

IV Ogólnopolska Konferencja Klimatologiczna
*"Aktualne problemy badawcze w meteorologii i
klimatologii"*

Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu
Wydział Nauk Geograficznych i Geologicznych

Poznań, 23 marca 2018 r.

KOMITET NAUKOWY

prof. dr hab. Ewa Bednorz, *Uniwersytet im. Adama Mickiewicza*

prof. dr hab. Krzysztof Fortuniak, *Uniwersytet Łódzki*

prof. dr hab. Krzysztof Migąła, *Uniwersytet Wrocławski*

prof. dr hab. Zbigniew Ustrnul, *Uniwersytet Jagielloński*

prof. dr hab. Joanna Wibig, *Uniwersytet Łódzki*

prof. UAM dr hab. Leszek Kolendowicz, *Uniwersytet im. Adama Mickiewicza*

prof. UWr. dr hab. Maciej Kryza, *Uniwersytet Wrocławski*

prof. UŚ dr hab. Ewa Łupikasza, *Uniwersytet Śląski*

prof. UAM dr hab. Dariusz Wrzesiński, *Uniwersytet im. Adama Mickiewicza*

KOMITET ORGANIZACYJNY

mgr Sebastian Kendzierski - przewodniczący

prof dr hab. Ewa Bednorz

prof. UAM dr hab. Leszek Kolendowicz

dr Bartosz Czernecki

dr Marek Półrolniczak

dr Katarzyna Szyga-Pluta

dr Mateusz Taszarek

dr Arkadiusz Tomczyk

mgr Hanna Forycka – Ławniczak

Ramowy program konferencji

- 8:00 – 9:00 rejestracja uczestników
- 9:00 – 10:00 otwarcie konferencji oraz I sesja referatowa
- 10:00 – 10:30 przerwa kawowa
- 10:30 – 12:00 II sesja referatowa
- 12:00 – 12:30 przerwa kawowa
- 12:30 – 14:00 III sesja referatowa
- 14:00 – 15:00 przerwa obiadowa
- 15:00 – 16:30 IV sesja referatowa
- 16:30 – 17:00 przerwa kawowa
- 17:00 – 18:00 V sesja referatowa
- 18:00 – 18:15 podsumowanie i zakończenie konferencji

Przedmowa

Szanowni Uczestnicy,

W imieniu Komitetu Naukowego oraz Organizacyjnego mamy zaszczyt zaprosić Państwa na IV Ogólnopolską Konferencję Klimatologiczną pt. *"Aktualne problemy badawcze w meteorologii i klimatologii"*.

Celem konferencji jest prezentacja wyników badań młodych naukowców z zakresu meteorologii i klimatologii. Konferencja skierowana jest dla doktorantów oraz studentów studiów magisterskich (II stopnia) z zakresu meteorologii i klimatologii.

Życzymy owocnych obrad!

mgr Sebastian Kendzierski
Przewodniczący Komitetu Organizacyjnego

Spis treści

Ramowy program konferencji	ii
Przedmowa	iii
1 Abstrakty	1
Ocena jakości powietrza w Miechowie	1
Wykorzystanie modelu HYSPLIT do oznaczania obszarów źródłowych pyłku Ambrozji we Wrocławiu	3
Wykorzystanie analogu łożiska marsjańskiego w badaniu wybranych pa- rametrów meteorologicznych	4
Strumienie aerozolu morskiego na Morzu Grenlandzkim	5
Wpływ węgla organicznego w glebie na zmiany klimatyczne i jakość żywności a inicjatywa '4%' (na przykładzie Torredelcampo w pro- wincji Jaen w Hiszpanii)	6
Duże zmiany średniej dobowej temperatury powietrza z dnia na dzień w Ta- trach	7
Wpływ warunków synoptycznych na wielkość i rodzaj zachmurzenia na Svalbardzie w letnim sezonie badawczym 2016	8
Zjawisko miejskiej wyspy ciepła i jeziora chłodu na obszarze Poznania .	9
Wizualizacja danych meteorologicznych przy użyciu różnych bibliotek R	10
Trendy indeksów wiatrowych dla wybranych stacji archipelagu Svalbard	11
Okresy hydrologiczne na wybranych jeziorach w Polsce w różnych fa- zach NAO	12
Superkomórki burzowe w południowej i zachodniej Polsce dnia 07.07.2017 – analiza synoptyczna	13
W jaki sposób modyfikujemy pogodę? Przegląd wybranych sposobów rozpraszania mgieł	14
Rozmieszczenie winnic w Polsce w powiązaniu z siecią stacji mete- orologicznych w aspekcie określenia mezoklimatu korzystnego do uprawy winorośli	15
Zjawisko <i>downburst</i> w Polsce w dniu 14 VII 2011 r.	16

Aktywność fotosyntezy Miskanta olbrzymiego (<i>Miscanthus sinensis gigantea</i>) w okresie wegetacji	17
Klimatologiczne aspekty burz w Europie – porównanie wyników sieci detekcji wyładowań atmosferycznych, obserwacji naziemnych, reanaliz, radiosondaży oraz raportów ESWD (1979-2017)	18
Indeksy bioklimatyczne w Karkonoszach Zachodnich w latach 1961-2015	19
Charakterystyka odbiciowości w obrębie układu MCC 11 sierpnia 2017 r.	20
Zmienność opadów atmosferycznych w okresie 1961-2015 w centralnej części Polski	21
Szkoła, uniwersytet i biznes jako węzły sieci uczącej się. Konstrukcja przyszkolnego ogródka meteorologicznego w ramach projektu "Łejery! Co to za pogoda?!"	22
Bilans radiacyjny obszarów bagiennych – badania pilotażowe w Biebrzańskim Parku Narodowym	23
Miejska wyspa ciepła w Łodzi podczas fali chłodu zimą 2018 r.	24
2 Uczestnicy konferencji	25
Autorzy	27

Abstrakty

Ocena jakości powietrza w Miechowie

Rafał Bielecki^{1*}

1. Uniwersytet Pedagogiczny w Krakowie
Wydział Geograficzno-Biologiczny
Instytut Geografii
Zakład Ekorozwoju i Kształtowania Środowiska Geograficznego

*Adres kontaktowy: rafal.bielecki1@op.pl

Zanieczyszczenie powietrza pyłem zawieszonym stanowi poważny problem miast oraz aglomeracji miejsko-przemysłowych. Źródłem pyłowych i gazowych zanieczyszczeń powietrza na obszarach miejskich są głównie emisje antropogeniczne pochodzące z sektora komunalno-bytowego, przemysłu oraz środków transportu. Jak wskazują liczne badania epidemiologiczne, zanieczyszczenia atmosferyczne, zwłaszcza pyły drobne o średnicach aerodynamicznych cząstek poniżej $2,5\ \mu\text{m}$, stanowią zagrożenie dla zdrowia osób długotrwale przebywających w warunkach występowania ponadnormatywnych stężeń pyłu.

