

[Akceptuje](#)

W ramach naszej witryny stosujemy pliki cookies w celu świadczenia państwu usług na najwyższym poziomie, w tym w sposób dostosowany do indywidualnych potrzeb. Korzystanie z witryny bez zmiany ustawień dotyczących cookies oznacza, że będą one zamieszczone w Państwa urządzeniu końcowym. Możecie Państwo dokonać w każdym czasie zmiany ustawień dotyczących cookies. Więcej szczegółów w naszej [Polityce Prywatności](#)

[Portal](#) [Informacje](#) [Katalog firm](#) [Praca](#) [Szkolenia](#) [Wydarzenia](#) [Porównania międzylaboratoryjne](#)
[Kontakt](#)



[Laboratoria](#)
[.net](#)
[Innowacje](#)
[Nauka](#)
[Technologie](#)



[Logowanie](#) [Rejestracja](#) [pl](#)

Newsletter

zapisz się

Naukowy styl życia

Nauka i biznes

- [Nowe technologie](#)
- [Felieton](#)
- [Tygodnik "Nature"](#)
- [Edukacja](#)
- [Artykuły](#)
- [Przemysł](#)

[Strona główna](#) > [Informacje](#)

Pomysł polskich naukowców na uniknięcie turbulencji



Turbulencji można będzie unikać, korzystając z danych standardowo przesyłanych z pokładów samolotów komercyjnych linii lotniczych. Dotąd najczęściej stosowaną metodą były - nie zawsze dokładne - raporty pilotów.

Gwałtowne wstrząsy, z jakimi możemy mieć do czynienia lecąc samolotem, to wynik turbulencji w atmosferze. To zawirowania powietrza związane z różnicą prędkości wiatru na różnych wysokościach. Mimo rozwoju techniki, wykrywanie tych groźnych zjawisk atmosferycznych wciąż jest dalekie od doskonałości. Wszystko wskazuje jednak na to, że dane pozwalające omijać obszary turbulencji, a nawet przewidywać ich występowanie, są już rejestrowane rutynowo - i to od wielu lat!

Jacek Kopeć, doktorant z Wydziału Fizyki Uniwersytetu Warszawskiego (FUW) oraz pracownik Interdyscyplinarnego Centrum Modelowania Matematycznego i Komputerowego UW, wydobyl te cenne informacje z parametrów lotu standardowo wysyłanych przez transpondery zainstalowane na pokładach większości nowoczesnych samolotów komercyjnych. Nowa metoda detekcji turbulencji okazała się tak oryginalna i potencjalnie łatwa do szybkiego wprowadzenia na szeroką skalę, że opisujący ją artykuł został wyróżniony przez redakcję czasopisma „Atmospheric Measurement Techniques”. O badaniach poinformowali przedstawiciele FUW w przesłanym PAP komunikacie.

System detekcji turbulencji, opracowany w Instytucie Geofizyki FUW, nie wymaga żadnych znaczących inwestycji w infrastrukturę lotniczą: do jego działania wystarczy odpowiedni program i komputer w prosty sposób podłączony do aparatury odbierającej dane z transponderów samolotów, należącej do standardowego wyposażenia instytucji zajmujących się nadzorem ruchu lotniczego w Europie. Rolę czujników w tak skonstruowanym systemie pełnią same samoloty pasażerskie, które nad Europą tworzą gęstą sieć punktów pomiarowych.

Fizycy pokazali, że obszary turbulencji można lokalizować z dokładnością do 20 km. Taką odległość samoloty pasażerskie pokonują w ok. 100 sekund, zatem osiągnięta dokładność pozwalałaby pilotom podjąć skuteczny manewr omijania.

„Dzisiejsze samoloty komercyjne latają na wysokościach 10-15 km, gdzie temperatura spada do 60 stopni Celsjusza. Warunki do pomiarów parametrów atmosfery są bardzo trudne i to tłumaczy, dlaczego nie prowadzi się ich ani systematycznie, ani na szeroką skalę. Brak dostatecznie dokładnych i aktualnych danych nie tylko powoduje, że samoloty i ich pasażerowie są wystawiani na niebezpieczeństwo, ale także ogranicza rozwój teorii i narzędzi służących do przewidywania

turbulencji” - mówi Jacek Kopec.

Obecnie podstawową metodą gromadzenia danych o turbulencjach jest PIREP, czyli raporty pilotów przekazywane drogą radiową i rozpowszechniane przez kontrolera ruchu wśród pilotów innych samolotów. Z uwagi na subiektywność ocen, tak zebrane dane są obarczone znacznymi niedokładnościami: zarówno miejsce wystąpienia turbulencji, jak i jej intensywność, często są raportowane błędnie. Bardziej precyzyjnych danych dostarczają specjalne samoloty AMDAR (Aircraft Meteorological Data Relay). To jednak sposób zbyt kosztowny.

