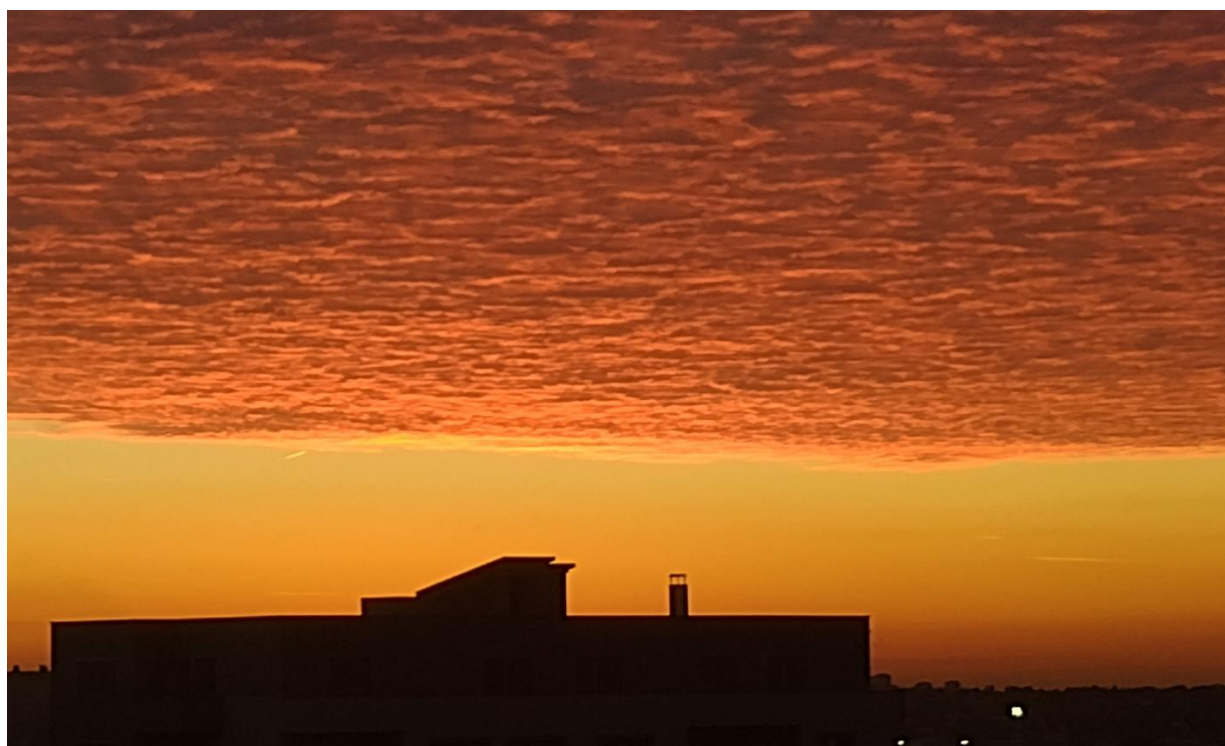




Vazduh 2022



1. januar 2023.
Beograd
Republika Srbija

Saopštenje o kvalitetu vazduha u Srbiji u 2022.godini

Građanima, stručnoj javnosti i institucijama prezentujemo analizu nivoa aerozagađenja u Republici Srbiji u 2022. godini i to prvog dana 2023. godine.

Imajući u vidu više godina negirani problem prekomernog zagađenja vazduha, ali i usvojeni strateški nacionalni dokument u oblasti upravljanja kvalitetom vazduha - Program zaštite vazduha u Republici Srbiji sa akcionim planom za period od 2022. do 2030. godine u kome se nedvosmisleno navodi da je vazduh u Srbiji zagađen iznad propisanih limita sa procenjenim brojem prevremenih smrti, neophodno je analizirati najnovije rezultate monitoringa i započeti sa realizacijom plana.

