

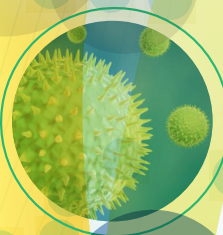
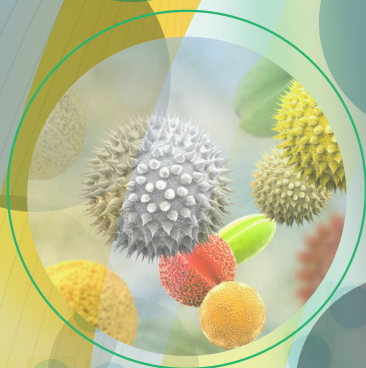


Република Србија  
Министарство заштите животне средине  
АГЕНЦИЈА ЗА ЗАШТИТУ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ

## ГОДИШЊИ ИЗВЕШТАЈ

О СТАЊУ КВАЛИТЕТА ВАЗДУХА У РЕПУБЛИЦИ СРБИЈИ

2022. ГОДИНЕ



[www.sepa.gov.rs](http://www.sepa.gov.rs)

Београд  
2023. године



**РЕПУБЛИКА СРБИЈА**

**МИНИСТАРСТВО ЗАШТИТЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ  
АГЕНЦИЈА ЗА ЗАШТИТУ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ**

**КВАЛИТЕТ ВАЗДУХА  
У РЕПУБЛИЦИ СРБИЈИ 2022. ГОДИНЕ**

**БЕОГРАД, 2023. ГОДИНЕ**

**Издавач:**

Министарство заштите животне средине  
Агенција за заштиту животне средине

**За издавача:**

Стефан Симеуновић, директор  
*Агенција за заштиту животне средине*

**Главни и одговорни уредник:**

др Тамара Перуновић Ћулић, дипл.хем.  
Јасмина Кнежевић, дипл.мет.

**Аутори**

Јасмина Кнежевић, дипл.мет.  
Биљана Јовић, дипл.мет.  
Лидија Марић Танасковић, дипл.мет.  
Мирјана Митровић-Јосиповић, дипл.инж.пољ.  
Ана Љубичић, дипл.биол.  
Данијела Стаменковић, дипл.инж.пољ.  
др Небојша Вељковић, дипл.инж.грађ.  
Бранислава Димић, дипл.инж.грађ.  
Мила Петковић, дипл.мет.

**Сарадници****Калибрација и оперативна подршка:**

Љиљана Новаковић, дипл.мет.  
Дијана Мутавцић, дипл.хем.

**Хемијске анализе ваздуха:**

Наташа Црнковић, дипл.инж.тех.  
Бојана Поповић, хем.тех.  
Ивана Дершек Тимотић, дипл.хем.  
Далиборка Попадић, маст.физ.хем.  
Љиљана Митровић, хем.тех.  
Зоран Стојановић, дипл.хем.

**Прелом и обрада текста:**

Светлана Ђорђевић, дипл.информ.

**Дизајн корица:**

Бранислава Димић, дипл.инж.грађ.  
Светлана Ђорђевић, дипл.информ.

**Штампа:**

Агенција за заштиту животне средине, Београд

**Тираж:** CD Rom Copy

ISSN 2334-8763

## САДРЖАЈ

<b>САЖЕТАК .....</b>	<b>4</b>
<b>Увод.....</b>	<b>8</b>
<b>КРИТЕРИЈУМИ ЗА ОЦЕЊИВАЊЕ КВАЛИТЕТА ВАЗДУХА .....</b>	<b>9</b>
Категорије квалитета ваздуха.....	10
Мониторинг квалитета ваздуха у 2022. години.....	10
<b>ИЗВОРИ ЕМИСИЈА ЗАГАЂУЈУЋИХ МАТЕРИЈА У ВАЗДУХ .....</b>	<b>13</b>
<b>СТАЊЕ КВАЛИТЕТА ВАЗДУХА.....</b>	<b>19</b>
Сумпор диоксид (SO <sub>2</sub> ) .....	19
Азот диоксид (NO <sub>2</sub> ) .....	22
Суспендоване честице PM <sub>10</sub> .....	25
Индикативна мерења суспендованих честица PM <sub>10</sub> .....	28
Тешки метали у фракцији PM <sub>10</sub> суспендованих честица.....	30
Индикативна мерења тешких метала.....	32
Бензо(а)пирен у фракцији PM <sub>10</sub> суспендованих честица.....	37
Индикативна мерења бензо(а)пирена у фракцији PM <sub>10</sub> суспендованих честица .....	38
Суспендоване честице PM <sub>2,5</sub> .....	39
Индикативна мерења суспендованих честица PM <sub>2,5</sub> .....	41
Угљен-моноксид (CO).....	42
Бензен (C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> ) .....	44
Индикативна мерења бензена (C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> ).....	44
Приземни озон (O <sub>3</sub> ) .....	45
<b>КОНЦЕНТРАЦИЈЕ ОПАСНЕ ПО ЗДРАВЉЕ ЉУДИ И КОНЦЕНТРАЦИЈЕ О КОЈИМА СЕ ИЗВЕШТАВА ЈАВНОСТ ..</b>	<b>48</b>
<b>ОЦЕНА КВАЛИТЕТА ВАЗДУХА У 2022. ГОДИНИ .....</b>	<b>50</b>
Тренд квалитета ваздуха.....	53
Дневни и сезонски ход концентрација загађујућих материја.....	55
Изложеност градског становништва суспендованим честицама PM <sub>10</sub> и PM <sub>2,5</sub> .....	60
<b>ПЛАНОВИ КВАЛИТЕТА ВАЗДУХА И ПРОГРАМ ЗАШТИТЕ ВАЗДУХА У РЕПУБЛИЦИ СРБИЈИ.....</b>	<b>61</b>
<b>ОЦЕНА КВАЛИТЕТА ВАЗДУХА У СКЛАДУ СА МЕЂУНАРОДНОМ ПРАКСОМ .....</b>	<b>62</b>
Индекс квалитета ваздуха.....	63
<b>РЕЗУЛТАТИ МОНИТОРИНГА КВАЛИТЕТА ВАЗДУХА МАНУЕЛНИМ МЕТОДАМА И НАМЕНСКА МЕРЕЊА .....</b>	<b>66</b>
Сумпор диоксид (SO <sub>2</sub> ) .....	66
Азот диоксид (NO <sub>2</sub> ) .....	69
Чађ .....	72
Укупне таложне материје .....	75
Укупне суспендоване честице.....	78
Амонијак (NH <sub>3</sub> ).....	78
Толуен и Ксилен.....	78
<b>АЛЕРГЕНИ ПОЛЕН .....</b>	<b>80</b>
Концентрација алергеног полена .....	80
Укупна количина поленових зрна.....	80
Максималне концентрације поленових зрна .....	81
Степен изложености алергеним поленима.....	82
Број дана са прекорачењем граничних вредности алергеног полена .....	82
Број дана са присутном полинацијом .....	83
Просторна расподела укупне количине полена амброзије.....	87
<b>ЗАКЉУЧАК .....</b>	<b>89</b>

**САЖЕТАК****Надлежност**

Послови Агенције за заштиту животне средине, као органа у саставу Министарства заштите животне средине, у управљању квалитетом ваздуха, дефинисани су Законом о заштити ваздуха („Службени гласник РС”, бр. 36/09, 10/13 и 26/21-др.закон) и Законом о министарствима („Службени гласник РС”, број 128/2020 и 116/2022).

**Мрежа за мониторинг квалитета ваздуха**

Током 2022. године Агенција за заштиту животне средине је вршила систематска мерења квалитета ваздуха у државној мрежи у складу са Уредбом о успостављању Програма контроле квалитета ваздуха у државној мрежи и прикупљала и обрадила резултате мерења са свих мерних места државне мреже и из локалних мрежа јединица локалне самоуправе.

У 2022. години најчешће су се вршила мерења суспендованих честица  $PM_{10}$ , затим мерења азот-диоксида, сумпор-диоксида, суспендованих честица  $PM_{2,5}$ , а најмање угљен-монооксида и приземног озона.

**Резултати мониторинга квалитета ваздуха у мрежи аутоматских станица за квалитет ваздуха (АМСКВ) током 2022.****Сумпор-диоксид**

Према подацима АМСКВ, средња годишња вредност концентрација сумпор-диоксида изнад граничне вредности ( $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) у 2022. години није забележена ни на једној станици.

Прекорачења дневне граничне вредности ( $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) регистрована су на станицама Бор Градски парк четири дана, Бор Институт и Београд Обреновац ГЗЗЈЗ један дан.

Сатне вредности су прекорачиле граничну вредност ( $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) више од 24 пута на станици Бор Градски парк (39).

**Азот-диоксид**

Током 2022. године годишња гранична вредност за  $\text{NO}_2$  од  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  била је прекорачена у Београду на станици Деспота Стефана ГЗЗЈЗ и износила је  $54 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Прекорачења дневне граничне вредности, од  $85 \mu\text{g}/\text{m}^3$  јављала су се у Београду на станицама Деспота Стефана ГЗЗЈЗ 20 дана и Мостар три

**SUMMARY****Jurisdiction**

Obligations of the Environmental Protection Agency, which is part of the Ministry of Environmental Protection, in the air quality management are defined by the Law on Air Protection („Off. Gazette RS” No.36/09, 10/13 and 26/21-other laws) and by Law on Ministries („Off. Gazette RS” No. 128/20 and 116/2022 ).

**Air quality monitoring network**

During 2022, the Environmental Protection Agency carried out systematic measurements of air quality in the state network in accordance with the Regulation on the establishment of the Air Quality Control Program in the state network and collected and processed measurement results from all measurement points of the state network and from local networks of local self-government units.

In 2022, measurements of suspended particles  $PM_{10}$  were most often performed, followed by measurements of nitrogen dioxide, sulfur dioxide, suspended particles  $PM_{2,5}$ , and the least carbon monoxide and ground-level ozone.

**Results of air quality monitoring in the network of automatic air quality monitoring stations (AAQMS) for 2022****Sulphur-dioxide**

According to the data from AAQMS, the mean annual value of sulfur-dioxide concentration above the limit value,  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , in 2022 didn't occurred at any station.

Exceedances of daily limit value ( $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) were registered at stations Bor Gradski park for four days at Bor Institut and Beograd Obrenovac IPH-BGD for one day.

Hourly limit value ( $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) were exceeded more than 24 times at the station Bor Gradski park (39).

**Nitrogen-dioxide**

During 2022 the annual limit value for nitrogen-dioxide  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , was exceeded in Beograd at station Despota Stefana IPH-BGD ( $54 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

Exceedances of the daily limit value,  $85 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , were in Beograd at Despota Stefana IPH-BGD 20 days and Mostar three days, in Novi Pazar and Nis O.Š. „Sveti Sava“ one day.

дана, у Новом Пазару и Нишу О.Ш. „Свети Сава“ један дан.

Сатне вредности су прекорачиле граничну вредност ( $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) више од 18 пута на станици Београд Деспота Стефана ГЗЗЈЗ (85).

### Суспендоване честице $\text{PM}_{10}$

У 2022. години прекорачење годишње граничне вредности ( $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) забележено је на станицама: Ваљево ЗЗЈЗ ( $67 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), Зајечар ( $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), Ваљево ( $51 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), Поповац ( $49 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), Нови Пазар ( $49 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), Ужице ( $47 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), Смедерево Радинац ( $47 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), Лозница ( $45 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), Краљево Полицијска управа ( $44 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), Крагујевац ( $43 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), Београд Земун ТБ ( $42 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), Сомбор Дунав и Тиса ( $42 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), Панчево Војловица ( $42 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), Бор Југопетрол ( $42 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), Суботица О.Ш., Соња Маринковић“ ( $41 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), Панчево Старчево ( $41 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) и Београд Велики Црљени ( $41 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

Прекорачења дневних граничних вредности од  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  током 2022. године било је на већини мерних места и њихов број се кретао од три дана на станици Каменички Вис до 178 дана на станици Ваљево ЗЗЈЗ.

Највеће дневне концентрације  $\text{PM}_{10}$  током 2022. године измерене су на станици Београд Овча  $516 \mu\text{g}/\text{m}^3$  и на станици Зајечар  $326 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Суспендоване честице су 2022. године, као и претходних година, биле доминантна загађујућа материја на подручју Републике Србије.

### Суспендоване честице $\text{PM}_{2.5}$

Прекорачење годишње вредности  $\text{PM}_{2.5}$  ( $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) забележено је на станицама: Нови Пазар  $43 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , Ужице  $41 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , Ваљево  $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , Панчево Војловица  $33 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , Смедерево Радинац  $33 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , Пирот  $31 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , Београд Велики Црљени  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , Краљево  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , Београд Лазаревац  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , Београд Земун  $29 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , Чачак  $29 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , Косјерић  $29 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , Београд Овча  $29 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , Суботица ОШ „Соња Маринковић“  $28 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , Београд Нови Београд ГЗЗЈЗ  $27 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , Ниш ИЗЈЗ Ниш  $26 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , Ниш О.Ш. „Свети Сава“  $26 \mu\text{g}/\text{m}^3$  и Смедерево Центар  $29 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

### Угљен-моноксид

Годишња гранична вредност концентрација угљен-моноксида ( $3 \text{mg}/\text{m}^3$ ), није прекорачена ни на једном мерном месту у 2022. години.

Hourly limit value ( $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) were exceeded more than 18 times at station Beograd Despota Stefana IPH-BGD (85).

### Suspended particles $\text{PM}_{10}$

In 2022 the annual limit value for suspended particles ( $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) was exceeded at stations: Valjevo ZZJZ ( $67 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), Zajecar ( $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), Valjevo ( $51 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), Popovac ( $49 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), Novi Pazar ( $49 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), Uzice ( $47 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), Smederevo Radinac ( $47 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), Loznica ( $45 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), Kraljevo Policijska uprava ( $44 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), Kragujevac ( $43 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), Beograd Zemun TB ( $42 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), Sombor Dunav and Tisa ( $42 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), Pancevo Vojlovica ( $42 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), Bor Jugopetrol ( $42 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), Subotica O.Š. „Sonja Marinkovic“ ( $41 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), Pancevo Starcevo ( $41 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) and Beograd Veliki Crljeni ( $41 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

Exceedances of the daily limit values of  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  during 2022 was at all measuring points and their number was from three days at the station Kamenicki Vis till the 178 days recorded at the station Valjevo ZZJZ.

The highest daily concentrations of  $\text{PM}_{10}$  in the 2022 were measured on stations Beograd Ovca  $516 \mu\text{g}/\text{m}^3$  and Zajecar  $326 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Suspended particles were in 2022, as in previous years, the dominant pollutant in the Republic of Serbia.

### Suspended particles $\text{PM}_{2.5}$

The exceeding of annual limit value for  $\text{PM}_{2.5}$  ( $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) was recorded at the stations: Novi Pazar  $43 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , Uzice  $41 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , Valjevo  $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , Pancevo Vojlovica  $33 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , Smederevo Radinac  $33 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , Pirot  $31 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , Beograd Veliki Crljeni  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , Kraljevo  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , Beograd Lazarevac  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , Beograd Zemun  $29 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , Čačak  $29 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , Kosjerić  $29 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , Beograd Ovča  $29 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , Subotica OŠ „Sonja Marinkovic“  $28 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , Beograd Novi Beograd GZZJZ  $27 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , Nis IZJZ  $26 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , Nis O.Š. „Sveti Sava“  $26 \mu\text{g}/\text{m}^3$  and Smederevo Centar  $29 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

### Carbon-monoxide

The annual limit value for carbon-monoxide ( $3 \text{mg}/\text{m}^3$ ) was never exceeded at any location, in 2022.

Гранична вредност максималне дневне осмосатне концентрације угљен-монооксида ( $10 \text{ mg/m}^3$ ) прекорачена је два дана на станици у Врању ( $11.36 \text{ mg/m}^3$ ).

### Бензен

Резултати мерења бензена током 2022. године показују да није било прекорачења годишње граничне вредности.

### Приземни озон

У 2022. години, прекорачења циљне вредности приземног озона ( $120 \text{ } \mu\text{g/m}^3$ ), више од 25 дана, забележена су на станицама: Београд КБЦ Драгиша Мишовић 84 дана, Каменички Вис-ЕМЕП 58 дана, Копаноник 44 дана, Нови Сад Лиман 41 дана, Кикинда Центар 37 дана, Панчево Старчево 36 дана, Београд Нови Београд 34 дана, Београд Стари град 33 дана, Панчево Содара 30 дана и Смедерево Радинац 30 дана.

### Бензо(а)пирен

Резултати мерења бензо(а)пирена током 2022. године показала су да је прекорачена циљна вредност ( $1 \text{ ng/m}^3$ ) у Суботици,  $5 \text{ ng/m}^3$ , а на станицама Београд Лазаревац и Београд Винча по  $3 \text{ ng/m}^3$ .

### Олово

Резултати мерења олова током 2022. године показала су да је прекорачена дневна гранична вредност ( $1000 \text{ ng/m}^3$ ) на станици Бор Југопетрол 12 дана.

### Алергени полен

Током 2022. године настављено је са активностима детекције и квантификације алергеног полена у амбијенталном ваздуху. Полен амброзије је био доминантан и током 2022. године.

### Оцена квалитета ваздуха у 2022. години

Оцена квалитета ваздуха за 2022. годину извршена је на основу резултата мерења загађујућих материја добијених мониторингом квалитета ваздуха у државној и локалним мрежама.

Оцена квалитета ваздуха за 2022. годину је:

**У зони Србија, осим у градовима Крагујевац, Костолац, Пирот, Лозница, Чачак, Параћин (Поповац), Зајечар, Краљево, Нови Пазар и**

The limit value for max daily 8-hour mean concentration of CO ( $10 \text{ mg/m}^3$ ) was exceeded two days at the station Vranje ( $11.36 \text{ mg/m}^3$ ).

### Benzen

The results of measurements of benzene during 2022 show that there was no exceeding of the annual limit value.

### Ground-level ozone

In 2022, exceedances of the target values for ground-level ozone, ( $120 \text{ } \mu\text{g/m}^3$ ), more than 25 days were recorded at stations: Beograd KBC Dragisa Misovic 84 days, Kamenicki Vis-EMEP 58 days, Kopaonik 44 days, Novi Sad Liman 41 days, Kikinda Centar 37 days, Pancevo Starcevo 36 days, Beograd Novi Beograd 34 days, Beograd Stari grad 33 days, Pancevo Sodara 30 days and Smederevo Radinac 30 days.

### Benzo(a)pyrene

The results of measurements of benzo(a)pyrene during 2022. show that target value ( $1 \text{ ng/m}^3$ ) was exceeded in Subotica,  $5 \text{ ng/m}^3$ , Beograd Lazarevac and Beograd Vinča,  $3 \text{ ng/m}^3$ .

### Lead

The results of measurements of lead during 2022. show that daily limit value ( $1000 \text{ ng/m}^3$ ) was exceeded at Bor Jugopetrol 12 days.

### Allergen pollen

During 2022 was continued with the activities of detection and quantification of pollen in ambient air. Ambrosia pollen was dominant during 2022.

### Evaluation of air quality in 2022

Evaluation of air quality in 2022 was done based on results obtained by air quality monitoring in the national and local networks.

The evaluation of air quality in 2022 is:

**In the zone Serbia, except for the city of Krugujevac, Kostolac, Pirot, Loznica, Cacak, Paracin (Popovac), Zajecar, Kraljevo, Novi**

**Ваљево** квалитет ваздуха је био **I категорије тј. чист или незнатно загађен ваздух.**

У зони **Војводина** осим у градовима **Суботица, Сомбор и Зрењанин** ваздух је био **I категорије тј. чист или незнатно загађен.**

У агломерацијама **Панчево, Смедерево, Ужице и Косјерић** ваздух је био **III категорије, прекомерно загађен ваздух,** услед прекорачења граничних вредности суспендованих честица  $PM_{10}$  и  $PM_{2.5}$ .

У агломерацији **Бор** ваздух је био **III категорије, прекомерно загађен ваздух,** услед прекорачења граничне вредности  $SO_2$ , суспендованих честица  $PM_{10}$  и олова у  $PM_{10}$ .

У агломерацији **Нови Сад**, ваздух је био **III категорије, прекомерно загађен ваздух,** услед прекорачења граничне вредности суспендованих честица  $PM_{10}$ .

У агломерацији **Београд** ваздух је био **III категорије, прекомерно загађен ваздух,** услед прекорачења граничних вредности суспендованих честица  $PM_{10}$  и  $PM_{2.5}$  и граничне вредности  $NO_2$ .

У агломерацији **Ниш** и у граду **Новом Пазару** ваздух је био **III категорије, прекомерно загађен ваздух,** услед прекорачења граничних вредности суспендованих честица  $PM_{10}$  и  $PM_{2.5}$  и граничне вредности  $NO_2$ .

На територијама градова **Ваљева, Краљева, Чачка, Пирота и Суботице** ваздух је био **III категорије, прекомерно загађен ваздух,** услед прекорачења граничних вредности суспендованих честица  $PM_{10}$  и  $PM_{2.5}$ , у **Зајечару, Параћину (Поповцу), Лозници, Крагујевцу, Костоцу, Зрењанину и Сомбору** због прекорачења граничне вредности суспендованих честица  $PM_{10}$ .

**Pazar and Valjevo** the air quality was of the **category I, i.e. clean or slightly polluted air.**

In the zone **Vojvodina** except for the city of **Subotica, Sombor and Zrenjanin** the air was of the **category I, i.e. clean or slightly polluted air.**

In the agglomerations **Pancevo, Smederevo Uzice and Kosjeric** air was of the **category III, i.e. over-polluted air,** due to concentrations that exceeded limit values of suspended particles  $PM_{10}$  and  $PM_{2.5}$ .

In the agglomeration **Bor** air was of the **category III, i.e. over-polluted air,** due to concentration that exceeded limit value of  $SO_2$ , suspended particles  $PM_{10}$  and lead in  $PM_{10}$ .

In the agglomeration **Novi Sad** air was of the **category III, i.e. over-polluted air** due to concentration that exceeded limit value of  $PM_{10}$ .

In the agglomeration **Beograd** air was of the **category III, i.e. over-polluted air** due to concentrations that exceeded limit values of suspended particles  $PM_{10}$  and  $PM_{2.5}$  and limit value of  $NO_2$ .

In the agglomeration **Nis and the city of Novi Pazar** air was of the **category III, i.e. over-polluted air** due to concentrations that exceeded limit values of suspended particles  $PM_{10}$  and  $PM_{2.5}$  and limit value of  $NO_2$ .

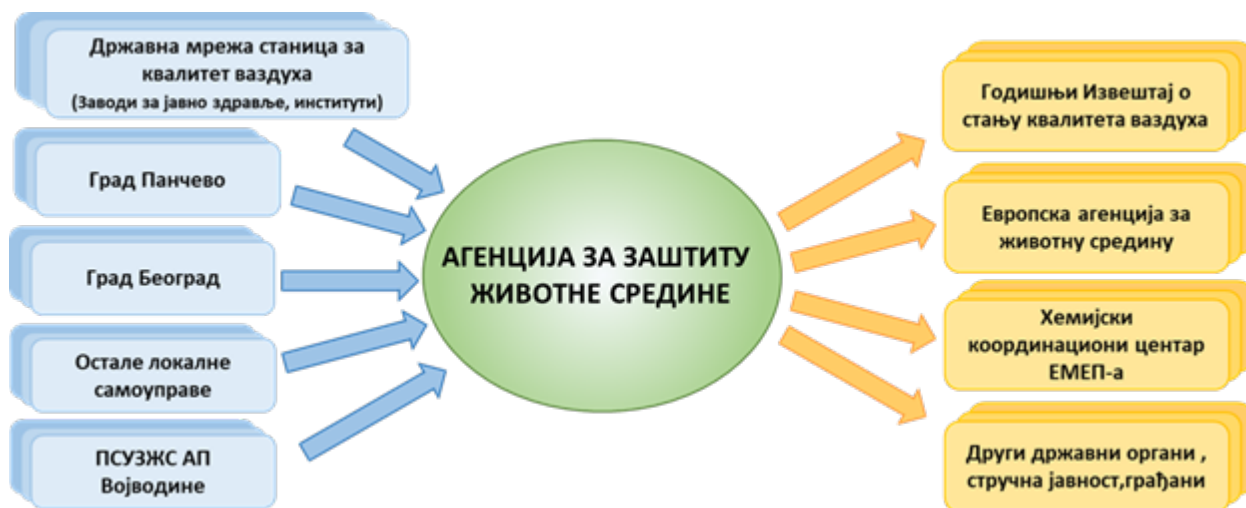
In the cities **Valjevo, Kraljevo, Cacak, Pirot and Subotica** air was of the **category III, over-polluted air,** due to concentrations that exceeded limit values of suspended particles  $PM_{10}$  and  $PM_{2.5}$ , in **Zajecar, Paracin (Popovac), Loznica, Kragujevac, Kostolac, Zrenjanin and Sombor** due to concentrations that exceeded limit value of suspended particles  $PM_{10}$ .



## УВОД

На основу Закона о заштити ваздуха („Службени гласник РС”, бр. 36/09, 10/13 и 26/21-др.закон), Агенција за заштиту животне средине (у даљем тексту Агенција) има обавезу да сваке године припрема и објављује Годишњи извештај о стању квалитета ваздуха у Републици Србији.

Улога Агенције у управљању квалитетом ваздуха је вршење мониторинга, прикупљање података из других мрежа за квалитет ваздуха (државне и локалних), обрада података на јединствен начин, припрема Годишњег извештаја о стању квалитета ваздуха у Републици Србији, достава података Европској агенцији за животну средину, Хемијском координационом центру ЕМЕП-а и достава података и информисање других државних органа, стручне јавности и грађана (слика 1).



Слика 1. Улога Агенције за заштиту животне средине у управљању квалитетом ваздуха

Годишњим извештајем обухваћени су подаци који су достављени Агенцији од стране институција које врше мерења и учествују у мониторингу квалитета ваздуха на националном и локалном нивоу.

Уредба о утврђивању програма контроле квалитета ваздуха у државној мрежи („Службени гласник РС” број 58/11) дефинише мерне станице и мерна места, њихов број и распоред као и загађујуће материје које се на њима мере. У складу са Законом о заштити ваздуха државна мрежа је успостављена у сврху мерења квалитета ваздуха у насељима, индустријским и ненасељеним подручјима, у подручјима под утицајем саобраћаја, заштићеним природним добрима и у сврху мерења прекограничног атмосферског преноса загађујућих материја у ваздуху (међународни програм ЕМЕП-Програм сарадње за мониторинг и процену прекограничног преноса загађујућих материја у ваздуху на великим удаљеностима у Европи (Cooperative program for monitoring and evaluation of the long-range transmission of air pollutants in Europe).

У оквиру локалних мрежа за квалитет ваздуха мерења се спроводе према програмима који су одобрени од стране надлежног министарства, а који морају бити у складу са програмом контроле квалитета ваздуха којим се успоставља државна мрежа.

Саставни део овог Извештаја је оцена квалитета ваздуха по зонама и агломерацијама сагласно члану 21. Закона о заштити ваздуха. Резултати мониторинга квалитета ваздуха које обједињује Агенција за заштиту животне средине, представљају основ за доношење Уредбе о утврђивању листе категорија квалитета ваздуха по зонама и агломерацијама на територији Републике Србије за сваку календарску годину.

Ближи услови за вршење мониторинга и захтеви у погледу квалитета ваздуха прописани су Уредбом о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха („Службени гласник РС” бр. 11/10,75/10 и 63/13).

**КРИТЕРИЈУМИ ЗА ОЦЕЊИВАЊЕ КВАЛИТЕТА ВАЗДУХА**

Оцењивање квалитета ваздуха, на основу измерених концентрација загађујућих материја у ваздуху, врши се применом критеријума за оцењивање у складу са Уредбом о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха (табела 1).

Табела 1. Граничне вредности параметара за заштиту здравља људи, по Уредби о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха

Загађујућа материја, µg/m <sup>3</sup>	Период усредњавања	ГВ ( гранична вредност)	Не сме да буде прекорачена више од Х пута у календарској години	Доња граница оцењивања	Горња граница оцењивања
Сумпор диоксид (SO <sub>2</sub> )	1 h	350	24 х	-	-
	24 h	125	3 х	50	75
	календарска година	50	-	-	-
Азот- диоксид (NO <sub>2</sub> )	1 h	150	18 х	75	105
	24 h	85	-	-	-
	календарска година	40	-	26	32
Суспендоване честице PM <sub>10</sub>	24 h	50	35 х	25	35
	календарска година	40	-	20	28
Суспендоване честице PM <sub>2,5</sub>	календарска година	25	-	12.5	17.5
Озон (O <sub>3</sub> )	8 h max	120	25 х у години у току 3 године		
Угљен-моноксид (CO)	8 h max	10000	-	5000	7000
	24 h	5000	-	-	-
	календарска година	3000	-		
Олово (Pb)	24 h	1	-	-	-
	календарска година	0,5	-	0.25	0.35
Бензен (C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> )	календарска година	5	-	2	

**Зоне и агломерације у Републици Србији**

Сагласно члану 5. Закона о заштити ваздуха, Уредбом о одређивању зона и агломерација („Службени гласник РС” бр. 58/11 и 98/12) на територији Републике Србије одређене су три зоне и осам агломерација.

Територије и називи зона су:

- 1) Зона „Србија”, која обухвата територију Републике Србије осим територија Аутономних Покрајина, града Београда, града Ниша, града Ужица, града Смедерева, општине Косјерић и општине Бор;
- 2) Зона „Војводина”, која обухвата територију Аутономне Покрајине Војводине осим територије града Новог Сада и града Панчева;
- 3) Зона „Косово и Метохија”, која обухвата територију Аутономне Покрајине Косово и Метохије.

На територији Републике Србије одређене су, после допуне Уредбе, осам агломерација:

- 1) Агломерација „Београд”, која обухвата територију града Београда;
- 2) Агломерација „Нови Сад”, која обухвата територију града Новог Сада;
- 3) Агломерација „Ниш”, која обухвата територију града Ниша;
- 4) Агломерација „Бор”, која обухвата територију општине Бор;
- 5) Агломерација „Ужице”, која обухвата територију града Ужица;
- 6) Агломерација „Косјерић”, која обухвата територију општине Косјерић;
- 7) Агломерација „Смедерево”, која обухвата територију града Смедерева;
- 8) Агломерација „Панчево”, која обухвата територију града Панчева.

## Категорије квалитета ваздуха

---

Сагласно члану 21. Закона о заштити ваздуха а према нивоу загађености, полазећи од прописаних граничних и толерантних вредности, на основу резултата мерења, утврђују се следеће категорије квалитета ваздуха:

- 1) прва категорија - чист или незнатно загађен ваздух где нису прекорачене граничне вредности нивоа ни за једну загађујућу материју;
- 2) друга категорија - умерено загађен ваздух где су прекорачене граничне вредности нивоа за једну или више загађујућих материја, али нису прекорачене толерантне вредности ни једне загађујуће материје;
- 3) трећа категорија - прекомерно загађен ваздух где су прекорачене граничне вредности за једну или више загађујућих материја.

Ако за неку загађујућу материју није прописана граница толеранције, њена гранична вредност се узима као толерантна вредност. Рок за достизање граничних вредности азот-диоксида био је 01. јануар 2021. године чиме су све загађујуће материје за које су биле прописане толерантне вредности достигле своје граничне вредности. То је разлог зашто у Републици Србији више није присутна друга категорија квалитета ваздуха. Категорије квалитета ваздуха у овом Извештају су утврђене у складу са граничним вредностима дефинисаним у Уредби о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха.

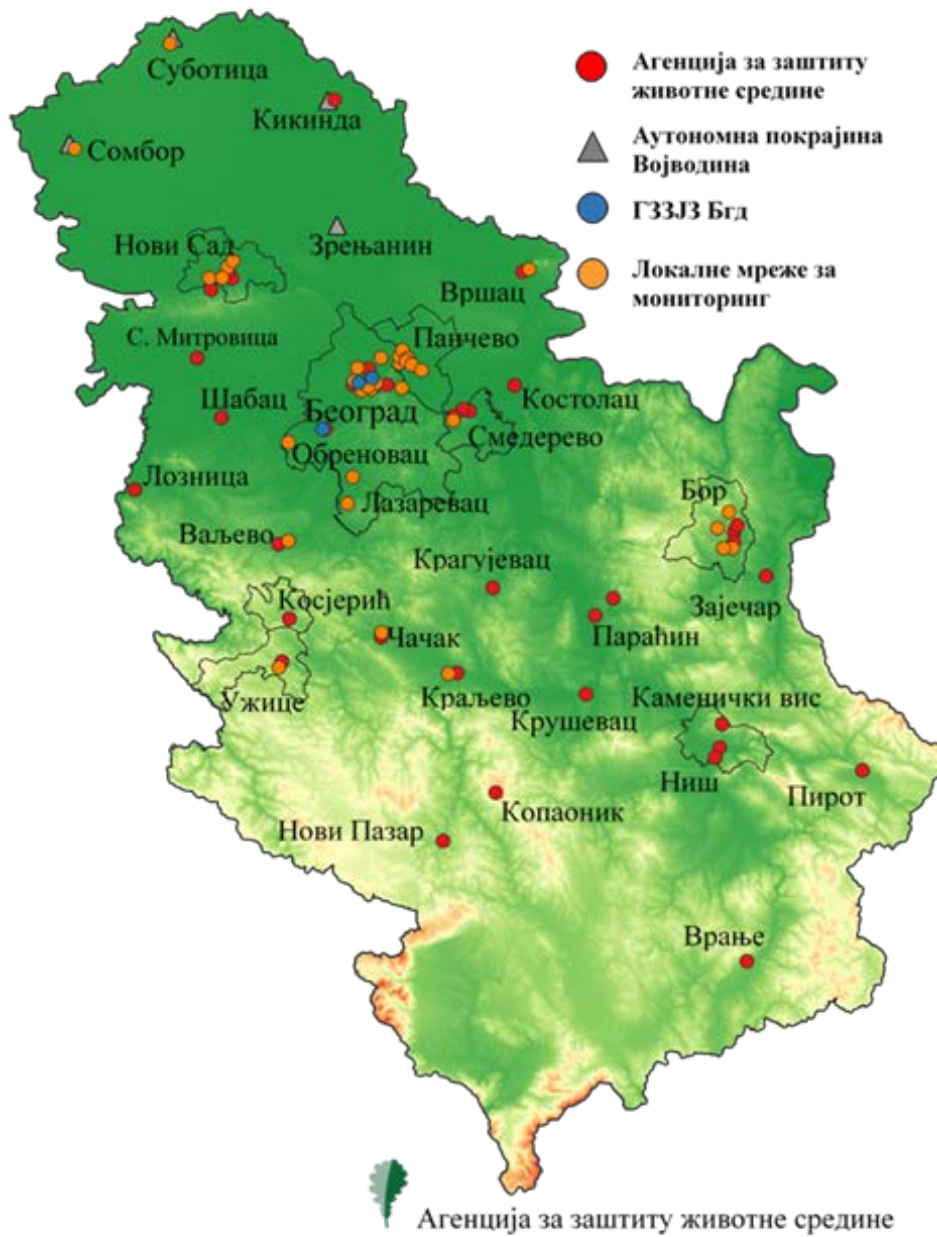
## Мониторинг квалитета ваздуха у 2022. години

---

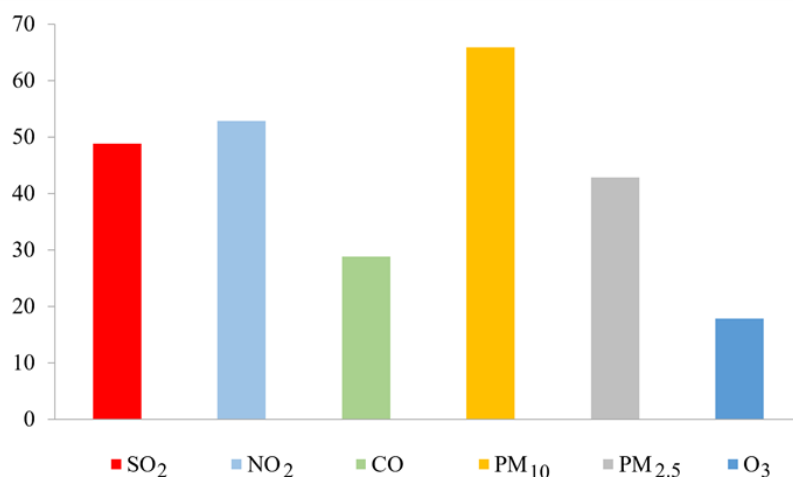
За оцену квалитета ваздуха коришћени су валидни подаци добијени фиксним мерењима аутоматским методама као и гравиметријском методом за  $PM_{10}$  и  $PM_{2.5}$ .

