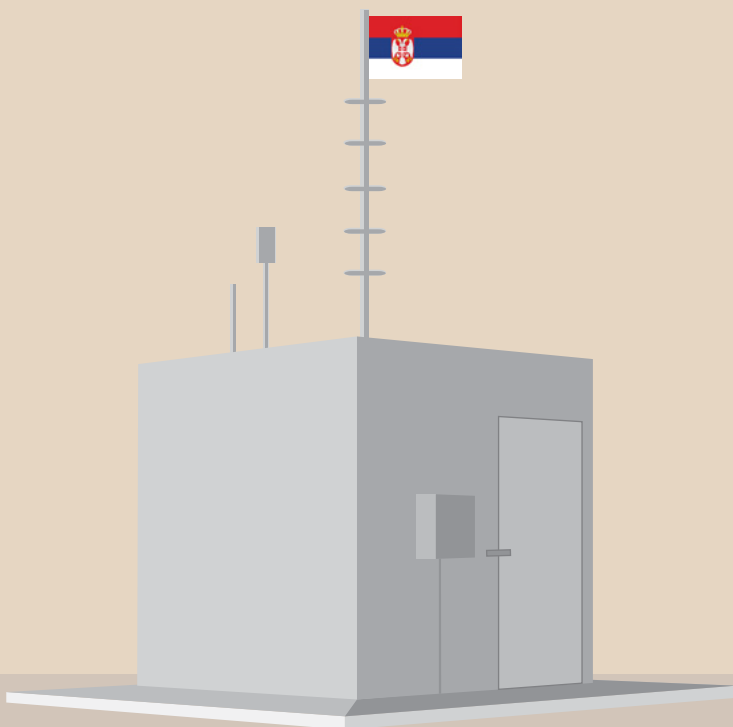


KVALITET VAZDUHA U REPUBLICI SRBIJI: OD MERENJA KA MERAMA



British Embassy
Belgrade



BOŠ
BEOGRADSKA
OTVORENA
ŠKOLA

KVALITET VAZDUHA U REPUBLICI SRBIJI: OD MERENJA KA MERAMA

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

Autori:

Ilija Jovančević

Tatjana Avramović

Ognjan Pantić

Urednik:

Ognjan Pantić

Dizajn i prelom:

Ivana Jevtić

KVALITET VAZDUHA U REPUBLICI SRBIJI: OD MERENJA KA MERAMA

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

UVOD

5

1. KVALITET VAZDUHA U SRBIJI - PREGLED STANJA

8

2. KAKO DOBIJAMO PODATKE – MONITORING KVALITETA VAZDUHA

15

3. ŠTA UDIŠEMO – KOJE SU ZAGAĐUJUĆE MATERIJE PRISUTNE U VAZDUHU

22

4. KO SU NAJVEĆI ZAGAĐIVAČI – SEKTORI KOJI IMAJU NAJVEĆI UDEO U EMISIJAMA ZAGAĐUJUĆIH MATERIJAMA

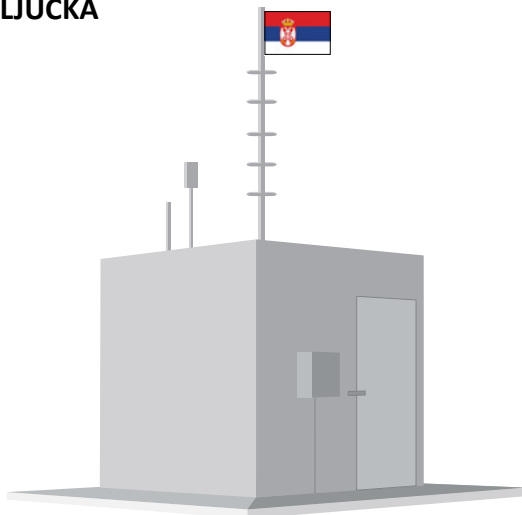
33

5. KO JE NADLEŽAN – ULOGA RAZLIČITIH NIVOVA VLASTI I INSTITUCIJA U POGLEDU ZAŠTITE VAZDUHA

43

6. UMESTO ZAKLJUČKA

50



UVOD

Zagađenje vazduha je tema koja u poslednjih par godina sve više okupira pažnju javnosti. Interesovanje za temu zagađenja vazduha drastično je počelo da raste sa pojavom istraživanja i merenja koji zagađenje vazduha u gradovima širom Srbije stavljaju u regionalni, evropski i globalni kontekst. Okidač za drastičan porast interesovanja za temu bilo je rangiranje pojedinih gradova, poput Beograda i Valjeva, u okviru rang liste najzagađenijih gradova sveta na sajtu Air Visual, na kojem su se i Beograd i Valjevo u nekoliko navrata obreli na nezavidnom prvom mestu na svetu po zagađenosti vazduha. Sa porastom interesovanja građana počelo je i sveobuhvatno izveštavanje medija o ovom problemu, koje je temu zagađenja vazduha postavilo praktično na prvo mesto među svim temama koje interesuju javnost. Nadležne institucije nisu mogle ostati neme na interesovanje građana za zagađenje vazduha, ali su informacije o zagađenosti primarno obrazložile dovođenjem u pitanje metodološke održivosti ovih rang lista. I dok se tačno mesto na rang listi svetskih gradova i metodologija po kojoj se izračunava indeks kvaliteta moglo dovesti u pitanje, ono što je postalo kristalno jasno je činjenica da je zagađenje vazduha u Republici Srbiji problem sam po sebi, čije su razmere i ozbiljnost evidentne i bez šireg konteksta i poređenja sa drugim državama. Na kraju krajeva, i sajtovi koji vrše rangiranje gradova po zagađenosti, crpe podatke i iz zvaničnih državnih mernih stanica. To je slučaj i sa Air Visual platformom, koja ocenu za Beograd donosi upravo na osnovu 3 državne merne stanice.

Nasuprot prijemčivo vizuelno prikazanim podacima o stanju zagađenja vazduha na veb sajtovima poput Air Visual-a, stajali su podaci o zagađenju vazduha u zvaničnim dokumentima Republike Srbije. Reč

je o izveštajima Agencije za zaštitu životne sredine, kao i izveštajima drugih institucija koje su nadležne za praćenje kvaliteta vazduha u lokalnim mrežama. Tumačenje ovih podataka, svakako suvoparnijih i nepristupačnijih (nekad i nedostupnih) od izvora informacija koji su primarno zaokupirali pažnju javnosti, pokazuje da je **zvanična ocena kvaliteta vazduha u Republici Srbiji – Prekomerno zagađen, za većinu urbanih sredina. Detaljniji pregled pokazuje i da je vazduh zvanično čist upravo u onim sredinama u kojima je monitoring kvaliteta vazduha nepotpun.** Upućivanjem u zakonski okvir kojim se definiše zaštita vazduha u Republici Srbiji dobijamo uvid u to o koliko je kompleksnoj oblasti reč, budući da je u cilju zaštite vazduha definisan niz obaveza na različitim nivoima odlučivanja – od strateškog okvira na nacionalnom nivou, do obaveza lokalnih donosilaca odluka. Istraživanje primene ovih propisa pokazuje da se najpre, **sa nekim od ključnih propisa u oblasti zaštite vazduha kasni, a da primena već usvojenih propisa ne daje rezultate.**

Budući da je zdravstvena kriza globalnih razmera u velikoj meri uticala na živote svih nas u toku ove godine, dominantan fokus rasprave o zagađenju vazduha usmeren je na štetan uticaj zagađenog vazduha na zdravlje građana. Istraživanje Globalnog saveza za zdravlje i zagađenja (GAHP), pokazalo je da **Republika Srbija zauzima prvo mesto u Evropi po smrtnosti od zagađenja životne sredine – tačnije, po broju smrti uzrokovanih zagađenjem životne sredine na 100 000 stanovnika.** Istraživanja koja se fokusiraju na zagađenje vazduha, poput istraživanja Svetske zdravstvene organizacije iz 2019. godine, pokazuju da u Srbiji, usled posledica zagađenja vazduha, **prevremeno umre skoro 6.600 ljudi.**

Uzevši u obzir ozbiljnost i kompleksnost zagađenja vazduha u Republici Srbiji sa jedne strane, kao i prepoznajući rastuće interesovanje građana, medija i ostalih aktera u društvu za ovo pitanje, autori ove analize su kroz ovaj tekst nastojali da obuhvate neka od ključnih pitanja zaštite vazduha: Trenutno stanje kvaliteta vazduha; Monitoring kvaliteta vazduha; Zagađujuće materije; Najveće izvore zagađenja; Nadležnost za rešavanje pitanja zagađenja.

Autori izražavaju nadu da će analiza poslužiti svim zainteresovanim čitaocima da bolje razumeju problem zagađenja vazduha, kao i da daju svoj doprinos da se u predstojećem periodu, fokus razgovora o zagađenju vazduha pomeri sa razumevanja problema na traženje konkretnih rešenja. Od merenja – ka merama.

1. KVALITET VAZDUHA U SRBIJI - PREGLED STANJA

Izrada Godišnjeg izveštaja o stanju kvaliteta vazduha u Republici Srbiji poverena je, prema Zakonu o zaštiti vazduha, Agenciji za zaštitu životne sredine. Ovaj izveštaj pruža godišnju ocenu kvaliteta vazduha za 3 zone i osam aglomeracija u Republici Srbiji¹:

1) Zonu „Srbija“, koja obuhvata teritoriju Republike Srbije, osim teritorija autonomnih pokrajina, grada Beograda, grada Niša, opštine Bor, grada Užica, grada Smedereva i opštine Kosjerić;

2) Zonu „Vojvodina“; koja obuhvata teritoriju Autonomne pokrajine Vojvodine, osim teritorije grada Novog Sada i grada Pančeva;

3) Zonu „Kosovo i Metohija“, koja obuhvata teritoriju Autonomne pokrajine Kosovo i Metohija.

Aglomeracije su zone sa više od 250.000 stanovnika. Mogu imati i manji broj stanovnika, ako je gustina naseljenosti u toj zoni veća od propisane, pa je zbog toga opravdana potreba za ocenjivanjem i upravljanjem kvalitetom vazduha. Aglomeracije se određuju na osnovu prethodne ocene kvaliteta vazduha, i mogu se redefinisati u slučaju nastalih promena u aktivnostima značajnim za povećanje koncentracija zagađujućih materija².

¹ Prema Uredbi o utvrđivanju zona i aglomeracija („Sl. Glasnik RS“, br. 58 od 5. avgusta 2011, 98 od 12. oktobra 2012

² Zakon o zaštiti vazduha, „Sl. glasnik RS“, br. 36/2009 i 10/2013

Na teritoriji Republike Srbije određene su sledeće aglomeracije:

1. **Aglomeracija „Beograd”**, koja obuhvata teritoriju grada Beograda;
2. **Aglomeracija „Novi Sad”**, koja obuhvata teritoriju grada Novog Sada;
3. **Aglomeracija „Niš”**, koja obuhvata teritoriju grada Niša;
4. **Aglomeracija „Bor”**, koja obuhvata teritoriju opštine Bor;
5. **Aglomeracija „Užice”**, koja obuhvata teritoriju grada Užica;
6. **Aglomeracija „Kosjerić”**, koja obuhvata teritoriju opštine Kosjerić;
7. **Aglomeracija „Smederevo”**, koja obuhvata teritoriju grada Smedereva;
8. **Aglomeracija „Pančevo”**, koja obuhvata teritoriju grada Pančeva.

Kvalitet vazduha se kategoriše u jednu od tri kategorija:

I kategorija – čist vazduh ili neznatno zagađen vazduh – odnosi se na stanice i gradove gde nisu prekoračene vrednosti ni za jednu zagađujuću materiju.

II kategorija – umereno zagađen vazduh.