Iako je 2022. godina prošla bez sprovođenja svih neophodnih mera u cilju početka intenzivnog i efikasnog delovanja na izvore emisija zagađujućih materija ova stručna analiza svih relevantnih podataka (prikupljenih u okviru sistema xEco Vazduh) će pomoći donosiocima odluka da ne izgube više ni jedan dan u sprovođenju zakonskih obaveza zaštite javnog zdravlja od aerozagađenja. Uložen je veliki trud da se svi dostupni podaci iz automatskog monitoringa prikupe, analiziraju i predstave u vidu jasne i precizne slike gde je i koliko vazduh prekomerno zagađen u Republici Srbiji, kako se ne bi gubila energija na komentarisanje parametara koji nisu prekoračeni. Pored činjenice da su mnoge merne stanice počele sa radom tokom godine ovaj izveštaj se ne bavi procentom dostupnosti podataka, jer je i ova slika stanja kvaliteta vazduha veoma zabrinjavajuća. Iako u ovom trenutku nisu dostupni podaci o koncentracijama pulutanata koji su rezultat laboratorijskih analiza, to ne sme kao do sada, sprečavati institucije na svim nivoima da krenu u zakonom obavezujuće aktivnosti smanjenja emisija glavnih izvora zagađenja. Posebno je stavljen akcenat na najnovija medicinska istraživanja, koja su pokazala još veći stepen ugroženosti zdravlja stanovništva zbog izloženosti daleko manjim koncentracijama zagađujućih materija nego što je to slučaj u Srbiji.

Apelujemo na nadležne institucije svih nivoa odlučivanja da ovde predstavljene podatke i analize uzmu u hitno razmatranje kako bi u najkraćem roku bila usvojena adekvatna kategorizacija kvaliteta vazduha u svim gradovima i opštinama gde postoji automatski monitoring (prvenstveno praćenje koncentracija PM čestica) i shodno tome bile donete urgentne mere za smanjenje aerozagađenja u cilju zaštite zdravlja građana.

Podsećamo da je NEA u septembru predala Vladi Republike Srbije i Ministarstvu zaštite životne sredine predlog neophodnih izmena Zakona o zaštiti vazduha kako bi bio funkcionalniji i da zbog vidljivih nedostataka ne bi služio kao alibi za kontinuitet nečinjenja

institucija. Najbitnije razloge za potrebne i urgentne izmene zakona navodimo u daljem tekstu:

1. Uobičajene prostorne celine koje se analiziraju kad je kvalitet vazduha u pitanju su aglomeracije i zone, što je slučaj i u drugim zemljama. Ali zbog činjenice da se na ovaj način daje lažna pozitivna slika o nivou zagađenosti ambijentalnog vazduha u ovim celinama, neophodno je uvesti i termine **gradovi i naselja** jer se u njima i vrši monitoring i ocenjuje kvalitet vazduha, ali i donose i sprovode mere za poboljšanje stanja. U gradovima i naseljima živi više od 75% stanovništva i van njih praktično i nema monitoringa, pa se ocena kvaliteta vazduha u zonama svodi na deklarativnu informaciju. Tim pre što je nadležnost, odnosno zakonska obaveza praćenja koncentracija polutanata, ali i donošenja i sprovođenja mera za smanjenje aerozagađenja na nivou lokalnih samouprava;
2. U zakonu i dalje postoje definisane tolerantne vrednosti (TV) pojedinih polutanata za ocenu kvaliteta vazduha, ali njihov vremenski limit je završen, a i dalje se pogrešno koriste za definisanje II kategorije kvaliteta vazduha;
3. Vezano sa prestanak važenja TV, prema zakonu su ostale samo 2 od 3 definisane kategorije kvaliteta vazduha i to I (čist ili neznatno zagađen) i III (prekomerno zagađen) što je takođe nefunkcionalno znajući koliki je spektar zabeleženih koncentracija pojedinih parametara kvaliteta vazduha. Neophodno je redefinisati kategorizaciju dobijenu monitoringom; trebalo bi uspostaviti minimalno 5 kategorija, koje će zavisiti od stepena prekoračenja dozvoljenih odstupanja od definisanih graničnih (GV) i ciljnih (CV) vrednosti koncentracija zagađujućih materija. Za gradove koji pripadaju 4. i 5. kategoriji odn imaju najlošiji kvalitet vazduha koordinaciju procesa upravljanja aerozagađenjem bi preuzela Republika (stručno i finansijski). Pogrešno je u istu kategoriju svrstati gradove gde je broj dana sa prekoračenjem srednje dnevne koncentracije PM 10 bio 36 (limit je 35) sa onima gde je bilo 150 takvih slučajeva.
4. S obzirom da je konačno počelo ocenjivanje kvaliteta vazduha za 2021. godin na osnovu prekoračenja satnih i dnevnih GV neophodno je uvrstiti u parametre kvaliteta vazduha i sadržaj teških metala, PaH ova i dr). Drastičan primer je Bor gde su koncentracije arsena (As) uobičajeno i preko 50 puta veće od dozvoljenih, a što nikada nije ulazilo u ocenu;

