

# Štetnost po zdravlje od zagađenja vazduha u BEOGRADU

Kako proizvodnja električne energije iz uglja doprinosi lošem kvalitetu vazduha i rizicima po zdravlje



Zagađivači vazduha, gasovi i čestice iz atmosfere snažno utiču na ljudsko zdravlje, klimu i životnu sredinu. Vazduh u gradovima Zapadnog Balkana obično je zasićen izduvnim gasovima, industrijskim dimom ili je pun čađi iz termoelektrana na ugalj, naročito tokom jeseni i zime. Zagađenje vazduha predstavlja najveći pojedinačni rizik po zdravlje životne sredine i jedan je od glavnih uzroka smrti i oboljenja kako na globalnom nivou, tako i u regionu. Loš kvalitet vazduha takođe je vodeći faktor rizika za glavne hronične bolesti kod odraslih, uključujući bolesti srca i pluća, kao i rak. Dok je svako od nas ugrožen lošim kvalitetom vazduha, određene grupe u gradovima, uključujući decu, starije i one koji već boluju od raznih bolesti, posebno su ugrožene.

Smanjenje nivoa zagađenja vazduha, kao deo preporuke Svetske zdravstvene organizacije (SZO), svake godine može da spreči značajan broj hroničnih bolesti i preuranjениh smrtnih slučajeva u gradovima. Političari treba da pokažu veću ambicioznost u sprovođenju dugoročnih obaveza za poboljšanje

kvaliteta ambijentalnog vazduha. Ovaj niz HEAL-ovih obraćanja ima za cilj da prikaže izvore zagađenja vazduha u četiri grada iz regiona Zapadnog Balkana, i naglasi zbog čega bi postepeno ukidanje proizvodnje električne energije iz uglja i fosilnih goriva generalno bilo korisno, naročito za žitelje gradova.

Beogradski region zahvata površinu od 3.234 kvadratna kilometra, podeljenih na 157 naselja. Prema podacima za 2019. godinu, na teritoriji Beograda živi 1,6 miliona stalnih stanovnika. Prosečna starost stanovnika iznosi 41,8 godina<sup>1</sup>.

Loš kvalitet vazduha stalni je problem tokom cele godine. Beograd često doživljava temperaturnu inverziju tokom jeseni i zime što doprinosi zarobljavanju zagađivača koji se ispuštaju u gradu i okolini i ostaju zaključani u blizini tla. Godine 2020<sup>2</sup>, vrhunac zagađenja dosegao je koncentracije NO<sub>2</sub> od 146µg/m<sup>3</sup>, PM<sub>10</sub> koncentracije od 390µg/m<sup>3</sup>, i koncentracije SO<sub>2</sub> od 387µg/m<sup>3</sup>.