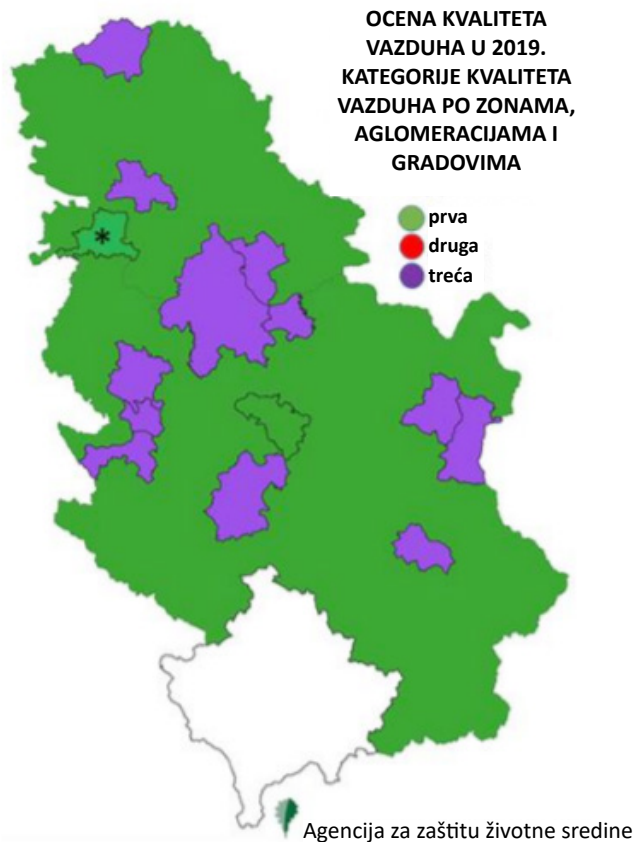
III kategorija – prekomerno zagađen vazduh – odnosi se na lokacije gde su prekoračene granične vrednosti za jednu ili više zagađujućih materija.

Godišnji izveštaj o stanju kvaliteta vazduha u Republici Srbiji u 2019. godini objavljen je 7. septembra 2020. godine³. Ocena kvaliteta vazduha, data ovim izveštajem, je sledeća:

- **U zoni Srbija**, osim u gradovima **Valjevo, Kraljevo, Zaječar i Požarevac**, kvalitet vazduha je bio **I kategorije tj. čist** ili neznatno zagađen vazduh.
- **U zoni Vojvodina** osim u gradovima **Subotici i Beočinu** vazduh je bio **I kategorije tj. čist** ili neznatno zagađen vazduh.
- **U aglomeracijama Beograd, Niš, Smederevo i Kosjerić** vazduh je bio **III kategorije, prekomerno zagađen vazduh**, usled prekoračenja **graničnih vrednosti suspendovanih čestica PM10 i PM2.5**.
- Na teritorijama gradova **Valjeva, Kraljeva i Subotice** vazduh je bio **III kategorije, prekomerno zagađen vazduh**, usled prekoračenja **graničnih vrednosti suspendovanih čestica PM10 i PM2.5**, u **Požarevcu i Zaječaru** zbog **prekoračenja granične vrednosti za suspendovane čestice PM10** a u **Beočinu** zbog **prekoračenja granične vrednosti za suspendovane čestice PM2.5**.

³ Izveštaj je dostupan na ovom linku: http://www.sepa.gov.rs/download/izv/Vazduh_2019.pdf

Letimičan pregled ključnih informacija o kvalitetu vazduha u Republici Srbiji u 2019. godini, kako tekstualnog dela, tako i pratećih infografika, može ostaviti utisak koji je bolji od faktičkog stanja. Vazduh je u dvema zonama, sa izuzetkom tek nekoliko gradova, ocenjen kao čist. Slikom na kojoj su podaci o kvalitetu vazduha po gradovima, zonama i aglomeracijama, predstavljeni, dominira zelena boja, koja označava čist vazduh.



Slika 1: Kategorije kvaliteta vazduha u 2019;

Izvor: Godišnji izveštaj o stanju kvaliteta vazduha u Republici Srbiji u 2019. godini, strana 5

Međutim, ovu sliku potrebno je dodatno izoštriti važnim pojašnjenjima. Pre svega, teritorije gradova i aglomeracija u kojima je zabeleženo prekomerno zagađenje, predstavljaju područja na kojima živi približno 3 miliona ljudi. Dakle, oko 3 miliona građana i građanki Srbije zvanično udiše prekomerno zagađen vazduh. Pored toga, ove podatke potrebno je upariti sa podacima o zagađenju u prethodnim godinama.

Tabela 16. Trend kvaliteta vazduha po zonama, aglomeracijama i gradovima, period 2015 - 2019. godina

		KATEGORIJE KVALITETA VAZDUHA				
		2015	2016	2017	2018	2019
ZONE	SRBIJA	I	I	I	I	I
	Grad Kragujevac	III	III	III	III	I
	Grad Kraljevo			III	III	III
	Grad Zaječar					III
	Grad Valjevo	III	III	III	III	III
	VOJVODINA	I	I	I	I	I
AGLOMERACIJE	Grad Sr. Mitrovica	III	III	I	III	I*
	Grad Subotica		III	III	III	III
	Novi Sad	II	I	I	I	III
AGLOMERACIJE	Beograd	III	III	III	III	III
	Pančevo	III	I	III	III	III
	Smederevo				III	III
	Bor	III	I	I	I	III
	Kosjerić				III	III
	Užice	III	III	III	III	III
	Niš		I	III	III	III

Slika 2: Trend kvaliteta vazduha po zonama, aglomeracijama i gradovima, period 2015-2019;

Izvor: Godišnji izveštaj o stanju kvaliteta vazduha u Republici Srbiji u 2019. godini, strana 42

Iz priloženih trendova zagađenja, možemo primetiti da su velike gradske sredine u kontinuitetu suočene sa prekomernim zagađenjem vazduha. Pored opasnosti koju ovo predstavlja po zdravlje stanovništva, ovo je pokazatelj i da potrebne mere za smanjenje zagađenja – ili nisu preduzete, ili ne daju željene rezultate.

Treći problem koji se javlja u vezi sa ocenom kvaliteta vazduha, vezan je za ocenu kvaliteta vazduha u gradovima Kragujevac i Sremska Mitrovica. Reč je o dva grada koji su u Izveštaju za 2018. godinu svrstani u gradove sa prekomerno zagađenim vazduhom, dok su ove godine među gradovima u kojima je vazduh ocenjen kao čist. Kad je u pitanju Sremska Mitrovica, Izveštaj jasno navodi da je „nedostatak merenja suspendovanih čestica u januaru i februaru dao neadekvatnu sliku da je kvalitet vazduha bio prve kategorije“. U slučaju Kragujevca, ocena je sporna budući da je u tom gradu zabeležen 51 dan prekomernog zagađenja, odnosno 51 prekoračenje dnevne granične koncentracije suspendovanih PM10 čestica. Prema važećim propisima⁴, dnevna granična vrednost ovih čestica ne bi smela biti prekoračena više od 35 puta u toku jedne kalendarske godine. Iako izveštaj navodi i da godišnja granična vrednost koncentracije ovih čestica nije prekoračena, propisi ne nagoveštavaju da bilo koji od dva kriterijuma preteže nad drugim, te se može zaključiti da se ocena o prekomernom zagađenju može doneti ako je bilo koji od dva kriterijuma zadovoljen.

⁴ Uredba o uslovima za monitoring i zahtevima kvaliteta vazduha (“Sl. glasnik RS”, br. 11/2010, 75/2010 i 63/2013)

Četvrta dilema koja se javlja odnosi se na sveobuhvatnost monitoringa. Analiza obima monitoringa u državnoj mreži, pre svega u pogledu toga koje se zagađujuće materije prate, kao i doprinosa lokalnog monitoringa, nameću nelagodan zaključak: **Vazduh u Srbiji uglavnom je čist samo u sredinama gde ne postoji kontinualni monitoring čestičnog zagađenja.**

Pregled stanja kvaliteta vazduha u Republici Srbiji, na dnevni red postavlja četiri, reklo bi se, ključna pitanja:

1. Kako dobijamo podatke – Monitoring kvaliteta vazduha u državnoj i lokalnoj mreži
2. Šta udišemo – koje su zagađujuće materije prisutne u Srbiji
3. Ko su najveći zagađivači – Sektori koji imaju najveći udeo u emisijama zagađujućih materija
4. Ko je nadležan – Uloga različitih nivoa vlasti i institucija u pogledu zaštite vazduha

Na svako od ovih pitanja pružićemo odgovor u poglavljima koja slede.

2. KAKO DOBIJAMO PODATKE – MONITORING KVALITETA VAZDUHA

Praćenje kvaliteta vazduha i praćenje emisija u vazduhu obavljaju nadležni organi državne uprave i pravna lica koja imaju dozvolu za obavljanje ove delatnosti⁵.

Prema Zakonu o zaštiti vazduha nadležno Ministarstvo se stara o sprovođenju Programa kontrole kvaliteta vazduha u državnoj mreži. Ono je zaduženo za koordinaciju aktivnosti sa drugim organima državne uprave koji na osnovu posebnih propisa učestvuju u praćenju kvaliteta vazduha, posebno sa organima nadležnim za zaštitu zdravlja ljudi, zaštitu prirode, praćenje meteoroloških uslova, kao i sa organima autonomne pokrajine.

Za praćenje kvaliteta vazduha u državnoj mreži zadužena je Agencija za zaštitu životne sredine, koja predstavlja republičku organizaciju nadležnu za hidrološke i meteorološke poslove i ovlašćena pravna lica. Što se tiče lokalne mreže mernih stanica, prema Zakonu o zaštiti vazduha, ovu mrežu čine dopunske merne stanice i/ili merna mesta koje nadležni organ autonomne pokrajine i nadležni organ jedinica lokalne samouprave određuje na osnovu merenja ili postupaka procene za zone i aglomeracije za koje nema podataka na nivou zagađujućih materija, u skladu sa potrebama i mogućnostima.

⁵ Zakon o zaštiti vazduha „Sl. glasnik RS”, br. 36/2009 i 10/2013

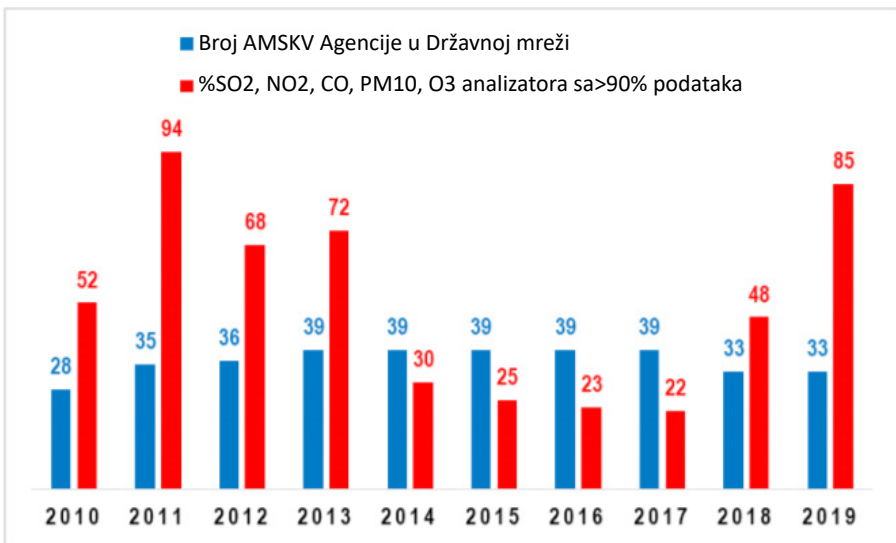
Za sve aktivnosti lokalne mreže nadležni su organi jedinice lokalne samouprave ili autonomne pokrajine, a praćenje kvaliteta vazduha su dužni da obavljaju preko ovlašćenog pravnog lica. Uz to su ovi nadležni organi dužni da podatke o rezultatima monitoringa kvaliteta vazduha javno objave i dostave Agenciji.