U toku 2022. godine sistem xEco (<https://xeco.info/xeco/vazduh>) je imao mogućnost da prikupi podatke iz svih raspoloživih operativnih sistema za automatski monitoring kvaliteta vazduha, uključujući državni kojim upravljaju Agencija za zaštitu životne sredine, Gradski zavod za javno zdravlje Beograd, Grad Pančevo i drugi, odnosno građanskih – analizatora „Klimerko“ (<https://klimerko.org>) doniranih građanima u okviru različitih projekata odnosno analizatora koje građani nabavljaju različitim kanalima i povezuju sa sistemom Zajednica senzora (Sensor Community - <https://sensor.community>). Na osnovu svih podataka, sa analizatora koji imaju popunjenost godišnjih serija srednjih satnih vrednosti od preko 75%

dolazi se do donekle očekivanog zaključka da „građanski“ analizatori zapravo detektuju niže srednje vrednosti koncentracija PM2.5 i PM10 na godišnjem nivou.

Srednje godišnje koncentracije PM2.5 i PM10 na svim državnim i „građanskim“ sensorima sa više od 75% raspoloživih podataka u toku 2022. godine

PM10		PM2.5	
Državni	Građanski	Državni	Građanski
34,4 µg/m ³	30,7 µg/m ³	24,4 µg/m ³	20,1 µg/m ³

Vazduh u zonama Srbija i Vojvodina u 2022. godini je prekomerno zagađen, jer je u gradovima i opštinama dominantno treća kategorije prema zakonskim odredbama.

Na osnovu odredbi Zakona o zaštiti vazduha prezentujemo gradove, opštine i naselja koje prema sadašnjoj kategorizaciji imaju prekomerno zagađen vazduh (III kategorija) u 2022. godini na osnovu broja dana (iznad Uredbom dozvoljenih 35 dana) sa prekoračenjem srednjih dnevnih koncentracija PM 10 čestica.

Broj dana sa prekoračenjem srednjih dnevnih graničnih koncentracija PM10 u 2022. godini

R.br.	Stanica	Broj dana
1.	Užice	160
2.	Popovac	146
3.	Valjevo	144
4.	Novi Pazar	141
5.	Smederevo Radinac	128
6.	Beograd Zemun TB	105
7.	Pirot	102
8.	Kosjerić	101
9.	Pančevo Vojlovica	92
10.	Veliki Crljeni	92
11.	Beograd Lazarevac	88
12.	Pančevo Starčevo	84
13.	Čačak	78
14.	Niš O.š. Sv. Sava	72
15.	Beograd Oml. brigada	66
16.	Beograd Stari grad	66
17.	Smederevo Centar	65
18.	Niš IZJZ Niš	61
19.	Obrenovac Centar	60
20.	Beograd Ada petlja	56
21.	Beograd Leštane	56
22.	Beograd Vinča	51
23.	Beograd Desp. Stefana	51

R.br.	Stanica	Broj dana
24.	Beograd Obr. Ušće	49
25.	Beograd Mostar	49
26.	Beograd Bežan. kosa	46
27.	Beograd Borča	45
28.	Beograd Banovo brdo	41
29.	Beograd N. Beograd	41
30.	Pančevo Vatr. dom	40
31.	Beograd Vračar	38
32.	Beograd Franša Dep.	36
33.	Kragujevac	36

Takođe, granične vrednosti za srednje godišnje koncentracije PM₁₀ (40 µg/m³) su prekoračene u Užicu (60.9), Valjevu (50.8), Popovcu (49.2), Novom Pazaru (48.4), Smederevu – Radinac (46.5), Beogradu - Zemun Tošin Bunar (44.4), Velikim Crljenima (40.9) i Pančevu – Vojlovica (40.8). Granične vrednosti za srednje godišnje koncentracije PM_{2.5} suspendovanih čestica (25 µg/m³) su takođe prekoračene u mnogim mestima, kao i za PM₁₀ u Novom Pazaru, Užicu, Valjevu, Smederevu ali i u Pirotu, Lazarevcu, Čačku, Kosjerići, Nišu.

