

SUPERHRDINOVIA VEDY



VZDUCH A ENERGIA V MESTÁCH

Kvalita vzduchu a udržateľné zdroje energií v mestách

Odhaduje sa, že ročne je viac ako miliarda ľudí vystavená vonkajšiemu znečisteniu vzduchu. Mnohé vedecké výskumy spájajú znečistenie časticami so zdravotnými problémami ako záchvaty astmy, nepravidelný srdcový rytmus, znížený výkon pľúc, dýchavičnosť, niektoré formy rakoviny a predčasná smrť ľudí so srdcovými a pľúcnymi chorobami. Podľa správy Európskej agentúry pre životné prostredie (správa 13/2017), v roku 2015 bolo 332 000 predčasných smrtí spôsobených PM_{2.5} v EU-28 a 229 000 predčasných úmrtí spôsobených NO₂ (oxid dusičitý). Generálny riaditeľ WHO (World Health Organization), Dr Tedros Adhanom, spustil poplach, aby sa začala riešiť epidémia znečistenia vzduchu.

PM₁₀ a PM_{2.5} sú malé častice vo vzduchu, vytvárané hlavne cestnou premávkou, zohrievaním a poľnohospodárskymi procesmi. Prenikajú do našich pľúc a krvou aj do iných orgánov. Aby sme pomohli lokálnym vládam prekonať tento problém a zvýšili povedomie občanov, musíme skúmať rozptyľovanie znečistenia v lokálnych podmienkach. Vo všeobecnosti môžeme použiť numerické modelovanie, teda počítačový program, ktorý rieši číselné rovnice, aby sme predpovedali, ako sa bude znečistenie šíriť v mestách za rôzneho počasia. Kvôli tomu spájame globálne predpovede s lokálnymi. Podrobné lokálne dáta ako topografia, geometria mestskej výstavby a zdroje emisií doplnené globálnymi predpoveďami z „vonkajšieho“ sveta, poskytujú maximálnu presnosť numerických predpovedí rozptylu znečistenia. Aplikácia EULAG je schopná modelovať rozptyl rôznych druhov chemikálií vychádzajúcich z rôznych zdrojov emisií. Sú to buď i) bodové zdroje, zastúpené hlavne komínmi, ii) čiarové zdroje, ktorými sa modelujú emisie z dopravy a iii) povrchové zdroje, ktoré reprezentujú emisie spojené s využívaním pôdy, napríklad skládkami odpadu alebo tepelnými zariadeniami. Táto aplikácia na odhadovanie kvality vzduchu môže využívať certifikované kontrolné prístroje, ako aj osobné merače kvality vzduchu, aby presnejšie odhadla kvalitu vzduchu v komplexných mestských prostrediach a zlepšila tak kvalitu života v meste. Aplikácia podporuje aj procesy mestského plánovania pre analýzu dopadu reorganizácie cestnej dopravy a iných investícií do kvality vzduchu.

Zdroje energie priaznivé pre životné prostredie sú stále viac populárne. Konečné množstvo fosílnych palív na Zemi a výstrahy pred globálnym otepľovaním nútia ľudstvo uvedomiť si dôležitosť tohto problému. Niektoré typy elektrární, ktoré využívajú obnoviteľné zdroje ako veterné farmy alebo tie, ktoré



POĽSKO

Poznan



**POZNANSKÉ SUPERPOČÍTAČOVÉ
A SIEŤOVÉ CENTRUM (PSNC)**
www.psnk.pl





využívajú fotovoltaické články, sú silno závislé na priazni počasia. Detailné predpovede počasia sú veľmi dôležité pre prevádzkovateľov týchto elektrární (rýchlosť a smer vetra pre veterné farmy alebo slnečnosť pre fotovoltaické systémy), keďže umožňujú odhadnúť produkciu energie v blízkej budúcnosti.

Ten istý numerický model, EULAG, sa používa aj na modelovanie udržateľnej energie. Tento prístup bol vyvinutý v spolupráci s veľkým poľským dodávateľom elektriny. Výskum je spojený s veternými farmami, z ktorých každá má do 20 veterných turbín. Lokálne simulácie sa vykonávajú pomocou aplikácie EULAG, ktorá umožňuje simulovať každú turbínu zvlášť. Koncové výsledky simulácie sa spájajú s energetickým produkčným profilom vetranej turbíny, aby sa určilo, aké množstvo energie bude vyprodukované vzhľadom na poveternostné podmienky. Aplikácia EULAG umožňuje väčšiu efektívnosť na trhu s obnoviteľnými zdrojmi energie vďaka schopnosti presnejšie predpovedať počasie (napr. vietor pochádzajúci zo slnečného žiarenia) s podporou denných a „deň po obchode“ aktivít.



Model EULAG je výpočtovo a časovo veľmi náročná aplikácia. Štúdie, ktoré skúmali kvality vzduchu a udržateľné energie boli vykonané na superpočítači Eagle/Orzeł a výpočtových zariadeniach Poznanského superpočítačového a sieťového centra. Takéto simulácie využívajú tisíce jadier, aby poskytli detailnú analýzu v potrebnom čase. Aby boli predpovede detailné a presné, je potrebné zvýšiť rozlíšenie simulácie, čo si vyžaduje rozsiahle výpočtové prostriedky na riešenie komplexných fyzikálnych úkazov v menších mierkach. Prevádzkovatelia elektrární potrebujú čo najpresnejšie predpovede dohľadnej budúcnosti, ktoré zohľadňujú faktory lokálneho prostredia, akou je napríklad topografia. V týchto situáciách poskytuje Eagle/Orzeł presné predpovede v danom čase.

Vedci: Michał Kulczewski M.Sc., Wojciech Szeliga M.Sc.



Chcete sa dozvedieť viac?

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

Projekt Superheroes 4 Science je
 podporovaný Výšehradskeým fondom
www.visegradfund.org

• Visegrad Fund
 • •