Nivo zagađenosti vazduha prati se merenjem koncentracija sledećih zagađujućih materija: sumpor dioksid, azot dioksid i oksidi azota, suspendovane čestice (PM10, PM2.5), olovo, benzen, ugljen monoksid, prizemni ozon, arsen, kadmijum, živa, nikl i benzo(a)piren u vazduhu, instrumentima za automatsko merenje i/ili uzimanjem uzoraka i njihovom analizom.

Ocena kvaliteta vazduha Agencije za zaštitu životne sredine, doneta je na osnovu rezultata merenja iz državne mreže: fiksnih merenja automatskim referentnim metodama kao i gravimetrijskom metodom za PM10 čestice. Pored podataka Agencije za zaštitu životne sredine, pri ocenjivanju kvaliteta vazduha za 2019. godinu korišćeni su podaci Gradskog zavoda za javno zdravlje Beograda sa stanica koje su sastavni deo državne mreže, zatim automatskog monitoringa u lokalnim mrežama PSUGZŽS Vojvodine i Grada Pančeva kao i sa mernih mesta gradova Sremske Mitrovice, Užica, Požarevca, Subotice, Kraljeva i Sombora za čije potrebe merenja sprovode zavodi za javno zdravlje. Za ocenu kvaliteta vazduha u 2019. godini korišćeni su podaci sa 53 merne stanice⁶.

⁶ Godišnji izveštaj o stanju kvaliteta vazduha u Republici Srbiji u 2019. godini, Agencija za zaštitu životne sredine, 2020, strana 41

Podaci koji se uzimaju za ocenu kvaliteta vazduha moraju ispuniti određene standarde kvaliteta: Podaci se smatraju relevantnim ukoliko je analizator vazduha prikupio 90% ili više validnih satnih vrednosti⁷. Primetno je da je kvalitet podatka dobijen iz državne mreže varirao, od 2011. godine do danas. Od 94% analizatora koji su ispunili standarde, preko samo 22% u 2017. godini, stiglo se do 85% analizatora koji su prikupili 90% i više validnih satnih vrednosti koncentracije zagađujućih materija u prethodnoj godini.



Slika 3: Karakteristike operativne funkcionalnosti državne mreže automatskih mernih stanica

Izvor: Godišnji izveštaj o stanju kvaliteta vazduha u Republici Srbiji u 2019. godini, strana 4

⁷ Uredba o uslovima za monitoring i zahtevima kvaliteta vazduha ("Sl. glasnik RS", br. 11/2010, 75/2010 i 63/2013)

Kako je jasno da je prekomerna koncentracija suspendovanih PM10 i PM2.5 čestica glavni razlog za prekomerno zagađenje vazduha u većini gradova i aglomeracija u Republici Srbiji (u 13 od 14 gradova sa prekomerno zagađenim vazduhom), obratićemo više pažnje na monitoring ovih čestica. Naime, primetno je da postoji značajan broj stanica na kojima nisu vršena kontinualna merenja suspendovanih čestica. Od pomenute 53 stanice, **na 19 se ne meri koncentracija PM10 čestica, a čak 35 stanica ne meri koncentraciju PM2.5 čestica.** Primetno je da se, kada se pogledaju stanice na kojima je vazduh ocenjen kao čist (I kategorije), **na 12 stanica ne meri koncentracija PM10 čestica, dok se koncentracija PM2.5 čestica ne meri na 17 stanica u toj kategoriji.**

Sa druge strane, trenutno stanje predstavlja napredak u odnosu na 2018. godinu kada je samo 18 stanica u Srbiji merilo koncentraciju PM10 čestica i samo 5 stanica merilo koncentraciju PM2.5 čestica⁸ ili u odnosu na 2011. godinu, kada je 14 stanica merilo koncentraciju PM10 čestica, a nisu postojale stanice na kojima se merila koncentracija PM2.5 čestica.⁹

Proširivanje mreže i njeno održavanje pre svega zavisi od finansijskih sredstava koje Agencija ima na raspolaganju. U budžetu Republike Srbije za 2021. godinu, za monitoring kvaliteta vazduha, vode i sedimenata, Agenciji za zaštitu životne sredine namenjeno je 129.901.000 dinara. Ovo je povećanje u odnosu na 2020 godinu, kada je izdvojeno 119.573.000 dinara. U budžetu za 2019. izdvajanja za monitoring vazduha bila su odvojena od izdvajanja za monitoring kvaliteta vode, sedimenata i zemljišta i iznosila su 76.406.000. U zbiru ove dve stavke iz budžeta

⁸ Godišnji izveštaj o stanju kvaliteta vazduha u Republici Srbiji 2018. godine, Agencija za zaštitu životne sredine, 2019

⁹ Godišnji izveštaj o stanju kvaliteta vazduha u Republici Srbiji 2011. godine, Agencija za zaštitu životne sredine, 2012

za 2019. godinu činile su 114.370.000 dinara. Primetan je trend povećanja ulaganja, ali bez precizne informacije koliko od tih izdvajanja je namenjeno za monitoring kvaliteta vazduha u 2020. i 2021. godini. Za sticanje jasnije slike kvaliteta vazduha izuzetno je važan i monitoring kvaliteta vazduha koji se odvija u lokalnim mrežama. Objedinjeni prikaz monitoringa kvaliteta vazduha u lokalnoj mreži pruža Institut za javno zdravlje Srbije „Dr Milan Jovanović Batut“.

Kroz izveštaj pod nazivom „Zagađenost urbanog vazduha na teritoriji Republike Srbije merena u mreži institucija javnog zdravlja u 2019. godini“.¹⁰, Institut „Batut“ pruža pregled podataka prikupljenih od zdravstvenih ustanova iz mreže javnog zdravlja, koje su merile kvalitet vazduha u naseljenim mestima, ali i od gradskih uprava onih lokalnih samouprava koje su naručioc tih poslova.

Prema ovom Izveštaju, od 26 lokacija na kojima se vrši merenje koncentracije PM10 čestica, na 11 su bile registrovane prosečne godišnje vrednosti iznad dozvoljene granice. Kada je u pitanju koncentracija PM2.5 čestica, koja je merena na samo 9 lokacija, samo na dve nije registrovano prekoračenje granične godišnje koncentracije.

Što se tiče sumpor-dioksida, koncentracije ovog polutanta merene su na 87 mernih mesta. Analizom promena aerozagađenja sumpor-dioksidom primećeno je da je u najvećem broju gradova/naselja koncentracija ovog polutanta u 2019. godini ujednačena sa onima u 2018. godini.

¹⁰ 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“, dostupno na: <http://www.batut.org.rs/download/izvestaji/higijena/GodisnjiIzvestajVazduh%202019.pdf>

Trend porasta zagađenja sumpor-dioksidom zapažen je u Elemiru, Zrenjaninu i Šapcu. Dok je sve do 2018. godine unazad 10 godina trend zagađenja imao opadajuće tendencije, **u 2019. došlo je do promene ovog trenda i zagađenje je lagano počelo da raste.**

I kroz ovaj Izveštaj je na dnevni red stavljeno pitanje obima i kvaliteta monitoringa, pre svega kada je čestično zagađenje u pitanju. Najvažniji zaključci su sledeći:

- **Da je nastavljen trend male zastupljenosti monitoringa čestičnog zagađenja sa česticama tipa PM10 i PM2.5. što može imati ozbiljne javno-zdravstvene implikacije**, jer je jasno, i uvidom u taj mali broj analiza koje su dostupne, da je u toku porast koncentracija čestica u vazduhu.

- **Zapažen je veoma zastupljen trend nepravovremenog potpisivanja ugovora o praćenju kvaliteta vazduha na nivou lokalne samouprave**, što veoma otežava i, zapravo, onemogućava valjanu analizu podataka, kao i moguću procenu uticaja kvaliteta vazduha na zdravlje izložene populacije.

- **Premeštanje mernih mesta u toku jedne kalendarske godine**, kao i naprasno ukidanje nekih mernih mesta, nema stručno i naučno utemeljenje i onemogućava svrsishodnu analizu podataka i dalju procenu uticaja aerezagađenja na zdravlje izložene populacije.

- **Kada je u pitanju učestalost merenja pokazatelja specifičnog zagađenja, naročito PM frakcija, vidno je smanjen obim praćenja**, pa se u nekim gradovima ta aktivnost sprovodi i ređe od 60 dana u godini. U ovom slučaju, takvo postupanje možda jeste u skladu sa

regulativom Republike Srbije, ali je neusklađeno sa preporukama Svetske zdravstvene organizacije (2/3 dana u kalendarskoj godini), a što bi jedino imalo smisla sa aspekta javnog zdravlja. S obzirom da to jeste veliki finansijski trošak, neophodno je da se na nivou lokalne samouprave iznađu fondovi koji bi istu aktivnost mogli da podrže. **Ako posmatramo broj gradova/naselja u kojima se sprovodi praćenje prisustva čestica u ambijentalnom vazduhu, ono je nedovoljno (samo u 26 gradova/naselja), što otežava širu analizu u smislu postojećih rizika po zdravlje izložene populacije na nivou države.**

- **Broj mernih mesta za sve parametre koji se prate u mreži institucija javnog zdravlja nije definisan za duži vremenski period.** U tom smislu, taj broj zavisiće od uspeha u ugovaranju pojedinih ZJZ/IJZ i sa ministarstvom zaduženim za oblast zaštite životne sredine, i sa organima lokalne samouprave. Ovim se objašnjava i činjenica da se broj mernih mesta u tabelama ovog izveštaja menja, iz godine u godinu.

- **Već godinama je zapažen trend nepravovremenog raspisivanja tendera, pa samim tim i sklapanja ugovora između jedinica lokalne samouprave i lokalnih ZJZ/IJZ za izvršavanje ugovorene aktivnosti praćenja kvaliteta vazduha na datoj teritoriji.** To je prouzrokovalo situaciju da je veoma često teško sprovesti valjanu analizu kvaliteta vazduha na određenoj teritoriji nadležnosti institucije koja plaća merenja.

3. ŠTA UDIŠEMO – KOJE SU ZAGAĐUJUĆE MATERIJE PRISUTNE U SRBIJI

Suspendovane čestice

Kao što je prethodno pomenuto, nivo zagađenja vazduha neretko je izražen kroz kategoriju suspendovanih čestica ili praškastih materija. Ovo su materije suspendovane u vazduhu u formi čvrstih čestica ili tečnih kapljica i koje su značajan polutant u vazduhu sa snažnim uticajem na ljudsko zdravlje.¹¹ Suspendovane čestice potiču iz **prirodnih procesa** i kao **rezultat ljudskog delovanja**. Čestice poput prašine, morske soli, vulkanskog pepela, polena i drugih prirodnog su porekla. Sa druge strane, antropogeni procesi, odnosno oni za koje je odgovoran čovek a koji rezultuju emitovanjem suspendovanih čestica uključuju sagorevanje fosilnih goriva i biomase, građevinske radove, rudarstvo. Antropogeni procesi, naročito su intenzivni u razvijenim urbanim sredinama stoga se u njima beleži komparativno više čestično zagađenje. Distinkcija takođe postoji između **primarnih i sekundarnih suspendovanih čestica**. Primarne čestice su one koje zadrže svoju originalnu hemijsku formu u kojoj su emitovani u atmosferu. One nastaju kroz recimo sagorevanje, industrijske procese ili eroziju tla. Sekundarne pak nastaju u atmosferi, kao rezultat hemijskih reakcija. Takođe, zagađenje suspendovanim česticama se javlja ne samo na **otvorenom**, već i u **zatvorenom prostoru**, poput domaćinstava.

¹¹ Air particulate matter and cardiovascular disease: A narrative review, Martinelli, N., Olivieri, O., & Girelli, D., 2013.