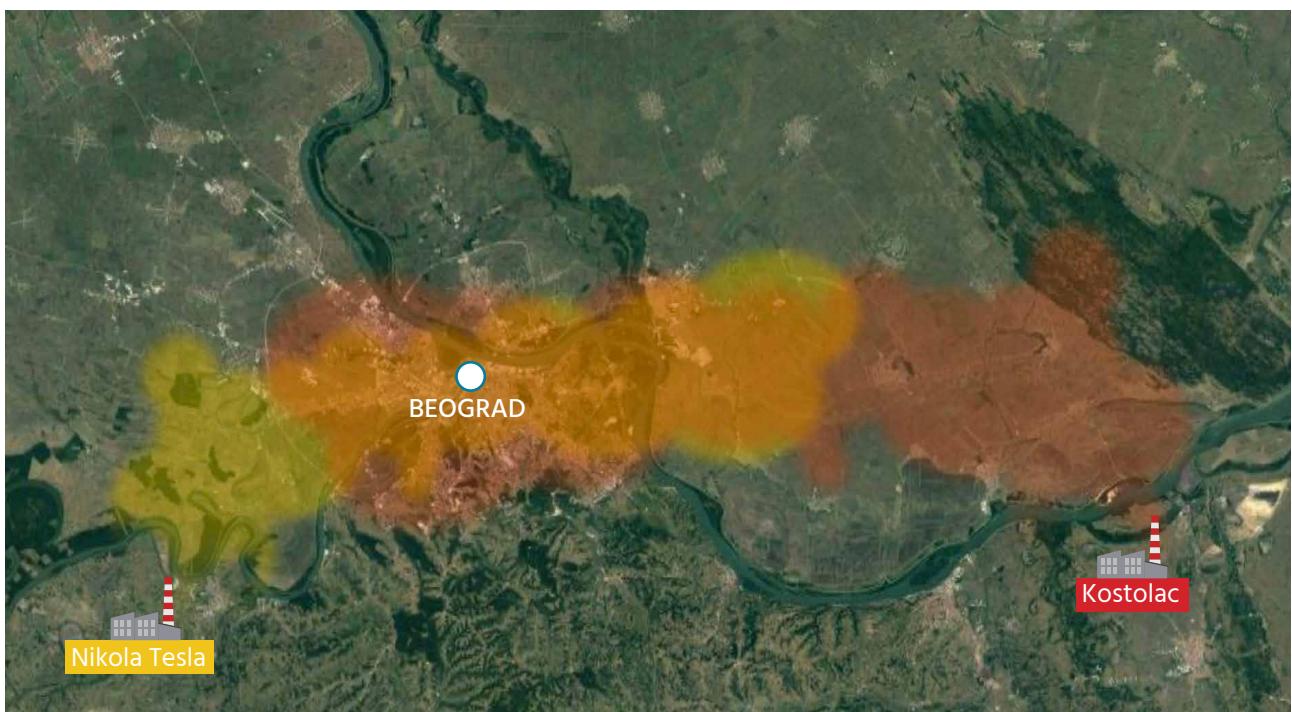
<sup>1</sup>"Opštine i regioni u Republici Srbiji", 2020, Republički zavod za statistiku <https://publikacije.stat.gov.rs/G2020/Pdf/G202013047.pdf>

<sup>2</sup>"Godišnji Izveštaj o stanju kvaliteta vazduha u Republici Srbiji", 2021. godine, [http://www.sepa.gov.rs/download/izv/Vazduh\\_2020.pdf](http://www.sepa.gov.rs/download/izv/Vazduh_2020.pdf)

# Kako elektrane na ugalj doprinose lošem kvalitetu vazduha u Beogradu?

Izvori zagađenja vazduha koji utiču na kvalitet vazduha u ovom gradu obuhvataju industrijske aktivnosti, saobraćaj, proizvodnju energije, proizvodnju toplote energije za domaćinstva, poljoprivredne aktivnosti i deponije. Beograd je prestonica Srbije, izvor industrije uglja koja decenijama opterećuje javno zdravlje, privedu

i životnu sredinu. Ugalj ne samo da se koristi za proizvodnju električne energije, već se sagoreva za pokretanje industrije i za zagrevanje domova. U gradu i dalje postoje tri toplane na ugalj za daljinsko grejanje, od kojih su dve sagorele ukupno 3.850 tona uglja, emitujući ponaosob oko 10 i 27 tona NO<sub>2</sub> i SO<sub>2</sub> samo u 2020. godini<sup>3</sup>.



Posebnu brigu zdravstvene zaštite u Beogradu predstavljaju emisije iz dve velike termoelektrane na ugalj, Kostolac i Nikola Tesla, koje se nalaze na oko 95 i 35 kilometara od gradskog centra. Emisije sumpor-dioksida (SO<sub>2</sub>) iz Kostolca i Nikole Tesle su u porastu u poslednjoj deceniji. Iako su emisije čestica (PM) prepolovljene, količina koja se oslobađa i dalje je 14 puta veća od prosečne fabrike u EU. Po pitanju

SO<sub>2</sub>, ove dve elektrane emituju 35 puta veću količinu od elektrane na ugalj u EU<sup>4</sup>. Termoelektrane Nikola Tesla i Kostolac zaslužne su za 99% ukupnih emisija u 2020. godini, emitujući 355.112 tona SO<sub>2</sub>, 39.589 tona NO<sub>2</sub> i 9.489 tona PM<sup>5</sup> u odnosu na celo javno preduzeće „Elektroprivreda Srbije“ koje je emitovalo 355.534 tona SO<sub>2</sub>, 40.070 tona NO<sub>2</sub> i 9.535 tona PM.