Celem pracy jest ocena zanieczyszczenia powietrza pyłem zawieszonym PM_{10} oraz $\text{PM}_{2,5}$ w odniesieniu do obowiązujących w Polsce norm jakości powietrza. Pomiary były prowadzone w okresie 2017 roku i swoim zasięgiem obejmowały Miechów. Miasto położone jest w województwie małopolskim przy międzynarodowej trasie nr 7 (E77), w odległości około 45 kilometrów od Krakowa i 80 kilometrów od Kielc. Ma powierzchnię $15,49\ \text{km}^2$ oraz zamieszkuje 11 722 osób przy gęstości zaludnienia $756,7\ \text{os./km}^2$. Na terenie miasta nie ma zakładów przemysłowych które mogłyby mieć wpływ na złą jakość powietrza. Pomimo tego Miechów znajduje się w czołówce rankingu polskich miast z najbardziej zanieczyszczonym powietrzem. Do głównych czynników wpływających na zanieczyszczenie powietrza należy położenie geograficzne. Miasto położone jest w centralnej

części Wyżyny Miechowskiej, w dolinie potoku Miechówki, lewego dopływu Ci-chej. Ukształtowanie powierzchni utrudnia wentylację miasta, przez co spowija je smog, szczególnie w sezonie grzewczym.

Dnia 10 lutego 2017 roku, firma Airly zainstalowała w Miechowie sześć sensorów jakości powietrza. Autor na podstawie danych przekazywanych z sensorów rozmieszczonych w różnych lokalizacjach miasta jako pierwszy dokonał analizy jakości powietrza w Miechowie. Określił dynamikę zmian. Wskazał na główne przyczyny oraz miejsca najbardziej narażone na podwyższoną zawartość zanieczyszczeń powietrza. Na podstawie danych - pył zawieszony PM_{10} , $PM_{2,5}$, temperatura powietrza, wilgotność oraz ciśnienie dokonał korelacji jakości powietrza. Opracowanie posłużyło do uświadomienia mieszkańców Miechowa o jakości powietrza w mieście.

Wykorzystanie modelu HYSPLIT do oznaczania obszarów źródełowych pyłku Ambrozji we Wrocławiu

Daria Bilińska^{1*}, Carsten Ambelas Skjøth², Małgorzata Werner¹, Maciej Kryza¹, Małgorzata Malkiewicz¹, Anetta Drzeniecka-Osiadacz¹

1. Uniwersytet Wrocławski
Wydział Nauk o Ziemi i Kształtowania Środowiska
Zakład Klimatologii i Ochrony Atmosfery

2. University of Worcester
Institute of Science and the Environment

*Adres kontaktowy: daria.bilinska2@uwr.edu.pl

Celem tej pracy było zbadanie relacji pomiędzy napływającymi masami powietrza a stężeniami pyłku ambrozji we Wrocławiu dla lat 2005-2014, a także sprawdzenie, czy wysokie stężenia pyłku ambrozji mogą być powiązane ze znanymi obszarami występowania ambrozji, takimi jak Kotlina Panońska, Włochy czy Ukraina.

Dobowe stężenia pyłku obejmowały lata 2005 - 2014. Pomiary były prowadzone we Wrocławiu, na terenie Instytutu Nauk Geologicznych, z użyciem 7 dniowej, objętościowej pułapki Burkard'a.

Obliczenia trajektorii wstecznych przeprowadzono z modelem HYSPLIT. Został on uruchomiony dla dwóch miesięcy (sierpień i wrzesień) dla lat 2005 - 2014, w oparciu o dane meteorologiczne GDAS.

Na podstawie tej pracy, potwierdzono istnienie rozpoznanych wcześniej centrów występowania Ambrozji takich jak Kotlina Panońska i Ukraina. Obszary Kotliny Panońskiej i Ukrainy powodują epizody występowania pyłku ambrozji w powietrzu nad południowo-zachodnią Polską.

Wykorzystanie analogu łazika marsjańskiego w badaniu wybranych parametrów meteorologicznych

Bartłomiej Cybulski^{1*}, Luiza Wieczorek²

1. Politechnika Łódzka

Wydział Elektrotechniki, Elektroniki, Informatyki i Automatyki

Zakład Sterowania Robotów

2. Uniwersytet Łódzki

Wydział Nauk Geograficznych

Katedra Meteorologii i Klimatologii

*Adres kontaktowy: bkcybulski@gmail.com

Eksperyment pomiarowy odbywał się na terenie Marsjańskiej Stacji Badawczej (MDRS) NASA w obrębie pustyni w stanie Utah. Środowisko naturalne jest tam najbardziej zbliżone do marsjańskich realiów. Badania przeprowadzane były w ramach jednej z konkurencji Międzynarodowego Konkursu University Rover Challenge.

Platformą testową dla omawianych badań był analog łazika marsjańskiego zbudowany przez drużynę Raptors z Politechniki Łódzkiej. Jest to sześciokołowy robot mobilny oparty o zawieszenie typu rocker-bogie. Sercem całego łazika jest komputer pokładowy SB-Rio. Komunikuje się on z poszczególnymi podzespołami platformy za pomocą interfejsu CAN. Za obsługę modułu badawczego (próbnika) odpowiada dedykowana elektronika, którą zarządza 32-bitowy mikrokontroler z rodziny STM32F4 z rdzeniem ARM Cortex-M4. Jego zadaniem jest obsługa sensorów do badania parametrów meteorologicznych atmosfery.

Całość pomiaru trwała 21 minut. Dane zapisywane były z częstotliwością 60 Hz, natomiast w pliku wynikowym uśredniono je do 1 Hz.

Wykorzystano następujące czujniki: czujnik temperatury i wilgotności SHT75, czujnik zapylenia, czujnik prędkości i kierunku wiatru (anemometr czasowy).

Średnia wartość temperatury podczas serii pomiarowej wyniosła: 31,6°C, temperatury punktu rosy: 11,9°C, wilgotność powietrza: 30,9%, średnia prędkość wiatru: 0,96 m/s. Uzyskane wyniki skłaniają do rozwoju badań w tym zakresie i przeprowadzenia bardziej złożonych i dłuższych serii pomiarowych.

Strumienie aerozolu morskiego na Morzu Grenlandzkim

Katarzyna Dziembor^{1,2*}

1. Uniwersytet Gdański
Wydział Oceanografii i Geografii
Zakład Oceanografii Fizycznej

2. Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk
Zakład Dynamiki Morza
Pracownia Wzajemnego Oddziaływania Morza i Atmosfery

*Adres kontaktowy: katarzyna.dziembor95@gmail.com

Aerozole morskie są emitowane do atmosfery najintensywniej podczas sztormów i wpływają na wiele czynników klimatycznych, takich jak rozpraszanie światła, albedo chmur czy procesy oczyszczania warstwy granicznej z zanieczyszczeń. Są też ważną częścią wymiany ciepła, masy i pędu pomiędzy morzem i atmosferą, i odgrywają znaczącą rolę w fizyce chmur, chemii atmosfery i oceanografii. Pomiary i analiza tego zjawiska jest możliwa dzięki wyznaczeniu strumienia aerozolu morskiego (Sea Spray Flux–SSF). Obecnie emisja szacowana jest na 1600–6800 Tg/y z błędem pomiarowym 80%, co motywuje do rozwijania metodologii dotyczącej badania tego zjawiska na granicy morza i atmosfery.