Највећи прилив података о квалитету ваздуха од стране локалних самоуправа регистрован је 2022. године чиме су локалне самоуправе које финансирају мониторинг квалитета ваздуха испуниле своју законску обавезу. Прикупљени су и обрађени подаци са укупно 220 аутоматских станица и мерних места.

Поред података Агенције за заштиту животне средине, при оцењивању квалитета ваздуха за 2022. годину коришћени су подаци са три станице Градског завода за јавно здравље Београда које су саставни део државне мреже, затим подаци аутоматског мониторинга у локалним мрежама Града Београда, Града Панчева, Града Новог Сада и Аутономне Покрајине Војводине, као и са мерних места градова Суботица, Сомбор, Вршац, Смедерево, Ужице, Бор, Ваљево, Краљево и Чачак (слика 2).



Слика 2. Мреже станица и мерних места за мониторинг квалитета ваздуха чији су подаци коришћени за оцену квалитета ваздуха



Слика 3. Реализација мерења појединих загађујућих материја у 2022. години у државној и локалним мрежама за квалитет ваздуха.

У 2022. години аутоматска мерења PM<sub>10</sub>/PM<sub>2.5</sub> покренута су у Крагујевцу чиме је омогућено да грађани буду информисани у реалном времену о концентрацијама ових загађујућих материја.

Мерења приземног озона успостављена су у Крагујевцу, Чачку и Краљеву. Обновљена су мерења азот диоксида у Кикинди и Панчеву, а сумпор диоксида у Београду на станици Стари град и у Смедереву на станици Царина.

У овом извештају приказани су и резултати мерења који нису коришћени за оцену квалитета ваздуха, а мерења су се спроводила у оквиру државне и локалних мрежа за мониторинг квалитета ваздуха било као индикативна мерења или фиксна мерења мануелним методама укључујући и резултате наменских мерења. Индикативним мерењима сматрају се она чија је временска покривеност мања од 14% током године.

Резултати мониторинга квалитета ваздуха током 2022. године презентују се табеларно и графички. Табеларни прикази садрже средње годишње концентрације ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), број дана са прекорачењем дневних граничних вредности (ГВ), максималне дневне концентрације ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), X`максималну дневну и сатну концентрацију ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) и расположивост података (%) током 2022. године, 25-ти, 50-ти и 75-ти перцентил.

Средње годишње концентрације, број дана и број сати са прекораченим граничним вредностима су основ за оцењивање квалитета ваздуха као и за одређивање категорије квалитета ваздуха.

X`максимална дневна и X`максимална сатна концентрација су обавезан параметар за оцену стања квалитета ваздуха и представља X`-ту по реду максималну дневну када се низ података средњих дневних вредности поређа у опадајући редослед односно X` по реду максималну сатну концентрацију на исти начин добијену. Сврха одређивања и презентовања ових вредности је специфично указивање на детектовану учесталост прекорачења ГВ, дневних или сатних вредности загађујуће супстанце. На пример, по Уредби о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха одређено је за сумпор-диоксид да не сме бити више од 3 прекорачења граничних дневних вредности у току једне календарске године и више од 24 прекорачења сатних вредности. Тако се, уколико је четврта, односно двадесет пета вредност већа од граничне вредности, одмах види да је на датој локацији било прекорачења.

За угљен-моноксид прописане су граничне вредности на нивоу дана и на нивоу године, а за прорачун тих средњих вредности узимају се сатне вредности. За ову загађујућу материју прописана је и максимална дневна осмосатна вредност базирана на помичним средњим осмосатним вредностима и овај начин процене нивоа угљен-моноксида је у складу са европским прописима. Период усредњавања за приземни озон је осам сати и за те вредности је прописана циљна вредност. Табеларни прикази за ова два параметра, садрже претходно наведене карактеристике рачунате на основу максималних осмосатних вредности, а за угљен-моноксид и сатних вредности.

## ИЗВОРИ ЕМИСИЈА ЗАГАЂУЈУЋИХ МАТЕРИЈА У ВАЗДУХ

Агенција за заштиту животне средине, у складу са законским одредбама, води Национални регистар извора загађивања. Национални регистар извора загађивања (НРИЗ) је скуп систематизованих информација и података о изворима загађивања медијума животне средине, односно, представља регистар свих људских активности које могу да имају негативан утицај на квалитет животне средине на неком простору. Основна функција НРИЗ-а је прикупљање и обрада података и вођење и ажурирање низа база података везаних за индустријско и комунално загађивање.

Прикупљање и обрада података о емисијама загађујућих материја у ваздух у Републици Србији, врши се на основу:

- 1) Правилника о методологији за израду Националног и локалног регистра извора загађивања, као и методологији за врсте, начине и рокове прикупљања података („Службени гласник РС”, бр.91/10, 10/13, 98/16);
- 2) Уредбе о граничним вредностима емисије загађујућих материја у ваздух из постројења за сагоревање („Службени гласник РС”, бр. 6/16 и 67/21);
- 3) Уредбе о граничним вредностима емисије загађујућих материја у ваздух из стационарних извора загађивања осим из постројења за сагоревање („Службени гласник РС”, бр.111/15 и 83/21);
- 4) Уредбе о мерењима емисија загађујућих материја у ваздух из стационарних извора загађивања („Службени гласник РС”, број 5/16);
- 5) Уредбе о методологији за израду инвентара емисија и пројекција загађујућих материја у ваздух („Службени гласник РС”, број 3/16).

Национални извештај о инвентару емисија добијених применом методологије садржане у ЕМЕР/ЕЕА Air Pollutant Emission Inventory Guidebook 2019, Агенција сваке године припрема и доставља Центру за емисије и пројекције (Centre on Emission Inventories and Projections, CEIP) Конвенције о прекограничном преносу загађујућих материја на велике даљине (Convention on Long Range Transboundary Air Pollution, CLRTAP). Због утврђене динамике припреме и доставе података (једном годишње, за две године уназад) у Извештају су коришћени прорачуни вредности емисија у 2021. години.

Према овој методологији извори емисија сврстани су у 12 сектора: 1) производња електричне и топлотне енергије, 2) индустрија (употреба енергије у индустрији и индустријски процеси), 3) остало стационарно сагоревање (топлане снаге мање од 50 MW и индивидуална ложишта), 4) фугитивне емисије, 5) употреба растварача, 6) друмски саобраћај, 7) водни саобраћај, 8) ваздушни саобраћај, 9) вандрумски саобраћај (железнички и други), 10) отпад, 11) пољопривреда-сточарство, 12) пољопривреда-остало (без сточарства) и остали.

Секторски удео укупних националних емисија сумпорних и азотних оксида и суспендованих честица  $PM_{10}$  и  $PM_{2.5}$  у 2021. години приказан је на слици (слика 4). Анализа је урађена за најзначајније секторе у Републици Србији.

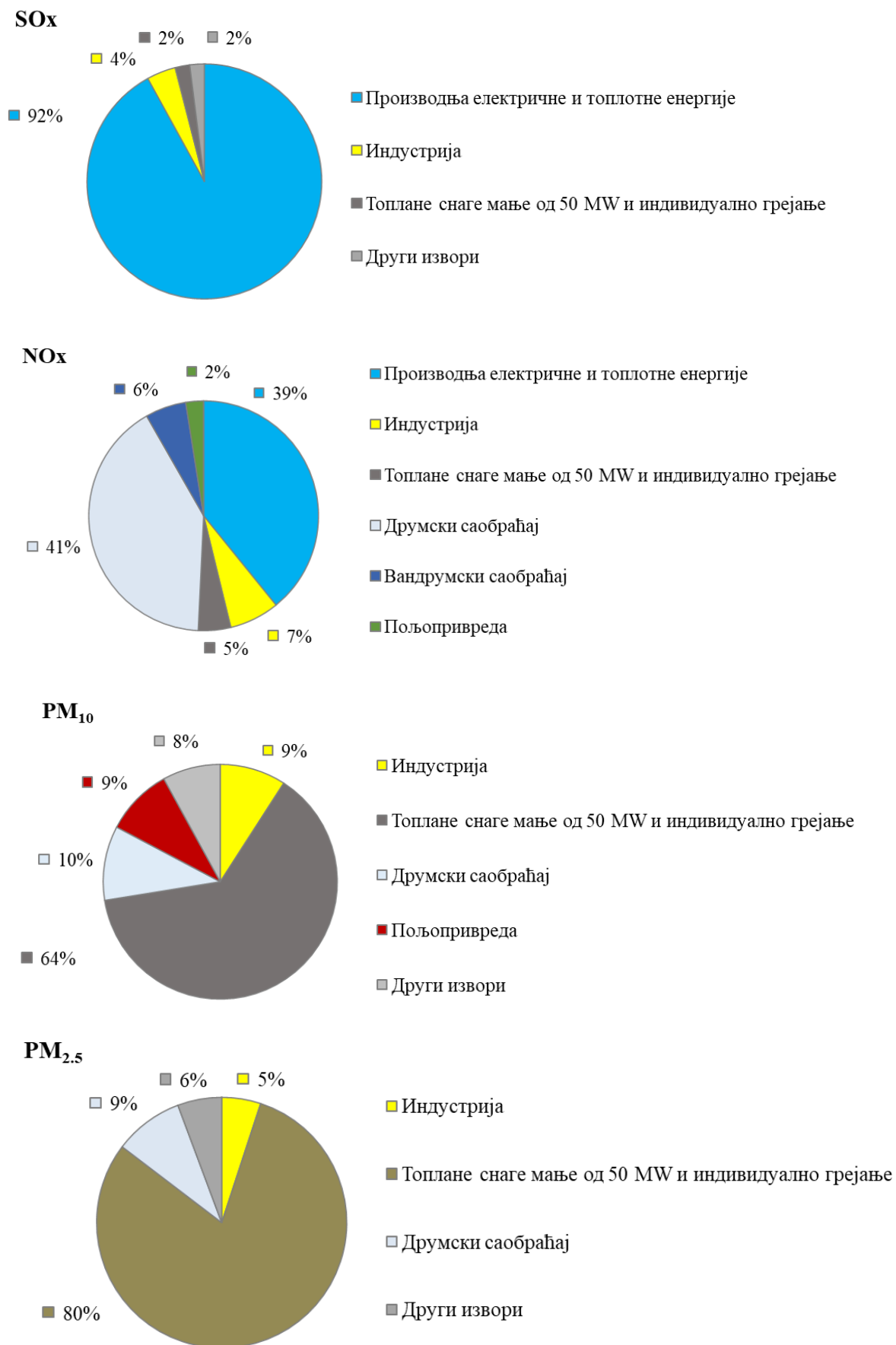
Производња електричне и топлотне енергије је, са 92%, доминантни извор емисија оксида сумпора у 2021. години. Сектор индустрије и топлане снаге мање од 50MW и индивидуална ложишта учествовали су са 4% односно 2% док су други извори били занемарљиви (до 2%).

У укупним емисијама азотних оксида друмски саобраћај је имао највећи удео, 41%, а сектор производње електричне и топлотне енергије је био на другом месту са нешто мањим доприносом, 39%. Емисије из индустријског сектора представљале су 7% укупних емисија ове загађујуће материје, вандрумски саобраћај 6%, топлане снаге мање од 50 MW и индивидуална ложишта 5%, а емисије из пољопривреде 2% у укупним емисијама.

Током 2021. године доминантан удео емисија суспендованих честица  $PM_{10}$  потицао је из топлана снаге мање од 50MW и индивидуалних ложишта, њих 64%. У Републици Србији сектор друмског саобраћаја допринео је са 10% националним емисијама  $PM_{10}$ , следе пољопривреда и индустрија са по 9%, а сви други извори су учествовали са 8% .

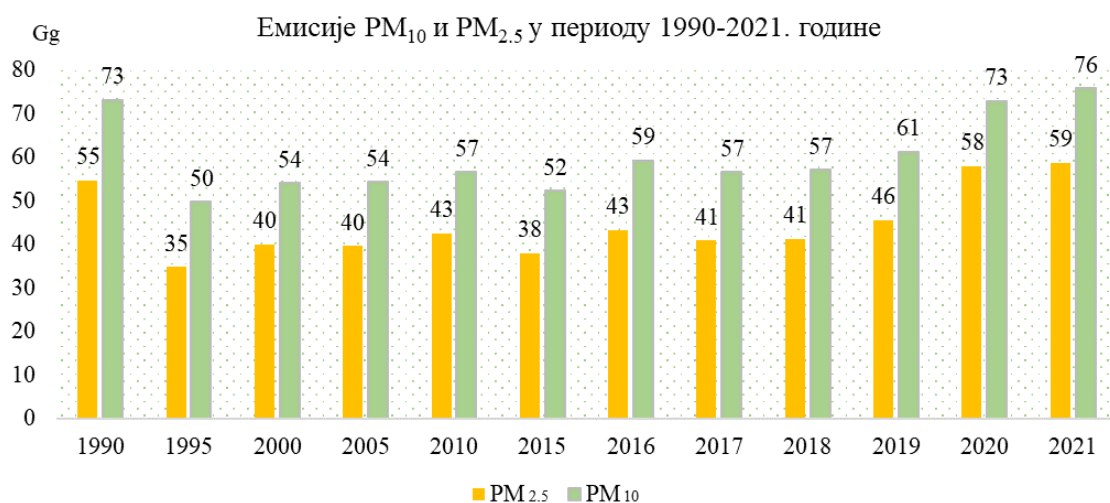
Утицај топлана снаге мање од 50 MW и индивидуалних ложишта на укупне емисије суспендованих честица  $PM_{2.5}$  био је изузетно велики и износио је 80%. Сектор друмског саобраћаја је са 9% био други

по значају извор ове загађујуће материје, *сектор индустрије* је допринео као извор са 5% док су сви остали извори допринели са 6% укупним емисијама  $PM_{2.5}$ .



Слика 4. Допринос различитих сектора укупним емисијама оксида сумпора, азотних оксида, суспендованих честица  $PM_{10}$  и  $PM_{2.5}$  у Републици Србији у 2021. години

У протеклих неколико година национални биланси емисија суспендованих честица  $PM_{10}$  и суспендованих честица  $PM_{2.5}$  показују да је сектор топлана снаге мање од 50MW и индивидуална ложишта највећи њихов извор. На основу података које Агенција доставља ЕМЕП Центру за емисије и пројекције може се видети колико износе укупне емисије ових загађујућих материја и колики је истовремено удео овог сектора у њима. Анализа је урађена за период 1990-2021. година (слике 5 и 6).



Слика 5. Укупне емисије  $PM_{10}$  и  $PM_{2.5}$  у Републици Србији у периоду 1990-2021. године

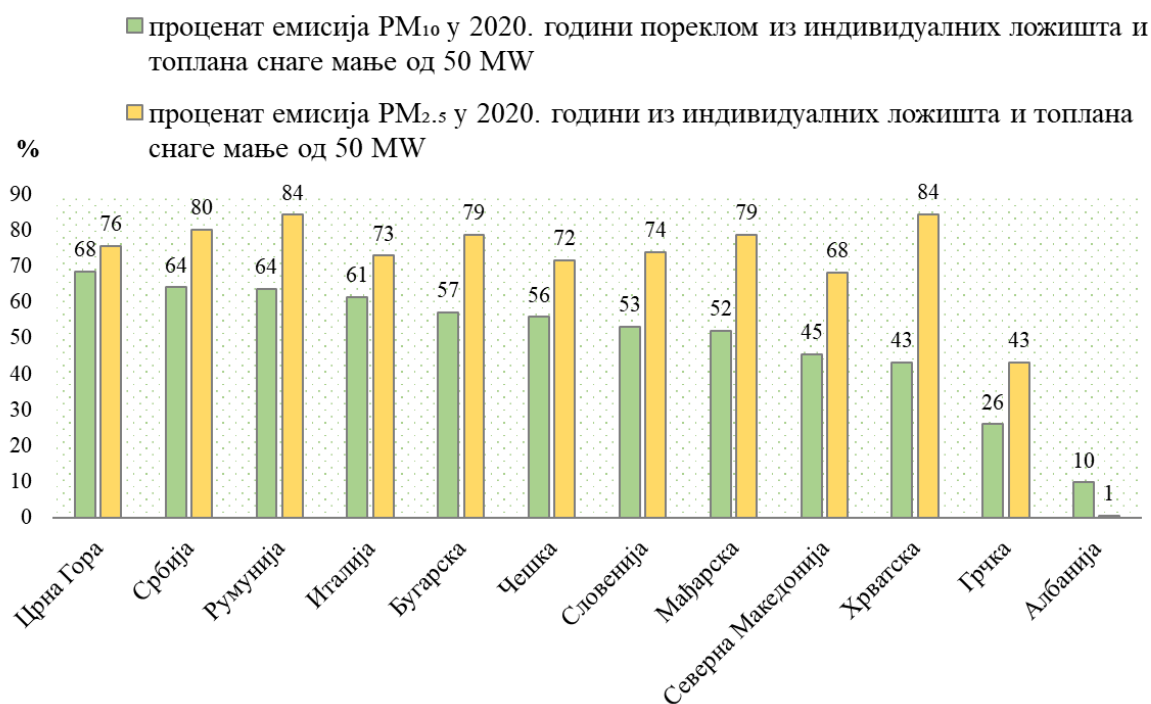
Укупне емисије суспендованих честица  $PM_{10}$  су у Републици Србији имале максималне вредности 1990. године, 2020. и 2021. године и износиле су 73 Gg, 75 Gg и 76 Gg, респективно. Деведесетих година прошлог века и све до 2020. године емисије се готово нису мењале и кретале су се од 50 Gg до 57 Gg. Емисије суспендованих честица  $PM_{2.5}$  имале су исти тренд али су вредности биле мање тако да су 1990., 2020. и 2021. године када су оне биле максималне, износиле 55 Gg, 58 Gg и 59 Gg, респективно. У осталом периоду њихове вредности су варирале од 35 Gg до 43 Gg.



Слика 6. Удео емисија  $PM_{10}$  и  $PM_{2.5}$  пореклом из индивидуалних ложишта и топлана снаге мање од 50 MW у укупним националним емисијама у Републици Србији у периоду 1990-2021. године

Уочљиво је да се током посматраног периода 1990-2021. године заступљеност емисија суспендованих честица  $PM_{2.5}$  из индивидуалних ложишта и топлана снаге мање од 50 MW у укупним националним емисијама готово није мењао и износио је од 77% 2015. године до 81% 1990., 2000. и 2010. године, а за један проценат мање, 80% 2005., 2020. и 2021. године. У нешто већем опсегу вредности кретао се удео емисија  $PM_{10}$  из овог сектора, од 51-65% тако да је 2019. године он био најмањи 51%, а већ следеће 2020. године највећи, 65%.





Слика 7. Процент емисија  $PM_{10}$  и  $PM_{2.5}$  у 2020. години пореклом из индивидуалних ложишта и топлана снаге мање од 50 MW

Посматран је допринос топлана снаге мање од 50 MW и индивидуалних ложишта у укупним емисијама суспендованих честица у Црној Гори, Северној Македонији, Хрватској, Словенији, Мађарској, Грчкој, Албанији, Италији, Чешкој, Румунији, Бугарској и Србији (слика 7). Година 2020. је узета у разматрање зато што су за ову годину доступни подаци о емисијама свих горе наведених држава у ЕМЕП Центру за емисије и пројекције док подаци о емисијама Босне и Херцеговине нису доступни ни за једну годину.

Лако се уочава да су у свим државама суспендоване честице  $PM_{2.5}$  присутније у укупним емисијама него суспендоване честице  $PM_{10}$ . Доминација овог сектора када се посматра  $PM_{2.5}$  је највидљивија у Хрватској 84%, Србији 80% и Мађарској 79%, затим у Црној Гори 76%, Словенији 74%, Италији 73%, Чешкој 72% , Северној Македонији 68%, а најмање у Грчкој 43% и Албанији занемарљивих 1%. Види се да изузев Грчке и Албаније остале земље немају значајнија одступања.

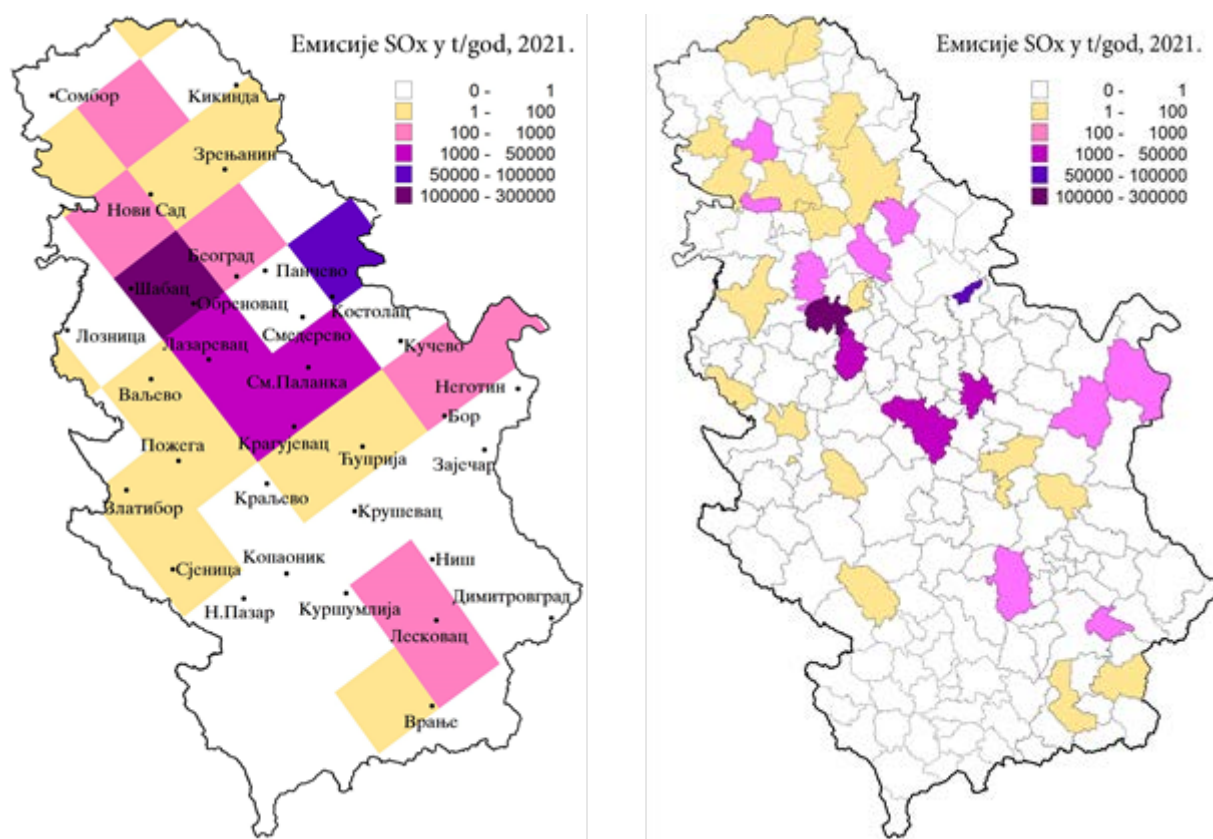
Код највећег броја посматраних држава удео емисија  $PM_{10}$  из овог сектора је већи од половине укупно емитованих или је незнатно мањи и креће се од 43% у Хрватској до 68% у Црној Гори. Грчка 26%, а поготову Албанија са 1% издвајају се по малом утицају топлана снаге мање од 50 MW и индивидуалних ложишта на укупне емисије  $PM_{10}$  .

Укупне емисије суспендованих честица  $PM_{10}$  и  $PM_{2.5}$  у Републици Србији 2020. године су достигле вредности из 1990. године.

Удео емисија суспендованих честица  $PM_{10}$  и  $PM_{2.5}$  пореклом из локалних ложишта и топлана снаге мање од 50MW није се значајно мењао у периоду 1990.-2021.године .

Локална ложишта и топлане снаге мање од 50 MW били су доминантни извор емисија суспендованих честица  $PM_{2.5}$  у 2020. години у Мађарској, Румунији, Бугарској, Словенији, Хрватској, Италији и Чешкој исто као и у Црној Гори, Србији, Северној Македонији. У Албанији су занемарљиво мале емисије суспендованих честица из овог извора, док је у Грчкој допринос овог извора 43% .

На основу података достављених од стране оператера Националном регистру извора загађивања за 2022. годину урађена је анализа емисија загађујућих материја оксида сумпора и оксида азота.



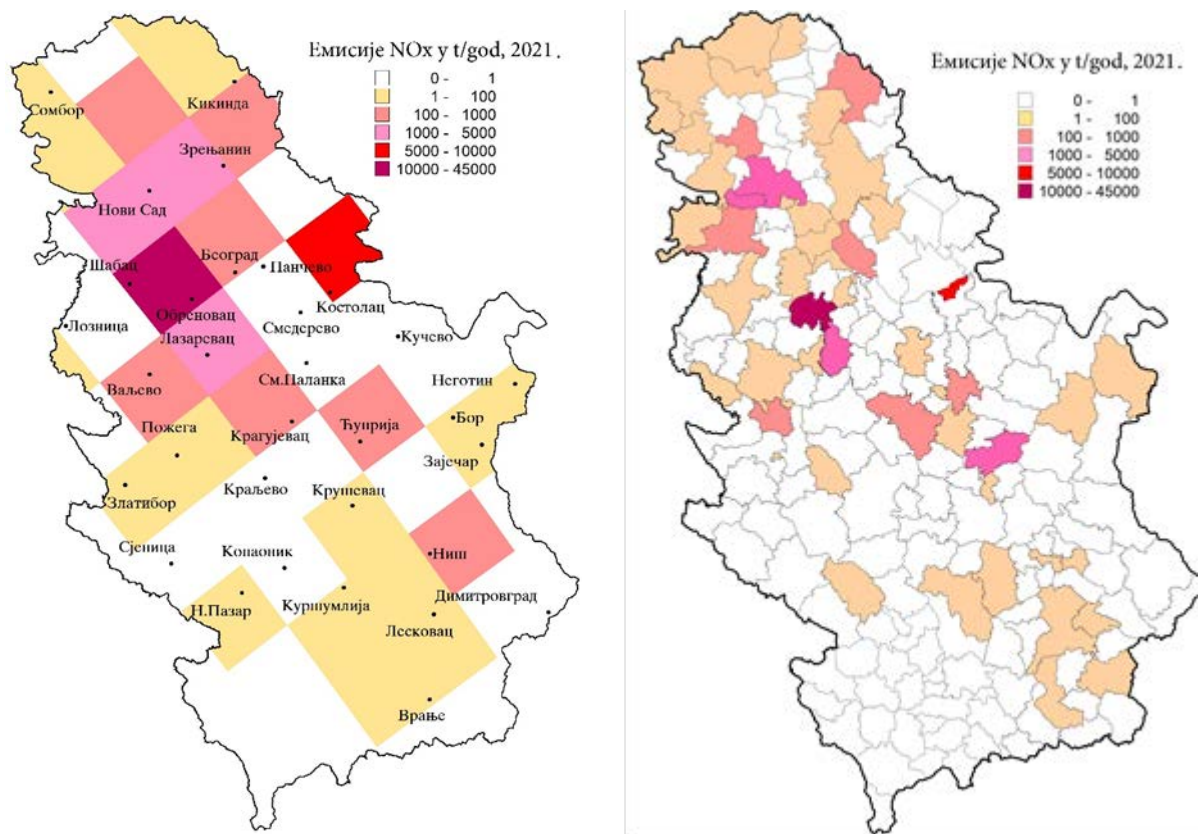
Слика 8. Просторна расподела емисија оксида сумпора, у t/год, током 2022. године у мрежи квадраната 50x50 km (лево) и по општинама (десно)

Анализа је потврдила доминантан удео термоенергетских постројења на емитоване количине оксида сумпора и у 2022. години укупна емисија овог полутанта износила је 312,5 Gg.

На слици 8 дата је просторна расподела емисија оксида сумпора у Републици Србији у 2022. години, по квадрантима мреже 50 x 50 km и по општинама.

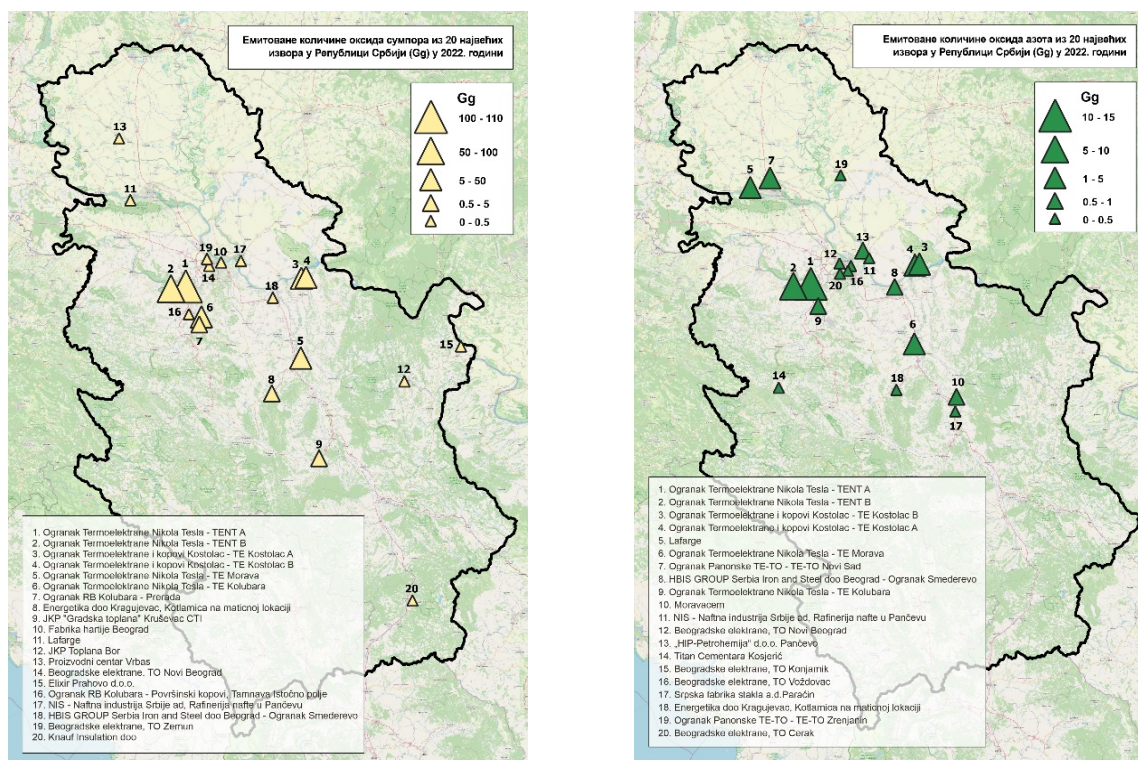
Анализом података из Националног регистра за 2022. годину утврђено је да је укупна емисија оксида азота износила 43,2 Gg. Највеће емитоване количине овог полутанта потичу из термоенергетских постројења, минералне и хемијске индустрије.

На следећој слици дата је просторна расподела емисија азотних оксида по квадрантима мреже 50 x 50 km и по општинама (слика 9).



Слика 9. Просторна расподела емисија оксида азота током 2022. године (t/год.) у мрежи квадраната 50x50km (лево) и по општинама (десно)

Расподела емисија сумпор диоксида и азотних оксида из 20 највећих индустријских извора у Републици Србији у 2022. години је приказана на слици (слика 10).



20 најзначајнијих извора сумпор-диоксида у Републици Србији

20 најзначајнијих извора азотних оксида у Републици Србији

Слика 10. Емисије SO<sub>2</sub> и NO<sub>x</sub>, из 20 највећих извора у Републици Србији

## СТАЊЕ КВАЛИТЕТА ВАЗДУХА

Сумпор диоксид (SO<sub>2</sub>)

Током 2022. године потребан проценат валидних података мерења концентрације сумпор диоксида био је на 49 станица и анализе резултата су приказане у табели 2.

