

Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

Wydział Nauk Geograficznych i Geologicznych
Instytut Geografii Fizycznej i Kształtowania Środowiska Przyrodniczego
Zakład Meteorologii i Klimatologii

Oddział Poznański Polskiego Towarzystwa Geofizycznego



XII Ogólnopolska Konferencja Klimatologiczna *„Aktualne problemy badawcze w meteorologii i klimatologii”*

pod honorowym patronatem
Dziekana Wydziału Nauk Geograficznych i Geologicznych
prof. dra hab. Grzegorza Rachlewicza

STRESZCZENIA REFERATÓW

Poznań, 13 marca 2026 r.

Spis treści

Wiktoria Dyszy <i>Przestrzenno-czasowa zmienność wysokości izotermy 0°C nad Europą Środkową (1951–2020)</i>	2
Filip Skop <i>Silne porywy wiatru pochodzenia konwekcyjnego nad obszarem pozagórskiej Polski podczas okresu ciepłego w latach 2011-2024</i>	3
Małgorzata Ziemia <i>Zróżnicowanie temperatury powierzchni i temperatury powietrza na wyspie Wolin w odniesieniu do lokalnych stref klimatycznych (LCZ) w miesiącach czerwiec–wrzesień 2013–2025</i>	4
Bartosz Kaczmarzyk, Janusz Jasiński <i>Analiza wykorzystania interferometru IASI jako alternatywnego źródła danych o pionowym rozkładzie elementów meteorologicznych</i>	5
Kacper Broniszewski <i>Ocena chemizmu opadu całkowitego i warunków pluwialnych jesienią 2025 na terenie południowego Mazowsza w Obserwatorium Meteorologiczno-Geofizycznym w Piaskach</i>	6
Zofia Grajek <i>Zastosowanie modelu WRF do symulacji przepływu fenowego w Tatrach</i>	7
Rafał Bielecki <i>Monitoring i analiza jakości powietrza na terenie Miechowa</i>	8
Aneta Kaczmarek <i>Wpływ zaburzeń jonosferycznych na obserwacje GNSS w Polsce w czasie burzy geomagnetycznej kategorii G4</i>	9
Tomasz Knopik <i>Warunki meteorologiczne opadów marznących w Polsce</i>	10
Alicja Szklarczyk <i>Sezonowe zróżnicowanie promieniowania krótkofalowego na Mount Everest w warunkach cyrkulacji monsunowej</i>	11
Wojciech Nadzialek <i>Burze z 7 czerwca 2025 roku jako przykład występowania niebezpiecznych zjawisk pogodowych na Wyżynie Kieleckiej</i>	12
Natalia Czajka <i>Występowanie dni upalnych w wybranych stacjach południowo-wschodniej Polski w latach 1991-2025</i>	13

Przestrzenno-czasowa zmienność wysokości izotermy 0°C nad Europą Środkową (1951–2020)

Wiktoria Dyszy

Szkoła Doktorska Nauk Ścisłych i Przyrodniczych, Uniwersytet Jagielloński w Krakowie

Wysokość izotermy 0°C (H_0) w świetle literatury uznawana jest za kluczowy wskaźnik warunków termicznych w dolnej troposferze oraz istotny predyktor rodzaju opadu, zwłaszcza w sezonie chłodnym. Ocenie poddano przestrzenną i czasową zmienność H_0 nad Europą Środkową (45–55°N, 5–35°E) w chłodnej połowie roku (listopad–marzec; NDJFM) w latach 1951–2020. Badania przeprowadzono na podstawie reanalizy ECMWF ERA5, wykorzystując cztery terminy synoptyczne (00, 06, 12 i 18 UTC).

Wysokość H_0 wyznaczono poprzez identyfikację najniższego przejścia temperatury przez 0°C w pionowym profilu, z zastosowaniem interpolacji liniowej pomiędzy sąsiednimi poziomami temperatury powietrza i geopotencjału z poziomów ciśnienia od 1000 do 300 hPa. W przypadkach, gdy wyznaczona wartość H_0 wypadła poniżej powierzchni terenu, przyjmowano $H_0 = 0$ m. Jakość danych H_0 pozyskanych z ERA5 oceniono poprzez porównanie z obserwacjami radiosondażowymi z bazy IGRA dla sześciu stacji (Łeba, Legionowo, Wrocław, Lindenberg, Praha–Libuš, Poprad–Gánovce) w latach 1991–2020 (12 UTC). Błąd RMSE porównywanych danych wyniósł 315–480m. Zgodność była najlepsza na stacjach nizinnych, natomiast dla stacji położonych w obszarach o złożonej orografii ERA5 stwierdzono dodatnie odchylenie, przy czym największe okazało się dla stacji Poprad–Gánovce.