Głównym celem prezentacji jest przedstawienie wyników pomiarów SSF przeprowadzanych z pokładu R/V Oceanii, należącej do IO PAN. Dane zostały zebrane podczas corocznego polarnego rejsu AREX w lipcu 2017 r w obszarze Arktyki Europejskiej. Użyto w tym celu zestawu pięciu optycznych liczników cząstek OPC-N2. SSF został oszacowany przy użyciu metody gradientowej, wzięto również pod uwagę warunki meteorologiczne panujące podczas pomiarów.

Wpływ węgla organicznego w glebie na zmiany klimatyczne i jakość żywności a inicjatywa '4%' (na przykładzie Torredelcampo w prowincji Jaen w Hiszpanii)

Wioleta Franczyk^{1*}

1. Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu
Wydział Nauk Geograficznych i Geologicznych
Instytut Geografii Społeczno-Ekonomicznej i Gospodarki Przestrzennej

*Adres kontaktowy: franczyk.wioleta.geo@o2.pl

Ziemska biosfera odgrywa bardzo dużą rolę w obiegu węgla, gleby natomiast są ważnym jego zbiornikiem oraz odgrywają znaczącą rolę w zmianach klimatycznych. Nawet małe zmiany ilościowe zmagazynowanego węgla organicznego w glebie (SOCS) mogą mieć duży wpływ na koncentrację atmosferycznego dwutlenku węgla (CO₂), co prowadzi do przyspieszenia procesu globalnego ocieplenia. Ważną rolę w próbie ograniczenia tego zjawiska, a tym samym zmniejszenia produkcji dwutlenku węgla, odegrało Porozumienie Klimatyczne w Paryżu z 2015 roku oraz Inicjatywa 4/1000, mające na uwadze proces zmniejszania CO₂ w atmosferze, kosztem zwiększania zawartości SOCS w glebie. Głównym założeniem w pracy jest określenie zawartości węgla organicznego w glebie w różnych warunkach na przykładzie gajów oliwnych w Torredelcampo oraz ewentualne prognozy w odniesieniu do zmniejszenia emisji gazów cieplarnianych na skutek zastosowania głównych założeń Inicjatywy 4/1000. Zaprezentowane wyniki badań będą obejmowały dwa przedziały czasowe: lata 2002-2005 oraz 2003-2013. Zostaną przedstawione najważniejsze cele 21-szej Konferencji Organizacji Narodów Zjednoczonych z 2015 roku oraz Inicjatywy "4/1000 – gleby dla bezpiecznej żywności i klimatu". Konkluzją poruszanego tematu będzie przedstawienie możliwych rozwiązań w celu ograniczenia postępującego globalnego ocieplenia oraz podporządkowywania się założeniom Porozumienia Klimatycznego i Inicjatywy 4/1000.

Duże zmiany średniej dobowej temperatury powietrza z dnia na dzień w Tatrach

Izabela Guzik^{1*}

1. Uniwersytet Jagielloński
Wydział Geografii i Geologii
Zakład Klimatologii

*Adres kontaktowy: iza.guzik@doctoral.uj.edu.pl

Zmiany temperatury powietrza z dnia na dzień są istotne nie tylko z klimatycznego punktu widzenia, ale mają także znaczenie praktyczne. Duże spadki lub wzrosty temperatury w krótkim okresie czasu mogą powodować poważne skutki dla środowiska i różnych gałęzi gospodarki ale przede wszystkim wpływają na samopoczucie człowieka.

W badaniach m. in. Kossowskiej–Cezak (1982) oraz Fortuniaka i in. (1997) stacje położone w obszarach górskich charakteryzują się szczególnie dużymi zmianami temperatury, co jest jednym z czynników decydujących o bodźcowości klimatu tego obszaru. Kotliny cechują się dużą zmiennością temperatury minimalnej, a Kasprowy Wierch i Śnieżka to jedyne stacje w Polsce na których przeważają duże spadki tej temperatury nad wzrostami.

Celem prezentacji jest charakterystyka dużych zmian (większych $\pm 6^{\circ}\text{C}$) temperatury średniej dobowej powietrza z dnia na dzień na Kasprowym Wierchu oraz w Zakopanem w latach 1951-2015. Jest to także próba oceny wpływu wysokości względnej oraz formy terenu na występowanie takich zmian. Uzyskane wyniki badań odniesiono do Krakowa czyli stacji położonej poza obszarem górskim. w przypadku zmian największych na tych stacjach określono także sytuację synoptyczną w tych dniach.

Wpływ warunków synoptycznych na wielkość i rodzaj zachmurzenia na Svalbardzie w letnim sezonie badawczym 2016

**Sebastian Kendzierski^{1*,2}, Leszek Kolendowicz¹, Marek Półrolniczak¹,
Katarzyna Szyga-Pluta¹, Kamil Laska³**

1. Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu
Wydział Nauk Geograficznych i Geologicznych
Instytut Geografii Fizycznej i Kształtowania Środowiska Przyrodniczego
Zakład Klimatologii

2. ENEA Trading Sp. z o.o.

3. Masaryk University in Brno
Faculty of Science
Department of Geography

*Adres kontaktowy: wrf@amu.edu.pl

Prezentacja ma na celu przedstawienie wyników opracowania warunków meteorologicznych dla obszaru zachodniej części Zatoki Petuniabukta (Svalbard) w lipcu i sierpniu 2016 roku. Podstawą analizy są dane obserwacyjne prowadzone w pobliżu Stacji Polarnej Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu oraz dane obserwacyjne ze stacji meteorologicznej Svalbard-Lufthavn. W przeprowadzonej analizie dokonano analizy wpływu warunków synoptycznych na wielkość i rodzaj zachmurzenia. Dla parametrów meteorologicznych obliczono podstawowe miary statystyczne oraz przeanalizowano ich uśrednione przebiegi dobowe. Biorąc za podstawę dane z reanaliz meteorologicznych (NCEP/NCAR) dotyczące średniego ciśnienia na poziomie morza (SLP), wysokości geopotencjału 500 hPa oraz temperatury powietrza na wysokości geopotencjalnej 850 hPa (T850) dla wyróżnionych dni skonstruowano mapy kompozytowe sytuacji synoptycznej dla obszaru o współrzędnych 30W-60E, 70N-85N. Uzyskane mapy porównano ze średnią sytuacją synoptyczną dla lipca i sierpnia z okresu 1948-2016 tworząc kompozytowe mapy anomalii wziętych pod uwagę elementów meteorologicznych.