Табела 2. Статистички приказ концентрације SO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>) током 2022. године

SO <sub>2</sub>	средња годишња вредност	број дана са > 125 µg/ m <sup>3</sup>	број саги са > 350 µg/ m <sup>3</sup>	максимална дневна вредност	4' у низу максималних дневних концентрација	25' у низу максималних сатних концентрација	Расположивост, % података у 2022.
Београд Велики Црљени	31	0	3	98	82	188	<b>96</b>
Зајечар	23	0	0	99	77	173	<b>99</b>
Београд Нови Београд ГЗЗЈЗ	21	0	0	58	43	86	<b>92</b>
Бор Градски парк	20	4	39	159	128	506	<b>99</b>
Лозница	20	0	0	65	54	148	<b>96</b>
Смедерево Центар	20	0	0	105	80	161	<b>100</b>
Ваљево	19	0	0	59	43	91	<b>97</b>
Београд Обреновац Ушће	18	0	3	96	63	211	<b>97</b>
Београд Обреновац ГЗЗЈЗ	17	1	11	152	79	252	<b>96</b>
Пирот	16	0	0	69	48	137	<b>100</b>
Београд Овча	16	0	0	35	30	62	<b>98</b>
Београд Д.Стефана ГЗЗЈЗ	16	0	0	64	46	82	<b>99</b>
Крагујевац	15	0	0	48	38	65	<b>92</b>
Бор Брезоник	15	0	8	85	57	182	<b>98</b>
Београд Земун ТБ	14	0	0	69	56	86	<b>95</b>
Београд Лазаревац	14	0	0	60	50	97	<b>99</b>
Бор Институт	14	1	7	147	57	189	<b>99</b>
Каменички Вис	13	0	0	48	35	63	<b>99</b>
Параћин	13	0	0	40	35	72	<b>94</b>
Беочин Центар	13	0	0	49	31	28	<b>99</b>
Београд Винча	13	0	0	53	47	98	<b>97</b>
Београд Нови Београд	12	0	0	48	39	96	<b>98</b>
Београд Зелено брдо	12	0	0	47	31	69	<b>99</b>
Сремска Митровица	12	0	0	47	33	86	<b>99</b>
Ниш О.Ш. Свети Сава	11	0	0	32	29	45	<b>98</b>
Врање	11	0	0	38	10	67	<b>98</b>
Панчево Содара	11	0	0	42	35	97	<b>99</b>
Ужице	11	0	0	33	23	51	<b>100</b>
Београд Мостар	11	0	0	40	28	73	<b>99</b>
Нови Пазар	11	0	0	50	34	66	<b>98</b>
Шабац	11	0	2	76	34	79	<b>99</b>
Нови Сад Руменчка	11	0	0	36	29	63	<b>99</b>
Костолац	11	0	4	79	49	204	<b>96</b>

SO <sub>2</sub>	средња годишња вредност	број дана са > 125 µg/ m <sup>3</sup>	број сати са > 350 µg/ m <sup>3</sup>	максимална дневна вредност	4' у низу максималних дневних концентрација	25' у низу максималних сатних концентрација	Расположивост, % података у 2022.
Краљево	10	0	0	86	53	124	100
Смедерево Радинац	9	0	0	37	9	88	99
Копаоник	9	0	0	20	17	30	100
Вршац	9	0	0	43	32	67	98
Панчево Војловица	9	0	0	41	27	85	96
Кикинда Центар	8	0	0	23	17	33	99
Нови Сад Лиман	8	0	0	36	28	67	95
Нови Сад Дечије село	7	0	0	31	17	46	92
Ниш ИЗЈЗ	8	0	0	31	21	45	99
Поповац	7	0	0	21	19	41	95
Косјерић	7	0	0	27	15	39	97
Панчево Цара Душана	5	0	0	29	22	73	95
Суботица АПВ	25	0	0	57	50	63	81
Панчево Старчево	19	0	0	48	42	87	89
Зрењанин АПВ	17	0	0	54	46	69	79
Београд Врачар	15	0	0	48	25	89	86

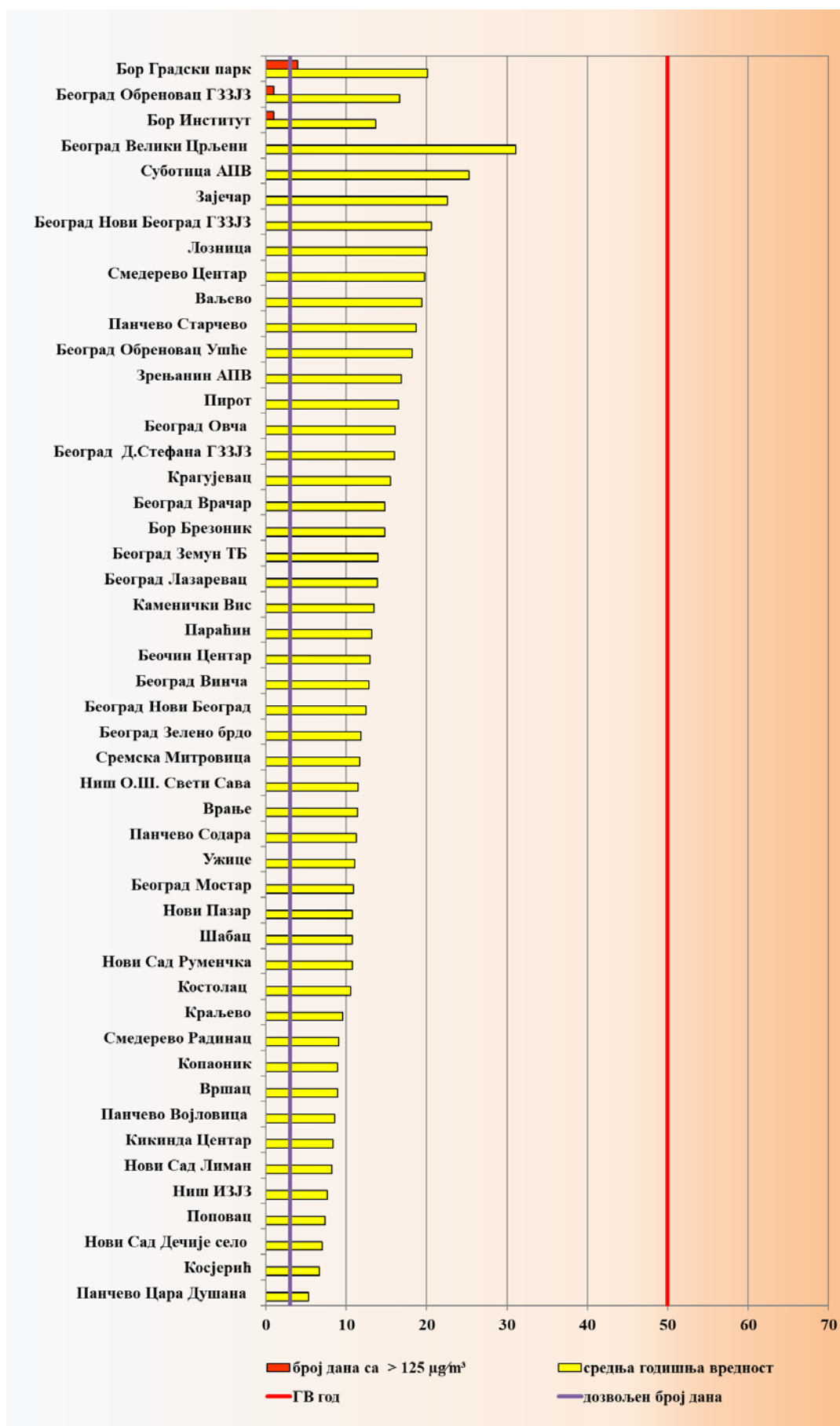
У табели је приказано: средња годишња вредност концентрације SO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>), број дана са прекорачењем ГВ, број сати са прекорачењем ГВ, максималне дневне концентрације (µg/m<sup>3</sup>), 4'у опадајућем низу максимална дневна, 25'у опадајућем низу максимална сатна концентрација (µg/m<sup>3</sup>), у 2022. години. Приказани су подаци са мерних станица са којих је расположивост података на годишњем нивоу већа од 90%, док су резултати мерења са станица чија је расположивост података 75%-90% представљени у наставку табеле (осенчени).

Средња годишња вредност није прекорачила граничну вредност ни на једној станици, а вредности на станицама су се кретале у опсегу од 5µg/m<sup>3</sup> до 31 µg/m<sup>3</sup>.

Дневна гранична вредност од 125 µg/m<sup>3</sup> била је прекорачена у Бору, на станици Градски парк четири пута и на станици Бор Институт једанпут. Поред Бора у Републици Србији је у току 2022. ово прекорачење забележено још само на мерном месту Београд Обреновац ГЗЈЗ (један дан). Дозвољен број дана са прекорачењем током једне календарске године износи три.

Сатна гранична вредност од 350 µg/m<sup>3</sup> била је прекорачена на станицама: Бор Градски парк 39 сати, Београд Обреновац ГЗЈЗ 11 сати, Бор Брезоник осам сати, Бор Институт седам сати, Костолац четири сата, Београд Велики Црљени три сата, Београд Обреновац Ушће три сата и Шабац два сата.

Графички приказ резултата мониторинга сумпор-диоксида током 2022. године дат је као упоредни приказ средње годишње концентрације SO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>) и броја дана са прекорачењем дневне ГВ (слика 11).



Слика 11. Упоредни приказ средње годишње концентрације SO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>) и броја дана са прекорачењем ГВ у 2022. години

Двадесетпету вредност у опадајућем низу максималних сатних концентрација сумпор-диоксида већу од  $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , по подацима за 2022. годину, имала је само станица Бор Градски парк што говори да је само на њој прекорачен дозвољени број сати са концентрацијама већим од  $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$  током године.

## Азот диоксид ( $\text{NO}_2$ )

Анализа резултата мерења азот диоксида у 2022. години приказана је у табели по мерним станицама које су рангиране у опадајућем низу према вредности средње годишње концентрације. Станице са 75% - 90% расположивих података су осенчене (табела 3).

Табела 3. Статистички приказ концентрације  $\text{NO}_2$  ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) током 2022. године

$\text{NO}_2$	средња годишња вредност	број дана са $> 85 \mu\text{g}/\text{m}^3$	број сати са $> 150 \mu\text{g}/\text{m}^3$	максимална дневна вредност	19' у низу максималних сатних концентрација	Расположивост, %, података у 2022.
Београд Д.Стефана ГЗЗЈЗ	54	20	85	116	179	<b>99</b>
Београд Мостар	40	3	8	98	139	<b>99</b>
Ужице	40	0	1	81	114	<b>100</b>
Београд Ада петља	38	0	2	70	110	<b>99</b>
Ниш О.Ш. „Свети Сава“	32	1	1	87	119	<b>98</b>
Ниш ИЗЈЗ Ниш	31	0	0	70	96	<b>99</b>
Београд Нови Београд ГЗЗЈЗ	31	0	12	75	143	<b>99</b>
Београд Зелено брдо	31	0	0	78	95	<b>99</b>
Београд Земун ТБ	29	0	0	70	120	<b>98</b>
Нови Сад Руменачка	29	0	0	58	93	<b>99</b>
Београд Врачар	29	0	2	69	128	<b>98</b>
Смедерево Центар	29	0	0	63	92	<b>100</b>
Београд Стари град	28	0	15	84	146	<b>97</b>
Београд Врачар Дом здравља	28	0	6	75	128	<b>99</b>
Ваљево	27	0	4	69	110	<b>98</b>
Параћин	27	0	0	78	111	<b>94</b>
Београд Бежанијска коса	26	0	0	67	117	<b>99</b>
Београд Нови Београд	25	0	0	64	99	<b>99</b>
Нови Пазар	25	1	11	91	132	<b>98</b>
Сремска Митровица	25	0	0	46	102	<b>100</b>
Шабац	25	0	2	60	116	<b>100</b>
Бор Институт	24	0	0	54	101	<b>95</b>
Београд Баново брдо	24	0	0	65	117	<b>99</b>
Београд Топчидерска звезда	24	0	0	62	89	<b>95</b>
Крагујевац	23	0	0	58	86	<b>93</b>
Врање	22	0	0	60	95	<b>98</b>
Лозница	21	0	0	41	77	<b>96</b>
Београд КБЦ Драгиша Мишовић	20	0	0	57	97	<b>99</b>
Нови Сад Лиман	18	0	0	51	71	<b>99</b>
Зајечар	18	0	1	51	91	<b>99</b>
Краљево	17	0	0	39	70	<b>98</b>

NO <sub>2</sub>	средња годишња вредност	број дана са > 85 µg/ m <sup>3</sup>	број сати са > 150 µg/ m <sup>3</sup>	максимална дневна вредност	19' у низу максималних сатних концентрација	Расположивост, %, података у 2022.
Крушевац	17	0	0	72	90	99
Панчево Ватрогасни дом	17	0	0	52	84	98
Београд Лазаревац	16	0	0	68	99	96
Нови Сад Дечије село	16	0	0	45	77	94
Смедерево Радинац	16	0	0	46	77	100
Вршац	16	0	0	34	88	99
Беочин Центар	15	0	0	46	67	99
Панчево Старчево	15	0	0	41	80	98
Београд Винча	14	0	0	44	65	97
Косјерић	14	0	0	40	62	100
Панчево Цара Душана	13	0	0	41	70	99
Чачак	13	0	0	45	78	100
Смедерево Царина	13	0	0	40	57	92
Београд Обреновац ГЗЗЈЗ	13	0	0	36	65	96
Београд Овча	12	0	0	33	56	99
Костолац	12	0	0	34	71	98
Београд Велики Црљени	10	0	0	28	48	98
Београд Обреновац Ушће	10	0	0	22	47	93
Поповац	8	0	0	21	38	98
Каменички Вис	3	0	0	9	13	99
Зрењанин АПВ	20	0	0	58	96	84
Сомбор АПВ	11	0	0	29	62	80

У табели су приказане средње годишње концентрације NO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>), број дана са прекорачењем ГВ, максималне дневне концентрације (µg/m<sup>3</sup>), 19' у опадајућем низу максимална сатна концентрација (µg/m<sup>3</sup>), током 2022. године.

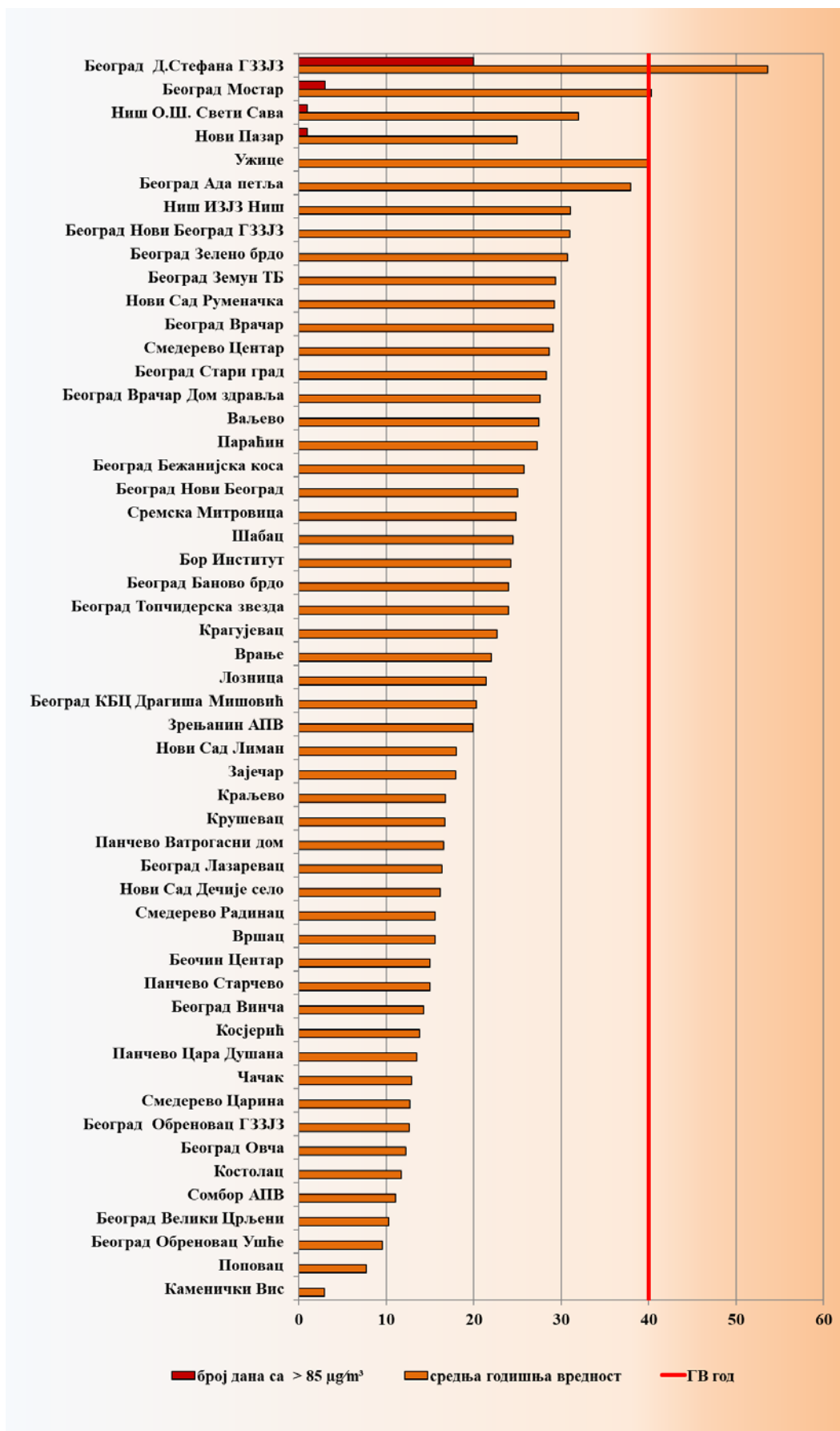
Током 2022. прекорачења годишње граничне вредности (40 µg/m<sup>3</sup>) било је само на станици Београд Деспота Стефана ГЗЗЈЗ (54 µg/m<sup>3</sup>).

Прекорачења дневних граничних вредности, 85 µg/m<sup>3</sup>, током 2022. године било је Београду на станицама Београд Деспота Стефана 20 дана, Београд Мостар три дана, Ниш О.Ш. „Свети Сава“ и Нови Пазар по један дан.

Највећа дневна концентрација азот-диоксида током 2022. године измерена је на станици Београд Деспота Стефана ГЗЗЈЗ 116 µg/m<sup>3</sup>. У истој табели су дате и вредности деветнаесте у опадајућем низу максималних сатних концентрација али ниједна није прешла граничну вредност (150 µg/m<sup>3</sup>).

Графички приказ резултата мониторинга азот-диоксида током 2022. године дат је као упоредни приказ средње годишње концентрације NO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>) и броја дана са прекорачењем дневне ГВ (слика 12). Сатне вредности нису прекорачиле граничну вредност (150 µg/m<sup>3</sup>) више од прописаних 18 пута у току године ни на једној станици.





Слика 12. Упоредни приказ средње годишње концентрације NO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>) и броја дана са прекорачењем ГВ у 2022. години

Суспендоване честице PM<sub>10</sub>

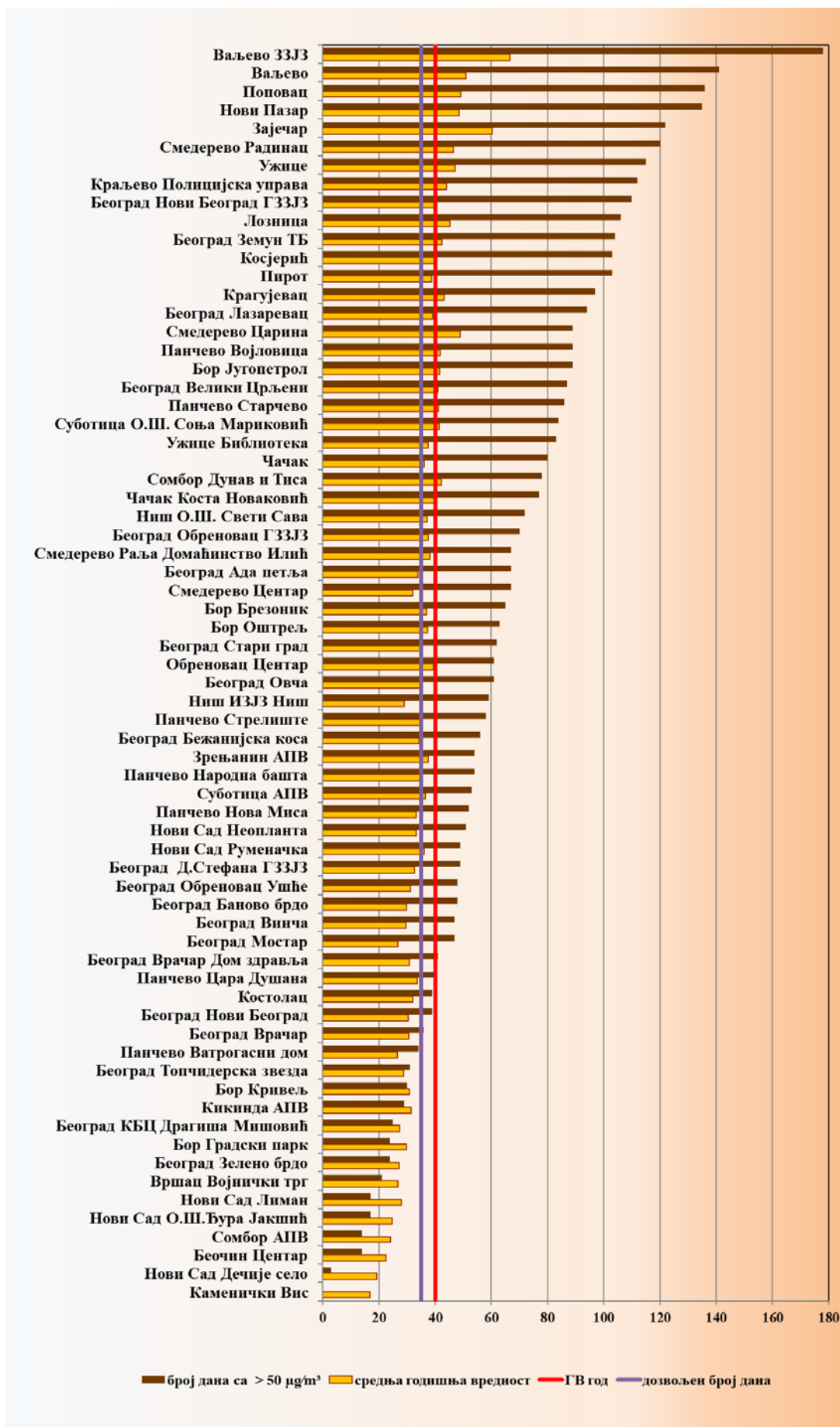
Резултати мониторинга концентрација суспендованих честица PM<sub>10</sub> током 2022. године приказани су у овом извештају (табела 4).

Табела 4. Статистички приказ концентрације PM<sub>10</sub> (µg/m<sup>3</sup>) у 2022. години

PM <sub>10</sub>		средња годишња вредност	број дана са > 50 µg/ m <sup>3</sup>	максимална дневна вредност	36 ' у низу максималних дневних концентрација	Расположивост, %, података у 2022.
Ваљево ЗЗЈЗ	Г	67	178	292	131	98
Ваљево		51	141	200	97	98
Поповац		49	136	157	86	98
Нови Пазар		49	135	214	105	99
Ужице	Г	47	115	169	88	92
Смедерево Радинач		47	120	155	82	96
Краљево Полицијска управа	Г	44	112	259	91	100
Београд Земун ТБ		42	104	142	79	98
Панчево Војловица		42	89	168	81	96
Бор Југопетрол	Г	42	89	200	71	95
Суботица О.Ш. Соња Мариковић	Г	41	84	204	71	92
Панчево Старчево		41	86	167	81	99
Београд Велики Црљени		41	87	137	76	98
Косјерић		40	103	158	79	98
Београд Нови Београд ГЗЗЈЗ		40	110	143	41	100
Београд Лазаревац		39	94	160	75	100
Пирот		39	103	168	69	100
Ужице Библиотека	Г	38	83	207	74	95
Београд Обреновац ГЗЗЈЗ	Г	38	70	103	64	100
Бор Оштрељ	Г	37	63	310	61	93
Ниш О.Ш. „Свети Сава“		37	72	162	67	94
Бор Брезоник	Г	37	65	304	64	99
Суботица АПВ	Г	37	53	168	60	93
Чачак		36	80	142	70	100
Нови Сад Руменачка	Г	36	49	119	55	93
Панчево Народна башта	Г	36	54	151	60	93
Београд Овча		35	61	516	64	99
Београд Стари град		35	62	132	61	96
Панчево Стрелиште	Г	35	58	170	59	99
Београд Бежанијска коса		34	56	123	62	100
Београд Ада петља		34	67	162	67	100
Панчево Нова Миса	Г	33	52	166	59	100
Нови Сад Неопланта	Г	33	51	118	57	90
Београд Д.Стефана ГЗЗЈЗ		33	49	122	57	100
Смедерево Центар		32	67	160	63	100
Костолац	Г	32	39	119	53	97
Кикинда АПВ	Г	31	29	93	49	91

PM <sub>10</sub>		средња годишња вредност	број дана са > 50 µg/ m <sup>3</sup>	максимална дневна вредност	36 ' у низу максималних дневних концентрација	Расположивост, %, података у 2022.
Београд Обреновац Ушће		31	48	90	53	98
Београд Врачар Дом здравља		31	41	117	53	99
Бор Кривељ	Г	31	30	200	49	98
Београд Врачар		31	36	126	52	92
Београд Нови Београд		30	39	140	52	98
Београд Баново брдо		30	48	139	56	100
Бор Градски парк	Г	30	24	100	47	95
Београд Винча		30	47	115	55	98
Ниш ИЗЈЗ Ниш		29	59	155	63	99
Београд Топчидерска звезда		29	31	123	49	96
Београд КБЦ „Драгиша Мишовић „		27	25	107	47	100
Београд Зелено брдо		27	24	99	48	99
Београд Мостар		27	47	124	56	99
Вршац Војнички трг	Г	27	21	91	44	98
Панчево Ватрогасни дом		27	34	126	49	97
Каменички Вис	Г	17	0	46	29	95
Зајечар	Г	60	122	326	125	78
Смедерево Царина	Г	49	89	137	62	60
Лозница	Г	45	106	135	80	87
Крагујевац	Г	43	97	134	78	84
Сомбор Дунав и Тиса	Г	42	78	84	62	64
Чачак Коста Новаковић	Г	40	77	153	69	81
Обреновац Центар		39	61	134	63	75
Смедерево Раља Домаћинство Илић	Г	38	67	134	60	82
Зрењанин АПВ	Г	38	54	207	56	79
Панчево Цара Душана		34	40	120	53	83
Нови Сад Лиман	Г	28	17	117	42	82
Нови Сад О.Ш.“Ђура Јакшић“	Г	25	17	61	43	87
Сомбор АПВ		24	14	210	38	81
Беочин Центар		23	14	122	41	86
Нови Сад Дечије село	Г	19	3	61	30	75

У табели су приказане средње годишње концентрације PM<sub>10</sub> (µg/m<sup>3</sup>), број дана са прекорачењем дневне ГВ (50 µg/m<sup>3</sup>), максималне дневне концентрације (µg/m<sup>3</sup>), 36` у опадајућем низу максимална сатна концентрација (µg/m<sup>3</sup>), током 2022. године. За мерења PM<sub>10</sub> коришћене су две методе – аутоматска и гравиметријска (референтна) која је у Табели 4 посебно означена словом Г. Мерна места су рангирана у опадајућем низу вредности средње годишње концентрације суспендованих честица PM<sub>10</sub>. Приказани су и подаци са мерних места са којих је расположивост на годишњем нивоу мања од 90% (осенчени).



Слика 13. Упоредни приказ средње годишње концентрације  $\text{PM}_{10}$  ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) и броја дана са прекорачењем ГВ у 2022. години

Прекорачења дневних граничних вредности,  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  током 2022. године забележена су на мерним местима: Ваљево ЗЗЈЗ 178 дана, Ваљево 141, Поповац 136 дана, Нови Пазар 135 дан, Зајечар 122 дана, Смедерево Радинац 120 дана, Ужице 115 дана, Краљево Полицијска управа 112 дана итд. Дате су и вредности тридесетшесте у опадајућем низу максималних дневних концентрација, јер по Уредби о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха не сме у току године бити више од 35 прекорачења дневне ГВ. Уколико је тридесетшеста у опадајућем низу дневних концентрација  $\text{PM}_{10}$  већа од дневне ГВ,  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , закључује се да је било више од дозвољеног броја прекорачења дневних концентрација  $\text{PM}_{10}$ . Према подацима за 2022. годину оваквих прекорачења је било на већини станица. Највеће дневне концентрације  $\text{PM}_{10}$  током 2022. измерене су на станици Београд Овча  $516 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Графички приказ резултата мониторинга суспендованих честица  $\text{PM}_{10}$  током 2022. године дат је као упоредни приказ средње годишње концентрације  $\text{PM}_{10}$  ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) и броја дана са прекорачењем дневне ГВ у 2022. години (слика 13).

За одређивање категорија квалитета ваздуха суспендованих честица  $\text{PM}_{10}$  током 2022. године коришћени су нивои и са мањим обухватом података при чему се руководило са свим критеријумима датим у Уредби о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха (недостатак података услед редовног одржавања, критеријум 90,4 –тог перцентила односно 36-те у низу средње дневне вредности).

## Индикативна мерења суспендованих честица $\text{PM}_{10}$

Осим фиксних мерења у државној и локалним мрежама за квалитет ваздуха спроводе се и индикативна мерења суспендованих честица  $\text{PM}_{10}$  референтном, гравиметријском методом. Број расположивих валидних података у 2022. години кретао се од 38 на станици Београд Ветеринарски факултет до 184 на станици Кула Дечији вртић „Колибри“ (табела 5).

Табела 5. Статистички приказ индикативних мерења  $\text{PM}_{10}$  ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) у 2022. години

$\text{PM}_{10}$	средња вредност	број дана > ГВ	макс. дневна вредност	90.4-ти перцентил	25-ти перцентил	50-ти перцентил	75-ти перцентил	број узорака	удео прекорачења (%)
Лесковац Медицинска школа	77	37	208	156.8	40.0	61.4	94.3	57	65
Ариље Центар	63	28	218	146.1	20.0	49.6	75.3	56	50
Београд Раковица О.Ш. „Никола Тесла“	53	21	218	98.7	30.9	39.2	67.9	58	36
Београд Земун Авијатичарски трг 7	46	16	103	85.3	29.6	39.2	58.7	55	29
Београд Раковица	46	18	110	80.8	27.2	41.0	56.6	55	33
Београд БАС Станица	45	13	125	72.6	29.6	38.2	50.6	51	25
Београд Чукарничка падина	45	14	138	71.5	30.6	40.5	54.4	52	27
Ниш ИЗЈЗ	44	11	187	96.0	24.0	31.8	47.5	52	21
Алексинач Општинска управа	44	19	107	70.3	25.0	41.9	54.1	57	33
Нова Пазова ПУ "Полетарац"	42	10	114	63.5	28.1	36.5	49.0	42	24
Београд Земун	40	9	132	61.3	24.1	32.2	46.0	42	21
Београд Насеље Степа Степановић	39	11	91	60.8	27.8	33.5	47.8	54	20
Смедерево Враново	39	31	127	65.2	24.0	32.0	46.0	147	21
Туприја ЗЗЈЗ "Поморавље"	39	13	98	57.9	25.5	37.4	50.5	51	25
Стара Пазова Бела зграда	38	6	73	53.0	29.3	37.9	46.5	42	14
Београд Колубара Б	38	10	87	63.3	28.5	34.8	43.8	47	21
Горњи Милановац Општинска управа	38	9	98	59.7	26.5	37.0	45.0	56	16
Инђија ПУ "Невен"	37	7	64	56.5	28.7	34.4	41.4	55	13
Београд Лондон	37	7	87	53.7	24.9	33.0	44.9	42	17

PM <sub>10</sub>	средња вредност	број дана > ГВ	макс. дневна вредност	90.4-ти перцентил	25-ти перцентил	50-ти перцентил	75-ти перцентил	број узорака	удео прекорачења (%)
Шабац ЗЗЈЗ	36	28	84	65.9	19.0	32.9	50.6	111	25
Сента Месна заједница Кертек	36	13	123	64.7	23.0	29.0	40.0	77	17
Инђија МНГ Пластик Гогоћ	36	7	66	55.4	27.8	32.6	40.6	55	13
Инђија Општинска управа општине	36	7	67	54.0	27.1	33.5	41.1	55	13
Сурдулица ПСС „Јосип Панчић“	35	11	82	69.3	19.1	29.2	50.6	42	26
Косјерић Елкок раскрсница	35	9	95	67.4	20.1	32.0	43.0	56	16
Бор Институт за рударство и металургију	33	11	84	54.6	20.8	31.1	42.1	56	20
Смедерево Центар за културу	33	22	188	59.6	18.0	26.5	38.8	130	17
Ковин Дом здравља	33	7	90	65.1	21.5	29.5	37.5	56	13
Београд Хајат	33	6	67	59.2	19.4	30.4	42.4	41	15
Београд Резервоар БВК Стојчино брдо	33	5	72	51.0	23.1	29.7	40.5	48	10
Кула Дечији вртић „Колибри“	32	25	109	55.5	18.7	28.6	40.9	184	14
Сокобања Општинска управа	32	6	112	50.0	22.8	26.6	35.7	57	11
Зрењанин Булевар Вељка Влаховића	31	0	42	37.0	27.0	31.0	34.0	105	0
Зрењанин Геронтолошки центар	29	0	38	35.0	25.0	30.0	33.5	47	0
Зрењанин Трг Доситеја Обрадовића	29	0	36	33.0	27.0	29.0	31.0	56	0
Зрењанин Елемир	29	0	37	34.7	26.0	29.0	33.0	56	0
Београд Скупштина	28	1	58	41.2	21.3	25.4	33.8	42	2
Београд Вуков споменик	28	3	60	48.4	19.4	26.2	33.8	42	7
Бор Градски парк	27	1	55	42.1	19.4	25.9	35.5	56	2
Вршац Царински терминал	24	1	52	39.5	17.0	22.0	31.8	58	2
Бољевац Општинска управа	23	10	105	58.3	9.4	16.5	23.8	61	16
Велико Градиште Водоизвориште „Јелак Смонице“	22	0	47	32.1	17.0	20.0	26.0	84	0

Средње вредности индикативних мерења кретале су се од 22  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  на станици Велико Градиште Водоизвориште „Јелак“ до 77  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  на станици Лесковац Медицинска школа. У Великом Градишту, Бољевцу, Вршцу, Зрењанину, Ћуприји, Бору, Кули, Сокобањи, Ковину, Смедереву, Косјерићу, Сурдулици, Инђији, Шапцу, Сенти, Горњем Милановцу и Старој Пазови индикативна мерења нису показала, узимајући у обзир њихове средње годишње вредности, да је постојало загађење јер су се ове вредности кретале од 22  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  до 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (годишња гранична вредност је 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Прекорачење годишње вредности индикативна мерења забележила су у Лесковцу, Ариљу, Нишу, Алексинцу, Новој Пазови и Београду, а годишње вредности су биле од 42  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  до 77  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Највеће максималне дневне вредности концентрација, које су биле веће од дозвољене вредности (50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), измерене су на мерним местима: Београд Раковица ОШ Никола Тесла (218  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), Ариље Центар (218  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), Лесковац Медицинска школа (208  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

Загађење овим суспендованим честицама било је најчешће у Лесковцу 65% дана, Ариљу 50% дана и у Београду 36% дана у којима су вршена мерења, дневне концентрације биле су веће од граничне вредности. Прекорачења на осталим мерним местима јављала су се у 2-33% дана. У Зрењанину и Великом Градишту није забележен нити један дан са прекораченом дневном граничном вредношћу.

Тешки метали у фракцији  $PM_{10}$  суспендованих честица

Фиксна мерења, тј. 50% временске покривености током године за арсен, кадмијум и никл, спровела су се на укупно 19 станица у Бору, Новом Саду, Зрењанину, Сомбору, Суботици, Кикинди, Чачку, Краљево и Београду. За олово, за које се захтева 90% временске покривености, фиксна мерења спровела су се на укупно петнаест станица.

Приказ средње вредности концентрација тешких метала, максималне дневне вредности, 25-ти, 50-ти и 75-ти перцентил и број узорака дати су у табели 6.