Ukoliko bi se u analizi ravnopravno koristili i podaci iz „građanskog“ monitoringa (sa više od 75% vremenske obezbeđenosti) mogli bi da zaključimo da je do neke vrste prekoračenja (srednje godišnje koncentracije PM_{2.5} ili PM₁₀, odnosno trajanje prekoračenja dnevnih graničnih vrednosti za PM₁₀) došlo i u sledećim mestima: Zaječar, Gornji Milanovac, Negotin, Šabac, Tutin, Grocka, Loznica, Kraljevo, Lapovo, Obrenovac, Knjaževac, Kovin, Novi Sad, Jagodina, Senta, Priboj, Zrenjanin, Kovačica, Vršac, Barajevo, Kikinda, Kragujevac i Apatin. Naravno ovde su navedene samo lokacije u kojima ima merenja, uz napomenu da državni monitoring u kontekstu praćenja koncentracija PM čestica u realnom vremenu i dalje pokriva samo 12 od 29 gradova sa preko 50 hiljada stanovnika, te da oko 20% stanovnika u zemlji živi u opštinama (oko 78 opština) u kojima nema nikakvog monitoringa kvaliteta vazduha.

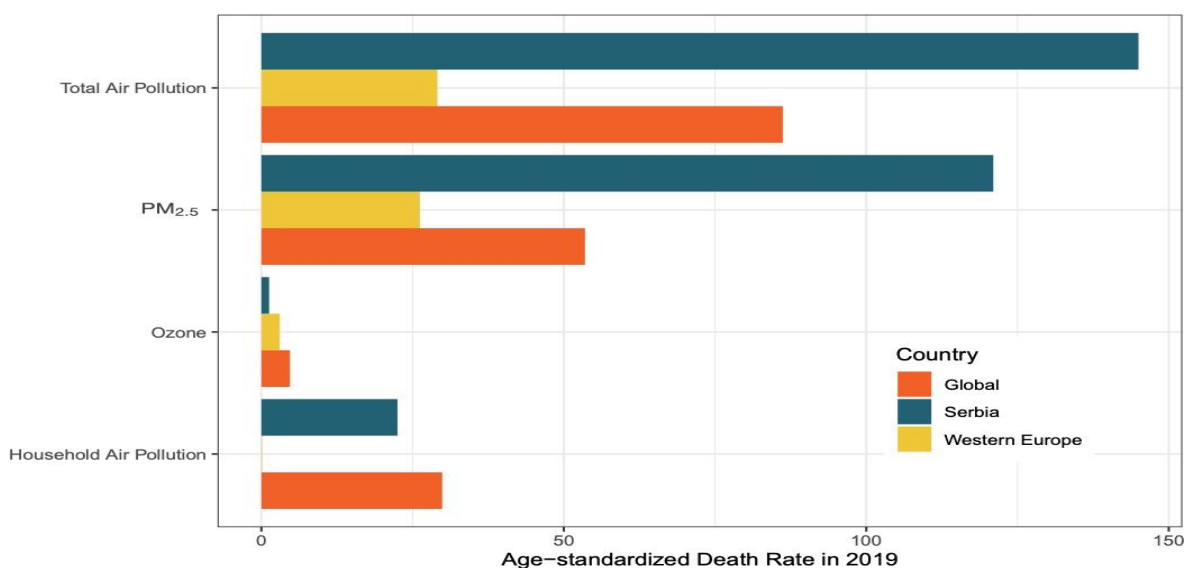
Zbog prekoračenja broja srednjih časovnih koncentracija sumpor dioksida (**SO₂**) u Boru je takođe prekomerno zagađen vazduh (39 sati od propisanih 24) uz napomenu da topionica ne radi od maja meseca.

Zbog prekoračenja srednjih dnevnih koncentracija **prizemnog ozona(O₃)** od 100µg/m³. Prekomerno zagađen vazduh je bio i na Kopaoniku i Kameničkom Visu, ali i u Kragujevcu.

