

Kvalitet vazduha u Srbiji u 2025. godini meren u mreži građanskih senzora za monitoring kvaliteta vazduha



Kvalitet vazduha u Srbiji u 2025. godini meren u mreži građanskih senzora za monitoring kvaliteta vazduha

Beograd, januar 2026.

Izdavač:

Beogradska otvorena škola

Bulevar oslobođenja 177

11010 Beograd, Srbija

Telefon: +381 11 3065 800

Internet adresa: www.bos.rs

U ime izdavača: Milorad Bjeletić

Autor: Dejan Lekić

Dizajn i prelom: Damir Matić

Beograd, januar 2026.



Analiza je objavljena uz podršku Evropske fondacije za klimu. Stavovi i informacije izneti u publikaciji isključiva su odgovornost autora i ne predstavljaju stavove fondacije.

Sadržaj

Uvod	7
Metodologija	8
PM 2.5 čestice	8
PM 10 čestice	13
U kojoj meri „građanski“ senzori prate zvanična merenja?	17
Zaključak	20

Uvod

Od 2018. godine, Beogradska otvorena škola bavi se uspostavljanjem mreže građanskog monitoringa kvaliteta vazduha. Cilj ovih aktivnosti bio je da se ukaže na prisutno zagađenje vazduha u sredinama u kojima nije postojao zvaničan monitoring u realnom vremenu. U to vreme, interesovanje javnosti za pitanje zagađenja vazduha drastično je poraslo, dok je državna mreža obuhvatala tek desetak stanica koje su nudile rezultate monitoringa kvaliteta vazduha u realnom vremenu (u većim gradskim sredinama i u blizini industrijskih postrojenja), a zvanični Izveštaj o stanju kvaliteta vazduha bio je redovno objavljivan tek na jesen, za prethodnu godinu. Dakle, veliki deo stanovništva nije imao uvid u kvalitet vazduha uživo, dok su zvanični podaci veoma kasnili.

Senzori su prvo bili postavljeni u Lazarevcu, u krugu Rudarskog basena „Kolubara“ i termoelektrane „Kolubara A“, budući da su podaci kvaliteta vazduha u Lazarevcu, dobijani kroz mrežu Zavoda za javno zdravlje Beograd, bili teško dostupni na veb stranici grada Beograda i veoma komplikovani za tumačenje. Ideja je bila da se prevashodno ukaže na štetnost eksploatacije i sagorevanja uglja po kvalitet vazduha i zdravlje građana, koji žive u neposrednoj blizini energetske industrije. Vremenom, kako je interesovanje građana širom države raslo, Beogradska otvorena škola se, kroz saradnju sa Evropskom fondacijom na klimu, potrudila da građansku mrežu za monitoring kvaliteta vazduha proširi na teritoriju cele države, kao i da ponudi priliku za umrežavanje i saradnju aktivista na planu zagovaranja za čist vazduh.

Cilj ove publikacije je da, u vreme kada smo tek dobili zvaničan izveštaj o kvalitetu vazduha Agencije za zaštitu životne sredine za 2024. godinu, ukaže na stanje kvaliteta vazduha na osnovu rezultata izmerenih u građanskoj mreži za prethodnu, 2025. godinu. Pored toga, cilj analize je i da se osvrne na to u kojoj meri možemo da se pouzdamo u ove podatke, kroz poređenje zvaničnih i „građanskih“ rezultata u izabranim gradovima i opštinama, kao i da ponudi preporuke u kojim sredinama bi što pre trebalo uspostaviti zvanična merenja. Jedino zvanična merenja mogu biti osnova za koncipiranje drugačijih javnih politika i sistemsku primenu mera za unapređenje kvaliteta vazduha, kroz usvajanje i sprovođenje Planova kvaliteta vazduha i Kratkoročnih akcionih planova, kao i učešće u različitim konkursima

koje sprovode resorna Ministarstva, poput Ministarstva rudarstva i energetike i Ministarstva zaštite životne sredine.