Табела 6. Статистички приказ мерења тешких метала олова, арсена, кадмијума и никла у  $PM_{10}$  ( $ng/m^3$ ) у 2022. години

ОЛОВО (Pb)	средња год. вр.	макс. дневна	25-ти перцентил	50-ти перцентил	75 -ти перцентил	број узорака
Бор Југопетрол	165	4231	10.00	17.00	89.50	346
Бор Брезоник	22	527	5.00	8.00	16.00	362
Бор Оштрел	19	680	4.00	7.00	14.00	339
Суботица ОШ "Соња Маринковић"	11	85	5.08	8.65	14.33	336
Суботица (АПВ)	10	105	3.75	6.40	13.10	348
Кикинда (АПВ)	9	68	4.00	6.75	10.72	338
Нови Сад Неопланта	8	78	4.08	6.63	10.46	330
Нови Сад Каћ	7	87	3.58	5.96	9.27	316
Краљево	7	89	3.07	5.56	7.89	364
Бор Кривељ	7	101	3.00	4.00	7.00	359
Нови Сад Руменачка	7	38	3.88	6.13	9.38	339
Сомбор (АПВ)	7	46	2.78	5.24	8.95	295
Зрењанин (АПВ)	7	30	3.42	5.85	8.65	294
Нови Сад ЈКП Водовод и канализација	6	23	3.33	4.67	7.00	165
Нови Сад Дечије село	5	66	2.54	3.67	5.33	274
<b>ГРАНИЧНЕ ВРЕДНОСТИ</b>	<b>500</b>	<b>1000</b>				

АРСЕН (As)	средња год. вр.	макс. дневна	25-ти перцентил	50-ти перцентил	75 -ти перцентил	број узорака
Бор Југопетрол	50	1100.6	6.23	15.45	29.55	346
Бор Градски парк	10	88.4	2.70	5.20	9.55	175
Београд Лазаревац	7	129.4	0.50	2.20	6.95	184
Бор Брезоник	7	174.9	1.23	2.30	5.68	362
Бор Оштрел	6	277.9	1.00	2.00	4.20	339
Бор Кривељ	2	46.0	0.50	0.90	1.90	359
Београд Винча	2	10.1	0.50	0.50	2.03	180
Зрењанин(АПВ)	1	8.2	0.50	0.85	1.73	294
Нови Сад ЈКП Водовод и канализација	1	3.1	0.80	1.13	1.63	165
Суботица (АПВ)	1	6.2	0.25	0.32	1.66	348
Нови Сад Руменачка	1	6.7	0.55	0.78	1.36	339
Нови Сад Неопланта	1	4.8	0.49	0.70	1.28	330
Суботица ОШ "Соња Маринковић"	1	6.1	0.32	0.32	1.26	336
Сомбор (АПВ)	1	4.5	0.25	0.57	1.26	295
Нови Сад Каћ	1	5.3	0.49	0.60	1.15	323
Кикинда(АПВ)	1	5.1	0.25	0.63	1.13	338
Нови Сад Дечије село	1	2.8	0.49	0.50	0.77	274
Чачак Коста Новаковић	1	2.7	0.20	0.45	1.10	168
Краљево	1	5.3	0.25	0.25	0.71	364
<b>ЦИЉНА ВРЕДНОСТ</b>	<b>6</b>					

КАДМИЈУМ (Cd)	средња год. вр.	макс. дневна	25-ти перцентил	50-ти перцентил	75 -ти перцентил	број узорака
Бор Југопетрол	5.0	134.9	0.17	0.28	0.82	346
Бор Градски парк	1.1	28.6	0.23	0.33	0.58	175
Бор Брезоник	0.6	32.6	0.10	0.19	0.39	362
Бор Оштрелъ	0.5	21.6	0.05	0.14	0.31	339
Суботица (АПВ)	0.5	8.6	0.05	0.11	0.29	348
Нови Сад Каћ	0.4	2.0	0.19	0.27	0.43	323
Нови Сад Неопланта	0.4	1.8	0.19	0.26	0.47	330
Суботица ОШ "Соња Маринковић"	0.3	1.8	0.11	0.11	0.40	336
Нови Сад Руменачка	0.3	1.3	0.19	0.19	0.32	339
Зрењанин(АПВ)	0.3	2.9	0.10	0.18	0.37	294
Нови Сад ЈКП Водовод и канализација	0.3	1.3	0.19	0.20	0.30	165
Киkinда(АПВ)	0.3	1.3	0.10	0.10	0.34	338
Нови Сад Дечије село	0.2	1.1	0.16	0.19	0.23	274
Краљево	0.2	4.2	0.05	0.05	0.29	364
Сомбор (АПВ)	0.2	1.1	0.10	0.10	0.25	295
Београд Винча	0.2	1.5	0.10	0.10	0.20	180
Бор Кривелъ	0.2	2.4	0.05	0.05	0.18	359
Чачак Коста Новаковић	0.2	1.3	0.03	0.10	0.20	168
Београд Лазаревац	0.2	0.8	0.05	0.10	0.20	184
<b>ЦИЉНА ВРЕДНОСТ</b>	<b>5</b>					

НИКЛ (Ni)	средња год. вр.	макс. дневна	25-ти перцентил	50-ти перцентил	75 -ти перцентил	број узорака
Бор Градски парк	7	93.0	3.40	6.30	9.75	175
Нови Сад Руменачка	5	32.8	4.00	4.09	5.44	339
Нови Сад ЈКП Водовод и канализација	5	23.8	3.87	4.29	6.40	165
Нови Сад Неопланта	5	32.7	3.32	4.09	5.09	330
Зрењанин(АПВ)	4	19.0	2.05	2.05	4.99	294
Бор Оштрелъ	4	55.6	1.00	1.00	3.60	339
Нови Сад Дечије село	4	12.3	2.80	4.00	4.09	274
Нови Сад Каћ	4	11.3	2.59	4.00	4.09	323
Киkinда(АПВ)	4	34.4	2.05	2.05	5.13	338
Сомбор (АПВ)	4	33.0	2.05	2.05	4.31	295
Бор Југопетрол	3	42.9	1.00	2.20	3.90	361
Бор Брезоник	3	42.9	1.00	2.20	3.90	361
Чачак Коста Новаковић	3	17.3	1.00	2.30	3.70	168
Бор Кривелъ	3	56.7	1.00	1.00	3.30	356
Суботица (АПВ)	2	41.5	1.00	1.00	1.91	348
Београд Лазаревац	2	21.9	1.50	1.50	1.50	184
Београд Винча	2	16.6	1.50	1.50	1.50	180
Краљево	2	9.1	1.00	1.00	1.00	364
Суботица ОШ "Соња Маринковић"	1	22.0	0.23	0.57	1.16	336
<b>ЦИЉНА ВРЕДНОСТ</b>	<b>20</b>					

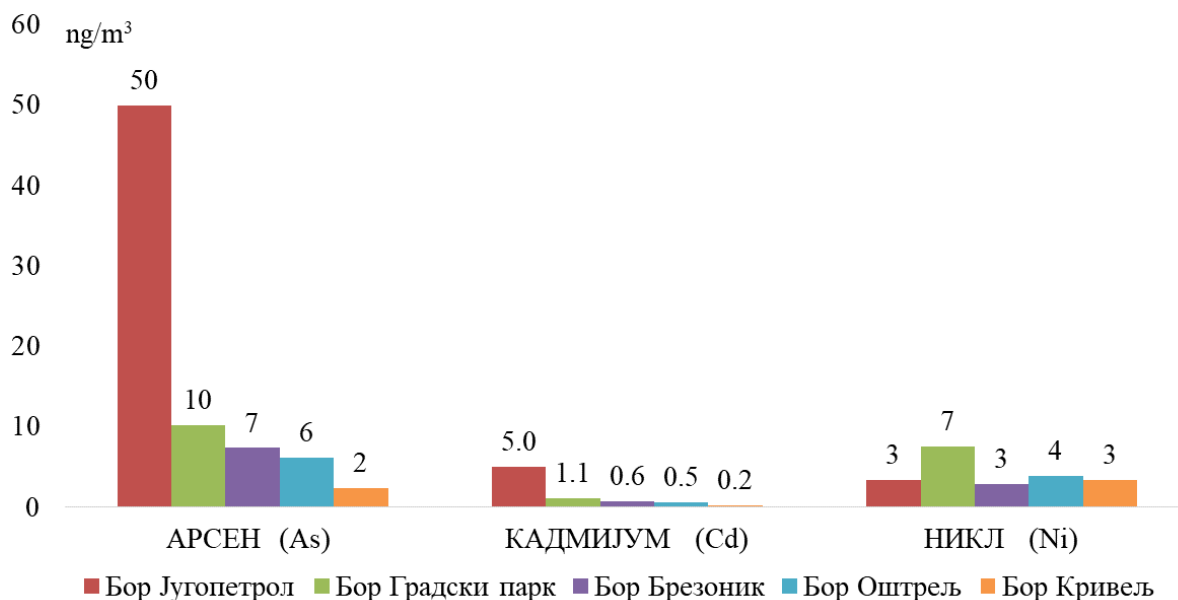
Мерења олова показала су да годишња гранична вредност  $500 \text{ ng/m}^3$  није прекорачена ни на једној станици. Дневна гранична вредност,  $1000 \text{ ng/m}^3$  прекорачена је на станици Бор-Југопетрол укупно дванаест пута током 2022. Године, при чему је максимална измерена вредност  $4231 \text{ ng/m}^3$ .



Највеће концентрације арсена и ове године су измерене у Бору где је арсен прекорачио циљну годишњу вредност ( $6 \text{ ng/m}^3$ ), а забележене су следеће средње годишње концентрације: Југопетрол  $50 \text{ ng/m}^3$ , Градски парк  $10 \text{ ng/m}^3$  и Брезоник  $7 \text{ ng/m}^3$ . Циљна вредност арсена прекорачена је и на месту Београд-Лазаревац и она је била  $7 \text{ ng/m}^3$ .

Средње годишње концентрације никла ( $20 \text{ ng/m}^3$ ) и кадмијума ( $5 \text{ ng/m}^3$ ) нису прекорачиле циљну вредност ни на једном мерном месту.

На графику су приказане средње годишње вредности арсена, кадмијума и никла у Бору (слика 14).



Слика 14. Средња годишња вредност арсена, кадмијума и никла у Бору у 2022. години ( $\text{ng/m}^3$ )

## Индикативна мерења тешких метала

Резултати индикативних мерења олова у суспендованим честицама у 2022. години достављени су са 41 мерног места, арсена и кадмијума са 39 мерних места, док су за никл са 37 мерних места, а њихови резултати су приказани у табели 7.

Ова мерења показала су да није прекорачена годишња гранична вредност ни на једном мерном месту. Највећи садржај олова био је у Ужицу, на мерном месту Ужице "ПИО"-  $50 \text{ ng/m}^3$ , затим у Бору, и то на три мерна места: Бор 1-  $42 \text{ ng/m}^3$ , Бор ИРМ-  $39 \text{ ng/m}^3$  и Бор Градски парк-  $35 \text{ ng/m}^3$ , и у Београду на мерном месту ОШ "Никола Тесла", где је средња годишња вредност  $28 \text{ ng/m}^3$ . На осталим мерним местима средња годишња вредност се кретала од  $2 \text{ ng/m}^3$  на мерном месту Панчево Стрелиште, до  $24 \text{ ng/m}^3$  на мерном месту Зрењанин Трг Доситеја Обрадовића. Максималне дневне вредности олова веће од граничне вредности нису забележене ни на једном мерном месту.

У 2022. години средње годишње вредности арсена у  $\text{PM}_{10}$  су, према индикативним мерењима, прекорачиле циљну вредност у Бору и Београду, на станицама Бор 1 (Градски парк)  $10.4 \text{ ng/m}^3$ , Београд Велики Црљен-  $8.9 \text{ ng/m}^3$ , Бор ИРМ-  $8.1 \text{ ng/m}^3$  и Београд Колубара Б-  $7.6 \text{ ng/m}^3$ .

Циљна вредност кадмијума,  $5 \text{ ng/m}^3$ , није прекорачена, а максимална средња годишња вредност била је  $2.4 \text{ ng/m}^3$  у Зрењанину на мерном месту Трг Доситеја Обрадовића.

Садржај никла у  $\text{PM}_{10}$  током 2022. године показао је да су средње годишње вредности биле у опсегу од  $0.01 \text{ ng/m}^3$  забележених у Туприји до  $14 \text{ ng/m}^3$  у Београду на мерном месту КБЦ "Др Драгиша Мишовић". Циљна вредност  $20 \text{ ng/m}^3$  није прекорачена.

Табела 7. Статистички приказ индикативних мерења тешких метала олова, арсена, кадмијума и никла у  $PM_{10}$  ( $ng/m^3$ ) у 2022. години

ОЛОВО (Pb)	средња год. вр.	макс. дневна	25-ти перцентил	50-ти перцентил	75-ти перцентил	број узорака
Ужице "ПИО"	50	883.2	2.50	12.51	26.68	56
Бор Градски парк	42	921.9	6.45	13.75	31.60	174
Бор 2	39	416.0	8.75	19.00	34.00	56
Бор 1	35	560.0	6.00	10.00	21.50	56
Београд ОШ "Никола Тесла"	28	303.4	6.20	9.75	20.95	58
Зрењанин Трг Доситеја Обрадовића	24	80.0	21.25	25.00	25.00	56
Зрењанин Булевар Вељка Влаховића	23	60.0	21.25	25.00	25.00	56
Београд Раковица	23	192.7	3.95	7.20	15.15	55
Зрењанин Елемир	21	60.0	10.00	20.00	25.00	56
Крагујевац ОШ "Мирко Јовановић"	16	187.0	1.50	1.50	9.00	45
Смедерево Радинац	15	44.6	4.55	11.80	20.88	52
Београд Земун	15	120.5	2.50	7.05	14.38	54
Београд Авијатичарски трг	14	73.4	4.50	9.50	17.95	55
Крагујевац	13	58.8	6.30	8.10	19.20	45
Београд Бас станица	13	76.0	6.05	8.80	15.45	51
Ужице Библиотека	13	96.6	2.50	5.17	14.09	56
Београд Чукарничка падина	10	38.1	4.83	8.35	14.50	52
Косјерић	10	38.7	2.88	9.00	13.90	50
Туприја Завод за јавно здравље	10	10.0	10.00	10.00	10.00	51
Београд Резервоар БВК Стојчино брдо	10	71.0	2.50	7.60	11.20	53
Београд Овча	9	29.6	5.30	8.15	12.85	48
Нови Сад	9	33.9	3.88	7.75	11.08	52
Београд КБЦ "Др Драгиша Мишовић"	9	45.1	2.50	7.00	10.45	52
Ужице	8	41.9	4.18	7.00	10.23	52
Костолац	8	30.0	5.20	7.90	9.98	54
Лозница	8	25.2	3.68	7.70	11.30	52
Врачар	8	41.9	4.18	7.00	10.23	52
Београд насеље " Степа Степановић "	8	26.2	2.50	5.90	11.23	54
Београд Велики Црљен	7	24.8	2.50	5.30	8.78	56
Ваљево	6	20.9	2.13	5.80	8.35	50
Београд Винча	5	33.9	2.50	2.50	6.15	174
Прибој Дом	5	15.8	2.50	2.50	6.79	56
Чачак Коста Новаковић	5	36.0	3.00	4.00	6.00	168
Велико Градиште Водоизв. „Јелак Смонице“	5	18.0	3.00	4.00	6.00	84
Горњи Милановац Општинска управа	5	15.0	3.75	4.50	7.00	56
Београд Колубара	5	23.3	2.50	2.50	6.15	52
Београд Бул. Деспота Стефана	4	12.2	2.50	2.50	5.40	54
Београд Омладинских бригада	4	21.8	2.50	2.50	5.48	54
Београд Лазаревац	3	18.9	2.50	2.50	2.50	174
Косјерић Елок раскрсница	3	8.7	2.50	2.50	2.50	56
Вршац Војнички трг	3	86	0.25	0.25	0.25	61
Ниш ИЗЗЈЗ	3	19.0	0.50	0.50	0.50	52
<b>ГРАНИЧНА ВРЕДНОСТ</b>	<b>500</b>					

АРСЕН (As)	средња вр.	макс. дневна	25-ти перцентил	50-ти перцентил	75-ти перцентил	број узорака
Бор 1	10.4	138.0	2.30	4.35	10.18	56
Београд Велики Црљени	8.9	51.6	3.10	5.40	10.23	56
Бор 2	8.1	127.2	1.50	3.15	5.95	56
Београд Колубара	7.6	36.7	2.25	4.75	11.30	52
Београд ОШ "Никола Тесла"	5.2	34.9	1.00	2.10	5.28	58
Зрењанин Булевар Вељка Влаховића	5.1	22.0	2.88	3.00	3.00	56
Зрењанин Трг Доситеја Обрадовића	4.7	25.0	2.88	3.00	3.00	56
Зрењанин Елемир	4.6	25.0	2.50	3.00	3.00	56
Београд Раковица	4.0	21.0	0.55	2.10	4.60	55
Ваљево	3.3	23.0	0.30	1.70	3.75	50
Београд насеље " Степа Степановић "	3.0	3.0	0.50	1.40	2.98	54
Београд Авијатичарски трг	2.9	20.0	0.50	1.60	3.80	55
Београд Резервоар БВК Стојчино брдо	2.3	13.9	0.50	1.30	2.80	53
Београд Чукаричка падина	2.3	19.7	0.50	1.50	2.38	52
Лозница	2.2	8.7	0.70	1.65	3.33	52
Београд Бас станица	2.2	11.3	1.00	1.60	3.25	51
Београд Земун	2.1	11.3	0.50	1.35	2.30	54
Смедерево Радинац	2.0	10.2	0.78	1.55	2.45	52
Београд КБЦ "Др Драгиша Мишовић"	1.9	16.7	0.50	1.10	2.50	52
Костолац	1.8	25.1	0.80	1.05	1.70	54
Београд Овча	1.8	9.7	0.50	1.15	2.45	48
Косјерић	1.5	4.7	0.70	1.05	1.78	50
Крагујевац	1.4	4.0	0.60	1.20	1.70	45
Београд Ветеринарски факултет	1.3	9.8	0.50	0.55	1.45	38
Ниш ИЗЗЈЗ	1.3	10.0	0.50	0.50	0.50	52
Врачар	1.3	6.5	0.50	0.95	1.60	52
Ужице	1.3	6.5	0.50	0.95	1.60	52
Београд Бул. Деспота Стефана	1.1	11.3	0.50	0.50	1.08	54
Ужице "ПАО"	1.1	2.8	1.00	1.00	1.00	56
Београд Омладинских бригада	1.0	10.9	0.50	0.50	1.10	54
Косјерић Елкок раскрсница	0.9	2.4	0.50	0.50	1.22	56
Велико Градиште Водоизв. „Јелак Смонице“	0.8	3.3	0.25	0.60	1.03	84
Ужице Библиотека	0.7	3.4	0.50	0.50	0.50	56
Чачак Коста Новаковић	0.7	2.7	0.20	0.45	1.10	168
Нови Сад	0.7	2.6	0.10	0.50	1.10	52
Горњи Милановац Општинска управа	0.7	2.6	0.20	0.50	0.95	56
Прибој Дом	0.6	3.2	0.50	0.50	0.50	56
Крагујевац ОШ "Мирко Јовановић"	0.5	0.9	0.45	0.45	0.45	45
Вршац Војнички трг	0.2	1.2	0.10	0.10	0.10	61
Вршац Царински терминал	0.2	4.3	0.10	0.10	0.10	57
Ћуприја Завод за јавно здравље	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	51
<b>ЦИЉНА ВРЕДНОСТ</b>	<b>6</b>					

КАДМИЈУМ (Cd)	средња вр.	макс. дневна	25-ти перцентил	50-ти перцентил	75-ти перцентил	број узорака
Зрењанин Трг Доситеја Обрадовића	2.4	10.00	0.85	1.00	1.00	56
Ниш ИЗЗЈЗ	1.8	15.0	0.50	0.50	0.50	52
Бор 1	1.4	40.9	0.10	0.17	0.38	56
Зрењанин Булевар Вељка Влаховића	1.3	7.00	0.85	1.00	1.00	56
Зрењанин Елемир	1.2	6.00	0.40	1.00	1.00	56
Ћуприја Завод за јавно здравље	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	51
Београд КБЦ "Др Драгиша Мишовић"	0.9	21.6	0.10	0.20	0.40	52
Бор 2	0.7	14.7	0.12	0.17	0.28	56
Горњи Милановац Општинска управа	0.6	4.0	0.10	0.40	0.80	56
Београд насеље "Степа Степановић"	0.5	3.2	0.10	0.30	0.48	54
Београд Раковица	0.5	7.4	0.10	0.20	0.40	55
Београд Чукаричка падина	0.4	3.5	0.18	0.30	0.50	52
Ужице Библиотека	0.4	2.2	0.15	0.15	0.48	56
Београд ОШ "Никола Тесла"	0.4	1.8	0.10	0.20	0.50	58
Смедерево Радицац	0.4	1.3	0.19	0.30	0.49	52
Београд Бас станица	0.4	1.5	0.15	0.30	0.45	51
Београд Земун	0.3	1.4	0.20	0.20	0.40	54
Београд Авијатичарски трг	0.3	1.1	0.20	0.20	0.40	55
Београд Овча	0.3	0.9	0.10	0.25	0.40	48
Београд Резервоар БВК Стојчино брдо	0.3	1.5	0.10	0.20	0.40	53
Косјерић	0.3	1.1	0.14	0.24	0.33	50
Костолац	0.3	1.0	0.12	0.32	0.38	54
Крагујевац ОШ "Мирко Јовановић"	0.3	0.3	0.25	0.25	0.25	45
Београд Бул. Деспота Стефана	0.2	0.7	0.10	0.10	0.20	54
Београд Омладинских бригада	0.2	1.3	0.10	0.10	0.20	54
Косјерић Елкок раскрсница	0.2	0.5	0.15	0.15	0.30	56
Лозница	0.2	0.9	0.02	0.12	0.29	52
Прибој Дом	0.2	0.5	0.15	0.15	0.15	56
Београд Велики Црљен	0.2	0.7	0.10	0.20	0.30	56
Ваљево	0.2	1.2	0.02	0.14	0.26	50
Београд- Колубара	0.2	0.7	0.10	0.20	0.30	52
Крагујевац	0.2	0.6	0.04	0.11	0.33	45
Ужице	0.2	0.7	0.05	0.13	0.30	52
Врачар	0.2	0.7	0.05	0.13	0.30	52
Вршац Царински терминал	0.2	4.5	0.05	0.05	0.05	61
Чачак Коста Новаковић	0.2	1.3	0.03	0.10	0.20	168
Панчево Стрелиште	0.1	0.8	0.05	0.05	0.14	52
Вршац Војнички трг	0.1	1.6	0.05	0.05	0.05	61
Нови Сад	0.1	0.7	0.02	0.08	0.21	52
Велико Градиште Водоизв. „Јелак Смонице“	0.1	0.5	0.05	0.10	0.13	84
Ужице "ПИО"	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	56
<b>ЦИЉНА ВРЕДНОСТ</b>	<b>5</b>					

НИКЛ (Ni)	средња вр.	макс. дневна	25-ти перцентил	50-ти перцентил	75-ти перцентил	број узорака
Београд КБЦ "Др Драгиша Мишовић"	14.0	550.90	1.50	1.50	4.25	52
Зрењанин Булевар Вељка Влаховића	8.8	10.00	8.75	10.00	10.00	56
Зрењанин Елемир	8.3	10.00	5.00	10.00	10.00	56
Крагујевац	8.1	46.70	2.90	6.20	10.50	45
Зрењанин Трг Доситеја Обрадовића	7.8	10.00	5.00	10.00	10.00	56
Ваљево	7.5	59.10	3.03	3.85	8.43	50
Костолац	7.2	43.80	3.53	5.30	8.78	54
Косјерић	7.1	27.00	3.93	5.20	7.35	50
Ћуприја Завод за јавно здравље	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	51
Ужице "ПИО"	6.5	31.15	1.50	3.93	8.34	56
Лозница	6.0	48.20	2.25	3.65	6.53	52
Врачар	5.8	15.10	2.60	5.20	8.50	52
Ужице	5.8	15.10	2.60	5.20	8.50	52
Нови Сад	5.4	37.50	1.95	3.20	5.98	52
Смедерево Радианац	5.2	9.80	3.98	5.10	6.40	52
Вршац Војнички трг	4.6	139.9	0.50	0.50	0.50	61
Београд насеље " Степа Степановић "	4.6	19.10	1.50	2.00	6.98	54
Ужице Библиотека	4.5	13.55	1.50	4.04	6.99	56
Београд ОШ "Никола Тесла"	4.4	23.80	1.50	1.50	5.48	58
Бор 2	4.3	44.30	1.00	1.00	3.95	56
Београд Резервоар БВК Стојчино брдо	4.0	83.20	1.50	1.50	1.50	53
Београд Раковица	3.9	21.70	1.50	1.50	6.00	55
Бор 1	3.4	35.50	1.00	2.45	3.50	56
Чачак Коста Новаковић	3.1	17.30	1.00	2.30	3.70	168
Вршац Царински терминал	3.1	31.9	0.50	0.50	3.40	57
Београд Бас станица	3.1	15.60	1.50	1.50	4.20	51
Косјерић Елкок раскрсница	3.0	20.91	1.50	1.50	3.88	56
Београд Чукариска падина	2.7	11.30	1.50	1.50	3.63	52
Београд Земун	2.6	37.00	1.50	1.50	2.48	54
Београд Авијатичарски трг, Земун	2.4	11.40	1.50	1.50	3.25	55
Београд Велики Црљен	2.4	19.10	1.50	1.50	1.50	56
Крагујевац ОШ "Мирко Јовановић"	2.4	16.50	0.45	0.45	0.90	45
Велико Градиште Водоизв. „Јелак Смонице“	2.3	11.30	1.00	1.00	2.60	84
Београд Колубара	2.1	11.00	1.50	1.50	1.50	52
Прибој Дом	1.9	5.32	1.50	1.50	1.50	56
Београд Омладинских бригада	1.9	11.0	1.50	1.50	1.50	54
Београд Овча	1.9	12.30	1.50	1.50	1.50	48
Београд Бул. Деспота Стефана	1.8	7.7	1.50	1.50	1.50	54
Ниш ИЗЗЈЗ	1.5	8.00	1.00	1.00	1.00	52
<b>ЦИЉНА ВРЕДНОСТ</b>	<b>20</b>					

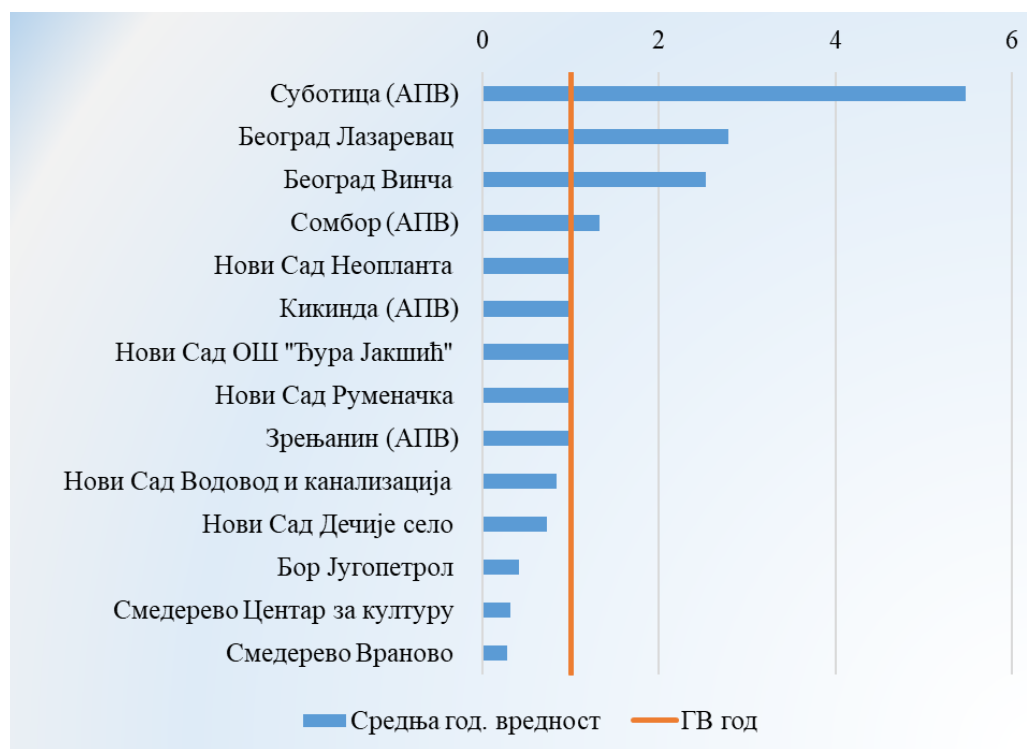
## Бензо(а)пирен у фракцији $PM_{10}$ суспендованих честица

Садржај бензо(а)пирена, В(а)Р, у суспендованим честицама  $PM_{10}$ , као најзначајнијег представника полицикличних ароматичних угљоводоника (РАН), у 2022. години одређивао се у оквиру државне мреже као и у оквиру локалних мрежа за квалитет ваздуха. Статистички резултати ових мерења приказани су у табели 8.

Табела 8. Статистички приказ бензо(а)пирена у  $PM_{10}$  ( $ng/m^3$ ) у 2022. години

В(а)Р	средња год. вредност	макс. дневна	25-ти перцентил	50-ти перцентил	75-ти перцентил	број узорака
Суботица (АПВ)	5	163.57	0.15	0.78	5.43	252
Београд Лазаревац	3	19.40	0.21	1.38	4.19	181
Београд Винча	3	35.90	0.15	0.74	3.23	176
Сомбор (АПВ)	1	9.30	0.50	0.80	1.60	237
Нови Сад Неопланта	1	6.39	0.52	0.78	1.33	330
Кикинда (АПВ)	1	5.20	0.25	0.60	1.30	252
Нови Сад ОШ "Ђура Јакшић"	1	5.02	0.49	0.77	1.24	323
Нови Сад Руменачка	1	4.31	0.50	0.75	1.17	339
Зрењанин (АПВ)	1	8.70	0.25	0.70	0.40	220
Нови Сад Водовод и канализација	1	2.17	0.55	0.76	1.03	165
Нови Сад Дечије село	1	2.77	0.48	0.54	0.80	274
Бор Југопетрол	0.4	3.95	0.20	0.20	0.40	346
Смедерево Центар за културу	0.3	6.5	0.1	0.1	0.1	134
Смедерево Враново	0.3	5.0	0.1	0.1	0.1	133
<b>циљна вредност</b>	<b>1</b>					

Прекорачење циљне вредности  $1 ng/m^3$  забележено је у Суботици ( $5 ng/m^3$ ), као и на мерним местима у Београду (Винча и Лазаревац), где су средње годишње вредности  $3 ng/m^3$ . На мерним местима у Сомбору, Кикинди, Новом Саду и Зрењанину достигнута је циљна вредност, док су најниже средње годишње вредности измерене у Смедереву-  $0.3 ng/m^3$ .



Слика 15. Средње годишње вредности В(а)Р ( $ng/m^3$ ) у 2022. години

**Индикативна мерења бензо(а)пирена у фракцији РМ<sub>10</sub> суспендованих честица**

Резултати индикативних мерења бензо(а)пирена у суспендованим честицама у 2022. години достављени су са 27 мерних места. Највиша средња годишња вредност измерена је на станици Београд Земун (4 ng/m<sup>3</sup>), док је најнижа средња годишња вредност измерена у Вршцу (0.1 ng/m<sup>3</sup>). Годишња циљна вредност (1 ng/m<sup>3</sup>) је прекорачена на деветнаест мерних места, док су у Новом Саду, Костоцу и Вршцу, као и на станицама Смедерево Раља и Београд Врачар, Београд Омладинских бригада и Београд Булевар Д.Стефана измерене средње годишње вредности једнаке или мање од циљне вредности.

Табела 9. Статистички приказ индикативних мерења бензо(а)пирена у РМ<sub>10</sub> (ng/m<sup>3</sup>) у 2022. години

<b>В(а)Р</b>	<b>средња год. вредност</b>	<b>макс. дневна</b>	<b>25-ти перцентил</b>	<b>50-ти перцентил</b>	<b>75-ти перцентил</b>	<b>број узорака</b>
Београд Земун	4	29.8	0.4	1.2	3.4	54
Суботица ОШ "Соња Маринковић"	3	19.2	0.8	2.0	4.1	56
Ваљево	3	21.4	0.5	2.0	4.9	70
Београд ОШ "Никола Тесла"	3	14.3	0.3	1.6	3.5	58
Лозница	3	13.4	0.1	0.9	3.2	45
Београд Чукаричка падина	2	16.4	0.6	1.2	3.9	52
Београд КБЦ "др Драгиша Мишовић"	2	19.4	0.3	0.9	3.0	52
Београд Овча	2	12.7	0.3	0.8	3.6	48
Косјерић	2	15.4	0.1	0.9	3.0	47
Београд Велики Црљени	2	10.6	0.2	1.3	3.4	56
Београд Раковица индустријски комплекс	2	11.6	0.2	0.9	3.2	55
Београд Резервоар БВК Стојчино брдо	2	10.3	0.2	1.2	2.9	53
Смедерево Царина	2	12.2	0.1	1.1	3.1	73
Београд Земун Авијатичарски трг	2	9.2	0.4	0.9	2.0	55
Београд Колубара Б	2	8.3	0.1	1.1	3.0	48
Београд БАС Станица	2	7.6	0.3	1.0	2.5	51
Смедерево Радинац	2	10.9	0.1	0.7	2.3	99
Београд Насеље " Степа Степановић "	2	7.8	0.2	1.0	2.1	54
Ужице	2	20.7	0.1	0.4	1.5	97
Београд Омладинских бригада	1	5.3	0.2	0.6	1.5	54
Београд Булевар Д.Стефана	1	4.3	0.2	0.7	1.5	54
Смедерево Раља	0.5	5.0	0.1	0.1	0.7	106
Београд Врачар	0.4	6.2	0.04	0.1	0.4	95
Костолац	0.3	2.4	0.04	0.1	0.4	48
Нови Сад Лиман	0.3	2.8	0.03	0.1	0.3	93
Вршац Војнички трг	0.2	1.4	0.1	0.1	0.4	61
Вршац Царински терминал	0.1	0.1	0.1	0.1	0.4	59
<b>циљна вредност</b>	<b>1</b>					

Суспендоване честице PM<sub>2.5</sub>

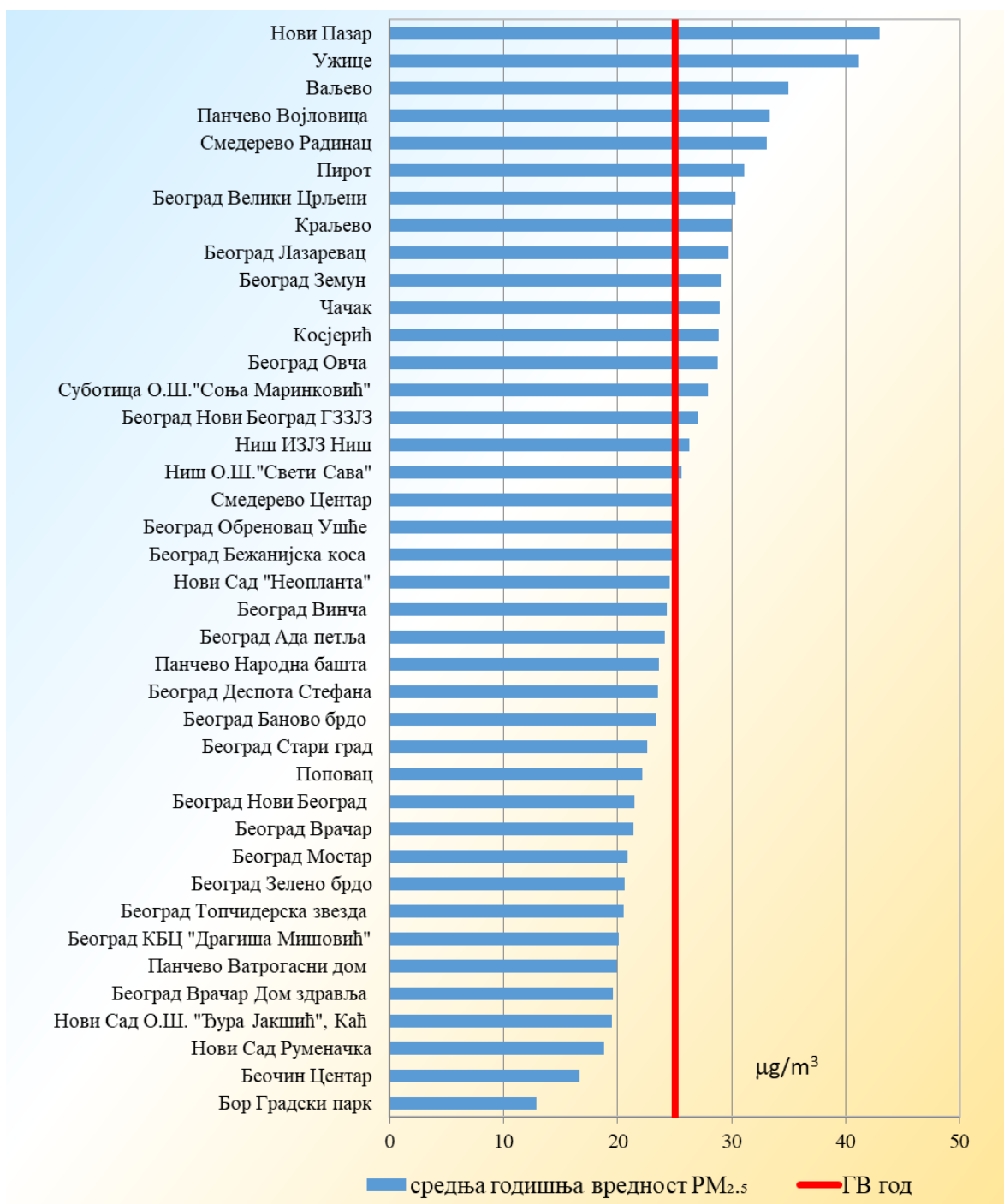
Годишњим извештајем обухваћено је 41 мерно место на којима су се вршила мерења суспендованих честица PM<sub>2.5</sub>, а од тог броја 19 је лоцирано на територији Града Београда. Анализом су обухваћена мерна места државне и локалних мрежа (табела 10).