Samoloty pasażerskie są wyposażone w czujniki rejestrujące wiele parametrów lotu. Niestety, większość danych nie jest upubliczniana, a powszechnie dostępna reszta zawiera tylko najbardziej podstawowe informacje, takie jak położenie samolotu (transmisje w trybie ADS-B; na ich podstawie działa m.in. popularny serwis www.FlightRadar24.com) czy jego prędkość względem ziemi oraz powietrza (dane z trybu Mode-S). Tymczasem wykrycie turbulencji wymaga wiedzy o przyspieszeniu doświadczanym przez samolot w kierunku pionowym.

„Przyspieszenia pionowe są najdotkliwiej odczuwane zarówno przez pasażerów, jak i sam samolot. Niestety, akurat do materiałów o przyspieszeniach pionowych nie ma dostępu” - przyznaje Jacek Kopec. Badacze postanowili więc sprawdzić, czy nie można byłoby tych informacji wywnioskować z innych parametrów lotu, dostępnych w transmisjach Mode-S i ADS-B. "Samolot wykonujący pomiary na potrzeby projektu, w którym uczestniczyłem, był wyposażony w odpowiedni transponder. Dzięki zbiegowi okoliczności transmisje z transpondera zostały nagrane przez naszego współautora, Siebrena de Haana z Royal Netherlands Meteorological Institute w Holandii” - wyjaśnia Jacek Kopec.

Naukowcy z F UW przetestowali trzy algorytmy wykrywania turbulencji. Pierwszy bazował na informacjach o położeniu samolotu (transmisje ADS-B). Wstępne testy i ich porównanie z parametrami zarejestrowanymi przez znajdujący się w tym samym rejonie przestrzeni powietrznej samolot pomiarowy nie przyniosły jednak zadowalających rezultatów. Dwa pozostałe algorytmy korzystały - każdy w nieco inny sposób - z napływających co cztery sekundy parametrów transmitowanych w trybie Mode-S. W jednym podejściu do ich analizy użyto standardowej teorii turbulencji, w drugim zaadaptowano metodę wyznaczania intensywności turbulencji stosowaną dotychczas w pomiarach turbulencji w poszyciu leśnym, w bardzo małych skalach.

Źródło: www.naukawpolsce.pap.pl

<https://laboratoria.net/aktualnosci/25919.html>



12-05-2026

Ruszyła IV edycja konkursu Pomosty Przyszłości

Najlepsze pomysły łączące naukę z biznesem.



12-05-2026

Kleszcz to tylko pośrednik

Krętki Borrelia to częściowo „prezent” od gryzoni i ptaków



12-05-2026

Jak rower zmienił świat

Od drewnianej „maszyny biegowej” do emancypacji robotników i kobiet



12-05-2026

Polacy opracowują aparaturę dla teleskopów europejskiej misji...

Utworzą obserwatorium do badania fal grawitacyjnych.



12-05-2026

Badanie: portale społecznościowe nie chronią przed samotnością

Samotność ma liczne negatywne skutki zdrowotne.



12-05-2026

Norowirusy - biegunka brudnych rąk

Przenoszone drogą pokarmową norowirusy wywołują gwałtowne wymioty.



12-05-2026

Rak nie jest wskazaniem do przedwczesnego rozwiązania ciąży

W czasie ciąży można bezpiecznie prowadzić odpowiednie leczenie onkologiczne.



12-05-2026

Zakażenia w chirurgii to coraz większy problem

Konieczne jest wdrożenie skutecznego systemu opieki nad pacjentem.

Informacje dnia: [Ruszyła IV edycja konkursu Pomosty Przyszłości Kleszcz to tylko pośrednik Jak rower zmienił świat Polacy opracowują aparaturę dla teleskopów europejskiej misji kosmicznej](#) [Badanie: portale społecznościowe nie chronią przed samotnością](#) [Norowirusy - biegunka brudnych rąk](#) [Ruszyła IV edycja konkursu Pomosty Przyszłości Kleszcz to tylko pośrednik Jak rower zmienił świat Polacy opracowują aparaturę dla teleskopów europejskiej misji kosmicznej](#) [Badanie: portale społecznościowe nie chronią przed samotnością](#) [Norowirusy - biegunka brudnych rąk](#) [Ruszyła IV edycja konkursu Pomosty Przyszłości Kleszcz to tylko pośrednik Jak rower zmienił świat Polacy opracowują aparaturę dla teleskopów europejskiej misji kosmicznej](#) [Badanie: portale społecznościowe nie chronią przed samotnością](#) [Norowirusy - biegunka brudnych rąk](#)

Partnerzy