



tekst: Maria Sztuka

LATAJĄCE LABORATORIUM BADA JAKOŚĆ POWIETRZA

Wielki smog londyński w 1952 roku w ciągu tygodnia pochłonął około 4 tys. ofiar, w kolejnych tygodniach zmarło 8. tys. londyńczyków. Katastrofa ekologiczna była wynikiem kumulacji kilku czynników. Do gęstej mgły i nagłego ochłodzenia, które wywołało wzmożone ogrzewanie mieszkań węglem nie najlepszej jakości, dołączyło zjawisko inwersji temperatury blokujące pionowe mieszanie się powietrza w atmosferze. Zabójczą chmurę, którą utworzyły gazy i pyły pochodzące głównie z domowych pieców, elektrowni, fabryk i spalin samochodowych, wiatr rozproszył dopiero po 5 dniach.

Od tych dramatycznych wydarzeń minęło 67 lat, a smog nadal pozostaje nieujarzmiony. Z danych Europejskiej Agencji Środowiska wynika, że rocznie z jego powodu umiera ponad 46 tys. ludzi. Z 50 najbardziej zanieczyszczonych w Unii Europejskiej miast 36 znajduje się w Polsce. Do kompleksowej walki ze smogiem i przeciwdziałania powstawaniu zagrożeń z nim związanych włączają się naukowcy z całego świata.





Uzyskane wyniki pomogą ocenić oddziaływanie zanieczyszczeń na środowisko i zdrowie mieszkańców, a dzięki współpracy z fizykami, matematykami i informatykami umożliwią także modelowanie tego zjawiska / fot. UŚ TV

Badaniem zanieczyszczeń środowiska naukowcy Uniwersytetu Śląskiego zajmują się od początku istnienia Wydziału Nauk o Ziemi (obecnie Instytut Nauk o Ziemi na Wydziale Przyrodniczym). Nie dziwi więc fakt, iż od 2016 roku dysponują pierwszym i jedynym w Polsce napowietrznym laboratorium umieszczonym w koszu załogowego balonu na ogrzane powietrze. Balon wynosi Uniwersyteckie Laboratoria Kontroli Atmosfery (ULKA) na wysokość 4 km. Krąży nad miastami śląskiej metropolii, zbierając kompleksowe dane na temat jakości powietrza, którym oddychają jej mieszkańcy. W projekcie uczestniczą naukowcy wielu dyscyplin: meteorolodzy, klimatolodzy, mineralodzy, biolodzy, fizycy, chemicy, hydrologi. Pracę zespołu koordynuje dr hab. Mariola Jabłońska, geochemiczka, mineralog i specjalistka w dziedzinie ochrony środowiska.

Balon pozwala nie tylko na prowadzenie badań jakości powietrza, ale także na wykrywanie źródeł zanieczyszczeń oraz rozpoznanie kierunków ich przemieszczania się. Ponieważ nie posiada napędu, ruch w kierunku poziomym jest zgodny z naturalnym ruchem powietrza, a to stwarza unikalną możliwość poboru próbek w strefach atmosfery, które nie zostały zaburzone żadnymi urządzeniami mechanicznymi.

Wprawdzie do badania jakości powietrza zostały już „zatrudnione” drony, ale ich możliwości w stosunku do balonu są znikome. Balon unosi 1200 kg. Oczywiście kosz, załoga (4 osoby i pilot), butle gazowe to ciężar obowiązkowy, resztę stanowi specjalistyczna aparatura. W podróż balonem (jego pojemność wynosi 3400 m³) wyrusza pełne wyposażenie laboratorium. Jednym z najważ-

niejszych jest analizator nanocząstek (od 10 do 300 nanometrów) wyposażony w dodatkowe urządzenie umożliwiające pobranie próbek nanocząstek do transmisyjnej mikroskopii elektronowej. Badania ich składu i wielkości odbywają się później w laboratoriach stacjonarnych. Kolejnym urządzeniem jest analizator pyłów, który potrafi określić stężenie mikrocząstek w przedziale od 0,3 do 10 mikrometrów, pozwala także ustalić, jaki procent stanowią np. pyły respirabilne wnikające do układu oddechowego. Jakie znaczenie dla mieszkańców eksplorowanych terenów mają te badania?