Procesi poput kuvanja, zagrevanja prostora, rada različitih uređaja, mogu doprineti tome da zagađenje suspendovanim česticama bude više i u zatvorenom prostoru, nego na otvorenom.¹²

Najznačajniji faktor za kategorizaciju ovih čestica jesu njihove **dimenzije**. U kontekstu aerozagađenja najčešće se govori o suspendovanim česticama čija veličina je manja od **10 mikro metara** i **2,5 mikro metra**. Otud dolaze i njihovi nazivi PM (Particulate matter, prim. aut) 10 i PM 2.5. PM10 čestice nazivaju se grubim česticama, dok PM2.5 finim česticama. Poređenja radi, prosečna debljina vlasi kose iznosi između 50 i 70 mikrometara.¹³ Najfinije, odnosno ultra fine čestice manje su od **0,1 mikro metra** (PM0.1). Opasnost od suspendovanih čestica ovako malih dimenzija leži u tome što one mogu da završe duboko u disajnim putevima čoveka i izazovu brojne zdravstvene tegobe. PM10 čestice mogu dopreti do gornjih disajnih puteva, dok PM2.5 čestice i do najsitnijih disajnih puteva i alveola. U plućima PM čestice usporavaju razmenu kiseonika i ugljendioksida, time skraćujući dah. Ovo dovodi do većeg naprezanja srca, koje je u uslovima povećanog napora kako bi kompenzovao smanjeni unos kiseonika. Ultra fine čestice su u stanju da čak dopru i do krvi kroz alveolo-kapilarnu membranu.¹⁴ Tako sitne, u stanju su da dopru do svih organa u telu gde se deponuju i izazivaju oboljenja poput karcinoma.

12 A review on the human health impact of airborne particulate matter, Kim, K., Kabirc, E., & Kabirc, S., 2015

13 A review on the human health impact of airborne particulate matter, Kim, K., Kabirc, E., & Kabirc, S., 2015

14 Air particulate matter and cardiovascular disease: A narrative review, Martinelli, N., Olivieri, O., & Girelli, D., 2013.

Najznačajniji izvor čestičnog zagađenja u Republici Srbiji jeste sektor grejanja, odnosno toplane snage manje od 50 MW i individualna ložišta. Drugi relevantni izvori jesu **industrija, drumski saobraćaj, poljoprivreda bez stočarstva, proizvodnja električne i toplotne energije i drugi**. Međutim, izvori emisija se nešto razlikuju između suspendovanih čestica različitih veličina. To pokazuju i podaci iz Godišnjeg izveštaja o stanju kvaliteta vazduha u Republici Srbiji za 2019. godinu koji izdaje Agencija za zaštitu životne sredine a koji se mogu videti u **Tabeli 1**. Pa tako toplane snage manje od 50 MW i individualna ložišta doprinose značajno više u ukupnom udelu finih čestica (PM2.5), nego krupnijih čestica (PM10).

Važno je napomenuti takođe, da sektor poljoprivrede koji proizvodi čak 10% ukupnih emisija krupnih čestica ima zanemarljiv uticaj u pogledu finih čestica.

Tabela 1: Izvori emisija suspendovanih čestica u Republici Srbiji u 2018. godini.

Izvor zagađenja	PM 10	PM 2,5
Toplane snage manje od 50 MW i individualno grejanje	57%	77%
Industrija	13%	9%
Drumski saobraćaj	6%	5%
Poljoprivreda bez stočarstva	10%	-
Proizvodnja električne i toplotne energije	4%	2%
Drugi izvori	10%	7%

Izvor: Agencija za zaštitu životne sredine. (2020). *Godišnji izveštaj o stanju kvaliteta vazduha u Republici Srbiji 2019. godine*. Republika Srbija, Ministarstvo zaštite životne sredine.

Izloženost visokoj koncentraciji suspendovanih čestica može dovesti do razvoja brojnih zdravstvenih tegoba. Pre svega, različitih oboljenja respiratornog sistema, pogoršanja postojećih respiratornih i kardiovaskularnih oboljenja, oštećenja plućnog tkiva i izazivanje karcinogeneze.¹⁵ Osim toga, epidemiološki podaci pokazali su da **uvećana koncentracija istih u vazduhu dovodi do uvećane stope mortaliteta građana.**¹⁶ Naročito podložne su osobe sa prethodnim oboljenjima, kao i deca i stari.

Suspendovane čestice su daleko hemijski kompleksnije nego što to izveštaji poput onih o kvalitetu vazduha predstavljaju. Suspendovane čestice su zapravo mešavine različitih hemijskih komponenti poput neorganskih jona, ugljenika, metala i organskih materija.¹⁷ Od hemijskog sastava čestica zavisi i stepen njihove **toksičnosti** a samim tim i opasnosti na ljudsko zdravlje. Međutim podaci o ovome često ostaju nedostupni javnosti, imajući u vidu da se ne prikupljaju kroz konvencionalna merenja kvaliteta vazduha. Visoka toksičnost izazvana je pre svega prisustvom **elemenata u tragovima**, koje najčešće čine samo delić mase PM čestica.

15 Effects of Particulate Matter on Human Health, the Ecosystem, Climate and Materials: a Review, Jimoda, L., 2012

16 Size-segregated trace elements in continental suburban aerosols: seasonal variation and estimation of local, regional, and remote emission sources, Đuričić-Milanković, J., Anđelković, I., Pantelić, A., Petrović, S., Gambaro, A., & Đorđević, D., 2018

17 Impact of the Airborne Particulate Matter on the Human Health, Camatini, M., Gualtieri, M., & Sancini, G., 2017

Elementi u tragovima najčešće čine teški metali i minerali. Neki od njih jesu kancerogeni i veoma toksični čak i u izuzetno malim količinama i mogu imati veoma nepovoljan efekat na nervni, kardiovaskularni i urinarni sistem.¹⁸ Antropogeni procesi kroz koje se oni oslobađaju jesu različiti i uključuju sektore poput rudarstva, industrije, saobraćaja, primene đubriva u poljoprivredi.¹⁹ Suspendovane čestice za koje su elementi u tragovima vezani mogu provesti i do 40 dana u atmosferi, čime se povećava opasnost od njihovog udisanja.²⁰ Neke od ovih elemenata u tragovima koje čine deo PM čestica kao i negativni efekti koje oni izazivaju na zdravlje, mogu se videti u **Tabeli 2**.

18 Size-segregated trace elements in continental suburban aerosols: seasonal variation and estimation of local, regional, and remote emission sources, Đuričić-Milanković, J., Anđelković, I., Pantelić, A., Petrović, S., Gambaro, A., & Đorđević, D., 2018

19 Izveštaj o stanju životne sredine u Republici Srbiji, Agencija za zaštitu životne sredine, 2018

20 Toxic Trace Elements Associated with Airborne Particulate Matter: A Review, Schroeder, W., Dobson, M., Kane, D., & Johnson, N., 1987

Tabela 2: Negativni efekti pojedinih elemenata u tragovima na zdravlje građana.

Element u tragovima	Negativni efekti
As - Arsen	Gastrointestinalni efekti i poremećaji centralnog i perifernog nervnog sistema mogu se javiti akutnim udisanjem i gutanjem neorganskog arsena. Udisanje neorganskog arsena može dovesti do iritacije kože i sluzokože i imati druge dugoročne efekte na zdravlje.
Cd - Kadmijum	Bez obzira na to da li se apsorbuje udisanjem ili kroz kontaminiranu hranu, kadmijum može izazvati različita bubrežna oboljenja i oštećenja kostiju.
Cr - Hrom	Dugoročni efekti izloženosti hroma uključuju stvaranje posledica na respiratorni trakt, uključujući smanjenu funkciju pluća, upalu pluća i razvoj drugih oboljenja poput bronhitisa. Izloženost hromu može takođe imati posledice na rad jetre, bubrega, na stomahni i imuni sistem, a potencijalno i krv
Ni - Nikl	Nikl nosi snažan potencijal za izazivanje alergija.
Pb - Olovo	Neorganska jedinjenja olova klasifikovana su kao kancerogena za ljude. Kod odraslih olovo može imati hematološke i neurološke efekte kod odraslih, dok kod dece može izazvati kognitivni deficit, oštećenje sluha i poremećaj metabolizma vitamina D.
Hg - Živa	Izloženost živi može imati posledice na rad mozga i dovesti do razvoja drhtavica, problema sa pamćenjem, razdražljivosti i oštećenja vida i sluha.

Izvor: Đuričić-Milanković, J., Anđelković, I., Pantelić, A., Petrović, S., Gambaro, A., & Đorđević, D. (2018). Size-segregated trace elements in continental suburban aerosols: seasonal variation and estimation of local, regional, and remote emission sources. *Environmental Monitoring And Assessment*, 190(10). <https://doi.org/10.1007/s10661-018-6962-2>

Indikativni primeri jesu arsena i žive, koji se masovno oslobađaju kroz sagorevanje lignita, uglja najniže kalorične vrednosti dominantno korišćenog u Srbiji. Dominantna upotreba ovog energenta jeste u termoeletkranama zemlje, koje proizvode gotovo 70% električne energije zemlje. Istraživanja su pokazala da je sadržaj arsena u lignitu oko 1.4g/t i žive oko 0.4g/t. Imajući u vidu da ne postoji nikakav sistem za uklanjanje arsena iz ispuštenih gasova, to dalje znači da se godišnje iz lignita oslobodi 44.8 tona arsena, od čega 60% završi u vazduhu i 12.8 tona žive koja celokupno završi u vazduhu.²¹ Osim toga, istraživanja obavljena na teritoriji Beograda u 2018. godini, utvrđeno je prisustvo elemenata kao što su arsen, kadmijum, olovo u finim česticama, dok je u grubim česticama utvrđeno prisustvo hroma, aluminijum, magnezijuma, titanijuma i drugih.²²

Merenja koncentracije teških metala u PM10 česticama u toku 2019. godine pokazala su izuzetno visoke koncentracije arsena, nikla i kadmijuma u Boru. Reč je o koncentracijama koje višestruko premašuju ciljane vrednosti, pri čemu su koncentracije arsena bile najviše – zavisno od mernog mesta, zabeležene su vrednosti koje su od 2 do skoro 100 puta više od ciljne²³.

21 Diferencijacija uticaja više izvora na zagađenost vazduha jedne lokacije: teški metali i metaloidi u suspendovanim česticama kao traseri, Đorđević, D., 2004

22 Size-segregated trace elements in continental suburban aerosols: seasonal variation and estimation of local, regional, and remote emission sources, Đuričić-Milanković, J., Anđelković, I., Pantelić, A., Petrović, S., Gambaro, A., & Đorđević, D., 2018

23 Godišnji izveštaj o stanju kvaliteta vazduha u Republici Srbiji u 2019. godini, strana 41, strane 26 i 27

Tabela 3: Granične godišnje vrednosti koncentracije suspendovanih PM10 i PM2.5 čestica i granična dnevna vrednost koncentracije suspendovanih PM10 čestica.

	SZO	EU	Srbija
PM10 – Granična godišnja vrednost	20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
PM2.5 – Granična godišnja vrednost	10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
PM10 – Granična dnevna vrednost	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ / Ne sme se prekoračiti više od 35 dana u godini	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ / Ne sme se prekoračiti više od 35 dana u godini

Prekoračenja dnevnih graničnih vrednosti koncentracije PM10 čestica zabeležena su na svim mernim mestima. Najveći broj prekoračenja zabeležen je na stanicama u Beogradu (Novi Beograd-Gradski zavod za javno zdravlje) – 169 dana, Valjevo – 132 dana, Smederevo (Carina) – 121 dan, Užice 120 dana. Dnevna granična vrednost ne sme se prekoračiti više od 35 dana u toku godine. Najveće dnevne koncentracije PM10 čestica u toku 2019. godine zabeležene su u Zaječaru - 515 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ i Kraljevu (Lokalna stanica „Policajska uprava“) – 347 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Prekoračenje godišnje granične vrednosti koncentracije PM10 čestica zabeleženo je na 15 mernih mesta, pri čemu je najviša godišnja vrednost zabeležena u Valjevu - 60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Prekoračenje godišnje granične vrednosti suspendovanih PM2.5 čestica zabeleženo je na 12 mernih mesta, pri čemu je najviša godišnja vrednost zabeležena u Valjevu – 42 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Sumpor dioksid

Pored suspendovanih čestica, postoji još jedna značajna zagađujuća materija na koju bi ovde posebno trebalo obratiti pažnju, a to je sumor dioksid (SO_2). U pitanju je gas bez boje, kiselog ukusa i karakterističnog oštrog mirisa, koji je deo šire porodice sumpornih oksida (SO_x).