Metodologija

„Građanski monitoring“, odnosno monitoring kvaliteta vazduha „low cost“ senzorima koji građani samostalno postavljaju na svoje prozore ili terase obezbeđuje podatke o koncentracijama suspendovanih čestica (PM_{2.5} i PM₁₀) na više od 340 mernih mesta u više od 100 opština u Republici Srbiji. Za potrebe ove analize korišćeni su samo podaci koji u toku cele godine imaju obezbeđenost veću od 80%, odnosno dužinu niza srednjih satnih podataka koji pokriva više od 292 dana u toku 2025. godine. Takođe, isključeni su podaci koji pokazuju neuravnoteženi tok merenja, neuobičajene ili ekstremno visoke ili niske vrednosti odnosno očigledne greške merača. Uzimajući u obzir ove prethodne pripreme obrade podataka, lista opština je svedena na **85 opština sa ukupno 278 građanskih merača** (od 1 do 18 merača po opštini) koji svoje podatke prikupljaju u okviru projekta/sistema „Klimerko“¹ odnosno kroz zajednicu merača „Sensor Community“²).

PM 2.5 čestice

U pogledu **koncentracija suspendovanih čestica prečnika 2.5 mikrometara (PM_{2.5}) prekoračenje srednje godišnje granične vrednosti (25 µg/m³) propisane domaćim zakonodavstvom, na nivou opština zabeleženo je u 37 od 85 opština, dok su u dodatnih 16 opština zabeležene srednje godišnje koncentracije iznad indikativne granične vrednosti (20 µg/m³) propisane kao važeće u domaćem zakonodavstvu od 1.1.2024. godine. Sledećih 28 opština imaju srednje godišnje koncentracije iznad granične vrednosti definisane novom EU direktivom o zaštiti vazduha (10 µg/m³). Konačno, preostale 4 opštine imaju srednje koncentracije iznad preporučene maksimalne godišnje srednje koncentracije Svetske zdravstvene organizacije (5 µg/m³). **Ni za jednu opštinu se dakle ne može konstatovati da prema svim kriterijumima u kontekstu koncentracija suspendovanih čestica PM_{2.5} ima vazduh bezbedan za zdravlje ljudi.****

¹ <https://klimerko.org/>

² <https://sensor.community/en/>

Tabela 2. Srednja godišnja vrednost koncentracija PM_{2.5} na nivou opština u mreži građanskog monitoringa u toku 2025. godine (niz podataka po mernom mestu obezbeđenosti >80%)

R. br.	Opština	Broj građanskih stanica	Srednja godišnja koncentracija PM _{2.5} (µg/m ³)
1	Arilje	1	56.4
2	Zaječar	5	49.4
3	Tutin	2	48.2
4	Pirot	2	48.1
5	Novi Pazar	2	44.4
6	Vranje	4	43.3
7	Požega	2	43.2
8	Bajina Bašta	1	40.4
9	Leskovac	4	40.4
10	Čačak	3	37.0
11	Priboj	1	34.2
12	Batočina	1	33.5
13	Kruševac	3	32.8
14	Užice	4	32.8
15	Prijepolje	3	32.5
16	Sremska Mitrovica	4	31.8
17	Čuprija	1	31.6
18	Valjevo	11	31.1
19	Aleksinac	3	30.3
20	Surdulica	3	30.3
21	Raška	1	29.1
22	Kosjerić	1	29.0
23	Bela Palanka	2	28.2
24	Arandelovac	2	27.8
25	Niš - Pantelej	2	27.7
26	Dimitrovgrad	1	27.7
27	Trstenik	2	27.6
28	Beograd - Grocka	4	27.3

