

SIGNÁLY EEA 2013

Každým nádychom

Zlepšovanie kvality ovzdušia v Európe



Dizajn obálky: INTRASOFT International S.A
Grafické spracovanie: Rosendahls-Schultz Grafisk/EEA

Právna poznámka

Obsah tejto publikácie neodráža nevyhnutne oficiálne názory Európskej komisie alebo iných inštitúcií Európskej únie. Európska environmentálna agentúra ani žiadna osoba alebo spoločnosť konajúca v jej mene nie je zodpovedná za spôsob, akým sa môžu použiť informácie, ktoré obsahuje tento dokument.

Upozornenie o autorských právach

© EEA, Kodaň, 2013

Reprodukcia je povolená pod podmienkou, že je uvedený zdroj, ak nie je stanovené inak.

Luxemburg: Úrad pre vydávanie publikácií Európskej únie, 2013

ISBN 978-92-9213-380-1

doi:10.2800/96747

Môžete sa na nás obrátiť

Prostredníctvom e-mailu: signals@eea.europa.eu

Môžete navštíviť webovú stránku agentúry EEA: www.eea.europa.eu/signals

Môžete nás nájsť na Facebooku: www.facebook.com/European.Environment.Agency

Môžete nás nájsť na Twitteri: @EUenvironment

Objednajte si bezplatný výtlačok v kníhkupectve EU Bookshop: www.bookshop.europa.eu

IT'S ABOUT EUROPE
IT'S ABOUT YOU

Join the debate

ImaginAIR 
European Environment Agency



European Year of Citizens 2013
www.europa.eu/citizens-2013

Obsah

Úvodník: Prepojenie vedy, politiky a verejnosti	2
Každým nádychom	9
Ovzdušie v Európe dnes	21
Rozhovor: Vec chémie	30
Zmena klímy a ovzdušie	37
Rozhovor: Dublin rieši vplyvy znečistenia ovzdušia na zdravie	44
Kvalita vnútorného ovzdušia	49
Získavanie poznatkov o ovzduší	55
Právne predpisy týkajúce sa ovzdušia v Európe	61





Jacqueline McGlade



Prepojenie vedy, politiky a verejnosti

Atmosféra, modely počasia a sezónne výkyvy sú už dlho predmetom fascinácie a skúmania. V 4. storočí p. n. l. boli v Aristotelovom spise *Meteorológia* zhrnuté postrehy tohto veľkého filozofa nielen o modeloch počasia, ale aj o vedách o Zemi vo všeobecnosti. Do 17. storočia predstavoval vzduch „prázdnotu“. Predpokladalo sa, že vzduch nemá hmotnosť, kým Galileo Galilei vedecky nedokázal opak.

Dnes máme oveľa komplexnejšie vedomosti o našej atmosfére a lepšie jej rozumieme. Dokážeme zakladať stanice na monitorovanie kvality ovzdušia a v priebehu niekoľkých minút môžeme na týchto miestach zistiť jeho chemické zloženie, ako aj spôsob, akým súvisia s dlhodobými trendmi. Máme tiež jasnejší prehľad o zdrojoch znečistenia ovzdušia, ktoré ovplyvňujú Európu. Dokážeme odhadnúť množstvo znečisťujúcich látok vypúšťaných do ovzdušia z jednotlivých priemyselných podnikov. Vieme predpovedať a monitorovať prúdenie vzduchu a poskytnúť okamžitý a bezplatný prístup k týmto informáciám. Naše chápanie atmosféry a jej chemických interakcií zaznamenalo od čias Aristotela bezpochyby veľký posun.

Atmosféra je komplexná a dynamická. Vzduch prúdi po celom svete a rovnako aj znečisťujúce látky, ktoré sa v ňom nachádzajú. Emisie výfukových plynov v mestských oblastiach, lesné požiare, amoniak uvoľňovaný v poľnohospodárstve, uhoľné elektrárne na celom svete a dokonca aj sopečné erupcie ovplyvňujú kvalitu vzduchu, ktorý dýchame. V niektorých prípadoch sa zdroje znečisťujúcich látok nachádzajú tisíce kilometrov od miesta, kde vzniká škoda.

Takisto vieme, že nízka kvalita ovzdušia môže mať dramatický vplyv na naše zdravie a pohodu, ako aj na životné prostredie. Znečistenie ovzdušia môže spustiť a zhoršiť respiračné ochorenia, poškodiť lesy, okysliť pôdy a vodstvo, znížiť úrodnosť a spôsobovať rozozieranie budov. Rovnako možno pozorovať aj to, že mnohé látky znečisťujúce ovzdušie prispievajú k zmene klímy a zmena klímy ovplyvní kvalitu ovzdušia v budúcnosti.

Politiky zmenili kvalitu ovzdušia, ale...

Vďaka narastajúcemu množstvu vedeckých dôkazov, požiadaviek verejnosti a celého radu právnych predpisov sa kvalita európskeho ovzdušia za posledných 60 rokov výrazne zlepšila. Koncentrácie mnohých látok znečisťujúcich ovzdušie, vrátane oxidu siričitého, oxidu uhoľnatého a benzénu, sa podstatne znížili. Koncentrácie olova prudko klesli pod limity stanovené právnymi predpismi.

Napriek takýmto úspechom Európa stále nedosiahla kvalitu ovzdušia predpovedanú v právnych predpisoch, alebo akú by si želali občania. Tuhé znečisťujúce častice a ozón sú dnes dve najdôležitejšie znečisťujúce látky v Európe predstavujúce závažné riziko pre ľudské zdravie a životné prostredie.

Súčasný právne predpisy a opatrenia týkajúce sa kvality ovzdušia sú zamerané na špecifické odvetvia, procesy, palivá a znečisťujúce látky. Niektoré z týchto zákonov a opatrení obmedzujú množstvo znečisťujúcich látok, ktoré môžu krajiny vypúšťať do atmosféry. Cieľom ostatných opatrení je znížiť mieru vystavenia obyvateľstva zdraviu škodlivým úrovniam znečisťujúcich látok tým, že sa nimi obmedzujú vysoké koncentrácie — množstvo určitej znečisťujúcej látky v ovzduší na stanovenom mieste a v stanovenom čase.

Veľký počet krajín EÚ nedosahuje svoje emisné ciele v prípade jednej alebo viacerých látok znečisťujúcich ovzdušie (predovšetkým oxidy dusíka), na ktoré sa vzťahujú právne predpisy. Koncentrácie takisto predstavujú problém. Mnohé mestské oblasti zápasia s úrovňami tuhých znečisťujúcich častíc, oxidu dusičitého a hladinami prízemného ozónu, ktoré sú vyššie ako prahové hodnoty stanovené právnymi predpismi.

Potrebujeme ďalšie zlepšenia

Z nedávnych prieskumov verejnej mienky vyplýva, že európska verejnosť má jasné obavy, pokiaľ ide o kvalitu ovzdušia. Takmer jeden z piatich Európanov uvádza, že trpí respiračnými problémami, z ktorých nie všetky sú bezpodmienečne spojené s nízkou kvalitou ovzdušia. Štyria z piatich si myslia, že EÚ by mala navrhnuť dodatočné opatrenia na riešenie problémov kvality ovzdušia v Európe.

A traja z piatich sa necítia dostatočne informovaní o otázkach týkajúcich sa kvality ovzdušia vo svojej krajine. V podstate, napriek významným zlepšeniam za posledných desaťročia, si iba 20 % Európanov myslí, že kvalita ovzdušia sa zlepšila. Viac ako polovica Európanov si v skutočnosti myslí, že kvalita ovzdušia sa za posledných 10 rokov zhoršila.

Informovanie o otázkach kvality ovzdušia je zásadné. Nielenže sa tým môže posilniť naše chápanie súčasného stavu ovzdušia v Európe, ale môže to pomôcť aj pri znižovaní vplyvov vystavenia vysokým úrovniam znečistenia ovzdušia. Pre niektorých ľudí, ktorých rodinní príslušníci trpia respiračnými alebo srdcovo-cievnymi ochoreniami, by mohli byť informácie o úrovniach znečistenia ovzdušia v ich meste alebo skutočnosť, že by mali prístup k presným a včasným informáciám, súčasťou ich najdôležitejších denných priorit.

Potenciálne výhody opatrení sú významné

Tento rok Európska únia začne pripravovať budúcu politiku týkajúcu sa ovzdušia. Nie je to jednoduchá úloha. Na jednej strane si to vyžaduje minimalizovanie vplyvov znečisťovania ovzdušia na verejné zdravie a životné prostredie. Odhady nákladov na tieto vplyvy sú zarážajúco vysoké.

Na druhej strane — neexistujú jednoduché a rýchle riešenia zlepšujúce kvalitu ovzdušia. Z dlhodobého hľadiska bude potrebné riešiť množstvo rozličných znečisťujúcich látok pochádzajúcich z rôznych zdrojov. Rovnako si to vyžaduje štruktúrovanejší posun v našom hospodárstve smerom k udržateľnej spotrebe a výrobe.

Vedecké poznatky dokazujú, že aj veľmi malé zlepšenia v kvalite ovzdušia, predovšetkým vo vysoko znečistených oblastiach, majú pozitívne prínosy pre zdravie a ich výsledkom sú ekonomické úspory. Tieto výhody zahŕňajú: vyššiu kvalitu života pre občanov, ktorí trpia menej na ochorenia súvisiace so znečisťovaním; vyššiu produktivitu vyplývajúcu z menšieho počtu dní práceneschopnosti a nižšie náklady spoločnosti na lekársku starostlivosť.



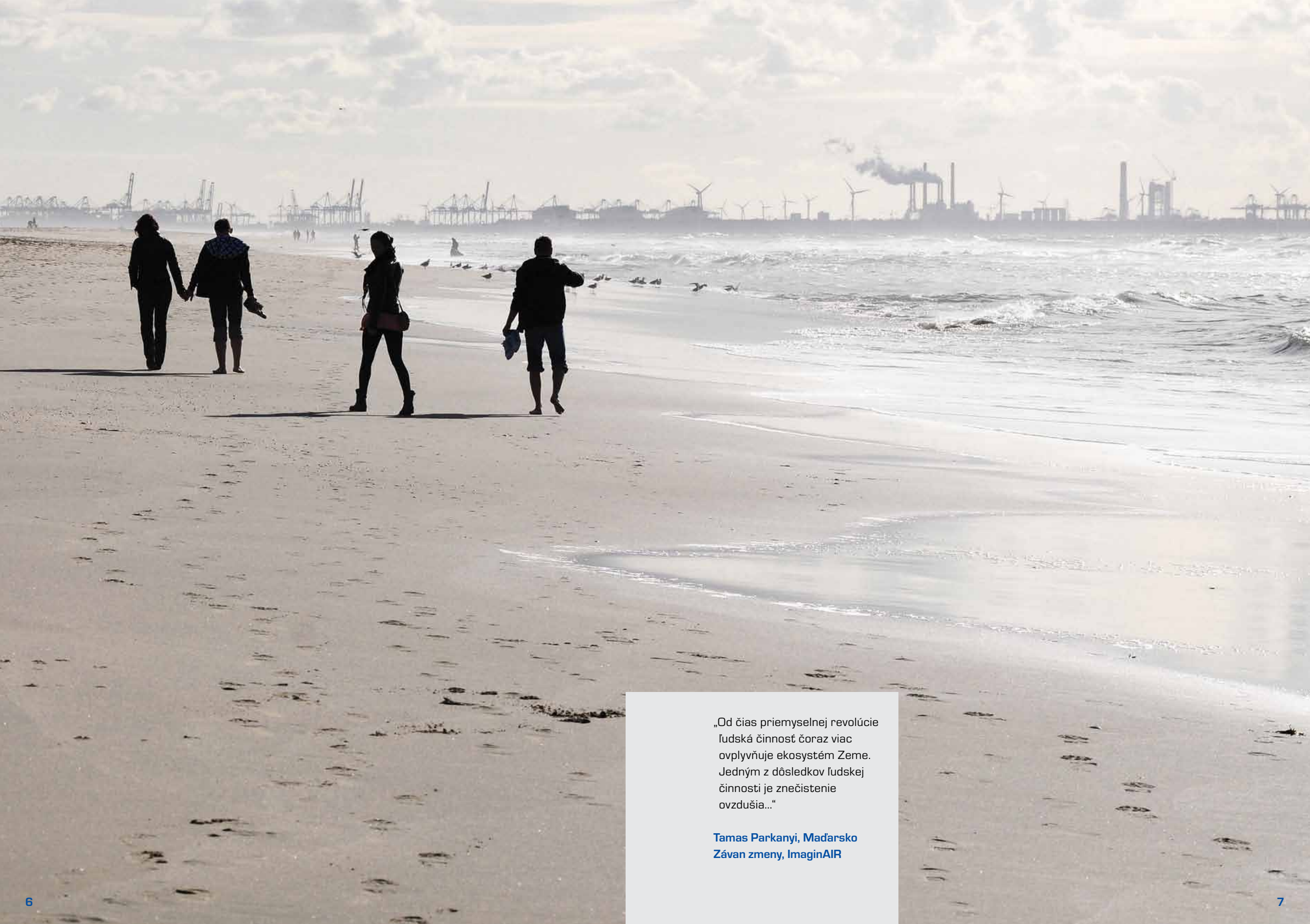
Veda nám taktiež hovorí, že prijímanie opatrení na znižovanie znečistenia ovzdušia môže mať viacnásobné výhody. Napríklad niektoré skleníkové plyny sú bežné látky znečisťujúce ovzdušie. Zabezpečenie toho, aby politiky týkajúce sa klímy a ovzdušia boli vzájomne výhodné, by mohlo pomôcť v boji proti zmene klímy a súčasne zlepšiť kvalitu ovzdušia.

Zlepšenie vykonávania právnych predpisov týkajúcich sa ovzdušia predstavuje ďalšiu príležitosť na zlepšenie kvality ovzdušia. Zavádzanie politiky do praxe a riešenie každodenných výziev, ktoré vyplývajú z nízkej kvality ovzdušia, vykonávajú v mnohých prípadoch miestne a regionálne orgány. Sú to často verejné orgány nachádzajúce sa najbližšie k ľuďom zasiahnutým znečistením ovzdušia. Miestne orgány majú bohaté informácie a konkrétne riešenia na podnikanie krokov v súvislosti so znečistením ovzdušia v danej oblasti. Spojenie týchto miestnych orgánov s cieľom zdieľať výzvy, nápady a riešenia je zásadne dôležité. Prinesie im to nové nástroje na dosiahnutie cieľov stanovených v právnych predpisoch, lepšie informovanie občanov a napokon zníženie vplyvov znečistenia ovzdušia na zdravie.

V súčasnosti čelíme výzve, ako máme pokračovať v tom, aby sa naše rastúce poznatky o ovzduší odrzrkadlili v lepšej politike a lepších zdravotných výsledkoch. Aké kroky môžeme podniknúť na zníženie vplyvu znečistenia ovzdušia na zdravie a životné prostredie? Ktoré najlepšie možnosti máme k dispozícii? A ako sa k nim dostaneme?

Práve v takýchto chvíľach musia vedec, politik a občan úzko spolupracovať s cieľom vyriešiť tieto otázky, aby sme mohli pokračovať v zlepšovaní kvality ovzdušia v Európe.

prof. Jacqueline McGladeová
výkonná riaditeľka EEA



„Od čias priemyselnej revolúcie ľudská činnosť čoraz viac ovplyvňuje ekosystém Zeme. Jedným z dôsledkov ľudskej činnosti je znečistenie ovzdušia...“

Tamas Parkanyi, Maďarsko
Závan zmeny, ImaginAIR

„Môžem sa len čudovať, ako rozmanitosť životného prostredia mizne pod vplyvom znečistenia, najmä znečistenia ovzdušia.“

Stephen Mynhardt, Írsko
Kedy ich zatvorí , ImaginAIR

Každým nádychom

Dýchame od okamihu, keď sa narodíme, dovtedy, kým neumrieme. Je to základná a nepretržitá potreba nielen pre nás, ale aj pre všetko živé na Zemi. Nízka kvalita ovzdušia ovplyvňuje nás všetkých: škodí nášmu zdraviu, ako aj životnému prostrediu, čo vedie k hospodárskym stratám. Z čoho však pozostáva vzduch, ktorý dýchame, a odkiaľ pochádzajú rôzne látky znečisťujúce ovzdušie?

Atmosféra je plynná hmota, ktorá obklopuje našu planétu a je usporiadaná vo vrstvách s rozličnými hustotami plynov. Najtenšia a najnižšia (prízemná) vrstva je známa ako troposféra. Žijú v nej rastliny a živočíchy a vyskytujú sa v nej naše modely počasia. Jej nadmorská výška je okolo 7 kilometrov na pólach a 17 kilometrov na rovníku.

Ako zvyšok atmosféry, aj troposféra je dynamická. V závislosti od nadmorskej výšky má ovzdušie rôznu hustotu a rôzne chemické zloženie. Vzduch neustále prúdi okolo zemegule, pričom prechádza ponad oceány, ako aj veľké pevninské oblasti. Vietor dokáže na nové miesta prenášať malé organizmy vrátane baktérií, vírusov, semien a invázných druhov.

To, čo nazývame vzduchom, sa skladá z ...

Suchý vzduch tvorí približne 78 % dusíka, 21 % kyslíka a 1 % argónu. Vo vzduchu sa nachádza aj vodná para, ktorá tvorí 0,1 % až 4 % troposféry. Teplejší vzduch obvyčajne obsahuje viac vodnej pary ako chladnejší vzduch.

Vzduch obsahuje aj veľmi malé množstvá iných plynov nazývaných stopové plyny vrátane oxidu uhličitého a metánu. Koncentrácie takýchto menšinovo zastúpených plynov v atmosfére sú vo všeobecnosti merané ako počet častíc na milión (ppm). Napríklad hodnoty koncentrácií oxidu uhličitého, jedného z najhlavnejších a najčastejších stopových plynov v atmosfére, boli v roku 2011 odhadované na 391 ppm alebo 0,0391 % (indikátor agentúry EEA týkajúci sa atmosférických koncentrácií).

Okrem toho existujú ešte tisíce iných plynov a častíc (vrátane sadze a kovov), ktoré sa vypúšťajú do atmosféry z prírodných zdrojov, ako aj zdrojov vytvorených človekom.

Zloženie ovzdušia v troposfére sa stále mení. Niektoré z látok v ovzduší sú vysoko reaktívne, inými slovami, sú náchylnejšie na vzájomnú interakciu s inými látkami. Tzv. sekundárne znečisťujúce látky škodlivé pre naše zdravie a životné prostredie sa môžu vytvoriť pri vzájomnej reakcii niektorých látok. Teplo, aj zo slnka, je zvyčajne katalyzátorom, ktorý umožňuje alebo spúšťa procesy chemických reakcií.

