



Naukowcy z balonu zbadali jakość powietrza

2021-09-29

Krakowski balon widokowy został wykorzystany do badań naukowych i stał się swoistym podniebnym laboratorium atmosferycznym. Pracownicy Akademii Górniczo-Hutniczej, Uniwersytetu Jagiellońskiego i Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej przeanalizowali tysiące tzw. profili pionowych atmosfery. Ich badania uzupełniają wiedzę na temat tego, jak ruchy powietrza wpływają na stężenie pyłu zawieszonego w Krakowie.

W czasie standardowych lotów balon widokowy unosi się na wysokość ok. 150 metrów nad poziomem miasta, przy lotach badawczych może osiągnąć pułap nawet 280 metrów. Balon posiada certyfikat Europejskiej Agencji Bezpieczeństwa Lotniczego w zakresie stosowanych piktogramów.

Chmurki umieszczone na czaszy balonu zmieniają kolory w zależności od stanu jakości powietrza: zielony oznacza czyste powietrze, kolor czerwony – powietrze złej jakości. Pokazywane dane pochodzą ze stacji referencyjnej Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska z ulicy Dietla, która jest najbliżej balonu i pokazuje stan jakości powietrza w centrum Krakowa.

Badania na dużej wysokości

Loty balonem wykonywane są codziennie, jednak szczególnie teraz, w okresie jesiennym, uzależnione są od warunków pogodowych, a te bywają zmienne. Kiedy loty odbywają się bez przeszkód, na pokładzie balonu naukowcy z AGH prowadzą również zajęcia ze studentami. Oprócz tego szkolą się również na nim studenci z Uniwersytetu Jagiellońskiego.

Na pokładzie znalazły się m.in. nowoczesny przyrząd do precyzyjnych pomiarów stężeń gazów cieplarnianych (CO₂, CH₄ i H₂O) G2311-f firmy Picarro, urządzenie do określania w czasie rzeczywistym składu frakcyjnego pyłu zawieszanego OPS3330 firmy TSI Inc. oraz szereg przyrządów meteorologicznych i pomocniczych.

Pierwsze publikacje naukowe już powstały. W ostatniej, w wyniku kooperacji uczonych z AGH, z badaczami Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej, Uniwersytetu Jagiellońskiego oraz Instytutu Biogeochemii Maxa Plancka z Niemiec, autorzy analizują maksymalny pionowy zasięg chmury zanieczyszczeń nad Krakowem.

Wiatr a jakość powietrza

Uczeni wskazują, że przy sprzyjających warunkach meteorologicznych w badane dni smog utrzymywał się do wysokości 100 metrów. Jest to mniej więcej głębokość doliny, na której usytuowane jest miasto. Poniżej tego pułapu następuje tzw. uskoki wiatru, czyli nagły spadek jego prędkości. – Wskutek tego przewiewa miejscowości



położone powyżej, a praktycznie nie jest w stanie zaingerować w sytuację, którą mamy w Krakowie. Gdybyśmy chcieli zbudować budynek, na którego ostatnim piętrze moglibyśmy oddychać świeżym powietrzem, niezależnie od warunków, musiałby mieć ponad 100 metrów wysokości – komentuje dr inż. Jakub Bartyzel, fizyk z AGH.

Powszechnie uważa się, że im większa prędkość wiatru, tym lepiej jest przewietrzane miasto i tym lepsza jest jakość powietrza. Badania pokazały, że przy specyficznych warunkach wietrznych związanych z cyrkulacją południową, której często towarzyszy wiatr halny może występować odwrotny efekt powodujący tworzenie się w dolinie miasta tzw. zastoiska zimnego powietrza i pogorszenie jakości powietrza.

Przed nami kolejne badania

Planowane są dalsze badania, w tym pomiary balonem w okresie nocnym podczas epizodów wystąpienia wysokiego stężenia PM_{10} . Dodatkowo przewidujemy określenie udziału cząstek o różnej średnicy aerodynamicznej i różnym pochodzeniu w pyłe zawieszonym PM_{10} za pomocą czujnika opartego na metodzie rozpraszania wiązki lasera pod różnym kątem. Badania te będą możliwe dzięki nawiązaniu współpracy z naukowcami z Francji, którzy podobne badania prowadzili z wykorzystaniem balonu widokowego w Paryżu.

Regularne pomiary stężenia pyłu zawieszonego w powietrzu to nie jedyna korzyść, jaką naukowcy zyskują dzięki możliwości instalacji urządzeń pomiarowych na balonie. Aparatura rejestruje również podstawowe dane meteorologiczne, takie jak temperatura, wilgotność czy ciśnienia powietrza. Pozwala to weryfikować poprawność matematycznych modeli pogodowych, które z kolei uwzględniane są przy opracowywaniu modeli propagacji zanieczyszczeń. Uczni z AGH prowadzą również co miesiąc całodobowe pomiary stężenia dwutlenku węgla i metanu w atmosferze. Ich wyniki są wykorzystywane w ramach unijnego projektu „CoCO₂” do weryfikacji obserwacji satelitarnych z systemu „Copernicus”.

Z całością opracowania naukowego można zapoznać się [tutaj](#).