<sup>3</sup> Beogradske elektrane, izveštaj na zahtev, HEAL arhiva

<sup>4</sup> "Chronic Coal Pollution Serbia - Making the case for health promoting investments for zero pollution in Serbia", 2020, Alijansa za zdravlje i životnu sredinu <https://www.env-health.org/wp-content/uploads/2020/06/Chronic-Coal-Serbia.pdf>

<sup>5</sup> Izveštaj o životnoj sredini za 2020, 2021, Elektroprivreda Srbije <http://www.eps.rs/eng/Documents/PE%20EPE%20Report%20on%20Environmental%20State%202020.pdf>

**Tabela 1** Emisije elektrana Nikola Tesla i Kostolac u 2020. za odabrane zagađivače (u tonama)<sup>6</sup>

Termoelektrana	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	PM
NIKOLA TESLA	217.597,21	30.712,23	7.870,68
KOSTOLAC	137.515,20	8.876,77	1.617,93
Total	355.112,00	39.589,00	9.489,00

Po pitanju ostalih izvora zagađenja, javni prevoz ima vozni park sa oko 1.600 vozila, dok kroz grad saobraća još 765.000 vrsta vozila<sup>7</sup>. Većinu vozila i dalje pokreću dizel i benzinski motori. U prigradskim naseljima veliki broj domaćinstava sagoreva ugalj i drva za grejanje i kuhanje tokom kasne jeseni i zime,

dok su intenzivne poljoprivredne aktivnosti prisutne u jesen. Čvrsti komunalni otpad<sup>8</sup>, industrijski i opasni otpad takođe doprinose lošem kvalitetu vazduha. Pored toga, u blizini grada nalaze se veliki industrijski pogoni za proizvodnju čelika i gvožđa, kao i rafinerija nafte.

## Uticaji zagađenja vazduha na zdravlje

Svetska zdravstvena organizacija (SZO) navodi da se nijedan nivo zagađenja vazduha ne može smatrati „bezbednim“ i da je veza između zagađenja vazduha i respiratornih i kardiovaskularnih bolesti jasno potvrđena. Čvrste čestice veličine 10 mikrona ( $PM_{10}$ ) ili 2,5 mikrona ( $PM_{2,5}$ ) ili manje izazivaju najveće zdravstveno opterećenje. Srednje godišnje koncentracije PM u Beogradu<sup>9</sup> znatno su veće od onih koje preporučuje Svetska zdravstvena organizacija (SZO)<sup>10</sup>. Godine 2020, godišnji prosek za  $PM_{2,5}$  bio je 5 puta veći u odnosu na smernice SZO, a više od dva puta veći za  $PM_{10}$ .

Udisanje čestica, čak i u niskim nivoima, može dovesti do fizioloških promena u telu koje su štetne po zdravlje. Kada se udahnu, čestice dospevaju

u krvotok i oštećuju naša pluća i srce i mogu da izazovu moždane udare i dovedu do prerane smrti. Studije takođe povezuju čestice sa štetnim delovanjem na zdravstveni razvoj dece i bolesti kao što su gojaznost i Alchajmerova bolest. Loš kvalitet vazduha takođe je povezan sa hroničnim i akutnim respiratornim oboljenjima, što značajno narušava kvalitet života, poput bronhitisa i pogoršanja astme. Naučnici nastavljaju da otkrivaju nove načine na koje zagađenje vazduha može da šteti našem zdravlju, na primer, sve je više dokaza koji povezuju zagađenje vazduha sa demencijom, a novi dokazi pokazali su da čestice zagađenog vazduha putuju kroz pluća trudnica i zadržavaju se u njihovim placentama, što je štetno za bebe pre njihovog rođenja.