Zjawisko miejskiej wyspy ciepła i jeziora chłodu na obszarze Poznania

**Leszek Kolendowicz^{1*}, Marek Półrolniczak¹, Bartosz Czernecki¹,
Arkadiusz Tomczyk¹**

1. Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu
Wydział Nauk Geograficznych i Geologicznych
Instytut Geografii Fizycznej i Kształtowania Środowiska Przyrodniczego
Zakład Klimatologii

*Adres kontaktowy: leszko@amu.edu.pl

Prezentowane rezultaty badań opierają się na danych zebranych z 8 rejestratorów sieci pomiarowej Zakładu Klimatologii z obszaru Poznania z okresu od kwietnia 2008 do września 2013 roku, danych ze stacji IMGW-PIB Poznań Ławica oraz na obrazach satelitarnych (Landsat 5 oraz Landsat 8) również z wymienionego okresu. Wykorzystując zdjęcia satelitarne zbadano strukturę pola temperatury powierzchni czynnej (LST) w obszarze administracyjnym miasta. Biorąc pod uwagę wyniki z sieci pomiarowej na obszarze miasta dokonano charakterystyki przebiegu dobowego i rocznego miejskiej wyspy ciepła (UHI) oraz jeziora chłodu (UCL) w poszczególnych punktach pomiarowych oraz przeliczono LST na temperaturę na wysokości 2 m nad powierzchnią terenu. Z kolei na podstawie analizy różnic temperatury powietrza pomiędzy centrum miasta a stacją referencyjną Poznań Ławica określono natężenie maksymalne i średnie zarówno miejskiej wyspy ciepła jak i jeziora chłodu oraz ich przebieg dobowy i roczny. Biorąc pod uwagę typy cyrkulacji atmosfery Niedźwiedzia (2011) zbadano wpływ cyrkulacji atmosfery na częstość występowania obu zjawisk. Określono również średnie sytuacje synoptyczne towarzyszące ich ekstremalnym natężeniom. Rezultaty badań pola temperatury na obszarze Poznania zostały poprzedzone prezentacją poznańskiej serii średniej miesięcznej temperatury powietrza z lat 1848-2016 oraz jej homogeniczności.

Wizualizacja danych meteorologicznych przy użyciu różnych bibliotek R

Mariusz Kupczyk^{1*}

1. Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu
Wydział Nauk Geograficznych i Geologicznych

*Adres kontaktowy: mariuszkupczyk9429@gmail.com

Opracowanie dotyczy porównania bibliotek języka R, służących do wizualizacji danych synoptycznych. Porównano funkcje: *tmap*, *ggplot*, oraz *plot*. Referat zawiera elementy oceny szybkości wykonywania funkcji, a także możliwości ich wykorzystania w automatyzacji danych. Praca opiera się o samodzielnie przygotowane funkcje testujące, a także wykorzystane powszechnie dostępne, inne tego typu biblioteki. Projekt jest częścią pracy magisterskiej, dotyczącej wizualizacji danych synoptycznych z wykorzystaniem języka programowania R.

Wszystkie przedstawione w prezentacji funkcje testowane były na systemie Windows 10, wyposażonego w 8GB pamięci RAM, a także dwurdzeniową jednostkę obliczeniową o mocy 2x2.5GHz.

Trendy indeksów wiatrowych dla wybranych stacji archipelagu Svalbard

**Natalia Pilgaj^{1*}, Leszek Kolendowicz², Maciej Kryza¹, Krzysztof Migala¹,
Bartosz Czernecki²**

1. Uniwersytet Wrocławski
Wydział Nauk o Ziemi i Kształtowania Środowiska
Instytut Geografii i Rozwoju Regionalnego
Zakład Klimatologii i Ochrony Atmosfery

2. Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu
Wydział Nauk Geograficznych i Geologicznych
Instytut Geografii Fizycznej i Kształtowania Środowiska Przyrodniczego
Zakład Klimatologii

*Adres kontaktowy: natalia.pilgaj@uwr.edu.pl

Badania przedstawiają analizę kierunku i prędkości wiatru dla wybranych stacji archipelagu Svalbard (Bjornoya, Hopen, Ny Alesund) dla lat 1986-2015. Na podstawie wartości dobowych zostały określone indeksy wiatrowe, które zostały poddane dalszym analizom statystycznym. Na wspomniane indeksy składa się suma dni (roczna lub sezonowa), gdzie wartości prędkości bądź kierunku wiatru mieszczą się w określonych przedziałach. Główną część badań stanowi zastosowanie testu Mann-Kendall, który pozwala na wykrycie trendów w wartościach indeksów z kolejnych lat. Statystycznie istotne trendy spadkowe zostały wykryte dla indeksów które uwzględniają niskie ($<2 \text{ m s}^{-1}$) oraz duże prędkości wiatru ($>10 \text{ m s}^{-1}$). Trendy wzrostowe odnotowano w obrębie indeksów reprezentujących prędkości wiatru w zakresie $2\text{-}10 \text{ m s}^{-1}$ wyłącznie dla stacji Hopen i Ny Alesund. Indeksy kierunku wiatru charakteryzują się odmiennymi tendencjami dla Ny Alesund, gdzie obserwowany jest duży wpływ efektów lokalnych, modyfikujących przeważające kierunki napływu mas powietrza. W celu uzasadnienia obserwowanych zmian warunków anemometrych na Svalbardzie, wykonano test Mann-Kendall dla częstości występowania typów cyrkulacji atmosferycznej według Niedźwiedzia (2013). Wykazana wzrastająca częstość typów cyklonalnych, pozwala na uzasadnienie trendu wzrostowego umiarkowanych prędkości wiatru oraz spadkowego tych słabszych.

Okresy hydrologiczne na wybranych jeziorach w Polsce w różnych fazach NAO

Katarzyna Plewa^{1*}

1. Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu
Wydział Nauk Geograficznych i Geologicznych
Instytut Geografii Fizycznej i Kształtowania Środowiska Przyrodniczego
Zakład Hydrologii i Gospodarki Wodnej

*Adres kontaktowy: katarzyna.plewa@amu.edu.pl

Okresy hydrologiczne są ważnym narzędziem przy określaniu reżimu stanów wody jezior, który może być modyfikowany przez czynniki klimatyczne, cechy morfometryczne jezior, fizjografię zlewni jeziora oraz działalność gospodarczą człowieka. W Polsce na zmienność warunków klimatycznych dość wyraźnie wpływa natężenie Oscylacji Północnoatlantycznej (NAO), dlatego celem pracy jest ustalenie zmian typu, czasu trwania i sekwencji okresów hydrologicznych na wybranych jeziorach w Polsce w różnych fazach NAO. Za okres hydrologiczny przyjęto odcinek czasu o jednolitym typie struktury powiązań zachodzących między pentadami z punktu widzenia zgodności rozkładów występowania stanów wody (Rotnicka 1977). Okresy hydrologiczne wydzielono na podstawie macierzy podobieństw rozkładów stanów wody dla rocznego zbioru pentad. W pracy wykorzystano codzienne wartości stanów wody dla 10 jezior położonych w północnej części Polski z lat 1981-2015. Każdy okres opisano następującymi parametrami: termin początku i końca, czas trwania okresu, średni stan wody, współczynnik zmienności, współczynnik stanu wody, współczynnik skośności, amplituda stanów wody.

