

# Na podeželju in v mestih dihamo onesnažen zrak – le viri so različni



**Prof. dr. Griša Močnik** je fizik, dekan Fakultete za znanosti o okolju in vodja Centra za raziskave atmosfere na Univerzi v Novi Gorici, raziskovalec na Institutu Jožef Stefan ter direktor podjetja Haze Instruments. V svojem delu se osredotoča na razvoj instrumentov za merjenje atmosferskih aerosolov, sodeluje tudi v projektih s tematiko podnebja in kakovosti zraka.

## **Kateri delci v zraku so najbolj škodljivi in kako se njihova škodljivost razlikuje glede na vir, na primer promet, kurišča ali industrijo?**

Škodljivost delcev je odvisna od dveh parametrov: koncentracije delcev, ki prihajajo iz posameznega vira, in njihove škodljivosti, merjene z, recimo, novim parametrom, ki ga uvaja direktiva o onesnaženem zraku iz leta 2024 – oksidativnem potencialu na enoto mase delcev tega vira. Produkt teh dveh parametrov nam da oksidativni potencial. To je parameter, s katerim na preprost način merimo, koliko oksidativnega stresa v našem telesu povzročijo vdihnjeni delci. Na enoto mase je promet škodljivejši, vendar so koncentracije lesnega dima

višje, zato lahko ta bolj prispeva k oksidativnem potencialu. Ne smemo pozabiti še industrije, ki lahko prispeva zelo veliko, še posebno v bližini obratov. Prispevke virov h koncentracijam in oksidativnemu potencialu je potrebno izmeriti na vsaki lokaciji posebej.

## **Ali danes še lahko uporabljamo besedo smog?**

Ne zares – smog je tehničen izraz, ki so ga izumili za Los Angeles v 1970. letih. Če govorimo o onesnaženju zraka zdaj, govorimo o onesnaženju z delci PM10 ali PM2,5 in prispevkih virov, oziroma o nastanku (predvsem organskih) sekundarnih delcev, ki jim je veliko težje pripisati vire.

## **Kako onesnaženi so slovenski kraji? Kje je zrak bolj onesnažen, na podeželju ali v mestu?**

ZELO. Zrak je onesnažen tako v mestih kot na podeželju, vendar so prispevki posameznih virov različni. V mestih je promet veliko pomembnejši kot na podeželju, kjer prevladuje onesnaženje zaradi kurjenja lesa za ogrevanje hiš. Je pa to vir, ki ga v mestih podcenjujemo in ki ga moramo tudi v največjih mestih nasloviti veliko bolj učinkovito. Ljubljana in Maribor sta na precej neslavnih mestih na različnih lestvicah onesnaženja, kar bomo lahko rešili samo z zmanjšanjem prispevka kurjenja lesa.



SAMO 1 PLANET  
CARE4CLIMATE



REPUBLIKA SLOVENIJA  
MINISTRSTVO ZA OKOLJE,  
PODNEBJE IN ENERGIJO



CIPRA  
ŽIVETI  
V ALPAH

**Bili ste del raziskovalne ekipe, ki je v 43 evropskih državah opravila skoraj 11.500 meritev in ugotovila, da je oksidativni potencial v mestih z gostim cestnim prometom lahko do trikrat višji kot na podeželskih območjih. Nam lahko razložite, kaj sploh pomeni oksidativni stres in kaj je oksidativni potencial?**

Oksidativni potencial je merilo bioloških učinkov delcev v zraku, ki ga vdihnemo. Meritve oksidativnega potenciala (OP) delcev v ozračju so merilo zmožnosti delcev, da v telesu povzročijo oksidativni stres, vnetja in bolezni dihal, srca in ožilja – torej bolezni in prezgodnje smrti. OP predstavlja paradigmatični premik v razumevanju zdravstvenih tveganj onesnaženega zraka: masna koncentracija delcev, ki je trenutno temelj zakonodaje, ne zajame biološke reaktivnosti in s tem dejanskega toksičnega učinka na organizem.

**Kako je potekalo določanje oksidativnega potenciala delcev?**

Delce smo vzorčili na filtre, te po terenskem vzorčenju spravili na hladno in v laboratoriju izmerili OP. OP je preprosta meritev na okoljskih vzorcih. Vzorce iz filtrov ekstrahiramo v tekočino, ki simulira, kar imamo v naših pljučih. Dodamo antioksidant, recimo askorbinsko kislino (vitamin C), potem pa izmerimo, kako hitro ti delci oksidirajo ta antioksidant. Temu potem rečemo oksidativni potencial.