Średnie wartości H_0 w latach 1951–2020 w sezonie NDJFM cechuje wyraźne zróżnicowanie przestrzenne od najwyższych wartości sięgających ok. 1900 m n.p.m. w południowo-zachodniej części badanego obszaru do ok. 300 m n.p.m. w części północno-wschodniej. W całym regionie i wieloleciu stwierdzono dodatni trend czasowy wysokości H_0 . Wyniósł on 25–65 m na dekadę i był istotny statystycznie. Najsilniejszy wzrost zauważono w listopadzie (60 m na dekadę), a najsłabszy w grudniu (30 m na dekadę). Uzyskane wyniki wskazują na systematyczne podnoszenie się poziomu 0°C w sezonie chłodnym.

Silne porywy wiatru pochodzenia konwekcyjnego nad obszarem pozagórskiej Polski podczas okresu ciepłego w latach 2011-2024

Filip Skop

Zakład Meteorologii i Klimatologii, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

Silny wiatr stanowi jeden z typowych elementów towarzyszących zjawiskom konwekcyjnym, często powodując szkody materialne oraz zagrożenie dla życia i zdrowia ludzi. W niniejszym badaniu przedstawiono charakterystykę porywów wiatru o prędkości przekraczającej 25 m/s (90 km/h), związanych ze zjawiskami burzowymi występującymi w okresie ciepłym (kwiecień–wrzesień) nad obszarem pozagórskiej Polski (poniżej 500 m n.p.m.). Analizę oparto na danych pomiarowych z sieci stacji synoptycznych, lotniskowych i telemetrycznych Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowego Instytutu Badawczego (IMGW-PIB). Oceniono rozkład przestrzenny i czasowy przypadków silnych konwekcyjnych porywów wiatru, ich wpływ na przypowierzchniowe warunki meteorologiczne, cechy komórek burzowych odpowiedzialnych za porywy oraz warunki troposferyczne poprzedzające rozwój konwekcji.

Zróźnicowanie temperatury powierzchni i temperatury powietrza na wyspie Wolin w odniesieniu do lokalnych stref klimatycznych (LCZ) w miesiącach czerwiec–wrzesień 2013–2025

Małgorzata Ziemba

Wydział Nauk Geograficznych i Geologicznych UAM; Sekcja Meteorologii i Klimatologii SKNG UAM

Wyspa Wolin, ze względu na zróżnicowaną strukturę krajobrazu oraz silny wpływ warunków nadmorskich, stanowi interesujący obszar badań topoklimatycznych. Przeanalizowano przestrzenne zróżnicowanie temperatury powierzchni (LST) oraz temperatury powietrza na wysokości 2 m nad powierzchnią czynną (Tagl) w odniesieniu do lokalnych stref klimatycznych (LCZ). Analizę wykonano z wykorzystaniem danych satelitarnych - 37 obrazowań dla miesięcy czerwiec–wrzesień w latach 2013–2025. Na ich podstawie opracowano mapy przestrzennego rozkładu temperatury powierzchni oraz powietrza.

Na obszarze badań wyróżniono 10 typów LCZ, z dominacją terenów leśnych (44,94%) oraz obszarów o niskiej roślinności (32,19%). Analiza LST wykazała najwyższe wartości w strefach zabudowy przemysłowej (LCZ 10; 36,2°C), natomiast najniższe w obszarach wodnych (LCZ G; 24,2°C). Tagl również wykazuje kontrasty między klasami LCZ, jednak zakres tych różnic jest mniejszy niż w przypadku LST. Najwyższe średnie wartości temperatury powietrza odnotowano w LCZ 10 (26,0°C), a najniższe nad wodą (LCZ G; 17,1°C). Test Kruskala–Wallisa wykazał istotne statystycznie różnice między klasami LCZ ($p < 2,2 \times 10^{-16}$). Następnie wykonano szczegółowe porównania par klas testem rang Wilcoxon. Pozwoliło to określić, pomiędzy którymi typami lokalnych stref klimatycznych występują istotne kontrasty temperatury powietrza.