Przeprowadzone badania potwierdziły, że wpływ Oscylacji Północnoatlantycznej na reżim stanów wody jezior nie jest silny, ale zauważalny. W zależności od natężenia NAO zmienia się typ, liczba oraz sekwencja okresów hydrologicznych na badanych jeziorach.

Superkomórki burzowe w południowej i zachodniej Polsce dnia 07.07.2017 – analiza synoptyczna

Szymon Poreba^{1,2*}

1. Uniwersytet Jagielloński
Instytut Geografii i Gospodarki Przestrzennej
Zakład Klimatologii

2. Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowy Instytut Badawczy

*Adres kontaktowy: szymon.poreba@doctoral.uj.edu.pl

7 lipca 2017 roku w południowej i zachodniej Polsce wystąpiły liczne superkomórki burzowe. W rejonie Raciborza zaobserwowano trąbę powietrzną o szacowanej sile F2 w skali Fujity. W wielu miejscach wystąpiły opady gradu, którego rozmiary osiągnęły nawet 5 cm, a porywy wiatru spowodowały liczne zniszczenia. Analiza danych radarowych pozwoliła stwierdzić klasyczny charakter superkomórek z wyraźnie wykształconymi elementami echa radarowego.

Tego dnia obszar południowo-zachodniej Polski znajdował się w obrębie zatoki niskiego ciśnienia wraz z ciepłym frontem atmosferycznym, związanym z niżem znad środkowych Niemiec. Wschodnia część kraju była pod wpływem klina wysokiego ciśnienia. W górnej troposferze występował znaczny, zachodni i północno-zachodni przepływ powietrza. Taki rozkład baryczny przyczynił się do wystąpienia wyraźnego skrętu wiatru, zwłaszcza w dolnej troposferze.

W opracowaniu wykorzystano dane ze stacji synoptycznych, raporty z bazy ESWD oraz pomiary odbiciowości radarowej i widma wiatru dopplerowskiego z różnych elewacji.

Celem opracowania było wyszczególnienie charakterystycznych cech superkomórek burzowych za pomocą danych radarowych oraz określenie warunków synoptycznych sprzyjających tego typu burzom. Podjęto również próbę oceny wskaźników konwekcji najlepiej prognozujących superkomórki burzowe.

W jaki sposób modyfikujemy pogodę? Przegląd wybranych sposobów rozpraszania mgieł

Adam Skomorowski^{1*}

1. Uniwersytet Łódzki
Wydział Nauk Geograficznych
Katedra Meteorologii i Klimatologii

*Adres kontaktowy: adam.skomorowski@gmail.com

Mgła to zjawisko atmosferyczne, które poprzez zmniejszenie widzialności poziomej, w znaczący sposób utrudnia bezpieczne przemieszczanie się. Miejscem szczególnie wrażliwym na pogorszenie przejrzystości atmosfery poniżej 1000m jest lotnisko. Sprawność oraz bezpieczeństwo procedur takich jak: lądowania, startu czy kołowania statku powietrznego podczas mgły są szczególnie utrudnione. Czas poświęcany na podstawowe czynności związane z obsługą samolotów w momencie wystąpienia mgły ulega znacznemu wydłużeniu. Pierwsze systemy mające za zadanie rozpraszać mgłę na lotniskach testowano już podczas II wojny światowej. Rozwój systemów poprawiania widoczności w sytuacji uformowania się mgły trwa do dzisiejszego dnia. Z jaką skutecznością potrafimy dziś modyfikować pogodę aby rozproszyć mgłę? W niniejszej prezentacji przedstawiono wybrane sposoby rozpraszania mgły ze szczególnym uwzględnieniem ich wad oraz zalet.

Rozmieszczenie winnic w Polsce w powiązaniu z siecią stacji meteorologicznych w aspekcie określenia mezoklimatu korzystnego do uprawy winorośli

Oskar Sękowski^{1*}

1. Uniwersytet Jagielloński
Wydział Geografii i Geologii
Katedra Klimatologii

*Adres kontaktowy: oskar.sekowski@doctoral.uj.edu.pl

Kontekst: Zakładanie winnicy powinno być oparte o analizę danych ze stacji meteorologicznych, które są zlokalizowane w odległości nie większej niż 30 km (Bosak, 2006).

Cel: Celem opracowania jest określenie, dla których regionów winiarskich w Polsce możliwa jest syntetyczna charakterystyka mezoklimatu, a dzięki temu określenie potencjalnych warunków klimatycznych i meteorologicznych do uprawy winorośli w Polsce.

Metody: Poprzez inwentaryzację na podstawie witryn internetowych została stworzona baza danych o uprawach winorośli w Polsce. Na mapie wykonanej w programie ArcGis przedstawiono rozmieszczenie winnic oraz stacji meteorologicznych. Metodą poligonów wyznaczony został zasięg stacji w promieniu 30 km. Podkład mapy stanowi model wysokościowy SRTM.

Wyniki: Zestawienie obejmuje 395 polskich winnic. Mapa przedstawia rozmieszczenie winnic względem stacji meteorologicznych IMGW oraz ukształtowanie powierzchni kraju. Ponad 79% polskich winnic znajduje się w promieniu 30 km od najbliższej stacji meteorologicznej i większość znajduje się na wysokości do 400 m.n.p.m oraz w dolinach rzek.

Zjawisko *downburst* w Polsce w dniu 14 VII 2011 r.

Mateusz Solecki^{1*}

1. Uniwersytet Warszawski
Wydział Geografii i Studiów Regionalnych
Zakład Klimatologii

*Adres kontaktowy: mateusz.solecki@student.uw.edu.pl

Downburst to zjawisko silnego prądu zstępującego, który uderza o grunt z ogromną siłą, a następnie rozchodzi się w różnych kierunkach. Stanowi duże zagrożenie dla lotnictwa. Pierwszy udokumentowany przypadek tego groźnego wiatru prostopolinyowego wystąpił w USA w 1975 r. i był bezpośrednią przyczyną katastrofy samolotu pasażerskiego, który podchodził do lądowania na lotnisku JFK w Nowym Jorku.

Rozpoczęte wówczas badania wykazały, że nie był to odosobniony przypadek, a tego typu zagrożenie występuje też w innych regionach świata.

Celem niniejszego opracowania jest określenie warunków meteorologicznych występujących podczas przejścia zjawiska *downburst* w Polsce w dniu 14 VII 2011 r. W pracy przedstawiono schemat tworzenia się, przebiegu i zaniku tego zjawiska. Do analizy wykorzystano mapy synoptyczne, obrazy satelitarne i zdjęcia z miejsca zdarzenia. Posłużono się też diagramami aerologicznymi, na podstawie których obliczono wskaźniki: konwekcyjne, uskoku wiatru i złożone.