<sup>6</sup> Izveštaj o životnoj sredini za 2020, 2021, Elektroprivreda Srbije <http://www.eps.rs/eng/Documents/PE%20EPE%20Report%20on%20Environmental%20State%202020.pdf>

<sup>7</sup> Ministarstvo unutrašnjih poslova Republike Srbije, izveštaj na zahtev, HEAL arhiva

<sup>8</sup> "Požar na deponiji u Vinči – u čijoj nadležnosti je 'zlatni komunalni projekat?'", Balkan Green Energy News, <https://balkangreenenergynews.com/r/s/pozar-na-deponiji-u-vinci-u-cijoj-nadleznosti-je-zlatni-komunalni-projekat/>

<sup>9</sup> Godišnji izveštaj o rezultatima merenja kvaliteta vazduha na teritoriji Beograda u lokalnoj mreži mernih stanica, Gradski zavod za javno zdravlje Beograd, izveštaj na zahtev, HEAL arhiva

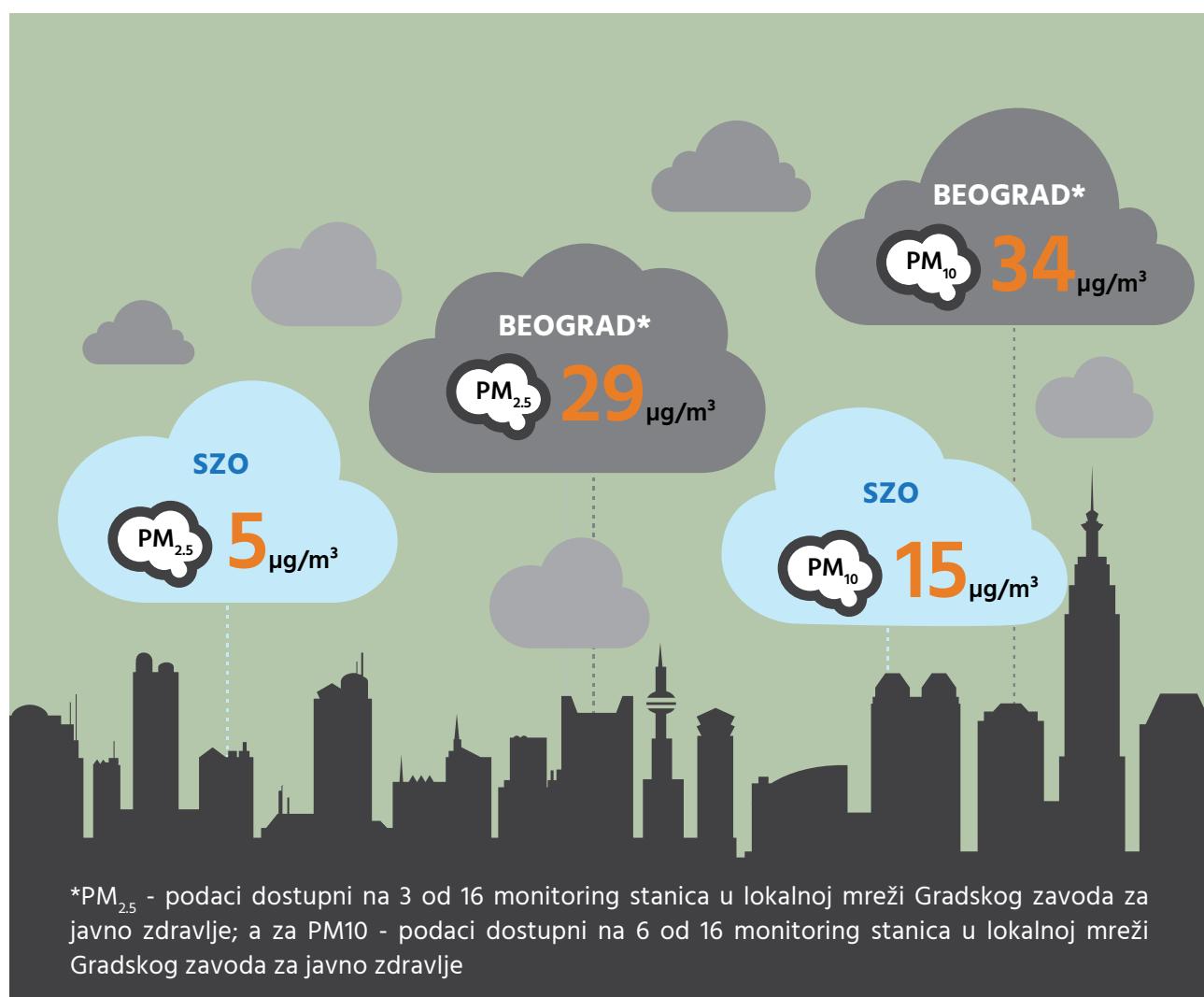
<sup>10</sup> Globalne smernice za kvalitet vazduha SZO, Svetska zdravstvena organizacija <https://www.who.int/news/item/22-09-2021-new-who-global-air-quality-guidelines-aim-to-save-millions-of-lives-from-air-pollution>

