

ZAGAĐENJE VAZDUHA I „COVID-19”



British Embassy
Belgrade



BOŠ
BEOGRADSKA
OTVORENA
ŠKOLA

Izdavač:

Beogradska otvorena škola
Bulevar oslobođenja 177
11010 Beograd, Srbija
Telefon: +381 11 3065 800
Internet adresa: www.bos.rs

U ime izdavača:

Vesna Đukić

Autor:

Srđan Kukolj

Urednik:

Ognjan Pantić

Dizajn i prelom:

Ivana Jevtić

ZAGAĐENJE VAZDUHA I „COVID-19”

Publikacija je nastala kroz projekat „Kvalitet vazduha, javno zdravlje i COVID19: Istraživanje korelacije između zagađenja vazduha i širenja COVID-19 u Srbiji”, koji Beogradska otvorena škola sprovodi uz podršku Britanske ambasade u Beogradu.



British Embassy
Belgrade



BOŠ
BEOGRADSKA
OTVORENA
ŠKOLA

SADRŽAJ

SAŽETAK

5

1. INTERESOVANJE O UTICAJU ZAGAĐENOG
VAZDUHA NA COVID-19

6

2. UTICAJ ZAGAĐENOG VAZDUHA NA ZDRAVLJE

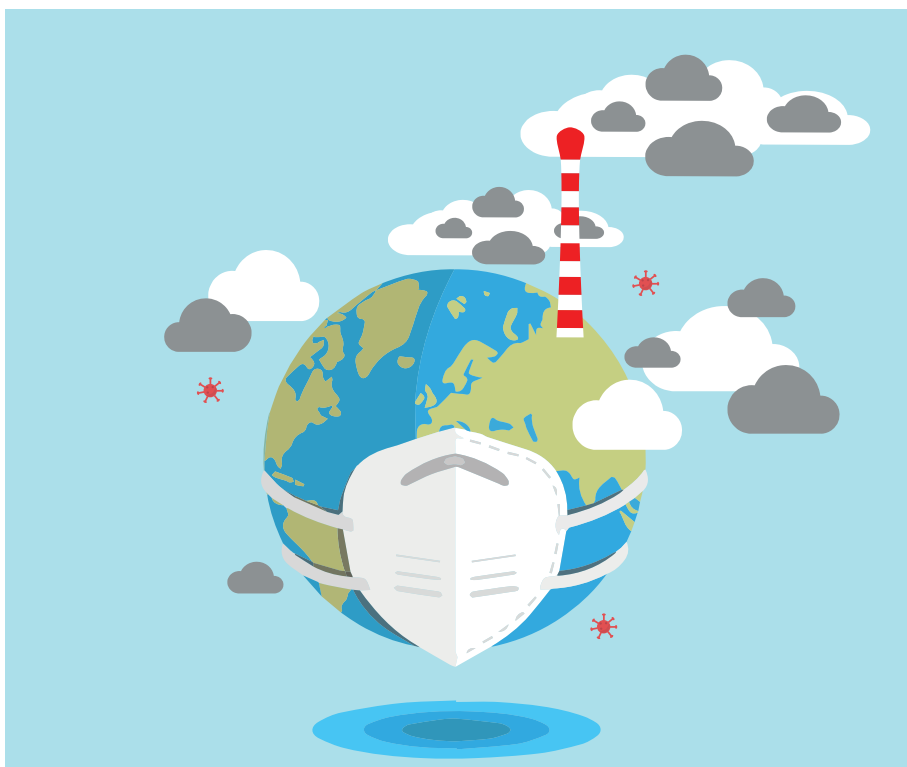
7

3. ANALIZA STUDIJA O UTICAJU ZAGAĐENJA
VAZDUHA NA COVID-19

26

4. MIŠLJENJE I PREPORUKE

46



SAŽETAK

Zagađenje ambijentalnog (spoljašnjeg) vazduha glavni je izvor smrti i bolesti na globalnom nivou. Ljudi pogođeni lošim kvalitetom ambijentalnog (spoljašnjeg) vazduha, kao i toksini vazduha u zatvorenom, mogu voditi ka povećanoj verovatnoći poseta službama hitne pomoći i prijema u bolnice. Dugotrajna izloženost koncentraciji zagađujućih materija u vazduhu uzrokuje pojavu kardiovaskularnih i respiratornih hroničnih oboljenja, stanja koja mogu pogodovati nastanku bolesti COVID-19 uzrokovane virusom pod nazivom SARS-CoV2 - teški akutni respiratorni sindrom koronavirus 2.

Prema podacima Svetske zdravstvene organizacije, zagađen vazduh svake godine usmrti sedam miliona ljudi globalno dok se procenjuje da samo u Evropi godišnje umre oko 550 000 ljudi od kojih je oko 6 600 smrtnih slučajeva u Republici Srbiji. Takođe u Republici Srbiji, praškaste čestice (PM) imaju značajan uticaj na javno zdravlje gde izloženost praškastim česticama PM2.5 dovodi do pojave 3 585 prevremenih smrtnih slučajeva godišnje, uključujući 1 796 u Beogradu, pa se tokom narednih 10 godina očekuje 150 865 izgubljenih godina života usled zagađenja vazduha ako i dalje trenutni nivoi zagađenja vazduha ostanu prisutni, od toga će se 75 261 izgubljenih godina života dogoditi u Beogradu.

Ljudi koji su dugotrajno izloženi zagađenom vazduhu najčešće pate od bolesti pluća i srca. U sredinama gde je prekomerno zagađenje u kontinuitetu pristuno, stopa hroničnih bolesti raste, pa tako i verovatnoća da dođe do teškog akutnog respiratornog sindroma (SARS-CoV-2). Dugotrajna izloženost zagađivačima kao što su praškaste čestice (PM2.5), azot-dioksidu (NO₂) i sumpor-dioksidu (SO₂) mogu smanjiti funkciju pluća i izazvati respiratorne bolesti. Takođe se pokazalo da ovi zagađivači izazivaju uporni inflamatorni odgovor čak i kod relativno mladih ljudi i da povećavaju rizik od zaraze virusima koji ciljaju respiratorni trakt, a patogen koji uzrokuje pojavu koronavirusa (SARS-CoV-2) - jedan je od takvih virusa. Iako statistički podaci o globalnom uticaju koronavirusa (SARS-CoV-2) na društvo u celini pokazuju da su određene kategorije stanovništva (muški pol, starije stanovništvo i propratni morbiditeti povezani sa smrću i teškim bolestima) više ranjive za sticanje teškog akutnog respiratornog sindroma, ne smemo zanemariti pojavu ovog virusa među ostalima koji takođe pate od istih posledica samo u statistički manjem broju.

Donosioci odluka imaju odgovornost u kreiranju mera koje će dovesti do smanjenja emisija zagađujućih materija u vazduhu, a što će direktno uticati na unapređenje zdravlja i blagostanja građana, smanjiti broj respiratornih i kardiovaskularnih slučajeva bolesti, ali i prevremenih smrti i učiniti da ukupni zdravstveni trošak izazvan zagađenjem vazduha ne bude teret po ekonomiju države. Globalna kriza izazvana pojavom koronavirusa pokazala je koliko su zdravstvene institucije važne u odgovoru

na ovaj javno-zdravstveni problem i koliko ukupno opterećenje zdravstvenog sistema, usled zbrinjavanja velikog broja pacijenata u kratkom vremenskom periodu, može povećati ranjivost ekonomije jedne države. Smanjenje zagađenja vazduha je javno-zdravstvena mera koja, u suštini, pokazuje koliko je prevencija važna radi ostvarivanja veće zdravstvene i ekonomske koristi po celo društvo.

1. INTERESOVANJE O UTICAJU ZAGAĐENOG VAZDUHA NA COVID-19

Svet se dramatično promenio tokom krize, nakon pojave koronavirusa. Zagađenje vazduha, tačnije nedostatak, posebno je privuklo pažnju sveta jer su ljudi u mnogim gradovima prvi put posle dugog niza godina bili svedoci vedrog, plavog neba i pogleda koje nije ispunjeno maglom od izduvnih gasova. Mere o ograničenju kretanja (eng. *lockdown*) tokom prethodnih meseci u mnogim zemljama uticale su na smanjenje nivoa emisija zagađujućih materija što je dovelo do mnogo vidljivijeg javnog dijaloga o potrebi za čistijim vazduhom zbog kojeg bi korist imalo celo društvo. Međutim, kako su mere o ograničenju kretanja bile na izmaku, tako se i samo zagađenje vazduha počelo povećavati, a samim tim i uticaj na zdravlje građana nije izostalo, kao i veća podložnost na infekcije izazvane virusima, pa tako i koronavirusom.

Poznato je da dugotrajna izloženost koncentraciji zagađujućih materija u vazduhu uzrokuje pojavu kardiovaskularnih i respiratornih hroničnih oboljenja, stanja koje može pogodovati nastanku bolesti COVID-19 uzrokovane virusom pod nazivom SARS-CoV2 - teški akutni respiratorni sindrom koronavirus 2. Prethodno izlaganje zagađenom vazduhu može pogoršati zdravstvene posledice koronavirusa i povećati rizik od smrti usled slabljenja imuniteta. Naučnim studijama je utvrđeno da bi ljudi s prethodnim hroničnim bolestima poput hipertenzije, dijabetesa, bolesti respiratornog sistema i kardiovaskularnih bolesti mogli biti osjetljiviji na COVID-19, jer praškaste čestice (PM) i štetni hemijski spojevi iz vazduha indukuju proupalno i trombogeno dejstvo, samim tim i oštećenje imuniteta. Naučna zajednica je još tokom perioda 2002 - 2004. godine izvestila o interakciji između zagađenja vazduha i koronavirusa 1 (SARS-CoV-1, tip korona virusa koji je drugačiji od koronavirus 2, koji je uzrok pandemije u 2020 godini), odnosno o povezanosti između viših koncentracija zagađujućih materija u vazduhu i viših stopa smrtnosti od očekivanih uzrokovanih SARS-CoV-1. Nekoliko ranih studija o koronavirusu sugerisale su da bi područja sa većim koncentracijama zagađenja vazduha - posebno praškastih čestica PM2.5 ili azot-dioksida (NO₂) - mogla doživeti ili veće stope zaraze ili veće stope smrtnosti¹.

1 STATE OF GLOBAL AIR 2020 - A special report on global exposure to air pollution and its health impacts, 2020

Zagađenje ambijentalnog (spoljašnjeg) vazduha glavni je izvor smrti i bolesti na globalnom nivou. Ljudi pogođeni lošim kvalitetom ambijentalnog (spoljašnjeg) vazduha, kao i toksini vazduha u zatvorenom, mogu voditi ka povećanoj verovatnoći poseta službama hitne pomoći i prijemu u bolnicu. Česta je pojava i prevremenih smrti zbog nekontrolisanih simptoma, neefikasnog lečenja ili teških reakcija kao posledice izlaganja zagađenom vazduhu.

Naučnim studijama pokazano je da u Republici Srbiji, praškaste čestice (PM) imaju značajan uticaj na javno zdravlje gde izloženost praškastim česticama-PM2.5 dovodi do pojave 3 585 prevremenih smrtnih slučajeva godišnje, uključujući 1 796 u Beogradu, pa se tokom narednih 10 godina očekuje 150 865 izgubljenih godina života usled zagađenja vazduha, ako i dalje trenutni nivoi zagađenja vazduha ostanu prisutni, od toga će se 75 261 izgubljenih godina života dogoditi u Beogradu. Ukupan uticaj zagađenja vazduha na celo gradsko područje u Srbiji procenjen je na 6 394 smrtnih slučajeva godišnje².

2. UTICAJ ZAGAĐENOG VAZDUHA NA ZDRAVLJE

Prema podacima Svetske zdravstvene organizacije, zagađen vazduh svake godine usmrti sedam miliona ljudi globalno dok se procenjuje da samo u Evropi godišnje umre oko 550 000 ljudi od kojih je oko 6 600 smrtnih slučajeva u Republici Srbiji³. Ambijentalni (spoljašnji) zagađen vazduh uzrokuje oko 4.2 miliona smrti godišnje uzrokovanih pojavom kardiovaskularnih i respiratornih hroničnih oboljenja i pojave kancera, dok 3.8 miliona ljudi prevremeno umre od posledica udisanja unutrašnjeg zagađenog vazduha usled upotrebe čvrstih goriva i petroleja u domaćinstvima.

Kvalitet vazduha predstavlja značajan indikator u procenjivanju kvaliteta života stanovništva, a uzimajući u obzir kratkoročne i dugoročne posledice nastale nakon udisanja zagađenog vazduha. Zagađen vazduh utiče na zdravstveno stanje pojedinca i može izazvati pojavu hroničnih oboljenja ili prevremenu smrt. Od 3.8 miliona ljudi koji prevremeno umru od posledica udisanja zagađenog vazduha u domaćinstvima, njih 27% umre usled pojave upale pluća, 18% od moždanog udara, 27% od ishemijske bolesti srca, 20% od hronične opstruktivne bolesti pluća i 8% od pojave karcinoma na plućima⁴.

