



**prof. Lidia Morawska**

Wykłada na Uniwersytecie Technologicznym w Queensland w Australii, jest również dyrektorką Międzynarodowego Laboratorium Jakości Powietrza i Zdrowia (International Laboratory for Air Quality and Health – ILAQH). W 2021 roku znalazła się wśród 100 najbardziej wpływowych osób na świecie według magazynu „Time”. Laureatka międzynarodowej nagrody L’Oréal-UNESCO For Women in Science w dziedzinie nauk o ziemi i środowisku jako reprezentantka regionu Azji i Pacyfiku.  
l.morawska@qut.edu.au

# CZYM ODDYCHAMY?

O tym, jak ciekawość prowadzi do ważnych odkryć naukowych, opowiada **prof. Lidia Morawska**, wykładowczyni na Uniwersytecie Technologicznym w Queensland w Australii oraz dyrektorka Międzynarodowego Laboratorium Jakości Powietrza i Zdrowia.

## W jaki sposób zanieczyszczenia wpływają na rozwój infekcji dróg oddechowych?

LIDIA MORAWSKA: To jest interdyscyplinarne zagadnienie i mogę odpowiedzieć na pytanie z perspektywy fizyka, a nie lekarza czy epidemiologa. Obszar moich badań dotyczy samej ekspozycji człowieka na szkodliwe cząsteczki znajdujące się w powietrzu. Najważniejsza informacja jest taka, że nie ma w ludzkim organizmie żadnego układu, który nie byłby w jakiś sposób zagrożony przez zanieczyszczenia. Najbardziej narażony jest układ oddechowy, ale pozostałe układy również, ponieważ zanieczyszczenia dostają się do nich przez krew. Na przykład ołów, który dostałby się tą drogą do mózgu, spowoduje opóźnienia w rozwoju. Ale każdy inny układ jest równie narażony na działanie szkodliwych cząstek, a więc zanieczyszczenia wpływają na każdy aspekt działania żywego organizmu.

## Co skłoniło panią do zajęcia się badaniem zanieczyszczeń w powietrzu?

Odkąd byłam dziewczynką, marzyłam, żeby zostać fizykiem jądrowym. Ten cel udało się osiągnąć, bo skończyłam fizykę jądrową na Uniwersytecie Jagiellońskim. Ale już podczas studiów szczególnie zaintrygowała mnie promieniotwórczość środowiska. Tak więc z fizyki reaktorowej skierowałam zainteresowania właśnie tam. W szczególności zajęłam się badaniami nad radonem, który jest radioaktywnym gazem szlachetnym. Radon rozpada się na krótko żyjące pochodne, które są metalami ciężkimi, również radioaktywnymi. Był to temat mojej pracy doktorskiej, a potem pogłębiałam temat na Uniwersytecie w Toronto. Nie ulegało dla mnie wątpliwości, że obecność radonu w powietrzu jest zagrożeniem dla naszego zdrowia. Jednak nie bardzo widziałam, w którym kierunku można dalej rozwijać poszukiwania

badawcze na ten temat. Na Uniwersytecie w Toronto mogłam korzystać z bardzo nowoczesnej w tamtym czasie aparatury do badania koncentracji i rozkładu wielkości cząsteczek ultramających. Od tego, czy te cząsteczki są obecne w powietrzu, zależał los pochodnych radonu, ponieważ atomy tych pierwiastków się do nich przyłączają i wtedy ich dynamika w powietrzu jest inna. Tego dotyczyły moje poszukiwania, ale to były badania pomiarowe w komorze. Kiedyś z ciekawości wystawiłam próbnik tego urządzenia przez okno na zewnątrz. Okazało się, że koncentracja cząsteczek o szerokim zakresie rozmiarów była ogromna. To mnie zaskoczyło, bo mimo że do pewnego stopnia można było się tego spodziewać w wielkim mieście, to jednak żadnych oficjalnych badań z użyciem takiej aparatury dotychczas nie przeprowadzono.

#### **Jak małe są te cząsteczki?**

Mówimy o cząsteczkach, które mają niewielkie rozmiary – to było bardzo ciekawe naukowo, a jednocześnie niezwykle ważne, bo przecież tymi cząsteczkami oddychamy. W kolejnym miejscu pracy, Uniwersytecie Technologicznym w Queensland, założyłam grupę badawczą, która zajęła się badaniem tego zagadnienia. Dziś nazywa się ona International Laboratory for Air Quality and Health (ILAQH).

Co ciekawe, podczas epidemii SARS w 2003 roku zostałam zaproszona przez WHO do uczestniczenia w rozwiązaniu pewnej zagadki. Próbowano zrozumieć, w jaki sposób w Hongkongu w kompleksie budynków Amoy Gardens w ciągu nocy od jednej osoby zaraziło się aż 300 kolejnych, które nie miały z sobą bezpośredniego kontaktu. Epidemiolodzy nie potrafili tego wytłumaczyć, dlatego zmontowano grupę eks-

pertów od aerozoli, czyli od cząsteczek, którzy mogliby powiedzieć więcej o tym, jak wirus przenosił się za pośrednictwem powietrza nawet bez pośredniego kontaktu między chorymi. To znów skłoniło mnie do szukania w literaturze, co wiemy o cząsteczkach, które ludzie emitują podczas oddychania i mówienia. Okazało się, że wiemy o nich bardzo niewiele, co dało przyczynek do kolejnych kierunków poszukiwań naukowych.