Čo nazývame znečistením ovzdušia

Nie všetky látky v ovzduší sa považujú za znečisťujúce. Vo všeobecnosti je znečistenie ovzdušia definované ako existencia určitých znečisťujúcich látok v atmosfére na úrovniach, ktoré majú škodlivý vplyv na ľudské zdravie, životné prostredie a naše kultúrne dedičstvo (budovy, pamiatky a materiály). V kontexte právnych predpisov je zahrnuté len znečistenie zdrojmi vytvorenými človekom, napriek tomu, že znečistenie môžeme v iných kontextoch definovať širšie.

Nie všetky znečisťujúce látky v ovzduší pochádzajú zo zdrojov vytvorených človekom. Pri mnohých prírodných javoch vrátane sopečných erupcií, lesných požiarov a piesočných búrok sa do atmosféry uvoľňujú látky znečisťujúce ovzdušie. Tuhé znečisťujúce častice môžu prejsť celkom veľké vzdialenosti v závislosti od sily vetra a oblačnosti. Bez ohľadu na to, či sú vytvorené človekom alebo prírodné, keď už sú tieto látky v atmosfére, môžu sa podieľať na chemických reakciách a prispievať k znečisteniu ovzdušia. Jasná obloha a veľká viditeľnosť nie sú bezpodmienečne znakmi čistého ovzdušia.

Napriek výrazným zlepšeniam, ktoré sa podarilo dosiahnuť za posledné desaťročia, znečistenie ovzdušia v Európe naďalej poškodzuje naše zdravie a životné prostredie. Konkrétne znečistenie z tuhých znečisťujúcich častíc a z ozónu predstavuje závažné zdravotné riziko pre európskych občanov, pričom ovplyvňuje kvalitu života a znižuje priemernú dĺžku života. Rôzne znečisťujúce látky majú však rozdielne zdroje a následky. Oplatí sa bližšie pozrieť na hlavné znečisťujúce látky.

Keď v ovzduší prúdia drobné častice

Tuhé znečisťujúce častice (PM) sú látky znečisťujúce ovzdušie, ktoré spôsobujú najväčšie škody na ľudskom zdraví v Európe. Predstavte si ich ako častice, ktoré sú tak ľahké, že môžu prúdiť vo vzduchu. Niektoré z týchto častíc sú také malé (jedna tridsatina k jednej pätine priemeru ľudského vlasu), že sa dostanú nielen hlboko do našich pľúc, ale môžu prejsť aj do nášho krvného obehu ako kyslík.

Niektoré z nich sa uvoľňujú priamo do atmosféry. Iné sa vyskytujú ako výsledok chemických reakcií a obsahujú prekursorové plyny, konkrétne oxid siričitý, oxidy dusíka, amoniak a prchavé organické zlúčeniny.

Tieto častice sa môžu skladať z rozličných chemických zložiek a ich vplyv na naše zdravie a životné prostredie závisí od ich zloženia. V tuhých znečisťujúcich časticách možno nájsť aj niektoré ťažké kovy, ako sú arzén, kadmium, ortuť a nikel.

Z nedávnej štúdie Svetovej zdravotníckej organizácie (WHO) vyplýva, že znečistenie ovzdušia jemnými časticami (PM_{2,5}, t. j. tuhé častice s priemerom najviac 2,5 mikrometra) by mohlo predstavovať väčší problém pre zdravie, ako sa pôvodne odhadovalo. Zo štúdie *Preskúmanie dôkazov o zdravotných aspektoch znečistenia ovzdušia* ďalej vyplýva, že dlhodobé vystavenie jemným časticám môže spustiť aterosklerózu, mať nežiaduce následky pri pôrode a spôsobiť detské respiračné ochorenia. WHO v nej takisto naznačuje možné prepojenie s vývojom nervového systému, kognitívnymi funkciami a cukrovkou a potvrdzuje príčinný vzťah medzi PM_{2,5} a úmrtiami v dôsledku srdcovo-cievnych a respiračných ochorení.

Andrzej Bochenski, Poľsko
Cena za pohodlie, ImaginAIR



V závislosti od chemického zloženia môžu častice zároveň ovplyvňovať celosvetovú klímu, a to buď zohrievaním, alebo ochladzovaním planéty. Napríklad čierny uhlík, jedna z bežných súčastí sadze, ktorý sa väčšinou nachádza v jemných časticách (s priemerom menším ako 2,5 mikrometra), vzniká neúplným spaľovaním fosílnych palív, ako aj horením dreva. V mestských oblastiach sú emisie čierneho uhlíka väčšinou spôsobené cestnou dopravou, predovšetkým dieselovými motormi. Okrem vplyvov na zdravie prispieva čierny uhlík v tuhých znečisťujúcich časticách k zmene klímy tým, že absorbuje slnečné teplo a otepľuje atmosféru.

Ozón: keď sa spoja tri atómy kyslíka

Ozón je špecifická a vysoko reaktívna forma kyslíka zložená z troch atómov kyslíka. V stratosfére, jednej z horných vrstiev atmosféry, nás ozón chráni pred nebezpečným ultrafialovým slnečným žiarením. Avšak v najnižšej vrstve atmosféry, troposfére, je ozón v skutočnosti významnou znečisťujúcou látkou, ktorá má vplyv na zdravie a prírodu.

Prízemný ozón sa tvorí ako výsledok zložených chemických reakcií medzi prekursorovými plynmi, ako sú oxidy dusíka, a prchavými organickými zlúčeninami bez obsahu metánu. Metán a oxid uhľnatý tiež zohrávajú úlohu pri jeho vzniku.

Ozón je silný a agresívny. Vysoké úrovne ozónu spôsobujú rozloženie materiálov, budov a živého tkaniva. Ozón znižuje schopnosť rastlín uskutočňovať fotosyntézu a zabraňuje im vo vstrebávaní oxidu uhličitého. Oslabuje tiež rozmnožovanie a rast rastlín, výsledkom čoho sa znižuje úrodnosť, ako aj prírastok lesov. V ľudskom tele spôsobuje zápal pľúc a priedušiek.

Keď je naše telo vystavené ozónu, snaží sa zabrániť jeho preniknutiu do pľúc. Tento reflex znižuje množstvo kyslíka, ktorý dýchame. Vdychovanie menšieho množstva kyslíka spôsobuje intenzívnejšiu prácu srdca. Takže pre ľudí, ktorí už trpia srdcovo-cievnyimi a respiračnými ochoreniami, napríklad astmou, môže mať pôsobenie vysokých hodnôt ozónu vysilujúce a dokonca smrteľné následky.

Čo sa ešte v zmesi nachádza?

Ozón a tuhé znečisťujúce častice nie sú jediné látky znečisťujúce ovzdušie, ktoré v Európe vzbudzujú obavy. Naše osobné a nákladné autá, elektrárne a iné priemyselné zariadenia potrebujú energiu. Takmer všetky vozidlá a zariadenia využívajú nejakú formu paliva a spaľujú ho, aby získali energiu.

Spaľovanie palív obyčajne mení formu mnohých látok vrátane dusíka, najčastejšieho plynu v našej atmosfére. Keď dusík reaguje s kyslíkom, v ovzduší sa vytvárajú oxidy dusíka (vrátane oxidu dusičitého – NO_2). Keď dusík reaguje s atómami vodíka, vytvorí sa amoniak (NH_3), ktorý predstavuje ďalšiu látku znečisťujúcu ovzdušie so závažnými škodlivými účinkami na ľudské zdravie a prírodu.

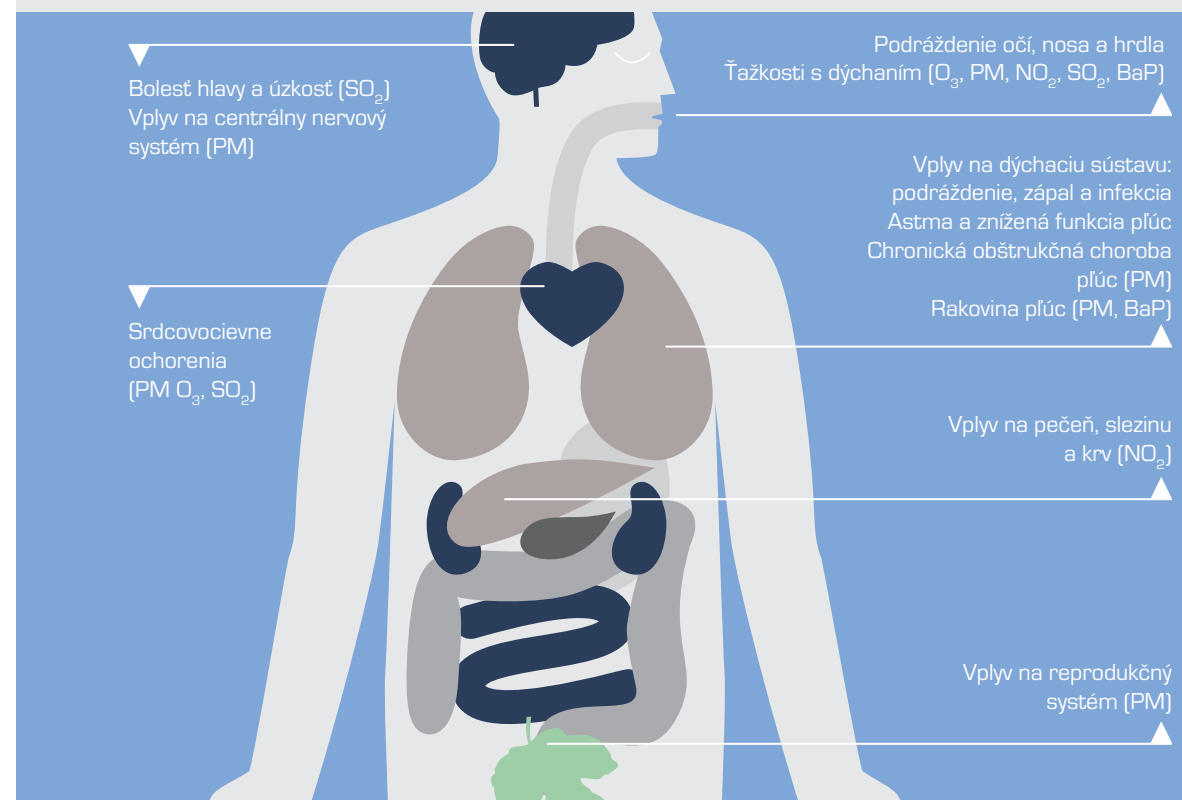
V skutočnosti sa pri spaľovacích procesoch uvoľňuje celý rad iných látok znečisťujúcich ovzdušie, od oxidu siričitého a benzénu po oxid uhoľnatý a ťažké kovy. Niektoré z týchto znečisťujúcich látok majú krátkodobé účinky na ľudské zdravie. Iné, vrátane niektorých ťažkých kovov a perzistentných organických znečisťujúcich látok, sa v prostredí hromadia. To im umožňuje preniknúť do nášho potravinového reťazca a nakoniec skončia na našich tanieroch.

Ostatné znečisťujúce látky, napríklad benzén, môžu poškodiť genetický materiál našich buniek a v prípade dlhodobého vystavenia spôsobiť rakovinu. Keďže benzén sa používa ako prídavná látka v benzíne, okolo 80 % benzénu uvoľňovaného do atmosféry v Európe pochádza zo spaľovania palív používaných vo vozidlách.

Iná známa rakovinotvorná znečisťujúca látka, benzo(a)pyrén (BaP), sa uvoľňuje najmä spaľovaním dreva alebo uhlia v domácich peciach. Výfukové plyny z automobilov, predovšetkým z dieselových vozidiel, predstavujú ďalší zdroj BaP. Okrem spôsobovania rakoviny, môže BaP dráždiť oči, nos, hrdlo a priedušky. BaP sa zvyčajne nachádza v jemných časticách.

Zdravotné dôsledky znečisteného ovzdušia

Látky znečisťujúce ovzdušie môžu mať vážny vplyv na ľudské zdravie. Obzvlášť zraniteľné sú deti a staršie osoby.



Tuhé znečisťujúce častice (PM) sú častice rozptýlené v ovzduší. Patria sem morská soľ, čierne uhlie, prach a kondenzované častice z určitých chemikálií.

Oxid dusičitý (NO_2) vzniká najmä pri spaľovacích procesoch, napríklad v motoroch automobilov a v elektrárnach.

Prízemný ozón (O_3) vzniká chemickými reakciami (ktoré vyvoláva slnečné žiarenie) medzi znečisťujúcimi látkami vypúšťanými do ovzdušia, okrem iného z dopravy, ťažby zemného plynu, skládok a chemikálií používaných v domácnostiach.

Oxid siričitý (SO_2) sa uvoľňuje pri spaľovaní palív obsahujúcich síru na účely vykurovania, výroby energie a dopravy. Oxid siričitý sa do ovzdušia dostáva aj pri vulkanickej činnosti.

Benzo(a)pyrén (BaP) vzniká pri nedokonalom spaľovaní palív. Medzi hlavné zdroje patrí spaľovanie dreva a odpadu, výroba koksu a ocele a výfukové plyny z motorových vozidiel.

97 %


Európanov je vystavených vyššej koncentrácii O_3 , ako odporúča Svetová zdravotnícka organizácia.

220–300 EUR

stálo v roku 2009 každého občana EÚ znečistenie ovzdušia z 10 000 najväčších zariadení znečisťujúcich ovzdušie v Európe.

63 %

Európanov uviedlo, že za posledné dva roky obmedzili používanie svojho automobilu s cieľom zlepšiť kvalitu ovzdušia.



Stella Carbone, Taliansko
BADAIR, ImaginAIR

Meranie vplyvov na ľudské zdravie

Napriek tomu, že znečistenie ovzdušia má vplyv na každého, nie každého ovplyvňuje v rovnakej miere a rovnakým spôsobom. Viac ľudí je vystavených znečisteniu ovzdušia v mestských oblastiach kvôli vyššej hustote zaľudnenia. Niektoré skupiny ľudí sú zraniteľnejšie vrátane tých, ktorí trpia srdcovo-cievnymi a respiračnými ochoreniami, ľudí s reakčným ochorením dýchacích ciest a alergiami dýchacích ciest, starších ľudí a dojčiat.

„Znečistenie životného prostredia ovplyvňuje rovnako obyvateľov rozvinutých a rozvojových krajín,“ hovorí Marie-Eve Hérouxová z Regionálneho úradu Svetovej zdravotníckej organizácie pre Európu. „Dokonca aj v Európe je stále veľký podiel obyvateľstva vystaveného úrovniám, ktoré prekračujú odporúčania usmernení pre kvalitu ovzdušia.“

Nie je jednoduché odhadnúť úplný rozsah škôd na našom zdraví a životnom prostredí, ktoré sú spôsobené znečistením ovzdušia. Existuje však veľa štúdií založených na rôznych odvetviach alebo zdrojoch znečistenia.

Podľa projektu Aphekom, ktorý je spolufinancovaný Európskou komisiou, vedie znečistenie ovzdušia k skráteniu priemernej dĺžky života o približne 8,6 mesiaca na osobu.

Niektoré hospodárske modely sa môžu využiť na odhad nákladov týkajúcich sa znečistenia ovzdušia. Tieto modely zvyčajne obsahujú náklady na zdravotnú starostlivosť spôsobené znečistením ovzdušia (strata produktivity, dodatočné medicínske náklady atď.), ako aj náklady vyplývajúce z nižšej úrodnosti a škôd vzniknutých na určitých materiáloch. Takéto modely však nezahŕňajú všetky náklady pre spoločnosť spôsobené znečistením ovzdušia.

Aj napriek svojim obmedzeniam tieto odhady nákladov naznačujú rozsah škôd. Takmer 10 000 priemyselných zariadení v celej Európe podáva správy o rôznych znečisťujúcich látkach, ktoré uvoľňujú do atmosféry, Európskemu registru uvoľňovania a prenosov znečisťujúcich látok (E-PRTR). Na základe verejne dostupných údajov agentúra EEA odhadla, že v roku 2009 stálo Európanov znečistenie ovzdušia z 10 000 najväčších znečisťujúcich zariadení v Európe 102 – 160 miliárd EUR. Pričom len 191 zariadení bolo uznaných za zodpovedných za polovicu celkových nákladov na škody.

Existujú aj štúdie s odhadmi možných prínosov, ktoré by sme mohli získať zlepšovaním kvality ovzdušia. Napríklad v štúdii projektu Aphekom sa predpokladá, že zníženie ročných úrovní PM_{2,5} na úrovne podľa usmernení Svetovej zdravotníckej organizácie by viedlo k nárastu priemernej dĺžky života v rozsahu od 22 mesiacov v priemere na osobu v Bukurešti a 19 mesiacov v Budapešti až po 2 mesiace v Malage a menej ako polovicu mesiaca v Dubline.

Vplyvy dusíka na prírodu

Nielen ľudské zdravie je ovplyvňované znečistením ovzdušia. Rôzne látky znečisťujúce ovzdušie majú rozdielne vplyvy na širokú škálu ekosystémov. Nadmerné množstvá dusíka však predstavujú osobitné riziká.

Dusík je jednou z kľúčových živín nachádzajúcich sa v životnom prostredí, ktoré rastliny potrebujú na zdravý rast a prežitie. Je rozpustný vo vode a následne ho rastliny vstrebávajú cez koreňový systém. Keďže rastliny využívajú veľké množstvá dusíka a existujúce množstvá odčerpávajú z pôdy, poľnohospodári a pestovatelia zvyčajne používajú hnojivá a pridávajú do pôdy živiny vrátane dusíka, aby zvýšili objem úrody.

Dusík prítomný v ovzduší má podobný účinok. Keď sa nadbytočný dusík zachytí na vodných útvaroch alebo v pôde, môžu ho výhodne využiť určité druhy v ekosystémoch, v ktorých sa nachádzajú obmedzené množstvá živín, napríklad v tzv. citlivých ekosystémoch s jedinečnou flórou a faunou. Nadmerné zásoby živín v týchto ekosystémoch môžu úplne zmeniť rovnováhu medzi druhmi a môžu viesť k strate biodiverzity v zasiahnutých oblastiach. V sladkovodných a pobrežných ekosystémoch to môže prispieť k premnoženiu rias.

Reakcia ekosystémov na nadmerné usádzanie dusíka je známa ako eutrofizácia. Za posledné dve desaťročia poklesol počet oblastí s citlivými ekosystémami postihnutými eutrofizáciou len mierne. V súčasnosti sa odhaduje, že viac ako polovica celkovej oblasti definovanej ako citlivé ekosystémy čelí riziku eutrofizácie.

Zlúčeniny dusíka tiež prispievajú k okysľovaniu sladkých vôd alebo lesných pôd, pričom majú vplyv na druhy, ktoré sú od týchto ekosystémov závislé. Podobne ako vplyvy eutrofizácie môžu byť nové životné podmienky výhodnejšie pre niektoré druhy na úkor iných.

EÚ sa podarilo významne zmenšiť oblasť citlivých ekosystémov ovplyvnených okysľovaním a to predovšetkým vďaka veľkému zníženiu emisií oxidu siričitého. Len niekoľko oblastí s najviac znečistenými miestami v EÚ, najmä v Holandsku a v Nemecku, čelí problémom s okysľovaním.