2 Health impact of ambient air pollution in Serbia - A CALL TO ACTION, WHO Regional Office for Europe, 2019

3 Health impact of ambient air pollution in Serbia - A CALL TO ACTION, WHO Regional Office for Europe, 2019

4 Household air pollution and health, WHO, 2018

Globalno zagađen vazduh uzrokuje 4.2 miliona smrti godišnje, a kod 58% slučajeva izazove prevremenu smrt usled ishemijske bolesti srca ili moždanog udara.

Ambijentalni (spoljašnji) zagađen vazduh predstavlja najveću pretnju po zdravlje stanovništva globalno, ogledajući faktore životne sredine, te se procenjuje da od ukupnog broja od 4.2 miliona smrti godišnje, zagađen vazduh kod 58% slučajeva izazove prevremenu smrt usled ishemijske bolesti srca ili moždanog udara, dok 18% ljudi izgubi život usled pojave hronične opstruktivne bolesti pluća ili akutnih respiratornih infekcija, a njih 6% umre od posledica karcinoma pluća⁵.

Vazduh koji udišemo sadrži emisije iz različitih izvora: industrije, motornih vozila, grejanja i komercijalnih izvora, goriva za domaćinstvo kao i duvanski dim. Zagađen vazduh šteti zdravlju ljudi, a posebno šteti onima koji su već ugroženi kao što su deca i stariji ljudi ili onima koji već imaju stečene zdravstvene probleme. Epidemiološki dokazi studije o učinku smrtnosti nakon dužeg vremenskog izlaganja vazduhu zagađenom praškastim česticama (PM) sugerišu da štetni efekti na zdravlje zavise i od koncentracije kojoj je pojedinac izložen i dužine izloženosti i da dugotrajna izloženost ima veće, trajnije kumulativne efekte od kratkotrajne izloženosti⁶.

Zagađenost vazduha može povećati rizik od upale pluća, koja je odgovorna za smrt skoro jednog miliona dece mlađe od pet godina svake godine, što ga čini broj jedan ubicom dece širom sveta. Ovaj fenomen je najočitiji kod beba i dece. U 2016. godini, od svih smrtnih slučajeva te godine koji se mogu pripisati zagađenju vazduha, osam procenata su bila deca mlađa od pet godina, u poređenju sa jednim procentom kod dece između pet i petnaest godina⁷.

Zagađen vazduh povezan je sa mnoštvom zdravstvenih posledica i dovodi se u vezu sa širokim spektrom akutnih i hroničnih efekata na zdravlje, čija priroda može varirati u zavisnosti od sastava zagađujućih materija, kao i od grupe stanovništva.

Zagađen vazduh oštećuje DNK, može izazvati preeklampsiju trudne majke, prevremeni porođaj, smanjenu porođajnu težinu deteta ili poremećaj hiperaktivnosti, ugrožava kvalitet semene tečnosti, može izazvati nove slučajeve astme, povećava učestalost respiratornih bolesti, izaziva razvoj ili napredovanje hroničnih bolesti kao što je hronična opstruktivna bolest pluća, uništava plućne alveole, izaziva karcinom pluća, može promeniti srčanu funkciju, doprinosi razvoju ishemijske bolesti srca,

5 Ambient (outdoor) air pollution, WHO, 2018

6 Mortality Effects of Longer Term Exposures to Fine Particulate Air Pollution: Review of Recent Epidemiological Evidence, C. Arden Pope III, 2006

7 Ambient air pollution: Health impacts, World Health Organization

podstiče pojavu angine pektoris, izaziva povećan krvni pritisak i oksidativni stres i arteriosklerozu. Dugotrajna izloženost zagađenom vazduhu najčešće izaziva pojavu kardiovaskularnih i respiratornih bolesti.

Efekti zagađenja vazduha na zdravlje i dalje predstavljaju zabrinutost za javno zdravlje širom sveta. Potvrđeno je da su štetni efekti zagađenja vazduha povezani sa rastućim morbiditetom i mortalitetom. Neželjeni efekti se razlikuju u zavisnosti od vrste zagađivača i lokaliteta. Na primer, zagađivači vazduha na otvorenom poput praškastih čestica (PM), azot-dioksida (NO₂) i sumpor-dioksida (SO₂) mogu povećati smrtnost⁸. Dugotrajna izloženost praškastim česticama (PM) može povećati smrtnost⁹, posebno od kardiovaskularnih bolesti. Izloženost većim koncentracijama ozona (O₃) u spoljašnjoj sredini mogu čak povećati rizik od akutne upale slepog creva¹⁰. Emisije policikličnih aromatičnih ugljovodonika i dizela iz industrije u korelaciji je sa povećanim rizikom od raka bešike¹¹. Stanovništvo gradova, gde je zagađenje vazduha obično veliko zbog lokalnih visokih koncentracija zagađivača iz industrije i emisija vozila, ima veći zdravstveni rizik. Sumpor-dioksid (SO₂) u urbanim centrima može uticati na povećanje broja prijema dece u bolnice¹². Visoke koncentracije praškastih čestica mogu pokrenuti nastanak akutnog infarkta miokarda i povećati hospitalizaciju zbog kardiovaskularnih bolesti¹³. Čestice, poput nanorazmernih, mogu lako da prođu kroz krvno-moždanu barijeru i prebace se u centralni nervni sistem, gde mogu izazvati

8 Mortality associations with long-term exposure to outdoor air pollution in a national English cohort, Carey IM, Atkinson RW, Kent AJ, van Staa T, Cook DG, Anderson HR, *Am J Respir Crit Care Med.* 2013 Jun 1;

9 An association between air pollution and mortality in six U.S. cities, Dockery DW, Pope CA 3rd, Xu X, Spengler JD, Ware JH, Fay ME, Ferris BG Jr, Speizer FE, *N Engl J Med.* 1993 Dec 9;

10 Ambient ozone concentrations and the risk of perforated and nonperforated appendicitis: a multicity case-crossover study, Kaplan GG, Tanyingoh D, Dixon E, Johnson M, Wheeler AJ, Myers RP, Bertazzon S, Saini V, Madsen K, Ghosh S, Villeneuve PJ *Environ Health Perspect.* 2013 Aug;

11 Air pollution and risk of urinary bladder cancer in a case-control study in Spain, Castaño-Vinyals G, Cantor KP, Malats N, Tardon A, Garcia-Closas R, Serra C, Carrato A, Rothman N, Vermeulen R, Silverman D, Dosemeci M, Kogevinas M *Occup Environ Med.* 2008 Jan;

12 Air pollution and child respiratory health: a case-crossover study in Australia and New Zealand, Barnett AG, Williams GM, Schwartz J, Neller AH, Best TL, Petroeschevsky AL, Simpson RW *Am J Respir Crit Care Med.* 2005 Jun;

13 Review Air pollution and cardiovascular disease in the Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis, Gill EA, Curl CL, Adar SD, Allen RW, Auchincloss AH, O'Neill MS, Park SK, Van Hee VC, Diez Roux AV, Kaufman JD *Prog Cardiovasc Dis.* 2011 Mar-Apr;

zapaljenje i promene krvno-moždane barijere¹⁴, povećati rizik od moždanog udara, Parkinsonove bolesti i neurorazvojnih poremećaja. Zagađivači vazduha u zatvorenom prostoru poput formaldehida i benzena mogu izazvati leukemiju¹⁵.

Zagađenje vazduha utiče na većinu organa i sistema ljudskog tela. Zagađivači vazduha mogu izazvati i pogoršati bolesti poput kardiocerebralnih vaskularnih bolesti, ishemije bolesti srca^{16 17}. Zagađenje vazduha je uzrok i otežavajući faktor mnogih respiratornih bolesti poput hronične opstruktivne plućne bolesti^{18 19}, astme^{20 21} i karcinoma pluća^{22 23}.

Dugotrajna izloženost štetnim emisijama u vazduhu predstavlja rizik za sticanje akutnih i hroničnih bolesti, od kojih se najčešće izdvajaju bolesti respiratornog sistema koji usled oslabiljene funkcije organa postaje podložniji za sticanje virusnih infekcija kakva je i infekcija izazvana koronavirusom (SARS-CoV-2) odnosno teški akutni respiratorni sindrom.

14 The adverse effects of air pollution on the nervous system, Genc S, Zadeoglulari Z, Fuss SH, Genc K, J Toxicol. 2012;

15 Risk of leukemia and multiple myeloma associated with exposure to benzene and other organic solvents: evidence from the Italian Multicenter Case-control study, Costantini AS, Benvenuti A, Vineis P, Kriebel D, Tumino R, Ramazzotti V, Rodella S, Stagnaro E, Crosignani P, Amadori D, Mirabelli D, Sommani L, Belletti I, Trotschel L, Romeo L, Miceli G, Tozzi GA, Mendico I, Maltoni SA, Miligi LAm J Ind Med. 2008 Nov;

16 Air pollution and heart disease, Watson KE, Rev Cardiovasc Med. 2006 Winter;

17 Air pollution, climate, and heart disease, Gold DR, Samet JM, Circulation, 2013 Nov;

18 Air pollution and multiple acute respiratory outcomes, Faustini A, Stafoggia M, Colais P, Berti G, Bisanti L, Cadum E, Cernigliaro A, Mallone S, Scarnato C, Forastiere F, EpiAir Collaborative Group, Eur Respir J. 2013 Aug;

19 Review Air pollution and airway disease, Kelly FJ, Fussell JC, Clin Exp Allergy. 2011 Aug;

20 Review Air pollution and airway disease, Kelly FJ, Fussell JC, Clin Exp Allergy. 2011 Aug;

21 Particulate matter air pollution and respiratory symptoms in individuals having either asthma or chronic obstructive pulmonary disease: a European multicentre panel study, Karakatsani A, Analitis A, Perifanou D, Ayres JG, Harrison RM, Kotronarou A, Kavouras IG, Pekkanen J, Hämeri K, Kos GP, de Hartog JJ, Hoek G, Katsouyanni K Environ Health, 2012;

22 Air pollution and risk of lung cancer in a prospective study in Europe, Vineis P, Hoek G, Krzyzanowski M, Vigna-Taglianti F, Veglia F, Airoidi L, Autrup H, Dunning A, Garte S, Hainaut P, Malaveille C, Matullo G, Overvad K, Raaschou-Nielsen O, Clavel-Chapelon F, Linseisen J, Boeing H, Trichopoulou A, Palli D, Peluso M, Krogh V, Tumino R, Panico S, Bueno-De-Mesquita HB, Peeters PH, Lund EE, Gonzalez CA, Martinez C, Dorransoro M, Barricarte A, Cirera L, Quiros JR, Berglund G, Forsberg B, Day NE, Key TJ, Saracci R, Kaaks R, Riboli E Int J Cancer. 2006 Jul;

23 Air pollution and lung cancer in Europe, Sax SN, Zu K, Goodman JE, Lancet Oncol. 2013 Oct;

Mnoge zemlje izvestile su da je kvalitet vazduha poboljšan tokom trajanja mera ograničenja kretanja.

Mnoge zemlje izvestile su da je kvalitet vazduha poboljšan tokom trajanja mera ograničenja kretanja (eng. *lockdown*) za vreme krize izazvane koronavirusom. Podaci u mesečnim izveštajima Agencije za zaštitu životne sredine Republike Srbije u 2020. godini potvrđuju sličan trend pokazujući informacije o zabeleženim prekoračenjima satnih i dnevnih vrednosti zagađujućih materija u vazduhu i to pre, za vreme i posle trajanja mera ograničenja kretanja, međutim ovaj trend ne možemo posmatrati kao posledicu mera ograničenja kretanja (eng. *lockdown*) jer se isti trend ponavlja i u prethodnim godinama sa najvećim brojem prekoračenja tokom zimskog perioda, te se utvrđuje da je tokom vremenskog perioda prikazanog u tabeli ispod i dalje bio pristutan značajan broj prekoračenja satnih i dnevnih vrednosti.