Sumpor dioksid se prema sluzokoži očiju i sluzokoži respiratornog sistema ponaša kao jak iritant, dok se u ljudski organizam unosi udisanjem. Izlaganje većim koncentracijama SO_2 (većim od 0,1 mg/l), može izazvati teška oštećenja pluća. Sa druge strane, hronična izloženost, pa i u malim koncentracijama izaziva oštećenja gornjih i donjih respiratornih puteva. U prisustvu drugih jedinjenja, sumporni oksidi takođe mogu postati predmet hemijskih reakcija u atmosferi, čiji krajnji rezultat jesu sekundarne suspendovane čestice.²⁴ Ukoliko udahnete, ove čestice mogu prodrati do pluća i izazvati oštećenja membrane alveola, smanjujući, pritom vitalni kapacitet pluća.²⁵ Osim toga, mogu da prodru i u krvotok i limfni sistem izazivajući brojne druge zdravstvene tegobe, pa i smrt. Takođe, u prisustvu vodene pare sumporni oksidi mogu da uđu u hemijske reakcije, pri čemu se formira sumporna kiselina, koja

²⁴ Sulfur Dioxide Basics, United States Environmental Protection Agency, 2020

²⁵ Uticaj termoelektrane Pljevlja na zdravlje stanovništva Pljevalja, Vujošević, M., 2013

potom kroz smog, maglu, sneg i kiše dospeva u prirodne ekosisteme na koje ima izrazito negativan uticaj. Pored uništavanja biljaka i ometanja njihovog rasta, kisele kiše mogu doprineti povećanju kiselosti u rekama i jezerima ubijajući, pritom živi svet u njima.

Procene su da se preko 90% ukupnih emisija sumpor dioksida stvara u antropogenim procesima.²⁶ To se primarno dešava kroz sagorevanje fosilnih goriva, poput uglja, nafte, dizel goriva ali i drugih materijala koji sadrže sumpor. Sadržaj sumpora u fosilnim gorivima varira od 1-5%, dok se 95% sumpora u gorivu emituje kao SO₂, 15% kao SO₃ i 1-3% kao čestice sulfata.²⁷ U pogledu prirodnih procesa u kojima se oslobađa SO₂, najznačajnije su vulkanske reakcije. Struktura izvora celokupnih sumpornih oksida u Republici Srbiji predstavljena je u Tabeli 3:

Tabela 4: Izvori emisija sumpornih oksida u Republici Srbiji u 2018. godini.

Izvor zagađenja	SOx
Proizvodnja električne i toplotne energije	90%
Industrija	6%
Toplane snage manje od 50 MW i individualno grejanje	3%
Drugi izvori	<1%

Izvor: Agencija za zaštitu životne sredine. (2020). Godišnji izveštaj o stanju kvaliteta vazduha u Republici Srbiji 2019. godine. Republika Srbija, Ministarstvo zaštite životne sredine.

²⁶ Uticaj sumpor dioksida na zdravlje ljudi, Zavod za javno zdravstvo Tuzlanskog kantona, 2020

²⁷ Ekološki aspekti rada termoenergetskih postrojenja u Novom Sadu – Aerozagađenje, Petrović, J., 2017

Tabela 5: Granične godišnje, dnevne i satne vrednosti koncentracije sumpor-dioksida.

Granične vrednosti koncentracije SO ₂	SZO	EU	Srbija
Godinu dana	/	/	50 µg/m ³
24 časa	20 µg/m ³	125 µg/m ³ Ne sme se prekoračiti više od 3 puta godišnje	125 µg/m ³ Ne sme se prekoračiti više od 3 puta godišnje
1 sat	/	350 µg/m ³ Ne sme se prekoračiti više od 24 puta godišnje	350 µg/m ³ Ne sme se prekoračiti više od 24 puta godišnje

Srednja godišnja vrednost sumpor-dioksida je prekoračila graničnu vrednost na jednoj stanici, u Boru na stanici „Gradski park“ i iznosila je 55 µg/m³. Dnevna granična vrednost je prekoračena u Boru na 3 stanice, a najviše prekoračenja zabeleženo je na stanici „Gradski park“ – 41.

4. KO SU NAJVEĆI ZAGAĐIVAČI – SEKTORI KOJI IMAJU NAJVEĆI UDEO U EMISIJAMA ZAGAĐUJUĆIH MATERIJA

Domaćinstva

Kao što je prethodno navedeno, toplane male snage i individualno grejanje daleko najviše doprinose čestičnom zagađenju u zemlji. Dominantan udeo u ovom pogledu dakle imaju domaćinstva.

Međutim, nisu sva domaćinstva u Srbiji jednako odgovorna za visoke emisije suspendovanih čestica. U tom pogledu, važno je pre svega razumeti na koji se način domaćinstva greju. Strukturu grejanja domaćinstava u Srbiji možete videti u Tabeli 4.

Tabela 6: Struktura domaćinstava prema načinu zagrevanja stana.

Način zagrevanja	Ukupno (%)
Daljinsko grejanje	21,7
Električna energija	11,0
Gas/plin	4,6
Kombinovano grejanje	6,0
Tečno gorivo	0,1
Čvrsto gorivo	56,6

Izvor: Republički zavod za statistiku. (2019). Bilten, Anкета o potrošnji domaćinstava, 2018.

U Tabeli 1, mogli smo da vidimo da proizvodnja električne i toplotne energije doprinosi sa 4% emisija PM2.5 i 2% PM10 čestica. U ovu kategoriju spada i sektor daljinskog grejanja na koji je kao što smo

sada videli priključen 21,7% domaćinstava. Razlog niskih emisije suspendovanih čestica ovog sektora leži u tome što je najveći broj toplana, koje proizvode toplotnu energiju i istu distribuiraju građanima, u velikoj meri napustio korišćenje uglja i mazuta i koriste prirodni gas kao svoj primarni energent. Neke od lokalnih samouprava poput Priboja i Šapca su prešli i na korišćenje lokalno proizvedene biomase. Izuzeci naravno postoje, pa tako Kragujevac ostaje jedini grad u Srbiji čije toplane sagorevaju lignit za potrebe proizvodnje toplote. Sa druge strane, električna energija obezbeđuje uslugu grejanja i isključuje bilo kakvu vrstu emisija u lokalnoj sredini. Međutim, način na koji se električna energija u Republici Srbiji dominantno proizvodi je veoma štetan za životnu sredinu. Više reči o tome biće u narednom poglavlju, posvećenom termoelektranama. Korišćenje prirodnog gasa iako obezbeđuje značajan komfor uz niske emisije, zahteva visoke novčane izdatke i stoga ostaje nedostižno za najveći broj domaćinstava u Srbiji. Kombinovano grejanje podrazumeva simultano korišćenje više metoda zagrevanja objekta. Najčešće je to kombinacija čvrstog goriva i električne energije. Udeo tečnog goriva je gotovo zanemarljiv.

Sa visokih 56,6% ukupnih domaćinstava, sagorevanje čvrstih goriva je daleko najčešći vid zagrevanja domaćinstava u Srbiji.²⁸ Njihova upotreba je pak daleko zastupljenija među siromašnim građanima. Čak 85% najsiromašnijih se greje na čvrsta goriva.²⁹ Mnoga domaćinstva, naročito u ruralnim sredinama, osim za grejanje koriste ove uređaje ujedno i za kuvanje.

28 Bilten, Anketa o potrošnji domaćinstava, 2018, Republički zavod za statistiku, 2019

29 Meriti-meriti-meriti: Mapa puta za smanjenje zagađenja iz neefikasnih šporeta i peći, RES fondacija, 2018

Republički zavod za statistiku je nekad pratio udeo svakog od energenata posebno, međutim ta praksa je napuštena i u svojim izveštajima ih kumulativno označava čvrstim gorivima.³⁰

Daleko najzastupljeniji energent je svakako biomasa ili preciznije, ogrevno drvo. U 2018. godini, zabeležena je potrošnja ogrevnog drveta od gotovo 2,6 miliona tona.³¹

Ovo ne uključuje druge proizvode poput drvne sečke, drvnih briketa, peleta i drugih koji se smatraju biomasom. Prema poslednjim dostupnim procenama, domaćinstva utiču sa 83% u ukupnoj potrošnji biomase.³²

Domaćinstva koja za potrebe grejanja koriste čvrsta goriva su upravo ta koja u najvećoj meri doprinose emisijama suspendovanih čestica. Osnovni razlog za to leži u konstrukcionoj prirodi uređaja za njihovo sagorevanje, poput šporeta, kotlova i kamina. Uređaji su tehnološki zastareli i neefikasni su pri konverziji i prenosu toplote.³³ Prema merenjima sprovedenim u domaćinstvima u Republici Srbiji pokazano je energetska efikasnost šporeta i kotlova malih snaga u realnim granicama između 20% i 40%. U Evropskoj Uniji pak, energetska efikasnost ovakvih uređaja ne sme biti manja od 65%.

30 Nevidljivi milion, Nedeljnik Vreme, Macura, A., 2017

31 Bilten, Energetski bilansi, 2018, Republički zavod za statistiku, 2020

32 Odluka o utvrđivanju Energetskog bilansa Republike Srbije za 2020. godinu, Vlada Republike Srbije, 2019

33 Meriti-meriti-meriti: Mapa puta za smanjenje zagađenja iz neefikasnih šporeta i peći, RES fondacija, 2018

Upotreba uređaja koji su konstruisani u skladu sa zahtevima Evropske regulative o eko dizajnu dovodi do smanjenja emisija suspendovanih čestica od 90% u uređajima sa otvorenim plamenom (kamini) i 80% u slučaju šporeta starog 10 godina³⁴.

Dodatni razlozi za visoke emisije jesu i neadekvatno rukovanje ogrevnim drvetom i loša termička izolovanost stambenog objekta. Neadekvatno rukovanje ogleda se pre svega u loženju sirovog drveta, odnosno drveta koje nije dovoljno prosušeno. Sirovo drvo sadrži oko 35-40% vlage u sebi. Vlažnim sadrži preko 25%, dok optimalno osušeno drvo za loženje ima u proseku oko 20%. Loženje drveta koje nije dovoljno prosušeno, doprinosi povećanju emisija finih suspendovanih čestica i do 5 puta.³⁵

Razlog za to je što prisutna vlaga koja isparava prilikom loženja dovodi do smanjenja temperature, uzrokujući manje potpuno sagorevanje. Široko uverenje zbog kojeg domaćinstva pak odlučuju da koriste neprosušena drva je uverenje da će njegovim korišćenjem ostvariti uštede u količini.

Podaci međutim govore suprotno. Istraživanja koja je GIZ sproveo u domaćinstvima u Južnoj i Jugozapadnoj Srbiji su pokazala da su domaćinstva koja su koristila prosušeno drvo potrošila između 16% i 22% manje drveta u odnosu na domaćinstva koja su koristila sirovo drvo.³⁶ Sa druge strane, nedovoljno dobro izolovan objekat onemogućava efikasno zadržavanje toplote unutar objekta. Ovo doprinosi trošenju više energenata i samim tim, višim emisijama zagađujućih materija.