Znečisťovanie bez hraníc

Napriek tomu, že niektoré oblasti a krajiny môžu pociťovať závažnejšie vplyvy na verejné zdravie a životné prostredie ako iné, znečistenie ovzdušia je globálnym problémom.

Globálne prúdenie vetrov znamená, že látky znečisťujúce ovzdušie sa premiestňujú po celom svete. Časť látok znečisťujúcich ovzdušie a ich prekursorov zistených v Európe sú emitované v Ázii a Severnej Amerike. Podobne sa časť znečisťujúcich látok uvoľňovaných do ovzdušia v Európe presúva do iných regiónov a na iné kontinenty.

To isté platí aj v menšej miere. Kvalita ovzdušia v mestských oblastiach je vo všeobecnosti ovplyvňovaná kvalitou ovzdušia v okolitých vidieckych oblastiach a naopak.

„Dýchame neustále a sme vystavení znečisteniu ovzdušia, či už vnútri alebo vonku,“ tvrdí Erik Lebret z Národného inštitútu pre verejné zdravie a životné prostredie (RIVM) v Holandsku. „Všade, kam ideme, dýchame vzduch, ktorý je znečisťovaný celým radom látok na úrovniach, pri akých môžete niekedy očakávať nepriaznivé účinky na zdravie. Bohužiaľ, neexistuje miesto, kde by sme mohli dýchať len čistý vzduch.“



„Jizerské hory, chránená krajinná oblasť rozprestierajúca sa v severnej časti Českej republiky, sa nachádza v regióne, ktorý bol v minulosti v dôsledku veľkého znečistenia ovzdušia neslávne známy ako tzv. čierny trojuholník.“

Leona Matoušková, Česká republika
Lesy v Českej republike stále trpia znečistením ovzdušia, ImaginAIR

Ďalšie informácie

- Enviroportál – Kvalita ovzdušia v urbanizovaných oblastiach: http://www1.enviroportal.sk/indikatory/detail.php?kategoria=303&id_indikator=2488 (informácie v slovenčine)
- Technická správa agentúry EEA 15/2011: **Odhalenie nákladov na znečistenie ovzdušia z priemyselných zariadení v Európe** (publikácia v angličtine)
- Svetová zdravotnícka organizácia: **Znečisťovanie ovzdušia a vplyvy na zdravie** a štúdia projektu **Aphekom** (informácie v angličtine)

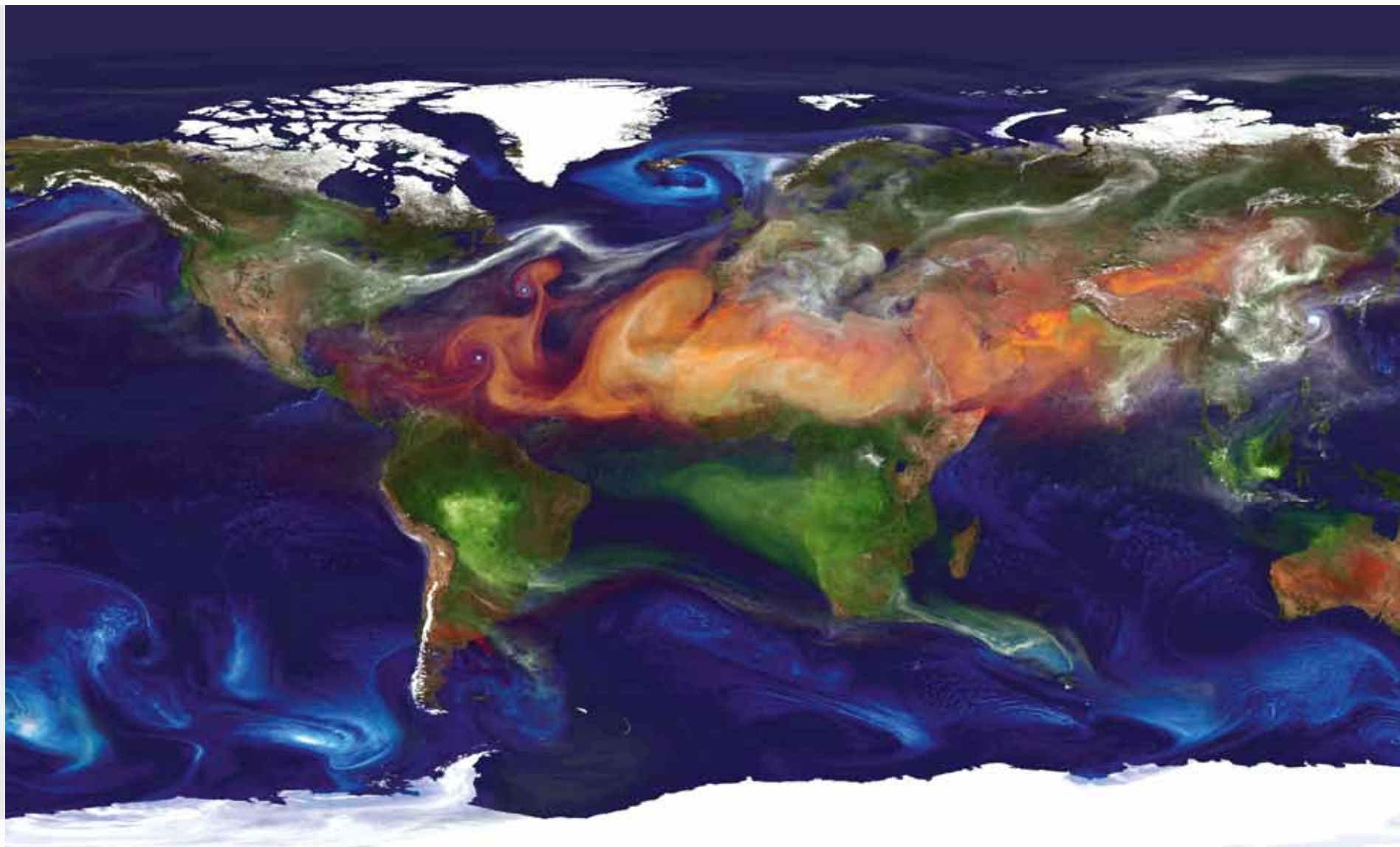
Pohľad na aerosóly vo svete

„Africký prach“ zo Sahary je jedným z prírodných zdrojov tuhých znečisťujúcich častíc v ovzduší. Extrémne suché a teplé podmienky na Sahare spôsobujú vírenie, ktoré poháňa prach smerom nahor do výšky 4 – 5 km. Častice môžu v tejto výške zostať niekoľko týždňov alebo mesiacov a často sa presúvajú ponad Európu.

Morský aerosól je tiež zdrojom tuhých znečisťujúcich častíc a môže prispieť k 80 % úrovni častíc v ovzduší v určitých pobrežných oblastiach. Skladá sa najmä zo soli a do ovzdušia je privádzaný silným vetrom.

Sopečné erupcie, napríklad na Islande alebo v Stredozemí, môžu tiež spôsobovať dočasné maximálne úrovne tuhých častíc prítomných v ovzduší v Európe.

Lesné požiare a požiare trávnatých porastov v Európe spália v priemere takmer 600 000 hektárov (približne 2,5-násobok veľkosti Luxemburska) ročne a sú významným zdrojom znečisťovania ovzdušia. Bohužiaľ, odhaduje sa, že deväť z desiatich požiarov je priamo alebo nepriamo spôsobených ľuďmi, napríklad podpaľmi, odhodnými cigaretami, táborákmi alebo poľnohospodármi, ktorí vypaľujú zvyšky úrody po žatve.



Simulácia atmosférických častíc a ich pohyby vypracovaná úradom NASA

Prach (vyznačený červenou) sa dvíha z povrchu; morská soľ (vyznačená modrou) sa víri v cyklónoch; dym (vyznačený zelenou) stúpa z požiarov a sulfátové častice (vyznačené bielou) prúdia zo sopiek a z emisií fosílnych palív.

Tento pohľad na aerosóly vo svete vytvorila simulácia GEOS-5 v 10-kilometrovom rozlíšení. Autor obrázku: William Putman, NASA/Goddard; www.nasa.gov/multimedia/imagegallery



Ovzdušie v Európe dnes

Za posledné desaťročia Európa zlepšila kvalitu svojho ovzdušia. Emisie mnohých znečisťujúcich látok boli úspešne obmedzené, ale tuhé znečisťujúce častice a predovšetkým znečistenie ozónom naďalej predstavujú závažné riziko pre zdravie Európanov.

Londýn, 4. decembra 1952: Hustá hmla sa začala usádzať nad mestom, vietor ustal. V priebehu nasledujúcich dní ostal vzduch nad mestom stáť, spaľovaním uhlia sa uvoľnili vysoké úrovne oxidov sýry a dodali hmlu žltý nádych. Nemocnice čoskoro zaplnili ľudia trpiaci respiračnými ochoreniami. V najhoršej chvíli bola na niektorých miestach viditeľnosť taká zlá, že si ľudia nedovideli na vlastné nohy. Podľa odhadov zomrelo počas tzv. Veľkého smogu v Londýne oproti priemernej úmrtnosti o 4 000 až 8 000 ľudí viac, väčšinou dojčiat a starších ľudí.

Ťažké znečistenie ovzdušia v najväčších priemyselných mestách Európy bolo v 20. storočí celkom bežné. Tuhé palivá, predovšetkým uhlie, sa často využívali na vykurovanie domácností a ako pohon v továrňach. V kombinácii so zimnými podmienkami a meteorologickými faktormi bolo mnoho dní, keď sa nad mestskými oblasťami vznášali vysoké úrovne znečistenia ovzdušia niekoľko po sebe nasledujúcich dní, týždňov a mesiacov. Londýn bol v podstate známy svojimi vysokými hodnotami znečisteného ovzdušia od 17. storočia. Do 20. storočia bol londýnsky smog považovaný za jednu z charakteristických vlastností mesta a dokonca si vyslúžil svoje miesto v literatúre.

Prijatie náležitých opatrení viedlo k zlepšeniu kvality ovzdušia

Odvtedy sa veľa zmenilo. Počas rokov nasledujúcich po Veľkom smogu viedlo zvýšenie verejnej a politickej informovanosti k prijatiu právnych predpisov zameraných na zníženie znečistenia ovzdušia zo stacionárnych zdrojov akými sú domácnosti, obchod a priemysel. Koncom 60. rokov 20. storočia začali mnohé krajiny, nielen Spojené kráľovstvo, prijímať zákony riešiace znečistenia ovzdušia.

Šesťdesiat rokov od Veľkého smogu sa kvalita ovzdušia v Európe podstatne zlepšila, vo veľkej miere vďaka účinným vnútroštátnym, európskym a medzinárodným právnym predpisom.

V niektorých prípadoch je možné vyriešiť problém znečistenia ovzdušia len prostredníctvom medzinárodnej spolupráce. Na základe štúdií v 60. rokoch 20. storočia sa ukázalo, že kyslý dážď, ktorý spôsobuje okysľovanie škandinávskych riek a jazier, spôsobujú znečisťujúce látky uvoľňované do ovzdušia v kontinentálnej Európe. Výsledkom bol prvý medzinárodný právne záväzný nástroj na riešenie problémov znečistenia ovzdušia na širokom regionálnom základe, konkrétne Dohovor o diaľkovom znečisťovaní ovzdušia prechádzajúcim hranicami štátov Európskej hospodárskej komisie Organizácie Spojených národov z roku 1979.

Aj technologický rozvoj, ktorý bol čiastočne podmienený právnymi predpismi, prispel k zlepšeniu ovzdušia v Európe. Napríklad motory automobilov sa zefektívnil pri využívaní palív, nové dieselové automobily majú namontované filtre na zachytávanie častíc a v rámci priemyselných zariadení sa začali používať čoraz účinnejšie zariadenia na obmedzenie znečistenia. Úspešne motivujú aj opatrenia ako napr. daňové stimuly pre ekologické autá alebo poplatky z preťaženia ciest.

Emisie niektorých látok znečisťujúcich ovzdušie, ako sú oxid siričitý, oxid uhoľnatý a benzén, sa vo veľkej miere znížili. To viedlo k jasnému zlepšeniu kvality ovzdušia, a teda aj verejného zdravia. Napríklad výmenou uhlia za zemný plyn sa pomohli znížiť koncentrácie oxidu siričitého: v období rokov 2001 – 2010 sa koncentrácie oxidu siričitého v EÚ znížili na polovicu.

Olovo je ďalšou znečisťujúcou látkou, ktorej vplyv sa podarilo úspešne riešiť právnymi predpismi. V 20. rokoch 20. storočia začala väčšina vozidiel využívať olovnatý benzín, aby sa tak zabránilo škodám na motoroch s vnútorným spaľovaním. Vplyvy olova uvoľňovaného do ovzdušia na zdravie sa odhalili až o niekoľko desaťročí. Olovo vplýva na orgány a nervový systém a bráni intelektuálnemu rozvoju, najmä u detí. Od 70. rokov 20. storočia viedol celý rad opatrení na európskej a medzinárodnej úrovni k vyradovaniu olovnatých prídavných látok z benzínu využívaného vo vozidlách. Dnes zaznamenávajú takmer všetky stanice monitorujúce olovo v ovzduší nižšie úrovne koncentrácií, ako sú limity stanovené v právnych predpisoch EÚ.

Ako sme na tom teraz?

V prípade iných znečisťujúcich látok sú výsledky menej jasné. Chemické reakcie v atmosfére a naša závislosť od niektorých hospodárskych činností sťažujú riešenie problémov súvisiacich s týmito znečisťujúcimi látkami.

Ďalšie ťažkosti vyplývajú zo spôsobu, akým sa právne predpisy v krajinách EÚ vykonávajú a uplatňujú. V právnych predpisoch týkajúcich sa ovzdušia v EÚ sa bežne stanovujú ciele alebo limity pre konkrétne látky, ale spôsob ako ich dosiahnuť, sa ponecháva na jednotlivé krajiny.

Niektoré krajiny prijali množstvo účinných opatrení na riešenie znečistenia ovzdušia. Sú však aj krajiny, ktoré prijali menej opatrení, alebo sa prijaté opatrenia ukázali ako neúčinné. Môže to byť spôsobené rozdielnymi stupňami monitorovania a rôznymi kapacitami uplatňovania v týchto krajinách.

Ďalší problém pri kontrole znečistenia ovzdušia vyplýva z rozdielu medzi laboratórnymi testami a reálnymi podmienkami vo svete. V prípadoch, keď sú právne predpisy zamerané na konkrétne odvetvia, ako sú doprava a priemysel, sa môže zdať, že technológie testované v ideálnom laboratórnom prostredí sú čistejšie a účinnejšie ako pri ich použití v reálnych situáciách.

Musí sa pamätať aj na to, že nové trendy spotreby alebo politické opatrenia, ktoré nesúvisia s ovzduším, by tiež mohli mať nežiaduce účinky na kvalitu ovzdušia v Európe.

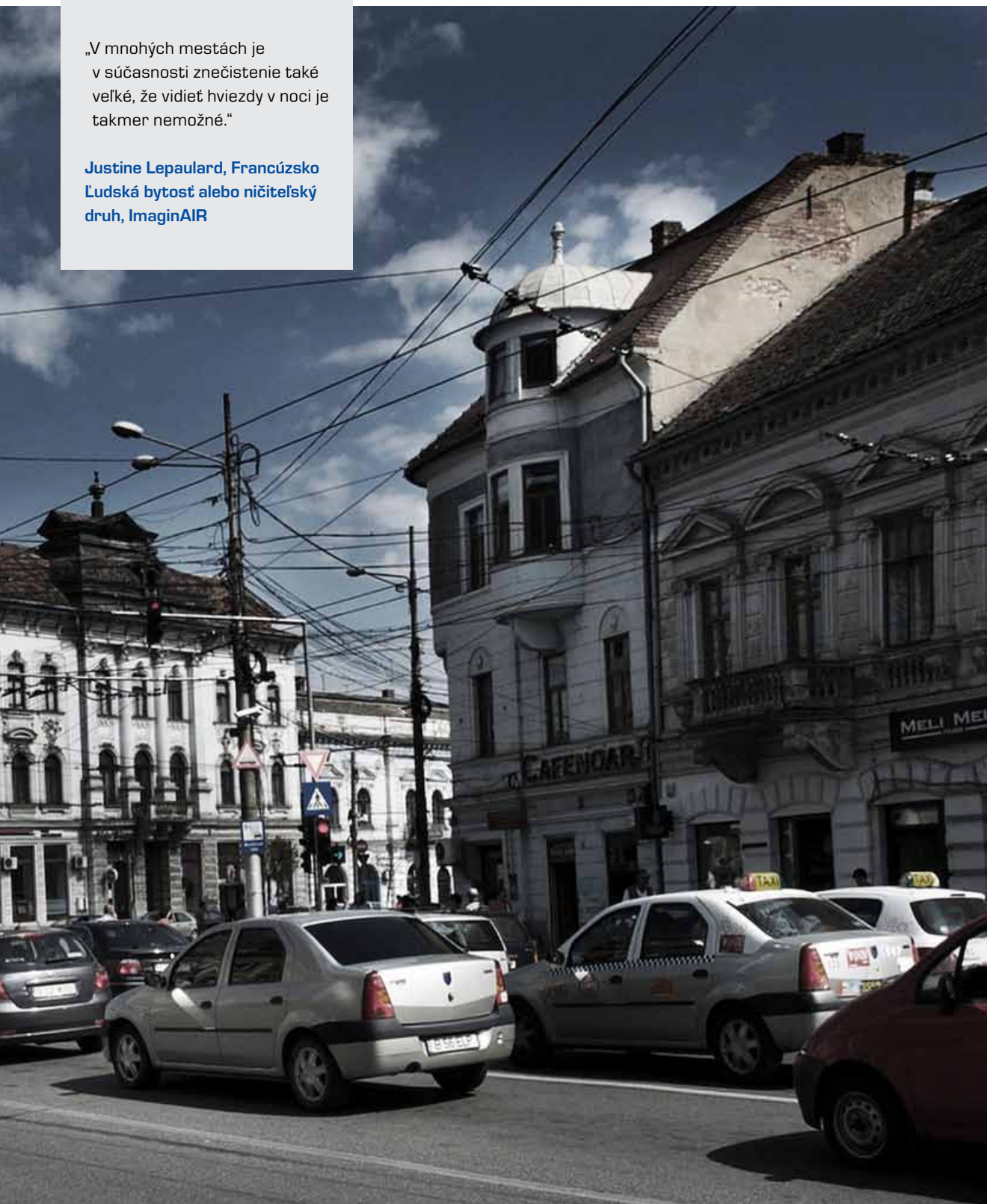


„Na rumunskom vidieku stále používajú zastaraný zvyk vypalovania strniska. Týmto spôsobom sa uvoľňuje miesto pre novú bohatšiu úrodu. Popri negatívnom vplyve na prírodu je táto činnosť škodlivá aj pre zdravie miestnej komunity. Keďže pri vypalovaní je prítomných niekoľko ľudí, ktorí oheň kontrolujú, sú dôsledky veľmi špecifické.“

Cristina Sinziana Buliga,
Rumunsko
Škodlivé poľnohospodárske tradície, ImaginAIR

„V mnohých mestách je v súčasnosti znečistenie také veľké, že vidieť hviezdy v noci je takmer nemožné.“

Justine Lepaulard, Francúzsko
Ludská bytosť alebo ničiteľský druh, ImaginAIR



Vystavenie tuhým znečisťujúcim časticiam je v mestách stále vysoké

V rámci súčasných právnych predpisov EÚ a medzinárodných právnych predpisov zameraných na riešenie otázky tuhých znečisťujúcich častíc sa častice triedia podľa dvoch veľkostí – s priemerom 10 mikrometrov alebo menej a 2,5 mikrometra alebo menej (PM_{10} a $PM_{2,5}$) – a dôraz sa kladie na priame emisie, ako aj na emisie prekursorových plynov.