ZDRAVSTVENI ASPEKT AEROZAGAĐENJA

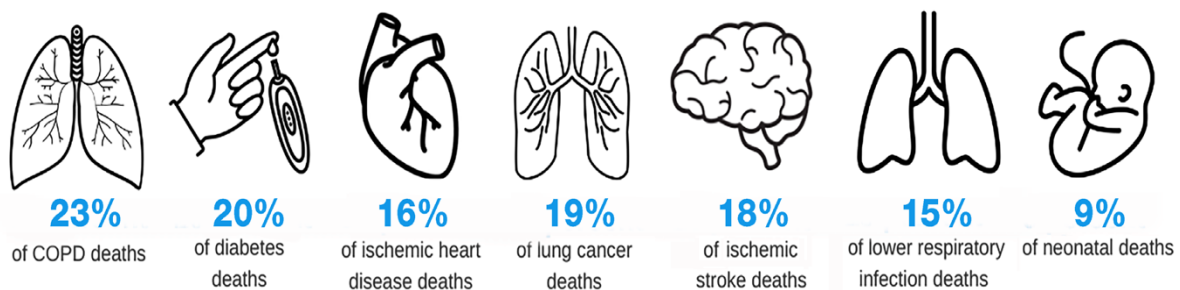
Kako zagađen vazduh utiče na ljudsko zdravlje u Republici Srbiji

U najnovijoj publikaciji Instituta za zdravstvene efekte (septembar 2022) koju možete pročitati [ovde](#) naveden je podatak da godišnje u Republici Srbiji premine pre vremena 12.700 ljudi usled dugogodišnje izloženosti zagađenom vazduhu. Procena je rađena na osnovu zvaničnih podataka monitoringa kvaliteta vazduha i zvaničnih podataka zdravstvene statistike. Iz poređenja ovih podataka vidi se da su stope mortaliteta usled zagađenog vazduha u Republici Srbiji znatno više kada se posmatra ukupno zagađenje vazduha kao uzrok smrti, zagađenje mikro česticama koje su suspendovane u vazduhu i zagađenje vazduha u domaćinstvima. Ovakvi podaci ne čude, zato što u Republici Srbiji više od 95% populacije živi u zonama gde srednje godišnje vrednosti najmanjih čestica (koje su i najopasnije po zdravlje $PM_{2.5}$) prelaze vrednost preporučenu od Svetske zdravstvene organizacije a to je $5 \mu g/m^3$.



Standardizovane stope smrtnosti od zagađenog vazduha globalno, u Srbiji i zapadnoj Evropi

Po podacima već pomenute studije Instituta za zdravstvene efekte iz Bostona disanje zagađenog vazduha dugi niz godina je povezano sa povećanom verovatnoćom da osobe koje su tome izložene razviju hronične bolesti pluća, hronične bolesti srca i krvnih sudova, šlog, rak pluća, šećernu bolest, zarazne bolesti kao što je zapaljenje donjih respiratornih puteva itd. Postoji sve više dokaza koji ukazuju na povezanost izloženosti trudnica aerozagađenju i usled toga rađanje beba sa malom telesnom težinom na rođenju ili rađanje pre vremena.



Na gornjoj slici¹ vidimo koliki se procenat od svih smrti po određenim grupama uzroka smrti (bolesti) može pripisati zagađenom vazduhu. Od svih preminulih u Srbiji usled hronične opstruktivne bolesti pluća zagađenju vazduha kao uzroku, može se pripisati 23%; od svih preminulih od dijabetesa zagađenom vazduhu se pripisuje 20%; kod preminulih od ishemijske bolesti srca 20% je pripisano zagađenom vazduhu; kod preminulih od raka pluća to je 19%; kod umrlih od šloga to je 18%; kod umrlih od infekcije donjih respiratornih puteva 15% i ono što posebno zabrinjava je da se od svih smrti dece u prvom mesecu života 9% pripisuje zagađenom vazduhu.