Najnovije studije pokazuju da čak i najniži nivoi zagađenja vazduha čine značajnu štetu po zdravlje. Na osnovu tog novog naučnog saznanja, SZO je nedavno revidirala svoje smernice za kvalitet vazduha. Nove smernice o kvalitetu vazduha<sup>11</sup> preporučuju niže vrednosti za nekoliko zagađivača, pre svega za čestice PM<sub>2,5</sub>, koje izazivaju najveće zdravstveno opterećenje, za koje se sada preporučuje nova godišnja koncentracija od 5µg/m<sup>3</sup>, a za azot-dioksid (NO<sub>2</sub>), koji se intenzivno ispituje u diskusijama o drumskom transportu i zabrani vožnje

u centru grada, sada se preporučuje nova godišnja koncentracija od 10µg/m<sup>3</sup> (sa ranijih 40µg/m<sup>3</sup>).

Danak po zdravlje ovog trajno lošeg kvaliteta vazduha je značajan: prema Svetskoj zdravstvenoj organizaciji, zagađenje vazduha odgovorno je za smrt 7 miliona ljudi širom sveta svake godine, dok se procenjuje da oko 550.000 ljudi umre svake godine u regionu Evrope. U Republici Srbiji loš kvalitet vazduha dovodi do 3.585 prevremenih smrти godišnje, obuhvatajući njih 1.796 samo u Beogradu<sup>12</sup>.

Slika 1 Godišnja srednja vrednost čestica u Beogradu 2020. godine u poređenju sa preporukama SZO



<sup>11</sup> SZO globalne smernice za kvalitet vazduha, Svetska zdravstvena organizacija

<https://www.who.int/news/item/22-09-2021-new-who-global-air-quality-guidelines-aim-to-save-millions-of-lives-from-air-pollution>

<sup>12</sup> Uticaj zagađenja ambijentalnog vazduha na zdravlje u Srbiji – poziv na akciju”, Svetska zdravstvena organizacija, <https://serbia.un.org/en/22141-health-impact-ambient-air-pollution-serbia-call-action>

# Zdravstveni uticaji klimatskih promena

Od klimatskih promena se očekuje da će pogoršati stvari: prema proceni ranjivosti<sup>13</sup> za Beograd, ugroženost građana zbog uticaja toplotnih talasa, ekstremne hladnoće i poplava u Beogradu procenjuje se kao visoka. Povećanje nivoa emisija gasova staklene baštne utiče na atmosferu i površinu što kasnije dovodi do klimatskih promena. Dobro je poznato da tokom toplotnih talasa raste i zagađenje vazduha (npr. nivoi ozona, koji je još jedan zagađivač štetan po zdravlje).

Procene klimatskih promena pokazuju da je devet od deset najtoplijih godina u Srbiji nastupilo posle 2000. godine (mereno od 1951. godine), a u Beogradu, četrnaest od petnaest najtoplijih godina (za period 1888 - 2020.) nastupilo je u 21. veku. Godina 2020. bila je deveta najtoplja godina od početka meteorološke evidencije 1888. godine, sa prosečnom temperaturom vazduha od 13,9°C. Odstupanje srednje godišnje temperature vazduha u Beogradu u odnosu na referentni period 1981-2010, bilo je u intervalu od 1,4°C.

U 2020. godini, u Beogradu je registrovano 48 tropskih dana, što je 11 dana više od proseka - kao i 32 tropске noći, od kojih je 15 noći bilo više nego u proseku. U periodu od 9. do 17. septembra 2020. godine u Beogradu je zabeležen toplotni talas. Najnoviji datum pojave snega u gradovima Srbije registrovan je u Beogradu. Zima 2019/2020 bila je peta najtoplja zima u Srbiji od 1951. godine, a peta najtoplja u Beogradu od 1888<sup>14</sup>.