Uzyskane wyniki podkreślają znaczenie struktury pokrycia i użytkowania terenu w kształtowaniu lokalnych warunków termicznych oraz wskazują na obszary szczególnie podatne na przegrzewanie w sezonie letnim. Obserwowane kontrasty odzwierciedlają zarówno różnice między terenami zabudowanymi, leśnymi i wodnymi, jak i wpływ ukształtowania terenu na lokalne warunki nagrzewania i wychładzania powierzchni. Zastosowanie podejścia LCZ umożliwia kompleksową ocenę topoklimatu w ujęciu przestrzennym, a także identyfikację jednostek krajobrazowych o podwyższonym potencjale kumulacji ciepła.

Analiza wykorzystania interferometru IASI jako alternatywnego źródła danych o pionowym rozkładzie elementów meteorologicznych

Bartosz Kaczmarzyk ¹, Janusz Jasiński ¹

¹ Wojskowa Akademia Techniczna, Wydział Inżynierii Lądowej i Geodezji, Instytut Inżynierii Geoprzestrzennej i Geodezji

W wystąpieniu zostaną przedstawione wyniki analizy, która została przygotowana wraz we współautorami dr. inż. Januszem Jasińskim oraz mgr inż. Jolantą Siewert i opublikowane w Biuletynie WAT. Badania dotyczyły wykorzystania danych z interferometru IASI (Infrared Atmospheric Sounding Interferometer) jako alternatywnego źródła danych o pionowym rozkładzie temperatury oraz temperatury punktu rosy. Analiza została przeprowadzona w oparciu o wyniki pomiarów przeprowadzonych poprzez IASI oraz zestawienie ich z wynikami sondowania atmosfery przeprowadzanych w Camborne w Wielkiej Brytanii od 1 do 10 sierpnia 2024 roku. W wystąpieniu zostanie przedstawiona przyjęta metodologia wyznaczenia temperatury punktu rosy przy wykorzystaniu danych pozyskiwanych przez satelity. Dane tabelaryczne dotyczące wyników sondowania atmosfery pochodziły z repozytorium danych prowadzonego przez Uniwersytet w Wyoming. Dane pozyskane przez satelity MetOp (na których są zainstalowane są urządzenia IASI) zostały pozyskane z bazy danych Europejskiej Organizacji Eksploatacji Satelitów Meteorologicznych. Dane satelitarne zostały pozyskane przez instrumenty umieszczone na satelitach MetOp-B oraz MetOp-C z uwagi na fakt, iż wymienione urządzenia znajdowały się nad stacją aerologiczną w Camborne w godzinach przeprowadzania sondowania atmosfery. Do oceny wykorzystania pseudosondaży wykorzystano takie parametry statystyczne jak pierwiastek błędu średniokwadratowego oraz średni błąd bezwzględny. Dla każdego z analizowanych parametrów czyli temperatury powietrza oraz temperatury punktu rosy zostały obliczone oddzielnie wartości wspomnianych parametrów statystycznych. Na podstawie danych można było ocenić, iż dane satelitarne mogą być wykorzystane jako alternatywne źródło danych na temat pionowym rozkładzie elementów meteorologicznych.

Ocena chemizmu opadu całkowitego i warunków pluwialnych jesienią 2025 na terenie południowego Mazowsza w Obserwatorium Meteorologiczno- Geofizycznym w Piaskach

Kacper Broniszewski

Instytut Nauk Meteorologiczno-Astronomicznych im Henryka Arctowskiego w Piaskach- Stowarzyszenie /
Opieka: Katedra Hydrologii i Klimatologii UMCS w Lublinie

W pracy oceniono chemizm opadu całkowitego oraz warunki pluwialne jesieni meteorologicznej 2025 roku (wrzesień–listopad) na obszarze południowego Mazowsza. Badania prowadzono w nowo utworzonym Obserwatorium Meteorologiczno-Geofizycznym w Piaskach. Analizie poddano odczyn wody (pH), przewodność elektrolityczną właściwą oraz stężenia azotanów, uznane za podstawowe wskaźniki presji antropogenicznej.