Poznato je da su epidemiološke i interventne studije pružile dokaze da je zagađenje vazduha, česticama (PM) naročito PM2.5, povezano sa rizikom od ne-sitnocelijskog raka pluća (NSCLC) kod nepušača, međutim direktan uzrok i mehanizam iniciranja ovog tumora nisu bili utvrđeni. Nije dokazano da PM2.5 čestice deluju na nasledni materijal DNK tj. na genetskom nivou. Zapaženo je inače da se jako povećao procenat karcinoma pluća kod nepušača, upravo NSCLC, poslednjih par decenija, pa je tako danas oko 20% takvih u populaciji karcinoma pluća. Među njima je česta onkogeni *driver* mutacija EGFR, za koju su razvijeni efikasni molekularni lekovi.

Grupa naučnika na čelu sa Charles Swanton-om je međutim ove godine objavila rezultate svog velikog istraživanja koji bacaju svetlo na ovu tematiku. Analizirali su 463.679 nepušača da bi utvrdili mehanizme povezanosti povećanja koncentracije 2,5 μm PM (PM2,5) sa rizikom od raka. Izvršili su ultra-duboko genomsko molekularno profilisanje 247 uzoraka normalnog plućnog tkiva, analizirali normalno plućno tkivo kod ljudi i miševa nakon izlaganja PM2.5 česticama aerozagađenja, i istražili posledice PM2.5 na promociju tumora u modelima raka pluća kod miševa.

Rezultati su pokazali sledeće: porast koncentracije PM2,5 čestica povezan je sa povećanim rizikom od EGFR mutiranog NSCLC nepušača u Engleskoj, Južnoj Koreji i Tajvanu, dakle nezavisno od rasnih razlika; porast PM2.5 je vezan i za povećan rizik od mezotelioma (veoma malignog tumora plućne maramice), drugih vrsta karcinoma pluća kod nepušača, analnog karcinoma, takodje tankog creva, izrazito malignog tumora mozga - glioblastoma, karcinoma usni, usne duplje i ždrela, i larinksa. **Zapanjujuće je da se rizik povećavao za svaki prirast od samo 1 μg/m³ koncentracije PM2.5.**

¹ Izvor: Health Effects Institute, Trends in Air Quality and Health in the Republic of Serbia, 2022.

Utvrđeno je da 18-33% uzoraka normalnog plućnog tkiva sadrži (neaktivne, nemaligne) mutacije EGFR koje su sve brojnije sa starenjem, a PM2.5 čestice uzrokuju direktno nastanak NSCLC u takvom epitelu koji sadrži te EGFR mutacije koje postaju sada pokretači malignog procesa pod delovanjem PM2.5 čestica.

Sve ove prevremene smrti, kao i ogroman broj specifičnih oboljenja mogli su se i mogu se ubuduće sprečiti smanjenjem zagađenja vazduha.

Imajući u vidu sve navedeno, prvi korak resornog ministarstva je promeniti Zakon o zaštiti vazduha u najkraćem roku, kako bi se institucionalna analiza stanja kvaliteta vazduha za 2022. godinu izvršila na način prilagođen sprovođenju navedenog Programa zaštite vazduha i pripadajućeg akcionog plana. Neophodno je uključenje i podrška ovom procesu Ministarstva zdravlja upravo zbog iznetih medicinskih istraživanja.

Prvi pozitivan pomak u dosadašnjem neuspešnom procesu upravljanja kvalitetom vazduha je usvajanje pomenutog Programa zaštite vazduha u Republici Srbiji za period od 2022. do 2030. godine sa Akcionim planom, kojim su definisane mere i aktivnosti koje će se sprovoditi u narednom periodu u cilju poboljšanja kvaliteta vazduha. U ovom dokumentu je broj prevremenih smrti usled izloženosti zagađenom vazduhu procenjen na oko 12.629 (kao referentna godina uzeta je 2015). U dokumentu se razmatraju tri moguća scenarija smanjenja zagađenja vazduha i za svaki od njih je izračunato koliko bi bilo manje prevremenih smrti po pojedinim zagađujućim materijama. Broj prevremenih smrti u direktnoj je korelaciji sa nivoom zagađenja vazduha.

Još jednom podvlačimo da je neophodno da aktivnosti na sprovođenju Akcionog plana Programa zaštite vazduha u Republici Srbiji otpočnu odmah.

Analizu su izradili članovi Stručnog saveta NEA: Elizabet Paunović, Prof. Dragana Jovanović, Dejan Lekić i Milenko Jovanović.