLA BIZNESU**

Pogoda i klimat mają ogromny wpływ na życie, ekonomię, gospodarkę i nas – mieszkańców Ziemi. Wiedza na temat zmian warunków meteorologicznych, hydrologicznych i klimatycznych jest dziś kluczowa dla odpowiedniego zarządzania i planowania szeregu działań na każdym poziomie organizacji. W Polsce źródłem tej wiedzy już od 1919 roku jest IMGW-PIB.

Naszym celem jest dostarczanie najlepszych, potwierdzonych naukowo prognoz, analiz i ekspertyz, które pozwalają wszystkim każdego dnia, świadomie i odpowiedzialnie, podejmować decyzje w najważniejszych obszarach życia prywatnego i zawodowego.

Wiemy, że relacje z naszymi partnerami opierają się przede wszystkim na zaufaniu. Dlatego wdrożyliśmy nowoczesne platformy komunikacji oraz paletę usług i produktów dopasowanych do oczekiwań instytucji, klientów i społeczeństwa. Zmiana klimatu i wielopoziomowe następstwa tego zjawiska będą w XXI wieku determinować każdy aspekt naszego życia. Dlatego warto wiedzieć więcej i być przygotowanym.



biznes@imgw.pl



IMGW-PIB
W LICZBACH

Stan sieci pomiarowo-obszaryjnej IMGW-PIB

976 stacji meteorologicznych

905 stacji hydrologicznych

10 radarów meteorologicznych POLRAD

13 stacji systemu wykrywania i lokalizacji wyładowań atmosferycznych PERUN

4 stacje aerologiczne

Sprawdzalność prognoz i ostrzeżeń IMGW-PIB

Synoptyczne prognozy meteorologiczne

+24 godz. – **93,1 proc.**

+ 48 godz. – **90,6 proc.**

Ostrzeżenie meteorologiczne – **85 proc.**

Synoptyczne prognozy hydrologiczne

+24 godz. – **99,3 proc.**

+48 godz. – **98,1 proc.**

+72 godz. – **96,7 proc.**

Ostrzeżenia hydrologiczne – **87,4 proc.**

Utrzymano sprawdzalność prognoz lotniczych na poziomie zgodnym z zapisami umowy pomiędzy IMGW-PIB a PAŻP w ramach meteorologicznej osłony lotnictwa cywilnego, tj. między **70 proc. a 90 proc.**

Utrzymano jakość prognoz lotniczych na poziomie zgodnym z zapisami umowy pomiędzy IMGW-PIB a PAŻP w ramach meteorologicznej osłony lotnictwa cywilnego, tj. między **95 proc. a 99 proc.**