W badanym okresie nie stwierdzono oznak podwyższonej depozycji zanieczyszczeń atmosferycznych. Wartości pH, przewodności elektrolitycznej właściwej oraz azotanów były stosunkowo niskie i stabilne, nie wykazywały również tendencji wzrostowej. Charakterystyka chemiczna opadu wskazuje, na środowisko o niskiej intensywności oddziaływań emisyjnych, bez epizodów zakwaszenia.

Jesień 2025 roku miała jednocześnie charakter suchy – suma opadów osiągnęła około 70% normy wieloletniej według danych referencyjnych IMGW (stacja Kozienice). Ocena warunków wilgotnościowych, przeprowadzona zgodnie z klasyfikacją Kaczorowskiej, potwierdziła wyraźny deficyt pluwialny.

Zastosowanie modelu WRF do symulacji przepływu fenu w Tatrach

Zofia Grajek

Szkoła Doktorska Nauk Przyrodniczych, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

Ruch mas powietrza po stronie zawietrznej gór pozostaje jednym z bardziej złożonych zagadnień w dynamice atmosfery, a warunki panujące po stronie dowietrznej istotnie modulują charakter fenu. Celem pracy była ocena przydatności modelu Weather Research and Forecasting (WRF) do symulacji halnego oraz analiza przepływu halnego podczas występowania inwersji termicznej po stronie zawietrznej Tatr. Symulacje WRF wykonano w trzech zagnieżdżonych domenach obliczeniowych (9/3/1 km), co umożliwiło szczegółową analizę 30 epizodów halnego. W warunkach inwersji termicznej w Kotlinie Orawsko-Nowotarskiej halny „ślizga się” nad warstwą inwersyjną, która blokuje jego spływ ku dnu kotliny. Ruch halnego po stronie zawietrznej można interpretować jako opadanie wzdłuż powierzchni izentropowych. Analiza struktury przepływu oraz obliczenia liczby Froude’a wskazały wyraźne warunki blokowania przepływu w Kotlinie Podtatrzańskiej przed Tatrami. Jednak liczba Froude’a nie uwzględnia odległości od łańcucha górskiego. Z tego powodu przeprowadzono dodatkowe symulacje trajektorii cząsteczek powietrza w modelu LAGRANTO, oparte na danych wyjściowych WRF, aby umożliwić bardziej szczegółową analizę blokowania przepływu. Wyniki potwierdziły występowanie blokowania mas powietrza przed Tatrami. Kluczową rolę w procesie blokowania – obok stratyfikacji atmosfery – odgrywają uwarunkowania orograficzne, w szczególności znaczne wyniesienie łańcucha Tatr oraz bliskie położenie Tatr Niżnych. Wyniki podkreślają użyteczność WRF w analizach fenu oraz wrażliwość wyników na dobór danych wejściowych i metod diagnostycznych.