V oblasti emisií tuhých znečisťujúcich častíc (PM) v Európe boli zaznamenané podstatné úspechy. V období medzi rokmi 2001 a 2010 sa v Európskej únii znížili priame emisie PM_{10} a $PM_{2,5}$ o 14 % a v 32 krajinách agentúry EEA o 15 %.

Emisie prekursorov PM v EÚ sa tiež znížili: oxidy síry o 54 % (o 44 % v 32 krajinách agentúry EEA), oxidy dusíka o 26 % (o 23 % v 32 krajinách agentúry EEA), amoniak o 10 % (o 8 % v 32 krajinách agentúry EEA).

Výsledkom poklesov emisií však nebolo vždy menšie vystavenie tuhým znečisťujúcim časticiam. Podiel mestských obyvateľov v Európe, ktorí sú vystavení vyšším úrovňam koncentrácií PM_{10} , ako sú hodnoty stanovené právnymi predpismi EÚ, zostal vysoký (18 – 41 % v krajinách EÚ-15 a 23 – 41 % v 32 krajinách agentúry EEA) a za posledné desaťročie klesol len mierne. Pri zohľadnení prísnejších usmernení Svetovej zdravotníckej organizácie (WHO) je viac ako 80 % mestských obyvateľov v EÚ vystavených nadmerným koncentráciám PM_{10} .

Ak teda emisie podstatne klesli, prečo je v Európe vystavenie tuhým znečisťujúcim časticiam stále na vysokej úrovni? Znižovanie emisií v určitej oblasti alebo z osobitných zdrojov automaticky nevedie k zníženiu koncentrácií. Niektoré znečisťujúce látky môžu zostať v atmosfére dosť dlho na to, aby sa presunuli z jednej krajiny do druhej, z jedného kontinentu na druhý, alebo v niektorých prípadoch aj okolo zemegule. Medzikontinentálne presúvanie častíc a ich prekursorov nás môže priviesť k vysvetleniu toho, prečo sa ovzdušie v Európe nezlepšilo v rovnakej miere, ako poklesli emisie tuhých znečisťujúcich častíc a emisie ich prekursorov.

Ďalší dôvod pretrvávajúcich vysokých koncentrácií tuhých znečisťujúcich častíc možno nájsť v našich modeloch spotreby. Napríklad počas predchádzajúcich rokov spaľovanie uhlia a dreva v malých peciach na vykurovanie domácností tvorilo hlavný zdroj znečisťovania časticami PM_{10} v niektorých mestských oblastiach, predovšetkým v Poľsku, na Slovensku a v Bulharsku. Je to čiastočne spôsobené vysokými cenami energie, ktoré donútili najmä domácnosti s nízkym príjmom, aby si zvolili lacnejšie alternatívy.

Ozón: nočná mora horúcich letných dní?

Európe sa v období medzi rokmi 2001 a 2010 podarilo znížiť aj emisie ozónových prekursorov. V EÚ poklesli emisie oxidov dusíka o 26 % (23 % v 32 krajinách agentúry EEA), nemetánové prchavé organické zlúčeniny klesli o 27 % (28 % v 32 krajinách agentúry EEA) a emisie oxidu uhoľnatého sa znížili o 33 % (35 % v 32 krajinách agentúry EEA).

Rovnako ako v prípade tuhých znečisťujúcich častíc poklesli aj množstvá ozónových prekursorov emitovaných do atmosféry, ale nezaznamenal sa žiadny zodpovedajúci pokles vysokých úrovní koncentrácie ozónu. Čiastočne to môže byť spôsobené medzikontinentálnym presúvaním ozónu a jeho prekursorov. Aj topografia a každoročné výkyvy meteorologických podmienok, napríklad prúdenia vetra a teplôt, zohrávajú svoju úlohu.

Napriek poklesu počtu a zníženiu frekvencie maximálnych koncentrácií ozónu počas letných mesiacov zostáva vystavenie mestského obyvateľstva ozónu stále vysoké. V období rokov 2001 – 2010 bolo úrovní ozónu, ktoré prevyšovali cieľové hodnoty EÚ, vystavených 15 až 61 % obyvateľstva EÚ, väčšinou na juhu Európy, kvôli teplejším letám. Podľa prísnejších usmernení Svetovej zdravotníckej organizácie boli takmer všetci obyvatelia miest v EÚ vystavení nadmerným úrovní. Celkovo sú vysoké hodnoty ozónu bežnejšie v oblasti Stredozemia ako v severnej Európe.

Vysoké koncentrácie ozónu však nie sú len mestským javom, ktorý pozorujeme počas letných mesiacov. Úrovně ozónu bývajú prekvapujúco vyššie vo vidieckych oblastiach, hoci je im vystavených menej ľudí. Mestské oblasti majú zvyčajne vyššiu mieru dopravy ako vidiecke oblasti. Jedna zo znečisťujúcich látok uvoľňovaných v cestnej doprave však ničí molekuly ozónu prostredníctvom chemickej reakcie, v dôsledku čoho môžu byť úrovně ozónu v mestských oblastiach nižšie. Intenzívnejšia doprava však v mestách môže spôsobiť vyššie úrovně tuhých častíc.

Právne predpisy na zníženie emisií

Za predpokladu, že emisie môžu mať svoj pôvod čiastočne v iných krajinách, na emisie niektorých tuhých znečisťujúcich častíc a ozónových prekursorov sa vzťahuje Göteborgský protokol k Dohovoru o diaľkovom znečisťovaní ovzdušia prechádzajúcim hranicami štátov (Dohovor o diaľkovom znečisťovaní ovzdušia prechádzajúcim hranicami štátov [LRTAP]).

V roku 2010 prekročilo 12 krajín EÚ, ako aj samotná EÚ, jeden alebo viac emisných limitov (povolené množstvo emisií) pre jednu alebo viac znečisťujúcich látok, na ktoré sa dohovor vzťahuje (oxidy dusíka, amoniak, oxid siričitý a nemetánové prchavé organické zlúčeniny). Limity pre oxidy dusíka prekročilo 11 z 12 krajín.

Podobný obraz vyplýva z právnych predpisov EÚ. Smernica o národných emisných stropoch upravuje emisie tých istých znečisťujúcich látok ako Göteborgský protokol, ale s mierne prísnejšími limitmi pre niektoré krajiny. Z konečných oficiálnych údajov pre smernicu o národných emisných stropoch vyplýva, že 12 krajín EÚ v roku 2010 nespĺnilo svoje právne záväzné emisné limity pre oxidy dusíka. Niektoré z týchto krajín nespĺnili ani svoje limity pre jednu alebo viac z ostatných troch znečisťujúcich látok.

Odkiaľ pochádzajú látky znečisťujúce ovzdušie?

Podiel ľudských činností na vytváraní látok znečisťujúcich ovzdušie sa všeobecne meria a monitoruje jednoduchšie ako podiel prírodných zdrojov. Podiel ľudí sa však do veľkej miery rôzni v závislosti od znečisťujúcej látky. Spaľovanie palív má jasne kľúčový podiel a je rozšírené v rôznych hospodárskych odvetviach, od cestnej dopravy a domácností až po využívanie a výrobu energie.

Zdroje znečistenia ovzdušia v Európe

Znečistenie ovzdušia nie je všade rovnaké. Do ovzdušia sú vypúšťané rôzne škodlivé látky z rôznych zdrojov vrátane priemyslu, dopravy, poľnohospodárstva, odpadového hospodárstva a domácností. Niektoré látky znečisťujúce ovzdušie unikajú aj z prírodných zdrojov.



1 / Približne 90 % emisií amoniaku a 80 % emisií metánu pochádza z **poľnohospodárskej činnosti**.

2 / Zhruba 60 % oxidu siričitého vzniká pri **výrobe a distribúcii energie**.

3 / Viaceré **prírodné javy**, vrátane sopečných erupcií a pieskových búrok, uvoľňujú do ovzdušia škodlivé látky.

4 / **Odpad (skládky), ťažba uhlia a diaľková preprava plynu** sú zdrojmi metánu.

5 / Viac než 40 % emisií oxidov dusíka pochádza z **cestnej dopravy**.

6 / **Spaľovanie palív** je hlavným zdrojom znečistenia ovzdušia — počnúc cestnou dopravou, domácnosťami a končiac využívaním a výrobou energie.

Podniky, verejné budovy a domácnosti vytvárajú približne polovicu emisií PM_{2,5} a oxidu uhoľnatého.

Ďalším významným pôvodcom osobitných znečisťujúcich látok je poľnohospodárstvo. Okolo 90 % emisií amoniaku a 80 % emisií metánu pochádza z poľnohospodárskych činností. Zdrojmi metánu sú aj skládky odpadov, ťažba uhlia a diaľková preprava plynu.

Viac ako 40 % emisií oxidov dusíka pochádza z cestnej dopravy, pričom okolo 60 % oxidov síry pochádza z výroby a distribúcie energie v členských a spolupracujúcich krajinách agentúry EEA. Obchodné, vládne a verejné budovy, ako aj domácnosti, prispievajú k tvorbe približne polovice častíc $PM_{2,5}$ a emisií oxidu uhoľnatého.

Je zrejmé, že mnohé hospodárske odvetvia prispievajú k znečisteniu ovzdušia. Vyzdvihovanie obáv týkajúcich sa kvality ovzdušia pri rozhodovacom procese pre tieto odvetvia sa možno nedostane na titulky novin, ale určite by zlepšilo kvalitu ovzdušia v Európe.

Kvalita ovzdušia pod verejnou kontrolou

V posledných rokoch upútala pozornosť verejnosti a zároveň sa dostala na prvé stránky medzinárodných novin kvalita ovzdušia vo veľkých mestách, a to v súvislosti s olympijskými hrami.

Vezmime si napríklad Peking. Toto mesto je známe rýchlo rastúcimi mrakodrapmi, ako aj znečistením ovzdušia. Peking začal so systematickou kontrolou znečistenia ovzdušia v roku 1998, tri roky predtým, ako bol oficiálne zvolený na usporiadanie letných olympijských hier. Orgány prijali konkrétne opatrenia na zlepšenie kvality vzduchu ešte pred konaním hier. Staré taxíky a autobusy sa vymenili a znečisťujúce priemyselné odvetvia sa premiestnili alebo zatvorili. Počas týždňov pred olympijskými hrami sa pozastavili stavebné práce a obmedzilo sa používanie automobilov.

Profesor C. S. Kiang, jeden z vedúcich čínskych klimatológov, hovorí o kvalite ovzdušia počas olympijských hier v Pekingu. „Počas prvých dvoch dní olympijských hier bola koncentrácia jemných častíc $PM_{2,5}$, ktoré prenikajú hlboko do pľúc, na úrovni približne $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Na druhý deň začalo pršať, zdvihol sa vietor a úrovne častíc $PM_{2,5}$ prudko klesli a následne sa pohybovali na úrovni okolo $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, čo predstavuje dvojnásobok hodnoty stanovenej v usmernení WHO, ktorá predstavuje $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$.“

Podobná diskusia sa viedla v Spojenom kráľovstve pred letnými olympijskými hrami v Londýne v roku 2012. Bude kvalita ovzdušia dostatočne dobrá pre olympijských atlétov, predovšetkým pre bežcov maratónu alebo cyklistov? Podľa Univerzity v Manchestri sa počas olympijských hier vyskytovala určitá miera znečistenia, ale aj tak to boli hry s najnižšou úrovňou znečistenia za posledné roky. Priaznivé počasie a dobré plánovanie zrejme pomohli, čo je oproti roku 1952 pre Londýn veľký úspech.

Problém znečistenia ovzdušia, bohužiaľ, nezmizne po tom, ako po olympijských hrách zhasnú svetlá reflektorov. Počas prvých dní roku 2013 v Pekingu opäť zavládlo závažné znečistenie ovzdušia. Oficiálne merania z 12. januára uvádzali koncentrácie častíc $PM_{2,5}$ nad úrovňou $400 \mu\text{g}/\text{m}^3$, pričom neoficiálne hodnoty namerané na rôznych miestach dosahovali $800 \mu\text{g}/\text{m}^3$.



Ďalšie informácie

- Slovenský hydrometeorologický ústav: **Hodnotenie kvality ovzdušia v SR** (informácie v slovenčine)
- Správa agentúry EEA 4/2012: **Kvalita ovzdušia v Európe — správa za rok 2012** (publikácia v angličtine)
- Správa agentúry EEA 10/2012: **TERM 2012 — prispievania dopravy ku kvalite ovzdušia** (publikácia v angličtine)



David Fowler

Vec chémie

Chemické zloženie našej atmosféry je zložitú. Atmosféra obsahuje vrstvy s rôznymi hustotami a rozdielnym chemickým zložením. Profesora Davida Fowlera z Centra pre ekológiu a hydrológiu Národnej výskumnej rady pre životné prostredie v Spojenom kráľovstve sme sa opýtali na látky znečisťujúce ovzdušie a chemické procesy v našej atmosfére, ktoré majú vplyv na naše zdravie a životné prostredie.

Majú všetky plyny vplyv na životné prostredie?

Mnohé z plynov v ovzduší nie sú z chemického hľadiska nijako zvlášť dôležité. Niektoré stopové plyny ako oxid uhličitý a oxid dusný jednoducho v ovzduší nereagujú, a preto sa zaraďujú medzi plyny s dlhou životnosťou. Dusík, hlavná súčasť ovzdušia, je v atmosfére tiež vo veľkej miere inertný. Stopové plyny s dlhou životnosťou sú prítomné v približne rovnakých koncentráciách na celom svete. Ak by ste vzali a porovnali vzorky zo severnej a južnej pologule, nebol by medzi nimi veľký rozdiel z hľadiska množstva týchto plynov v ovzduší.

Koncentrácie iných plynov — ako oxidu siričitého, amoniaku a oxidantov citlivých na slnečné svetlo, ako je napríklad ozón — sú oveľa premenlivejšie. Tieto plyny predstavujú hrozbu pre životné prostredie a ľudské zdravie, pretože v atmosfére reagujú tak rýchlo, že v pôvodnej forme nevydržia dlho. Reagujú rýchlo, pričom tvoria iné zlúčeniny alebo sa usádzajú v zemi, a nazývajú sa plyny s krátkou životnosťou. Preto sú prítomné v blízkosti miest, kde boli emitované alebo vznikli prostredníctvom reakcie. Satelitné snímky diaľkového prieskumu Zeme ukazujú miesta s najvyššou koncentráciou týchto plynov s krátkou životnosťou v určitých častiach sveta, zvyčajne v priemyselných oblastiach.

Ako môžu tieto plyny s krátkou životnosťou spôsobiť problémy so zreteľom na kvalitu ovzdušia a životné prostredie?

Mnohé z týchto plynov s krátkou životnosťou sú pre ľudské zdravie a vegetáciu toxické. Zároveň sa v atmosfére ľahko menia na iné znečisťujúce látky, niektoré účinkom slnečného svetla. Slnečná energia dokáže rozštiepiť mnohé z týchto reaktívnych plynov s krátkou životnosťou na nové chemické zlúčeniny. Oxid dusičitý je dobrým príkladom. Oxid dusičitý vzniká predovšetkým spaľovaním paliva v autách spaľujúcich benzín alebo v elektrárňach spaľujúcich plyn a uhlie. Keď je oxid dusičitý vystavený slnečnému svetlu, rozštiepi sa na dve chemické zlúčeniny: oxid dusnatý a zlúčeninu, ktorú chemici nazývajú atomárny kyslík. Atomárny kyslík je jednoducho samostatný atóm kyslíka. Atomárny kyslík reaguje s molekulárnym kyslíkom (dva atómy kyslíka skombinované ako molekuly O_2) a vytvára ozón (O_3), ktorý je pre ekosystémy a ľudské zdravie toxický a je jedným z najvýznamnejších znečisťujúcich látok vo všetkých priemyselných krajinách.

Greta De Metsenaere, Belgicko
Jazvy na oblohe, ImaginAIR

Nepotrebovali sme však v 80. rokoch 20. storočia ozón na to, aby nás chránil pred príliš silným slnečným žiarením?

To je pravda. Ale ozón v ozónovej vrstve sa v stratosfére nachádza v nadmorskej výške 10 až 50 kilometrov nad povrchom, kde poskytuje ochranu pred UV žiarením. Ozón na nižších úrovniach, ktorý sa často nazýva prízemný ozón, je však hrozbou pre ľudské zdravie, plodiny a inú citlivú vegetáciu.

Ozón je silným oxidantom. Do rastlín sa dostáva cez malé póry v listoch. Rastlina ho vstrebáva a vytvára voľné radikály – nestabilné molekuly, ktoré poškadzujú membrány a proteíny. Rastliny majú dômyselné mechanizmy na zaobchádzanie s voľnými radikálmi. Ak však rastlina musí venovať časť energie, ktorú získava zo slnečného svetla a fotosyntézy, na opravu buniek poškodených voľnými radikálmi, má menej energie na rast. Takže, keď sú plodiny vystavené ozónu, sú menej produktívne. V Európe, Severnej Amerike a Ázii je úroda nižšia kvôli ozónu.

Chemické procesy súvisiace s ozónom v ľudskom tele sú podobné chemickým procesom súvisiacim s ozónom v rastlinách. Ozón sa do ľudského tela nedostáva cez póry ako do rastlín, ale vstrebáva sa cez pľúcnu výstelku. V nej vytvára voľné radikály a poškodzuje fungovanie pľúc. Preto sú ozónom najviac ohrození ľudia trpiaci poruchami dýchania. Ak sa pozriete na štatistiky, v obdobiach s vysokou koncentráciou ozónu narastá denne úmrtnosť ľudí.

Za predpokladu, že plyny majú krátku životnosť, neviedlo by drastické zníženie emisií oxidu dusičitého k rýchlemu poklesu úrovni ozónu?

V podstate áno. Mohli by sme obmedziť emisie a úrovne ozónu by začali klesať. Ozón sa však vytvára veľmi blízko pri zemskom povrchu vo výške okolo 10 km. Vo väčších výškach, teda na pozadí, ostáva ešte dosť veľa ozónu. Ak by sme ho prestali emitovať úplne, trvalo by mu asi mesiac, kým by sa ozón dostal opäť dole na svoje prirodzené úrovne.