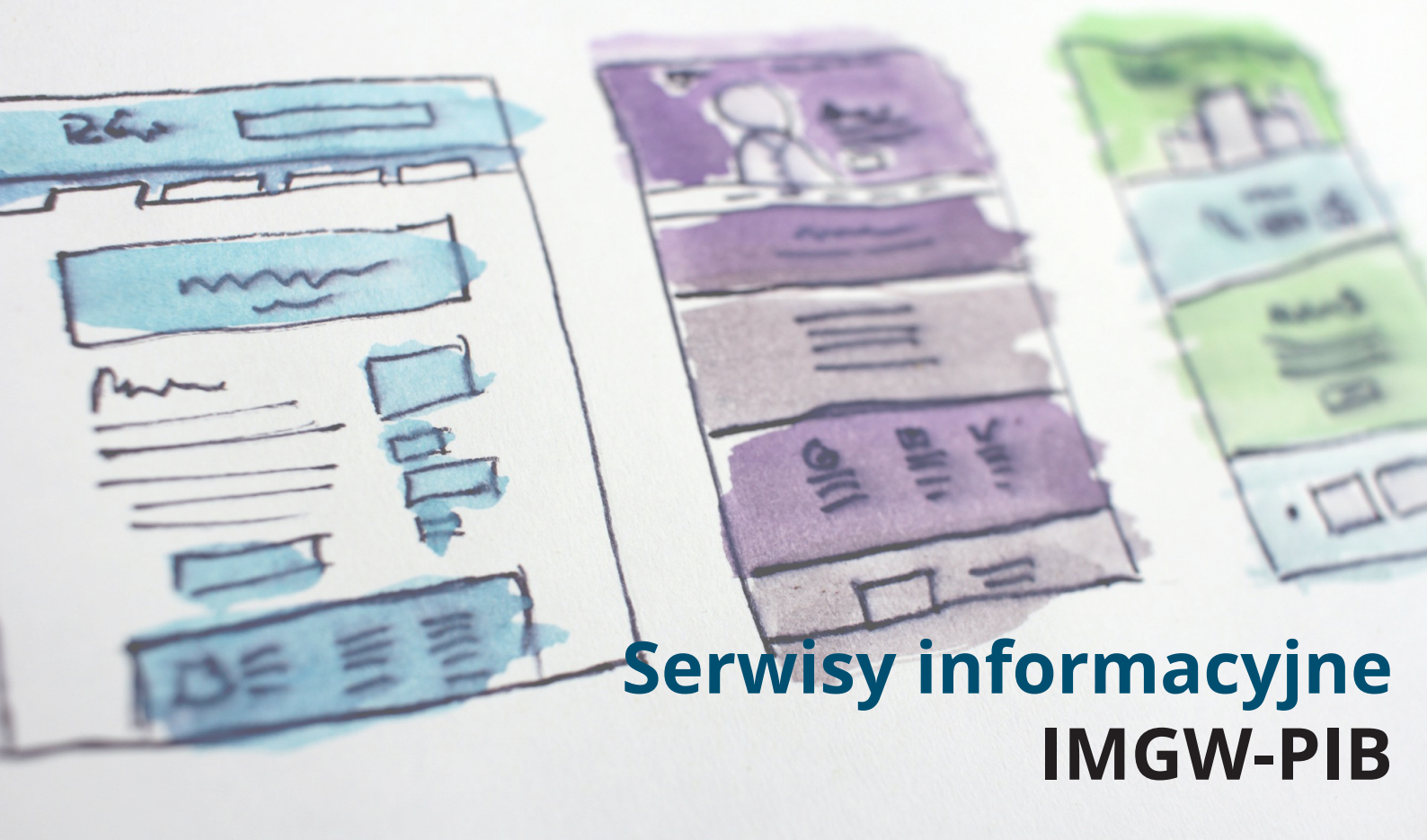
IMGW-PIB w mediach

232 komunikaty prasowe

ponad **1500** wywiadów radiowych

ponad **700** wystąpień w telewizji

blisko **450** rozmów i spotkań w sieci



Serwisy informacyjne IMGW-PIB

AGROMETEO	https://agrometeo.imgw.pl/
AWIACJA	https://awiacja.imgw.pl/
BAŁTYK	https://baltyk.imgw.pl/
BIOMETEO	https://biometeo.imgw.pl/
HYDRO	https://hydro.imgw.pl/
KLIMAT	https://klimat.imgw.pl/
MAPY DYNAMICZNE	https://meteo.imgw.pl/dyn/
METEO	https://meteo.imgw.pl/
MODELE	https://modele.imgw.pl/
POGODA KOSMICZNA	https://modele.imgw.pl/cmm/?page_id=25796
POGODA DLA GRANIC	https://modele.imgw.pl/cmm/?page_id=35717
PROGNOZY WIDEO	https://modele.imgw.pl/cmm/?page_id=11837
SERWIS OZE	https://modele.imgw.pl/cmm/?page_id=37629
STATYSTYKA 30-LETNIA	https://modele.imgw.pl/cmm/?page_id=18414
STOP SUSZY	https://stopsuszy.imgw.pl/
BANK DANYCH	https://bank-danych.imgw.pl/home
DANE PUBLICZNE	https://danepubliczne.imgw.pl/



STRUKTURA
IMGW-PIB

DYREKCJA INSTYTUTU (2023)

Dyrektor Instytutu: dr Janusz Karp

Zastępca Dyrektora: Wojciech Cel (do 06.03.2023)