Табела 10. Статистички приказ суспендованих честица PM<sub>2.5</sub>(μg/m<sup>3</sup>) у 2022. години

PM <sub>2.5</sub>	средња год. вредност	25 ти перцентил	50 ти перцентил	75 ти перцентил	% реализације
Нови Пазар	43	13.2	22.9	56.0	97
Ужице	41	18.5	28.8	50.3	99
Ваљево	35	12.1	20.9	44.4	97
Панчево Војловица	33	13.1	23	41.9	96
Смедерево Радинац	33	13.9	24.3	42.3	96
Пирот	31	12.2	19.8	38.5	100
Београд Велики Црљени	30	12.1	20.9	40.3	99
Краљево	30	9.8	18.8	43.3	100
Београд Лазаревац	30	9.8	17.1	37.1	100
Београд Земун	29	11.4	19.2	33.9	99
Чачак	29	11.5	19.8	37.5	100
Косјерић	29	9.9	17.6	37.3	98
Београд Овча	29	8.2	15.0	28.8	99
Суботица О.Ш. „Соња Маринковић“	28	14.9	21.55	33.4	92
Београд Н. Београд ГЗЗЈЗ	27	11.4	19.2	33.5	100
Ниш ИЗЈЗ Ниш	26	8.1	14.5	31.2	95
Ниш О.Ш. „Свети Сава“	26	10.4	16.3	29.2	94
Смедерево Центар	25	8.7	15.4	29.5	97
Београд Обреновац Ушће	25	10.6	18.3	33.4	99
Београд Бежанијска коса	25	11.1	18.4	30.8	100
Нови Сад „Неопланта“	25	14.0	21.9	32.5	90
Београд Винча	24	9.8	16.7	31.0	99
Београд Ада петља	24	10.8	17.2	30.9	100
Панчево Народна башта	24	9.23	16	28.9	93
Београд Деспота Стефана	23	11.8	18.1	28.8	100
Београд Баново брдо	23	10.4	17.2	30.1	100
Београд Стари град	23	10.2	16.9	27.9	98
Поповац	22	11.3	18.1	28.1	98
Београд Нови Београд	21	9.6	16.3	27.0	98
Београд Врачар	21	10.2	16.1	26.6	100
Београд Мостар	21	7.5	13.8	27.0	99
Београд Зелено брдо	21	9.9	15.7	26.6	100
Београд Топчидерска звезда	20	10.0	15.7	26.0	97
Београд КБЦ „Драгиша Мишовић“	20	9.8	15.4	25.7	100
Панчево Ватрогасни дом	20	7.8	13.5	24.3	98
Београд Врачар Дом здравља	20	9.6	14.8	23.8	92
Нови Сад О.Ш. „Ђура Јакшић“ Каћ	19	11.4	18.3	25.3	88
Нови Сад Руменачка	19	8.7	14.1	24.4	99
Беоцин Центар	17	5.2	10.3	22.1	92
Бор Градски парк	13	7.0	10.7	16.1	99



Годишња гранична вредност за суспендоване честице  $PM_{2.5}$  је  $25 \mu g/m^3$  и она је прекорачена у Новом Пазару, Ужицу, Ваљево, Панчеву, Смедереву, Пироту, Београду, Краљеву, Чачку, Косјерићу, Суботици и Нишу. Највеће годишње концентрације забележене су у Новом Пазару  $43 \mu g/m^3$  и Ужицу  $41 \mu g/m^3$ , Ваљево  $35 \mu g/m^3$ , Панчеву (Војловица) и Смедереву (Радицац) по  $33 \mu g/m^3$ , Пироту  $31 \mu g/m^3$ , Краљеву и Београду (Велики Црљени и Лазаревац) по  $30 \mu g/m^3$  (слика 16).



Слика 16. Средње годишње вредности  $PM_{2.5}$  ( $\mu g/m^3$ ) у 2022. години

**Индикативна мерења суспендованих честица PM<sub>2.5</sub>**

Током 2022. године спроводила су се индикативна мерења суспендованих честица PM<sub>2.5</sub> на 17 мерних места (табела 11).

Табела 11. Статистички приказ индикативних мерења суспендованих честица PM<sub>2.5</sub> (µg/m<sup>3</sup>) у 2022. години

PM <sub>2.5</sub>	средња годишња вредност	макс. дневна вредност	90.4-ти перцентил	25-ти перцентил	50-ти перцентил	75-ти перцентил	број узорака
Горњи Милановац Општинска управа	46	103	80.7	20.0	43.0	71.0	56
Ниш ИЗЈЗ Ниш	34	90	67.4	19.9	29.3	39.6	52
Чачак Коста Новаковић	31	108	57.8	18.0	24.0	35.5	86
Стара Пазова Бела зграда	25	50	41.6	17.2	22.5	30.9	42
Београд Земун	25	109	47.6	11.0	16.9	31.8	42
Кула Дечији вртић „Колибри“	25	81	36.6	16.6	22.5	31.5	150
Нова Пазова ПУ „Полетарац“	24	75	36.0	16.0	23.2	26.9	42
Сурдулица ПСС „Јосип Панчић“	24	60	42.0	11.1	20.5	32.6	42
Сента МЗ Кертек	23	80	48.3	12.0	17.0	27.8	70
Шабац ЗЗЈЗ	22	63	39.8	12.4	17.3	30.7	79
Београд Хајат	22	54	43.6	11.6	15.1	30.1	41
Београд Лондон	21	69	38.4	12.3	17.4	22.0	42
Београд Вуков споменик	18	66	35.5	9.2	13.3	24.4	42
Инђија Општинска управа општине	18	37	30.2	12.5	17.4	20.1	56
Београд Скупштина	17	48	31.9	11.2	13.1	19.7	42
Инђија ПУ „Невен“	17	37	30.5	12.3	16.6	21.3	56
Инђија МНГ Пластик Гогић	17	36	29.3	11.3	15.1	20.2	56

Резултати индикативних мерења показали су да су средње годишње вредности биле у Горњем Милановцу 46 µg/m<sup>3</sup>, Нишу 34 µg/m<sup>3</sup> и Чачку 31 µg/m<sup>3</sup>, те се може закључити да је гранична вредност 25 µg/m<sup>3</sup> на наведеним мерним местима прекорачена у 2022. години.

**Угљен-моноксид (CO)**

Током 2022. године, угљен-моноксид је на 34 станице имао расположивост валидних података већу од 90%, док је само на две станице расположивост била мања од 90%, а већа од 75%.

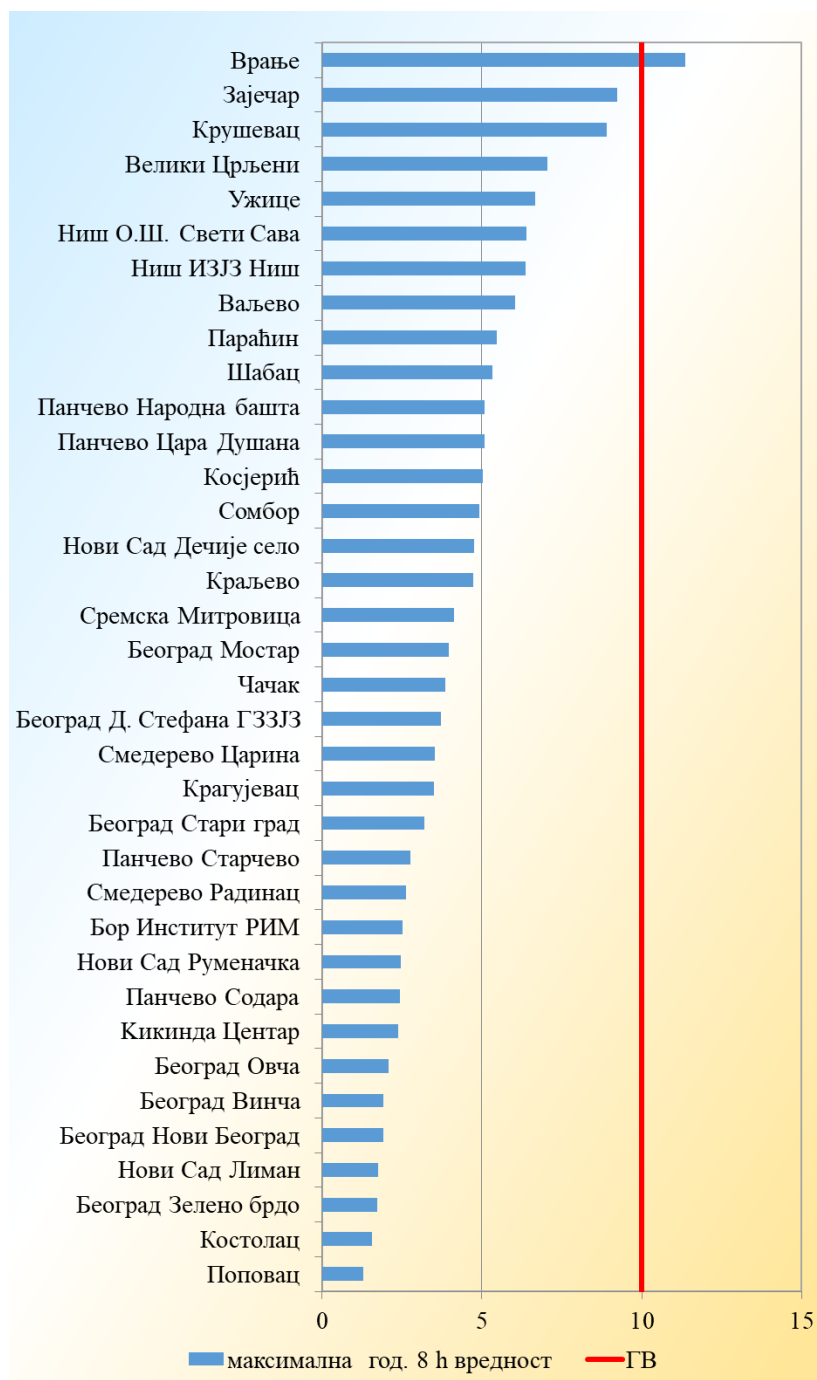
Табела 12. Статистички приказ концентрација CO (mg/m<sup>3</sup>) током 2022. године

CO	средња годишња вредност	Број дана > 5mg/m <sup>3</sup>	средња год. Max_8h вредност	максимална год. 8h вредност	Расположивост, %, података у 2022.	Број дана > 10 mg/m <sup>3</sup>
Врање	0.89	0	1.66	11.36	98	2
Зајечар	0.81	0	1.49	9.23	99	0
Крушевац	0.77	0	1.50	8.90	99	0
Велики Црљени	0.55	0	0.74	7.05	96	0
Ужице	0.80	0	1.18	6.66	100	0
Ниш О.Ш. „Свети Сава“	0.55	0	0.95	6.40	99	0
Ниш ИЗЈЗ Ниш	0.53	0	0.97	6.36	99	0
Ваљево	0.74	0	1.18	6.04	98	0
Параћин	0.54	0	0.95	5.45	95	0
Шабац	0.63	0	1.11	5.32	100	0
Панчево Цара Душана	0.76	0	1.05	5.07	93	0
Панчево Народна башта	0.76	0	1.06	5.07	93	0
Косјерић	0.52	0	0.78	5.02	99	0
Сомбор	1.92	0	2.31	4.93	93	0
Краљево	0.57	0	0.85	4.73	99	0
Сремска Митровица	0.50	0	0.77	4.12	100	0
Београд Мостар	0.48	0	0.77	3.96	98	0
Чачак	0.49	0	0.74	3.86	100	0
Београд Деспота Стефана	0.88	0	1.11	3.72	99	0
Смедерево Царина	0.51	0	0.79	3.52	93	0
Крагујевац	0.56	0	0.85	3.49	93	0
Београд Стари град	0.45	0	0.63	3.21	98	0
Панчево_Старчево	0.72	0	0.96	2.77	96	0
Смедерево Радинац	0.35	0	0.59	2.63	100	0
Бор Институт РИМ	0.36	0	0.58	2.53	99	0
Нови Сад Румначка	0.40	0	0.56	2.45	99	0
Панчево Содара	0.46	0	0.63	2.42	97	0
Кикинда Центар	0.32	0	0.45	2.37	97	0
Београд Овча	0.59	0	0.75	2.07	90	0
Београд Винча	0.39	0	0.55	1.91	98	0
Београд Нови Београд	0.36	0	0.51	1.91	96	0
Нови Сад Лиман	0.31	0	0.39	1.74	99	0
Београд Зелено брдо	0.27	0	0.37	1.71	99	0
Костолац	0.30	0	0.42	1.56	98	0
Нови Сад Дечије село	0.40	0	0.52	4.75	84	0
Поповац	0.40	0	0.50	1.30	88	0

У табели 12 су приказане средње годишње концентрације угљен-моноксида на основу осмосатних и на основу сатних вредности ( $\text{mg}/\text{m}^3$ ), максимална годишња 8-сатна концентрација угљен-моноксида ( $\text{mg}/\text{m}^3$ ) и расположивост података (%) током 2022. године. Мерна места су рангирана у опадајућем низу вредности годишње максималне осмосатне концентрације угљен-моноксида.

Током 2022. године годишња гранична вредност ( $3 \text{ mg}/\text{m}^3$ ) није прекорачена ни на једној станици. Дневна гранична вредност ( $5 \text{ mg}/\text{m}^3$ ), такође није прекорачена ни на једној станици. Прекорачење максималне осмосатне концентрације угљен-моноксида ( $10 \text{ mg}/\text{m}^3$ ), забележено је на станици у Врању ( $11.36 \text{ mg}/\text{m}^3$ ). Број дана са прекорачењем максималне осмосатне концентрације угљен-моноксида био је само у Врању два дана.

Графички приказ резултата мониторинга угљен-моноксида током 2022. године дат је на основу вредности максималних осмосатних концентрација CO (слика 17).



Слика 17. Приказ максималне осмосатне концентрације CO ( $\text{mg}/\text{m}^3$ ) у 2022. години

## Бензен (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>)

Годишња анализа аутоматских мерења концентрација бензена урађена је на основу података достављених са станица у Београду, Новом Саду и Панчеву из државне и локалних мрежа за мониторинг квалитета ваздуха (табела 13).

Табела 13. Средње годишње вредности концентрација бензена ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), 25-ти, 50-ти-и 75-ти перцентили и расположивост података (%) током 2022. године

C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	средња год.вредност	25-ти перцентил	50-ти перцентил	75 -ти перцентил	расположивост података
Панчево Војловица	3	0.58	2.10	4.72	100
Београд Мостар	3	1.50	2.28	3.36	90
Нови Сад Дечије село	3	1.70	2.00	3.05	100
Панчево Ватрогасни дом	2	0.48	1.43	2.83	94
Београд Нови Београд	2	0.59	1.23	2.32	96
Нови Сад ОШ "Ђура Јакшић"	1	0.53	0.80	1.50	100
Нови Сад Руменачка	1	0.50	0.70	1.30	92
Панчево Народна башта	1	0.30	0.53	1.02	93

Највећа средња годишња вредност у 2022. години била је  $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Ова средња годишња вредност забележена је на станицама Панчево Војловица, Београд Мостар и Нови Сад Дечије село, што значи да у 2022. години није било прекорачења годишње граничне вредности  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (слика 18).



Слика 18. Приказ средње годишње концентрације бензена ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) у 2022. години

## Индикативна мерења бензена (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>)

Индикативна мерења концентрација бензена током 2022. године спроводила су се у Панчеву, Зрењанину и Београду. Приказ средње вредности концентрација C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>, 25-ти, 50-ти и 75-ти перцентил и број узорача дати су у табели 14. Годишња гранична вредност ( $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) прекорачена је само на мерном месту Београд БАС станица

Табела 14. Средње годишње вредности концентрација бензена ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), 25-ти, 50-ти-и 75-ти перцентили и расположивост података (%) током 2022. године

C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	средња год.вредност	25-ти перцентил	50-ти перцентил	75 -ти перцентил	број узорача
Београд БАС станица	7	3.90	5.40	8.05	50
Београд ДЗ Стари град	5	2.85	3.75	6.83	50
Панчево Завод	3	2.00	3.00	3.00	60
Панчево Ватрогасни дом	3	2.00	2.00	3.00	60
Београд Булевар Д.Стефана	3	0.23	0.67	1.49	54
Београд Омладинских бригада	2	0.60	1	1.92	54
Зрењанин Булевар Вељка Влаховића	1	0.25	0.25	0.75	56

## Приземни озон (O<sub>3</sub>)

Анализа резултата мерења приземног озона у 2022. години приказана је у табели по мерним станицама које су рангиране у опадајућем низу према максималној осмосатној вредности концентрација. Са преко 90% расположивих података у 2022. години, било је 23 станице. Само три станице у 2022. години имале су 75%-90% расположивих података (табела 15).

У табели су приказане средње годишње концентрације максималних 8-сатних концентрација приземног озона ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), број дана са прекорачењем циљне вредности (ЦВ)  $120\mu\text{g}/\text{m}^3$ , максималне годишње 8-сатне концентрације приземног озона ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), 26<sup>у</sup> у опадајућем низу максимална 8-сатна концентрација приземног озона и расположивост података (%) током 2022. године.

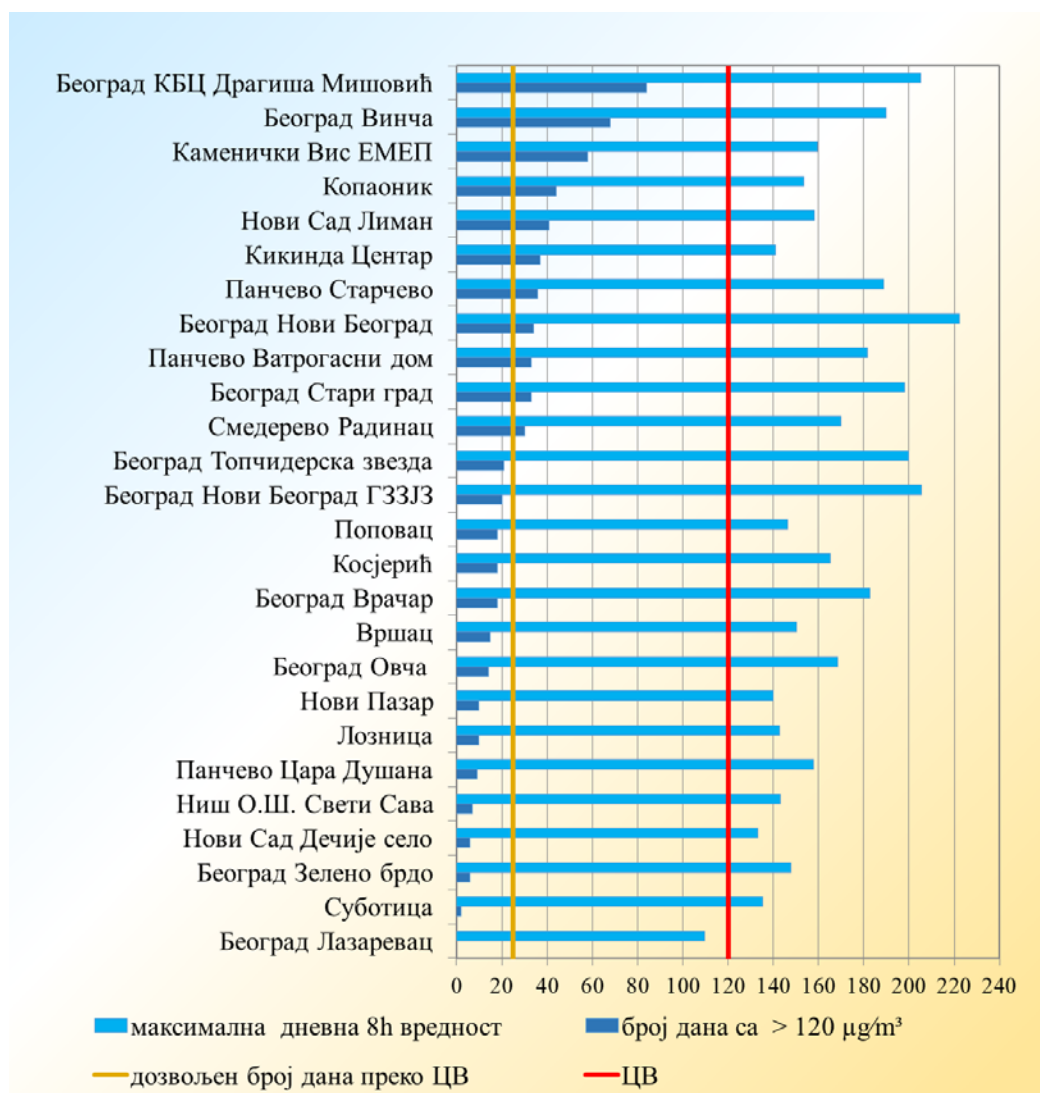
Табела 15. Статистички приказ концентрација O<sub>3</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) у 2022. години

O <sub>3</sub>	средња год. Max 8h вредност	број дана са $> 120 \mu\text{g}/\text{m}^3$	максимална год. 8 h вредност	26 <sup>у</sup> у низу максималних дневних 8h концентрација	Расположивост, %, података у 2022.
Београд Нови Београд	73	34	<b>222</b>	127	98
Београд Нови Београд ГЗЗЈЗ	60	20	<b>205</b>	116	99
Београд КБЦ „Драгиша Мишовић“	88	84	<b>205</b>	139	98
Београд Топчидерска звезда	65	21	<b>200</b>	118	96
Београд Стари град	72	33	<b>198</b>	123	91
Београд Винча	85	68	<b>190</b>	137	98
Београд Врачар	67	18	<b>183</b>	118	98
Панчево Ватрогасни дом	78	33	<b>182</b>	126	93
Смедерево Радинац	73	30	<b>170</b>	125	98
Косјерић	67	18	<b>165</b>	116	99
Каменички Вис ЕМЕП	94	58	<b>160</b>	132	97
Нови Сад Лиман	76	41	<b>158</b>	128	99
Панчево Цара Душана	65	9	<b>158</b>	108	97
Копаоник	98	44	<b>154</b>	126	99
Вршац	73	15	<b>150</b>	110	98
Београд Зелено брдо	65	6	<b>148</b>	101	92
Поповац	69	18	<b>146</b>	114	95
Кикинда Центар	77	37	<b>141</b>	125	100
Ниш О.Ш. „Свети Сава“	71	7	<b>143</b>	112	99
Лозница	64	10	<b>143</b>	111	94
Нови Пазар	63	10	<b>140</b>	107	98
Нови Сад Дечије село	65	6	<b>133</b>	107	93
Београд Лазаревац	54	0	<b>110</b>	81	99
Панчево Старчево	85	36	<b>189</b>	132	79
Београд Овча	68	14	<b>169</b>	116	79
Суботица	64	2	<b>135</b>	101	81

Током 2022. године, прекорачења максималне осмосатне вредности,  $120\mu\text{g}/\text{m}^3$ , забележена су на свим станицама, осим на станици Београд Лазаревац. Дозвољен број дана (25 дана) са прекорачењем максималне осмосатне вредности прекорачен је на станицама: Београд КБЦ Драгиша Мишовић 84 дана, Београд Винча 68 дана, Каменички Вис ЕМЕП 58 дана, Копаоник 44 дана, Нови Сад Лиман 41

дан, Кикинда Центар 37 дана, Панчево Старчево 36 дана, Београд Нови Београд 34 дана, Београд Стари град 33 дана, Панчево Ватрогасни дом 33 дана и Смедерево Радинац 30 дана.

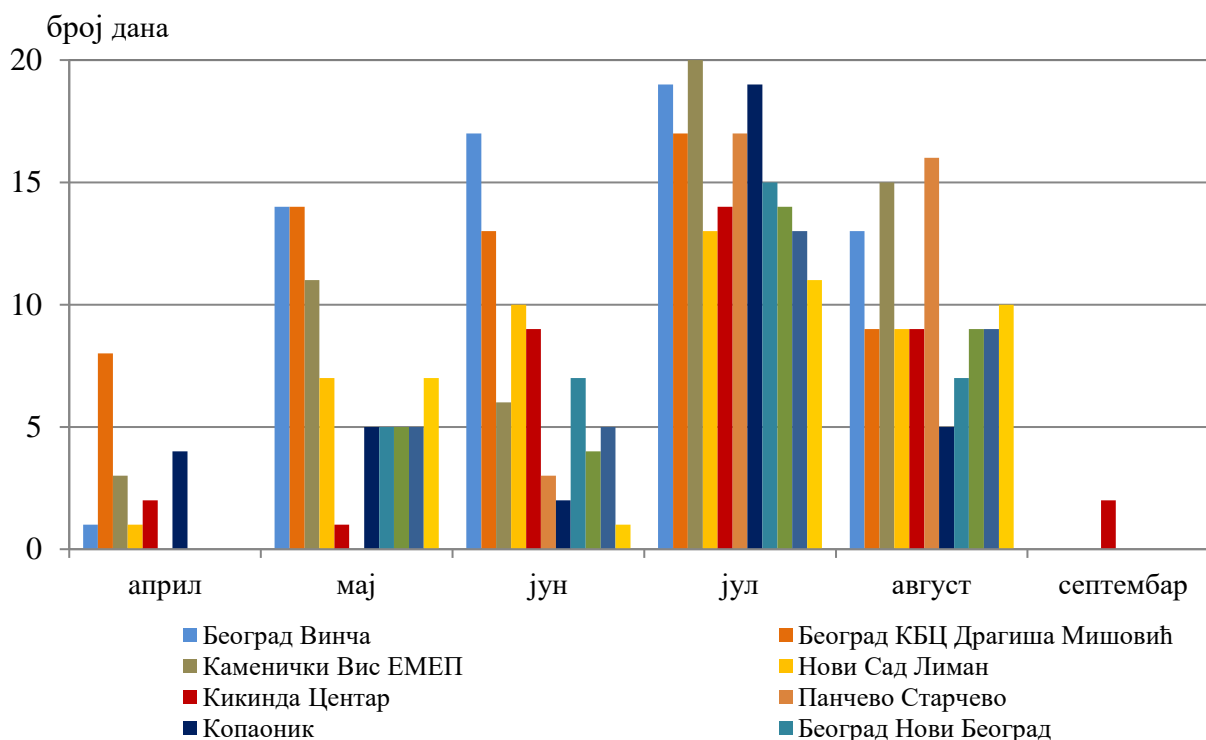
Графички приказ резултата мониторинга приземног озона током 2022. године дат је као упоредни приказ максималне осмосатне концентрације  $O_3$  ( $\mu g/m^3$ ) и броја дана са прекорачењем циљне вредности у 2022. години (слика 19).



Слика 19. Упоредни приказ максималне осмосатне концентрације приземног озона  $O_3$  ( $\mu g/m^3$ ) и броја дана са прекорачењем ЦВ у 2022. години

На територији Републике Србије концентрације приземног озона  $O_3$  имају значајан утицај на квалитет ваздуха само у топлом делу године.

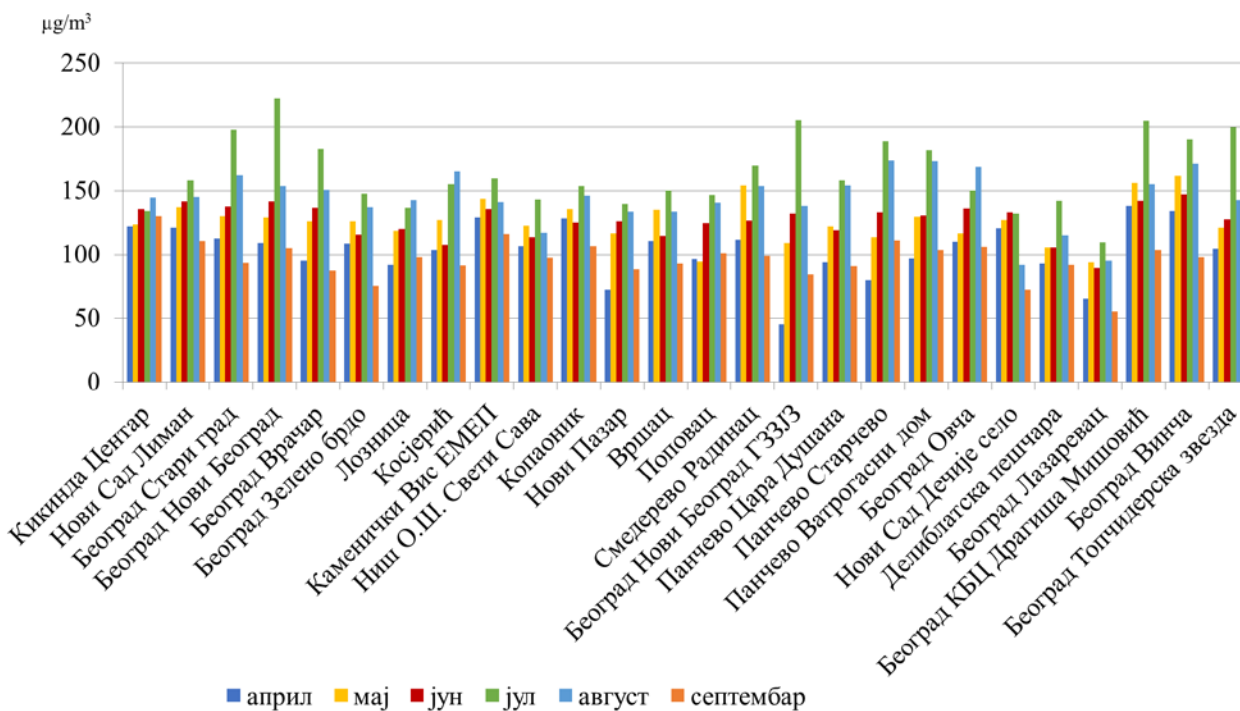
Према подацима из 2022. године види се да највећи број дана са прекорачењем циљне вредности концентрације приземног озона у сезони април - септембар, забележен у јулу месецу и то на следећим станицама: Каменички Вис ЕМЕП 20 дана, Београд Винча и Копаоник 19 дана, Београд КБЦ Драгиша Мишовић и Панчево Старчево 17 дана, Београд Нови Београд 15 дана, Београд Стари град и Кикинда Центар 14 дана, Нови Сад Лиман и Панчево Ватрогасни дом 13 дана и Смедерево Радинац 11 дана (слика 20).



Слика 20. Приказ броја дана са прекорачењем ЦВ О<sub>3</sub> у сезони април-септембар 2022. године

Током сезоне април - септембар 2022. године на свим мерним местима осим Београд Лазаревац забележен је број дана са прекорачењем циљне вредности концентрације приземног озона (слика 21).

Последњих година прекорачења су углавном забележена на станицама у Војводини и Београду, као и на висинским станицама Копаоник и Каменички Вис.



Слика 21. Приказ максималних осмосатних концентрација приземног озона по станицама у сезони април-септембар 2022. године

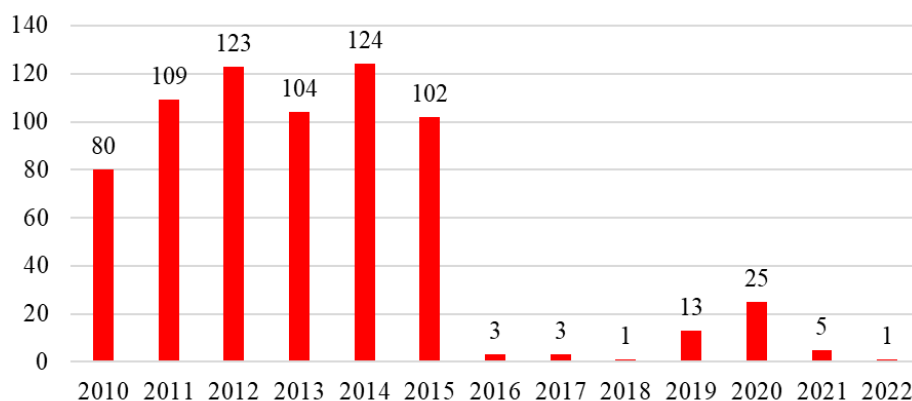


## КОНЦЕНТРАЦИЈЕ ОПАСНЕ ПО ЗДРАВЉЕ ЉУДИ И КОНЦЕНТРАЦИЈЕ О КОЈИМА СЕ ИЗВЕШТАВА ЈАВНОСТ

За сумпор-диоксид и азот-диоксид дефинисане су концентрације које у случају непрекидног деловања у току узастопна три сата представљају опасност по здравље становништва. Границе су  $500\mu\text{g}/\text{m}^3$  за сумпор-диоксид и  $400\mu\text{g}/\text{m}^3$  за азот-диоксид.