Višestruki rizici klimatskih promena prete da zaustave napredak životne sredine i javnog zdravlja<sup>15</sup>. Borba protiv klimatskih promena zahteva od političara da pruže koordinisan odgovor kako bi se obezbedio prelazak u zdraviju budućnost<sup>16</sup>. Sagorevanje fosilnih goriva je odgovorno za više od polovine zagađenja ugljenikom zarobljenog u gradovima širom sveta. Ugalj je najveći faktor koji doprinosi antropogenim klimatskim promenama. U 2020. godini proizvodnja električne energije u Srbiji izbacila je ukupno 28.639.236,75 tona CO<sub>2</sub><sup>17</sup>, što je za 4,5% i 5,7% više u odnosu na 2019. i 2018. godinu, što je u suprotnosti sa ciljem Pariskog sporazuma.

## Aktivni gradonačelnici za zdrave gradove, čist vazduh i postepeno ukidanje fosilnih goriva

Zabrinuti zbog efekata industrije fosilnih goriva, gradonačelnici širom sveta iz mreže C40 složili su se da počnu „ozelenjavanje“ gradova kako bi proširili korišćenje i pristup čistoj, pristupačnoj električnoj energiji za milione urbanih stanovnika<sup>18</sup>. Povećanje obnovljivih izvora energije dovodi do višestrukih pogodnosti koje dovode do ublažavanja efekata klimatskih promena, i koje će obezbediti zdraviju životnu sredinu za sve. Kako bi se pridružili globalnim naporima, gradonačelnici devet opština učesnica sa Zapadnog Balkana (Bosna i Hercegovina: Banovići, Kakanj, Lukavac, Maglaj, Tuzla; Srbija: Novi Sad, Niš;

Crna Gora: Pljevlja; Severna Makedonija: Bitolj) su se obavezali da će preduzeti dobrovoljne mere u cilju smanjenja zagađenja vazduha u svojim opštinama u okviru Inicijative za regije sa čistim vazduhom (CARI)<sup>19</sup>. Gradovi iz CARI inicijative nastojaće da ambicioznim politikama i merama usvoje i sprovode lokalne akcione planove za kvalitet vazduha, razmenjuju svoja iskustva i informišu se o napretku i dostignućima u drugim regionima, pri čemu se grad Beograd nažalost nije pridružio toj inicijativi ali i dalje ima priliku da sprovodi mere kojima se vazduh sanira, a zdravlje štiti.

<sup>13</sup> 'Akcioni plan prilagođavanja klimatskim promenama i procena ugroženosti', 2015, Grad Beograd, Sekretarijat za zaštitu životne sredine [http://www.beograd.rs/images/data/c83d368b72364ac6c9f9740f9cda05ed\\_6180150278.pdf](http://www.beograd.rs/images/data/c83d368b72364ac6c9f9740f9cda05ed_6180150278.pdf)

<sup>14</sup> Godišnji Bilten za Srbiju 2020. Godina, Republički hidrometeorološki zavod Srbije <http://www.hidmet.gov.rs/data/klimatologija/latin/2020.pdf>

<sup>15</sup> Izveštaj iz 2021. godine organizacije Lancet Countdown o zdravlju i klimatskim promenama: Uzbuna za zdravu budućnost, The Lancet t [https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(21\)01787-6/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(21)01787-6/fulltext)

<sup>16</sup> Grafikon o klimatskim promenama, Alijansa za zdravlje i životnu sredinu <https://www.env-health.org/wp-content/uploads/2019/11/Climate-Change-Health-Infographic-V3.pdf>

<sup>17</sup> Izveštaj o životnoj sredini za 2020., 2021., Elektroprivreda Srbije <http://www.eps.rs/eng/Documents/PE%20EPE%20Report%20on%20Environmental%20State%202020.pdf>

<sup>18</sup> C40 Deklaracija o obnovljivoj energiji, C40 Gradovi [https://www.c40.org/press\\_releases/renewable-energy-declaration](https://www.c40.org/press_releases/renewable-energy-declaration)

<sup>19</sup> Deklaracija Inicijative za regije sa čistim vazduhom (CARI), Energy Community <https://www.energy-community.org/news/Energy-Community-News/2021/07/1.html>

# Preporuke

## ZA GRADSKE VLASTI



Pripremite akcioni plan čistog vazduha za zdravlje, uključujući put za postizanje preporuka Svetske zdravstvene organizacije o kvalitetu vazduha i rešavanje glavnih izvora zagađenja.