Wykazano, że opisywany przypadek miał miejsce w warunkach silnej chwiejności atmosfery, podczas największej aktywności układów konwekcyjnych. Największym znaczeniem w detekcji tego zjawiska odznaczały się wskaźniki CAPE, dCAPE, CIN i DLS.

Aktywność fotosyntezy Miskanta olbrzymiego (*Miscanthus sinensis gigantea*) w okresie wegetacji

Kryspin Świder^{1*}

1. Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu
Wydział Inżynierii Kształtowania Środowiska i Geodezji
Instytut Kształtowania i Ochrony Środowiska

*Adres kontaktowy: kryspin.swider@upwr.edu.pl

W Polsce, jak i również w innych krajach Unii Europejskiej, rośnie zainteresowanie uprawą roślin energetycznych. Czynniki meteorologiczne takie jak: wysokość opadów atmosferycznych, światło, wahania wartości temperatury mają duży wpływ na wzrost i rozwój roślin w okresie wegetacji. W szczególności, w warunkach klimatycznych Polski, rozkład w czasie i przestrzeni opadów stanowi główny element w zaopatrywaniu gleby w wodę. Dostępność wody dla roślin ma istotny wpływ na proces fotosyntezy, gdyż prawidłowe uwodnienie komórek powoduje otwarcie aparatów szparkowych, przez co przyczynia się do polepszenia wymian gazowej. Występowanie okresów suszy może doprowadzić do niedostatecznej ilości wody w glebie dostępnej dla roślin, a tym samym zahamować wzrost lub nawet doprowadzić do ich obumarcia.

Celem referatu jest ocena aktywności fotosyntetycznej miskanta olbrzymiego (*Miscanthus sinensis gigantea*) w dwóch wariantach dostępności do wody grunтовой. Uprawa ekstensywna miskanta olbrzymiego prowadzona jest na terenie Wydziałowego Obserwatorium Agro i Hydrometeorologii, Wydziału Inżynierii Kształtowania Środowiska i Geodezji, Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu. Pomiary były prowadzone w okresie od czerwca do października 2012 roku za pomocą urządzenia CI-340 Hand-Held Photosynthesis System (CID, Inc.USA).

Klimatologiczne aspekty burz w Europie – porównanie wyników sieci detekcji wyładowań atmosferycznych, obserwacji naziemnych, reanaliz, radiosondaży oraz raportów ESWD (1979-2017)

Mateusz Taszarek^{1*}, Bartosz Czernecki¹, Leszek Kolendowicz¹

1. Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu
Wydział Nauk Geograficznych i Geologicznych
Instytut Geografii Fizycznej i Kształtowania Środowiska Przyrodniczego
Zakład Klimatologii

*Adres kontaktowy: tornado@amu.edu.pl

Niebezpieczne zjawiska atmosferyczne związane z głęboką konwekcją stwarzają duże zagrożenie dla życia i mienia ludzkiego. Każdego roku w Europie z powodu silnych burz statystycznie ginie około stu osób, a w samej Polsce około dziesięciu. Pomimo zagrożenia jakie te zjawiska generują, niewiele prac naukowych zostało poświęconych występowaniu burz w skali kontynentu.

Głównym celem badań jest analiza cykli rocznych dni z burzami oraz silnymi burzami obejmująca lata 1979-2017 (39 lat) i obszar Europy. W pracy porównywane są dane z sieci detekcji wyładowań atmosferycznych EUCLID, obserwacje burz wykonywane na stacjach meteorologicznych (raporty SYNOP), reanaliza ERA-Interim, sondowania atmosferyczne oraz raporty niebezpiecznych zjawisk konwekcyjnych z Europejskiej Bazy Danych ESWD. W pierwszej części pracy określone są wartości progowe parametrów konwekcyjnych odpowiadających za powstawanie burz oraz silnych burz. Następnie przy pomocy reanalizy ERA-Interim oraz sondowań atmosferycznych ustalana jest charakterystyka klimatologiczna ww. stanów atmosfery. Uzyskane wyniki porównywane są z obserwacjami burz prowadzonymi przez człowieka oraz systemy teledetekcji naziemnej. W drugiej części pracy przeprowadzona jest analiza zmian w cyklach rocznych dni z burzami oraz silnymi burzami na przestrzeni ostatnich dekad.

Uzyskane wyniki wskazują, że burze występują najczęściej na Półwyspie Apenińskim oraz Bałkańskim, głównie w okresie od maja do sierpnia. W ciągu ostatnich 40 lat zanotowany został wzrost liczby burz w północnej części Europy oraz spadek w południowo-wschodniej.

Indeksy bioklimatyczne w Karkonoszach Zachodnich w latach 1961-2015

Piotr Pawliczek^{1*}

1. Uniwersytet Wrocławski
Wydział Nauk o Ziemi i Kształtowania Środowiska
Zakład Klimatologii i Ochrony Atmosfery

*Adres kontaktowy: piotr.pawliczek@uwr.edu.pl

Na podstawie danych pomiarowych ze Szrenicy i Labskiej Boudy z lat 1961–2015, obliczono szereg wskaźników bioklimatycznych. Wraz ze wzrostem średniej temperatury rocznej, wydłuża się także okres wegetacyjny – ze 141 dni w okresie 1961–1970 do 162 dni w latach 2001–2015. Średnia wartość indeksów kontynentalizmu termicznego Gorczyńskiego i Johanssona-Ringleba nie wykazuje zmian w przebiegu wieloletnim. Pośród indeksów pluwiotermicznych, rosnąca na przestrzeni lat wartość indeksu Ellenberga zbliża się do wartości granicznej dla klimatu subalpejskiego, a wartość indeksu Langa spada z wartości 790 w okresie 1961–1980 do 476 w okresie 2001–2015. Indeks de Martonne-a plasuje obie stacje w klimacie ekstremalnie wilgotnym. Najbardziej istotną zmianą jest wzrost sumy opadów w półroczu chłodnym, które w latach 2001–2015 mają równy udział w sumie opadu w ujęciu roku hydrologicznego.

Charakterystyka odbiciowości w obrębie układu MCC 11 sierpnia 2017 r.