R. br.	Opština	Broj građanskih stanica	Srednja godišnja koncentracija PM _{2.5} (µg/m ³)
29	Niš - Crveni krst	3	26.8
30	Bački Petrovac	2	26.5
31	Veliko Gradište	1	26.5
32	Niš - Palilula	3	26.3
33	Beograd - Surčin	1	26.1
34	Smederevo	7	25.9
35	Gornji Milanovac	4	25.7
36	Majdanpek	3	25.4
37	Petrovac na Mlavi	2	25.1
Granična vrednost (Stadijum 1) u R. Srbiji³ (25 µg/m³)			
38	Beograd - Obrenovac	3	25.0
39	Beograd - Novi Beograd	11	24.3
40	Beograd - Zemun	15	24.0
41	Knjaževac	2	23.8
42	Beograd - Zvezdara	10	23.7
43	Ruma	1	23.3
44	Aleksandrovac	3	22.9
45	Jagodina	2	22.9
46	Negotin	2	22.7
47	Sombor	5	22.1
48	Šid	1	21.5
49	Beograd - Savski venac	1	21.1
50	Medveđa	1	20.9
51	Kikinda	2	20.7
52	Beograd - Voždovac	11	20.6
53	Beograd - Palilula	9	20.0
Indikativna granična vrednost (Stadijum 2) u R. Srbiji⁴ (20 µg/m³)			

3 [Uredba o uslovima za monitoring i zahtevima kvaliteta vazduha Vlade Republike Srbije](#) ("Službeni glasnik RS", br. 11 od 5. marta 2010, 75 od 20. oktobra 2010, 63 od 19. jula 2013.)

4 [Uredba o uslovima za monitoring i zahtevima kvaliteta vazduha Vlade Republike Srbije](#) ("Službeni glasnik RS", br. 11 od 5. marta 2010, 75 od 20. oktobra 2010, 63 od 19. jula 2013.)

R. br.	Opština	Broj građanskih stanica	Srednja godišnja koncentracija PM _{2.5} (µg/m ³)
54	Vrbas	1	19.8
55	Beograd - Rakovica	2	19.3
56	Bor	4	19.1
57	Beograd - Čukarica	9	18.9
58	Šabac	1	18.3
59	Novi Sad	18	18.1
60	Loznica	1	17.9
61	Beograd - Stari grad	3	17.8
62	Stara Pazova	4	17.7
63	Sremski Karlovci	1	17.6
64	Žabalj	1	16.7
65	Požarevac	2	16.6
66	Kula	1	16.0
67	Niš - Medijana	4	16.0
68	Paraćin	2	15.9
69	Beograd - Mladenovac	3	15.8
70	Beograd - Vračar	3	15.8
71	Beograd - Barajevo	3	15.7
72	Indija	4	15.5
73	Zrenjanin	6	15.2
74	Alibunar	1	14.8
75	Kovačica	6	14.6
76	Kraljevo	2	13.6
77	Vršac	2	13.4
78	Kosovska Mitrovica	1	12.8
79	Subotica	4	12.5
80	Kragujevac	3	10.8
81	Čajetina	1	10.3
Granična vrednost EU direktiva⁵ (10 µg/m³)^a			

5 [EU direktiva o kvalitetu ambijentalnog vazduha i čistijem vazduhu za Evropu](#)

R. br.	Opština	Broj građanskih stanica	Srednja godišnja koncentracija PM _{2.5} (µg/m ³)
82	Kovin	1	9.8
83	Svilajnac	1	9.5
84	Beograd - Sopot	1	9.5
85	Senta	2	9.3
Granična vrednost – preporuka SZO⁶ (5 µg/m³)			

6 [Ambient \(outdoor\) air pollution WHO - World Health Organization](#)

PM 10 čestice

U pogledu **koncentracija suspendovanih čestica prečnika 10 mikrometara (PM10) prekoračenje srednje godišnje granične vrednosti (40 µg/m³) propisane domaćim zakonodavstvom, na nivou opština zabeleženo je u 12 od 85 opština**. U dodatne 64. opštine zabeležene su srednje godišnje koncentracije iznad granične vrednosti definisane novom EU direktivom o zaštiti vazduha (20 µg/m³). Konačno, preostalih 8 opština imaju srednje koncentracije iznad preporučene maksimalne godišnje srednje koncentracije Svetske zdravstvene organizacije (15 µg/m³), **dok se samo za jednu (Čajetina) može konstatovati da prema svim kriterijumima u kontekstu koncentracija suspendovanih čestica PM10 ima vazduh bezbedan za zdravlje ljudi**.