Zastępca Dyrektora ds. Nauki: prof. dr hab. inż. Mirosław Miętus

Zastępca Dyrektora ds. PSBBP, Sprzedaży i Komunikacji: dr Joanna Kopczyńska

Zastępca Dyrektora ds. PSHM: Paweł Derek (do 31.01.2023), Łukasz Szewczyk (od 01.06.2023)

DYREKCJA INSTYTUTU (stan aktualny)

Dyrektor: prof. dr. hab. Robert Czerniawski

Zastępca Dyrektora ds. Nauki: dr hab. Bogdan Rosa

Zastępca Dyrektora ds. PSHM: Łukasz Szewczyk

Zastępca Dyrektora ds. PSBBP, Sprzedaży i Komunikacji: Marek Kowalski

CENTRUM HYDROLOGICZNO-METEOROLOGICZNEJ SIECI POMIAROWO-OBSERWACYJNEJ (CHMSPO)

Dyrektor: Mirosław Labuhn

CENTRUM METEOROLOGICZNEJ OSŁONY KRAJU (CMOK)

Dyrektor: Piotr Ramza

CENTRUM HYDROLOGICZNEJ OSŁONY KRAJU (CHOK)

Dyrektor: dr Paweł Przygodzki

CENTRUM MODELOWANIA METEOROLOGICZNEGO (CMM)

Dyrektor: prof. dr hab. inż. Mariusz Figurski

CENTRUM METEOROLOGICZNEJ OSŁONY LOTNICTWA CYWILNEGO (CMOLC)

Dyrektor: dr Ewa Jakusik

CENTRUM TECHNICZNEJ KONTROLI ZAPÓR (CTKZ)

Dyrektor: Maciej Sieński

CENTRUM BADAŃ I ROZWOJU (CBR)

Dyrektor: dr hab. inż. Paweł Wilk, prof. IMGW-PIB

CENTRUM INFORMATYKI (CI)

Dyrektor: Mariusz Radziewski

CENTRUM ADMINISTRACJI (CA)

Dyrektor: Przemysław Kantowicz

BIURO FINANSÓW (BF)

Dyrektor: Anna Kołcz

BIURO ZARZĄDZANIA ZASOBAMI LUDZKIMI (BZZL)