Avšak, aj keby Európa prijala toto opatrenie o emisiách, naše vystavenie ozónu by sa tým neznižilo. Časť ozónu, ktorý sa dostáva do Európy, pochádza z ozónu, ktorý sa vytvára z európskych emisií. Európa je však vystavená aj ozónu, ktorý sa sem dostáva z Číny, Indie a Severnej Ameriky. Samotný oxid dusičitý je plyn s krátkou životnosťou, ale ozón, ktorý vytvára, pretrváva dlhšie, a preto má dosť času na to, aby sa prostredníctvom vetra dostal do celého sveta. Jednostranným rozhodnutím EÚ by sa niektoré maximálne hodnoty výroby ozónu v Európe znížili, ale bol by to len malý príspevok v globálnom kontexte, pretože Európa je len jedným z mnohých účastníkov.

Nielen Európa, ale aj Severná Amerika, Čína, India a Japonsko majú problém s ozónom. Dokonca aj rýchlo sa rozvíjajúce krajiny ako Brazília (kde sa ozónové prekurzorové plyny uvoľňujú zo spaľovania biomasy a z vozidiel) majú problém s ozónom. Najčistejšie časti sveta z hľadiska výroby ozónu sú vzdialené oceánske oblasti.

Je ozón jediným zdrojom obáv?

Aerosóly sú ďalšou hlavnou znečisťujúcou látkou a sú dôležitejšie ako ozón. Aerosóly v tomto zmysle nie sú tým, čo si spotrebiteľia zvyčajne myslia, že aerosóly sú, napríklad dezodoranty a spreje na nábytok, ktoré môžeme kúpiť v supermarkete. Pre chemikov sú aerosóly malé častice v atmosfére, ktoré sa tiež nazývajú tuhé znečisťujúce častice (PM). Môžu byť pevné alebo kvapalné a niektoré častice sa menia na kvapky vo vlhkom vzduchu a vracajú sa do pevného skupenstva, keď vzduch vysychá. Aerosóly sú spájané s vyššou ľudskou úmrtnosťou a najviac ohrozenými ľuďmi sú tí s respiračnými problémami. Tuhé znečisťujúce častice v atmosfére majú väčší účinok na zdravie ako ozón.

Mnohé zo znečisťujúcich látok, ktoré vznikajú ľudskou činnosťou, sú emitované ako plyny. Napríklad síra je obyčajne emitovaná ako oxid siričitý (SO_2), kým dusík je emitovaný ako oxid dusičitý (NO_2) a/alebo amoniak (NH_3). Keď sa však tieto plyny dostanú do atmosféry, premieňajú sa na častice. Pri tomto procese sa oxid siričitý mení na častice sulfátu, ktoré nie sú väčšie ako zlomok mikrometra.

Ak je v ovzduší dostatok amoniaku, tento sulfát následne reaguje a vytvára síran amónny. Ak by ste sa pozreli na ovzdušie v Európe pred 50 rokmi, síran amónny bol naozaj jeho dominantnou súčasťou. Emisie síry sme však v Európe vo veľkej miere znížili, približne o 90 % od 70. rokov 20. storočia.



Cesarino Leoni, Taliansko
Ovzdušie a zdravie, ImaginAIR

Hoci sme znížili emisie síry, emisie amoniaku sme v takej miere neznižili ani zďaleka. Znamená to, že amoniak v atmosfére reaguje s inými látkami. Napríklad NO_2 sa v atmosfére mení na kyselinu dusičnú a táto kyselina reaguje s amoniakom a vytvára dusičnan amónny.

Dusičnan amónny je veľmi prchavý. Vo vyšších častiach atmosféry má dusičnan amónny podobu častice alebo kvapky, ale počas teplých dní, a keď je blízko pri povrchu, sa štiepi na kyselinu dusičnú a amoniak, pričom obe látky sa veľmi rýchlo usádzajú na zemskom povrchu.

Čo sa stane, ak sa kyselina dusičná usadí na zemskom povrchu?

Kyselina dusičná prispieva k množstvu dusíka na zemskom povrchu a účinne pôsobí ako hnojivo pre naše rastliny. Týmto spôsobom z atmosféry hnojíme prírodné prostredie Európy rovnako, ako poľnohospodári hnoja svoju poľnohospodársku pôdu. Ďalšie zvyšovanie dusíka v prírode môže predstavovať hrozbu, ako sú acidifikácia, zvýšenie emisií oxidu dusného, ale môže mať aj svoje prínosy pre krajinu, napr. rýchlejší rast lesov. Najväčším vplyvom uloženého dusíka v prírode je v poskytovaní ďalších živín pre prirodzené ekosystémy, čo môže mať za následok, že niektoré rastliny vplyvom zvýšeného množstva dusíka rastú a prekvitajú veľmi rýchlo, čím potláčajú pomaly rastúce rastliny. Toto vedie k strate viacerých špecifických druhov prispôbených na nízky obsah dusíka. Výsledok hnojenia kontinentu z atmosféry je už teraz zreteľný, a to zmenou biodiverzity flóry v celej Európe.

Zaoberali sme sa emisiami síry a ozónovou vrstvou. Prečo sme sa nezaoberali problémom amoniaku? Emisie amoniaku pochádzajú z poľnohospodárskeho odvetvia a predovšetkým z intenzívneho mliekarenského odvetvia. Moč a hnoj kráv a oviec na poliach spôsobuje emisie amoniaku do atmosféry. Je veľmi reaktívny a v krajine sa ľahko usádza. Vytvára tiež dusičnan amónny a významne prispieva k vzniku tuhých častíc v atmosfére, ako aj k zdravotným problémom u ľudí, ktoré s ním súvisia. Väčšina amoniaku emitovaného v Európe sa v Európe aj usádza. Musí existovať väčšia politická vôľa na zavedenie kontrolných opatrení, ktorými by sa znížili emisie amoniaku.

Je zaujímavé, že v prípade síry sa politická vôľa jednoznačne prejavila. Myslím, že dôvodom bol čiastočne pocit morálnej povinnosti veľkých producentov emisií v Európe voči čistým príjemcom v Škandinávii, kde sa vyskytlo množstvo problémov týkajúcich sa usádzania kyselín.

Znižovanie emisií amoniaku by znamenalo zamerať sa na poľnohospodárske odvetvie, pričom poľnohospodárska loby je v politických kruhoch dosť vplyvná. V Severnej Amerike platí to isté, okrem toho je tam aj obrovský problém s emisiami amoniaku a rovnako sa neprijímajú žiadne opatrenia ani kontrola.

„Každý z nás sa snaží vytvoriť vo svojom prostredí optimálne podmienky pre svoje zdravie. Kvalita vzduchu, ktorý dýchame, má podstatný vplyv na naše životy a naše zdravie.“

Cesarino Leoni, Taliansko
Ovzdušie a zdravie, ImaginAIR

Ďalšie informácie

- O atmosférickej chémii: Encyklopédia o klíme **ESPERE** (informácie v angličtine)

Zmena klímy a ovzdušie

Naša klíma sa mení. Mnohé plyny meniace klímu sú tiež bežnými látkami znečisťujúcimi ovzdušie, ktoré ovplyvňujú naše zdravie a životné prostredie. Zlepšenie kvality ovzdušia môže mnohými spôsobmi podporiť aj snahy o zmiernenie zmeny klímy a naopak, ale nie vždy. Výzva, ktorá je pred nami, znamená zabezpečiť to, aby sa politiky týkajúce sa klímy a ovzdušia zamerali na scenáre, ktoré budú výhodné pre všetkých.

V roku 2009 spoločný tím britských a nemeckých výskumníkov uskutočnil výskum pri pobreží Nórska s typom sonaru, ktorý sa normálne používa na vyhľadávanie húfov rýb. Tím neprišiel hľadať ryby, ale pozorovať jeden z najsilnejších skleníkových plynov — metán uvoľňujúci sa z tzv. rozpušťajúceho sa morského dna. Ich výsledky boli iba jednými z mnohých na dlhej časovej osi upozornení o potenciálnych vplyvoch zmeny klímy.

V regiónoch nachádzajúcich sa blízko pólou je časť pevniny alebo morského dna trvalo zamrznutá. Podľa niektorých odhadov obsahuje táto vrstva, známa ako permafrost, dvojnásobok uhlíka nachádzajúceho sa v atmosfére. V teplejších podmienkach sa môže tento uhlík uvoľňovať z hnijúcej biomasy ako oxid uhličitý alebo metán.

„Metán je skleníkový plyn, ktorý je 20-násobne silnejší ako oxid uhličitý,“ upozorňuje profesor Peter Wadhams z Cambridgeskej univerzity. „Preto riskujeme to, že budeme čeliť globálnemu otepľovaniu a dokonca rýchlejšiemu topeniu v Arktíde.“

Emisie metánu pochádzajú z ľudských činností (hlavne z poľnohospodárstva, energetiky a z nakladania s odpadom) a prírodných zdrojov. Keď je už raz metán vypustený do atmosféry, jeho životnosť je okolo 12 rokov. Hoci sa považuje za plyn s krátkou životnosťou, jeho životnosť je stále dosť dlhá na to, aby sa premiestnil do iných regiónov. Okrem toho, že je skleníkovým plynom, prispieva metán aj k vzniku prízemného ozónu, ktorý je samotný hlavnou znečisťujúcou látkou ovplyvňujúcou ľudské zdravie a životné prostredie v Európe.

Tuhé znečisťujúce častice môžu mať otepľujúci alebo ochladzujúci účinok

Oxid uhličitý môže byť najväčším hnacím motorom globálneho otepľovania a zmeny klímy, ale nie je jediným. Mnohé iné zlúčeniny plynu alebo tuhých častíc známe ako „látky spôsobujúce zmenu klímy“ majú vplyv na množstvo slnečnej energie (vrátane tepla), ktorú si Zem zachováva, a množstvo, ktoré odráža naspäť do vesmíru. Tieto látky spôsobujúce zmenu klímy zahŕňajú hlavné látky znečisťujúce ovzdušie, akými sú ozón, metán, tuhé znečisťujúce častice a oxid dusičitý.

Tuhé znečisťujúce častice sú zloženou znečisťujúcou látkou. V závislosti od svojho zloženia môžu mať ochladzujúci alebo otepľujúci účinok na miestnu a globálnu klímu. Napríklad čierny uhlík, jedna zo súčastí jemných tuhých častíc a výsledok neúplného spaľovania palív, absorbuje slnečné a infračervené žiarenie z atmosféry, a tak má otepľujúci účinok.

Iné typy tuhých častíc obsahujúce zlúčeniny síry alebo dusíka majú opačný účinok. Zvyknú pôsobiť ako malé zrkadlá, ktoré odrážajú slnečnú energiu, a tak vedú k ochladzovaniu. Jednoducho povedané, závisí to od sfarbenia častice. Tzv. Biele častice slnečné svetlo obvykle odrážajú, pričom tzv. čierne a hnedé častice ho absorbujú.

Na pevnine sa vyskytuje podobný jav. Niektoré častice sa usádzajú s dažďom a snehom alebo jednoducho pristanú na povrchu Zeme. Čierny uhlík však môže prejsť celkom veľké vzdialenosti od pôvodného miesta a pristáť na snehovej a ľadovej pokrývke. V posledných rokoch vplyvom usadenín čierneho uhlíka výrazne stmavli biele povrchy v Arktíde a znížila sa ich odrážavosť, čo znamená, že naša planéta si zachováva viac tepla. S týmto dodatočným teplom sa veľkosť bielych povrchov v Arktíde znižuje ešte rýchlejšie.

Je zaujímavé, že mnohé klimatické procesy nie sú riadené hlavnými zložkami našej atmosféry, ale niektorými plynmi, ktoré nachádzame len vo veľmi malých množstvách. Najbežnejším z týchto tzv. stopových plynov, oxid uhličitý, tvorí len 0,0391 % ovzdušia. Akákoľvek odchýlka od týchto veľmi malých množstiev má silu ovplyvniť a zmeniť našu klímu.

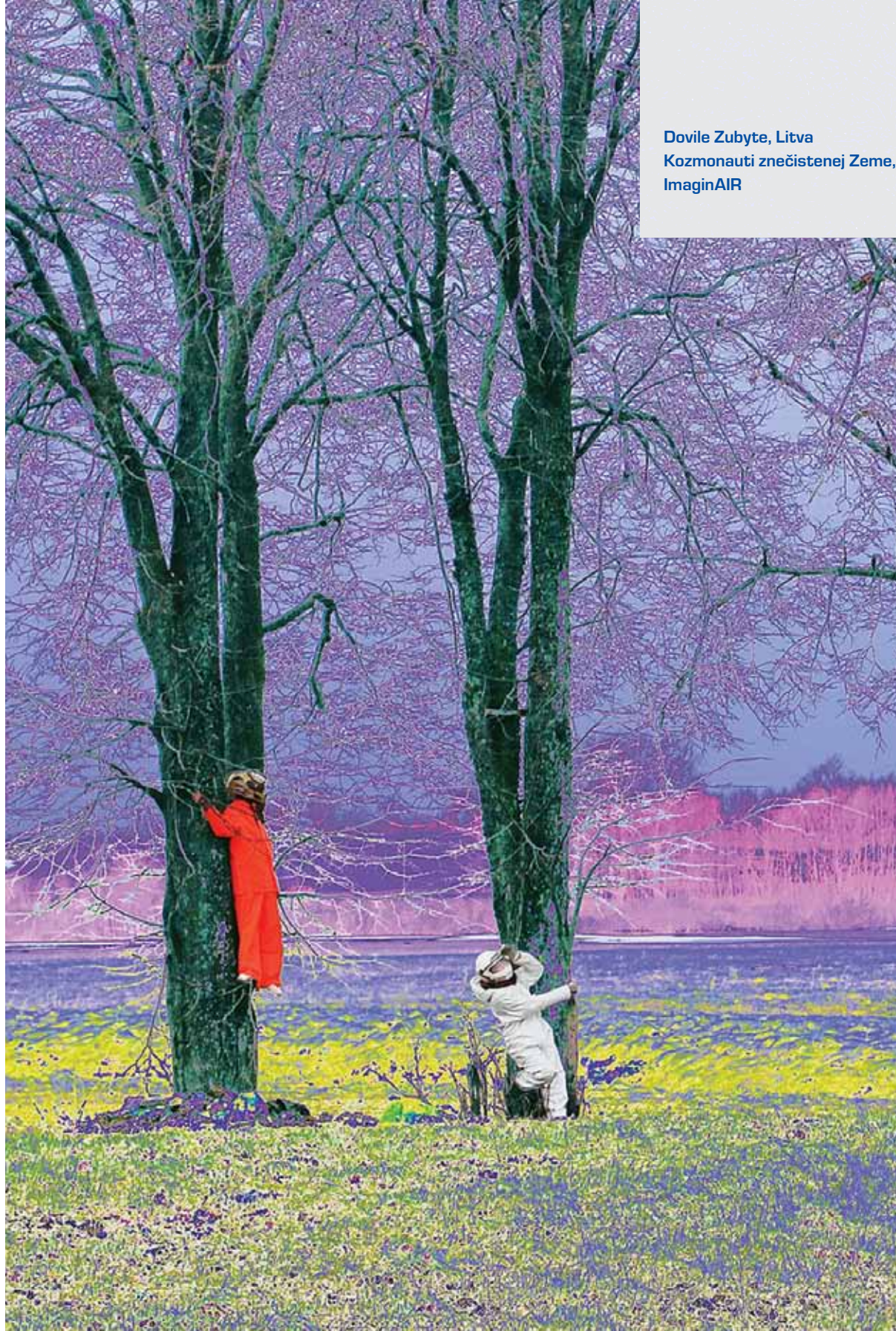
Viac alebo menej dažďa?

Ich „sfarbenie“ nie je jediný spôsob, akým častice uvoľnené do ovzdušia alebo usadené na zemi môžu ovplyvniť klímu. Časť nášho ovzdušia sa skladá z vodnej pary a malých molekúl vody uvoľnených do ovzdušia. V zhustenejšej forme ich všetci poznáme ako oblaky. Častice navyše zohrávajú dôležitú úlohu pri tom, ako oblaky vznikajú, ako dlho vo svojej podobe vydržia, koľko slnečného žiarenia odrážajú, aké zrážky vytvárajú a kde atď. Oblaky sú zjavne nevyhnutné pre našu klímu. Koncentrácie a zloženie tuhých častíc môže v skutočnosti zmeniť čas a miesto tradičných modelov dažďových zrážok.

Zmeny v úhrne zrážok a zrážkových modeloch spôsobujú skutočné hospodárske a sociálne náklady, keďže zvyčajne ovplyvňujú globálnu výrobu potravín a následne ich cenu.

Zo správy agentúry EEA s názvom Zmena klímy, vplyvy a zraniteľnosť v Európe 2012 vyplýva, že všetky regióny v Európe sú ovplyvňované zmenou klímy, ktorá spôsobuje širokú škálu vplyvov na spoločnosť, ekosystémy a ľudské zdravie. Podľa tejto správy boli v Európe spozorované vyššie teploty v kombinácii s klesajúcimi zrážkami v južných regiónoch a narastajúcimi zrážkami v severnej Európe. Ľadové prikrývky a ľadovce sa roztápajú a hladina morí stúpa. Očakáva sa, že všetky tieto trendy budú pokračovať.

Dovile Zubyte, Litva
Kozmonauti znečistenej Zeme,
ImaginAIR



Vzťah medzi zmenou klímy a kvalitou ovzdušia

Hoci nemáme úplné vedomosti o tom, ako zmena klímy môže ovplyvniť kvalitu ovzdušia a naopak, z nedávneho výskumu vyplýva, že tento vzájomný vzťah by mohol byť silnejší, ako sa pôvodne odhadovalo. Medzivládny panel o klimatických zmenách — medzinárodný orgán založený s cieľom posudzovať zmenu klímy — vo svojom posúdení z roku 2007 predpovedá v budúcnosti pokles kvality ovzdušia v mestách kvôli zmene klímy.

Očakáva sa, že v mnohých regiónoch na celom svete zmena klímy ovplyvní miestne počasie vrátane frekvencie vín horúčav a stojatého vzduchu. Viac slnečného svetla a vyššie teploty nemusia len predĺžiť obdobia, keď budú úrovně ozónu zvýšené, ale mohli by tiež ďalej zhoršovať jeho maximálne koncentrácie. Určite to nie je dobrou správou pre južnú Európu, ktorá už teraz bojuje s nadmernými hodnotami prízemného ozónu.

Výsledkom medzinárodných diskusií o zmiernení zmeny klímy je dohoda o udržaní rastu globálnej teploty do roku 2100 pod hranicou 2 stupne Celzia. Ešte nie je isté, či sa svetu podarí uspieť v dostatočnom obmedzení emisií skleníkových plynov s cieľom dosiahnuť cieľ 2 °C. Na základe niekoľkých rozdielnych trajektórií emisií sa v Programe Spojených národov pre životné prostredie (UNEP) určili medzery medzi súčasnými nárokmi na zníženie emisií a znížením, ktoré potrebujeme na dosiahnutie cieľa. Je jasné, že treba vyvinúť ešte väčšie úsilie na ďalšie znižovanie emisií, aby sa zvýšili naše šance na obmedzenie nárastu teploty.