Ukupan broj prekoračenja koncentracija zagađujućih materija, po mesecima, za sve AMSKV merne stanice, za period Januar 2020 - Oktobar 2020:

Prekoračenja u satima	Januar	Februar	Mart	April	Maj	Jun	Juli	August	Septembar
SO ₂ broj sati sa >350 µg/m ³	75	43	49	86	22	26	57	123	68
NO ₂ broj sati sa >150 µg/m ³	8	3	2	0	0	0	0	0	0
Prekoračenja u danima	Januar	Februar	Mart	April	Maj	Jun	Juli	August	Septembar
SO ₂ broj dana sa >125 µg/m ³	17	7	8	9	0	4	5	16	10
NO ₂ broj dana sa >85 µg/m ³	1	0	0	0	0	0	0	0	2
PM ₁₀ broj dana sa >50 µg/m ³	491	150	142	73	21	8	12	15	32
CO broj dana sa >5 mg/m ³	3	0	0	0	0	0	0	0	0
O ₃ max 8h broj dana sa >120 µg/m ³	0	0	5	34	13	4	10	12	17

Napomena: od ukupno 33 AMSKV mernih stanica, u proseku mesečno: na 5 stanica za SO₂ broj sati sa >350 µg/m³, na 9 stanica za NO₂ broj sati sa >150 µg/m³, na 5 stanica za SO₂ broj dana sa >125 µg/m³, na 9 stanica za NO₂ broj dana sa >85 µg/m³, na 19 stanica za PM₁₀ broj dana sa >50 µg/m³, na 8 stanica za CO broj dana sa >5 mg/m³ i na 21 stanica za O₃ max 8h broj dana sa >120 µg/m³ **ne postoji analizator za taj parametar.**

Prema najnovijem izveštaju - Stanje globalnog vazduha 2020, zagađenost vazduha bilo je četvrti vodeći faktor rizika za prevremenu smrt u svetu, čineći skoro 12% svih smrtnih slučajeva, sa više od 6,67 miliona samo u 2019. godini. Posmatrano odvojeno, praškaste čestice PM2.5 nalaze se na 6. mestu među vodećim faktorima rizika, a zagađenje vazduha u domaćinstvu je na 9. mestu po broju smrti. U 2019. godini desilo se skoro 500 000 smrtnih slučajeva novorođenčadi u prvom mesecu života zbog zagađenja vazduha, 4,14 miliona smrtnih slučajeva koji se mogu pripisati izloženosti PM2.5 česticama na otvorenom i 2,3 miliona smrtnih slučajeva koji se mogu pripisati izloženosti zagađenju vazduha u domaćinstvu. Izloženost zagađenju vazduha, uključujući izloženost česticama PM2.5 na otvorenom i zagađenju vazduha u domaćinstvu, povezano je sa povećanim brojem hospitalizacija, invaliditetom i ranom smrću od respiratornih bolesti, bolesti srca, moždanog udara, karcinoma pluća i dijabetesa, kao i zaraznih bolesti poput upale pluća. Izloženost ozonu na otvorenom povezana je sa hroničnom opstruktivnom plućnom bolešću, a kod dece, posebno dece mlađe od pet godina, povećava osetljivost na infekcije donjih disajnih puteva. Izloženost praškastim česticama PM2.5 takođe dovodi majke u rizik da rađaju bebe prerano, uz to i smanjenu porođajnu težinu i razvijenost deteta, a takve bebe su podložnije umiranju od niza bolesti. Procenat smrtnosti, globalno, uzrokovano zagađenjem vazduha u 2019. godini: 40% - hronična opstruktivna plućna bolest, 30% - infekcije donjih disajnih puteva, 26% - moždani udar, 20% - dijabetes, 20% - ishemijska bolest srca, 20% - neonatalna smrt i 19% - karcinom pluća²⁴.

Jedina javno-zdravstvena institucija u Republici Srbiji koja prati koncentracije zagađujućih materija u vazduhu je Institut za javno zdravlje Srbije „Dr Milan Jovanović Batut”. Prema podacima iz *Zdravstveno-statističkog godišnjaka Republike Srbije*, koji priprema i objavljuje Institut za javno zdravlje Srbije „Dr Milan Jovanović Batut”, u delu koji se odnosi na sistematsko praćenje kvaliteta vazduha (imisija) koje se obavlja putem merenja i evidentiranja vrednosti pojedinih indikatora na mernim mestima u mreži urbanih stanica, interpretacija vrednosti indikatora u vidu zdravstvenih upozorenja po godinama (2009 – 2018) pokazuju sledeće:

24 STATE OF GLOBAL AIR 2020 - A special report on global exposure to air pollution and its health impacts, 2020

2018	SO ₂	Sumpor-dioksid je tokom 2018. godine praćen u 33 naselja na 76 mernih mesta. Naselja najmanje zagađena sumpor-dioksidom u 2018. godini bili su Gornji Milanovac, Kraljevo i Leskovac. Najzagađenija naselja sumpor-dioksidom tokom 2018. godine su Bor, Elemir i Zrenjanin. Pad zagađenosti vazduha sumpor-dioksidom u odnosu na prethodnu godinu zabeležen je u Beogradu, Valjevu, Zaječaru, Zvečanu, Kosovskoj Mitrovici, Kostolcu, Kraljevu, Kruševcu, Lazarevcu, Priboju, Smederevu, Užicu i Čačku, dok je u Boru, Vranju, Elemiru, Jagodini, Obrenovcu, Sevojnu, Čupriji i Šapcu zagađenost bila veća nego prethodne godine.
	NO _x	Srednja godišnja vrednost imisije azot-dioksida je prešla dozvoljenu srednju godišnju graničnu vrednost za naseljena mesta od 40,0 g/m ³ u slučaju Kraljeva, Niša i Smedereva , to jest u 3/33 urbane celine.
	PM	Srednje godišnje vrednosti za PM10 bile su iznad dozvoljene srednje godišnje vrednosti od 40 g/m ³ u Beogradu (41,02 g/m ³), Boru (46,33 g/m ³), Velikim Crljenima (42,2g/m ³), Ivanjici (52,02 g/m ³), Kraljevu (49,44 g/m ³), Nišu (49,2 g/m ³), Pančevu (49,1 g/m ³), Sremskoj Mitrovici (48,71 g/m ³), Čupriji (49,91 g/m ³), Užicu (49,0 g/m ³) i Čačku (52,95 g/m ³).

2017	SO ₂	Sumpor-dioksid je tokom 2017. godine praćen u 32 naselja na 62 merna mesta. Naselja najmanje zagađena sumpor-dioksidom u 2017. godini bili su Gornji Milanovac, Subotica, Leskovac i Čačak. Najzagađenija naselja sumpor-dioksidom tokom 2017. godine su Bor, Elemir i Kosovska Mitrovica. Pad zagađenosti vazduha sumpor-dioksidom u odnosu na prethodnu godinu zabeležen je u Beogradu, Boru, Vranju, Priboju, Sevojnu, Senti, Smederevu i Šapcu, dok je u Elemiru, Zaječaru, Zvečanu, Zrenjaninu, Ivanjici, Jagodini, Kosovskoj Mitrovici, Kruševcu i Čačku zagađenost bila veća nego prethodne godine.
	NO _x	Srednja godišnja vrednost imisije azot-dioksida je prešla dozvoljenu srednju godišnju graničnu vrednost za naseljena mesta od 40,0 g/m ³ u slučaju Beograda, Smedereva i Čačka , to jest u 3/29 urbanih celina.
	PM	Srednje godišnje vrednosti za PM10 bile su povišene u Beogradu, Velikim Crljenima, Ivanjici, Kraljevu, Pančevu, Subotici, Užicu i Čačku.

2016	SO ₂	Sumpor-dioksid je tokom 2016. godine praćen u 28 naselja na 52 merna mesta. Naselja najmanje zagađena sumpor-dioksidom u 2016. godini bili su Gornji Milanovac i Čačak. Najzagađenija naselja sumpor-dioksidom tokom 2016. godine su Bor, Beogradi Zrenjanin. Pad zagađenosti vazduha sumpor-dioksidom u odnosu na prethodnu godinu zabeležen je u Vranju, Zvečanu, Ivanjici, Kosovskoj Mitrovici, Kruševcu, Leskovcu, Čačku i Šapcu, dok je u Beogradu, Boru, Valjevu, Jagodini, Kraljevu, Nišu, Priboju, Senti, Smederevu i Čupriji zagađenost bila veća nego prethodne godine.
	NO _x	Srednja godišnja vrednost imisije azot-dioksida je prešla dozvoljenu srednju godišnju graničnu vrednost za naseljena mesta od 40,0 g/m ³ u slučaju Beograda i Smedereva , to jest u 2/25 urbanih celina.
	PM	Srednje godišnje vrednosti za PM10 bile su povišene u Beogradu, Boru, Kragujevcu, Nišu, Obrenovcu, Pančevu, Užicu i Čačku.
2015	SO ₂	Sumpor-dioksid je tokom 2015. godine praćen u 29 naselja, na 61 mernom mestu. Naselja najmanje zagađena sumpor-dioksidom u 2015. godini bili su Gornji Milanovac i Čačak. Najzagađenija naselja sumpor-dioksidom tokom 2015. godine bila su Bor, Elemir i Zrenjanin. Pad zagađenosti vazduha sumpor-dioksidom u odnosu na prethodnu godinu zabeležen je u Beogradu, Boru, Kraljevu, Sevojnu, Smederevu i Šapcu, dok je u Valjevu, Velikim Crljenima, Vranju, Zaječaru, Zvečanu, Jagodini, Kikindi, Kosovskoj Mitrovici, Kostolcu, Kruševcu, Priboju, Senti, i Čupriji zagađenost bila veća nego prethodne godine.
	NO _x	Srednja godišnja vrednost imisije azot-dioksida je prešla dozvoljenu srednju godišnju graničnu vrednost za naseljena mesta od 40,0 g/m ³ u slučaju Beograda, Obrenovca i Smedereva , to jest u 3/24 urbanih celina.
	PM	Suspendovane čestice, kao poseban parameter praćene su samo u Užicu, i njihova srednja godišnja vrednost bila je 105,0 g/m ³ , što je iznad GV za naseljena mesta od 70,0 g/m ³ . Srednje godišnje vrednosti za PM10 bile su povišene u Beogradu, Velikim Crljenima, Zrenjaninu, Nišu i Obrenovcu.

2014	SO ₂	Sumpor-dioksid je tokom 2014. godine praćen u 28 naselja na 60 mernih mesta. Naselja najmanje zagađena sumpor-dioksidom u 2014. godini bili su Kosovska Mitrovica, Zvečan i Čačak. Najzagađenija naselja sumpor-dioksidom tokom 2014. godine su Bor, Žitkovac i Zrenjanin. Pad zagađenosti vazduha sumpor-dioksidom u odnosu na prethodnu godinu zabeležen je u Vranju, Zvečanu, Ivanjici, Kosovskoj Mitrovici, Kruševcu, Leskovcu, Čačku i Šapcu, dok je u Beogradu, Boru, Valjevu, Jagodini, Kraljevu, Nišu, Priboju, Senti, Smederevu i Čupriji zagađenost bila veća nego prethodne godine.
	NO _x	Srednja godišnja vrednost imisije azot-dioksida je prešla dozvoljenu srednju godišnju graničnu vrednost za naseljena mesta od 40,0 g/m ³ u slučaju Beograda i Smedereva , to jest u 2/20 urbanih celina.
	PM	Srednja godišnja vrednost suspendovanih čestica je prelazila GV za naseljena mesta od 70,0 g/m³ u Užicu , dok su srednje godišnje vrednosti za PM10 bile povišene u Beogradu, Ivanjici, Nišu, Kosjeriću, Sevojnu, Senti i Čačku.
2013	SO ₂	Sumpor-dioksid je tokom 2013. godine praćen u 32 naselja na 83 merna mesta. Naselja najmanje zagađena sumpor-dioksidom u 2013. godini bili su Subotica i Palić. Najzagađenija naselja sumpor-dioksidom tokom 2013. godine su Bor i Zrenjanin. Pad zagađenosti vazduha sumpor-dioksidom u odnosu na prethodnu godinu zabeležen je u Beogradu, Boru, Grabovcu, Elemiru, Zvečanu, Zrenjaninu, Ivanjici, Kikindi, Kosovskoj Mitrovici, Kragujevcu, Kraljevu, Kruševcu, Leskovcu, Pirotu, Priboju, Senti, Subotici i Čačku, dok je u Vranju, Jagodini, Kostolcu, Lazarevcu, Novom Sadu, Čupriji, i Užicu zagađenost bila veća nego prethodne godine.
	NO _x	Srednja godišnja vrednost imisije azot-dioksida nije prešla dozvoljenu srednju godišnju graničnu vrednost za naseljena mesta od 60,0 g/m ³ .
	PM	Srednja godišnja vrednost suspendovanih čestica je prelazila GV za naseljena mesta od 70,0 g/m³ u Užicu , dok su srednje godišnje vrednosti za PM10 bile povišene u Zrenjaninu, Ivanjici, Kraljevu.