³⁴ Energetska efikasnost-zdravija životna sredina, GIZ DKTI i RRA Zlatibor, 2017

³⁵ Smoke Emissions from Residential Burning – A summary of the situation, CPL Industries, 2020

³⁶ Često postavljana pitanja o upotrebi drveta za ogrev u domaćinstvima,

Dostupno na: <http://www.bioenergy-serbia.rs/index.php/sr/faq>

Termoenergetski sektor

Izvor najveće količine emisija zagađujućih materija u zemlji jeste termoenergetski sektor.³⁷ Čak 90% ukupnih emisija sumpornih oksida i 53% ukupnih emisija azotnih oksida emituje pomenuti sektor.³⁸

Centralno mesto u termoenergetskom sistemu Republike Srbije zauzima 6 termoelektrana (TE) na lignit u kojima se vrši proizvodnja električne energije i koje su ujedno dominantno odgovorne za visoke emisije pomenutih zagađujućih materija. Ukupna instalisana snaga ovih postrojenja iznosi 4.429 MW.³⁹ Još 2 termoelektrane sa sedam blokova, ukupne snage 1.235 MW, nalaze se na teritoriji Kosova i Metohije.

Uz izuzetak termoelektrana na Kosovu i Metohiji, preostale termoelektrane u Republici Srbiji nalaze se u vlasništvu javnog preduzeća Elektroprivreda Srbije. Slična vlasnička struktura prisutna je i u preostalim zemljama Zapadnog Balkana gde uz izuzetak TE Stanari u Bosni i Hercegovini, sve ostale termoelektrane su takođe u vlasništvu države. Termoenergetski sektor Srbije čine i “Panonske” termoelektrane-toplane koje koriste prirodni gas, kao i organizaciona celina “Prerada Kolubara” u okviru koje se odvija proces prerade uglja. Međutim, njihov uticaj u pogledu ukupnih emisija je gotovo neprimetan u poređenju sa pomenutih 6 termoelektrana.

³⁷ Izveštaj o stanju životne sredine u Republici Srbiji, Agencija za zaštitu životne sredine, 2018

³⁸ Godišnji izveštaj o stanju kvaliteta vazduha u Republici Srbiji 2019. godine, Agencija za zaštitu životne sredine, 2020

³⁹ Izveštaj o radu Agencije za energetiku za 2019. godinu, Agencija za energetiku, 2020

Ukupne emisije termoenergetskog sektora Srbije prema pojedinačnim zagađujućim materijama možete pogledati u Tabeli 5.

Tabela 7: Količina zagađujućih materija emitovanih iz termoenergetskih kapaciteta u 2019. godini.

Zagađujuća materija	Količina emitovanih materija (t/ godina)
Suspendovane čestice	8 837
Sumpor dioksid	327 232
Azotni oksidi	39 183
Ugljen dioksid	27 390 331

Izvor: JP Elektroprivreda Srbije. (2020). Izveštaj o stanju životne sredine u JP „Elektroprivreda Srbije“ za 2019. godinu.

Ukupna količina električne energije proizvedena u Republici Srbiji u 2018. godini iznosila je 37 426 GWh, od čega okvirno 70% proizvedeno je u termoelektranama na lignit.⁴⁰ Strukturu energetskog miksa Republike Srbije možete da pogledate u tabeli 6.

⁴⁰ Bilten, Energetski bilansi, 2018, Republički zavod za statistiku, 2020

Tabela 8: Energetski miks Republike Srbije.

Sektor proizvodnje	Proizvedena električna energija (GWh)
Termoelektrane	24 975
Hidroelektrane	11 393
Energane	543
Termoelektrane-toplane	351
Vetroelektrane	150
Solarne elektrane	13

Izvor: Republički zavod za statistiku. (2020). Bilten, Energetski bilansi 2018.

Potpisivanjem Ugovora o osnivanju Energetske Zajednice, Ugovora o stabilizaciji i pridruživanju Evropskoj uniji i Pariskog klimatskog sporazuma, Republika Srbija se obavezala da uskladi svoju energetsku politiku sa EU i pruži doprinos u globalnoj borbi protiv klimatskih promena. Zemlje Zapadnog Balkana koje su ujedno i članice Energetske Zajednice obavezale su se da u skladu sa Direktivom o velikim ložištima ograniče emisije zagađujućih materija svojih termoelektrana i usklade ih sa emisijama postrojenja u evropskim zemljama, kao i da zatvore zastarele kapacitete čija modernizacija bi bila ekonomski neisplativa. U slučaju Republike Srbije, TE Kolubara A i TE Morava obuhvaćene su takozvanim opt-out mehanizmom kojim je ograničen broj sati njihovog ukupnog rada i biće zatvorene pre kraja 2023. godine. Preostale termoelektrane u zemlji obuhvaćene su Nacionalnim planom za smanjenje emisija (NERP) čime je propisano sukcesivno smanjenje njihovih emisija do 2027. godine. Međutim, planirana zatvaranja neće značiti nužno i dekarbonizaciju privrede, jer Republika Srbija trenutno planira izgradnju nove TE Kolubara B, instalisane snage 350 MW.

Odlukom Ministarskog Saveta Energetske Zajednice D/2012/04/MC-EnC zemlje članice preuzele su i obavezu za podizanje udela obnovljivih izvora energije u finalnoj potrošnji električne energije svojih zemalja. Republika Srbija se tako obavezala da do 2020. godine ostvari 27% ukupne finalne potrošnje električne energije iz obnovljivih izvora. Prema poslednjim podacima iz 2017. godine, taj procenat iznosio je tek 20,6%, što je niže čak i od bazne 2010. godine, kada je udeo iznosio 21,2%.⁴¹

Najveće postrojenje Elektroprivrede Srbije, ali i jedno od najvećih u Jugoistočnoj Evropi za proizvodnju električne energije je **TE Nikola Tesla** i nalazi se u Obrenovcu, nadomak Beograda. U izveštaju Centra za istraživanje energije i čistog vazduha i organizacije Grinpis, ovo postrojenje je označeno kao **9. najveći emiter sumpor dioksida na svetu**. Na **44. mestu nalazi se TE Kostolac**, još jedna termoelektrana u vlasništvu Elektroprivrede Srbije. Ujedno, **Republika Srbija je označena kao 18. država na svetu po količini sumpor dioksida emitovanog u atmosferu**.⁴² Nijedna od zemalja EU, niti iz okruženja se nije se našla na ovoj listi ispred Srbije.

Nekontrolisan nivo emisija zagađujućih materija nije pak problem isključivo Srbije iako u njoj jeste najizraženiji. Od 10 termoelektrana koje ispuštaju najveće emisije SO₂ u Evropi, čak 8 se nalazi na Zapadnom Balkanu a 4 u Srbiji. Isti slučaj je i sa grubim suspendovanim česticama (PM 10). Od 10 termoelektrana koje ispuštaju najveće emisije PM 10 u Evropi, 8 se nalazi na Zapadnom Balkanu, 4 od njih u Srbiji. U proseku, termoelektrane na Zapadnom Balkanu emituju **20 puta više SO₂ i 16**

⁴¹ Annual implementation report 2019, Energy Community Secretariat, 2019

⁴² Ranking the World's Sulfur Dioxide (SO₂) Hotspots: 2019-2020. A closer look at the colourless gas that is poisoning our air and health, CREA, Greenpeace, 2020

puta više PM čestica nego termoelektrane u Evropskoj uniji.⁴³ Pa tako, **termoelektrane na Zapadnom Balkanu, emituju više sumpor dioksida nego svih 250 termoelektrana u Evropi.** Pored toga, emituju **tek nešto manje suspendovanih čestica.** I dok evropske TE proizvedu 156 GW električne energije, TE na Zapadnom Balkanu proizvedu tek 8,7 GW.⁴⁴ U tabeli 7 možete pogledati uporednu analizu emisija prema podacima iz 2016. godine.

Tabela 9: Uporedni prikaz između emisija zagađujućih materija termoelektrana Evropske unije i Zapadnog Balkana.

Zagađujuća materija	Emisije 250 TE u Evropskoj uniji (tona/godišnje)	Emisije 16 TE na Zapadnom Balkanu (tona/godišnje)
SO2	618,338	720,162
NOx	613,491	83,054
PM2.5	30,544	28,801

Izvor: Health and Environment Alliance (HEAL). (2019). Chronic coal pollution. EU action on the Western Balkans will improve health and economies across Europe.

Zdravstvene posledice povezane sa emisijama zagađujućih materija termoelektrana deluju jednako zabrinjavajuće. Rad 16 termoelektrana u zemljama Zapadnog Balkana, uključujući i Srbiju uzrokuje na godišnjem nivou **3 000 preranih smrti** i brojna zdravstvena oboljenja, pre svega respiratornih organa.

⁴³ Chronic coal pollution. EU action on the Western Balkans will improve health and economies across Europe, Health and Environment Alliance, 2019

⁴⁴ Chronic coal pollution. EU action on the Western Balkans will improve health and economies across Europe, Health and Environment Alliance, 2019

Emisije izazivaju okvirno **8 000 slučajeva bronhitisa kod dece i 2 023 slučaja kod odraslih**. Zdravstveni troškovi povezani sa ovim oboljenjima procenjuju se na **6,1-11,5 milijardi evra**. Od toga ekonomsko opterećenje zemalja Zapadnog Balkana iznosi 1,9-3,6 milijardi evra svake godine. Preostalo su troškovi zemalja Evropske unije koje okružuju zemlje regiona.⁴⁵

45 Chronic coal pollution. EU action on the Western Balkans will improve health and economies across Europe, Health and Environment Alliance, 2019

5. KO JE NADLEŽAN? – ULOGA RAZLIČITIH NIVOVA VLASTI U POGLEDU ZAŠTITE VAZDUHA

Zaštitu i poboljšanje kvaliteta vazduha obezbeđuju, u okviru svojih ovlašćenja, Republika Srbija, autonomna pokrajina, jedinica lokalne samouprave, privredna društva, preduzetnici, kao i druga pravna i fizička lica.

Resorno Ministarstvo je zaduženo za koordinaciju aktivnosti sa drugim organima državne uprave koji na osnovu posebnih propisa učestvuju u praćenju kvaliteta vazduha, posebno sa organima nadležnim za zaštitu zdravlja ljudi, zaštitu prirode, praćenje meteoroloških uslova, kao i sa organima autonomne pokrajine.

Resorno Ministarstvo dužno je da pripremi predlog **Strategije zaštite vazduha**, koju usvaja Vlada na period od 6 godina. Strategija zaštite vazduha je „osnovni dokument na osnovu koga se donose planovi kvaliteta vazduha, kratkoročni akcioni planovi i programi za smanjenje emisija zagađujućih materija u vazduh i koji moraju da budu u saglasnosti sa njom⁴⁶“. Strategija treba da posluži stvaranju institucionalnog sistema za sprovođenje mera, čiji je cilj **izbegavanje, sprečavanje ili smanjenje zagađenja vazduha i štetnih posledica po zdravlje ljudi i životnu sredinu.**

⁴⁶ Zakon o zaštiti vazduha, „Službeni glasnik Republike Srbije“, br. 36/2009 i 10/2013

Još jedan važan strateški dokument u domenu zaštite vazduha je **Nacionalni plan za smanjenje emisija – NERP**. Potpisivanjem Ugovora o osnivanju Energetske zajednice, Republika Srbija se obavezala na usklađivanje emisija štetnih materija iz termoelektrana sa odredbama Direktive o velikim ložištima (LCP Direktiva) Evropske unije.

Kako bi se državama potpisnicama olakšao tranzicioni period u toku kojeg se postiže smanjenje emisija, kao jedan od ponuđenih mehanizama data je izrada i usvajanje Nacionalnog plana za smanjenje emisija. Ova opcija daje mogućnost da se do 31. decembra 2027. godine, vrednosti graničnih emisija ne verifikuju za svaku elektranu pojedinačno, već se na državnom nivou određuju vrednosti graničnih emisija.