Dyrektor: Justyna Kiec

BIURO PRAWNE

Dyrektor: Jarosław Kabala

POZOSTAŁE GŁÓWNE JEDNOSTKI

Wydział Analiz i Sprzedaży

Wydział Baz Danych i Archiwum

Wydział Obsługi Nauki i Wsparcia Projektowego

Wydział Zamówień Publicznych

Zespół ds. Ochrony Informacji Niejawnych

Zespół ds. BHP

Zespół Komunikacji

Zespół ds. Edukacji

Zespół Kontroli

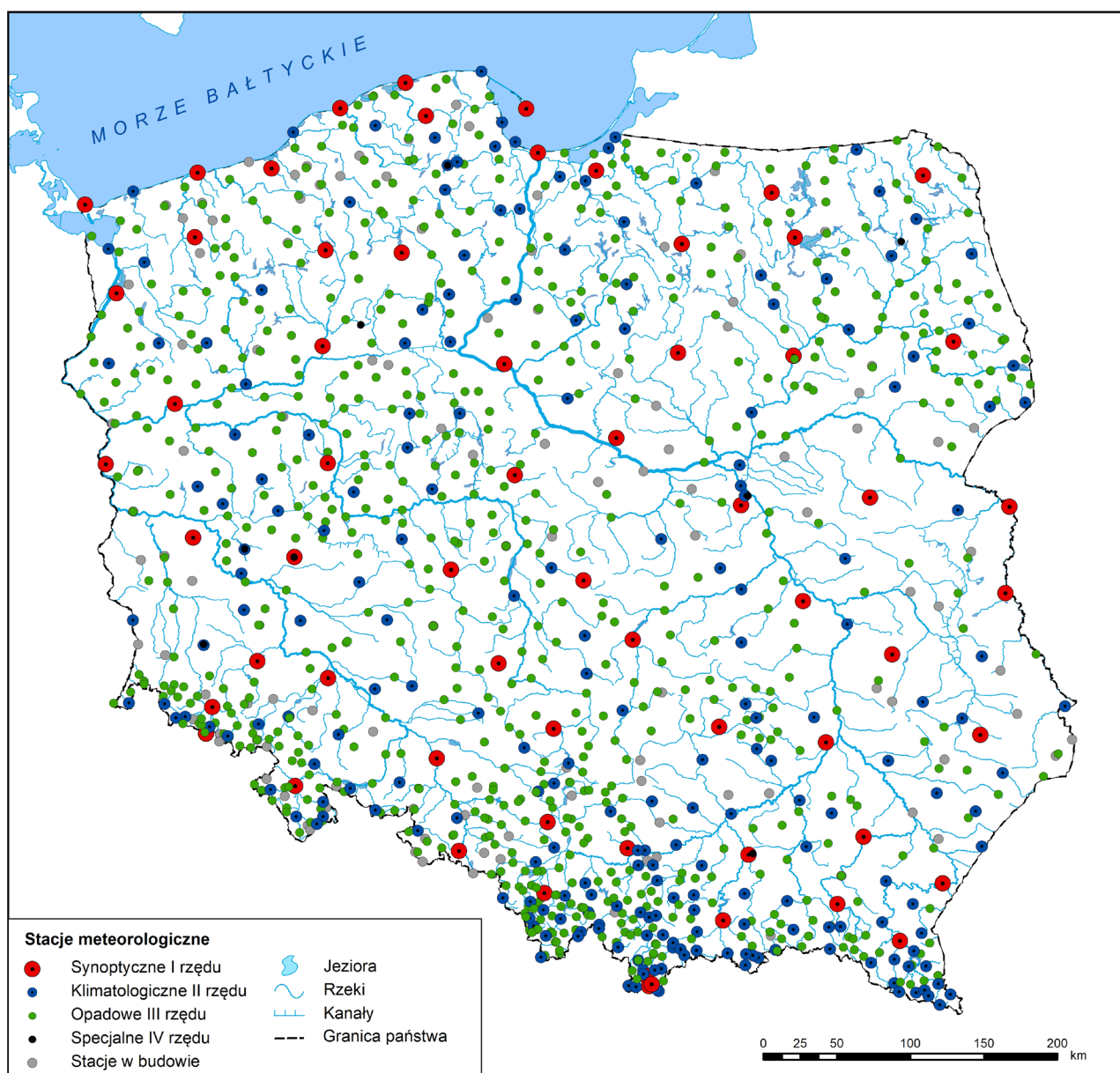
Zespół Systemów Zarządzania Jakością i Bezpieczeństwa (SMS)