2012	SO ₂	Sumpor-dioksid je tokom 2012. godine praćen u 34 naselja na 93 merna mesta. Naselja najmanje zagađena sumpor-dioksidom u 2012. godini bili su Subotica i Palić. <i>Najzagađenija naselja sumpor-dioksidom tokom 2012. godine su Bor i Zrenjanin.</i> Pad zagađenosti vazduha sumpor-dioksidom u odnosu na prethodnu godinu zabeležen je u Valjevu, Beogradu, Vranju, Zaječaru, Zvečanu, Ivanjici, Kostolcu, Kosovskoj Mitrovici, Kruševcu, Nišu, Paliću, Smederevu, Čačku i Pirotu, <i>dok je u Grabovcu, Elemiru, Zrenjaninu, Jagodini, Obrenovcu, Priboju, Kikindi, Kraljevu, Lazarevcu, Leskovcu, Novom Sadu, Pančevu, Čupriji, Užicu, Senti i Šapcu zagađenost bila veća nego prethodne godine.</i>
	NO _x	Srednja godišnja vrednost imisije azot- dioksida nije prešla dozvoljenu srednju godišnju graničnu vrednost za naseljena mesta od 60,0 µg/m ³ .
	PM	<i>Srednja godišnja vrednost imisije suspendovanih čestica je u sedam naselja prelazila GV za naseljena mesta od 70,0 µg/m³ (Bor, Zrenjanin, Užice, Kikinda, Novi Sad, Pančevo i Senta),</i> dok je u ostalim naseljima bila ispod te vrednosti.
2011	SO ₂	Sumpor-dioksid je tokom 2011. godine praćen u 31 naselju na 75 mernih mesta. Naselja najmanje zagađena sumpor-dioksidom u 2011. godini bili su Kraljevo i Palić. <i>Najzagađenija naselja sumpor-dioksidom tokom 2011. godine su Elemir i Zrenjanin.</i> Pad zagađenosti vazduha sumpor-dioksidom u odnosu na prethodnu godinu zabeležen je u Valjevu, Zvečanu, Kostolcu, Pančevu, Smederevu, Čačku i Šapcu, <i>dok je u Beogradu, Vranju, Grabovcu, Elemiru, Zaječaru, Zrenjaninu, Ivanjici, Kosovskoj Mitrovici, Kragujevcu, Kraljevu, Kruševcu, Nišu, Obrenovcu, Priboju i Subotici zagađenost bila veća nego prethodne godine.</i>
	NO _x	<i>Srednja godišnja vrednost imisije azot-dioksida je samo u Smederevu prešla dozvoljenu srednju godišnju graničnu vrednost</i> za naseljena mesta od 60,0 g/m ³ (61,63 g/m ³).
	PM	<i>Srednja godišnja vrednost imisije suspendovanih čestica je u šest naselja prelazila GV za naseljena mesta od 70,0 g/m³ (Grabovac, Zaječar, Zrenjanin, Užice, Čačak, Šabac),</i> dok je u ostalim naseljima (Beograd, Valjevo, Vranje, Elemir, Zvečan, Kikinda, K.Mitrovica, Kostolac, Kragujevac, Kraljevo, Kruševac, Lazarevac, Leskovac, Niš, Novi Sad, Obrenovac, Palić, Pančevo, Priboj, Senta, Smederevo, Subotica i Čuprija) bila ispod te vrednosti.

2010	SO ₂	Sumpor-dioksid je tokom 2010. godine praćen u 32 naselja na 92 merna mesta. Naselja najmanje zagađena sumpor-dioksidom u 2010. godini bili su Kraljevo i Leskovac. Najzagađenija naselja sumpor-dioksidom tokom 2010. godine su Smederevo i Zrenjanin. Pad zagađenosti vazduha sumpor-dioksidom u odnosu na prethodnu godinu zabeležen je u Vranju, Zaječaru, Jagodini, Kosovskoj Mitrovici, Kostolcu, Kraljevu, Kruševcu, Nišu, Obrenovcu, Paraćinu, Sevojnu, Smederevu, Čupriji i Čačku, dok je u Valjevu, Grabovcu, Elemiru, Zrenjaninu, Ivanjici, Kosjeriću, Novom Sadu, Užicu i Šapcu zagađenost bila veća nego prethodne godine.
	NO _x	Srednja godišnja vrednost imisije azot-dioksida ni u jednom naselju nije prešla dozvoljenu srednju godišnju graničnu vrednost imisije za naseljena mesta od 60,0 µg/m ³ .
	PM	Srednja godišnja vrednost imisije suspendovanih čestica je u pet naselja prelazila GV za naseljena mesta od 70,0 µg/m³ (Vreoci, Zaječar, Novi Sad, Obrenovac i Užice), dok je u ostalim naseljima (Beograd, Grabovac, Kosjerić, Lazarevac, Pančevo, Sevojno i Šabac) bila ispod te vrednosti.

2009	SO ₂	Sumpor-dioksid je tokom 2009. godine praćen u 32 naselja na 91 mernom mestu. Naselja najmanje zagađena sumpor-dioksidom u 2009. godini bili su Leskovac i Priboj. Najzagađenija mesta sumpor-dioksidom tokom 2009. godine su Smederevo i Kostolac. Pad zagađenosti vazduha sumpor-dioksidom u odnosu na prethodnu godinu zabeležen je u Beogradu, Vranju, Zaječaru, Ivanjici, Kosjeriću, Kostolcu, Kragujevcu, Obrenovcu, Rumi, Sevojnu i Užicu, dok je u Valjevu, Zrenjaninu, Kraljevu, Novom Sadu, Pirotu i Smederevu zagađenost bila veća nego prethodne godine.
	NO _x	Srednja godišnja vrednost imisije azot-dioksida nije prešla dozvoljenu srednju godišnju graničnu vrednost za naseljena mesta od 60,0 µg/m ³ .
	PM	Srednja godišnja vrednost imisije suspendovanih čestica samo je u dva naselja prelazila GV za naseljena mesta od 70,0 µg/m³ (Novi Sad i Užice), dok je u ostalim naseljima (Beograd, Vranje, Kosjerić, Lazarevac, Obrenovac, Sevojno) bila ispod te vrednosti.

Podaci navedeni u *Zdravstveno-statističkom godišnjaku Republike Srbije* pokazuju jasno da se stanovništvo u određenim naseljenim mestima nalazi pod dugotrajnim uticajem (2009 – 2018) zagađujućih materija u vazduhu (SO₂, NO_x, PM), a što se na osnovu prethodno navedenih naučnih studija može dovesti u vezu sa pojavom akutnih i hroničnih zdravstvenih problema ali i u vezi sa povećanjem opšte ranjivosti zdravlja svakog pojedinca koje može voditi ka stvaranju mnogobrojnih zdravstvenih posledica. Svetska zdravstvena organizacija potvrđuje²⁵ da kod dece i odraslih, i kratkotrajna i dugotrajna izloženost ambijentalnom (spoljašnjem) zagađenom vazduhu može dovesti do smanjene funkcije pluća, respiratornih infekcija i astme.

Važnost učestalog monitoringa kvaliteta vazduha radi davanja procene o uticaju zagađenog vazduha na stanovništvo Srbije.

Institut za javno zdravlje Srbije „Dr Milan Jovanović Batut” je 2020. godine objavio publikaciju „Zagađenost urbanog vazduha na teritoriji Republike Srbije merena u mreži institucija javnog zdravlja u 2019. godini”²⁶ u kojoj se ističe važnost učestalog monitoringa kvaliteta vazduha radi davanja procene o uticaju zagađenog vazduha na stanovništvo ove zemlje te se u zaključcima potvrđuje da je nastavljen trend male zastupljenosti monitoringa čestičnog zagađenja sa česticama tipa PM10 i PM2.5, što može imati ozbiljne javno-zdravstvene implikacije.

Strožiju kaznenu politiku prema lokalnim samoupravama koje ne postupaju adekvatno radi zaštite zdravlja građana od aerozagađenja.

Iste godine, 2020. Ministarstvo za zaštitu životne sredine Republike Srbije i Agencija za zaštitu životne sredine objavili su „Godišnji izveštaj o stanju kvaliteta vazduha u Republici Srbiji u 2019. godini”²⁷, u kojem se navodi da je neophodno potencirati obavezu donošenja predmetnih mera, uključujući i strožiju kaznenu politiku prema lokalnim samoupravama koje ne postupaju adekvatno radi zaštite zdravlja građana od aerozagađenja. Informacije o detektovanim prekoračenjima satnih i dnevnih graničnih vrednosti zagađujućih materija u vazduhu, a koje Agencija za zaštitu životne sredine Republike Srbije objavljuje na mesečnom nivou, vidi se i dalje trend detektovanih prekoračenja u opštinama i gradovima na osnovu kojeg se utvrđuje postojanje kontinuirane i dugotrajne izloženosti građana zagađenom vazduhu na

²⁵ Ambient air pollution: Health impacts, World Health Organization

²⁶ Zagađenost urbanog vazduha na teritoriji Republike Srbije merena u mreži institucija javnog zdravlja u 2019. godini, Institut za javno zdravlje Srbije „Dr Milan Jovanović Batut”, 2020

²⁷ Godišnji izveštaj o stanju kvaliteta vazduha u Republici Srbiji u 2019. godini, Ministarstvo za zaštitu životne sredine Republike Srbije, Agencija za zaštitu životne sredine Republike Srbije, 2020

određenim lokalitetima, a što treba posmatrati kao predušlov za sticanje hroničnih respiratornih i kardiovaskularnih oboljenja.

U izveštaju "Health impact of ambient air pollution in Serbia - A CALL TO ACTION"²⁸ koji je Svetska organizacija objavila 2019. godine, prezentovani su podaci uticaja zagađenog vazduha na zdravlje nakon dugotrajne izloženosti praškastim česticama (PM) i proračuni nivoa PM2.5 u periodu 2010–2015, izvedeni iz podataka o PM koji mere ≤ 10 μm (PM10) sa konverzijskim faktorom:

- Izloženost PM2.5 česticama dovodi do pojave 3 585 prevremenih smrtnih slučajeva godišnje, uključujući 1 796 u Beogradu.
- Tokom narednih 10 godina očekuje se 150 865 izgubljenih godina života usled zagađenja vazduha ako i dalje trenutni nivoi zagađenja vazduha ostanu prisutni. Od toga će se 75 261 izgubljenih godina života dogoditi u Beogradu.
- Ukupan uticaj zagađenja vazduha na celo gradsko područje u Srbiji (ne samo u 11 gradova koji su detaljno proučeni) procenjen je na 6 394 smrtnih slučajeva.

Takođe, u istom izveštaju ("Health impact of ambient air pollution in Serbia - A CALL TO ACTION"), prikazani su podaci dati procenom o prevremenim smrtima, izgubljenim godinama života i godinama života korigovanim u odnosu na nesposobnost:

²⁸ Health impact of ambient air pollution in Serbia - A CALL TO ACTION, WHO Regional Office for Europe, 2019

Uzrok smrti	Broj smrti				Izgubljene godine života			
	Ukupno	M	Ž	IP	Ukupno	M	Ž	IP
Ukupno	6 592	2 979	3 613	5 473– 7 864	131 183	50 696	80 487	112 190– 151 661
Akutne infekcije donjih disajnih puteva	289	128	161	177– 411	5 763	2 287	3 477	3 541– 8 212
Hronična opstruktivna bolest pluća (HOBP)	813	314	499	437– 1274	14 640	5 347	9 293	7 868– 22 932
Karcinom pluća	802	216	586	449– 1213	21 260	5 764	15 496	11 896– 32 123
Ishemijska bolest srca	3 111	1 469	1 641	2 325– 3 879	61 387	23 632	37 755	49 277– 72 206
Infarkt	1 577	852	725	1 047– 2 400	28 132	13 665	14 467	21 204– 37 326

M – muški; Ž – ženki; IP – 95% interval pouzdanosti

Republika Srbija trpi najviše uticaja na zdravlje zbog zagađenja od uglja u regionu.

Izveštaj „Hronično zagađenje ugljem - Akcija EU na Zapadnom Balkanu će unaprediti zdravlje i ekonomije širom Evrope”²⁹ koji je objavljen 2019. godine pokazuje procene da na Zapadnom Balkanu, Republika Srbija trpi najviše uticaja na zdravlje zbog zagađenja od uglja iz regiona: 570 preuranjenih smrti. Iste izveštaj pokazuje da su četiri termoelektrane u Republici Srbiji bile među deset glavnih zagađivača u Evropi po emisijama sumpor dioksida (SO₂) i praškastih čestica (PM10) u 2016. godini i da je ova zemlja na prvom mestu lestvice zemalja u Evropi po ukupnom zdravstvenom trošku od zagađenog vazduha u iznosu od oko 1,6 milijardi evra, a koji je direktna posledica prekomernog zagađenja iz termoelektrana na ugalj. U krajnjoj liniji ovaj izveštaj pokazuje da, na osnovu modeliranih godišnjih uticaja na zdravlje i zdravstvenih troškova nastalih u svakoj zemlji Zapadnog Balkana, zbog emisija zagađenog vazduha iz sopstvenih termoelektrana na ugalj tokom 2016. godine, u Republici Srbiji se desi oko 570 prevremenih smrti, 1 042 slučaja bronhitisa kod dece, 10 682 dana sa simptomima astme kod astmatične dece, 303 slučaja hroničnog bronhitisa kod odraslih, 439 slučaja hospitalizacija zbog respiratornih ili kardiovaskularnih simptoma, 853 836 dana sa ograničenim sposobnostima i 175 795 izgubljeni radnih dana kod radno sposobnog stanovništva.

Samo dve godine pre, u 2017. godini, studija “The Global Burden of Disease Study 2017”³⁰ za Republiku Srbiju pokazuje da Izloženost stanovništva (merenje zagađenja ambijentalnog (spoljašnjeg) vazduha praškastim česticama PM2.5 je definisana kao prosečni nivo izloženosti stanovništva) koncentracijama suspendovanih čestica aerodinamičnog prečnika manjih od 2,5 mikrona, koje su sposobne da prodru duboko u respiratorni trakt, izaziva ozbiljna zdravstvena oštećenja. Izloženost je izračunata merenjem srednjih godišnjih koncentracija praškastih čestica PM2.5 u odnosu na broj stanovništva i u urbanim i u seoskim područjima:

²⁹ „Hronično zagađenje ugljem - Akcija EU na Zapadnom Balkanu će unaprediti zdravlje i ekonomije širom Evrope”, Health and Environment Alliance (HEAL), Climate Action Network Europe (CAN Europe), Sandbag, CEE Bankwatch Network, Europe Beyond Coal, 2019 February

³⁰ Global Burden of Disease Study 2017, Institute for health metrics and evaluation, 2017

Izloženost dimu u zatvorenom prostoru takođe opasno po zdravlje.