Napravite informisane energetske izbore na osnovu procena uticaja na zdravlje i životnu sredinu i ekonomske analize u korist grada Beograda. Intenzivno korišćenje fosilnih goriva u gradovima nije ekološki prihvatljivo rešenje za zdraviju budućnost.



Istaknite doprinos termoelektrana na ugalj u stvaranju lošeg kvaliteta vazduha u Beogradu i založite se za njihovo postepeno gašenje. Ovo će dovesti do koristi za javno zdravlje, kao i do uštede troškova.



Uspostavite multiagencijsku radnu grupu kako bi sve relevantne strane mogle da doprinesu poboljšanju kvaliteta vazduha vršeći istraživanja o zdravstvenim i finansijskim posledicama kako bi se osiguralo da će akcije dovesti do najboljih rezultata.



Povećajte pokrivenost monitoringa kvaliteta vazduha i učinite podatke dostupnim 24/7 tako da građani mogu da prate preporuke kako bi izbegli rizike po zdravlje. Gradske vlasti treba da sprovode mere upravljanja rizikom od zagađenja vazduha kako bi građani bili bezbedni.



Pokrenite javne kampanje za podizanje svesti među građanima o uticaju zagađenosti vazduha na zdravlje. Gradske vlasti treba da daju informacije o smanjenju izlaganja zagađenom vazduhu.

## ZA ZDRAVSTVENU ZAJEDNICU



Povećajte učešće zdravstvenih stručnjaka u procesima donošenja odluka kako bi se osiguralo da sprovođenje preventivnih mera bude blagovremeno. Odluke se moraju donositi u realnom vremenu. Pravovremene akcije sprečiće hronične bolesti i prevremenu smrtnost.



Istaknite stvarne troškove proizvodnje električne energije iz uglja u javnom zdravstvu i diskusijama o čistom vazduhu i odlukama na nivou grada, i zagovarajte povećanje informisanosti javnosti o tome kako će javno zdravlje imati korist od smanjenja neplaćenih zdravstvenih računa zbog uglja.



Kao zdravstvena zajednica, dajte doprinos u razvoju akcija za čist vazduh, kao i energetske i klimatske politike, i podržite primenu mera za smanjenje zagađenja putem uglja.



Obavestite pacijente i javnost o vezama između zagađenja vazduha i zdravlja i kako će poboljšanje kvaliteta vazduha dovesti do boljeg zdravlja.



Promovišite snažnu klimatsku akciju kako bi se umanjili uticaji toplotne i ekstremnih vremenskih pojava.

**Autor:** Srdjan Kukolj

**Urednički tim:** Anne Stauffer,  
Vlatka Matkovic i Elke Zander

### Health and Environment Alliance (HEAL)

Avenue des Arts 7/8  
1210 Brussels, Belgium  
Telefon: +32 (0)2 329 00 80  
E-mail: [info@env-health.org](mailto:info@env-health.org)

### Kontakt:

Vlatka Matković, Viša saradnica za zdravlje i energetiku  
E-mail: [vlatka@env-health.org](mailto:vlatka@env-health.org)  
Srdjan Kukolj, Konsultant, Balkanski region  
E-mail: [srdjan@env-health.org](mailto:srdjan@env-health.org)

@HealthandEnv

@healthandenvironmentalliance



HEAL gratefully acknowledges the financial support of the European Union (EU) and the European Climate Foundation (ECF) for the production of this publication. The responsibility for the content lies with the authors and the views expressed in this publication do not necessarily reflect the views of the EU institutions and funders. The European Climate, Infrastructure and Environment Executive Agency (CINEA) and the funders are not responsible for any use that may be made of the information contained in this publication.

HEAL EU transparency register number: 00723343929-96