Zakon definiše još jedan planski dokument, ključan za ostvarivanje zaštite vazduha na lokalnom nivou. Reč je o Planu kvaliteta vazduha. Prema Zakonu o zaštiti vazduha, „u zonama i aglomeracijama u kojima je vazduh treće kategorije, odnosno kada zagađenje vazduha prevazilazi efekte mera koje se preduzimaju, odnosno kada je ugrožen kapacitet životne sredine ili postoji stalno zagađenje vazduha na određenom prostoru, nadležni organ autonomne pokrajine i nadležni organ jedinice lokalne samouprave dužan je da donese **Plan kvaliteta vazduha sa ciljem da se postignu odgovarajuće granične vrednosti ili ciljne vrednosti...**⁴⁷“. Plan se donosi na osnovu ocene stanja kvaliteta vazduha i obuhvata sve glavne zagađujuće materije i glavne izvore zagađivanja vazduha koji su doveli do zagađenja.

Pregled stanja javnih politika u oblasti zaštite vazduha pokazuje da se sa usvajanjem i primenom gore navedenih dokumenata uveliko kasni.

⁴⁷ *Ibid*

U pogledu Strategije zaštite vazduha, **rok za usvajanje Strategije je bio 1. januar 2015. godine. Strategija do danas nije usvojena.** Informacije dobijene od nadležnih organa pokazuju da se sa projektom izrade Strategije počelo i da je formirana Radna grupa za izradu Strategije. Javnost još uvek nije uključena u ovaj proces.

U pogledu unapređenja strateškog i zakonodavnog okvira javne politike kvaliteta vazduha najvažniji događaj u prethodnom periodu je zvanično usvajanje NERP-a. Usvajanje ovog dokumenta je od strane nadležnih institucija i organa apostrofirano kao prioritetna mera u nastojanjima da se smanji zagađenje vazduha. S druge strane, sa usvajanjem ovog dokumenta kasnilo se više od dve godine. Republika Srbija, kao potpisnica Ugovora o osnivanju Energetske zajednice, bila je dužna da obezbedi usaglašenost s graničnim vrednostima emisija sadržanim u Direktivi o velikim ložištima počevši od 1. januara 2018. godine.⁴⁸ Prvi nacrt NERP-a poslat je Energetskoj zajednici 2016. godine. Javnost je stekla uvid u sadržaj NERP-a tek krajem 2018. godine, kada je objavljen poziv za javnu raspravu o Studiji strateške procene uticaja NERP-a⁴⁹. Javne rasprave o samom tekstu NERP-a nije bilo.

U januaru 2020. godine usvojen je tzv. unapređeni, odnosno izmenjeni NERP. Pored toga, tokom 2018. godine su maksimalne godišnje vrednosti sumpor-dioksida i praškastih materija prekoračene u nekoliko postrojenja, a emisija sumpor dioksida je bila 6 puta veća nego što je utvrđeno NERP-om. Izmena prvobitnog teksta NERP-a predstavlja i brisanje 2018. godine kao godine kada se NERP primenjuje, što se tumači kao izbegavanje odgovornosti za višestruka prekoračenja koncentracija

⁴⁸ Napredak u magli, Izveštaj iz Senke za Poglavlje 27, Koalicija 27, 2020

⁴⁹ Ministarstvo zaštite životne sredine, Poziv za učešće u javnoj raspravi o strateškoj proceni uticaja za Nacionalni plan za smanjenje emisija (NERP)

sumpor-dioksida i praškastih materija. Dodatne izmene se ogledaju u promenama vezanim za **očekivane mere** koje su od operatera EPS i NIS. U unapređenoj verziji NERP-a postale „**okvirne očekivane mere**“, dok je rok za instaliranje postrojenja za odsumporavanje na postrojenja TENT A3 i TENT A4-A6, prvobitno postavljen na 2020. i 2021. godinu, produžen do 2022. godine⁵⁰.

Tokom zimskih meseci 2019./2020. godine svedočili smo intenzivnoj zagađenosti vazduha u većem broju gradova Republike Srbije, tokom kojih nadležne ustanove nisu reagovalе pravovremeno i adekvatno, što je navelo Zaštitnika građana da se obrati tim institucijama. U saopštenju se navodi da je Zaštitnik građana Zoran Pašalić po sopstvenoj inicijativi pokrenuo postupak kontrole Ministarstva zaštite životne sredine, uz to je od Ministarstva tražio da dostavi obaveštenje o tome iz kojih razloga Ministarstvo zaštite životne sredine nije blagovremeno preduzelo ili predložilo konkretne mere u cilju smanjenja zagađenja vazduha i unapređenja energetske efikasnosti, kada su ocene kvaliteta vazduha za 2018. godinu bile negativne. Pored kontrole rada Ministarstva, pokrenut je i postupak kontrole prema pojedinim jedinicama lokalne samouprave koje, prema navodima saopštenja, nisu preduzele niti sprovele nijednu konkretnu meru. Jedinice lokalne samouprave prema kojima je pokrenut postupak kontrole su grad Beograd, Pančevo, Niš, Kragujevac, Užice i opština Kosjerić.⁵¹

⁵⁰ Kako zakasnelo (ne)usvajanje NERP-a utiče na zagađenje vazduha?, RERI, 2020

⁵¹ Zaštitnik građana pokrenuo postupak kontrole rada zbog prekomerne zagađenosti vazduha u šest lokalnih samouprava

U septembru 2020. godine, Zaštitnik građana je objavio da je u postupku kontrole ustanovljeno da su „**gradovi Niš i Kragujevac i opština Kosjerić načinili propust na štetu prava građana na zdravu životnu sredinu** time što nisu blagovremeno ispunili zakonsku obavezu i doneli Plan kvaliteta vazduha i Kratkoročni akcioni plan“. Zaštitnik građana je za ove jedinice lokalne samouprave, pored utvrđivanja stanja, izradio i preporuke⁵².

Nakon što je Zaštitnik građana pokrenuo postupak kontrole Ministarstva zaštite životne sredine, ovo Ministarstvo je izdalo saopštenje u kom se navodi da je Ministarstvo u više navrata upozorilo jedinice lokalnih samouprava na njihovu zakonsku obavezu izrade kratkoročnih i dugoročnih Planova kvaliteta vazduha. Pored toga Ministarstvo je od lokalnih samouprava zatražilo izveštaje o ispunjenju ovih obaveza i od 145 samouprava kojima je poslat zahtev, 29 se izjasnilo da će tokom 2020. godine vršiti merenja, 16 se obavezalo da planira mere i aktivnosti na temu zagađenja vazduha, a 21 jedinica lokalne samouprave se izjasnila da ne vrši merenja kvaliteta vazduha, niti planira izradu Planova.

Pored ovoga, Ministarstvo navodi da je tokom 2018. i 2019. godine sprovodilo inspekcijski nadzor velikih emitera štetnih gasova. Tokom 2018. godine je Republička inspekcija za zaštitu životne sredine obavila 83 inspekcija, a 2019. godine 94 inspekcije velikih emitera štetnih gasova, koje su se završile sa jednom prekršajnom prijavom i tokom 2018. i 2019. godine i sa nešto više od 10 prijava za privredne presteupe⁵³.

⁵² Zaštitnik građana: Niš, Kragujevac i Kosjerić neefikasni u upravljanju kvalitetom vazduha, 15.09.2020.

Dostupno na: <https://www.ombudsman.rs/index.php/2012-02-07-14-03-33/6848-nish-r-gu-v-c-i-s-ric-n-fi-sni-u-upr-vlj-nju-v-li-v-zduh>

⁵³ Saopštenje je dostupno na sledećem linku: <https://www.ekologija.gov.rs/lat/saopstenja/vesti/s-a-o-p-s-t-e-nj-e>

Zaostajanje sa razvojem javnih politika zaštite vazduha na lokalnom nivou je evidentno. Najnoviji podaci Ministarstva zaštite životne sredine, vezano za planove kvaliteta vazduha i kratkoročne akcione planove jedinica lokalne samouprave, pokazuju da je izdata saglasnost za Planove kvaliteta vazduha u šest jedinica lokalne samouprave, to su: **Novi Sad, Bor, Užice, Pančevo, Beograd i Smederevo**. Samo gradu Užicu je izdata saglasnost i na kratkoročni akcioni plan. Jedinice lokalne samouprave **Subotica, Niš, Sremska Mitrovica, Kikinda, Valjevo, Kraljevo i Kragujevac** su u postupku izrade Plana kvaliteta vazduha. Pored toga, **Novi Bečej, Beočin, Kladovo, Kruševac, Bor, Kraljevo, Sombor i Kragujevac** u procesu izrade kratkoročnih akcionih planova. Nadležni organi opštine Ivanjica su tražili mišljenje Ministarstva da li postoji potreba za preduzimanjem mera. Sa druge strane, 29 jedinica lokalnih samouprava odgovorilo je Ministarstvu da nisu u obavezi da izrade i usvoje Planove kvaliteta vazduha i kratkoročne akcione planove, 36 jedinica lokalne samouprave je odgovorilo da će na osnovu rezultata merenja doneti odluku o daljim koracima donošenja i usvajanja ovih dokumenata, dok 61 jedinica lokalne samouprave nije dostavila izjašnjenje o donošenju i usvajanju ova dva dokumenta.⁵⁴

Mnoge jedinice lokalne samouprave kasne sa usvajanjem planova kvaliteta vazduha. Kao jedan od primera loše prakse može se navesti Smederevo, koje je izradilo Plan kvaliteta vazduha i dobilo saglasnost Ministarstva, ali je čekalo dve godine sa usvajanjem Plana.⁵⁵ Nakon nekoliko opomena iz Ministarstva, Plan je zvanično usvojen u martu 2020. godine. Dodatni izazov je prepoznat u jedinicama lokalne

⁵⁴ Ovi podaci dostavljeni su Centru za istraživačko novinarstvo Srbije od strane Ministarstva zaštite životne sredine.

⁵⁵ CINS - Dok građani udišu loš vazduh, rešenja za zagađenje ne daju rezultate, oktobar 2020;

samouprave u kojima su na snazi važeća planska dokumenta za smanjenje aerozagađenja, koja u periodu važenja nisu dala rezultate. Primer za ovo je grad Beograd, koji ima Plan kvaliteta vazduha za period od 2016. do 2020. godine. U celokupnom vremenskom periodu u kojem je ovaj dokument bio na snazi, Beograd je ostao među gradovima u kojima je vazduh ocenjen kao prekomerno zagađen. Na primeru Beograda se ogleda najveći izazov u pogledu Planova kvaliteta vazduha – njihov sadržaj mora biti u potpunosti usklađen sa zakonskim okvirom, što najčešće nije slučaj. Sadržaj Planova kvaliteta vazduha definisan je Pravilnikom⁵⁶. Ukoliko mere nisu detaljno definisane, ukoliko za svaku meru nije definisan nadležni organ, vremenski okvir sprovođenja i opredeljena budžetska sredstva, u tom slučaju će plan biti praktično nesprovodiv, a javnost u potpunosti uskraćena za mogućnost da sistematično prati primenu ovih dokumenata. Primer Beograda pokazuje i značaj učešća javnosti iz nekoliko razloga. Pre svega, zvanična dokumenta Grada Beograda pokazuju da u procesu usvajanja postojećeg Plana (2016-2020) nije učestvovao nijedan predstavnik javnosti. Pored toga, u toku primene ovog Plana nije izrađen nijedan dokument kroz koji bi se mogao pratiti napredak u sprovođenju Plana, kao ni evaluacija učinka. Jedini zaključak mogao se izvesti iz godišnjeg izveštaja Agencije, koji je aglomeraciju „Beograd“ svrstavao među prekomerno zagađene u toku celokupnog perioda primene postojećeg Plana kvaliteta vazduha.

56 „Službeni glasnik RS“, broj 21 od 6. aprila 2010.

