



# Zwiększenie zanieczyszczenia powietrza

Zanieczyszczenie powietrza powoduje przedwczesne zgony około siedmiu milionów ludzi każdego roku i wszystkim nam pogarsza komfort życia. Gdy osoby cierpiące na astmę zostaną dotknięte zanieczyszczeniem powietrza, to mogą odczuwać ucisk w klatce piersiowej, kaszel lub świszczący oddech oraz trudności w oddychaniu. Jednym z głównych źródeł zanieczyszczeń



powietrza są silniki benzynowe lub dieslowe pojazdów emitujące "ultradrobne" cząstki stałe o średnicy mniejszej niż 0,1 mikrometra. Jest to w przybliżeniu wielkość wirusa powodującego COVID-19 - tak mała, że cząstki te nie podlegają obecnie regulacjom amerykańskiej Agencji Ochrony Środowiska (EPA). Jednak te najdrobniejsze cząstki stałe mogą z łatwością dostać się do płuc i zostać wchłonięte do twojego krwiobiegu, powodując problemy zdrowotne, takie jak atak astmy, a nawet choroby neurodegeneracyjne. Matematyka może nam pomóc w zrozumieniu skali tego problemu i sposobach jego rozwiązania.

Naukowcy zbudowali model matematyczny "reakcji-dyfuzji" wykorzystując równania różniczkowe cząstkowe opisujące wzrost zanieczyszczeń w środowisku (reakcja) i rozprzestrzenianie się w powietrzu (dyfuzja), w połączeniu z technikami z modeli epidemiologicznych opisujących ataki astmy. Model ten uwzględnia takie czynniki jak: tempo zużycia paliwa, czas podróży oraz miejski bądź wiejski ruch uliczny, a wszystko to bazuje na rzeczywistych pomiarach. Po przeanalizowaniu danych, matematycy znaleźli wartość progową, poniżej której emisje spalin pojazdów przyczyniałyby się w znacznie mniejszym stopniu do wywołania epizodów astmy w populacji chorujących na tę chorobę. W oparciu o te badania ustalono, że dodanie filtrów cząstek stałych do pojazdów napędzanych benzyną oraz przejście na pojazdy elektryczne pomogłoby uczynić powietrze czystszy i bezpieczniejszy do oddychania dla wszystkich.

Tłumaczenie: Radosław Kaczmarek, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, dzięki uprzejmości Polskiego Towarzystwa Matematycznego.

**Więcej informacji:** "On the spread of ultrafine particulate matter:

A mathematical model for motor vehicle emissions and their effects as an asthma trigger," M. N. Rosado-Pérez and K. Ríos-Soto, *International Journal of Biomathematics* 15(1), 2022.