Glavne bolesti koje rezultiraju smrtnim ishodom koji se mogu pripisati zagađivanju vazduha u domaćinstvu su ishemijske bolesti srca, karcinomi i moždani udari, slično bolestima koje uzrokuju smrtnost od zagađenja vazduha u spoljašnjoj sredini³¹. Ovi podaci Svetske zdravstvene opservatorije, iz 2020. godine, fokusiraju se na izloženost dimu u zatvorenom prostoru zbog upotrebe čvrstog goriva za kuvanje, što nije često u većini zemalja Evropske unije. Upotreba čvrstog goriva za kuvanje može objasniti značajan porast broja smrtnih slučajeva koji su pripisani kada su u pitanju zemlje Zapadnog Balkana (pod EEA-39):

³¹ Healthy environment, healthy lives: how the environment influences health and well-being in Europe, European Environment Agency, 2020

Naziv bolesti	Smrti pripisane zagađenju vazduha u domaćinstvu		
	EU-28	EEA-33	EEA-39
Ishemijska bolest srca	6 062	6 062	10 237
Karcinomi dušnika, bronhi- ja, pluća	2 280	2 280	4 375
Infarkt	2 937	2 937	5 671
Infekcije donjih disajnih puteva	1 686	1 686	2 245
Hronična opstruktivna bolest pluća (HOBP)	1 693	1 693	3 127
TOTAL	14 659	14 659	25 653

EEA-39: Albanija, Bosna i Hercegovina, Kosovo, Severna Makedonija i Srbija;

Napomena: Podaci za EEA-39 isključuju podatke za Lihtenštajn, Kosovo i Tursku jer podaci nisu dostupni;

Naučna studija Svetske zdravstvene organizacije "Economic cost of the health impact of air pollution in Europe"³², iz 2015. godine, izvestila je o uticaju zagađenog vazduha na javno zdravlje, uključujući zagađivanje ambijentalnog (spoljašnjeg) i vazduha u domaćinstvima. U studiji se navodi procena za Republiku Srbiju gde se ističu sledeći podaci:

³² Economic cost of the health impact of air pollution in Europe: Clean air, health and wealth, Copenhagen: WHO Regional Office for Europe. WHO Regional Office for Europe, OECD, 2015

Prevmene smrti zbog zagađenja vazduha	2010.
Ambijentalno zagađenje praškastim česticama (PM)	7 081
Zagađenje u domaćinstvu	9 368
UKUPNO	16 449
Izgubljene godine života kao rezultat zagađenosti vazduha	2010.
Ambijentalno zagađenje praškastim česticama (PM)	120 811
Zagađenje u domaćinstvu	166 119
UKUPNO	286 930
Ekonomski trošak prevremenih smrti (trošak izražen u milionima američkih dolara)	2010.
Ambijentalno zagađenje praškastim česticama (PM)	12 420
Ambijentalno zagađenje praškastim česticama (PM) + Zagađenje u domaćinstvu	28 850
Ambijentalno zagađenje praškastim česticama (PM) + Zagađenje u domaćinstvu % od BDP	33.5%

Ista studija ukazuje na to da je zagađenje vazduha faktor rizika za nekoliko uzroka smrti, ali kardiovaskularni i cerebrovaskularni uzroci smrti čine veći udeo smrtnosti: 80% u slučaju zagađenja ambijentalnog (spoljašnjeg) vazduha i 60% u slučaju zagađenja vazduha u domaćinstvu (SZO, 2014b).

Ljudi koji su dugotrajno izloženi zagađenom vazduhu najčešće pate od bolesti pluća i srca. U sredinama gde je prekomerno zagađenje u kontinuitetu pristuno, stopa hroničnih bolesti raste, pa tako i verovatnoća da dođe do teškog akutnog respiratornog sindroma (SARS-CoV-2). Dugotrajna izloženost zagađivačima kao što su praškaste čestice (PM2.5), azot-dioksidu (NO₂) i sumpor-dioksidu (SO₂) mogu smanjiti funkciju pluća i izazvati respiratorne bolesti. Takođe se pokazalo da ovi zagađivači izazivaju uporni inflamatorni odgovor čak i kod relativno mladih ljudi i da povećavaju rizik od zaraze virusima koji ciljaju respiratorni trakt, a patogen koji uzrokuje pojavu koronavirusa (SARS-CoV-2) - jedan je od takvih virusa. Nekoliko studija³³ je već nagovestilo da loš kvalitet vazduha može dovesti ljude do većeg rizika od zaraze virusom i rizika od ozbiljnih bolesti i smrti. Američka studija³⁴ otkrila je da je čak i mali porast koncentracije PM2.5 od 1 mikrograma po kubnom metru povezan sa 8% porasta stope smrtnosti od koronavirusa (SARS-CoV-2). Takođe još jedno istraživanje³⁵ proučavalo je vezu između slučajeva koronavirusa (SARS-CoV-2) i izloženosti zagađenju vazduha u Holandiji i otkrilo da bi ekvivalentna stopa smrtnosti za tu zemlju mogla biti čak i do 16,86%.

33 Can atmospheric pollution be considered a co-factor in extremely high level of SARS-CoV-2 lethality in Northern Italy? Edoardo Conticini, Bruno Frediani, and Dario Carob, 2020 April

34 Exposure to air pollution and COVID-19 mortality in the United States: A nationwide cross-sectional study, Xiao Wu, Rachel C. Nethery, Benjamin M. Sabath, Danielle Braun, Francesca Dominici, 2020 May

35 Air Pollution Exposure and COVID-19, Matthew A. Cole, Ceren Ozgen, Eric Strobl, 2020 June

Zagađenje vazduha slabi imunološki sistem, ugrožavajući sposobnost ljudi da se izbore sa infekcijom.

Stalno izlaganje zagađenom vazduhu poznat je uzrok poteškoća sa disanjem i drugih hroničnih zdravstvenih stanja pluća i srca, poznato je i da zagađenje vazduha slabi imunološki sistem, ugrožavajući sposobnost ljudi da se izbore sa infekcijom, a ljudi koji pate od posledica zagađenog vazduha ranjiviji su na efekte koronavirusa (SARS-CoV-2). Kada je reč o ranjivosti, ukupnu populaciju Republike Srbije možemo posmatrati kao ranjivu kategoriju u odnosu na prisutnost visokih koncentracija štetnih materija u vazduhu tokom kalendarske godine, imajući u vidu da na određenim lokalitetima ranjivost stanovništva je više izražena zbog broja i vrste izvora zagađivanja vazduha. U odnosu na naučne dokaze, posebnu pažnju treba usmeriti ka kategorijama stanovništva čije je zdravlje ranjivije zbog već unapred utvrđenih zdravstvenih stanja koja se najčešće manifestuju kroz pojavu hroničnih oboljenja, ka određenim starosnim kategorijama kod kojih je imuni sistem oslabljen, ka ženama čija ranjivost se ogleda kroz veću izloženost, pre svega unutrašnjem pa tako i spoljašnjem zagađenom vazduhu, a zatim i ka deci u ranom razvojnom periodu. Iako statistički podaci o globalnom uticaju koronavirusa (SARS-CoV-2) na društvo u celini pokazuju da su određene kategorije stanovništva (muški pol, starije stanovništvo i popratni morbiditeti povezani sa smrću i teškim bolestima) više ranjive na sticanje teškog akutnog respiratornog sindroma, ne smemo zanemariti pojavu ovog virusa među ostalima koji, takođe, pate od istih posledica samo u statistički manjem broju.

3. ANALIZA STUDIJA O UTICAJU ZAGAĐENJA VAZDUHA NA COVID-19

Zagađen vazduh slabi imuni sistem i sistem organa za disanje i tako smanjuje našu otpornost na infekcije.

U poslednjih 20 godina niz studija pokazao je da zagađenje vazduha može biti važan faktor rizika za negativne ishode zdravlja sistema organa za disanje i kardiovaskularnog sistema. Sve je više dokaza o povezanosti između zagađenja vazduha i respiratornih infekcija. Naučni dokazi pokazuju da se izlaganje zagađenom vazduhu, praškaste čestice (PM) i **štetna hemijska jedinjenja** iz vazduha u našem telu izazvaju oksidativni stres, indukuju proupalno i trombogeno dejstvo te oštećenje respiratornog sistema, smanjujući otpornost na virusne i bakterijske infekcije.³⁶

³⁶ Cieniewicz, J.; Jaspers, I. Air Pollution and Respiratory Viral Infection. *Inhal. Toxicol.* 2007, 19, 1135–1146, doi:10.1080/08958370701665434.

Dugotrajna izloženost zagađenom vazduhu izaziva pojavu kardiovaskularnih i respiratornih bolesti te povećava mortalitet stanovništva.

Još je 2013. godine Svetska zdravstvena organizacija sažela preko 200 studija do tada objavljenih na temu zagađenja vazduha i pojave bolesti i smrtnosti u celom svetu.³⁷ Tom opsežnom studijom zaključeno je da zagađen vazduh povezan je sa mnoštvom zdravstvenih posledica i dovodi se u vezu sa širokim spektrom akutnih i hroničnih efekata na zdravlje, čija priroda može varirati u zavisnosti od sastava zagađujućih materija, kao i od grupe stanovništva. Jasno je da dugotrajna izloženost zagađenom vazduhu izaziva pojavu kardiovaskularnih i respiratornih bolesti. Zagađen vazduh može izazvati nove slučajeve astme, povećava učestalost respiratornih bolesti, izaziva razvoj ili napredovanje hroničnih bolesti kao što je hronična opstruktivna bolest pluća, uništava plućne alveole, izaziva karcinom pluća, može promeniti srčanu funkciju, doprinosi razvoju ishemijske bolesti srca, podstiče pojavu angine pektoris, izaziva povećan krvni pritisak i oksidativni stres i arteriosklerozu. Zagađen vazduh oštećuje DNK, može izazvati preeklampsiju trudne majke, prevremeni porođaj, smanjenu porođajnu težinu deteta ili poremećaj hiperaktivnosti, ugrožava kvalitet semene tečnosti.

Svetska zdravstvena organizacija je prikazala da se mortalitet odraslih povećava za 6% sa svakih dodatnih 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ PM2.5 čestica koncentracije u vazduhu. Mortalitet odojčeta povećava za 4% sa svakih dodatnih 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ PM2.5 čestica koncentracije u vazduhu. Pojava simptoma astme povećava se za 2% sa svakih dodatnih 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ PM10 čestica.

³⁷ Festy, B. Review of evidence on health aspects of air pollution - REVIHAAP Project. Technical Report. World Health Organization Regional Office for Europe 2013. Pollut. Atmos. 2013.

Postoji povezanost zagađenog vazduha za pojavu infekcija sistema organa za disanje i gripa.

U nedavnoj studiji u Kini naučnici su primetili da ambijentalne (spoljašnje) praškaste čestice PM2.5 mogu povećati rizik od izloženosti gripu, posebno u hladnijim danima.³⁸ Utvrđeno je da 10,7% incidentnih slučajeva gripa može biti rezultat izloženosti ambijentalnim (spoljašnjim) praškastim česticama PM2.5. Na osnovu ovih nalaza, autori su sugerisali da bi sve mere usmerene na smanjenje koncentracije praškastih čestica PM2.5 bile korisne za smanjenje rizika od izloženosti i naknadnog prenošenja gripa.

U milanskoj regiji zime 2016–2017, naučnici su pronašli statistički značajne interakcije između praškastih čestica PM10 i gripa za kardiovaskularnu smrtnost, kao i između gripa i hladnih temperatura zbog prirodne smrtnosti.³⁹

COVID-19.

Novi koronavirus (SARS-CoV-2) utvrdio je izbijanje upale pluća u Kini (Wuhan, provincija Hubei) u decembru 2019. godine pod nazivom bolest COVID-19. Naučna zajednica okupila se kako bi primenila intervencije koje su dizajnirane da obuzdaju globalno širenje SARS-CoV-2. Ipak, generalni direktor Svetske zdravstvene organizacije 11. marta 2020.godine najavio je da se COVID-19 može okarakterisati kao pandemija.

SARS-CoV-2 se prvenstveno prenosi sa osobe na osobu bliskim kontaktom (približno 2 m), aerosolnim kapljicama disajnih puteva manjim od 5 µm u prečniku (<https://www.who.int/>). Unutrašnja okolina može biti posebno opasna zbog smanjene ventilacije⁴⁰, nedostatka ultraljubičastog svetla koje brzo inaktivira virus i zato što može postati manje razređena nego u spoljašnjim okruženjima.⁴¹ Takođe je poznato kako virus

38 Chen, G.; Zhang, W.; Li, S.; Zhang, Y.; Williams, G.; Huxley, R.; Ren, H.; Cao, W.; Guo, Y. The impact of ambient fine particles on influenza transmission and the modification effects of temperature in China: A multi-city study. *Environ. Int.* 2017, 98, 82–88, doi:<https://doi.org/10.1016/j.envint.2016.10.004>.