6. UMETO ZAKLJUČKA: PREPORUKE

- Vlada Republike Srbije trebalo bi da ubrza proces donošenja Strategije zaštite vazduha i Akcionog plana. Proces izrade ovog dokumenta mora biti otvoren za javnost i učešće svih zainteresovanih strana.
- Gradovi i opštine u kojima je vazduh ocenjen kao prekomerno zagađen trebalo bi da usvoje i sprovedu Planove kvaliteta vazduha. Sadržaj ovih dokumenata trebalo bi da bude u potpunosti usklađen sa zakonskim odredbama. Planovi bi trebalo da sadrže osnovne informacije o zoni i aglomeraciji: vrsti, stepenu i izvorima zagađenja; opis mera koje obuhvataju mere za sprečavanje ili smanjenje zagađenja vazduha kao i mere za poboljšanje kvaliteta vazduha koje su preduzete pre, nakon donošenja Plana, dugoročne mere, rokove, kao i organe i lica nadležne za sprovođenje plana, kontrolu planiranih mera i aktivnosti i razvoj.
- Potrebno je dodatno unapređivati monitoring kvaliteta vazduha u okviru državne mreže. Ovo podrazumeva opredeljivanje dovoljnih finansijskih sredstava kroz republički budžet za održavanje mreže stanica za automatski monitoring kvaliteta vazduha, unapređenje kvaliteta monitoringa u okviru postojeće mreže, kao i dalje širenje i puštanje u rad novih mernih mesta. Potrebno je pokriti sve velike gradske sredine automatskim monitoringom čestičnog zagađenja, kako bi građani bili pravovremeno informisani o stanju kvaliteta vazduha.

- Gradovi i opštine bi trebalo da unaprede kvalitet lokalnog monitoringa kvaliteta vazduha. Ovo bi trebalo postići pre svega kroz redovno opredeljivanje sredstava za monitoring kvaliteta vazduha u lokalnim budžetima, kao i kroz pravovremeno raspisivanje tendera i sklapanje ugovora sa lokalnim zavodima za javno zdravlje, za praćenje kvaliteta vazduha. Potrebno je proširiti lokalni monitoring čestičnog zagađenja i omogućiti kontinualno merenje kako bi se omogućilo temeljno praćenje uticaja zagađenja vazduha na javno zdravlje.
- Investicije usmerene na smanjenje zagađenja potrebno je prevashodno usmeriti na mere koje obuhvataju sektore iz kojih dolazi najveće zagađenje. U tom smislu, preporučuje se prenamena opredeljenih sredstava za subvencionisanje kupovine električnih i hibridnih automobila, i njihovo usmeravanje na investicije u unapređenje energetske efikasnosti u stambenom sektoru.

Literatura

Agencija za energetiku. (2020). Izveštaj o radu Agencije za energetiku za 2019. godinu.

Dostupno na: <https://www.aers.rs/Files/Izvestaji/Godisnji/Izvestaj%20Agencije%202019.pdf>

Agencija za zaštitu životne sredine (2013). Godišnji izveštaj o stanju kvaliteta vazduha u Republici Srbiji 2012. godine.

Dostupno na: <http://www.sepa.gov.rs/download/VAZDUH2012.pdf>

Agencija za zaštitu životne sredine. (2020). Godišnji izveštaj o stanju kvaliteta vazduha u Republici Srbiji 2019. godine.

Dostupno na: http://www.sepa.gov.rs/download/izv/Vazduh_2019.pdf

Agencija za zaštitu životne sredine. (2018). Izveštaj o stanju životne sredine u Republici Srbiji.

Dostupno na: http://www.sepa.gov.rs/download/Izvestaj_2017.pdf

Centar za istraživačko novinarstvo Srbije, CINS (2020). Dok građani udišu loš vazduh, rešenja za zagađenje ne daju rezultate.

Dostupno na: <https://www.cins.rs/dok-gradjani-udisu-los-vazduh-resenja-za-zagadenje-ne-daju-rezultate/> (15.10.2020)

CPL Industries. (n.d.). Smoke Emissions from Residential Burning – A summary of the situation. CPL Industries Limited. [cplindustries.co.uk](http://www.cplindustries.co.uk)

Dostupno na: <http://www.cplindustries.co.uk/cpl/content/smoke-emissions-residential-burning-%E2%80%93-summary-situation> (12.10.2020)

CREA, Greenpeace. (2020). Ranking the World's Sulfur Dioxide (SO₂) Hotspots: 2019-2020. A closer look at the colourless gas that is poisoning our air and health.

Dostupno na: <https://www.greenpeace.org/static/planet4-international-stateless/2020/10/fa64275b-so2report.pdf>

Camatini, M., Gualtieri, M., & Sancini, G. (2017). Impact of the Airborne Particulate Matter on the Human Health. In C. Tomasi, S. Fuzzi & A. Kokhanovsky, Atmospheric Aerosols Life Cycles and Effects on Air Quality and Climate. Wiley-VCH Verlag GmbH & Co.

Đorđević, D. (2004). Diferencijacija uticaja više izvora na zagađenost vazduha jedne lokacije: teški metali i metaloidi u suspendovanim česticama kao traseri (Doktorska disertacija). Univerzitet u Beogradu, Hemijski fakultet.

Đuričić-Milanković, J., Anđelković, I., Pantelić, A., Petrović, S., Gambaro, A., & Đorđević, D. (2018). Size-segregated trace elements in continental suburban aerosols: seasonal variation and estimation of local, regional, and remote emission sources. Environmental Monitoring And Assessment, 190(10). Dostupno na: <https://doi.org/10.1007/s10661-018-6962-2>

Energy Community Secretariat. (2020). Annual implementation report 2019.

Dostupno na: <https://www.energy-community.org/news/Energy-Community-News/2019/011/18.html>

GIZ DKTi. RRA Zlatibor. (2017). Energetska efikasnost-zdravija životna sredina.

Dostupno na: http://www.bioenergy-serbia.rs/images/Info-flajer_o_energetskoj_efikasnosti_u_domainstvima_1.pdf (12.10.2020)

GIZ DKTI. Razvoj održivog tržišta bio energije u Srbiji. Često postavljana pitanja – FAQ.

Dostupno na: <http://www.bioenergy-serbia.rs/index.php/sr/faq> (12.10.2020)

Health and Environment Alliance. (2019). Chronic coal pollution: EU action on the Western Balkans will improve health and economies across Europe.

Dostupno na: <https://www.env-health.org/wp-content/uploads/2019/02/Chronic-Coal-Pollution-report.pdf>

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

Dostupno na: <http://www.batut.org.rs/download/izvestaji/higijena/GodisnjilzvestajVazduh%202019.pdf>

Jimoda, L. (2012). Effects of Particulate Matter on Human Health, the Ecosystem, Climate and Materials: A Review.

Dostupno na: <http://facta.junis.ni.ac.rs/walep/walep201201/walep201201-04.pdf> (08.10.2020)

Kim, K., Kabirb, E., & Kabirc, S. (2015). A review on the human health impact of airborne particulate matter. Environment International, 74, 136-143.

Koalicija 27 (2020). Napredak u magli, Izveštaj iz Senke za Poglavlje 27. Dostupno na: <https://www.koalicija27.org/wp-content/uploads/2020/10/izvestaj-2020.pdf>

Macura, A. (2017). Nevidljivi milion. Nedeljnik Vreme. Dostupno na: <https://www.vreme.com/cms/view.php?id=1540685> (12.10.2020)

Martinelli, N., Olivieri, O., & Girelli, D. (2013). Air particulate matter and cardiovascular disease: A narrative review. European Journal Of Internal Medicine, 24(4), 295-302. Dostupno na: <https://doi.org/10.1016/j.ejim.2013.04.001>

Ministarstvo zaštite životne sredine (2018). Poziv za učešće u javnoj raspravi o strateškoj proceni uticaja za Nacionalni plan za smanjenje emisija (NERP).

Dostupno na: <https://www.ekologija.gov.rs/saopstenja/sektor-za-upravljanje-zivotnom-sredinom/javna-rasprava-o-strateskoj-proceni-uticaja-na-zivotnu-sredinu-za-nacionalni-plan-za-smanjenje-emisija-iz-starih-velikih-postrojenja-za-sagorevanje-nerp> (28.12.2020)

Ministarstvo zaštite životne sredine (2020). Saopštenje o zagađenju vazduha.

Dostupno na: <https://www.ekologija.gov.rs/saopstenja/vesti/s-o-p-s-t-e-nj-e> (28.12.2020).

Petrović, J. (2017). Ekološki aspekti rada termoenergetskih postrojenja u Novom Sadu - Aerozagađenje. Educons Univerzitet.

Dostupno na: <https://nardus.mpn.gov.rs/bitstream/handle/123456789/9509/Doktorska%20disertacija%20Julka%20Petrovi%c4%87.pdf?sequence=5&isAllowed=y> (10.10.2020)

Regulatorni institut za obnovljivu energiju i životnu sredinu, RERI (2020). Kako zakasnelo (ne)usvajanje NERP-a utiče na zagađenje vazduha?

Dostupno na: <https://www.reri.org.rs/kako-zakasnelo-neusvajanje-nerp-a-utice-na-zagadenje-vazduha/> (29.12.2020)

Republički zavod za statistiku. (2020). Bilten, Energetski bilansi, 2018.

Republički zavod za statistiku. (2019). Bilten, Anketa o potrošnji domaćinstava, 2018.

RES fondacija(2018). Meriti-meriti-meriti: Mapa puta za smanjenje zagađenja iz neefikasnih šporeta i peći.

Dostupno na: http://www.resfoundation.org/wp-content/uploads/2016/08/RES-Foundation_Meriti_Sporeti-i-peci_Brosura.pdf.

Schroeder, W., Dobson, M., Kane, D., & Johnson, N. (1987). Toxic Trace Elements Associated with Airborne Particulate Matter: A Review. JAP-CA, 37(11), 1267-1285.

Dostupno na: <https://doi.org/10.1080/08940630.1987.10466321>

United States Environmental Protection Agency (n.d.). Sulfur Dioxide Basics | US EPA.

Dostupno na: <https://www.epa.gov/so2-pollution/sulfur-dioxide-basics> (19.05.2021.)

Uredba o utvrđivanju zona i aglomeracija („Sl. Glasnik RS“, br. 58 od 5. avgusta 2011, 98 od 12. oktobra 2012)

Uredba o uslovima za monitoring i zahtevima kvaliteta vazduha (“Sl. glasnik RS”, br. 11/2010, 75/2010 i 63/2013)

Vlada Republike Srbije. (2019). Odluka o utvrđivanju Energetskog bilansa Republike Srbije za 2020. godinu.

Vujošević, M. (2013). Uticaj termoelektrane Pljevlja na zdravlje stanovništva Pljevalja. NVO Green Home.

Dostupno na: http://www.greenhome.co.me/fajlovi/greenhome/attach_fajlovi/lat/glavne-stranice/2013/12/pdf/Uticaj_TE_Pljevlja_na_zdravlje_stanovnistva_Pljevalja.pdf

Zakon o zaštiti vazduha, „Sl. glasnik RS”, br. 36/2009 i 10/2013

Zaštitnik građana (2020). Niš, Kragujevac i Kosjerić neefikasni u upravljanju kvalitetom vazduha.

Dostupno na: <https://www.ombudsman.rs/index.php/2012-02-07-14-03-33/6848-nish-r-gu-v-c-i-s-ric-n-fi-sni-u-upr-vlj-nju-v-li-v-zduh>

Zaštitnik građana (2020). Zaštitnik građana pokrenuo postupak kontrole rada zbog prekomerne zagađenosti vazduha u šest lokalnih samouprava.

Dostupno na: <https://ombudsman.rs/index.php/2011-12-25-10-17-15/2011-12-26-10-05-05/6440-z-sh-i-ni-gr-d-n-p-r-nu-p-s-up-n-r-l-r-d-zb-g-pr-rn-z-g-d-n-s-i-v-zduh-u-sh-s-l-lnih-s-upr-v>

Zavod za javno zdravstvo Tuzlanskog kantona (2020). Uticaj sumpor dioksida na zdravlje ljudi.

Dostupno na: <http://zjztk.ba/view-more/uticaj-sumpor-dioksida-na-zdravlje-ljudi/171> (10.10.2020).