– Zarówno nano-, jak i mikrocząstki, których wielkość spada poniżej 0,5 mikrometra, czyli 500 nanometrów, zachowują się podobnie jak gazy, czyli dostają się bezpośrednio do krwioobiegu i stanowią ogromne zagrożenie, ponieważ przenikają do naszych organizmów w czasie oddychania – wyjaśnia badaczka.

Balon unosi także aspiratory służące do zasysania na odpowiednie filtry pyłów, które później trafiają do elektronowego mikroskopu skaningowego, gdzie ustala się ich rodzaj i wielkość.

Biolodzy wnoszą własną aparaturę – są to przyrządy służące do poboru pyłków roślin i zarodników grzybów oraz urządzenie do pobierania próbek mikrobiologicznych. W pojemnikach znajdują się płyny, które umożliwiają bezpieczne zbieranie bakterii w taki sposób, aby podczas poboru ich nie zabić, ponieważ po przetransportowaniu trafiają one do laboratorium, gdzie są hodowane, a następnie badane pod mikroskopem. Zespół geochemików organików oznacza szkodliwe związki i także wskazuje ich źródła.

Chemicy umieszczają w balonie aspirator wysokoprzepływowy (2,5 m³ na

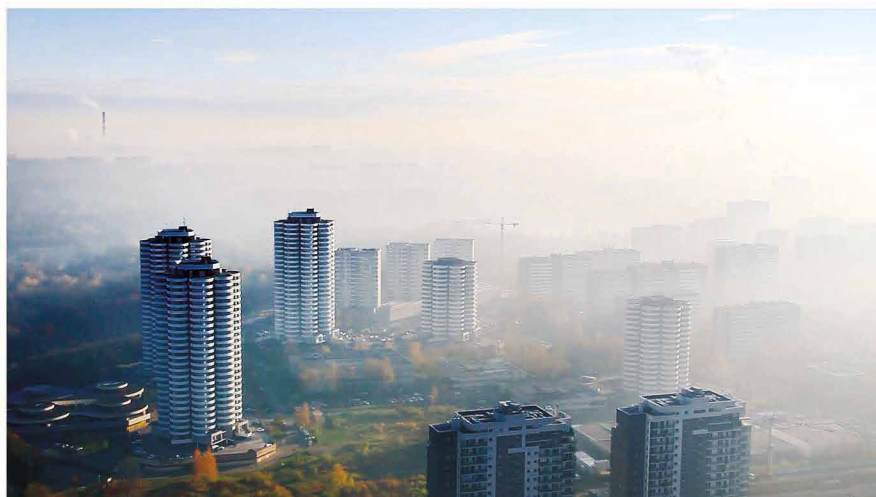
minutę). Dzięki zainstalowanym w nim filtrom naukowcy ustalają skład chemiczny pobranego pyłu. Kolejny analizator (nowy nabytek) umożliwia badanie stężenia gazów: tlenu i dwutlenku azotu, dwutlenku siarki, amoniaku, ozonu i benzenu. W najbliższym czasie do sprzętu dołączy analizator do badania stężenia lotnych związków organicznych i stężenia dwutlenku węgla – będzie to ostatnie brakujące ogniwo w komplecie do pomiaru gazów.

W balonie nie może także zabraknąć stacji meteorologicznej, która gromadzi informacje na temat temperatury, wilgotności czy ciśnienia. Urządzenia rejestrujące kierunek i prędkość wiatru znajdują się w standardowym wyposażeniu statku powietrznego. Aby uniknąć kontaminacji z palnika, wszystkie urządzenia umieszczone są pod koszem balonu.

Dane uzyskane podczas lotu, który trwa od 1 do 3 godzin, pozwalają na zebranie wyczerpujących informacji. Analizy prowadzone są w cyklach co 4 sekundy, co zdaniem koordynatorki projektu gwarantuje bardzo dokładny czas detekcji. Ponieważ GPS zapamiętuje trasę i wysokość przelotu, geografowie sporządzają dokładną mapę występowania zanieczyszczeń, ustalają ich źródła i określają sytuacje, które sprzyjają kumulacji zanieczyszczeń. Ta wiedza pójdzie dalej, do włodarzy miast, lekarzy, samorządowców...

Walka ze smogiem wymaga pełnej mobilizacji wszystkich naukowców. W balonie jest jeszcze sporo miejsca, a latające laboratorium jest otwarte na nowatorskie pomysły.

Katowice widziane z kosza balonu (marzec 2017) / fot. UŚ TV



Smog nad Śląskiem (październik 2019)
/ fot. Mariola Jabłońska

