

SUPERBOHATEROWIE DLA NAUKI



POWIETRZE I ENERGIA W MIASTACH

Jakość powietrza i zrównoważone wykorzystanie energii w miastach

Szacuje się, że rocznie ponad miliard ludzi jest narażonych na zanieczyszczenie powietrza. Liczne badania naukowe łączą przebywanie w środowisku zanieczyszczonym pyłem z problemami zdrowotnymi: astmą, nieregularnym biciem serca, zmniejszoną czynnością płuc, płytkim oddechem, niektórymi formami raka, czy nawet przedwczesną śmiercią. Z badań przeprowadzonych przez Europejską Agencję Środowiska (raport 13/2017) wynika, że tylko w 2015 roku odnotowano 332 000 przedwczesnych zgonów w związku z byciem narażonym na pył PM_{2.5}, a 229 000 kolejnych powiązano z oddziaływaniem NO₂. Dr Tedros Adhanom, dyrektor generalny WHO, bije na alarm, aby powstrzymać zgubny wpływ zanieczyszczonego powietrza na zdrowie.

Pyły PM₁₀ i PM_{2.5} to mieszanina zawieszonych w powietrzu cząsteczek, które przenikają do płuc przez krew oraz inne organy. Ich powstawanie związane jest z ruchem samochodowym, ogrzewaniem mieszkań czy procesami rolniczymi. Zrozumienie powstawania pyłów w środowisku miejskim jest szczególnie ważne, aby wytłumaczyć mieszkańcom istotę problemu oraz wesprzeć władze lokalne w ich zwalczaniu. Może w tym pomóc modelowanie numeryczne - program komputerowy, którego celem jest rozwiązanie układów równań opisujących jak zanieczyszczenia rozprzestrzeniają się w miastach. Szczególnie przydatna jest globalna prognoza pogody, która zostaje uszczegółowiona informacjami o topografii terenu, budynkach oraz oczywiście o źródłach zanieczyszczeń. Takim programem komputerowym jest EULAG - aplikacja modelująca rozprzestrzenianie się zanieczyszczeń, biorąca pod uwagę liczne jego źródła: punktowe (np. kominy przemysłowe), liniowe (np. ruch samochodowy) i powierzchniowe (np. ogrzewanie mieszkań). Dodatkowym atutem tego modelu jest możliwość wykorzystania danych pomiarowych, pochodzących z certyfikowanych stacji monitoringu czy osobistych sensorów jakości powietrza. EULAG jest również wykorzystywany do planowania urbanistycznego: wyznaczania nowych terenów pod inwestycje czy analizę reorganizacji ruchu ulicznego w celu poprawy jakości powietrza w mieście.

Ograniczona ilość paliw kopalnianych oraz globalne ocieplenie odpowiadają za wzrost popularności odnawialnych źródeł energii. Niektóre z nich, np. farmy wiatrowe czy elektrownie bazujące na ogniwach fotowoltaicznych, są silnie zależne od warunków pogodowych. Do planowania zrównoważonego





wykorzystania takiej energii, niezbędna jest dokładna prognoza pogody, szczególnie kierunek i prędkość wiatru (farmy wiatrowe) oraz następczynienie (elektrownie fotowoltaiczne).

Wspomniany wcześniej model numeryczny – EULAG jest wykorzystywany do dostarczenia tak dokładnej prognozy pogody, uwzględniając przede wszystkim lokalne uwarunkowania, np. topografię terenu. EULAG był wykorzystany we współpracy z jednym z największych dostawców energii elektrycznej w Polsce. Prognozy wykonywane są dla farm wiatrowych o wielkości do 20 turbin wiatrowych, gdzie każda z nich może być zamodelowana osobno. Wyniki symulacji są następnie łączone z modelem produkcji energii, dla każdej turbiny osobno. Taka szczegółowa prognoza warunków meteorologicznych jest szczególnie istotna dla zrównoważonego wykorzystania energii elektrycznej, a niezbędna do przeprowadzania transakcji na rynku energii elektrycznej.

EULAG jest aplikacją, dla wydajności której niezbędna jest duża liczba procesorów oraz czas. Symulacje dotyczące jakości powietrza i zrównoważonej energii przeprowadzane są na klastrze Orzeł, należącym do Poznańskiego Centrum Superkomputerowo-Sieciowego. Aby uzyskać dokładne wyniki, w skończonym czasie, wykorzystywane są tysiące rdzeni obliczeniowych. W celu zwiększenia dokładności analizy, zwiększa się rozdzielczość symulacji, co skutkuje większym zapotrzebowaniem na zasoby obliczeniowe. Jest to szczególnie istotne z perspektywy dostawców energii elektrycznej, którzy muszą oszacować produkcję energii na kolejną dobę czy dni. W tej sytuacji zasoby obliczeniowe klastra Orzeł są nieocenione.

Naukowcy: mgr inż. Michał Kulczewski, mgr inż. Wojciech Szeliga



Chcesz dowiedzieć się więcej?

superheroes4science.eu
facebook.com/superheroes4science
instagram.com/superheroes4science

Projekt Superbohaterowie dla Nauki jest wspierany przez Fundusz Wyszehradzki.

www.visegradfund.org

• Visegrad Fund