Tabela 1. Srednja godišnja vrednost koncentracija PM10 na nivou opština u mreži građanskog monitoringa u toku 2025. godine (niz podataka po mernom mestu obezbeđenosti >80%)

R. br.	Opština	Broj građanskih stanica	Srednja godišnja koncentracija PM10 (µg/m³)
1	Tutin	2	65.0
2	Arilje	1	64.5
3	Zaječar	5	61.0
4	Pirot	2	55.1
5	Vranje	4	51.2
6	Požega	2	51.1
7	Bajina Bašta	1	50.5
8	Novi Pazar	2	50.2
9	Leskovac	4	48.7
10	Čačak	3	44.1
11	Valjevo	11	40.1
12	Batočina	1	40.1
Granična vrednost u R. Srbiji ⁷ (40 µg/m³)			
13	Priboj	1	39.8

7 [Uredba o uslovima za monitoring i zahtevima kvaliteta vazduha Vlade Republike Srbije](#) ("Službeni glasnik RS", br. 11 od 5. marta 2010, 75 od 20. oktobra 2010, 63 od 19. jula 2013.)

R. br.	Opština	Broj građanskih stanica	Srednja godišnja koncentracija PM ₁₀ (µg/m ³)
14	Prijepolje	3	38.4
15	Kruševac	3	38.3
16	Užice	4	38.2
17	Gornji Milanovac	4	37.9
18	Kosjerić	1	37.1
19	Sremska Mitrovica	4	36.4
20	Aleksinac	3	35.5
21	Čuprija	1	35.5
22	Surdulica	3	35.0
23	Dimitrovgrad	1	34.2
24	Bački Petrovac	2	33.4
25	Bela palanka	2	33.3
26	Niš - Crveni krst	3	33.1
27	Knjaževac	2	33.0
28	Niš - Panteleј	2	32.9
29	Niš - Palilula	3	32.8
30	Beograd - Obrenovac	3	32.6
31	Trstenik	2	32.6
32	Smederevo	7	32.5
33	Raška	1	32.3
34	Arandjelovac	2	32.0
35	Beograd - Grocka	4	32.0
36	Šabac	1	31.5
37	Petrovac na Mlavi	2	31.4
38	Beograd – Surčin	1	31.1
39	Majdanpek	3	30.8
40	Veliko Gradište	1	29.9
41	Jagodina	2	29.6
42	Beograd – Zemun	15	29.6
43	Ruma	1	28.7
44	Beograd - Novi Beograd	11	28.6

R. br.	Opština	Broj građanskih stanica	Srednja godišnja koncentracija PM ₁₀ (µg/m ³)
45	Kosovska Mitrovica	1	28.5
46	Beograd - Zvezdara	10	28.4
47	Negotin	2	28.2
48	Kraljevo	2	28.2
49	Aleksandrovac	3	27.5
50	Sombor	5	26.8
51	Beograd - Palilula	9	26.6
52	Beograd - Voždovac	11	26.5
53	Kovačica	6	26.0
54	Beograd - Savski venac	1	25.2
55	Niš - Medijana	4	24.7
56	Medveđa	1	24.4
57	Šid	1	24.4
58	Indija	4	24.0
59	Kikinda	2	23.9
60	Vrbas	1	23.3
61	Sremski Karlovci	1	23.1
62	Požarevac	2	22.9
63	Stara Pazova	4	22.8
64	Kragujevac	3	22.5
65	Beograd - Rakovica	2	22.4
66	Zrenjanin	6	22.3
67	Novi Sad	18	22.2
68	Bor	4	22.2
69	Beograd - Stari grad	3	22.1
70	Loznica	1	22.0
71	Beograd - Vračar	3	21.9
72	Subotica	4	21.6
73	Beograd - Čukarica	9	21.6
74	Senta	2	21.4
75	Paraćin	2	21.2