Током 2022. године појава концентрација сумпор-диоксида опасних по здравље људи је забележена на станици Бор Градски парк један пут (слика 22).

Од успостављања аутоматског мониторинга квалитета ваздуха, само је сумпор-диоксид у Бору имао константну појаву концентрација опасних по здравље људи.



Слика 22. Број епизода са прекорачењем вредности концентрација  $\text{SO}_2$  већих од  $500\mu\text{g}/\text{m}^3$  три или више сати заредом у Бору (Градски парк) у периоду од 2010. до 2022. године

У агломерацији Бор, по подацима из периода 2010 - 2015. године уочава се велики број епизода са концентрацијама опасним по здравље људи које су се кретале од 80 (2010. године) до 124 (2015. године). Од како је дошло до пуштања у рад нове топионице крајем 2015. године појаве ових концентрација су вишеструко ређе, али било је повећања у 2019. и у 2020. години док је 2021. године било пет оваквих епизода а у 2022. само једна.

Појава концентрација азот диоксида опасних по здравље људи није забележена ни на једној станици током 2022. године као ни претходних година.

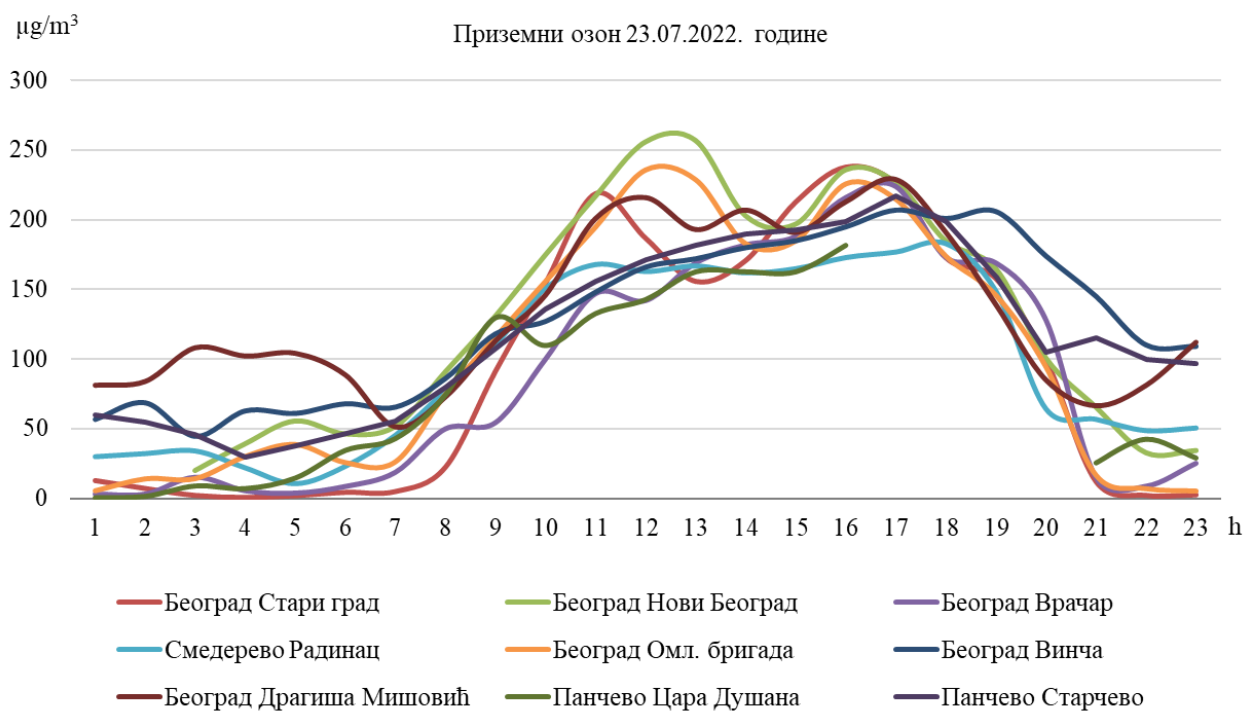
За приземни озон је прописана концентрација о којој се обавештава јавност,  $180\mu\text{g}/\text{m}^3$ , а за концентрације  $240\mu\text{g}/\text{m}^3$  уколико се мере током три узастопна сата, сматрају се концентрацијама опасним по здравље људи и потребно је за њих издати упозорење.

Концентрације приземног озона о којима се обавештава јавност, преко  $180\mu\text{g}/\text{m}^3$ , забележене су на већини станица током 2022. године, што није био случај претходних година.

Појава концентрација приземног озона преко  $180\mu\text{g}/\text{m}^3$  забележене су на станицама: Београд Винча 13 сати, Београд Стари град, Београд Нови Београд, Београд КБЦ Драгиша Мишовић и Панчево Старчево по 11 сати, Београд Нови Београд ГЗЗЈЗ и Панчево Ватрогасни дом 10 сати, Београд Врачар осам сати, Београд Овча два сата, Београд Лазаревац, Панчево Цара Душана, Смедерево Радианац и Косјерић по један сат.

Највеће концентрације приземног озона забележене су 23.07.2022. године. На девет мерних места забележене су концентрације преко  $180\mu\text{g}/\text{m}^3$ , а на мерном месту Београд Нови Београд, измерене су концентрације преко  $240\mu\text{g}/\text{m}^3$  у трајању од два сата.

Концентрације опасне по здравље људи о којима се издаје упозорење за јавност, три узастопна сата преко  $240\mu\text{g}/\text{m}^3$ , нису забележене ни на једном мерном месту.





Слика 23. Концентрације приземног озона преко 180  $\mu\text{g}/\text{m}^3$


## ОЦЕНА КВАЛИТЕТА ВАЗДУХА У 2022. ГОДИНИ

Оцена квалитета ваздуха на основу прекорачења граничних и толерантних вредности концентрација загађујућих материја једина је законски дефинисана и обавезујућа оцена степена загађења ваздуха у Републици Србији.

Оцена квалитета ваздуха у 2022. години извршена је на основу мерења концентрација загађујућих материја у државној мрежи и локалним мрежама за мониторинг квалитета ваздуха.

 Прву категорију, чист или незнатно загађен ваздух, има ваздух у коме нису прекорачене граничне вредности ни за једну загађујућу материју;

 Другу категорију, умерено загађен ваздух где су прекорачене граничне вредности нивоа за једну или више загађујућих материја, али нису прекорачене толерантне вредности ни једне загађујуће материје;

 Трећу категорију, прекомерно загађен ваздух, има ваздух у коме су прекорачене граничне вредности за једну или више загађујућих материја.

Рок за достизање граничне вредности азот-диоксида био је 01. јануар 2021. године чиме су све загађујуће материје за које су биле прописане толерантне вредности достигле своје граничне вредности. То је разлог зашто у Републици Србији више није присутна друга категорија квалитета ваздуха. Тако извршена категоризација представља званичну оцену квалитета ваздуха за 2022. годину и она гласи:

У зони „Србија“ током 2022. године ваздух је био прве категорије тј. чист или незнатно загађен ваздух, осим у градовима Крагујевац, Костолац, Пирот, Лозница, Чачак, Параћин (Поповац), Зајечар, Краљево, Нови Пазар и Ваљево.

У зони „Војводина“ током 2022. године ваздух је био прве категорије тј. чист или незнатно загађен, осим у Суботици, Сомбору и Зрењанину.

У 2022. години ваздух је био треће категорије у агломерацијама: Београд, Бор, Ниш, Панчево, Смедерево, Косјерић, Ужице и Нови Сад.

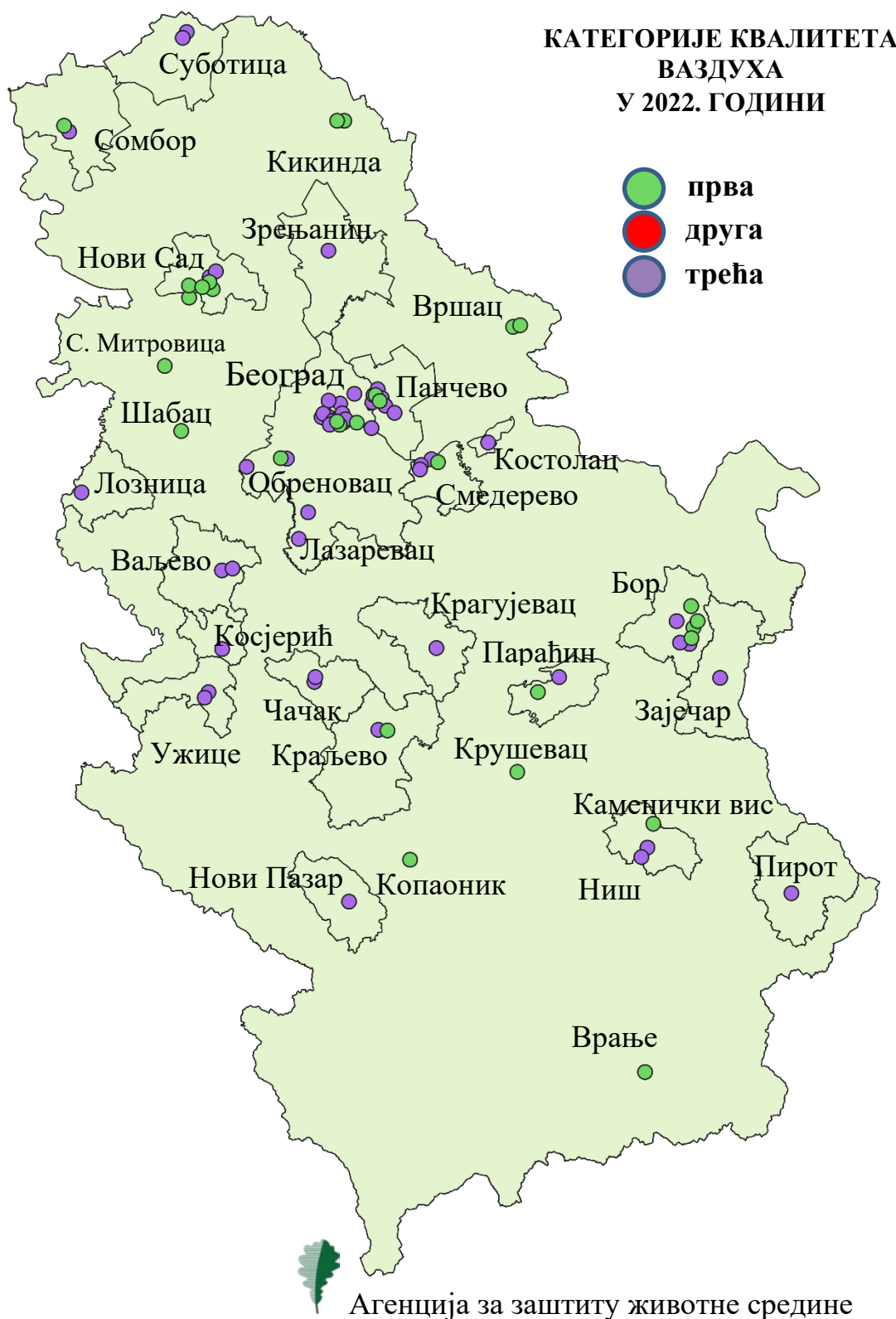
У агломерацијама Београд и Ниш и у граду Новом Пазару квалитет ваздуха био је треће категорије услед прекорачења граничних вредности азот-диоксида и суспендованих честица  $PM_{10}$  и  $PM_{2.5}$ .

Квалитет ваздуха у агломерацији Бор био је треће категорије услед прекорачења граничних вредности сумпор-диоксида, суспендованих честица  $PM_{10}$  и олова у суспендованим честицама  $PM_{10}$ .

Агломерације Панчево, Смедерево, Косјерић и Ужице и градови Ваљево, Краљево, Пирот, Чачак и Суботица сврстани су у трећу категорију квалитета ваздуха због прекомерног загађења суспендованим честицама  $PM_{10}$  и  $PM_{2.5}$ .

Агломерација Нови Сад и градови Зајечар, Лозница, Крагујевац, Параћин (Поповац), Костолац, Сомбор и Зрењанин сврстани су у трећу категорију квалитета ваздуха због прекомерног загађења суспендованим честицама  $PM_{10}$ .

Категоризација квалитета ваздуха, по станицама и мерним местима за 2022. годину, приказана је графички (слика 24).



Слика 24. Категорије квалитета ваздуха 2022. године по станицама

У табели је приказана оцена квалитета ваздуха за 2022. годину, средње годишње концентрације  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{PM}_{10}$ ,  $\text{PM}_{2.5}$ , бензена,  $\text{CO}$  и  $\text{O}_3$ , број дана са прекорачењем дневних ГВ (сивом бојом је означен параметар који није предвиђен програмом квалитета ваздуха, а празна ћелија представља параметар који нема потребан број валидних мерења) (табела 16).

Табела 16. Оцена квалитета ваздуха за 2022. годину

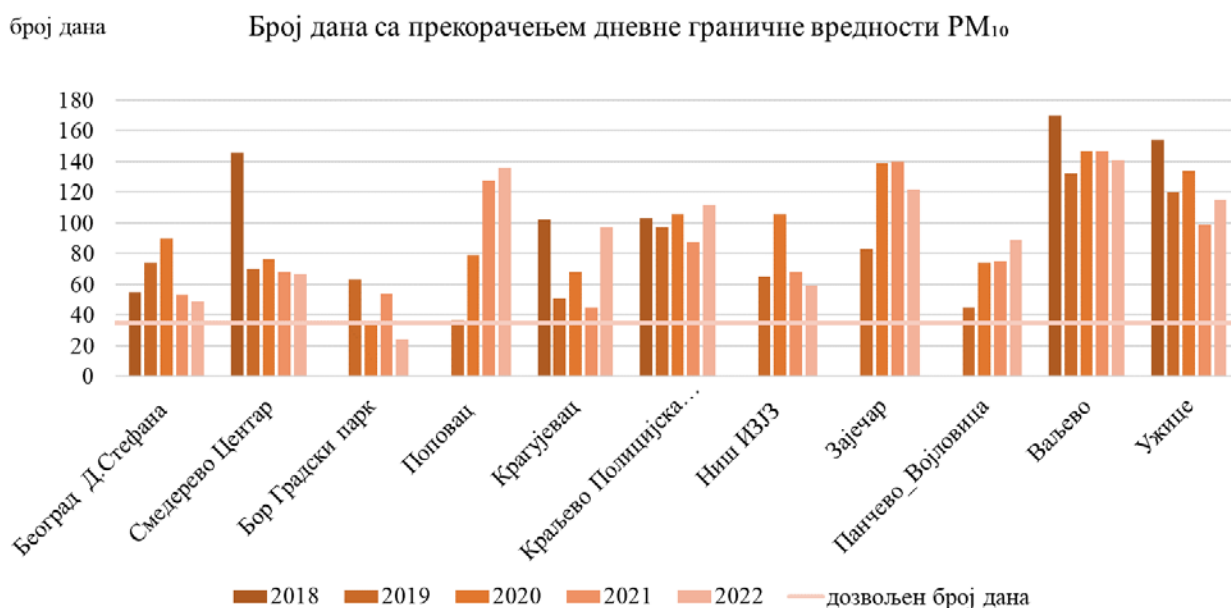
Агломерација, ЗОНА	Станица	Оцена квалитета ваздуха (категорија)	Годишње вредности концентрација загађујућих материја													
			SO <sub>2</sub>			NO <sub>2</sub>			PM <sub>10</sub>		PM <sub>2,5</sub>	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	CO		O <sub>3</sub>	
			µg/m <sup>3</sup>	Број дана са >125 µg/m <sup>3</sup>	Број сати са >350 µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	Број дана са >85 µg/m <sup>3</sup>	Број сати са >150 µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	Број дана са >50 µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	mg/m <sup>3</sup>	Број дана са >5 mg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	Број дана са >120 µg/m <sup>3</sup>
СРБИЈА	Каменички Вис - ЕМЕП	I	13	0	0	3	0	0	17	0					94	58
	Врање	I	11	0	0	22	0	0				0.89	0			
	Копоник	I	9	0	0									98	44	
	Крушевац					17	0	0				0.77	0			
	Шабац		11	0	2	25	0	2				0.63	0			
	Крагујевац	III	15	0	0	23	0	0	43	97			0.56	0		
	Костолац	III	11	0	4	12	0	0	32	39			0.30	0		
	Пирот	III	16	0	0				39	103	31					
	Лозница	III	20	0	0	21	0	0	45	106					64	10
	Чачак	III				13	0	0	36	80	29		0.49	0		
	Чачак Коста Новаковић	III							40	77						
	Параћин	III	13	0	0	27	0	0					0.54	0		
	Поповац	III	7	0	0	8	0	0	49	136	22		0.40	0	69	18
	Зајечар	III	23	0	0	18	0	1	60	122			0.81	0		
	ВОЈВОДИНА	Краљево Полицијска управа	III							44	112					
Краљево		III	10	0	0	17	0	0			30		0.57	0		
Нови Пазар		III	11	0	0	25	1	11	49	135	43				63	10
Ваљево		III	19	0	0	27	0	4	51	141	35		0.74	0		
Ваљево ЗЗЈЗ		III							67	178						
Кикинда Центар			8	0	0								0.32	0	81	37
Кикинда АПВ									31	29						
Вршац		I	9	0	0	16	0	0	27	21					73	15
Беочин Центар			13	0	0	15	0	0	23	14	17					
Сремска Митровица			12	0	0	25	0	0					0.50	0		
Суботица АПВ		III	25	0	0				37	53						
Суботица О.Ш. "Соња Маринковић"		III							41	84	28					
Сомбор АПВ	III				11	0	0	24	14							
Сомбор Дунав и Тиса	III							42	78							
Зрењанин АПВ	III	17	0	0	20	0	0	38	54							
Београд	Београд Стари град					28	0	15	35	62	23		0.45	0	72	33
	Београд Нови Београд		12	0	0	25	0	0	30	39	21	2	0.36	0	73	34
	Београд Мостар		11	0	0	40	3	8	27	47	21	2	0.48	0		
	Београд Врачар		15	0	0	29	0	2	31	36	21				67	18
	Београд Зелено брдо		12	0	0	31	0	0	27	24	21		0.27	0	65	6
	Обреновац Центар								39	61						
	Београд Д. Стефана ГЗЗЈЗ		16	0	0	54	20	85	33	49	23		0.88	0		
	Београд Обреновац ГЗЗЈЗ	III	17	1	11	13	0	0	38	70						
	Београд Нови Београд ГЗЗЈЗ	III	21	0	0	31	0	12	40	110	27				60	20
	Београд Овча	III	16	0	0	12	0	0	35	61	29		0.59	0	68	14
	Београд Велики Црљени	III	31	0	3	10	0	0	41	87	30	1	0.55	0		
	Београд Обреновац Ушће	III	18	0	3	10	0	0	31	48	25					
	Београд Земун ТБ	III	14	0	0	29	0	0	42	104	30					
	Београд КБЦ "Драгиша Мишовић"	III				20	0	0	27	25	20				88	84
	Београд Лазаревац	III	14	0	0	16	0	0	39	94	30				54	0
	Београд Винча	III	13	0	0	14	0	0	30	47	24		0.39	0		
	Београд Бежанијска коса	III				26	0	0	34	56	25					
	Београд Ада петља	III				38	0	2	34	67	24					
Београд Баново брдо	III				24	0	0	30	48	23						
Београд Врачар Дом здравља	III				28	0	6	31	41	20						
Београд Топчидерска звезда	III				24	0	0	29	31	20				65	21	
Нови Сад	Нови Сад Лиман	III	8	0	0	18	0	0	28	17			0.31	0	76	41
	Нови Сад Румначка	III	11	0	0	29	0	0	36	49	19	1	0.40	0		
	Нови Сад Неопланта	III							33	51	25					
	Нови Сад О.Ш. "Ђура Јакшић"	III							25	17	19	1				
Ниш	Нови Сад Дечије село	III	7	0	0	16	0	0	19	3		3				
	Ниш О.Ш. "Свети Сава"	III	11	0	0	32	1	1	37	72	26		0.55	0	71	7
	Ниш ИЗЈЗ Ниш	III	8	0	0	31	0	0	29	59	26		0.53	0		
Бор	Бор Градски парк	III	20	4	39				30	24	13					
	Бор Брезовик	III	15	0	8				37	65						
	Бор Институт	III	14	1	7	24	0	0					0.36	0		
	Бор Оштрељ	III							37	63						
	Бор Кривељ	III							31	30						
	Бор Југопетрол	III							42	89						
Панчево	Панчево Содара	III	11	0	0								0.46	0	73	30
	Панчево Народна башта	III							36	54	24	1				
	Панчево Нова Миса	III							33	52						
	Панчево Стрелиште	III							35	58						
	Панчево Цара Душана	III	5	0	0	13	0	0	34	40		3	0.76	0	67	18
	Панчево Ватрогасни дом	III				17	0	0	27	34	20	2				
	Панчево Војловица	III	9	0	0				42	89	33	3				
Смедерево	Панчево Старчево	III	19	0	0	15	0	0	41	86			0.72	0	85	36
	Смедерево Царина	III				13	0	0	49	89			0.51	0		
	Смедерево Центар	III	20	0	0	29	0	0	32	67	25					
	Смедерево Радица	III	9	0	0	16	0	0	47	120	33		0.35	0	73	30
Косјерић	Смедерево Раља Домаћинство Илић	III							38	67						
	Косјерић	III	7	0	0	14	0	0	40	103	29		0.52	0	67	18
	Ужице	III	11	0	0	40	0	1	61	160	41		0.80	0		
Ужице	Ужице Библиотека	III							38	83						

## Тренд квалитета ваздуха

Од 2018. до 2022. године прекречење дозвољеног броја дана са концентрацијама суспендованих честица  $PM_{10}$  већим од  $50 \mu g/m^3$  на посматраним станицама чешће је узрок прекомерном загађењу ваздуха него прекорачења средње годишње вредности  $PM_{10}$ .

Постоји слабо изражен тренд пада броја дана са концентрацијама већим од  $50 \mu g/m^3$  на већем броју станица. На станици Поповац изражен је тренд пораста концентрација суспендованих честица  $PM_{10}$ , а на станици Панчево Војловица тренд раста довео је до прекорачења годишње граничне вредности  $40 \mu g/m^3$  први пут у 2022. години.

Најчешћи узрок прекомерном загађењу ваздуха јесте присуство суспендованих честица  $PM_{10}$ , загађујуће материје која се мери на највећем броју мерних места у Републици Србији. У периоду од пет година, 2018-2022. године посматрана су два низа података: број дана са прекорачењем дневне граничне вредности и средње годишњих вредности  $PM_{10}$  (слика 25) на станицама Београд Булевар Деспота Стефана, Смедерево Центар, Бор Градски парк, Поповац Холцим, Крагујевац, Краљево Полицијска управа, Ниш ИЗЈЗ, Зајечар, Панчево Војловица, Ваљево и Ужице. Одабране су станице са највећим бројем прекорачења дневне и годишње граничне вредности, станице различитог типа (саобраћајне, градске, приградске и индустријске) и станице на којима постоји низ за минимум четири од посматраних пет година у периоду 2018-2022. година.



Слика 25. Број дана са прекорачењем дневне граничне вредности  $PM_{10}$  у периоду 2018.-2022. године



Слика 26. Средње годишње вредности у периоду 2018.-2022. године

Слабо изражен тренд смањења броја дана са прекорачењем граничне вредности у овом периоду јавио се на станицама Београд Булевар Деспота Стефана, Смедерево Центар, Ниш ИЗЈЗ, Крагујевац, Ваљево и Ужице док је на станици Бор Градски парк тренд смањења нешто израженији. На станицама Зајечар и Краљево Полицијска управа постоји слаб тренд пораста броја дана са прекомерним загађењем, а у овом периоду јасно се уочава њихов константни раст на станицама Поповац и Панчево Војловица. На свим станицама регистровани број дана са прекорачењем дневне граничне вредности прелазео је дозвољени број током године изузев на станици Бор Градски парк, где је први пут 2022. године тај број био мањи од 35.

Трендови средњих годишњих вредности пратили су тренд броја дана са прекраченом дневном граничном вредности с тим што је тренд пада средњих годишњих вредности уочљивији на станицама Ваљево и Ужице. На крају посматраног периода нису забележена прекорачења средње годишње вредности на станицама Београд Булевар Деспота Стефана, Смедерево Центар и Ниш ИЗЈЗ, док на станици Бор Градски парк ова прекорачења нису регистрована у целом периоду за који су подаци расположиви. На станицама Поповац и Панчево Војловица поред пораста броја дана са прекомерним загађењем, константно расту средње годишње вредности концентрација ове загађујуће материје и на крају периода прешле су дозвољену граничну вредност.

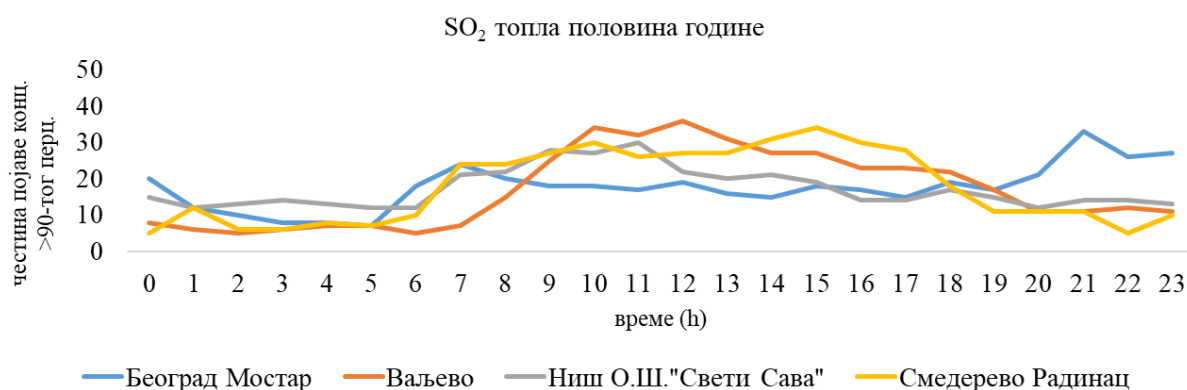
## Дневни и сезонски ход концентрација загађујућих материја

Све загађујуће материје, изузев сумпор-диоксида, своје максималне концентрације најчешће достижу у вечерњим сатима било у топлој или хладној половини године. Овакве појаве максималних вредности концентрација могу се објаснити метеоролошким утицајем јер је то период дана када долази до најбржег хлађења приземног слоја атмосфере, а тај хладан, тежак ваздух задржава при тлу загађујуће материје које се у њему нађу.

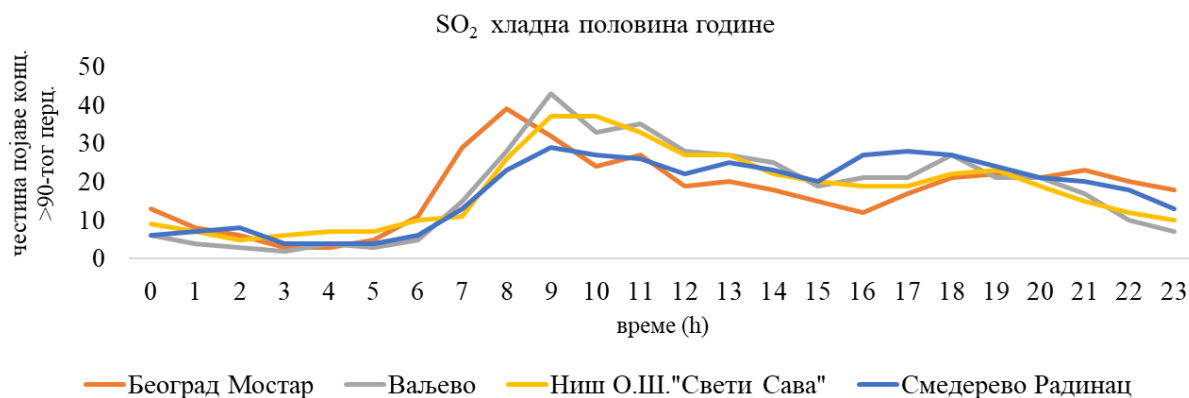
Током највећих активности у светлом делу дана само сумпор-диоксид бележи максималне концентрације.

Ниво загађујућих материја у приземном слоју атмосфере, где се и врше њихова мерења, условљен је променом количине емитованих загађујућих материја и актуелним метеоролошким условима. Током хладног периода године присутан је додатни извор емисија услед загревања домаћинстава, а то су топлане снаге мање од 50 MW и локална ложишта па самим тим ниво загађујућих материја мора бити већи него у топлој половини године. Са друге стране, метеоролошки услови могу утицати на задржавање емитованих загађујућих материја или насупротив томе, поспешивати њихову дисперзију и дифузију.

Различити нивои сумпор диоксида, азот диоксида, угљен монооксида и суспендованих честица PM<sub>10</sub> и PM<sub>2.5</sub> анализирани су на станицама Београд Мостар, Ваљево, Ниш О.Ш. „Свети Сава“ и Смедерево Радинац током 2022. године. Одабране су станице различитог типа, саобраћајне (Београд Мостар), градске (Ваљево, Ниш О.Ш. „Свети Сава“) и индустријске (Смедерево Радинац) које су под утицајем различитих извора емисија. Са аспекта загађења увек је важно утврдити када се јављају високе вредности концентрација стога је издвојено десет процената највиших концентрација за сваку станицу посебно и за сваки период године посебно. Периоди су дефинисани као хладна и топла половина године при чему се хладна половина године поклапа са званичном грејном сезоном у Републици Србији, док се под топлом половином године подразумева остатак године (15.април-14. октобар) (слике 27-31). На сликама које следе време током дана приказано је као локално.

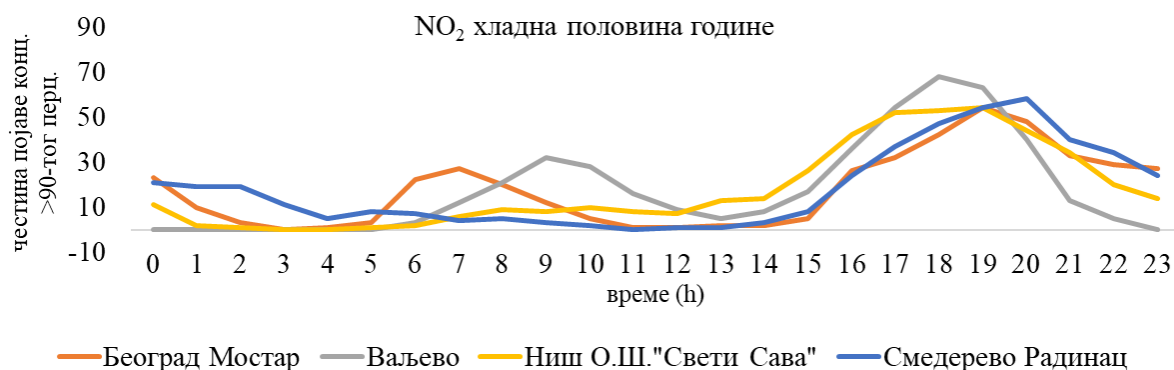
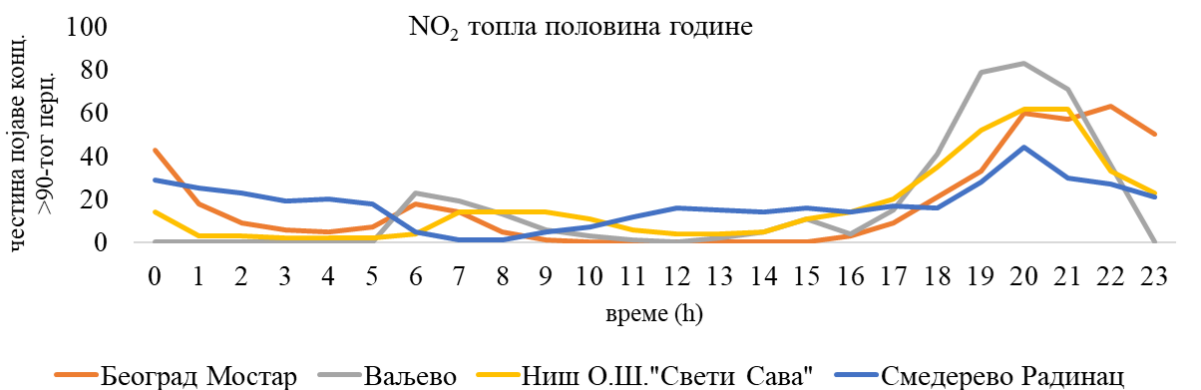






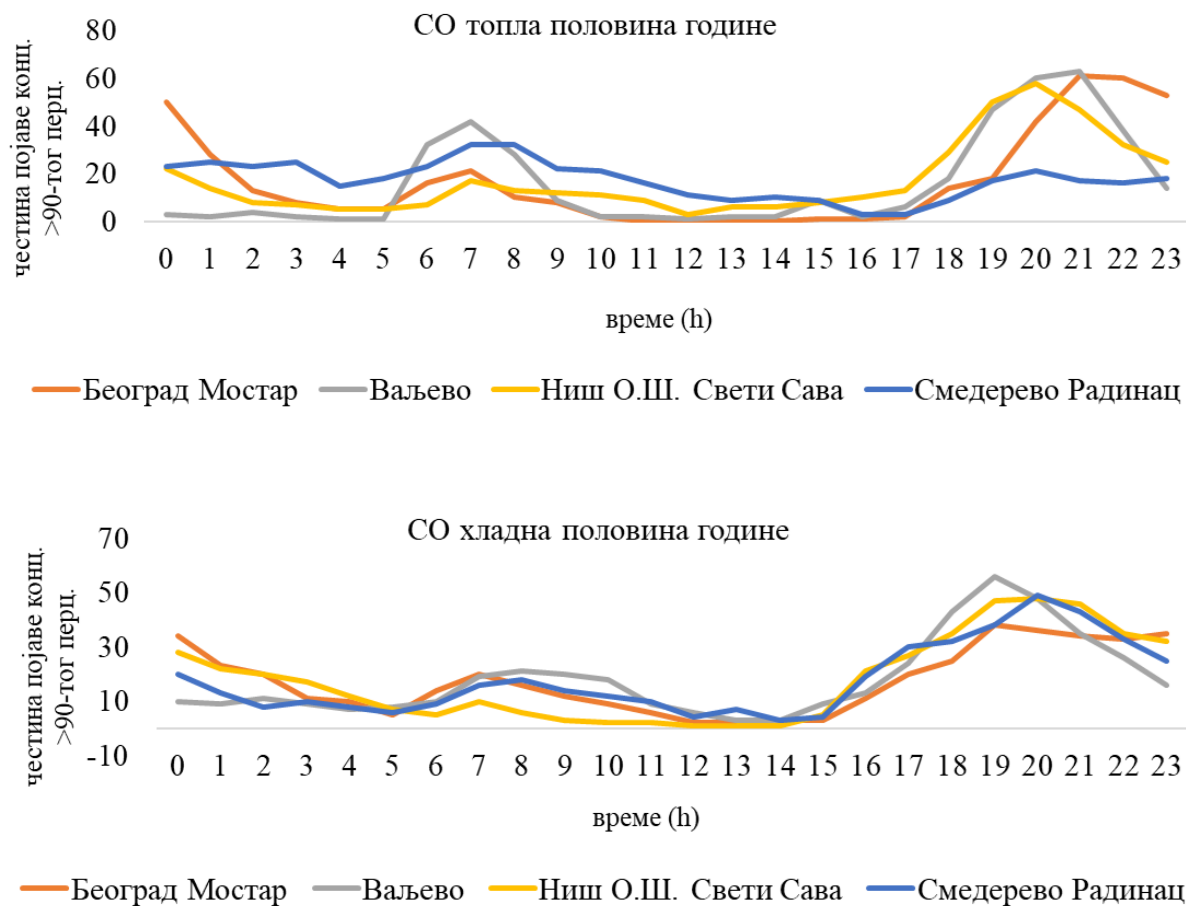
Слика 27. Сумпор диоксид – честина појаве концентрација већих од 90-тог перцентиала током дана, у топлој и хладној половини године

Сумпор диоксид своје максималне вредности концентрација током топле половине године достигао је најчешће у светлом делу дана, од 9 до 15 часова, осим на станици Београд Мостар на којој су се највеће вредности најчешће јављале од 21 до 23 сата. Током грејне сезоне сумпор-диоксид је своје максималне вредности најчешће достигао од 8 до 10 часова. Након овог периода, највише концентрације су се јављале равномерно распоређене у периоду од 11 до 20 часова. Високе концентрације сумпор диоксида ретко су се јављале током ноћи.