Monitoring i analiza jakości powietrza na terenie Miechowa

Rafał Bielecki

Zespół Szkół Nr 1 im. św. Rafała Kalinowskiego, 31-450 Kraków, ul. Ułanów 3

Postęp cywilizacji w ostatnich dekadach, a z nim rozwój przemysłu i urbanizacja wywarły istotny wpływ na środowisko naturalne, powodując jego nadmierne skażenie. Do globalnych zagrożeń środowiska należą między innymi pyłowe zanieczyszczenia atmosfery. Celem pracy jest ocena zanieczyszczenia powietrza pyłem zawieszonym PM10 i PM2,5 w rejonie typowo rolniczym, pozbawionym obiektów przemysłowych, w oparciu o pomiary przeprowadzone w Miechowie w województwie małopolskim. Analiza stanu zanieczyszczenia powietrza pyłem zawieszonym PM10 i PM2,5 wykazała, że w Miechowie występują niekorzystne warunki emisyjne i imisyjne, skutkujące utrzymywaniem się przez długi czas ponadnormatywnych stężeń pyłu zawieszonego. Powiat miechowski należy do typowo rolniczych. Pozbawiony jest obiektów przemysłowych, powodujących zanieczyszczenie powietrza przez emisję pyłów i gazów. Na jakość powietrza w istotny sposób wpływa niska emisja z lokalnych źródeł ciepła, z kotłowni obiektów usługowych i komunalnych i kotłowni w indywidualnych budynkach mieszkalnych. Świadczy o tym fakt, że znacznie wyższe stężenia pyłu zawieszonego występują w sezonie grzewczym niż w okresie letnim. Znaczące efekty w zakresie ochrony jakości powietrza można uzyskać przyjmując następujące kierunki działań: opracowanie programu ochrony powietrza, ograniczenie uciążliwości z transportu i ruchu ulicznego, polepszanie stanu i rozbudowę infrastruktury drogowej, ograniczenie niskiej emisji przez modernizację lokalnych kotłowni węglowych i palenisk domowych opalanych węglem lub koksem, termomodernizację budynków stanowiących mienie komunalne, modernizację procesów produkcyjnych w celu ograniczenia emisji, promowanie kotłowni wykorzystujących alternatywne źródła energii.

Wpływ zaburzeń jonosferycznych na obserwacje GNSS w Polsce w czasie burzy geomagnetycznej kategorii G4

Aneta Kaczmarek

Wojskowa Akademia Techniczna, Wydział Inżynierii Lądowej i Geodezji, Warszawa, Polska

Burze geomagnetyczne mają istotny wpływ na wykorzystywanie systemów satelitarnych nawigacji i pozycjonowania Global Navigation Satellite System (GNSS), ponieważ powodują zaburzenia jonosferyczne przez co mogą obniżać dokładność wyznaczania pozycji. W badaniach poddano analizie zależności pomiędzy rozkładem wskaźnika ROTI (Rate of TEC Index), charakteryzującego nieregularności jonosferyczne, a błędami wyznaczania pozycji GNSS na obszarze Polski w czasie burzy geomagnetycznej z 10 maja 2024 roku.

Analizę przeprowadzono na danych ze stacji referencyjnych sieci ASG-EUPOS. Wartości ROTI zostały wyznaczone na podstawie obserwacji GNSS, natomiast błędy pozycji określono jako odchyłki wyznaczonych współrzędnych od współrzędnych referencyjnych stacji na obszarze Polski. Przeanalizowano zmienność błędów w komponentach poziomych i pionowej, odnosząc uzyskane wyniki do wskaźników aktywności geomagnetycznej, przede wszystkim indeksu Kp oraz Dst.

Wyniki analizy wskazują na wzrost błędów pozycjonowania w okresach wysokich wartości ROTI, przy czym największa degradacja dokładności widoczna jest w kierunku pionowym. Uzyskane wyniki stanowią bazę do dalszych badań obejmujących inne zdarzenia burz geomagnetycznych oraz szerszą analizę wpływu zakłóceń jonosferycznych na jakość obserwacji GNSS.

Warunki meteorologiczne opadów marznących w Polsce

Tomasz Knopik

Szkoła Doktorska Nauk Ścisłych i Przyrodniczych Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie

Opady marznące (OM) powodują poważne zniszczenia infrastruktury i stanowią realne zagrożenie dla wielu gałęzi gospodarki, np. lotnictwa, w trakcie sezonu jesienno-zimowego. Charakterystyka klimatologiczna tego zjawiska dla obszaru Polski jest wciąż stosunkowo słabo poznana.

Celem badań jest określenie warunków meteorologicznych towarzyszących OM w Polsce, ze szczególnym uwzględnieniem marznącej mżawki, poprzez analizę elementów pogody na wybranych stacjach synoptycznych oraz, w dalszym toku prac, charakterystyk cyrkulacyjnych sprzyjających ich występowaniu.

Na podstawie danych z 12 stacji synoptycznych IMGW PIB dla sezonów jesienno-zimowych okresu 1966-2024 (depesze dobowe) uzyskano następujące charakterystyki klimatologiczne OM w Polsce: liczba godzin z wystąpieniem w sezonie chłodnym, długość sezonu występowania oraz dobowy rozkład występowania.