R. br.	Opština	Broj građanskih stanica	Srednja godišnja koncentracija PM ₁₀ (µg/m ³)
76	Beograd - Barajevo	3	20.5
Granična vrednost EU direktiva⁸ (20 µg/m³)			
77	Beograd - Mladenovac	3	19.6
78	Svilajnac	1	19.1
79	Kovin	1	18.8
80	Žabalj	1	18.6
81	Kula	1	17.9
82	Beograd - Sopot	1	17.2
83	Alibunar	1	16.4
84	Vršac	2	15.2
Granična vrednost – preporuka SZO⁹ (15 µg/m³)			
85	Čajetina	1	12.0

⁸ [EU direktiva o kvalitetu ambijentalnog vazduha i čistijem vazduhu za Evropu](#)

⁹ [Ambient \(outdoor\) air pollution WHO - World Health Organization](#)

U kojoj meri „građanski” senzori prate zvanična merenja?

Na osnovu uporednih podataka o srednjim godišnjim koncentracijama PM10 na mernim mestima državnog i „građanskog” monitoringa kvaliteta vazduha, osrednjenim i u prostornom smislu po opštini u kojoj se nalaze, linearnom korelacijom koja daje meru jačine i smer linearnog odnosa dva niza, možemo konstatovati da ova dva niza imaju **umereno jaku pozitivnu korelaciju sa koeficijentom korelacije od 0,65**.

To znači da građanski senzori **generalno dobro prate prostorne obrasce zagađenja** PM10 (time i PM2.5) koji se vide na referentnim stanicama, ali i dalje postoje značajne razlike usled kalibracije, lokacije, mikro-izvora i meteoroloških uticaja.

Za većinu praktičnih namena (npr. identifikacija kritičnih opština, praćenje trendova, informisanje javnosti) ovi podaci su sasvim upotrebljivi, ali nisu dovoljno precizni za zvanično izveštavanje ili za veoma tačne naučne analize bez dodatne korekcije/kalibracije.

Istovremeno možemo konstatovati da se u okviru građanskog monitoringa češće javljaju niže izmerene, na nivou opštine osrednjene koncentracije PM10 (34 od 44 opštine) a da se u proseku, na godišnjem nivou, **na mernim mestima građanskog monitoringa mere za 13,6% niže koncentracije suspendovanih čestica**.

Tabela 3. Poređenje rezultata građanskog i državnog monitoringa PM₁₀

Opština	Građanski monitoring		Državni monitoring		Razlika
	Broj stanica	Srednja vrednost PM ₁₀ (µg/m ³)	Broj stanica	Srednja vrednost PM ₁₀ (µg/m ³)	
Zaječar	5	61.0	1	53.0	+15.1%
Pirot	2	55.1	1	36.9	+49.4%
Vranje	4	51.2	1	46.4	+10.4%
Požega	2	51.1	1	37.8	+35.1%
Novi Pazar	2	50.2	1	51.9	-3.2%
Leskovac	4	48.7	1	55.9	-12.9%
Čačak	3	44.1	2	39.6	+11.4%
Valjevo	11	40.1	1	50.9	-21.1%
Kruševac	3	38.3	1	46.8	-18.1%
Užice	4	38.2	1	46.1	-17.1%
Kosjerić	1	37.1	2	37.4	-0.7%
Sremska Mitrovica	4	36.4	1	35.7	+2.0%
Beograd - Obrenovac	3	32.6	2	36.7	-11.2%
Smederevo	7	32.5	3	33.4	-2.8%
Beograd - Grocka	4	32.0	2	35.0	-8.6%
Šabac	1	31.5	2	47.9	-34.2%
Beograd – Surčin	1	31.1	1	36.0	-13.6%
Beograd – Zemun	15	29.6	2	38.2	-22.5%
Beograd - Novi Beograd	11	28.6	2	36.3	-21.3%
Beograd - Zvezdara	10	28.4	3	28.4	0.0%
Negotin	2	28.2	1	43.7	-35.4%
Kraljevo	2	28.2	1	43.4	-35.1%
Sombor	5	26.8	1	18.5	+44.9%
Beograd - Palilula	9	26.6	2	33.2	-20.0%
Beograd - Voždovac	11	26.5	2	30.7	-13.8%
Beograd - Savski venac	1	25.2	5	30.8	-18.0%