Krzysztof Piasecki^{1,2*}, Wojciech Pilorz^{2,3}

1. Uniwersytet Warszawski
Wydział Geografii i Studiów Regionalnych

2. Stowarzyszenie Skywarn Polska – Polscy Łowcy Burz

3. Uniwersytet Śląski
Wydział Nauk o Ziemi
Katedra Klimatologii

*Adres kontaktowy: ks.piasecki@student.uw.edu.pl

W dniu 11 sierpnia 2017 r., przez Polskę przemieścił się rozległy układ MCC z wbudowaną linią szkwału i mezocyklonami. Długość pasa zniszczeń pozwala zaklasyfikować burzę jako derecho. W wyniku przejścia układu, powstały bardzo rozległe szkody wywołane wiatrami prostoliniowymi. Do European Severe Weather Database (ESWD) zgłoszono 1239 raportów o wystąpieniu groźnych zjawisk, z czego 1182 raporty stanowiły informacje o szkodach wiatrowych a 36 raportów to informacje o dużym gradzie. w początkowym stadium rozwoju, superkomórka powodowała opady gradu o średnicy do 5,5 cm. Niniejszy referat omawia strukturę odbiciowości w obrębie przedmiotowego układu MCC, ze szczególnym uwzględnieniem superkomórki burzowej, która spowodowała największe szkody. W obrębie układu stwierdzono występowanie bardzo rozległego obszaru niskiej odbiciowości W miejscu występowania prądu wstępującego na linii szkwału. Oprócz wspomnianej strefy, na czele burzy występował również bardzo wąski obszar o niższej odbiciowości, spowodowany występowaniem w tym miejscu mezocyklonu.

Zmienność opadów atmosferycznych w okresie 1961-2015 w centralnej części Polski

Wojciech Radziun^{1*}

1. Uniwersytet Łódzki
Wydział Nauk Geograficznych
Katedra Meteorologii i Klimatologii

*Adres kontaktowy: wojtekradziun@tlen.pl

Celem opracowania jest analiza zmienności opadów w centralnej części Polski. Analiza opiera się na danych dobowych pozyskanych z IMGW obejmujących lata 1961-2015. Zmienność opadów określono w oparciu o odchylenia sum rocznych i sezonowych opadów atmosferycznych od średniej wieloletniej. Tendencję spadkową opadów atmosferycznych (0,5 mm/rok) stwierdzono dla sum rocznych, jesiennych i letnich, natomiast wzrostową wiosną (0,2 mm/rok) i zimą (0,1 mm/rok). Obserwowane tendencje sezonowych sum opadów nie są istotne statystycznie. Jedynie w listopadzie stwierdzono statystycznie istotny trend. Najbardziej wilgotnym rokiem 210 mm ponad normę okazał się 2010 r. Największy niedobór o 171 mm poniżej średniej wieloletniej stwierdzono w 2015 r. Odchylenie standardowe jest największe latem i sięga 58 mm, a zimą najmniejsze i wynosi 30 mm.

Szkoła, uniwersytet i biznes jako węzły sieci uczącej się. Konstrukcja przyszłolnego ogródka meteorologicznego w ramach projektu "Łejery! Co to za pogoda?!"

Jakub Sypniewski^{1*}

1. Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu
Wydział Nauk Geograficznych i Geologicznych
Instytut Geoekologii i Geoinformacji
Pracownia Dydaktyki Geografii i Edukacji Ekologicznej

*Adres kontaktowy: jaksyp@amu.edu.pl

Obserwowany współcześnie nacisk, jaki środowisko cyfrowe wywiera na szkołę, stwarzając uczniom atrakcyjną alternatywę rozwoju (Dylak, 2013) sprawia, że dotychczasowy dylemat edukacyjny „wiedzieć jak” (*know-how*), czy też „wiedzieć co” (*know-what*), coraz częściej zastępowany zostaje przez „wiedzieć gdzie” (*know-where*), co oznacza, że wiedza o tym, gdzie znaleźć informacje jest ważniejsza niż znajomość informacji (Frankowski 2015).

Konektywizm postrzega wiedzę jako zbiór połączeń sieciowych pomiędzy obiektami, natomiast uczenie się jest w tej perspektywie tworzeniem i rozwijaniem takich połączeń (Downes, 2017). Realizacja wyznaczonych celów odbywa się poprzez osobiste doświadczenie ucznia, dominuje zatem, zgodnie z podziałem D. Klus-Stańskiej (2000) odwołującym się do kryterium samodzielności ucznia, przyswajanie wiedzy „w poszukiwaniu śladu” zamiast „po śladzie”. W ramach projektu „Łejery! Co to za pogoda?!” prowadzonego przy udziale trzech podmiotów: 1) szkoły (organizatora projektu), 2) Wydziału Nauk Geograficznych i Geologicznych (patrona merytorycznego przedsięwzięcia) oraz 3) firmy Enea (sponsora Enea Akademia Talentów) stworzono sieć uczącą się, zgodną z założeniami teorii konstruktywizmu. Głównym celem projektu jest aktywizacja i integracja społeczności szkolnej (uczniów, nauczycieli, rodziców) oraz partnerów zewnętrznych (UAM, Enea) poprzez pogłębianie wiedzy na temat środowiska geograficznego, jego ochrony oraz wpływu człowieka na zmiany klimatu dzięki stworzeniu profesjonalnego ogródka meteorologicznego oraz realizacji cyklu warsztatów z zakresu nauk przyrodniczych i meteorologii. Uczniowie poprzez wspólne obserwacje i doświadczenia mają możliwość konstruowania własnej wiedzy i rozwijania lub doskonalenia umiejętności praktycznych.

Bilans radiacyjny obszarów bagiennych – badania pilotażowe w Biebrzańskim Parku Narodowym

Luiza Wieczorek^{1*}

1. Uniwersytet Łódzki
Wydział Nauk Geograficznych
Katedra Meteorologii i Klimatologii

*Adres kontaktowy: wieczorek-luiza@o2.pl

Biebrzański Park Narodowy to największy park narodowy w Polsce. Ochronie podlegają tam unikatowe i cenne z przyrodniczego punktu widzenia tereny bagienne.

Stanowisko pomiarowe zlokalizowane jest w bliskiej odległości od niewielkiej rzeki Kopytkówki w Środkowym Basenie Biebrzy (53°35'30,8"N, 22°53'32,4"E, 109 m n.p.m.). Teren wokół stacji porasta roślinność szuwarowa. Danych o bilansie radiacyjnym dostarcza radiometr różnicowy CNR1 – umieszczony na wysokości 2,7 m.

Dane wykorzystane w opracowaniu obejmują okres badawczy od listopada 2012 roku do sierpnia 2016 roku.

Bilans radiacyjny zaznacza się wyraźnym przebiegiem rocznym z wartościami najniższymi w okresie zimowym, i najwyższymi latem. Dla całego okresu badawczego średnia wartość bilansu wynosi 63,23 W/m². Rozpatrując średnie dobowe wartości bilansu radiacyjnego w poszczególnych miesiącach najwyższe wartości przypadają na czerwiec: 2013 – 150 W/m², 2015 – 155 W/m², 2016 – 158 W/m², najniższe na grudzień: 2013 (-12) W/m², 2014 (-6,9) W/m², 2015 (-9,7) W/m². Wyjątkiem jest rok 2014 gdzie maksymalne wartości dobowe bilansu radiacyjnego osiągał w lipcu (ok. 153 W/m²). Szczegółowo przeanalizowano składniki bilansu promieniowania krótkofalowego i długofalowego, dodatkowo w ujęciu sum energii.