W oparciu o dane z depesz godzinowych za okres 2000-2020 wykonano analizę następujących elementów meteorologicznych towarzyszących OM: temperatura powietrza na wysokości 2 m nad gruntem, ciśnienie atmosferyczne na poziomie morza, wiatr (prędkość oraz kierunek), zachmurzenie (wielkość pokrycia nieba, wysokość podstawy chmur nad poziom gruntu oraz rodzaj zachmurzenia), wilgotność względna oraz widzialność. Zbadano również udział marznącej mżawki oraz marznącego deszczu w ogóle OM. Powyższe elementy zostały przeanalizowane sumarycznie dla wszystkich dostępnych przypadków OM jak również osobno dla marznącej mżawki i marznącego deszczu w celu znalezienia różnic warunków meteorologicznych panujących w czasie trwania tych zjawisk.

Szczegółową charakterystykę warunków meteorologicznych towarzyszących występowaniu OM uzupełnia analiza przypadku wystąpienia marznącej mżawki w południowej Polsce 30 stycznia 2026 roku.

Sezonowe zróżnicowanie promieniowania krótkofalowego na Mount Everest w warunkach cyrkulacji monsunowej

Alicja Szklarczyk

Wydział Geografii i Geologii UJ, Instytut Geografii i Gospodarki Przestrzennej, Uniwersytet Jagielloński w Krakowie

Promieniowanie krótkofalowe padające jest kluczowym elementem bilansu energetycznego powierzchni Ziemi, jednak jego zmienność w warunkach wysokogórskich Himalajów pozostaje nadal słabo rozpoznana. Szczególnie interesującym obszarem badań jest Mount Everest, gdzie ekstremalne warunki wysokościowe oraz silny wpływ cyrkulacji monsunowej prowadzą do wyraźnych kontrastów sezonowych w dopływie energii słonecznej.

Celem pracy jest określenie prawidłowości sezonowego zróżnicowania promieniowania krótkofalowego padającego na Mount Everest, ze szczególnym uwzględnieniem roli monsunu letniego i zimowego. Do analizy wykorzystano godzinowe wartości promieniowania krótkofalowego z wybranych automatycznych stacji meteorologicznych zlokalizowanych pomiędzy wysokościami 3810 – 8810m n.p.m., z lat 2019-2023.

Rok podzielono na charakterystyczne okresy cyrkulacyjne: Przed (III-V), w trakcie (VI-IX) i po monsunie letnim (X-XI) oraz w czasie monsunu zimowego (XII-II).

Wykazano, że najwyższe wartości promieniowania krótkofalowego padającego występują w okresie przedmonsunowym, kiedy ograniczone zachmurzenie oraz niewielka zawartość aerozoli sprzyjają intensywnemu dopływowi promieniowania. W czasie monsunu letniego, pomimo wysokiego położenia Słońca nad horyzontem, natężenie promieniowania ulega wyraźnemu obniżeniu wskutek dużego zachmurzenia i zwiększonej wilgotności powietrza.

Uzyskane wyniki potwierdzają, że sezonowa zmienność promieniowania krótkofalowego na Mount Everest jest w dużej mierze determinowana przez cyrkulację monsunową, co tłumaczy zjawisko występowania większego dopływu energii słonecznej wiosną niż latem. Wnioski te są istotne zarówno z punktu widzenia badań klimatu wysokogórskiego, jak i identyfikacji warunków sprzyjających powstawaniu tzw. okien pogodowych, kluczowych podczas działalności himalaistycznej i prób wejścia na szczyt.

Burze z 7 czerwca 2025 roku jako przykład występowania niebezpiecznych zjawisk pogodowych na Wyżynie Kieleckiej

Wojciech Nadziątek

Uniwersytet Jana Kochanowskiego w Kielcach, Szkoła Doktorska Uniwersytetu Jana Kochanowskiego w Kielcach, Wydział Nauk Ścisłych i Przyrodniczych, Instytut Geografii i Nauk o środowisku, Zakład Geomorfologii i Geoa archeologii UJK w Kielcach

Współcześnie coraz częściej obserwuje się zjawiska burzowe o dużej intensywności, cechujące się obfitymi opadami deszczu, gradu oraz silnymi porywami wiatru. Do najbardziej niebezpiecznych form burz należą superkomórki burzowe. Do rozwoju takich burz doszło 7 czerwca 2025 roku na obszarze Wyżyny Kieleckiej.