**Kako se kakovost zraka v Sloveniji primerja z drugimi evropskimi državami?**

Na žalost smo bolj na repu, ni pa to presenetljivo. Živimo v dolinah in kotlinah in vse, kar spustimo v zrak, ostane pri tleh in to dihamo. Sprejeti ukrepi niso bili učinkoviti, ker niso dovolj ambiciozni. Uspeli smo znižati prispevek prometa, kar je posledica evropske zakonodaje, ki znižuje izpuste vozil, predvsem tistih z dizelskimi motorji.

**Promet se lahko regulira, ker ga urejamo na javnih površinah, kurišč ne moremo, ker so v zasebnih hišah – kaj bi bila rešitev?**

Vprašanje za nekaj milijonov... Ukrepi, ki se dotikajo naše zasebnosti (saj kurimo les za ogrevanje domov), bodo učinkoviti, če bodo preprosti in poceni. Izboljšati morajo kakovost življenja, ne da bi ga podražili. Primer uspešnega zmanjšanja onesnaževanja zaradi kurišč je ljubljanski toplovod

v 1980. letih: ko so ga pripeljali v center mesta, so se gospodinjstva praktično takoj premaknila na daljinsko ogrevanje. Onesnaženje se je drastično zmanjšalo, gorivo se pa ni spremenilo – isti premog je zgoreval centralizirano v toplarni. Enak pristop lahko uporabimo s sistemi daljinskega ogrevanja na lesno biomaso zdaj.

**Evropski okoljski ministri so oktobra 2024 potrdili prenovljeno Direktivo EU o kakovosti zraka, ki uvaja precej strožje mejne vrednosti za onesnaževala, kot so delci PM10 in PM2,5 ter dušikov dioksid, in se približuje smernicam Svetovne zdravstvene organizacije. Do leta 2030 bodo morale države članice občutno zmanjšati koncentracije teh onesnaževal. Kako po vašem mnenju lahko Slovenija doseže te nove, nižje standarde kakovosti zraka in kateri ukrepi bodo po vašem mnenju ključni?**

Imeli bomo resne probleme – če ostanejo koncentracije delcev PM2,5 nespremenjene, bomo na vseh merilnih mestih presegli letne mejne vrednosti (razen na merilnem mestu sredi kočevskih gozdov). Sprejeti moramo zares ambiciozne ukrepe, ciljane na posamezne vire, in poskrbeti, da bodo implementirani pravilno. Sproti moramo meriti učinkovitost ukrepov in jih po potrebi prilagajati. Sodelovanje med državo in občinami je ključno za uspeh!

**Kaj se iz prakse kaže, da je največje napačno prepričanje ljudi o onesnaženju zraka?**

Vpliv onesnaženega zraka na zdravje je močno podcenjen. Onesnažen zrak je najpomembnejši vpliv okolja na naše zdravje. Tega ljudje ne vedo. Zato je ozaveščanje javnosti nujno, za kar potrebujemo izkušene nevladne organizacije.

**Koliko lahko naredijo posamezniki in koliko bi narediti država, občine, mesta?**

Posamezniki lahko pokažemo dobre prakse, spremembe morajo pa načrtovati, uveljaviti in financirati občine in država oziroma državne agencije. Dosedanji uspešni ukrepi so bili vedno posledica mednarodnih sporazumov (kot je na primer nova evropska direktiva), ki jih sprejmemo v nacionalno zakonodajo, ukrepe pa izvedemo na lokalni in regionalni ravni. Država in državne agencije so ključne, saj morajo te ukrepe financirati – uporabiti moramo



SAMO 1 PLANET  
CARE4CLIMATE



REPUBLIKA SLOVENIJA  
MINISTRSTVO ZA OKOLJE,  
PODNEBJE IN ENERGIJO

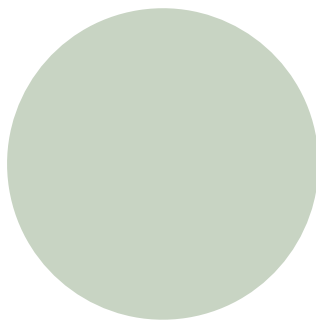


CIPRA  
ŽIVETI  
V ALPAH

obstoječe načine, recimo subvencije naprav in goriva (tokrat elektrike, ne dizelskega goriva), ki jih država že uporablja na teh ali drugih področjih.

**Kako optimistični ste glede kakovosti zraka v naslednjih 20. letih?**

Dela ne bo zmanjkalo.



SAMO 1 PLANET  
CARE4CLIMATE



REPUBLIKA SLOVENIJA  
MINISTRSTVO ZA OKOLJE,  
PODNEBJE IN ENERGIJO



CIPRA  
ŽIVETI  
V ALPAH