Miejska wyspa ciepła w Łodzi podczas fali chłodu zimą 2018 r.

Szymon Wilk^{1*}

1. Uniwersytet Łódzki
Wydział Nauk Geograficznych
Katedra Meteorologii i Klimatologii

*Adres kontaktowy: szymon_wilk@yahoo.com

Miejska wyspa ciepła jest znanym zjawiskiem klimatycznym występującym na terenach o zwartej zabudowie. Charakteryzuje się ona podwyższoną temperaturą powietrza w mieście, w stosunku do terenów je otaczających. Fenomen ten posiada charakterystyczny rozkład przestrzenny, a także swój cykl dobowy i sezonowy związany z czynnikami urbanistycznymi oraz meteorologicznymi. Szczególnie dobrze zaznacza się ona zimą podczas sytuacji antycyklonalnych, z którymi związane są fale chłodu.

Celem opracowania jest zaprezentowanie podstawowych charakterystyk statystycznych: przestrzennych i czasowych miejskiej wyspy ciepła w Łodzi podczas fali chłodu zimą 2018 roku.

Uczestnicy konferencji

Kolejność uczestników konferencji w porządku alfabetycznym:

część I:

lp.	imię i nazwisko	afiliacja	forma uczestnictwa
1	Ewa Bednorz	Uniwersytet im. A. Mickiewicza	–
2	Rafał Bielecki	Uniwersytet Pedagogiczny w Krakowie	referat (str. 2) –
3	Daria Bilińska	Uniwersytet Wrocławski	referat (str. 3)
4	Paulina Bryś	Uniwersytet Jagielloński	–
5	Bartłomiej Cybulski	Politechnika Łódzka	referat (str. 4)
6	Kaja Czarnecka	Uniwersytet Warszawski	–
7	Bartosz Czernecki	Uniwersytet im. A. Mickiewicza	referat (str. 9, 18)
8	Anetta Drzeniecka–Osiadacz	Uniwersytet Wrocławski	referat (str. 3)
9	Katarzyna Dziembor	Uniwersytet Gdański, Polska Akademia Nauk	referat (str. 5)
10	Wioleta Franczyk	Uniwersytet im. A. Mickiewicza	referat (str. 6)
11	Izabela Guzik	Uniwersytet Jagielloński	poster/referat (str. 7)
12	Agnieszka Halaś	Uniwersytet Warszawski	–
13	Sebastian Kendzierski	Uniwersytet im. A. Mickiewicza	referat (str. 8)
14	Leszek Kolendowicz	Uniwersytet im. A. Mickiewicza	referat (str. 9)
15	Maciej Kryza	Uniwersytet Wrocławski	referat (str. 3)
16	Mariusz Kupczyk	Uniwersytet im. A. Mickiewicza	referat (str. 10)
17	Kamil Laska	Masaryk University in Brno	referat (str. 8)
18	Jakub Majchrzak	Uniwersytet Warszawski	–
19	Krzysztof Migąła	Uniwersytet Wrocławski	referat (str. 11)

część II:

lp.	imię i nazwisko	afiliacja	forma uczestnictwa
20	Paulina Okońska	Uniwersytet Śląski	–
21	Łukasz Pajurek	Szefostwo Służby Hydrometeorologicznej Sił Zbrojnych RP	–
22	Piotr Pawliczek	Uniwersytet Wrocławski	referat (str. 19)
23	Iwona Pawlik	Uniwersytet Śląski	–
24	Krzysztof Piasecki	Uniwersytet Warszawski, Skywarn Polska	referat (str. 20)
25	Natalia Pilgaj	Uniwersytet Wrocławski,	referat (str. 11)
26	Wojciech Pilorz	Uniwersytet Śląski, Skywarn Polska	referat (str. 20)
27	Katarzyna Plewa	Uniwersytet im. A. Mickiewicza	referat (str. 12)
28	Szymon Poręba	Uniwersytet Jagielloński	referat (str. 13)
29	Marek Półrolniczak	Uniwersytet im. A. Mickiewicza	referat (str. 8), 9
30	Wojciech Radziun	Uniwersytet Łódzki	referat (str. 21)
31	Aleksandra Renc	Uniwersytet Śląski	–
32	Oskar Sękowski	Uniwersytet Jagielloński	referat (str. 15)
33	Carsten Ambelas Skjøth	University of Worcester	referat (str. 3)
34	Adam Skomorowski	Uniwersytet Łódzki	referat (str. 14)
35	Marta Sobkowiak	Politechnika Śląska	–
36	Mateusz Solecki	Uniwersytet Warszawski	poster (str. 16)
37	Jakub Sypniewski	Uniwersytet im. A. Mickiewicza	referat (str. 22)
38	Wojciech Szydłowski	Uniwersytet Jagielloński	–
39	Katarzyna Szyga-Pluta	Uniwersytet im. A. Mickiewicza	referat (str. 8)
40	Kryspin Świder	Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu	referat (str. 17)
41	Mateusz Taszarek	Uniwersytet im. A. Mickiewicza	referat (str. 18)
42	Arkadiusz Tomczyk	Uniwersytet im. A. Mickiewicza	referat (str. 8)
43	Krzysztof Wardzyński	Uniwersytet Warszawski	–
44	Małgorzata Werner	Uniwersytet Wrocławski	referat (str. 3)
45	Luiza Wieczorek	Uniwersytet Łódzki	referat (str. 23)
46	Szymon Wilk	Uniwersytet Łódzki	referat (str. 24)
47	Dariusz Zajączkowski	Uniwersytet Śląski	–

Autorzy

Bielecki Rafał, 1
Bilińska Daria, 3

Carlsen Ambelas Skjøth, 3
Cybulski Bartłomiej, 4
Czernecki Bartosz, 9, 11, 18

Drzeniecka-Osiadacz Anetta, 3
Dziembor Katarzyna, 5

Franczyk Wioleta, 6

Guzik Izabela, 7

Kendzierski Sebastian, 8
Kolendowicz Leszek, 8, 9, 11, 18
Kryza Maciej, 3, 11
Kupczyk Mariusz, 10

Laska Kamil, 8

Malkiewicz Małgorzata, 3
Migala Krzysztof, 11

Pótrolniczak Marek, 8, 9
Pawliczek Piotr, 19
Piasecki Krzysztof, 20
Pilgaj Natalia, 11
Pilorz Wojciech, 20
Plewa Katarzyna, 12
Poręba Szymon, 13

Radziun Wojciech, 21

Sękowski Oskar, 15
Skomorowski Adam, 14
Solecki Mateusz, 16
Swider Kryspin, 17
Sypniewski Jakub, 22
Szyga-Pluta Katarzyna, 8

Taszarek Mateusz, 18
Tomczyk Arkadiusz, 9

Werner Małgorzata, 3
Wieczorek Luiza, 4, 23
Wilk Szymon, 24