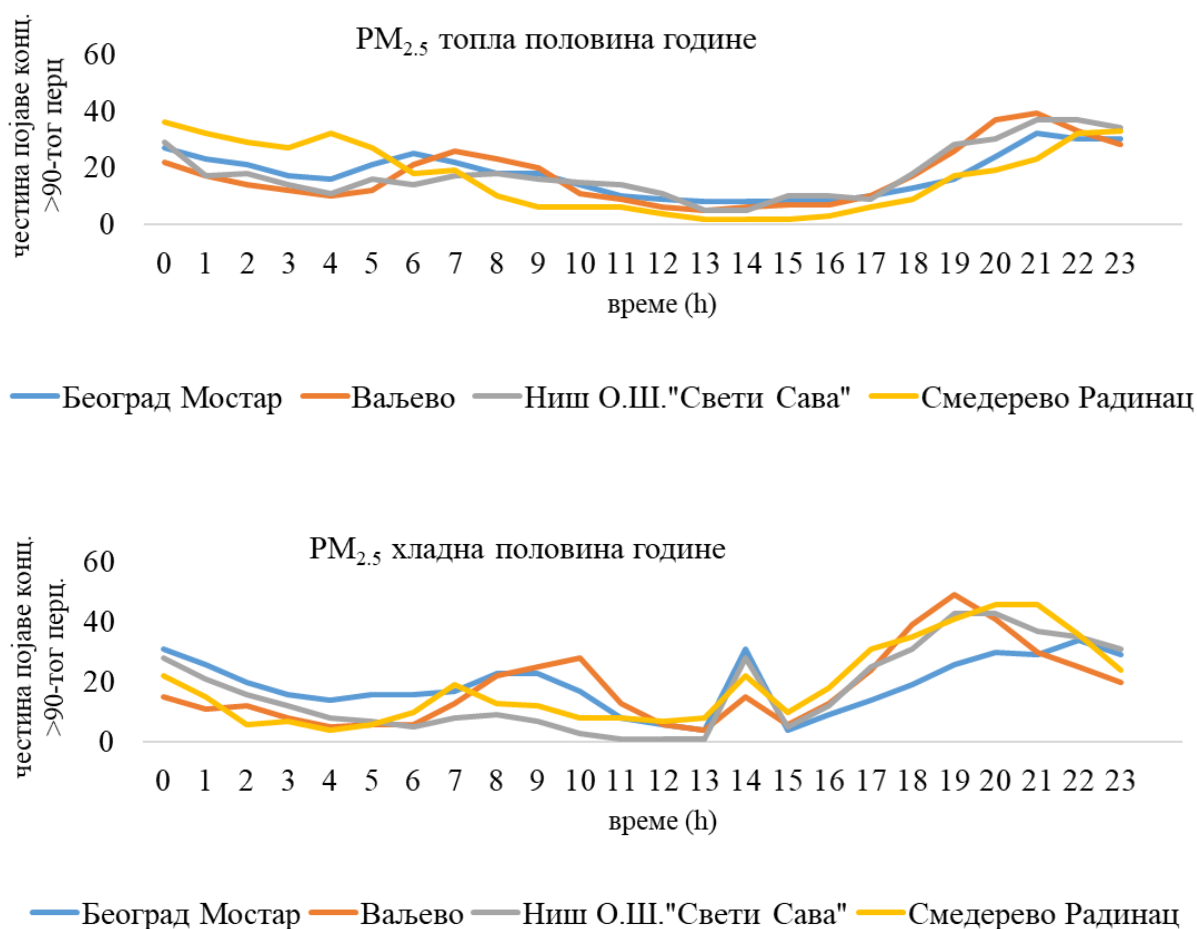
Слика 28. Азот диоксид - честина појаве концентрација већих од 90-тог перцентиала током дана, у топлој и хладној половини године

Азот диоксид је у топлој половини 2022. године изражени максимум у честини јављања највећих концентрација имао у вечерњим сатима и то од 20 до 22 часа. Највеће концентрације су се најчешће јављале на станици Ваљево у том периоду. Појава највиших концентрација на станици Београд Мостар није регистрована од 10 до 16 часова као и у Ваљево од 23 сата до 6 сати ујутру. У хладној половини године најчешћа појава највиших концентрација је у периоду од 18 до 20 часова.



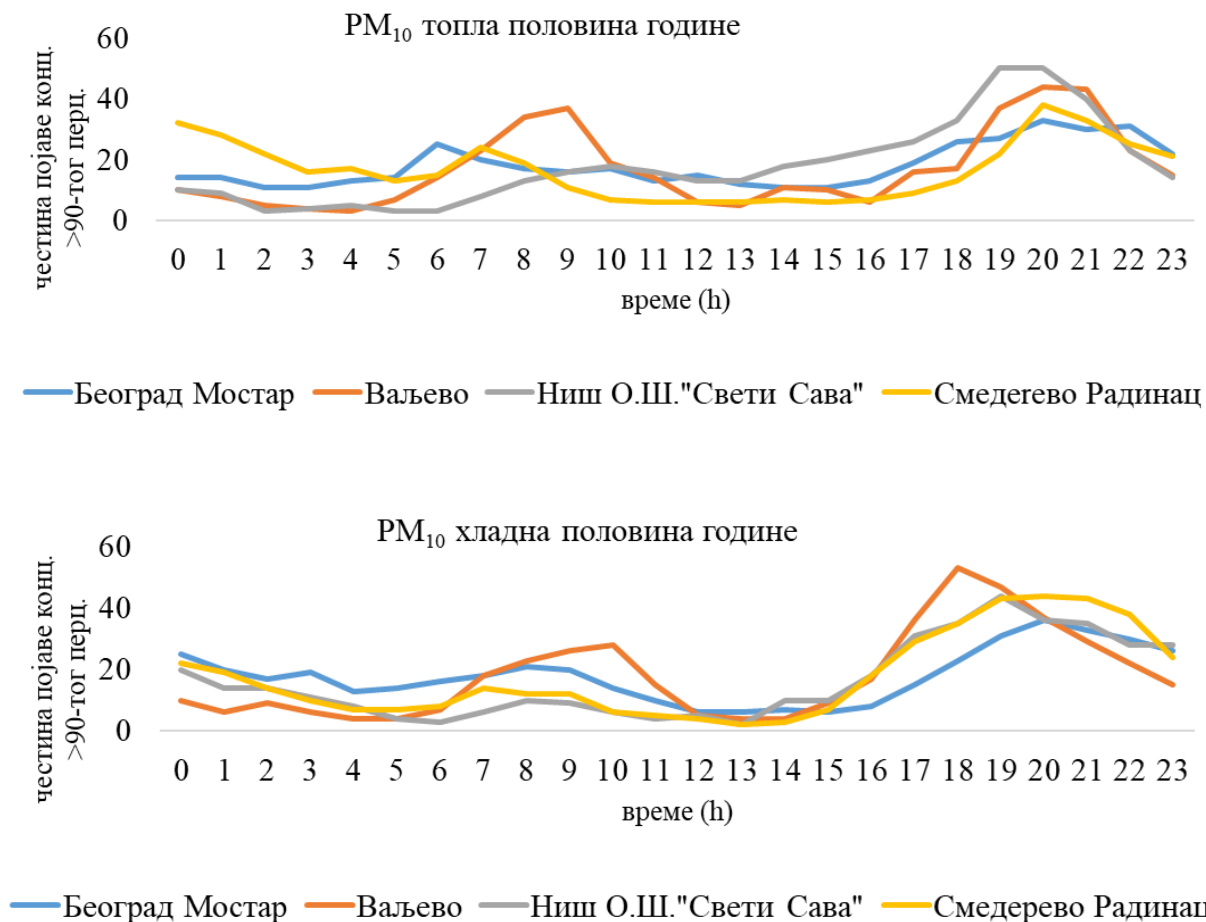
Слика 29. Угљен-моноксид - честина појаве концентрација већих од 90-тог перцентиља током дана, у топлој и хладној половини године

Угљен-моноксид је током топле половине године показивао два изражена максимума у честини јављања највиших концентрација, поготово на станици Ваљево. Доминантан у погледу честине јављања високих концентрација је вечерњи максимум у 20 и 21 сат. Станица Смедерево Радинац издвајала се по томе што су се највеће концентрације за то доба године најчешће јавиле од поноћи до 10 часова ујутру са максимумом у 7 и у 8 часова. У хладној половини године дневни ход честине јављања највиших концентрација исти је за све посматране станице и показује максималну вредност у 19 и 20 часова.



Слика 30. Суспендоване честице PM<sub>2.5</sub> - честина појаве концентрација већих од 90-тог перцентила током дана, у топлој и хладној половини године

Суспендоване честице PM<sub>2.5</sub> су у топлој половини године своје максималне вредности најчешће достизале у 21 и 22 сата, осим на станици Смедерево Радинац на којој су се максималне концентрације најчешће јављале у поноћ. Након тога честина појављивања је постепено опадала, а у јутарњим и преподневним сатима није показивала изражени пораст. Хладна половина године се карактерисала са три максимума. Поред оног у вечерњим и јутарњим сатима, јавио се још један сат, 14 часова, када су се веома често јављале максималне концентрације. Најчешће су се високе концентрације јављале у периоду од 19 до 22 сата и постепено је њихов број опадао ка јутарњим сатима. Јутарњи максимуми су били од 7 до 10 сати док се станица Ниш О.Ш. "Свети Сава" издвајала по томе што је појава високих концентрација била ређа него на осталим станицама у том периоду дана.



Слика 31. Суспендоване честице PM<sub>10</sub> - честина појаве концентрација већих од 90-тог перцентила током дана, у топлој и хладној половини године

Честина појављивања суспендованих честица PM<sub>10</sub> је током топлог периода 2022. године на посматраним станицама имала различити ход од станице до станице али заједничка карактеристика јесу њихове максималне вредности у 19 и 20 часова. Најравномернију расподелу честине јављања максималних концентрација током дана забележена је на станици Београд Мостар док су у Ваљево најизраженији вечерњи па онда и јутарњи максимум. Хладна половина година има, као и за остале загађујуће материје, приближно исти ход честина максималних концентрација са максимумима од 18 до 20 сати.

У појави максималних концентрација у вечерњим сатима препознаје се утицај метеоролошких услова зато што у тим сатима долази до најбржег хлађења приземног слоја ваздуха које се дешава са заласком сунца. Том приликом, загађујуће материје остају у хладнијем делу при тлу, све док се не изједначи температура у дебљем приземном слоју. Време појаве максималних честина у топлом и хладном периоду године се разликује што је условљено управо временом заласка сунца и разликом летњег и зимског рачунања времена.

Секундарни максимуми честине јављања максималних концентрација у јутарњим сатима такође се могу објаснити метеоролошким утицајем. Овај секундарни максимум јавља се када и минималне дневне температуре, у раним јутарњим сатима пре и одмах након изласка сунца када је приземни слој атмосфере најхладнији и када почиње да се греје, а након тога почиње и његово подизање и вертикално мешање. У периоду дана када је најјаче загревање долази до највећег вертикалног кретања ваздуха, па се не очекује појава високих концентрација што на овим станицама и јесте случај за све посматране гасове и честице изузев за сумпор-диоксид.

## Изложеност градског становништва суспендованим честицама $PM_{10}$ и $PM_{2.5}$

---

У Европи су суспендоване честице најзначајније загађујуће материје које негативно утичу на здравље становништва.

У бројним студијама утицаја показана је веза између средње годишње вредности  $PM_{10}$  и здравствених ефеката на градско становништво, јер ове честице продиру директно у плућа где изазивају упалне процесе и погоршање здравственог стања људи са срчаним и плућним болестима. У циљу да се обезбеде информације као подршка развоју примене политике заштите животне средине, Европска комисија је развила структурне индикаторе који се рачунају и објављују за чланице Европске уније на сајту Еуростата ([https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-datasets/-/T2020\\_RN210](https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-datasets/-/T2020_RN210)).

Индикатор изложености градског становништва суспендованим честицама  $PM_{10}$ , односно  $PM_{2.5}$  показује којој просечној концентрацији је изложен становник градске средине.

За Републику Србију израчунат је индикатор изложености градског становништва деловању суспендованих честица  $PM_{10}$  и узимајући у обзир критеријуме и расположивост података у 2022. години добијено је да он износи  $34\mu\text{g}/\text{m}^3$ , док вредност индикатора изложености градског становништва загађењу  $PM_{2.5}$  износи  $22\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Обе вредности показују да су концентрације мање од годишњих граничних вредности концентрација за те загађујуће материје.

## ПЛАНОВИ КВАЛИТЕТА ВАЗДУХА И ПРОГРАМ ЗАШТИТЕ ВАЗДУХА У РЕПУБЛИЦИ СРБИЈИ

На основу Закона о заштити ваздуха Републике Србије планови квалитета ваздуха доносе се у зонама и агломерацијама у којима је ваздух треће категорије. Планови се доносе на основу оцене стања квалитета ваздуха и обухватају све главне загађујуће материје и главне изворе загађивања ваздуха. Надлежни орган Аутономне Покрајине и надлежни орган јединице локалне самоуправе дужан је да донесе план квалитета ваздуха са циљем да се постигну одговарајуће граничне вредности или циљне вредности утврђене Законом о заштити ваздуха. Поред планова квалитета ваздуха, обавеза је да надлежни орган Аутономне Покрајине и надлежни органи јединица локалне самоуправе израде краткорочне акционе планове квалитета ваздуха, у случају:

- 1) да постоји опасност да нивои загађујућих материја у ваздуху прекораче једну или више концентрација опасних по здравље људи;
- 2) да постоји опасност да се прекорачи концентрација приземног озона опасна по здравље људи ако надлежни орган процени да постоји значајан потенцијал да се смањи ризик, трајање и озбиљност таквог прекорачења;
- 3) да постоји опасност од прекорачења једне или више граничних или циљних вредности за поједине загађујуће материје.

Правилником о садржају планова квалитета ваздуха („Службени гласник РС” број 21/10) прецизније је дефинисан саржај планова који треба да обухвате нарочито податке о врсти и степену загађења, а то подразумева да обухвате листу загађујућих материја, концентрације забележене у току претходних година и технике коришћене за процену, што сви до сада одобрени и усвојени планови и садрже. Краткорочни акциони планови према Правилнику о садржају краткорочних акционих планова („Службени гласник РС” број 65/10), такође, треба да садрже податке о врсти и степену загађења као и о стању квалитета ваздуха. Министарство заштите животне средине даје сагласност на планове квалитета ваздуха и на краткорочне акционе планове. Током 2022. године Министарство заштите животне средине дало је сагласност на планове квалитета ваздуха за Косјерић и Нови Сад и сагласност на краткорочни акциони план за Крушевац. Број издатих сагласности за планове квалитета ваздуха и за краткорочне акционе планове дати су у табели 17.

Табела 17. Број издатих сагласности од стране Министарства заштите животне средине на предложене планове квалитета ваздуха и краткорочне акционе планове.

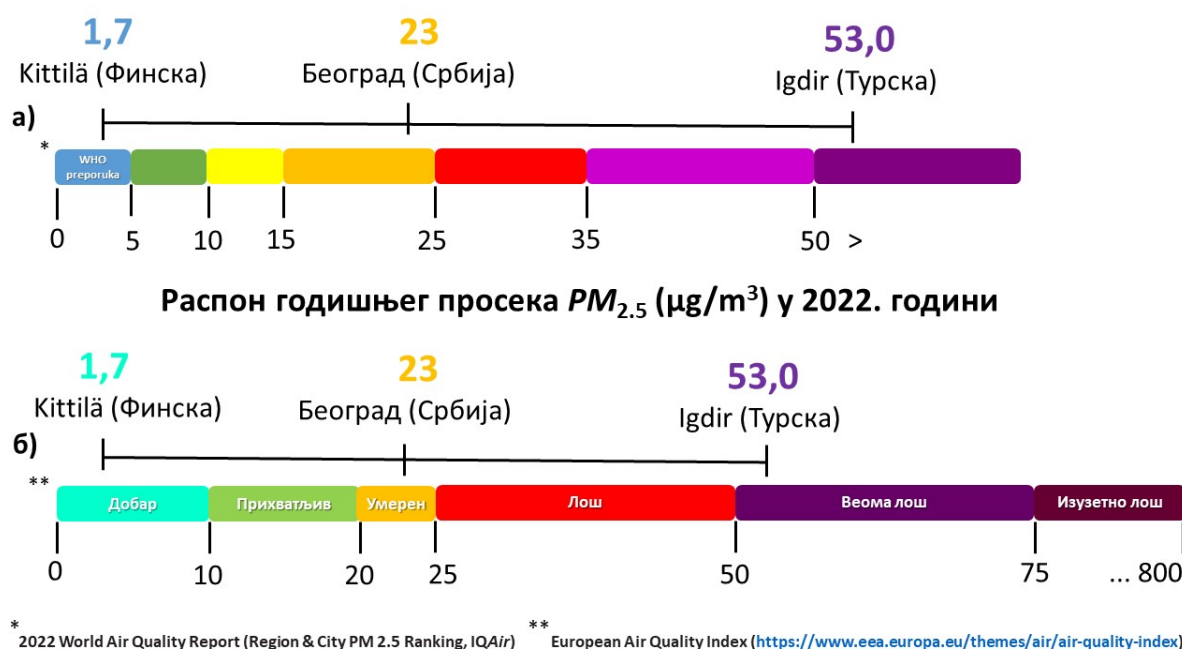
година	2013.	2014.	2015.	2016.	2017.	2018.	2019.	2020.	2021.	2022.
<b>План квалитета ваздуха</b>	1	0	0	0	1	2	1	0	2	2
<b>Краткорочни план квалитета ваздуха</b>	0	0	0	1	0	0	0	1	5	1

Суштински део документа планова квалитета ваздуха и краткорочних акционих планова јесте дефинисање мера за спречавање или смањење загађења ваздуха као и дефинисање мера за побољшање квалитета ваздуха које су све засноване на стању квалитета ваздуха и утврђеним изворима загађења. Правилан избор загађујућих материја датих у програмима мониторинга квалитета ваздуха, поузданост резултата мерења и њихове детаљне анализе, доводе до целокупне и веродостојне слике стања квалитета ваздуха. Ефикасност свих горе наведених мера дакле зависиће од правилно утврђеног стања квалитета ваздуха и препознавања свих значајних извора загађења што значи да су мерења квалитета ваздуха један од кључних карика у смањењу загађења.

## ОЦЕНА КВАЛИТЕТА ВАЗДУХА У СКЛАДУ СА МЕЂУНАРОДНОМ ПРАКСОМ

Обимом и садржајем информација о квалитету ваздуха користе се и друге методе оцењивања у складу са опште прихваћеном праксом у свету. Квалитет амбијенталног ваздуха последњих година постао је најактуелније питање из домена животне средине и предмет тема у јавним гласилима који често преузимају међународне извештаје. Зато је корисно урадити компаративну анализу већ објављених резултата из других извора података. Такав је скуп података коришћен за генерисање годишњег извештаја са портала „2022 IQAir World Air Quality Report” на коме се агрегирају подаци са станица за праћење квалитета ваздуха широм света. Коришћењем ових података о квалитету ваздуха у државама Европе за 2022. годину у компаративном приказу добија се права слика степена загађености, о чему убедљиво говори распон између најзагађенијег града у Турској и града са најчистијим ваздухом у Финској (Слика 32а). Рангиран на овој скали, квалитет ваздуха у Београду је услед присуства суспендованих честица  $PM_{2.5}$  био умерен са средњом годишњом вредности  $23 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Према европским критеријумима за квалитет ваздуха (*European Air Quality Index*) могу се издвојити две опште категорије квалитета на присуство суспендованих честица  $2,5 \mu\text{m}$  ( $PM_{2.5}$ ). Европски критеријум разврстава квалитет за  $PM_{2.5}$  у распону од 0 до  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$  на *добар*, *прихватљив* и *умерен* и за распон већи од 25 до  $75-800 \mu\text{g}/\text{m}^3$  на *лош*, *веома лош* и *изузетно лош*. Овако груписане две опште категорије квалитета ваздуха се могу дефинисати са *незагађен* и *загађен*, поштујући наведене распоне (Слика 32б).



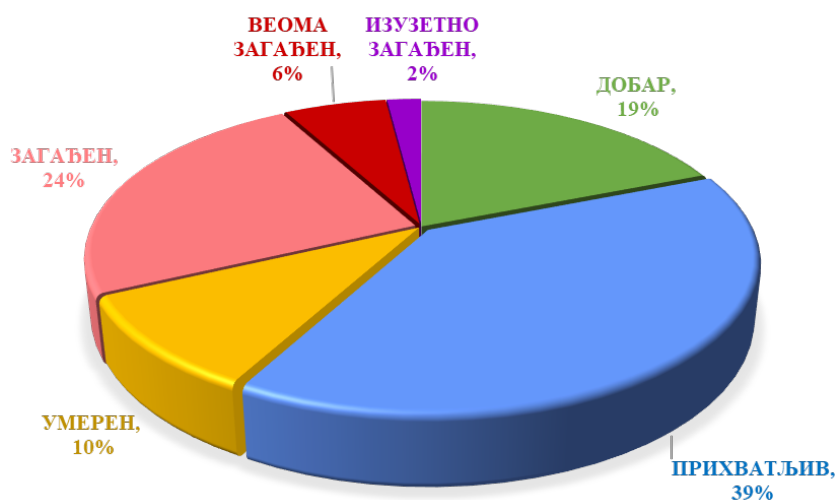
Слика 32. Распон између најзагађенијег града у Турској и града са најчистијим ваздухом у Финској у односу на Београд -  $PM_{2.5}$  ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

Европски критеријуми су допуњени и смерницама везаним за утицаје квалитета ваздуха на здравље, при чему се дају препоруке за општу и осетљиву популацију, одрасле и децу са респираторним проблемима и одрасле са срчаним обољењима. Поштујући претходни методски приступ за општу популацију са гледишта утицаја на здравље, код *незагађеног* ваздуха је квалитет добар и препоручено је уживање у уобичајеним активностима на отвореном, а код осетљиве популације уз све претходно наведено, и извесно смањење интензивних активности на отвореном, уколико се осете симптоми. Код *загађеног* ваздуха у случају опште популације, узети у обзир смањење интензивних активности на отвореном, а у случају симптома као што су бол у очима, кашаљ или бол у грлу смањити физичке активности, посебно на отвореном поготову при појави симптома. Код осетљиве популације узети у обзир смањење физичке активности, посебно на отвореном и поготову код појаве симптома, до избегавања физичке активности на отвореном. Анализа концентрација суспендованих честица  $PM_{2.5}$  са извештајних станица у урбаној агломерацији града Београда за 2022. годину је показала да је 70.5% узорак у категорији *незагађеног*, а 29.5% узорак у категорији *загађеног* ваздуха.

## Индекс квалитета ваздуха

Индекс квалитета ваздуха омогућава грађанима да се информишу о тренутном стању квалитета ваздуха тамо где живе и одражава потенцијални утицај квалитета ваздуха на здравље људи. Индекс може да се мења из сата у сат, заснива се на прелиминарним, неверификованим подацима који су доступни у реалном времену и указује на краткорочно стање квалитета ваздуха.

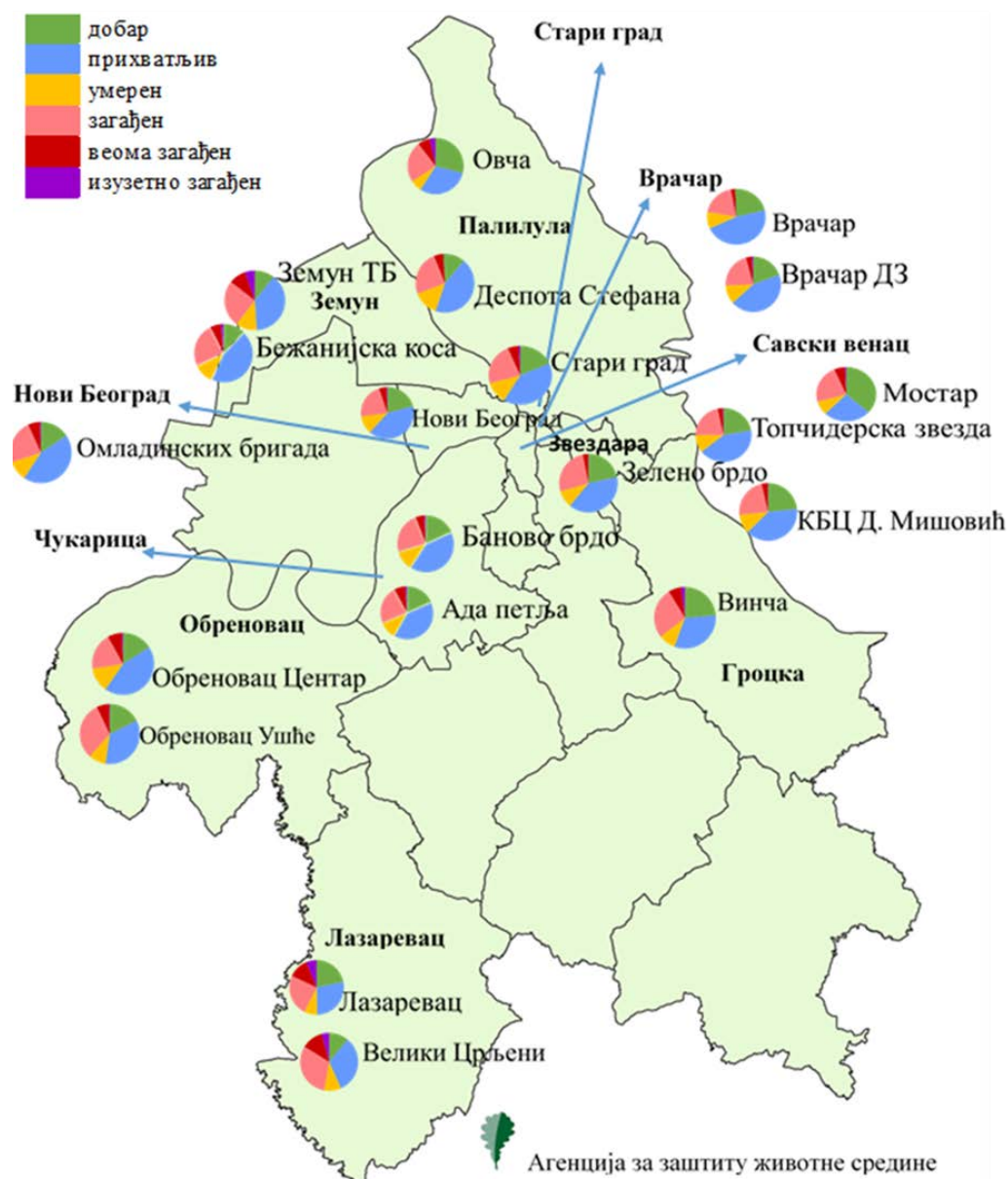
Европска агенција за животну средину користи шест класа индекса, три за чист ваздух („добар”, „прихватљив” и „умерен”) и три за загађен ваздух („загађен”, „веома загађен” и „изузетно загађен”). Према овом критеријуму израчунати су индекси квалитета ваздуха за суспендоване честице  $PM_{2.5}$  за град Београд (слика 33) и појединачно по свим мерним местима у Београду на којима су се вршила мерења, а коришћењем података који су били доступни у реалном времену на сајту Агенције за заштиту животне средине током 2022. године (слика 34). Град Београд је изабран за ову врсту анализе због честе појаве у медијима да се он налази на листи најзагађенијих градова па и као најзагађенији град на свету.



Слика 33. Расподела учешћа различитих индекса квалитета ваздуха за  $PM_{2.5}$  у Београду, према критеријумима ЕЕА, у 2022. години

Подаци указују да је у Београду квалитет ваздуха најчешће окарактерисан индексом „прихватљив” у 39% случајева, док се индекс „загађен” појавио у 24% случајева. По учесталости се затим јављају индекси „добар” са 19% и „умерен” са 10%. Најређе је ваздух био окарактерисан као „веома загађен” и „изузетно загађен” и то у 6% и 2% случајева, респективно.

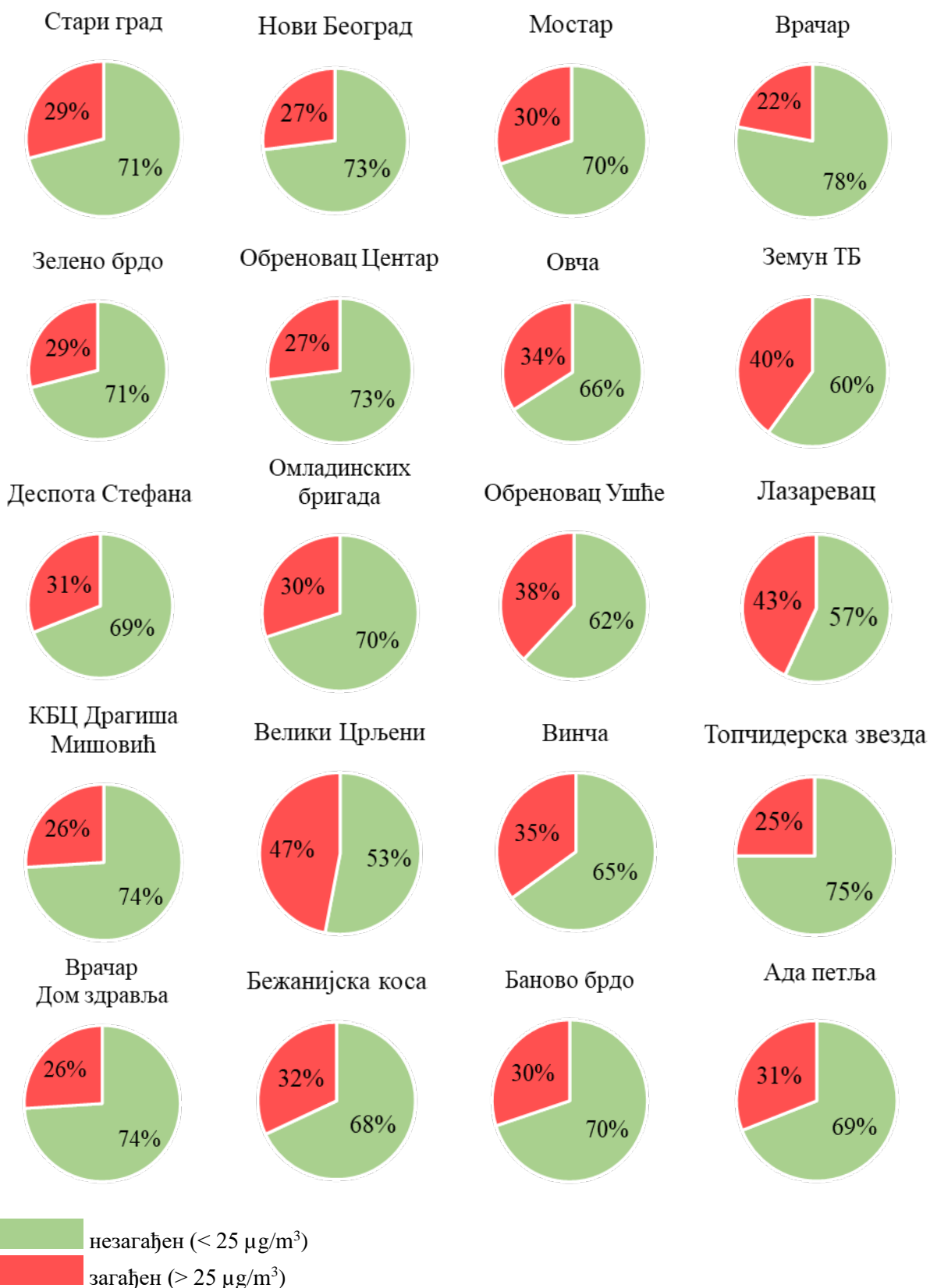




Слика 34. Расподела учешћа различитих индекса квалитета ваздуха за  $PM_{2.5}$  у Београду, по мерним местима у 2022. години

Посматрано по мерним местима, Велики Црљени, Лазаревац и Обреновац Ушће, као делови Београда који имају развијену индустрију, имају и већи проценат индекса који одражавају „загађен”, а посебно „веома загађен” и „изузетно загађен” ваздух тако да на мерном месту Велики Црљени 47%, Лазаревац 43% и Обреновац Ушће 38% резултата мерења је окарактерисано овим индексима. Такође и мерно место Земун ТБ има 40% вредност индекса који одражава „загађен”, „веома загађен” и „изузетно загађен” ваздух. Остала мерна места имају уједначену расподелу индекса „загађен”, „изузетно загађен” и „веома загађен (слика 34).

Највећи број сати у којима је ваздух оцењен као *незагађен* забележен је на станицама Врачар, Врачар Дом здравља, Топчидерска звезда, КБЦ „Драгиша Мишовић”, Зелено брдо и Нови Београд. Процент сати у којима је ваздух био *незагађен* кретао се преко 70%. Са друге стране, највећи број сати у којима је ваздух оцењен као *загађен* је регистрован на станици Велики Црљени где је удео категорије *загађен* био 47%.



Слика 35. Расподела индекса квалитета ваздуха за  $\text{PM}_{2.5}$  у категоријама загађен (црвено) и незагађен (зелено) за мерна места у Београду у 2022. години (види слику 32.6)

## РЕЗУЛТАТИ МОНИТОРИНГА КВАЛИТЕТА ВАЗДУХА МАНУЕЛНИМ МЕТОДАМА И НАМЕНСКА МЕРЕЊА

Програм за контролу квалитета ваздуха у државној и локалним мрежама спроводи се на мерним местима на којима се мониторинг основних загађујућих материја врши коришћењем мануелних метода за сумпор-диоксид и азот-диоксид. Овим програмом обухваћена су и наменска мерења загађујућих материја на основу којих се, према Закону о заштити ваздуха не врши оцењивање квалитета ваздуха, а то су чађ, укупне таложне материје, укупне суспендоване честице, амонијак, толуен и ксилени.