Predpokladá sa, že niektoré regióny — ako Arktída — sa budú ohrievať oveľa viac. Vyššie teploty nad pevninou, ako aj oceánmi pravdepodobne ovplyvnia úroveň vlhkosti atmosféry, a to by mohlo následne ovplyvniť zrážkové modely. Ešte nie je celkom jasné, do akej miery by mohli vyššie alebo nižšie koncentrácie vodnej pary v atmosfére ovplyvniť zrážkové modely alebo globálnu a miestnu klímu.

Rozsah vplyvov zmeny klímy však bude čiastočne závisieť od toho, ako sa jednotlivé regióny prispôbia zmene. Adaptačné činnosti — od zlepšeného mestského plánovania po prispôbenie infraštruktúry, napríklad budov a dopravy — už v Európe prebiehajú, no takýchto činností budeme potrebovať v budúcnosti viac. Široké spektrum opatrení sa môže využiť na prispôbenie sa zmene. Napríklad sadenie stromov a rozširovanie zelených plôch (parkov) v mestských oblastiach zmiernuje účinky vín horúčav a súčasne zlepšuje kvalitu ovzdušia.

Scenáre výhodné pre všetkých sú možné

Mnohé látky spôsobujúce zmenu klímy sú bežné látky znečisťujúce ovzdušie. Opatrenia na zníženie emisií čierneho uhlíka, ozónu alebo ozónových prekursorov sú výhodné pre ľudské zdravie, ako aj klímu. Skleníkové plyny a látky znečisťujúce ovzdušie pochádzajú z rovnakých zdrojov emisií. Preto existujú potenciálne výhody, ktoré možno získať obmedzením emisií jednej alebo druhej látky.

Európska únia si stanovila do roku 2050 cieľ mať konkurencieschopnejšie hospodárstvo s nižšou závislosťou od fosílnych palív a s nižším vplyvom na životné prostredie. Konkrétne sa Európska komisia zameriava na zníženie domácich emisií skleníkových plynov v EÚ do tohto dátumu o 80 — 95 % v porovnaní s úrovňami v roku 1990.



Bojan Bonifacic, Chorvátsko
Veterné mlyny, ImaginAIR

Politické ciele - prechod na nízkouhlíkové hospodárstvo a podstatné zníženie emisií skleníkových plynov — nie je možné dosiahnuť bez zmeny modelu spotreby energie v EÚ. To je možné dosiahnuť znížením dopytu po energii, jej účinnejším využívaním, zvýšením podielu obnoviteľnej energie (napríklad slnečnej, veternej, geotermálnej a vodnej) a znížením využívania fosílnych palív. Predpokladá sa tiež širšie uplatňovanie nových technológií, akými sú zachytávanie a ukladanie uhlíka, pri ktorých sú emisie oxidu uhličitého z priemyselného podniku zachytávané a ukladané pod zemou, väčšinou v geologických útvaroch, odkiaľ nemôžu uniknúť do atmosféry.

Niektoré z týchto technológií, predovšetkým pokiaľ ide o zachytávanie a ukladanie, nemusia byť z dlhodobého hľadiska vždy tým najlepším riešením. Zabránením uvoľňovania obrovských množstiev uhlíka do atmosféry by sme však z krátkodobého a strednodobého hľadiska mohli pomôcť zmierniť zmenu klímy, až pokiaľ začnú byť účinné dlhodobé štrukturálne zmeny.

Mnohé štúdié potvrdili, že účinné politiky týkajúce sa klímy a ovzdušia môžu byť navzájom výhodné. Politiky zamerané na zníženie látok znečisťujúcich ovzdušie by mohli pomôcť udržaniu nárastu priemernej globálnej teploty pod dva stupne. A politiky týkajúce sa klímy, ktoré sú zamerané na zníženie emisií čierneho uhlíka a metánu, by mohli znížiť škody na našom zdraví a životnom prostredí.

Nie je to však ten prípad, keď sú bezpodmienečne navzájom výhodné všetky politiky týkajúce sa klímy a kvality ovzdušia. Dôležitú úlohu zohráva použitá technológia. Napríklad niektoré technológie na zachytávanie a ukladanie uhlíka by mohli pomôcť k zlepšeniu kvality ovzdušia v Európe, ale iné nemusia. Rovnako by nahradenie fosílnych palív biopalivami mohlo znížiť emisie skleníkových plynov a pomôcť k splneniu cieľov týkajúcich sa klímy. Avšak súčasne by sa tak mohli zvýšiť emisie tuhých častíc a iných karcinogénnych látok znečisťujúcich ovzdušie, a teda by sa mohla zhoršiť kvalita ovzdušia v Európe.

Výzvou pre Európu je zabezpečiť, aby sa v rámci politík týkajúcich sa ovzdušia a klímy v nasledujúcom desaťročí presadzovali scenáre a technológie výhodné pre všetkých, a aby sa investovalo do scenárov a technológií, ktoré sa navzájom posilňujú.

„Globálne otepľovanie vyvoláva dlhé obdobia sucha. Sucho spôsobuje zvýšený počet lesných požiarov.“

Ivan Beshev, Bulharsko
Začarovaný kruh, ImaginAIR

Ďalšie informácie

- Enviroportál – Klimatická zmena: <http://enviroportal.sk/environmentalne-temy/vybrane-environmentalne-problemy/klimaticke-zmeny> (informácie v slovenčine)
- Základný balík ukazovateľov agentúry EEA: **Spoločné bezpečnostné ukazovatele 013 o koncentráciách atmosférických skleníkových plynov** (informácie v angličtine)
- Správa agentúry EEA č. 12/2012: **Zmeny klímy, vplyvy a zraniteľnosť v Európe 2012** (publikácia v angličtine)
- **Climate-ADAPT**: internetový portál s informáciami o prispôbení sa zmene klímy (informácie v angličtine)
- Klimaticko-energetický balík EÚ: http://ec.europa.eu/clima/policies/package/index_en.htm (informácie v angličtine)
- UNEP: **Celkové hodnotenie čierneho uhlíka a troposférického ozónu** (informácie v angličtine)



Martin Fitzpatrick



Dublin rieši vplyvy znečistenia ovzdušia na zdravie

Martin Fitzpatrick je vedúcim úradníkom pre environmentálne zdravie na jednotke monitorovania kvality ovzdušia a hluku mestskej rady v Dubline, v Írsku. Je tiež kontaktnou osobou pre pilotný projekt vedený Generálnym riaditeľstvom Európskej komisie pre životné prostredie a Európskou environmentálnou agentúrou (EEA) so zameraním na zlepšenie zavádzania právnych predpisov týkajúcich sa ovzdušia. Spýtali sme sa ho, ako Dublin rieši zdravotné problémy spojené s nízkou kvalitou ovzdušia.

Čo ste urobili na zlepšenie kvality ovzdušia v Dubline a v Írsku?

Máme pocit, že sme na tom s riešením otázok týkajúcich sa kvality ovzdušia vo väčších obciach a mestách celkom dobre. Výborne to ilustruje jeden príklad: zákaz propagovania a predaja bitúmenového (alebo dymového) paliva v Dubline v roku 1990. Kolegovia zaoberajúci sa lekárskeho výskumom sa pozreli na účinky tohto rozhodnutia a zaznamenali, že v Dubline sa každoročne od roku 1990 predišlo 360 zabránilým úmrtiam.

Stredne veľké mestá však majú stále nízku kvalitu ovzdušia a verejné orgány sa teraz zameriavajú na nové právne predpisy na riešenie tejto situácie tým, že chcú rozšíriť zákaz predaja bitúmenového paliva aj na malé mestá.

V Írsku je Odbor pre životné prostredie, komunitu a miestnu vládu oficiálnym orgánom, ktorý sa zaoberá kvalitou ovzdušia a súvisiacimi oblasťami. Pritom írsky Agentúra pre ochranu životného prostredia koná ako funkčné krídlo tohto odboru. Medzi odborom a agentúrou sú jasne definované oblasti zodpovednosti so zreteľom na spôsoby, akými sa usmernenia pre príslušné politické oblasti postupujú na úroveň miestnych orgánov.

Pokiaľ ide o zdravie, akým výzvam čelí mestská rada v Dubline? Ako ich riešite?

Dublin je mikrokosmos iných veľkých miest v celej Európskej únii. Z hľadiska otázok, ktorými je potrebné sa zaoberať, tu existuje mnoho spoločných prvkov. Obezita, rakovina a srdcovo-cievne ochorenia sú hlavnými otázkami verejného zdravia v celej EÚ vrátane Írska.

Rada zaznamenala, že veľa práce, ktorú robí, je pre verejné zdravie dôležitá. Jedným príkladom, o ktorom si myslím, že stojí za povšimnutie, je projekt, v ktorom sme spojili kvalitu ovzdušia a účasť verejnosti. Projekt sa uskutočnil pred niekoľkými rokmi v spolupráci so Spoločným výskumným centrom EÚ. Tento projekt s názvom Projekt pre ľudí obehol šesť európskych miest a zameriaval sa na karcinogénnu látku znečisťujúcu ovzdušie — benzén. Po vnútroštátnej rozhlasovej relácii, na ktorú reagoval neočakávaný počet dobrovoľníkov, sme zmenili týchto ľudí na chodiace a hovoriace monitory o kvalite ovzdušia. Mali na sebe detektory benzénu, aby mohli monitorovať svoje vystavenie benzénu v jeden stanovený deň. Následne sme sa pozreli na úrovne kvality ovzdušia a na to, aký malo ich každodenné správanie vplyv na ich zdravie.

Všetci dobrovolníci dostali spátnú väzbu týkajúcu sa ich výsledkov. Jednou vtipnou anekdotou v rámci tohto projektu bola triezvo konštatovaná rada: ak chcete znížiť vaše vystavenie sa chemickej látke polycyklického aromatického uhlíka spôsobujúceho rakovinu, nesmažte slaninu! Jeden dobrovolník pracujúci za grilom na smaženie slaniny v miestnej kaviarni, mal skutočne vysoké úrovne vystavenia.

Závažná myšlienka tejto anekdoty je, že sa musíme pozerieť na interakciu kombinácie látok znečisťujúcich vnútorné, ako aj vonkajšie prostredie.

Viete uviesť príklad írskej iniciatívy, ktorá pomohla zlepšiť kvalitu vnútorného ovzdušia?

Jeden príklad jasne vytrča — zákaz fajčenia v roku 2004. Írsko bolo prvou krajinou na svete, ktorá zakázala fajčenie na pracoviskách. Tento zákaz nám umožnil zamerať sa na otázku vystavenia v pracovnom prostredí a zlepšiť pritom kvalitu ovzdušia.

V tejto súvislosti je zaujímavé, že jediným priemyselným odvetvím, ktoré utrpelo týmto zákazom, a čo by sa dalo pravdepodobne ťažko predvídať, bolo odvetvie chemického čistenia. Rozsah ich podnikania sa od roku 2004 kvôli zakazu fajčenia zmenšoval. Niekedy sa teda objavujú vplyvy, s ktorými ste nepočítali.

Ako informuje vaša organizácia občanov?

Informovanie občanov je základná súčasť našich iniciatív a každodennej práce. Mestská rada v Dubline vypracúva výročné správy, ktoré obsahujú zhrnutie kvality ovzdušia za uplynulý rok. Všetky tieto správy sú uverejnené na internete. Írská Agentúra pre ochranu životného prostredia má okrem toho sieť

monitorujúcu ovzdušie, prostredníctvom ktorej si vymieňa informácie s miestnymi orgánmi a občanmi.

Ďalším príkladom, ktorý je pre Dublin jedinečný, je projekt spustený tento rok s názvom Dublinked, v rámci ktorého sa zhromažďujú informácie zverejnené mestskou radou a umiestňujú sa na verejnej doméne. Môže ísť o údaje vyhotovené miestnymi úradmi, súkromnými spoločnosťami, ktoré poskytujú služby v meste, a obyvateľmi. V oznámení z roku 2009 Európska komisia poznamenáva, že opätovné využitie informácií o verejnom sektore má hodnotu 27 miliárd EUR. Je to jedna z iniciatív Mestskej rady na opätovné obnovenie hospodárstva.

Spolu s ostatnými európskymi mestami je Dublin zapojený do pilotného projektu o kvalite ovzdušia. Ako sa Dublin zapojil?

Mestská rada v Dubline sa zapojila na základe pozvania agentúry EEA a Európskej komisie. Projekt sme považovali za príležitosť na vzájomnú výmenu modelov osvedčených postupov a na to, aby sme zo vzájomnej výmeny získali príslušné skúsenosti.

Počas trvania projektu sme si všimli, aké pokrokové sú ostatné mestá v rozvíjaní zoznamov emisií a v tom, že majú model kvality ovzdušia pre svoje mesto. Pre mestskú radu v Dubline to teda bolo podnetom na to, aby sme v týchto úlohách pokročili. Následne sme mali pocit, že by sa nevyplatilo, ak by sa zoznamom emisií a vytváraním modelu kvality ovzdušia zaoberala iba rada. A tak sme si sadli spolu s írskou Agentúrou pre ochranu životného prostredia, aby sme zistili možnosti vytvorenia národného modelu, ktorý by sa mohol využiť aj na regionálnej úrovni. Následne sme sa dohodli na tom, že na ňom začneme pracovať.

Pilotný projekt zavádzania právnych predpisov týkajúcich sa ovzdušia

Cieľom pilotného projektu je, aby zúčastnené európske mestá lepšie pochopili silné stránky, výzvy a potreby miest so zreteľom na zavádzanie právnych predpisov EÚ týkajúcich sa kvality ovzdušia a témy súvisiace s kvalitou ovzdušia vo všeobecnosti. Projekt vedie Generálne riaditeľstvo Európskej Komisie pre životné prostredie spolu s Európskou environmentálnou agentúrou a spolu je do neho zapojených 11 miest (Antverpy, Berlín, Dublin, Madrid, Malmö, Miláno, Paríž, Ploješť, Plovdiv, Praha a Viedeň). Výsledky pilotného projektu budú zverejnené koncom roka 2013.

Ďalšie informácie

- O kvalite ovzdušia v Dubline: <http://www.epa.ie/whatwedo/monitoring/air/data/dub/> (informácie v angličtine)
- Verejný informačný portál: <http://www.dublinked.ie/> (informácie v angličtine)



Kvalita vnútorného ovzdušia

Mnohí z nás môžu stráviť až 90 % svojho života vo vnútornom prostredí – doma, v práci alebo v škole. Kvalita vzduchu, ktorý dýchame vo vnútornom prostredí, má tiež priamy vplyv na naše zdravie. Čo určuje kvalitu vnútorného ovzdušia? Existuje rozdiel medzi látkami znečisťujúcimi vnútorné a vonkajšie prostredie? Ako môžeme zlepšiť kvalitu vnútorného ovzdušia?

Pre mnohých z nás môže byť prekvapujúce, že ovzdušie v uliciach miest s priemernou premávkou by mohlo byť v skutočnosti čistejšie ako vo vašej obývačke. Z nedávnych štúdií vyplýva, že niektoré škodlivé látky znečisťujúce ovzdušie sa môžu vyskytovať vo vyšších koncentráciách vo vnútorných priestoroch ako vo vonkajšom prostredí. V minulosti sa venovalo znečisteniu vnútorného ovzdušia oveľa menej pozornosti ako znečisteniu vonkajšieho ovzdušia, predovšetkým znečisteniu vonkajšieho ovzdušia z priemyselných emisií a emisií dopravy. V posledných rokoch sa však stali hrozby zapríčinené vystavením znečisteniu vnútorného ovzdušia oveľa zreteľnejšími.

Predstavte si nedávno vymaľovaný dom vybavený novým nábytkom, alebo pracovisko zaplnené ťažkým pachom čistiacich prostriedkov.... Kvalita ovzdušia v našich domovoch, na našich pracoviskách alebo v iných verejných priestoroch sa výrazne líši v závislosti od materiálu použitého na ich výstavbu, údržbu a od účelu miestnosti, ako aj spôsobu, akým ju využívame a vetráme.

Nízka kvalita vnútorného prostredia môže byť obzvlášť škodlivá pre zraniteľné skupiny, napríklad deti, starších ľudí a ľudí trpiacich chronickými respiračnými ochoreniami ako astma.

Niektoré hlavné látky znečisťujúce vnútorné ovzdušie zahŕňajú radón (rádioaktívny plyn vytváraný v pôde), tabakový dym, plyny alebo častice zo spaľovania palív, chemikálie a alergény. Oxid uhoľnatý, oxid dusičitý, častice a prchavé organické zlúčeniny môžeme nájsť vo vonkajšom, ako aj vo vnútornom prostredí.

Politické opatrenia môžu pomôcť

Niektoré látky znečisťujúce vnútorné prostredie a ich vplyv na zdravie sú známejšie a verejnosť im venuje viac pozornosti ako iným. Zákazy fajčenia na verejných priestranstvách sú jedným z nich.

V mnohých krajinách boli zákazy fajčenia na rôznych verejných miestach dosť kontroverzné predtým, ako boli zavedené príslušné právne predpisy. Napríklad niekoľko dní po uplatnení zákazu fajčenia v Španielsku v januári 2006 začalo narastať hnutie, ktoré presadzovalo fajčenie vo verejných vnútorných priestoroch, čo mnohí považovali za svoje právo. Zákaz však viedol aj k väčšej verejnej informovanosti. V nasledujúcich dňoch po vstupe do platnosti tohto zákazu vyhľadalo denne 25 000 Španielov lekársku pomoc s cieľom prestať fajčiť.

Vo vnímaní verejnosti sa toho veľa zmenilo pokiaľ ide o fajčenie na verejných miestach a vo verejnej doprave. Mnohé letecké spoločnosti zaviedli zákaz fajčenia počas letov na krátke vzdialenosti v 80. rokoch, potom nasledovali lety na dlhé vzdialenosti v 90. rokoch. V súčasnosti je v Európe nemysliteľné, aby boli nefajčiari vystavení sekundárnemu dymu vo verejnej doprave.

Dnes má mnoho krajín, vrátane krajín agentúry EEA, právne predpisy obmedzujúce alebo zakazujúce fajčenie vo vnútri verejných priestranstiev. Po rade nezáväzných uznesení a odporúčaní prijala Európska únia v roku 2009 aj uznesenie, v ktorom vyzvala členské štáty, aby uzákonnili a vykonávali zákony na úplnú ochranu svojich obyvateľov pred vystavením tabakovému dymu v ovzduší.

Zdá sa, že zákazmi fajčenia sa zlepšila kvalita vnútorného ovzdušia. Množstvo znečisťujúcich látok z tabakového dymu v ovzduší na verejných miestach klesá. Napríklad v Írskej republike ukázali merania látok znečisťujúcich ovzdušie na verejných miestach v Dubline pred a po zavedení zákazu fajčenia poklesy o 88 % pre niektoré z látok nachádzajúcich sa v tabakovom dyme v ovzduší.