Zjawiska te były związane z przemieszczającym się pofalowanym frontem atmosferycznym, który stopniowo wypierał zalegające ciepłe i niestabilne masy powietrza zwrotnikowego morskiego. Amerykański model numeryczny GFS oraz europejski ECMWF wskazywały, że masy te charakteryzowały się znaczną niestabilnością termodynamiczną (energia potencjalna dostępna konwekcyjnie miejscami powyżej 2000 J/kg) oraz obecnością silnych pionowych uskoków prędkości wiatru.

7 czerwca przez region przeszły dwie gwałtowne burze. Były to niemal modelowe przykłady superkomórek burzowych. Na zobrażowaniach radarowych obserwowano wyraźne sygnatury typu hook echo, będące charakterystycznym odzwierciedleniem rotującego prądu wstępującego (mezocyklonu) w strukturze komórek. Obecność takich sygnatur radarowych interpretowana jest jako istotny wskaźnik podwyższonego prawdopodobieństwa rozwoju trąb powietrznych. W trakcie przemieszczania się burz odnotowano występowanie niszczących porywów wiatru oraz opadów gradu o średnicy dochodzącej do około 5 cm. Podobne gwałtowne zjawiska pogodowe wystąpiły na analizowanym obszarze także 5 czerwca, w zbliżonej sytuacji synoptycznej. W ich wyniku również doszło do powstania licznych szkód, w tym powalenia drzew oraz uszkodzeń zabudowy.

Omawiane burze stanowią przykład tego, że przy sprzyjających warunkach meteorologicznych także na obszarze Polski może dochodzić do rozwoju niebezpiecznych zjawisk burzowych. Analiza przebiegu zjawisk wskazuje, że najsilniejsze burze występowały na obszarach charakteryzujących się historycznie podwyższoną częstością występowania gwałtownych zjawisk pogodowych.

Występowanie dni upalnych w wybranych stacjach południowo-wschodniej Polski w latach 1991-2025

Natalia Czajka

Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie, Wydział Nauk o Ziemi i Gospodarki Przestrzennej

W opracowaniu poddano analizie zmiany liczby dni upalnych oraz charakterystykę fal upałów w południowo-wschodniej Polsce w wieloleciu 1991-2025. Materiał badawczy stanowiły dobowe wartości temperatury maksymalnej z czterech stacji synoptycznych: Leska, Krosna, Rzeszowa-Jasionki oraz Sandomierza. Analizę przeprowadzono w oparciu o dwie definicje dnia upalnego: jako dzień z temperaturą maksymalną powietrza $\geq 30^{\circ}\text{C}$ oraz jako dzień z temperaturą maksymalną $> 30^{\circ}\text{C}$, co pozwoliło na porównanie zróżnicowania liczby dni upalnych oraz liczby fal upałów w zależności od przyjętego kryterium.

W analizowanym wieloleciu w Lesku i Krośnie odnotowano odpowiednio 6 i 7 lat bez dni upalnych, podczas gdy w Rzeszowie i Sandomierzu zjawisko to występowało corocznie. W Rzeszowie-Jasionce i Sandomierzu stwierdzono istotny statystycznie wzrost liczby dni upalnych (odpowiednio $p = 0,012$ oraz $p = 0,031$), wynoszący około 2–3 dni na dekadę. Największą liczbę fal upałów odnotowano w Rzeszowie (52 epizody przy definicji z progiem $T_{\max} > 30^{\circ}\text{C}$ oraz 57 epizodów przy progu $T_{\max} \geq 30^{\circ}\text{C}$), natomiast najmniejszą w Lesku (16 epizodów w przypadku każdego z zastosowanych kryteriów). Dominowały fale upałów 3-4-dniowe, jednak w Rzeszowie i Sandomierzu zarejestrowano również fale długotrwałe, trwające od 13 do 16 dni.

Zróżnicowanie przestrzenne analizowanych danych wskazuje na istotną rolę wysokości bezwzględnej i lokalnych uwarunkowań klimatycznych. Uzyskane wyniki potwierdzają, że dni upalne w południowo-wschodniej Polsce stają się coraz częstsze, co może mieć istotne konsekwencje środowiskowe.