RZECZNIK PRASOWY

Grzegorz Walijewski – content@imgw.pl, biuroprasowe@imgw.pl

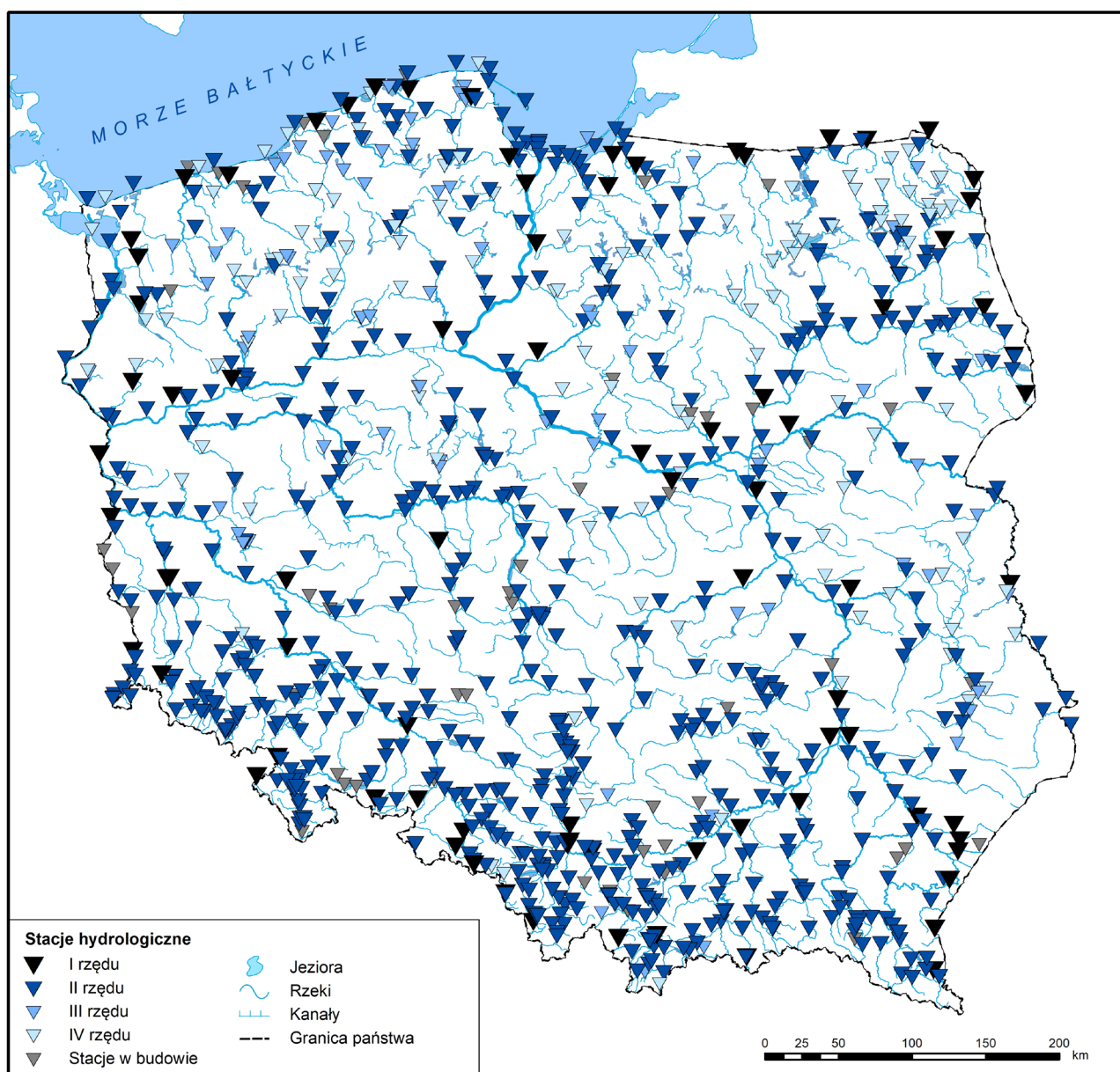
Meteorologiczna sieć pomiarowo-obszewacyjna IMGW-PIB

Obecnie sieć meteorologiczna jest w trakcie rozbudowy i modernizacji w ramach projektu ochrony przeciwpowodziowej w dorzeczu Odry i Wisły (POPDOW). W efekcie do 2025 r. Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej będzie dysponował ponad tysiącem stacji, z których ok. 70 proc. zostanie wyposażona w automatyczne urządzenia pomiarowe oraz telemetryczny system przesyłu danych.



Hydrologiczna sieć pomiarowo-obszewacyjna IMGW-PIB

Aktualnie sieć składa się z 905 stacji, w tym 82 stacji I rzędu utrzymywanych na potrzeby obliczania bilansu wodnego Polski, 634 stacji II rzędu – automatycznych z ciągłą transmisją danych, 73 stacji III rzędu – automatycznych bez ciągłej transmisji oraz 116 stacji IV rzędu, gdzie pomiary prowadzone są wyłącznie manualnie przez obserwatora. W 2025 r. IMGW-PIB będzie dysponował 950 stacjami, z czego ok. 92 proc. zostanie wyposażona w automatyczne urządzenia pomiarowe oraz telemetryczny system przesyłu danych.





INSTYTUT METEOROLOGII I GOSPODARKI WODNEJ
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY
<https://www.imgw.pl/>

Zapraszamy na nasze kanały Social Media
Facebook You Tube X (Twitter)
Instagram LinkedIn