Tak, ako v prípade látok znečisťujúcich vonkajšie prostredie, vplyvy látok znečisťujúcich vnútorné ovzdušie sa neobmedzujú len na naše zdravie. Súvisia s nimi aj vysoké hospodárske náklady. Len vystavenie tabakovému dymu v ovzduší na pracoviskách v EÚ sa odhaduje na vyše 1,3 miliardy EUR priamych nákladov na lekársku starostlivosť a vyše 1,1 miliardy EUR nepriamych nákladov spojených so stratami produktivity.

Pri znečistení vnútorného prostredia ide o oveľa viac než len o tabakový dym

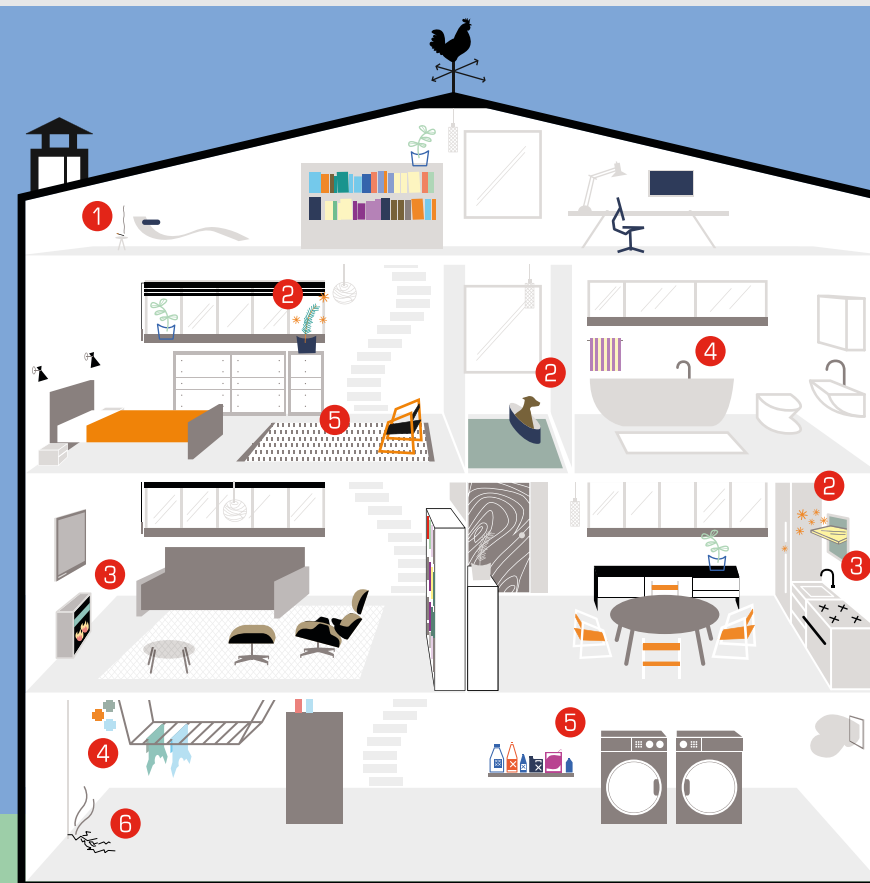
Fajčenie nie je jediným zdrojom znečistenia vnútorného ovzdušia. Podľa Erika Lebreta z Národného inštitútu pre verejné zdravie a životné prostredie (RIVM) v Holandsku „znečistenie ovzdušia nekončí na prahu našich dverí. Väčšina látok znečisťujúcich vonkajšie prostredie preniká do našich domovov, kde trávime najviac času. Kvalita vnútorného ovzdušia je ovplyvnená mnohými ďalšími faktormi vrátane varenia, pecí na drevo, horenia sviečok alebo vonných tyčiniek, používania spotrebiteľských výrobkov ako vosky a laky na čistenie povrchov, stavebných materiálov ako formaldehydu v preglejke a ohňovzdorných látok v mnohých materiáloch. Ďalej je tu tiež radón uvoľňovaný z pôdy a stavebných materiálov.“

Európske krajiny sa snažia nájsť riešenie pre niektoré z týchto zdrojov znečistenia vnútorného ovzdušia. Podľa Lebreta sa „snažíme nahradiť toxickjšie látky menej toxickými látkami alebo nájsť procesy na zníženie emisií ako v prípade formaldehydových emisií z preglejky. Ďalší príklad môžeme vidieť na znižovaní určitých materiálov emitujúcich radón, ktoré sa používajú pri stavbe múrov. Tieto materiály sa použili v minulosti, ale ich využívanie sa odvtedy obmedzilo.“

Prijímanie zákonov nie je jediný spôsob, ako zlepšiť kvalitu vzduchu, ktorý dýchame. Všetci môžeme kontrolovať a znižovať častice prítomné v ovzduší a chemikálie vo vnútorných priestoroch.

Znečistenie vnútorného ovzdušia

Väčšinu svojho času trávime v budovách — doma, na pracoviskách, v školách alebo obchodoch. Vo vnútorných priestoroch môžu niektoré látky znečisťujúce ovzdušie existovať vo vysokých koncentráciách a môžu byť spúšťačom zdravotných problémov.



1 / Cigaretový dym

Vystavenie môže zhoršiť dýchacie problémy (napr. astmu), vyvolať podráždenie očí a spôsobiť rakovinu pľúc, bolesti hlavy, kašeľ a bolesti v krku.

2 / Alergény (vrátane peľov)

Môžu zhoršiť dýchacie problémy a spôsobiť kašeľ, zvieranie v hrudi, problémy s dýchaním, podráždenie očí a kožné vyrážky.

3 / Oxid uhoľnatý (CO) a oxid dusičitý (NO₂)

CO vo vysokých dávkach môže byť smrteľný a spôsobuje bolesti hlavy, závrate a nevoľnosť. NO₂ môže vyvolať podráždenie očí a hrdla, dýchavičnosť a respiračné infekcie.

4 / Vlhkosť

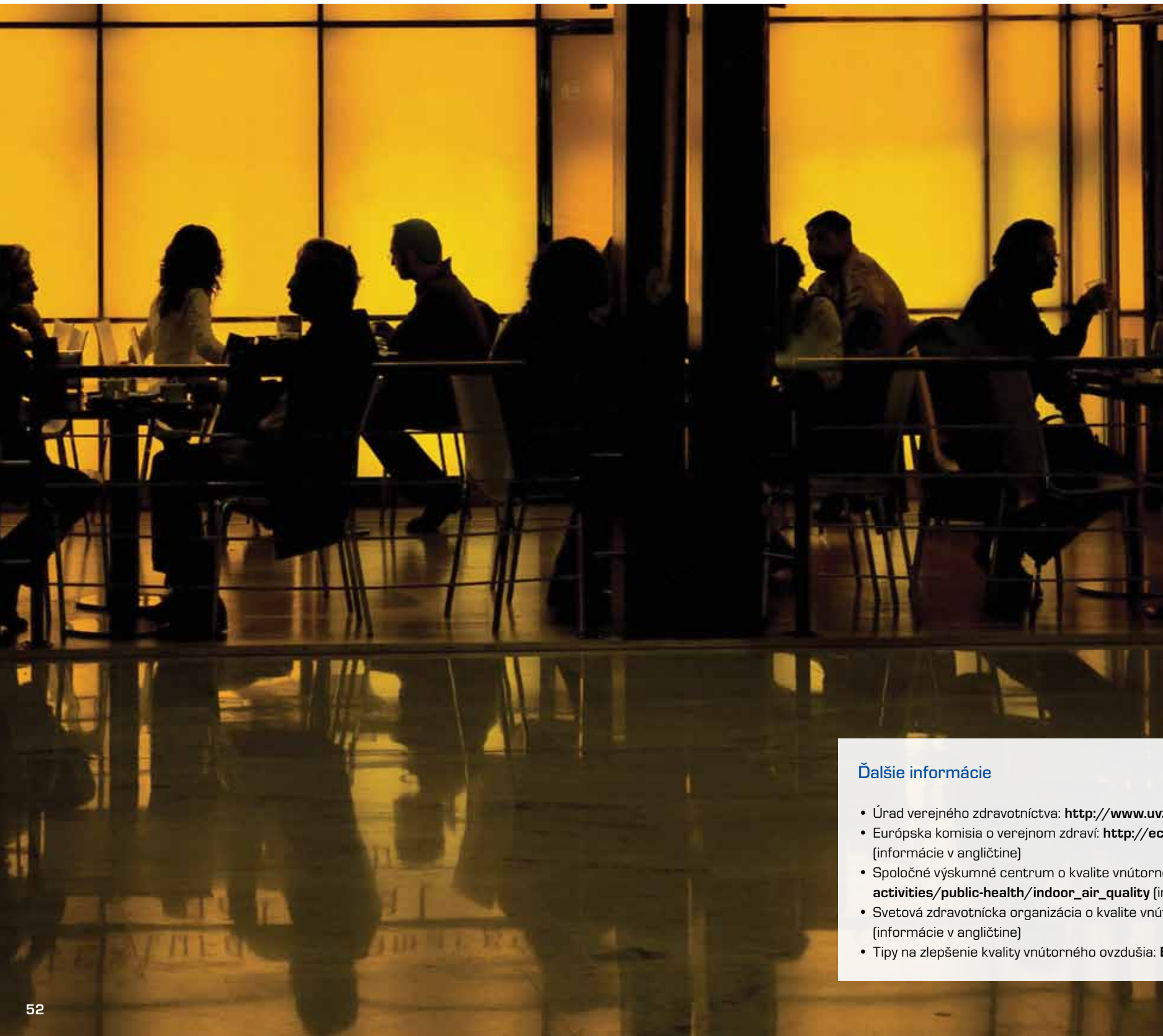
Pri nadmernej vlhkosti sa môžu vo vnútornom prostredí rozmnožovať stovky druhov baktérií, húb a plesní. Vystavenie môže zapríčiniť dýchacie problémy, alergie a astmu a narušiť imunitný systém.

5 / Chemické látky

Niektoré škodlivé a syntetické chemické látky používané v čistiacich prostriedkoch, kobercoch a nábytku môžu poškodiť pečeň, obličky a nervový systém, spôsobiť rakovinu, bolesti hlavy a nevoľnosť, podráždenie očí, nosa a hrdla.

6 / Radón

Vdychovanie tohto rádioaktívneho plynu môže poškodiť pľúca a zapríčiniť rakovinu pľúc.



Malé činnosti, akými je vetranie uzavretých priestorov, môže pomôcť k zlepšeniu kvality ovzdušia okolo nás. Niektoré dobre mienené činnosti by však v skutočnosti mohli mať nepriaznivé účinky. Lebret navrhuje: „Mali by sme vetrať, ale nemali by sme to preháňať, keďže je to významná strata energie. Vedie k väčšiemu vykurovaniu a využívaniu fosílnych palív a následne znamená znečistenie ovzdušia. Mali by sme skôr rozmýšľať tak, aby sme rozumnejšie využívali naše zdroje vo všeobecnosti.“

Ďalšie informácie

- Úrad verejného zdravotníctva: <http://www.uvzsr.sk/> (informácie v slovenčine)
- Európska komisia o verejnom zdraví: http://ec.europa.eu/health/index_en.htm (informácie v angličtine)
- Spoločné výskumné centrum o kvalite vnútorného ovzdušia: http://ihcp.jrc.ec.europa.eu/our_activities/public-health/indoor_air_quality (informácie v angličtine)
- Svetová zdravotnícka organizácia o kvalite vnútorného ovzdušia: www.who.int/indoorair/ (informácie v angličtine)
- Tipy na zlepšenie kvality vnútorného ovzdušia: **Európska nadácia pre pľúca** (informácie v angličtine)



Získavanie poznatkov o ovzduší

Naše poznatky o znečistení ovzdušia a jeho chápanie sa každým rokom zlepšujú. Máme rozširujúcu sa sieť monitorovacích staníc, ktoré nás informujú o údajoch týkajúcich sa celého radu látok znečisťujúcich ovzdušie, doplnených o výsledky z modelov kvality ovzdušia. Teraz musíme zabezpečiť, aby sa vedecké poznatky a politika rozvíjali spoločne.

Stanice na monitorovanie ovzdušia, ktoré sú umiestnené blízko rušných ciest a v mestských oblastiach alebo vo verejných parkoch, si často ani nevšimneme. Tieto nezaujímavo vyzerajúce schránky však obsahujú zariadenie, ktoré pravidelne odoberá vzorky ovzdušia na mieste, kde sa nachádzajú, meria presné úrovne koncentrácie kľúčových látok znečisťujúcich ovzdušie, akými sú ozón a tuhé znečisťujúce častice, a automaticky posiela údaje do databázy. Zväčša je možný okamžitý online prístup k informáciám o odobratých vzorkách.

Monitorovanie ovzdušia v Európe

Kľúčovými látkami znečisťujúcimi ovzdušie sa zaoberá európske a vnútroštátne právo. V súvislosti s týmito znečisťujúcimi látkami sa v Európe založili rozsiahle monitorovacie siete na overenie skutočnosti, či je kvalita ovzdušia na rôznych miestach v súlade s rozličnými právnymi normami a zdravotnými usmerneniami. Tieto stanice zaznamenávajú a šíria merania v rôznej frekvencii v prípade množstvom látok znečisťujúcich ovzdušie vrátane oxidu siričitého, oxidu dusičitého, olova, ozónu, tuhých častíc, oxidu uhoľnatého, benzénu, prchavých organických zlúčenín a polycyklického aromatického uhľovodíka.

Európska environmentálna agentúra zhromažďuje merania týkajúce sa kvality ovzdušia z viac ako 7 500 monitorovacích staníc v Európe v databáze o kvalite ovzdušia s názvom AirBase. V tejto databáze sa ukladajú aj údaje z predchádzajúcich rokov (historické údaje).

Niektoré monitorovacie stanice merajú a podávajú správy o najnovších údajoch len s krátkym oneskorením (takmer v reálnom čase). Napríklad v roku 2010 až 2 000 staníc nepretržite meralo koncentrácie prízemného ozónu a o údajoch podávali správy každú hodinu. Takéto merania, ktoré sa uskutočňujú takmer v reálnom čase, sa môžu použiť v systémoch na upozorňovanie a výstrahu v prípade významných udalostí týkajúcich sa znečistenia.

Počet monitorovacích staníc v Európe za posledné desaťročie výrazne stúpol, predovšetkým tých, ktoré monitorujú kľúčové znečisťujúce látky. V roku 2001 podávalo správy o meraniach oxidu dusičitého len niečo vyše 200 staníc, pričom v roku 2010 podávalo správy 3 300 staníc v 37 európskych krajinách. V rovnakom období sa počet staníc podávajúcich správy o PM₁₀ takmer strojnásobil, a tak sa dosiahol počet viac ako 3 000 staníc v 38 krajinách.

Nárast monitorovacej siete prispieva k našim poznatkom o kvalite ovzdušia a jeho porozumeniu. Keďže zakladanie nových monitorovacích staníc so zariadením využívajúcim najnovšiu technológiu je dost nákladné, časť našich vedomostí čerpáme z iných zdrojov, akými sú satelitné snímky, odhady emisií veľkých priemyselných podnikov, modely kvality ovzdušia a hĺbkové štúdie o osobitných regiónoch, odvetviach alebo znečisťujúcich látkach.

Približne 28 000 priemyselných podnikov v 32 európskych krajinách podáva správy Európskemu registru uvoľňovania a prenosov znečisťujúcich látok (E-PRTR) — celoeurópskemu registru znečisťujúcich látok — o tom, koľko rôznych znečisťujúcich látok uvoľňujú do vody, pôdy a ovzdušia. Všetky tieto informácie sú dostupné verejnosti, ako aj politikom na internete.

Zhromažďovanie informácií o kvalite ovzdušia a prístup k nim

Zhromažďovanie informácií, ktoré zbierame z týchto rôznych zdrojov, je náročné. Merania monitorovacích staníc sú miestne a časovo špecifické. Modely počasia, charakteristické vlastnosti krajiny, čas, deň alebo rok a vzdialenosť od zdrojov emisií — to všetko zohráva úlohu pri meraniach znečisťujúcich látok. V niektorých prípadoch, napríklad pri monitorovacích staniciach, ktoré sa nachádzajú v blízkosti ciest, môže mať na namerané hodnoty vplyv aj vzdialenosť dokonca niekoľkých metrov.

Okrem toho sa používajú rozdielne metódy na monitorovanie a meranie tej istej znečisťujúcej látky. Úlohu zohrávajú aj iné faktory, napríklad nárast alebo odklonenie dopravy ovplyvnia namerané hodnoty, ktoré sa budú líšiť od hodnôt nameraných na tom istom mieste pred rokom.



Pri hodnotení kvality ovzdušia v určitej oblasti mimo monitorovacích staníc sa spoliehame na modely alebo na kombináciu modelov a meraní vrátane satelitných pozorovaní. Modelovanie kvality ovzdušia často prináša určitú neistotu, keďže v rámci modelov nemožno reprodukovat všetky komplexné faktory spojené s tvorbou, rozptyľovaním a usadzovaním znečisťujúcich látok.

Neistota je oveľa väčšia, pokiaľ ide o hodnotenie vplyvov vystavenia znečisťujúcim látkam na stanovenom mieste na zdravie. Monitorovacie stanice obyčajne merajú hmotu tuhých častíc v objeme vzduchu, ale nie nevyhnutne chemické zloženie častíc. Napríklad emisie z výfukov áut uvoľňujú priamo do ovzdušia čierny uhlík obsahujúci častice, ako aj plyny ako oxid dusičitý. Aby sme však mohli určiť spôsob, akým by mohli byť ovplyvnené verejné zdravie, potrebujeme vedieť, aká presná zmes sa nachádza v ovzduší.

Technológia nám pomáha pri rozširovaní poznatkov o vzduchu, ktorý dýchame. Predstavuje základnú súčasť monitorovania a procesu podávania správ. Prostredníctvom najnovšieho rozvoja v rámci odvetvia informačných technológií môžu výskumníci a politici spracovať obrovské množstvá údajov v priebehu niekoľkých sekúnd. Mnohé verejné orgány tieto informácie sprístupňujú verejnosti prostredníctvom svojich internetových stránok, napríklad v Madride, alebo prostredníctvom nezávislých združení, ako je napríklad Airparif pre Paríž a širší región Île-de-France.

Agentúra EEA sa stará o verejné informačné portály týkajúce sa kvality a znečistenia ovzdušia. Historické údaje o kvalite ovzdušia uschované v databáze AirBase je možné zobrazit na mape, filtrovať podľa znečisťujúcej látky a roku a je možné ich stiahnuť.

Prístup k údajom meraným takmer v reálnom čase (ak sú k dispozícii), ktoré sa týkajú kľúčových znečisťujúcich látok, akými sú PM_{10} , ozón, oxid dusičitý a oxid siričitý, je možný prostredníctvom portálu Eye on Earth AirWatch. Používatelia môžu v nástroji na prezeranie pridávať svoje osobné hodnotenia a pozorovania.