39 Murtas, R.; Russo, A.G. Effects of pollution, low temperature and influenza syndrome on the excess mortality risk in winter 2016–2017. *BMC Public Health* 2019, 19, 1445, doi:[10.1186/s12889-019-7788-8](https://doi.org/10.1186/s12889-019-7788-8).

40 Morawska, L.; Tang, J.W.; Bahnfleth, W.; Bluysen, P.M.; Boerstra, A.; Buonanno, G.; Cao, J.; Dancer, S.; Floto, A.; Franchimon, F.; et al. How can airborne transmission of COVID-19 indoors be minimised? *Environ. Int.* 2020, 142, 105832, doi:<https://doi.org/10.1016/j.envint.2020.105832>.

41 Schuit, M.; Ratnesar-Shumate, S.; Yolitz, J.; Williams, G.; Weaver, W.; Green, B.; Miller, D.; Krause, M.; Beck, K.; Wood, S.; et al. Airborne SARS-CoV-2 Is Rapidly Inactivated by Simulated Sunlight. *J. Infect. Dis.* 2020, 222, 564–571, doi:[10.1093/infdis/jiaa334](https://doi.org/10.1093/infdis/jiaa334).

može preživeti i biti zarazan u aerosolima satima i na površini do nekoliko dana.⁴² Osim kauzalnosti, nije jasno da li su određene demografske kategorije stanovništva ranjivije na infekciju SARS-CoV-2.

Na temelju nedavnih izveštaja, čini se da su muški pol, veća starost i propratni morbiditeti povezani sa smrću i teškim bolestima.⁴³ Nadalje, čini se da je COVID-19 povezan sa sve većom stopom trombo-embolijskih događaja kod hospitalizovanih pacijenata.⁴⁴ Mehanizmi socijalnih i ekonomskih interakcija dodatno bi trebali biti uključeni u difuznu dinamiku COVID-19 u različitim delovima sveta ili iste zemlje, poput životnih uslova, ponašanja povezanog sa zdravljem.⁴⁵

Zagađen vazduh povećava stopu hospitalizacija i poseta službe hitne pomoći, dodatno opterećujući zdravstveni sistem u vreme COVID-19.

Zagađenje vazduha identifikovano je kao najveći uzrok bolesti i prerane smrti u životnoj sredini na svetu.⁴⁶ Naučni dokazi pokazuju da su kratkotrajna i dugoročna izloženost zagađivačima ambijentalnog (spoljašnjeg) vazduha povezane sa nizom štetnih zdravstvenih ishoda, kao što su veće stope smrtnosti, veći prijem u bolnice i povećan broj ambulantnih poseta.

42 van Doremalen, N.; Bushmaker, T.; Morris, D.H.; Holbrook, M.G.; Gamble, A.; Williamson, B.N.; Tamin, A.; Harcourt, J.L.; Thornburg, N.J.; Gerber, S.I.; et al. Aerosol and Surface Stability of SARS-CoV-2 as Compared with SARS-CoV-1. *N. Engl. J. Med.* 2020, 382, 1564–1567, doi:10.1056/NEJMc2004973.

43 Harris, C.; Carson, G.; Baillie, J.K.; Horby, P.; Nair, H. An evidence-based framework for priority clinical research questions for COVID-19. *J. Glob. Health* 2020, 10, 11001, doi:10.7189/jogh.10-011001.

44 Llitjos, J.-F.; Leclerc, M.; Chochois, C.; Monsallier, J.-M.; Ramakers, M.; Auvray, M.; Merouani, K. High incidence of venous thromboembolic events in anticoagulated severe COVID-19 patients. *J. Thromb. Haemost.* 2020, 18, 1743–1746, doi:10.1111/jth.14869.

45 Khalatbari-Soltani, S.; Cumming, R.C.; Delpierre, C.; Kelly-Irving, M. Importance of collecting data on socioeconomic determinants from the early stage of the COVID-19 outbreak onwards. *J. Epidemiol. Community Health* 2020, 74, 620 LP – 623, doi:10.1136/jech-2020-214297.

46 Cohen, A.J.; Brauer, M.; Burnett, R.; Anderson, H.R.; Frostad, J.; Estep, K.; Balakrishnan, K.; Brunekreef, B.; Dandona, L.; Dandona, R.; et al. Estimates and 25-year trends of the global burden of disease attributable to ambient air pollution: an analysis of data from the Global Burden of Diseases Study 2015. *Lancet* 2017, 389, 1907–1918, doi:10.1016/S0140-6736(17)30505-6.

Zagađen vazduh čak i kada je malo iznad granice koju preporučuje Svetska zdravstvena organizacija, ima izražene štetne posledice na pojavu astme, bronhitisa, upale pluća i hronične opstruktivne bolesti pluća, gde su bakterije i virusi najprihvaćeniji uzročnici koji štete stabilnosti sistema organa za disanje i pogoršanju infekcije. Nadalje, zagađenje vazduha predstavlja otežavajući faktor za infektivne bolesti uzrokovane nekim virusnim infekcijama⁴⁷, poput gripa A i B, para grip virusa tipa 3, upale pluća i bolesti tipa gripa.^{48 49} Zagađen vazduh povećava stopu hospitalizacija i broj poseta službi hitne pomoći.

Dokazi da bi se COVID-19 mogao prenositi PM česticama nisu pouzdani.

Nekoliko autora sugeriše da bi zagađenje ambijentalnog (spoljašnjeg) vazduha, koje je rezultat kombinacije faktora kao što su meteorološki podaci, stepen industrijalizacije i regionalna topografija, moglo delovati i kao prenosilac zaraze i kao faktor pogoršanja ozbiljnosti COVID-19.^{50 51} Ova asocijacija jača zahvaljujući rezultatima brojnih studija pokrenutih širom sveta i sažetih u ovom pregledu.

47 Domingo, J.L.; Rovira, J. Effects of air pollutants on the transmission and severity of respiratory viral infections. *Environ. Res.* 2020, 187, 109650, doi:10.1016/j.envres.2020.109650.

48 Carugno, M.; Dentali, F.; Mathieu, G.; Fontanella, A.; Mariani, J.; Bordini, L.; Milani, G.P.; Consonni, D.; Bonzini, M.; Bollati, V.; et al. PM10 exposure is associated with increased hospitalizations for respiratory syncytial virus bronchiolitis among infants in Lombardy, Italy. *Environ. Res.* 2018, 166, 452–457, doi:https://doi.org/10.1016/j.envres.2018.06.016.

49 Croft, D.P.; Zhang, W.; Lin, S.; Thurston, S.W.; Hopke, P.K.; van Wijngaarden, E.; Squizzato, S.; Masiol, M.; Utell, M.J.; Rich, D.Q. Associations between Source-Specific Particulate Matter and Respiratory Infections in New York State Adults. *Environ. Sci. Technol.* 2020, 54, 975–984, doi:10.1021/acs.est.9b04295.

50 Conticini, E.; Frediani, B.; Caro, D. Can atmospheric pollution be considered a co-factor in extremely high level of SARS-CoV-2 lethality in Northern Italy? *Environ. Pollut.* 2020, 261, 114465, doi:https://doi.org/10.1016/j.envpol.2020.114465.

51 Frontera, A.; Martin, C.; Vlachos, K.; Sgubin, G. Regional air pollution persistence links to COVID-19 infection zoning. *J. Infect.* 2020, 81, 318–356, doi:10.1016/j.jinf.2020.03.045.

Većina pregledanih studija podržava da bi hronična izloženost zagađenom vazduhu mogla učiniti ljude podložnijim bolesti COVID-19, što dovodi do široko rasprostranjenog širenja i smrtnosti od COVID-19. Ipak, kako sugerise Bontempi potencijalni ishodi izloženosti virusu u vazduhu zbog praškasti čestica PM10 ostaje nejasan.^{52 53}

Bolesti koje uzrokuje izloženost zagađenom vazduhu takođe predstavljaju povećan rizik od teškog ishoda COVID-19.

Zagađenje vazduha povećava rizik od mnogih bolesti poput hronične opstruktivne plućne bolesti, astme, srčanog oboljenja, karcinoma, dijabetesa i mnogih drugih. Upravo iste bolesti predstavljaju povećan rizik od teškog ishoda COVID-19.⁵⁴

Smanjenje zagađenja vazduha u spoljašnjem i unutaršnjem prostoru važna je javno-zdravstvena mera usmerena na poboljšanje zdravlja svih, a posebno najosetljivijih građana.

Opšte je poznato da je važna javno-zdravstvena mera smanjenje zagađenja vazduha u spoljašnjem i unutrašnjem prostoru. Ove mere donete na nivou gradova, opština i država mogu imati značajan uticaj na zdravlje stanovništva i to gotovo odmah, a korist i uštede mogu daleko nadmašiti troškove. Svakako, hitna zdravstvena situacija koju svet trenutno doživljava naglašava kako su istraživanja životne sredine temeljna referentna tačka za otkrića o zaraznim bolestima te kako da se alociraju prirodni, zdravstveni, socijalni, ekonomski i svi drugi resursi na ubravanje akcija usmerenih na sprovođenje ekološke politike koje vode ka smanjenju zagađenja vazduha i razvijanju novih intervencija u urbanom planiranju.

52 Bontempi, E. First data analysis about possible COVID-19 virus airborne diffusion due to air particulate matter (PM): The case of Lombardy (Italy). *Environ. Res.* 2020, 186, 109639, doi:<https://doi.org/10.1016/j.envres.2020.109639>.

53 Bontempi, E. Commercial exchanges instead of air pollution as possible origin of COVID-19 initial diffusion phase in Italy: More efforts are necessary to address interdisciplinary research. *Environ. Res.* 2020, 188, 109775, doi:<https://doi.org/10.1016/j.envres.2020.109775>

54 Andrea P.; Francesca D.; Andy H.; Christian W.; Thomas M.; Jos L. Regional and global contributions of air pollution to risk of death from COVID-19. *Cardiovascular Res.* 2020, 288, <https://doi.org/10.1093/cvr/cvaa288>

Broj dokaza i naučnih studija na temu zagađenja vazduha i COVID-19 raste ali i ograničenja studija treba uzeti u obzir.

U ovom pregledu trenutno postojećih dokaza, većina studija podržava vezu između zagađenja vazduha i COVID-19. Ali, važno je napomenuti i da postoje višestruka ograničenja: relativno mali broj postojećih radova, velika raznolikost korišćenih metodologija. Autori koji su prvi istražili ovu povezanost, iako uz veliki napor i brzinu analize diktirane globalnom krizom, ponekad ne uključuju sve zbunjujuće faktore (eng. confounding factors) kao što su stopa urbanizacije, dostupnost medicinskih resursa, veličina populacije, vreme, životni stilovi, sociodemografske i socioekonomske varijable, itd. Pored toga, do danas su podaci o incidenciji COVID-19 podcenjeni u svim zemljama, a u manjoj meri i podaci o smrtnosti. Iz tog razloga, slučajevi obuhvaćeni razmatranim studijama ne mogu se smatrati konačnim. Potrebno je više studija kako bi se bolje razjasnila uloga zagađenja vazduha u svetlu pandemije COVID-19, posebno studije koje uzimaju u obzir uticaje višestrukih zagađivača ili multidisciplinarnе studije, kako bi ojačale naučne dokaze i podržale čvrste zaključke, korisne za sprovođenje planova primenjenih na pandemije za adekvatno sprečavanje novih zdravstvenih hitnih slučajeva.

Korelacija nije uzročnost: ne možemo govoriti da postoji uzročna veza zagađen vazduh i COVID-19.

Nekoliko značajnih studija pokazuju povezanost između visokog nivoa zagađenja vazduha (različiti polutanti) i smrti od COVID-19. Ali, važno je istaknuti da se pozitivna korelacija *a priori* očekuje jer je zagađenje vazduha u korelaciji s velikom gustinom naseljenosti, a time i s velikim brojem smrtnosti u slučaju COVID-19. Da bi se demonstriralo da zagađenje vazduha doprinosi riziku kod smrtnosti od COVID-19, potrebne su odgovarajuće epidemiološke studije, uzimajući u obzir mnoge zbunjujuće faktore. Ovakvi naučni radovi tek su u toku i, još uvek, ne možemo govoriti sa sigurnošću da postoji uzročna veza zagađen vazduh i COVID-19.

A kako je kriza COVID-19 uticala na zagađenje vazduha?

Jedan od najočitijih kratkoročnih učinaka izbijanja COVID-19 i mera ograničenja kretanja (eng. *lockdown*) u svetu bilo je poboljšanje kvaliteta vazduha, a posebno u nekim od najzagađenijih gradova na svetu. Iako se čini da se nivoi kvaliteta vazduha u mnogim delovima sveta vraćaju na nivo gotovo pre stupanja na snagu mera ograničenja kretanja (eng. *lockdown*). Period za vreme trajanja mera ograničenja kretanja (eng. *lockdown*) dao nam je uvid u trenutne koristi koje bi se mogle postići trajnim i održivim smanjenjem zagađenja vazduha.