Nie ma w ludzkim organizmie żadnego układu, który nie byłby w jakiś sposób zagrożony przez zanieczyszczenia.

#### **A czym oddychamy na ulicach dużych miast?**

To zależy od miasta. Jeśli weźmiemy pod lupę Brisbane, niemałe miasto, ale takie, które nie dorównuje wielkością światowym metropoliom, bo ma zaledwie dwa miliony mieszkańców, okaże się, że jakość powietrza jest bardzo dobra. Wynika to z tego, że jest ono bardzo rozległe jak wiele miast Nowego Świata. Z tego powodu cząsteczki i produkty gazowe emisji samochodowych są rozproszone, a jakość powietrza jest dobra. Ale jeśli się przeniesiemy do miast europejskich, w tym polskich, okaże się, że oddychamy

## ACADĒMIA PANORAMA Fizyka

System wentylacyjny  
na dachu Uniwersytetu  
Technologicznego  
w Queensland



LYNDON MECHIESEN

bardzo złym powietrzem. Gazowe zanieczyszczenia powietrza, które są najczęściej spotykane, to tlenki azotu, dwutlenek siarki, tlenek węgla oraz węglowodory jako lotne związki organiczne. Głównym źródłem zanieczyszczeń powietrza są emisje z różnych źródeł spalania energii, z transportu, przemysłu i elektrowni.

#### A czym oddychamy wewnątrz pomieszczeń?

W dużej mierze tym, co na zewnątrz, bo powietrze przenika do budynków nawet przy zamkniętych oknach. O tym się nie myśli, ale to jest oczywiste, bo gdyby tak nie było, wewnątrz budynków nie mielibyśmy czym oddychać. Tym samym zanieczyszczenia powietrza na zewnątrz są obecne również wewnątrz, ale to nie wszystko. Wewnątrz pomieszczeń dochodzą problemy z innymi zanieczyszczeniami. Ich źródłami jesteśmy przede wszystkim my sami, poczynając od wydychanego dwutlenku węgla po patogeny, wirusy i bakterie. Na zewnątrz one również występują, ale nie są groźne w tym samym stopniu, ponieważ są rozcieńczane do poziomu, który jest dużo mniej groźny. Dlatego np. jesienią, gdy jest więcej zachorowań, zaleca się częste wietrzenie mieszkań i domów, by usunąć patogeny na zewnątrz. Jeśli jest to niemożliwe, ryzyko infekcji emitowanymi przez ludzi bakteriami i wirusami wzrasta. Okazuje się więc, że wewnątrz budynków powietrze może być zanieczyszczone nie tylko szkodliwymi pyłami, lecz także patogenami.

#### Co możemy zrobić, żeby się chronić?

Można na to pytanie odpowiedzieć na dwóch poziomach: indywidualnym i społecznym. Ogromną rolę

odgrywa tu świadomość. Przecież my nie tylko nie wiemy, jak się chronić, lecz także często sami sobie szkodzimy, np. paląc papierosy. Niestety, jak odwiedzam Polskę, odczuwam ogromną różnicę, jeśli chodzi o liczbę palaczy i powszechność palenia. W Australii, gdzie mieszkam i pracuję, od bardzo dawna istnieją przepisy zakazujące palenia zarówno wewnątrz, jak i w okolicy budynków. I to jest absolutnie podstawowa sprawa.

Ale istnieje granica tego, co my jako jednostki możemy zrobić, żeby się chronić. Dużo więcej możemy zdziałać kolektywnie. Najważniejsze jest to, żeby zminimalizować wszelkie emisje, czyli powinniśmy przejść na czystą energię. Dodatkowo budynki przyszłości powinny być zaprojektowane tak, żeby nie wpuszczać zanieczyszczeń z zewnątrz, a także dobrze wentylować to, co sami emitujemy. Najprostsze rozwiązanie, czyli otwarte okno, sprawdza się wyłącznie w sytuacji, gdy mamy do czynienia z czystym powietrzem na zewnątrz. Jeśli je zamkniemy – brakuje wentylacji. Nie mówię o rozwiązaniach nie z tej ziemi, odpowiednie technologie istnieją już dzisiaj. Najtrudniejsze pozostaje pokonanie barier mentalnych i świadomościowych. Przede wszystkim musimy uznać, że oddychanie czystym powietrzem jest dla nas ważne. Biorąc oddech średnio 12 razy na minutę, bez przerwy wprowadzamy do organizmu zanieczyszczone powietrze. Jest to więc zupełnie podstawowa sprawa. Musimy to zrozumieć, żeby chronić własne zdrowie na najbardziej podstawowym poziomie.

ROZMAWIAŁA DR JUSTYNA ORŁOWSKA