Niš - Medijana	4	24.7	2	39.8	-38.0%
Indija	4	24.0	1	20.6	+16.5%
Kikinda	2	23.9	1	29.9	-20.1%
Kragujevac	3	22.5	1	36.4	-38.2%
Zrenjanin	6	22.3	2	18.9	+17.7%
Novi sad	18	22.2	2	18.8	+18.1%
Bor	4	22.2	3	33.8	-34.4%
Beograd - Stari grad	3	22.1	2	36.4	-39.3%
Loznica	1	22.0	1	43.0	-48.9%
Beograd - Vračar	3	21.9	2	27.3	-19.6%
Subotica	4	21.6	2	30.5	-29.1%
Beograd - Čukarica	9	21.6	3	32.8	-34.1%
Paraćin	2	21.2	1	34.9	-39.2%
Beograd - Rakovica	2	21.1	1	27.9	-19.7%
Beograd - Barajevo	3	20.5	1	23.7	-13.5%
Beograd - Mladenovac	3	19.6	1	40.3	-51.3%
Beograd - Sopot	1	17.2	1	29.8	-42.2%
Vršac	2	15.2	1	26.2	-42.0%

Zaključak

Građanska merenja pokazuju da postoji **značajan broj opština koje imaju izuzetno visoke koncentracije suspendovanih čestica**, što je u skladu sa ranije iznetim stavovima o potrebi uspostavljanja državnog monitoringa kvaliteta vazduha u manjim gradovima. Najbolji pokazatelj značaja širenja monitoringa su podaci o kvalitetu vazduha u Srbiji za 2025. godinu, koje je priredila Nacionalna ekološka asocijacija (NEA), na osnovu automatskih mernih stanica kojima upravlja Agencija za zaštitu životne sredine. Prema Izveštaju „Vazduh 2025”¹⁰, nakon uspostavljanja novih državnih mernih mesta u 2025. godini, pokazalo se da je od 10 gradova sa najlošijim kvalitetom vazduha (najviše koncentracije PM_{2.5}), čak **u 7 zapravo to po prvi put konstatovano automatskim monitoringom. U pitanju su Zaječar, Leskovac, Negotin, Prokuplje, Kruševac, Vranje i Šabac.**

Ovo dovoljno govori u prilog tome da postoji **hitna potreba da se u svim mestima u kojima je na osnovu idnikativnog, građanskog monitoringa konstatovana prekoračena srednja godišnja koncentracija PM_{2.5} čestica, potrebno što pre uspostaviti kontinuiran monitoring kvaliteta vazduha**, po mogućstvu automatski. Reč je o sledećim opštinama: **Arilje, Tutin, Bajina Bašta, Priboj, Batočina, Prijepolje, Čuprija, Aleksinac, Surdulica, Raška, Bela Palanka, Arandelovac, Dimitrovgrad, Trstenik, Bački Petrovac, Veliko Gradište, Gornji Milanovac, Majdanpek i Petrovac na Mlavi.**

¹⁰ <https://nea.rs/index.php/2026/01/01/vazduh-2025/>