Zaštita životne sredine je javno-zdravstvena mera.

Lekcija iz ekološke perspektive pandemije COVID-19 je da treba ubrzati potragu za efikasnim politikama usmerenim na smanjenje antropogenih emisija gasova sa efektom staklene bašte, koje uzrokuju zagađenje vazduha i klimatske promene. Pandemija se završava vakcinacijom stanovništva ili imunitetom stada kroz opsežnu infekciju stanovništva. Međutim, ne postoje vakcine protiv lošeg kvaliteta vazduha i klimatskih promena. Lek je ublažavanje emisija. Prelazak na zelenu ekonomiju sa čistim, obnovljivim izvorima energije unaprediće i životnu sredinu i javno zdravlje na lokalnom nivou kroz poboljšanje kvaliteta vazduha i globalno uticati na ublažavanje klimatskih promena.

Redni broj	Glavni autor	Naziv studije	Regija	Recenzija dostupna	Ključne reči	Glavna poruka	Zaključak
01	EEA	Kvalitet vazduha i COVID-19	Evropska unija	Ne	Zagađenje vazduha, COVID-19		Alat za praćenje zagađenja vazduha tokom mera ograničenog kretanja (lockdown) po zemljama.
02	Copat	Uloga zagađenja vazduha (PM i NO ₂) u širenju i smrtnosti COVID-19: Sistematski pregled	Globalno	Da	PM, NO ₂ , COVID-19	Naučni dokazi prikupljeni u literaturi ističu važan doprinos hroničnog izlaganja zagađenju vazduha na širenje i smrtnost COVID-19, iako još uvek nije dokazan potencijalni efekat izloženosti virusima u vazduhu, čini se da su PM2.5 i NO ₂ više usko povezani sa COVID-19 nego PM10.	Čini se da su PM2,5 i NO ₂ usko povezani sa COVID-19 nego PM10. Donja korelacija PM10 sa incidencom i smrtnošću od COVID-19 može biti posledica nemogućnosti da čestice veće od 5 mm dođu do alveolarnih ćelija tipa II, gde je smešten receptor za ulazak u ćelije (ACE2) za SARS-CoV-2.

03	Domingo	Efekti zagađivača vazduha na prenos i težinu respiratornih virusnih infekcija	Globalno	Da	Zagađivači vazduha, respiratorne virusne infekcije, COVID-19	Jasna povezanost između koncentracije nekih zagađivača u vazduhu i humanih respiratornih virusa koji u interakciji negativno utiču na respiratorni sistem.	Većina rezultata ukazuje da hronična izloženost zagađivačima vazduha odlaže/komplikuje oporavak pacijenata sa COVID-19 i dovodi do težih i smrtonosnijih oblika ove bolesti.
04	Cole	Izloženost zagađenju vazduha i COVID-19 u holandskim opštinama	Holandija	Da	Zagađenje vazduha, Holandija, prostorna prelijanja, COVID-19	Utvrđena veza između zagađenja vazduha, posebno koncentracije PM2,5, i slučajeva COVID-19, prijema u bolnice i smrtnih slučajeva.	Opština sa 1 mg/m ³ veće koncentracije PM2.5 imaće 9,4 više slučajeva COVID-19, 3,0 više prijema u bolnice i 2,3 više smrtnih slučajeva.

05	Liang	Zagađenje vazduha u gradovima može da poveća stopu smrtnosti i smrtnosti COVID-19 u Sjedinjenim Američkim Državama	Sjedinjene Američke Države	Ne	NO ₂ , COVID-19	Dugotrajna izloženost NO ₂ , koja u velikoj mjeri potiče od urbanih izvora sagorevanja, kao što je saobraćaj, može povećati podložnost ozbiljnim ishodima COVID-19, nezavisno od dugotrajne izloženosti PM _{2,5} i O ₃ .	Potrebne ciljane akcije javnog zdravlja za zaštitu stanovnika od COVID-19 u jako zagađenim regionima sa istorijski visokim nivoom NO ₂ . Nastavak trenutnih napora za smanjenje emisija u saobraćaju i nivoa zagađenja ambijentalnog vazduha može biti važna komponenta smanjenja rizika od smrtnosti od COVID-19.
06	Zheng	Rizik od COVID-19 i dugotrajna izloženost zagađenju vazduha: dokazi iz prvog talasa u Kini	Republika Kina	Ne	NO ₂ , PM _{2,5} , COVID-19	Postoji potencijalna povezanost između kvaliteta vazduha i ranjivosti stanovništva na COVID-19.	Nalazi ove studije (i drugih ranijih studija koje su dale dvosmislene rezultate) ukazuju da je potrebna preciznija analiza veze između COVID-19 i zagađenja vazduha.
07	Zhu et al.	Povezanost između kratkotrajne izloženosti zagađenju vazduha i infekcije COVID-19: dokazi iz Kine	Republika Kina	Da	Zagađenje vazduha, nova koronavirus pneumonija, COVID-19	Prisutna privremena povezanost između dnevno potvrđenih COVID-19 slučajeva i zagađenja vazduha (PM _{2,5} , PM ₁₀ i NO ₂).	Povećanje PM _{2,5} od 10 mg/m ³ (lag 0–14) povezano je sa porastom od 2,24% dnevno potvrđenih novih slučajeva.

08	Jiang et al.	Efekat zagađivača ambijentalnog vazduha i meteoroloških promena na učestalost COVID-19	Gradovi Wuhan, XiaoGan i Huanggang Republika Kina	Da	PM2.5, PM10, NO ₂ , temperatura, relativna vlažnost i vetar, COVID-19	Zagađenje ambijentalnog vazduha i meteorološke varijable mogu uticati na prenos virusa, međutim, još uvek nisu ispitane u slučaju SARS-CoV-2.	Podaci pokazuju da su PM2,5 i vlažnost u osnovi povezani sa povećanim rizikom od COVID-19, a da su PM10 i temperatura u suštini povezani sa smanjenim rizikom od COVID-19.
09	Li et al.	Zagađenje vazduha i temperatura povezani su sa povećanom učestalošću COVID-19: Studija vremenskih serija	Gradovi Wuhan, XiaoGan, Republika Kina	Da		Lični zaštitni uređaji, posebno maska za lice, trebaju biti predloženi stanovnicima za zaštitu od koronavirusa u veoma zagađenim regionima.	Indeks kvaliteta vazduha, PM2,5, NO ₂ i temperatura su četiri varijable koje mogu potencijalno da promovišu kontinuirani prenos SARS-CoV-2.

10	Yao et al.	Udruženo čestično zagađenje vazduha i stope smrtnosti od COVID-19 u 49 kineskih gradova	Republika Kina	Da	Na osnovu javno dostupnih podataka, još uvek nije moguće dobiti broj slučajeva COVID-19 i umrlih u različitim starosnim grupama u svim gradovima da bi se dalje istraživale promene, a u vezi sa starosnim grupama i drugim zdravstvenim uslovima u odnosu na udruženo čestično PM zagađenje vazduha sa smrtnim ishodom.	Stopa smrtnosti slučaja COVID-19 značajno povezana sa PM2,5 i PM10 u 49 kineskih gradova.
----	----------------------------	---	----------------	----	--	---

11	Ogen	Procena nivoa azot-dioksida (NO ₂) kao faktora koji doprinosi smrtnosti od koronavirusa (COVID-19)	66 administrativnih regija u Italiji, Španiji, Francuskoj i	Da		Topografska struktura u kombinaciji sa atmosferskim uslovima inverzije (pozitivna omega) sprečavaju disperziju zagađivača vazduha, što može prouzrokovati veliku učestalost respiratornih problema i upala kod lokalnog stanovništva. Hronična izloženost može biti važan doprinos visokim stopama smrtnosti od COVID-19 primećenim u ovim regionima.	Trovanje naše okoline znači trovanje sopstvenog tela i kada naše doživi hronični respiratorni stres, njegova sposobnost da se odbrani od infekcija je ograničena.
12	Zoran	Procena odnosa između površinskog nivoa PM2,5 i PM10 uticaja na COVID-19 u Milanu, Italija	Gradsko područje Milana, regija Lombardija, Italija	Da	Koronavirus	Važnost budućeg poboljšanja kvaliteta vazduha u tom području, u skladu sa standardima Evropske zajednice kako bi se povećao imunitet ljudi na teške virusne infekcije poput koronavirusa.	U ovom trenutku nije jasno da li je značajno povećanje proteina novog koronavirusa COVID-19 uključeno u mehanizme vezivanja za spoljne i unutrašnje aerosole, tačnije prenos infektivnog agensa iz rezervoara na osetljivog domaćina difuzijom u vazduhu.

13	Zoran et al.	Procena veze između nivoa prizemnog nivoa ozona (O ₃) i azot-dioksida (NO ₂) sa koronavirusom (COVID-19) u Milanu, Italija	Gradsko područje Milana, regija Lombardija, Italija	Da	Koronavirus	Značajni efekti O ₃ i NO ₂ na prenos i jačinu virusne infekcije COVID-19 mogu se objasniti neželjenim respiratornim simptomima i smanjenjem odgovora imuniteta i respiratornog sistema, indikatorima starosti i pola, kao i specifičnom klimom i posebnom geomorfologijom.	Rezultati su pokazali pozitivnu korelaciju između nivoa prizemnog ozona u okolini i negativnu korelaciju NO ₂ sa potvrđenim infekcijama Total COVID-19, broj dnevnih prijava COVID-19 slučajeva i ukupna smrtnost izazvana COVID-19.
14	Bontempi	Prva analiza podataka o mogućem prenosu virusa COVID-19 usled čestičnog zagađenja vazduha (PM): Slučaj Lombardije (Italija)	Lombardija (uglavnom u oblastima Breše i Bergama), Italija	Da		Ova studija može poslužiti kao referenca za bolje razumevanje i predviđanje faktora koji utiču na difuzne i prenosne puteve COVID-19, fokusirajući se na ulogu čestica vazduha u atmosferi.	Trendovi koncentracije PM10 u gradovima severne Italije ne mogu se direktno povezati sa slučajevima zaraženih virusom COVID-19, pretpostavka da su efekti transporta PM10 favorizovali prenos virusa u Lombardiji ostaje kao nevažna procena zdravstvenog rizika.

15	Coccia	Faktori koji određuju prenos COVID-19 i predlog strategije za sprečavanje buduće ubrzane virusne infekcije slične COVID-u	Italija	Da	Važno je ojačati empirijske dokaze u odnosu između zagađenja vazduha i međusobno povezanih faktora dinamike prenosa virusa sličnih COVID-19, kako bi se pomoglo kreatorima politika da razviju proaktivne strategije za kontrolu životne sredine, smanjenje zagađenja vazduha kako bi se sprečilo širenje budućih COVID-19 bolesti.	Ubrzanje dinamike prenosa COVID-19 ima visoku povezanost sa zagađenjem vazduha u gradovima u danima koji premašuju ograničenja postavljena za PM10 ili ozon.
----	------------------------	---	---------	----	---	--

16	Fattori- ni and Regoli	Uloga hroničnog nivoa zagađenja vazduha u riziku od izbijanja Covid-19 u Italiji	Italija	Da		Zagađenje atmosfere i životne sredine treba razmatrati kao deo integrisanog pristupa održivom razvoju, zaštiti ljudskog zdravlja i sprečavanju širenja epidemije, ali u dugoročnoj i hroničnoj perspektivi, jer bi usvajanje mera ublažavanja tokom izbijanja virusa moglo biti od ograničene koristi.	Podaci o dugoročnom izlaganju lošem kvalitetu vazduha u značajnoj su korelaciji sa slučajevima COVID-19 u 71 italijanskoj provinciji (ažurirano 27. aprila 2020.) pružajući dodatne dokaze da hronično izlaganje atmosferskoj kontaminaciji može predstavljati povoljan kontekst za širenje virusa.
17	Frontera et al.	Postojanje regionalne zagađenosti vazduha povezana sa prisustvom COVID-19 infekcije po zonama	Kina, Italija	Da	Kina, Italija, zagađenja vazduha, COVID-19	Hipoteza pokazuje da atmosfera bogata zagađivačima vazduha, zajedno sa određenim klimatskim uslovima, može uticati na dužu postojanost virusnih čestica u vazduhu, što favorizuje „indirektni“ u odnosu na direktni (od pojedinca do po- jedinca) način prenosa infekcije.	Ako se hipoteza potvrdi, smanjenje nivoa zagađivača u vazduhu treba biti deo mera javnog zdravlja za suzbijanje širenja COVID-19 i drugih infekcija.