Analýza vyššej kvality

Technológia nám neumožnila len spracovanie väčšieho množstva údajov, ale pomohla nám aj zlepšiť kvalitu a presnosť našej analýzy. V súčasnosti môžeme súčasne analyzovať informácie o počasi, infraštruktúre cestnej dopravy, hustote obyvateľstva a emisiách znečisťujúcich látok z osobitných priemyselných podnikov spolu s meraniami z monitorovacích staníc a výsledkov modelov kvality ovzdušia. Pre niektoré regióny je možné porovnávať predčasné úmrtia spôsobené srdcovo-cievnyimi a respiračnými ochoreniami s úrovňami znečistenia ovzdušia. Väčšinu z týchto premenných môžeme zapracovať do mapy Európy a vypracovať presnejšie modely.

Výskum ovzdušia sa neobmedzuje len na uvedené faktory. Marie-Eve Hérouxová z Regionálneho úradu Svetovej zdravotníckej organizácie pre Európu tvrdí: „Vedecká obec sa zaoberá aj rôznymi spôsobmi, ako rozličné opatrenia vplyvajú na znečistenie ovzdušia. Existuje veľmi široký rad typov intervencií od regulačných opatrení po zmeny v modeloch a zdrojoch spotreby energie alebo zmeny v dopravných režimoch a v správaní ľudí.“

Hérouxová dodáva: „Všetky tieto skutočnosti sa skúmali a závery sú jasné: existujú opatrenia, ktorými možno znížiť úroveň znečistenia spôsobeného predovšetkým tuhými časticami. To naznačuje, ako môžeme v skutočnosti znížiť úmrtnosť zapríčinenú znečistením ovzdušia.“

Vďaka lepšiemu porozumeniu toho, ako látky znečisťujúce ovzdušie vplývajú na zdravie a životné prostredie, potom podporíme politický proces. Nové znečisťujúce látky, zdroje znečistenia a možné opatrenia na boj so znečistením ovzdušia sú známe a zahrnuté do právnych predpisov. Vzhľadom na to by možno bolo potrebné monitorovanie nových znečisťujúcich látok. Výsledkom je, že sa vďaka zhromaždeným údajom ďalej rozširujú naše vedomosti.

Napríklad v roku 2004 neboli v Európe žiadne monitorovacie stanice na priame podávanie správ o koncentrácii prchavých organických zlúčenín, ťažkých kovov alebo polycyklických aromatických uhľovodíkov do databázy AirBase, hoci sa merania uskutočňovali na miestnej a národnej úrovni. V roku 2010 meralo koncentrácie prchavých organických zlúčenín viac než 450 staníc, ťažkých kovov viac než 750 staníc a polycyklických aromatických uhľovodíkov viac než 550 staníc.

Vynára sa jasnejšia predstava

V rámci právnych predpisov týkajúcich sa ovzdušia sa obyčajne kladie dôraz na dosiahnutie cieľov v stanovenom časovom rámci. Predvídajú sa aj spôsoby monitorovania pokroku a overuje sa, či boli ciele splnené v rámci očakávaného časového rámca.

O politických cieľoch, ktoré sa stanovili pred desiatimi rokmi, by sme mohli mať dve rozdielne predstavy v závislosti od nástrojov, ktoré použijeme. Agentúra EEA sa zaoberala smernicou o národných emisných stropoch, ktorá bola prijatá v roku 2001 a ktorej predmetom bolo obmedzenie emisií štyroch látok znečisťujúcich ovzdušie do roku 2010, a hodnotila, či boli splnené ciele týkajúce sa znižovania eutrofizácie a okysľovania stanovené v smernici.

Na základe toho, čo sme vedeli v čase, keď bola smernica prijatá, sa zdalo, že cieľ na zníženie eutrofizácie bol splnený a riziko okysľovania sa významne znížilo. Na základe súčasných poznatkov, keď využívame aktuálnejšie nástroje, však tento obraz nie je až taký ružový. Eutrofizácia spôsobená znečistením ovzdušia je stále veľkým environmentálnym problémom a existuje oveľa viac oblastí, kde cieľ na zníženie okysľovania nebol splnený.

Tento rok si Európska únia stanovila za cieľ preskúmanie svojej politiky týkajúcej sa ovzdušia, ktorá bude riešiť nové ciele, ako aj časový rámec predĺžený do roku 2020 a na ďalšie obdobie. Európa bude spolu s vytváraním politiky týkajúcej sa ovzdušia pokračovať v investovaní do svojej vedomostnej základne.

„Je dôležité vedieť, čo sa deje v meste, na vidieku a vo svete, v ktorom žijeme...“

Bianca Tabacaru, Rumunsko
Znečistenie v mojom meste,
ImaginAIR

Ďalšie informácie

- Slovenský hydrometeorologický ústav: **Čiastkový monitorovací systém – ovzdušie** (informácie v slovenčine)
- Databáza AirBase: <http://www.eea.europa.eu/themes/air/air-quality/map/airbase> (informácie v angličtine)
- Technická správa agentúry EEA 14/2012: **Hodnotenie pokroku podľa smernice EÚ o národných emisných stropoch** (informácie v angličtine)
- Európsky hodnotiaci a monitorovací program (EMEP) týkajúci sa diaľkového znečisťovania ovzdušia prechádzajúceho hranicami štátov (LRTAP) Európskej hospodárskej komisie OSN (EHK OSN): <http://www.emep.int/> (informácie v angličtine)

„Fotografie sú urobené z vrcholu veže Montparnasse v zime na prelome rokov 1997 – 1998 počas znečistenia ovzdušia oxidom dusičitým, ktorý presiahol medzné hodnoty.“

Jean-Jacques Poirault,
Francúzsko
Znečistenie ovzdušia oxidom dusičitým, ImaginAIR

Právne predpisy týkajúce sa ovzdušia v Európe

Znečistenie ovzdušia nie je všade rovnaké. Do atmosféry sa uvoľňujú rôzne znečisťujúce látky z množstva zdrojov. Keď už sa nachádzajú v atmosfére, môžu sa transformovať na nové znečisťujúce látky a rozšíriť sa po celom svete. Navrhovanie a zavádzanie politik na riešenie tohto komplexného problému nie je jednoduché. V ďalšej časti textu sa uvádza prehľad právnych predpisov týkajúcich sa ovzdušia v Európskej únii.

Množstvo znečisťujúcich látok vypúšťaných do ovzdušia, ktoré dýchame, sa vo veľkej miere znížilo, odkedy EÚ v 70. rokoch 20. storočia zaviedla politiky a opatrenia týkajúce sa kvality ovzdušia. Emisie látok znečisťujúcich ovzdušie z hlavných zdrojov vrátane dopravy, priemyslu, výroby energie sú v súčasnosti regulované a vo všeobecnosti klesajú, aj keď nie vždy v predpokladanom rozsahu.

Zameranie na znečisťujúce látky

Jedným zo spôsobov, akým sa EÚ podarilo dosiahnuť toto zlepšenie, bolo stanovenie právne záväzných a nezáväzných limitov pre celú Úniu so zreteľom na určité znečisťujúce látky rozptýlené v ovzduší. EÚ stanovila normy týkajúce sa tuhých znečisťujúcich častíc (PM) určitých veľkostí, ozónu, oxidu siričitého, oxidov dusíka, olova a iných znečisťujúcich látok, ktoré môžu mať škodlivé účinky na ľudské zdravie a ekosystémy. Kľúčové právne predpisy, ktorými sa stanovujú limity znečisťujúcich látok v Európe, zahŕňajú smernicu o kvalite okolitého ovzdušia a čistejšom ovzduší

v Európe (2008/50/ES) z roku 2008 a rámcovú smernicu o posudzovaní a riadení kvality okolitého ovzdušia (96/62/ES).

Ďalším prístupom k vydávaniu právnych predpisov na zlepšenia v oblasti kvality ovzdušia je stanovovanie národných ročných emisných limitov pre určité znečisťujúce látky. V týchto prípadoch sú krajiny zodpovedné za zavedenie opatrení potrebných na zabezpečenie toho, aby boli úrovne emisií pod stropmi stanovenými pre príslušnú znečisťujúcu látku.

V Göteborgskom protokole k Dohovoru o diaľkovom znečisťovaní ovzdušia prechádzajúcom hranicami štátov (LRTAP) aj v smernici EÚ o národných emisných stropoch (2001/81/ES) sa stanovujú ročné limity emisií pre európske krajiny týkajúce sa látok znečisťujúcich ovzdušie vrátane tých znečisťujúcich látok, ktoré sú zodpovedné za okysľovanie, eutrofizáciu a znečistenie prízemným ozónom. Göteborgský protokol bol revidovaný v roku 2012. Smernica o národných emisných stropoch bude preskúmaná a revidovaná v roku 2013.

Zameranie na odvetvia

Okrem stanovenia noriem kvality ovzdušia pre určité znečisťujúce látky a ročných stropov na úrovni jednotlivých krajín sú európske právne predpisy určené aj na zameranie sa na konkrétne odvetvia, ktoré sú zdrojmi znečistenia ovzdušia.

Emisie látok znečisťujúcich ovzdušie z priemyselného odvetvia sú regulované okrem iných aj smernicou o priemyselných emisiách (2010/75/EÚ) z roku 2010 a smernicou o obmedzení emisií určitých znečisťujúcich látok do ovzdušia z veľkých spaľovacích zariadení (2001/80/ES) z roku 2001.

Emisie z vozidiel boli regulované prostredníctvom celého radu noriem týkajúcich sa výkonu a palív vrátane smernice týkajúcej sa kvality benzínu a naftových palív (98/70/ES) z roku 1998 a noriem o emisiách vozidiel známych ako euronormy.

Normy Euro 5 a Euro 6 zahŕňajú emisie z ľahkých vozidiel vrátane osobných automobilov, dodávok a úžitkových vozidiel. Norma Euro 5 vstúpila do platnosti 1. januára 2011 a požaduje sa v nej, aby všetky nové automobily, na ktoré sa vzťahujú právne predpisy, emitovali menej tuhých častíc a oxidov dusíka, ako povoľujú stanovené limity. Normou Euro 6, ktorá vstúpi do platnosti v roku 2015, sa stanovujú prísnejšie limity oxidov dusíka emitovaných dieselovými motormi.

Existujú aj medzinárodné dohody týkajúce sa emisií látok znečisťujúcich ovzdušie v ostatných oblastiach dopravy, napríklad Medzinárodný dohovor o zabránení znečisťovaniu z lodí (MARPOL) z roku 1973 s jej doplňujúcimi protokolmi, ktorými sa upravujú emisie oxidu siričitého z námornej dopravy.

Skladanie častí

Znečisťujúca látka je obvyčajne regulovaná viacerými právnymi predpismi. Napríklad tuhými časticami sa priamo zaoberajú tri európske právne opatrenia (smernica o kvalite okolitého ovzdušia a o emisiách látok znečisťujúcich ovzdušie, ako aj limitov noriem Euro týkajúcich sa limitov emisií cestných vozidiel) a dva medzinárodné dohovory (LRTAP and MARPOL). Niektorými prekursorami tuhých častíc (PM) sa zaoberajú iné právne opatrenia.

Zavádzanie týchto zákonov je rozložené na časové obdobia a dosahuje sa vo fázach. Pre jemné častice sa v smernici o kvalite ovzdušia stanovuje hodnota $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ako tzv. cieľová hodnota, ktorú bolo potrebné splniť do 1. januára 2010. Rovnaká hranica je stanovená na dosiahnutie tzv. limitnej hodnoty do roku 2015, ktorá so sebou prináša dodatočné povinnosti.

V prípade niektorých odvetví by sa politiky týkajúce sa ovzdušia mali najskôr vzťahovať na určité znečisťujúce látky v obmedzených častiach Európy. V septembri 2012 prijal Európsky parlament revízie, ktorých výsledkom bolo zosúladenie noriem týkajúcich sa emisií síry z lodí s normami Medzinárodnej námornej organizácie z roku 2008. Do roku 2020 bude limit síry vo všetkých moriach v rámci EÚ 0,5 %.

Európsky parlament stanovil pre Baltské more, Severné more a Lamanšský prieliv v tzv. oblastiach kontroly emisií síry ešte prísnejší limit síry na úrovni 0,1 % do roku 2015. So zreteľom na skutočnosť, že štandardné lodné palivo obsahuje 2 700-krát viac síry ako konvenčné dieselové palivo pre automobily, je zrejmé, že právne predpisy poskytujú jasné dôvody na to, aby sa v odvetví námornej dopravy rozvinuli a používali ekologickejšie palivá.



„Hoci sú v Rumunsku našťastie ešte stále miesta takmer neobývané a veľkolepé, s nepoškvrnenou prírodou, v oblastiach s väčšou mierou urbanizácie je očividný ekologický problém.“

Javier Arcenillas, Španielsko
Kontaminácia, ImaginAIR

Konkrétne zavádzanie

Súčasnú európsku právnu predpisov týkajúcu sa kvality ovzdušia sú založené na zásade, že členské krajiny EÚ rozdelia svoje územie na niekoľko riadiacich zón, v ktorých budú musieť krajiny vyhodnocovať kvalitu ovzdušia s využitím prístupov merania a modelovania. Za takéto zóny sa považuje väčšina veľkých miest. Ak sa prekročia normy týkajúce sa kvality ovzdušia v určitej zóne, členský štát bude musieť podať správu Európskej komisii a vysvetliť dôvody.

Krajiny budú následne požiadané, aby vypracovali miestne alebo regionálne plány s opisom toho, ako zamýšľajú zlepšiť kvalitu ovzdušia. Mohli by napríklad zriadiť tzv. zóny s nízkymi emisiami, kde by sa obmedzil prístup viac znečisťujúcim vozidlám. Mestá môžu nabádať aj na prechod k menej znečisťujúcim režimom vrátane chôdze, bicyklovania a verejnej dopravy. Môžu tiež zabezpečiť, aby sa so zdrojmi priemyselného a úžitkového spaľovania zlúčilo využívanie zariadenia na kontrolu emisií podľa najnovšej a najdostupnejšej technológie.

Veľmi dôležitý je aj výskum. Nielenže prináša nové technológie, zlepšuje aj naše vedomosti o látkach znečisťujúcich ovzdušie a ich škodlivých účinkoch na naše zdravie a ekosystémy. Začlenením najnovších poznatkov do našich zákonov a opatrení môžeme naďalej zlepšovať kvalitu ovzdušia v Európe.



Ďalšie informácie

- Enviroportál — O vzdušie: prehľad právnych predpisov a základných informácií: <http://enviroportal.sk/environmentalne-temy/zlozky-zp/ovzdušie> (informácie v slovenčine)
- Európska komisia — prehľad právnych predpisov týkajúcich sa ovzdušia: http://ec.europa.eu/environment/air/index_en.htm (informácie v angličtine)
- Preskúvanie politiky EÚ týkajúcej sa ovzdušia z roku 2013: http://ec.europa.eu/environment/air/review_air_policy.htm (informácie v angličtine)
- Európska hospodárska komisia OSN (EHK OSN) o znečisťovaní ovzdušia: <http://www.unece.org/env/lrtap/welcome.html> (informácie v angličtine)

Fotografie:

Gülçin Karadeniz

Obálka a strany 2, 54, 64 – 65

Lucía Ferreira Alvelo

ImaginAIR/EEA: strana 1

Valerie Potapova

Shutterstock # 128724284: strana 5

Tamas Parkanyi

ImaginAIR/EEA: strany 6 – 7

Stephen Mynhardt

ImaginAIR/EEA: strana 8

Andrzej Bochenski

ImaginAIR/EEA: strana 11

Stella Carbone

ImaginAIR/EEA: strana 14

Leona Matoušková

ImaginAIR/EEA: strana 17

Ted Russell

Getty Images # 50316790: strana 20

Cristina Sînziana Buliga

ImaginAIR/EEA: strana 23

Justine Lepaulard

ImaginAIR/EEA: strana 24

Rob Ewen

iStock # 21335398: strana 29

Greta De Metsenaere

ImaginAIR/EEA: strana 30

Cesarino Leoni

ImaginAIR/EEA: strany 33 a 35

Ace & Ace/EEA

Strana 36

Dovile Zubyte

ImaginAIR/EEA: strana 39

Bojan Bonifacic

ImaginAIR/EEA: strana 41

Ivan Beshev

ImaginAIR/EEA: strany 42 – 43

Semmick Photo

Shutterstock # 99615329: strana 44

The Science Gallery

Strana 47

Pan Xunbin

Shutterstock # 76547305: strana 48

Jose AS Reyes

Shutterstock # 7425421: strany 52 – 53

Artens

Shutterstock # 81267163: strana 56

Bianca Tabacaru

ImaginAIR/EEA: strana 59

Jean-Jacques Poirault

ImaginAIR/EEA: strana 60

Javier Arcenillas

ImaginAIR/EEA: strana 63

ImaginAIR

Zachytiť neviditeľné: Príbeh ovzdušia v Európe v obrazoch

S cieľom zvýšiť informovanosť o vplyvoch nízkej kvality ovzdušia na ľudské zdravie a životné prostredie usporiadala Európska environmentálna agentúra súťaž a vyzvala v nej Európanov, aby prerozprávali svoje príbehy o ovzduší v Európe prostredníctvom fotografií a krátkeho textu.

V rámci fotografickej súťaže ImaginAIR boli jej účastníci vyzvaní, aby svoje príspevky predložili v štyroch tematických kategóriách: ovzdušie a zdravie, ovzdušie a príroda, ovzdušie a mestá a ovzdušie a technológia. V Signáloch 2013 sme využili časti príbehov súťaže ImaginAIR na poukázanie na niektoré otázky a obavy, na ktoré upozornili Európania.

Viac informácií o súťaži ImaginAIR sa nachádza na našej internetovej stránke:
www.eea.europa.eu/imaginair

Na zobrazenie všetkých finalistov súťaže ImaginAIR, navštívte naše konto na sieti Flick'r: **<http://www.flickr.com/photos/europeanenvironmentagency>**

Signály EEA 2013

Európska environmentálna agentúra (EEA) každoročne vydáva Signály a širokej verejnosti v nej predstavuje témy dôležité pre diskusie o ekológii. Signály 2013 sa zameriavajú na ovzdušie v Európe. V tohtoročnom vydaní sa snažíme vysvetliť súčasný stav kvality ovzdušia v Európe, odkiaľ pochádzajú látky znečisťujúce ovzdušie, ako sa tvoria, a ako ovplyvňujú naše zdravie a životné prostredie. Poskytujú nám tiež prehľad o spôsoboch, akým získavame poznatky o ovzduší, a ako prostredníctvom množstva politík a opatrení riešime otázky týkajúce sa znečistenia ovzdušia.

Európska environmentálna agentúra

Kongens Nytorv 6
1050 Kodaň K
Dánsko

Tel: +45 33 36 71 00
Fax: +45 33 36 71 99

Internet: eea.europa.eu
Informácie: eea.europa.eu/enquiries

ISBN 978-92-9213-380-1



9 789292 133801



Publications Office