18	Wu et al.	Izloženost zagađenju vazduha i smrtnosti od COVID-19 u Sjedinjenim Američkim Državama: Studija preseka u celoj zemlji	Sjedinjene Američke Države	Ne	PM2.5,	Uprkos inherentnim ograničenjima dizajna ekološke studije, rezultati podvlače važnost nastavka sprovođenja postojećih propisa o zagađivanju vazduha radi zaštite ljudskog zdravlja tokom i nakon krize COVID-19.	Mali porast dugotrajne izloženosti PM2,5 dovodi do velikog povećanja stope smrtnosti od COVID-19. Povećanje dugotrajne izloženosti od 1 mg/m ³ PM2,5 povezano je sa 15% povećanjem stope smrtnosti od COVID-19.
19	Adhikari and Yin	Kratkoročni efekti ambijentalnog ozona, PM2.5 i meteoroloških faktora na potvrđene slučajeve i smrti od COVID-19 u Kvinsu, Njujork	Njujork, Sjedinjene Američke Države	Da		Ljudska osetljivost na COVID-19 može biti promenjena zbog zagađivača vazduha. Zagađivači takođe mogu uticati na ravnotežu proteaza-antiproteaza donjeg respiratornog trakta i mikrofloru što može biti povezano sa razvojem bolesti za sticanje COVID-19. Trebaju se podsticati istraživačke aktivnosti kako bi se ubuduće smanjio uticaj posledica COVID-19 po društvo.	Nalazi studije zaključuju da bi kratkotrajna izloženost ozonu i drugim meteorološkim faktorima u okrugu Kvins mogla biti povezana sa prenosom COVID-19 i pokretanjem bolesti tokom perioda posmatranja do 20. aprila 2020. godine, ali pogoršanje i smrtnost bolesti zavise od drugih faktora.

1. Ciencewicky, J.; Jaspers, I. Air Pollution and Respiratory Viral Infection. *Inhal. Toxicol.* 2007, 19, 1135–1146, doi:10.1080/08958370701665434.
2. Festy, B. Review of evidence on health aspects of air pollution - REVIHAAP Project. Technical Report. World Health Organization Regional Office for Europe 2013. *Pollut. Atmos.* 2013.
3. Chen, G.; Zhang, W.; Li, S.; Zhang, Y.; Williams, G.; Huxley, R.; Ren, H.; Cao, W.; Guo, Y. The impact of ambient fine particles on influenza transmission and the modification effects of temperature in China: A multi-city study. *Environ. Int.* 2017, 98, 82–88, doi:https://doi.org/10.1016/j.envint.2016.10.004.
4. Murtas, R.; Russo, A.G. Effects of pollution, low temperature and influenza syndrome on the excess mortality risk in winter 2016–2017. *BMC Public Health* 2019, 19, 1445, doi:10.1186/s12889-019-7788-8.
5. Morawska, L.; Tang, J.W.; Bahnfleth, W.; Bluysen, P.M.; Boerstra, A.; Buonanno, G.; Cao, J.; Dancer, S.; Floto, A.; Franchimon, F.; et al. How can airborne transmission of COVID-19 indoors be minimised? *Environ. Int.* 2020, 142, 105832, doi:https://doi.org/10.1016/j.envint.2020.105832.
6. Schuit, M.; Ratnesar-Shumate, S.; Yolitz, J.; Williams, G.; Weaver, W.; Green, B.; Miller, D.; Krause, M.; Beck, K.; Wood, S.; et al. Airborne SARS-CoV-2 Is Rapidly Inactivated by Simulated Sunlight. *J. Infect. Dis.* 2020, 222, 564–571, doi:10.1093/infdis/jiaa334.
7. van Doremalen, N.; Bushmaker, T.; Morris, D.H.; Holbrook, M.G.; Gamble, A.; Williamson, B.N.; Tamin, A.; Harcourt, J.L.; Thornburg, N.J.; Gerber, S.I.; et al. Aerosol and Surface Stability of SARS-CoV-2 as Compared with SARS-CoV-1. *N. Engl. J. Med.* 2020, 382, 1564–1567, doi:10.1056/NEJMc2004973.
8. Harris, C.; Carson, G.; Baillie, J.K.; Horby, P.; Nair, H. An evidence-based framework for priority clinical research questions for COVID-19. *J. Glob. Health* 2020, 10, 11001, doi:10.7189/jogh.10-011001.
9. Llitjos, J.-F.; Leclerc, M.; Chochois, C.; Monsallier, J.-M.; Ramakers, M.; Auvray, M.; Merouani, K. High incidence of venous thromboembolic events in anticoagulated severe COVID-19 patients. *J. Thromb. Haemost.* 2020, 18, 1743–1746, doi:10.1111/jth.14869.

10. Khalatbari-Soltani, S.; Cumming, R.C.; Delpierre, C.; Kelly-Irving, M. Importance of collecting data on socioeconomic determinants from the early stage of the COVID-19 outbreak onwards. *J. Epidemiol. Community Health* 2020, 74, 620 LP – 623, doi:10.1136/jech-2020-214297.
11. Cohen, A.J.; Brauer, M.; Burnett, R.; Anderson, H.R.; Frostad, J.; Estep, K.; Balakrishnan, K.; Brunekreef, B.; Dandona, L.; Dandona, R.; et al. Estimates and 25-year trends of the global burden of disease attributable to ambient air pollution: an analysis of data from the Global Burden of Diseases Study 2015. *Lancet* 2017, 389, 1907–1918, doi:10.1016/S0140-6736(17)30505-6.
12. Domingo, J.L.; Rovira, J. Effects of air pollutants on the transmission and severity of respiratory viral infections. *Environ. Res.* 2020, 187, 109650, doi:10.1016/j.envres.2020.109650.
13. Carugno, M.; Dentali, F.; Mathieu, G.; Fontanella, A.; Mariani, J.; Bordini, L.; Milani, G.P.; Consonni, D.; Bonzini, M.; Bollati, V.; et al. PM10 exposure is associated with increased hospitalizations for respiratory syncytial virus bronchiolitis among infants in Lombardy, Italy. *Environ. Res.* 2018, 166, 452–457, doi:https://doi.org/10.1016/j.envres.2018.06.016.
14. Croft, D.P.; Zhang, W.; Lin, S.; Thurston, S.W.; Hopke, P.K.; van Wijngaarden, E.; Squizzato, S.; Masiol, M.; Utell, M.J.; Rich, D.Q. Associations between Source-Specific Particulate Matter and Respiratory Infections in New York State Adults. *Environ. Sci. Technol.* 2020, 54, 975–984, doi:10.1021/acs.est.9b04295.
15. Conticini, E.; Frediani, B.; Caro, D. Can atmospheric pollution be considered a co-factor in extremely high level of SARS-CoV-2 lethality in Northern Italy? *Environ. Pollut.* 2020, 261, 114465, doi:https://doi.org/10.1016/j.envpol.2020.114465.
16. Frontera, A.; Martin, C.; Vlachos, K.; Sgubin, G. Regional air pollution persistence links to COVID-19 infection zoning. *J. Infect.* 2020, 81, 318–356, doi:10.1016/j.jinf.2020.03.045.
17. Bontempi, E. First data analysis about possible COVID-19 virus airborne diffusion due to air particulate matter (PM): The case of Lombardy (Italy). *Environ. Res.* 2020, 186, 109639, doi:https://doi.org/10.1016/j.envres.2020.109639.
18. Bontempi, E. Commercial exchanges instead of air pollution as possible origin of COVID-19 initial diffusion phase in Italy: More efforts are necessary to address interdisciplinary research. *Environ. Res.* 2020, 188, 109775, doi:https://doi.org/10.1016/j.envres.2020.109775.
19. Andrea P.; Francesca D.; Andy H.; Christian W.; Thomas M.; Jos L. Regional and global contributions of air pollution to risk of death from COVID-19. *Cardiovascular Res.* 2020, 288, https://doi.org/10.1093/cvr/cvaa288

4. MIŠLJENJE I PREPORUKE

Zagađenje vazduha predstavlja veliki ekološki rizik po zdravlje. Izloženost praškastim česticama u spoljašnoj sredini (čestice sa aerodinamičnim prečnikom <2.5 mm) jedan je vodećih faktora rizika za smrt u svetu, uzrokujući 4,2 miliona smrtnih slučajeva. Svetska zdravstvena organizacija pripisuje 3,8 miliona dodatnih smrtnih slučajeva zagađenju vazduha u zatvorenom prostoru. Zagađenje vazduha može izazvati akutne i hronične zdravstvene tegobe koje se obično manifestuju respiratornim ili kardiovaskularnim simptomima, potencijalno utičući na svaki organ u telu. Iako zagađenje vazduha pogađa ljude u svim regionima, starosnim grupama i društvenim grupama, verovatno će izazvati veći broj zdravstvenih tegoba kod onih koji su izloženi trenutnim visokim koncentracijama zagađujućih materija i kod onih pod dugotrajnim uticajem zagađenog vazduha. Osobe su ranjivije na zagađenje vazduha ako imaju druge bolesti ili nemaju adekvatnu zdravstvenu zaštitu. Posledice po zdravlje se najčešće javljaju usled dugotrajne izloženosti zagađenom vazduhu ali i na nivoima ispod standarda kvaliteta vazduha koji se smatraju bezbednim, tj. u zonama gde zagađenost vazduha ne prelazi propisane granične vrednosti jer i nizak nivo emisija zagađujućih materija u vazduhu se smatra opasnim po zdravlje. Takođe se pokazalo da zagađivači prisutni u vazduhu izazivaju uporni inflamatorni i povećavaju rizik od zaraze virusima koji ciljaju respiratorni trakt, a patogen koji uzrokuje pojavu koronavirusa (SARS-CoV-2) - jedan je od takvih virusa. Naučne studije pokazuju da su praškaste čestice PM_{2.5} i azotni oksidi u mnogo bližem odnosu sa pojavom koronavirusa nego praškaste čestice PM₁₀, jer čestice većeg promera od 5 mm teže dolaze do epitela plućnih alveola tj. alveolarnih stanica tipa II gde se nalazi receptor za ulazak SARS-CoV-2 u ćeliju. Zagađen vazduh čak i kada je malo iznad granice koju preporučuje Svetska zdravstvena organizacija, ima izražene štetne posledice na pojavu astme, bronhitisa, upale pluća i hronične opstruktivne bolesti pluća, gde bakterije i virusi su najprihvaćeniji uzročnici koji štete stabilnosti sistema organa za disanje i pogoršanju infekcije.

Donosioci odluka imaju odgovornost u kreiranju mera koje će dovesti do smanjenja emisija zagađujućih materija u vazduhu, a što će direktno uticati na unapređenje zdravlja i blagostanja građana, smanjiti broj respiratornih i kardiovaskularnih slučajeva bolesti ali i prevremenih smrti i učiniti da ukupni zdravstveni trošak izazvan zagađenjem vazduha ne bude teret po ekonomiju države. Globalna kriza izazvana pojavom koronavirusa pokazala je koliko su zdravstvene institucije važne u odgovoru na ovaj javno-zdravstveni problem te koliko ukupno opterećenje zdravstvenog sistema usled zbrinjavanja velikog broja pacijenata u kratkom vremenskom periodu može povećati ranjivost ekonomije jedne države. Smanjenje zagađenja vazduha je javno-zdravstvena mera koja, u krajnjoj liniji, pokazuje koliko je prevencija važna radi ostvarivanja veće zdravstvene i ekonomske koristi po celo društvo.

PREPORUKA 1. Vlada Republike Srbije treba da poveća efikasnost u sprovođenju zakona i odluka u oblasti zaštite životne sredine radi ostvarivanja veće zdravstvene i ekonomske koristi za sve građane.

PREPORUKA 2. Vlada Republike Srbije treba da poveća učešće predstavnika sektora zdravstva u procesima donošenja odluka, kako bi se osigurala pravovremena integracija zdravstvenih mera u politikama usmerenim ka zaštiti životne sredine.

PREPORUKA 3. Vlada Republike Srbije odluke od značaja za javno-zdravlje, zaštitu životne sredine i ekonomiju treba da donosi isključivo zasnovane na naučnim dokazima, koristeći se znanjem međunarodne i nacionalne naučne zajednice.

PREPORUKA 4. Vlada Republike Srbije treba da podstiče javni interes za procese donošenja odluka koristeći se postojećim pravnim mehanizmima, čime će se osigurati viši nivo transparentnosti u radu javnih institucija.

PREPORUKA 5. Vlada Republike Srbije treba da vodi kontinuiran dijalog sa predstavnicima lokalne vlasti radi jačanja nacionalnog odgovora na javno-zdravstvene, ekološke i ekonomske krize.

Lista skraćenica

CO – ugljen-monoksid

COVID-19 – zarazna bolest uzrokovana teškim akutnim respiratornim sindromom virus korona 2 (SARS-CoV-2)

GV – granična vrednost

NO_x – azotni oksidi

NO₂ – azot- dioksid

O₃ - Ozon

PM – praškasta materija

PM2.5 – Praškasta materija dijametra manjeg od 2.5 mikrometra

PM10 – Praškasta materija dijametra manjeg od 10 mikrometra

SARS-CoV-2 – teški akutni respiratorni sindrom virus korona 2

SARS-CoV-1 – tip korona virusa koji je drugačiji od koronavirus 2, koji je uzrok pandemije u 2020 godini

SO₂ – sumpor-dioksid