Уредбом о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха предвиђено је коришћење и нереперентних метода за оцену квалитета ваздуха уколико се докаже да су резултати добијени на овај начин еквивалентни оним добијеним референтним методама.

Пракса спровођења теста еквиваленције није још увек присутна иако све институције које врше послове државног мониторинга испитивања квалитета ваздуха врше у складу са СРПС ИСО 17025.

Током 2022. године прикупљање података из државне мреже станица спроводило се редовно, на месечном нивоу и у складу са законским обавезама, а резултати мониторинга дати су у овом поглављу.

### Сумпор диоксид (SO<sub>2</sub>)

Резултати мониторинга сумпор-диоксида мануелним методама током 2022. дати су у табели 18.

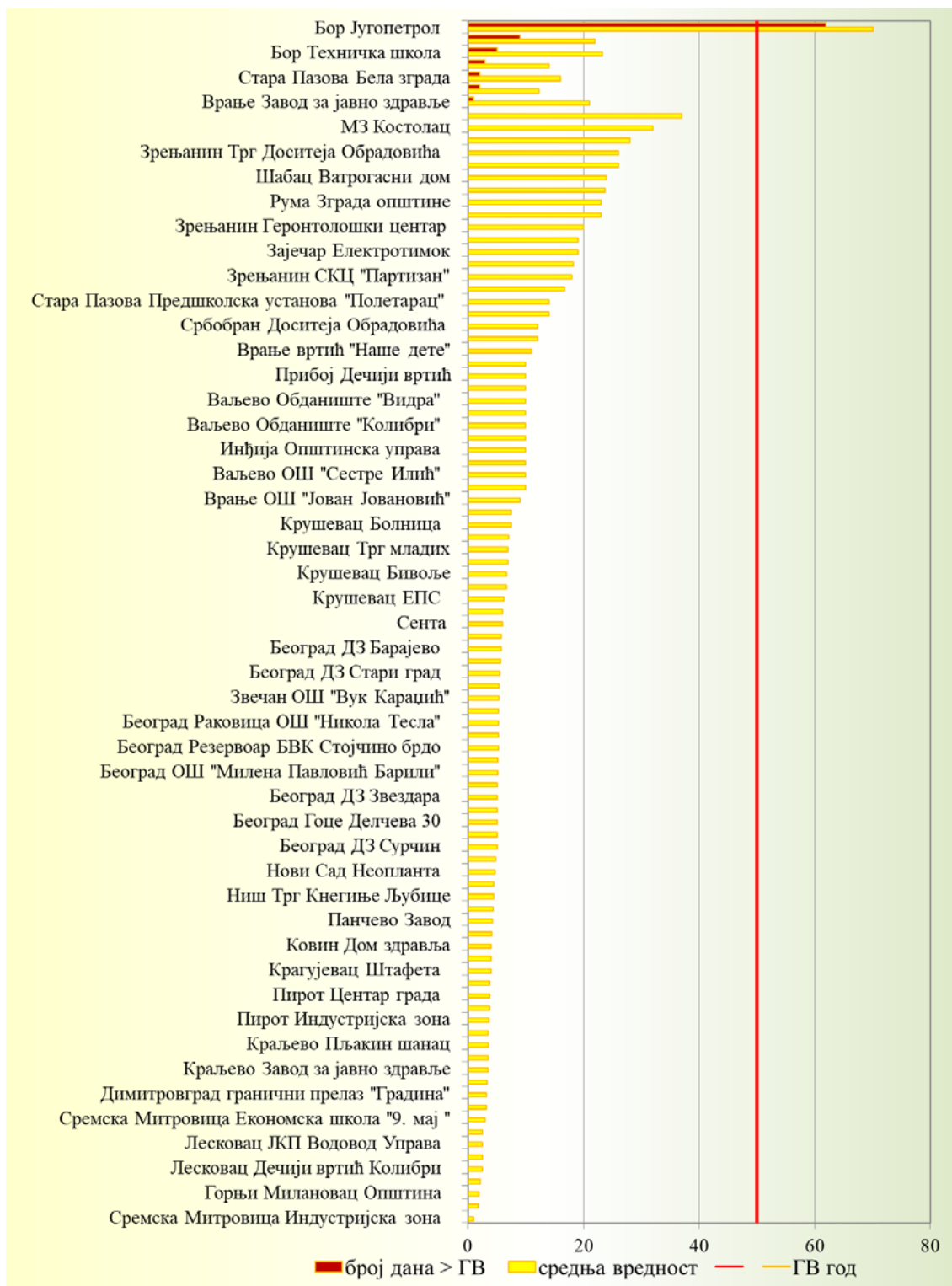
Табела 18. Средња вредност концентрације (µg/m<sup>3</sup>), број дана преко ГВ и максимална дневна вредност SO<sub>2</sub> у 2022. години

SO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	средња вредност	број дана > ГВ	макс. дневна вредност
Бор Југопетрол	70	62	1038
ЛП Градска стамбена агенција Смедерево	37	0	111
МЗ Костолац	32	0	116
Зрењанин Бул. Вељка Влаховића	28	0	64
Зрењанин Елемир	26	0	72
Зрењанин Трг Доситеја Обрадовића	26	0	65
Шабац Ватрогасни дом	24	0	50
Београд Ушће	24	0	96
Бор Техничка школа	23	5	340
Шабац Касарна	23	0	51
Рума Зграда општине	23	0	99
Сокобања Зграда општинске управе	22	9	237
Врање Завод за јавно здравље	21	1	127
Зрењанин Геронтолошки центар	20	0	43
Зајечар Електротимок	19	0	118
Зрењанин МЗ "Мужља"	19	0	37
Јагодина Општина	18	0	68
Зрењанин СКЦ "Партизан"	18	0	43
Ћуприја ЗЗЈЗ Поморавље	17	0	46
Стара Пазова Бела зграда	16	2	140
Бор 1	14	3	156
Врање ОШ "Светозар Марковић"	14	0	61
Стара Пазова Предшколска установа "Полетарац"	14	0	75
Бор 2	12	2	155
Алексинач Зграда општинске управе	12	0	98
Србобран Доситеја Обрадовића	12	0	29
Врање вртић "Наше дете"	11	0	58
Ваљево Обданиште "Бубамара"	10	0	22
Ваљево ОШ "Сестре Илић"	10	0	28
Инђија МНГ Пластик Гогић	10	0	10
Инђија Општинска управа	10	0	10
Сомбор Дунав и Тиса	10	0	10
Ваљево Обданиште "Колибри"	10	0	14
Ваљево Обданиште "Пчелица"	10	0	20

SO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	средња вредност	број дана > ГВ	макс. дневна вредност
Ваљево Обданиште "Видра"	10	0	29
Ужице ПИО	10	0	54
Прибој Дечији вртић	10	0	41
Инђија предшколска установа "Невен"	10	0	10
Врање ОШ "Јован Јовановић"	9	0	26
Крушевац Стара чаршија	8	0	15
Крушевац Болница	7	0	12
Ваљево Двориште завода за јавно здравље	7	0	73
Крушевац Трг младих	7	0	12
Трстеник	7	0	28
Крушевац Бивоље	7	0	12
Нови Сад Дечје село	7	0	31
Крушевац ЕПС	6	0	12
Сента	6	0	18
Врање ОШ "Предраг Девеџић"	6	0	17
Београд БАС станица	6	0	53
Београд ДЗ Барајево	6	0	38
Косовска Митровица Завод	6	0	33
Београд ДЗ Стари град	5	0	51
Београд Чукаричка падина	5	0	38
Звечан ОШ "Вук Караџић"	5	0	19
Нови Сад ОШ "Ђура Јакшић" Каћ	5	0	25
Београд Раковица ОШ "Никола Тесла"	5	0	35
Београд Земун Авијатичарски трг	5	0	21
Београд Резервоар БВК Стојчино брдо	5	0	29
Београд ЈКП Младеновац	5	0	21
Београд ОШ "Милена Павловић Барили"	5	0	36
Београд Ветеринарски факултет	5	0	19
Београд ДЗ Звездара	5	0	12
Београд Насеље Степа Степановић	5	0	11
Београд Гоце Делчева 30	5	0	14
Београд ЈКП Сопот	5	0	10
Београд ДЗ Сурчин	5	0	5
Крагујевац Пивара	5	0	65
Нови Сад Неопланта	5	0	30
Панчево Ватрогасни дом	4	0	20
Ниш Трг Кнегиње Љубице	4	0	24
Ниш Нишка бања	4	0	25
Панчево Завод	4	0	26
Ниш МК "Душко Радовић"	4	0	25
Ковин Дом здравља	4	0	15
Крагујевац Чистоћа	4	0	19
Крагујевац Штафета	4	0	22
Крушевац Мачковац	4	0	11
Пирот Центар града	4	0	33
Крагујевац ОШ "Станислав Сремчевић"	4	0	19
Пирот Индустријска зона	4	0	15
Краљево Завод за јавно здравље	4	0	4
Краљево Рибница	4	0	4
Краљево Пљакин шанац	4	0	4
Краљево Скупштина града	4	0	4
Димитровград ОШ "Христо Ботев"	3	0	7
Димитровград гранични прелаз "Градина"	3	0	6
Крагујевац ОШ "Мирко Јовановић"	3	0	21
Сремска Митровица Економска школа "9. мај"	3	0	61
Лесковац Дечији вртић "Колибри"	3	0	3
Лесковац Медицинска школа	3	0	3
Лесковац ЈКП Водовод Управа	3	0	3
Лесковац Технолошки факултет	3	0	3

SO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	средња вредност	број дана > ГВ	макс. дневна вредност
Чачак Путеви	2	0	4
Горњи Милановац Општина	2	0	4
Чачак Коста Новаковић	2	0	7
Сремска Митровица Индустриска зона	1	0	24

Упоредни приказ средње годишње концентрације SO<sub>2</sub> и броја дана са прекорачењем ГВ за изабрана мерна места, у 2022. години, приказан је графички (слика 36).



Слика 36. Средња годишња концентрација SO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>) и број дана са прекорачењем ГВ у 2022. години

**Азот диоксид (NO<sub>2</sub>)**

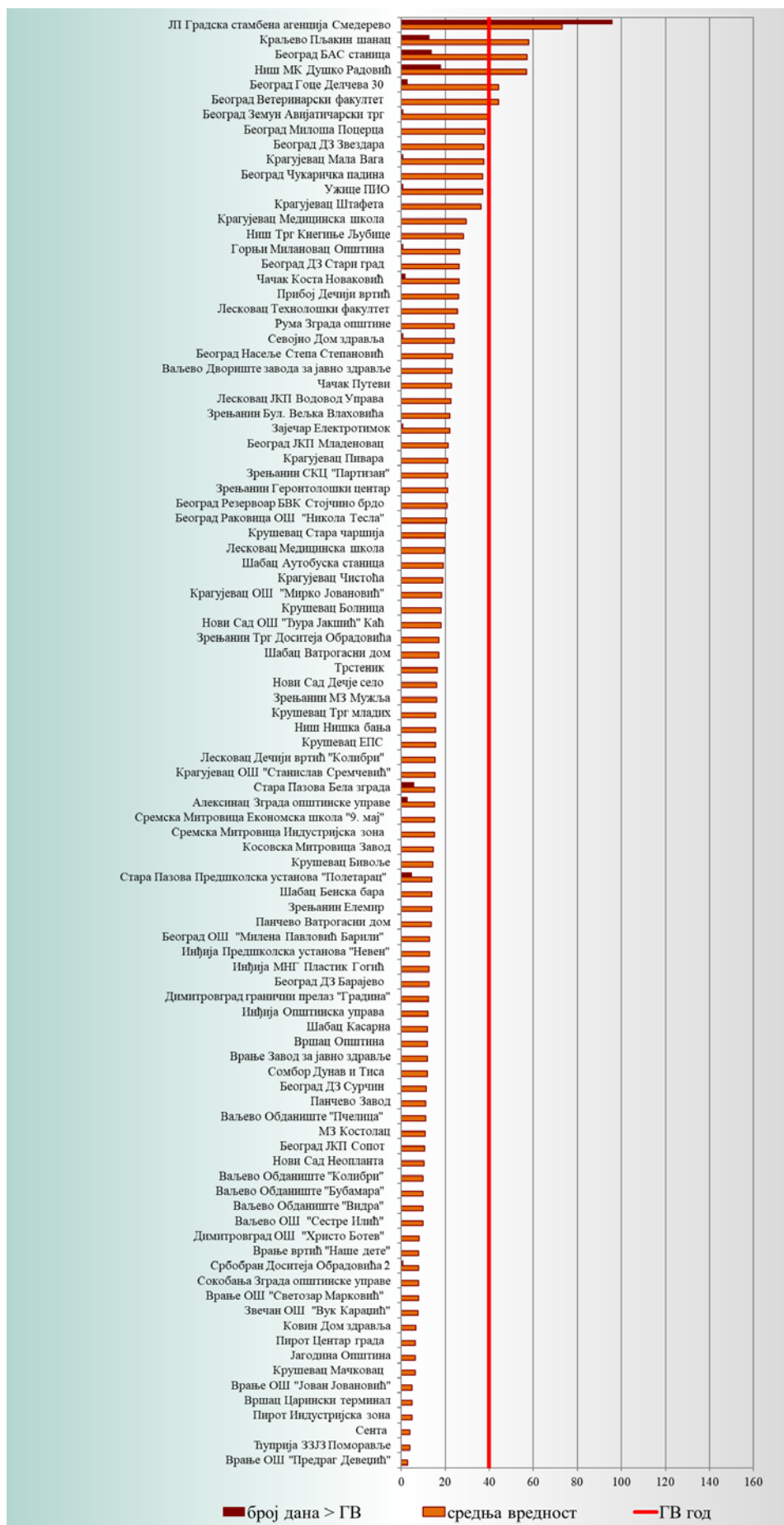
Резултати мониторинга азот диоксида мануелним методама током 2022. дати су у табели 19.

Табела 19. Средња вредност концентрације (µg/m<sup>3</sup>), број дана преко ГВ и максимална дневна вредност NO<sub>2</sub> у 2022. години

NO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	средња вредност	број дана > ГВ	макс. дневна вредност
ЈП Градска стамбена агенција Смедерево	73	96	425
Краљево Пљакин шанац	58	13	224
Београд БАС станица	57	14	116
Ниш МК "Душко Радовић"	57	18	107
Београд Гоце Делчева 30	44	3	102
Београд Ветеринарски факултет	44	0	76
Београд Земун Авијатичарски трг	40	1	97
Београд Милоша Поцерца	38	0	77
Београд ДЗ Звездара	38	0	78
Крагујевац Мала Вага	38	1	102
Београд Чукаричка падина	37	0	82
Ужице ПИО	37	1	104
Крагујевац Штафета	36	0	79
Крагујевац Медицинска школа	30	0	65
Ниш Трг Кнегиње Љубице	28	0	70
Горњи Милановац Општина	27	1	89
Београд ДЗ Стари град	26	0	80
Чачак Коста Новаковић	26	2	95
Прибој Дечији вртић	26	0	85
Лесковац Технолошки факултет	26	0	72
Севојно Дом здравља	24	1	91
Рума Зграда општине	24	0	79
Београд Насеље Степа Степановић	23	0	56
Ваљево Двориште завода за јавно здравље	23	0	66
Чачак Путеви	23	0	76
Лесковац ЈКП Водовод Управа	23	0	69
Зајечар Електротимок	22	1	86
Зрењанин Бул. Вељка Влаховића	22	0	43
Београд ЈКП Младеновац	21	0	71
Крагујевац Пивара	21	0	83
Зрењанин Геронголошки центар	21	0	40
Зрењанин СКЦ "Партизан"	21	0	40
Београд Резервоар БВК Стојчино брдо	21	0	52
Београд Раковица ОШ "Никола Тесла"	21	0	81
Крушевац Стара чаршија	20	0	65
Лесковац Медицинска школа	20	0	59
Шабац Аутобуска станица	19	0	42
Крагујевац Чистоћа	19	0	64
Крагујевац ОШ "Мирко Јовановић"	18	0	64
Крушевац Болница	18	0	71
Нови Сад ОШ "Ђура Јакшић" Каћ	18	0	38
Зрењанин Трг Доситеја Обрадовића	17	0	42
Шабац Ватрогасни дом	17	0	37
Трстеник	16	0	66
Нови Сад Дечје село	16	0	45
Зрењанин МЗ Мужља	16	0	37
Крушевац Трг младих	16	0	55
Ниш Нишка бања	16	0	35

NO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	средња вредност	број дана > ГВ	макс. дневна вредност
Крушевац ЕПС	16	0	66
Лесковац Дечији вртић "Колибри"	15	0	40
Крагујевац ОШ "Станислав Сремчевић"	15	0	48
Сремска Митровица Индустриска зона	15	0	42
Сремска Митровица Економска школа "9. мај"	15	0	63
Алексинач Зграда општинске управе	15	3	140
Стара Пазова Бела зграда	15	6	138
Косовска Митровица Завод	15	0	46
Крушевац Бивоље	14	0	41
Зрењанин Елемир	14	0	45
Шабац Бенска бара	14	0	32
Стара Пазова Предшколска установа "Полетарац"	14	5	118
Панчево Ватрогасни дом	14	0	53
Београд ОШ "Милена Павловић Барили"	13	0	30
Инђија предшколска установа "Невен"	13	0	40
Инђија МНГ Пластик Гогић	13	0	40
Београд ДЗ Барајево	13	0	32
Димитровград гранични прелаз "Градина"	12	0	27
Инђија Општинска управа	12	0	40
Сомбор Дунав и Тиса	12	0	30
Врање Завод за јавно здравље	12	0	72
Вршац Општина	12	0	41
Шабац Касарна	12	0	35
Београд ДЗ Сурчин	11	0	40
Панчево Завод	11	0	44
Ваљево Обданиште "Пчелица"	11	0	51
МЗ Костолац	11	0	38
Београд ЈКП Сопот	11	0	22
Нови Сад Неопланта	10	0	33
Ваљево ОШ "Сестре Илић"	10	0	50
Ваљево Обданиште "Видра"	10	0	59
Ваљево Обданиште "Бубамара"	10	0	41
Ваљево Обданиште "Колибри"	10	0	45
Димитровград ОШ "Христо Ботев"	8	0	14
Врање ОШ "Светозар Марковић"	8	0	50
Сокобања Зграда општинске управе	8	0	35
Србобран Доситеја Обрадовића 2	8	1	104
Врање вртић "Наше дете"	8	0	61
Звечан ОШ "Вук Караџић"	8	0	31
Ковин Дом здравља	7	0	29
Пирот Центар града	6	0	18
Јагодина Општина	6	0	30
Крушевац Мачковац	6	0	21
Вршац Царински терминал	5	0	26
Врање ОШ "Јован Јовановић"	5	0	25
Пирот Индустриска зона	5	0	11
Сента	4	0	21
Ћуприја ЗЗЈЗ Поморавље	4	0	24
Врање ОШ "Предраг Девеџић"	3	0	10

Упоредни приказ средње годишње концентрације NO<sub>2</sub> и броја дана са прекорачењем ГВ приказан је графички (слика 37).



Слика 37. Средња годишња концентрација  $\text{NO}_2$  ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) и број дана са прекорачењем ГВ у 2022. години



**Чађ**

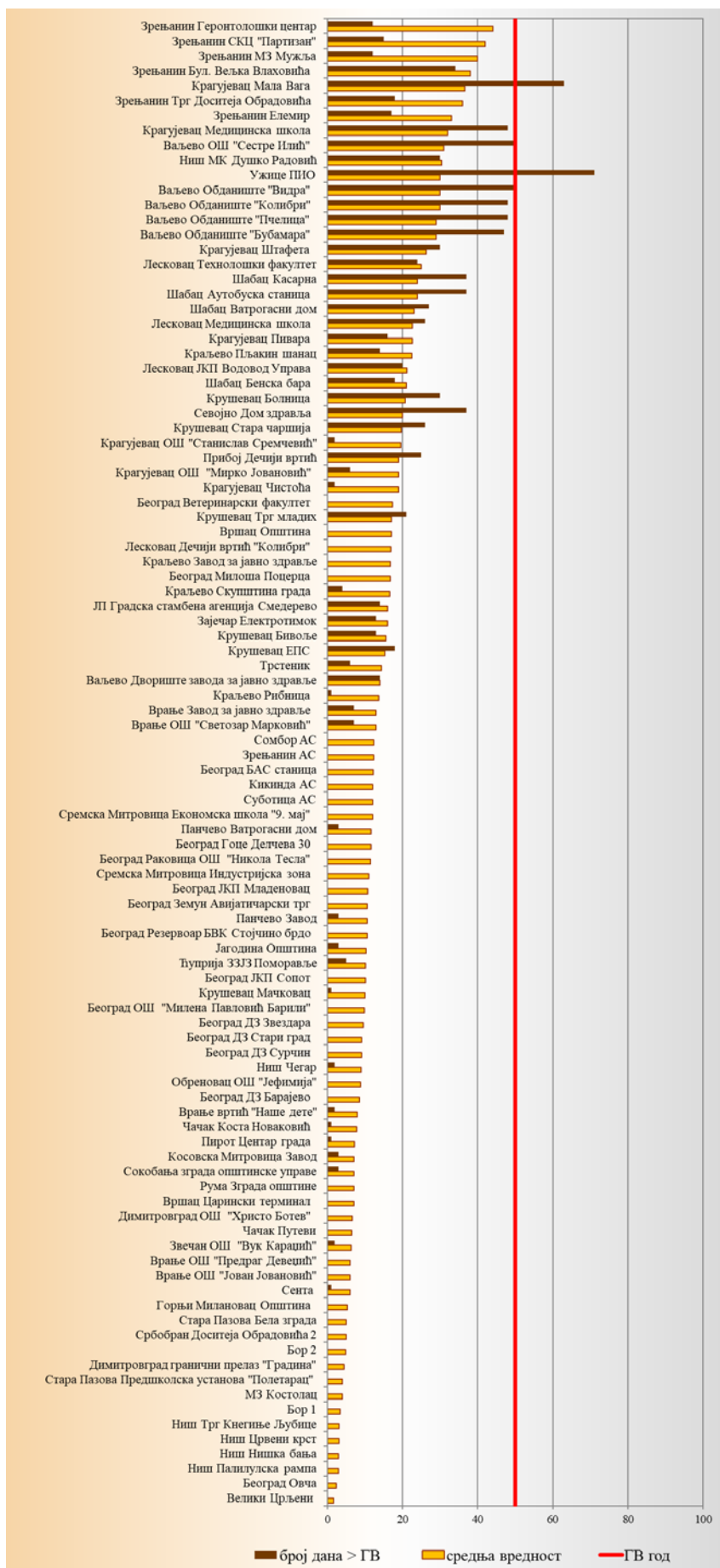
Дневна и годишња максимална дозвољена вредност концентрација је  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Резултати мониторинга чађи током 2022. године дати су у табели 20. и показују да годишња максимална дозвољена вредност није прекорачена ни на једној станици док је дневна прекорачена на већини станица.

Табела 20. Средња вредност концентрације ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), број дана преко МДК и максимална дневна дозвољена вредност **чађи** у 2022. години

Чађ ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	средња год. вредност	број дана $>50\mu\text{g}/\text{m}^3$	макс. дневна вредност
Зрењанин Геронтолошки центар	44	12	61
Зрењанин СКЦ "Партизан"	42	15	62
Зрењанин МЗ "Мужља"	40	12	61
Зрењанин Бул. Вељка Влаховића	38	34	96
Крагујевац Мала Вага	37	63	147
Зрењанин Трг Доситеја Обрадовића	36	18	80
Зрењанин Елемир	33	17	72
Крагујевац Медицинска школа	32	48	166
Ваљево ОШ "Сестре Илић"	31	50	130
Ниш МК Душко Радовић	30	30	110
Ваљево Обданиште "Колибри"	30	48	136
Ваљево Обданиште "Видра"	30	50	131
Ужице ПИО	30	71	190
Ваљево Обданиште "Пчелица"	29	48	135
Ваљево Обданиште "Бубамара"	29	47	135
Крагујевац Штафета	26	30	79
Лесковац Технолошки факултет	25	24	89
Шабац Аутобуска станица	24	37	75
Шабац Касарна	24	37	79
Шабац Ватрогасни дом	23	27	72
Лесковац Медицинска школа	23	26	117
Крагујевац Пивара	23	16	94
Краљево Пљакин шанац	22	14	82
Лесковац ЈКП Водовод Управа	21	20	78
Шабац Бенска бара	21	18	64
Крушевац Болница	21	30	262
Севојно Дом здравља	20	37	119
Крушевац Стара чаршија	20	26	223
Крагујевац ОШ "Станислав Сремчевић"	20	2	67
Прибој Дечији вртић	19	25	103
Крагујевац ОШ "Мирко Јовановић"	19	6	65
Крагујевац Чистоћа	19	2	70
Београд Ветеринарски факултет	17	0	35
Крушевац Трг младих	17	21	160
Вршац Општина	17	0	44
Лесковац Дечији вртић "Колибри"	17	0	50
Краљево Завод за јавно здравље	17	0	46
Београд Милоша Поцерца	17	0	38
Краљево Скупштина града	17	4	81
Зајечар Електротимок	16	13	94
ЛП Градска стамбена агенција Смедерево	16	14	96
Крушевац Бивоље	16	13	109
Крушевац ЕПС	15	18	141
Трстеник	14	6	150
Ваљево Двориште завода за јавно здравље	14	14	65
Краљево Рибница	14	1	56
Врање ОШ "Светозар Марковић"	13	7	105
Врање Завод за јавно здравље	13	7	79
Зрењанин АС	12	0	24
Сомбор АС	12	0	24

Чађ ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	средња год. вредност	број дана $>50\mu\text{g}/\text{m}^3$	макс. дневна вредност
Београд БАС станица	12	0	35
Сремска Митровица Економска школа "9. мај"	12	0	50
Суботица АС	12	0	24
Кикинда АС	12	0	24
Панчево Ватрогасни дом	12	3	53
Београд Гоце Делчева 30	12	0	36
Београд Раковица ОШ "Никола Тесла"	11	0	31
Сремска Митровица Индустијска зона	11	0	25
Београд ЈКП Младеновац	11	0	49
Београд Земун Авијатичарски трг	11	0	39
Панчево Завод	11	3	82
Београд Резервоар БВК Стојчино брдо	11	0	32
Јагодина Општина	10	3	89
Ђуприја ЗЗЈЗ Поморавље	10	5	81
Београд ЈКП Сопот	10	0	25
Крушевац Мачковац	10	1	58
Београд ОШ "Милена Павловић Барили"	10	0	28
Београд ДЗ Звездара	10	0	31
Београд ДЗ Стари град	9	0	34
Београд ДЗ Сурчин	9	0	22
Ниш Чегар	9	2	88
Обреновац ОШ "Јефимија"	9	0	24
Београд ДЗ Барајево	8	0	23
Врање вртић "Наше дете"	8	2	53
Чачак Коста Новаковић	8	1	54
Пирот Центар града	7	1	62
Косовска Митровица Завод	7	3	64
Вршац Царински терминал	7	0	34
Рума Зграда општине	7	0	35
Сокобања зграда општинске управе	7	3	96
Димитровград ОШ "Христо Ботев"	7	0	26
Чачак Путеви	6	0	36
Звечан ОШ "Вук Караџић"	6	2	105
Сента	6	1	53
Врање ОШ "Јован Јовановић"	6	0	23
Врање ОШ "Предраг Девеџић"	6	0	14
Горњи Милановац Општина	5	0	39
Србобран Доситеја Обрадовића 2	5	0	27
Стара Пазова Бела зграда	5	0	24
Бор 2	5	0	32
Димитровград гранични прелаз "Градина"	4	0	13
МЗ Костолац	4	0	27
Стара Пазова Предшколска установа "Полетарац"	4	0	11
Бор 1	3	0	12
Ниш Трг Кнегиње Љубице	3	0	17
Ниш Црвени крст	3	0	16
Ниш Нишка бања	3	0	8
Ниш Палилулска рампа	3	0	3
Београд Овча	2	0	8
Велики Црљени	2	0	11

Упоредни приказ средње годишње концентрације чађи и броја дана са прекорачењем максималне дозвољене вредности у 2022. години приказан је графички (слика 38).



Слика 38. Средња годишња концентрација чађи ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) и број дана са прекорачењем максималне дозвољене вредности у 2022. години

## Укупне таложне материје

Максимална дозвољена годишња вредност (200 mg/m<sup>2</sup>/dan), прекорачена је на локацијама: Крагујевац Аутобуска станица, Бор Институт за рударство и металургију, Крагујевац Бриони, Бор Кривељ, Сурдулица Бело Поље ПСС „Јосиф Панчић“, Смедерево Ј.П. Градска стамбена агенција, Ужице Библиотека, Врање ОШ „Јован Јовановић Змај“, Врање Вртић „Невен“, Врање Завод за јавно здравље, Врањска бања О.Ш. „Предраг Девецић“, Крушевац Срње, Јагодина Црква и Косјерић Црепана.

Максимална дозвољена месечна вредност (450 mg/m<sup>2</sup>/dan), прекорачена је у: Бору на четири мерна места, Крагујевцу на два мерна места, Косјерићу, Нишу, Смедереву, Костолцу, Јагодини и Шапцу.

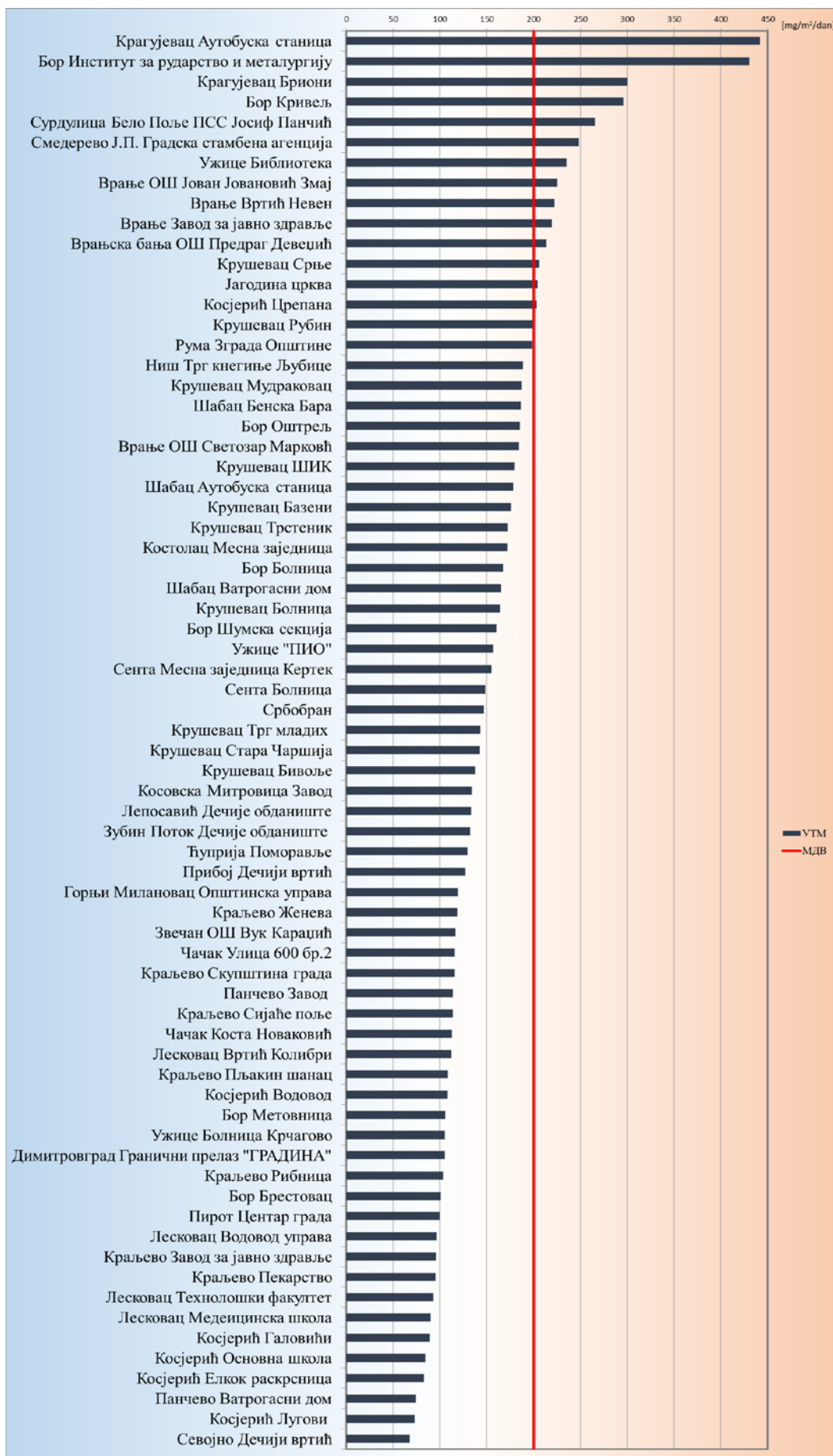
Резултати мониторинга укупних таложних материја у 2022. години дати су у табели 21.

Табела 21. Средња годишња вредност и средње месечне вредности укупних таложних материја (mg/m<sup>2</sup>/dan) у 2022. години

Мерно место	Средња годишња вредност	Месечне вредности											
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Крагујевац Аутобуска станица	442	1048	1084	527	646	466	426	204	211	173	92	237	188
Бор Институт за рударство и металургију	430	298	598	548	932	468	123	422	341	1027	81	183	142
Крагујевац Бриони	300	430	528	469	162	398	243	168	207	541	144	151	162
Бор Кривељ	296	38	177	471	715	63	20	367	478	487	340	239	155
Сурдулица Бело Поље ПСС „Јосиф Панчић“	265	140	124	390	372	236		274	266	320			
Смедерево Ј.П. Градска стамбена агенција	248	110	204	62	505	561	292	219	358	136	95	292	146
Ужице Библиотека	235			405	320	246	230	126	182	188	104	402	150
Врање ОШ „Јован Јовановић Змај“	225	-	-	-	-	289	447	367	383	61	35	156	64
Врање Вртић Невен	222	-	-	-	-	313	297	414	418	139	31	92	75
Врање Завод за јавно здравље	220	125	167	442	194	350	220	417	433	53	34	120	80
Врањска бања ОШ „Предраг Девецић“	213	-	-	-	-	238	287	340	440	50	56	201	94
Крушевац Срње	206	93	87	101	123	366	362	150	332	310	156	287	102
Јагодина црква	204	52	95	13	203	328	414	574	217	56	187	155	158
Косјерић Црепана	204	89	102	863	277	274	84		120		75	108	45
Крушевац Рубин	199	124	111	81	305	404	272	246	137	251	100	274	82
Рума Зграда Општине	198	23	81	83	182	117	123	69	150	201	450	450	450
Ниш Трг кнегиње Љубице	189	80	91	77	82	142	129	168	1271	17	17	85	106
Крушевац Мудраковац	187	90	96	98	203	162	277	227	282	288	172	228	121
Шабац Бенска Бара	186	220	170	77	192	268			481	108		37	122
Бор Оштрељ	185	173	385	169	559	24	221	79	178	238	25	97	77
Врање ОШ „Светозар Марковћ“	185	73	47	115	125	307	408	292	440	115	74	149	72
Крушевац ШИК	179	100	94	91	208	122	223	345	113	374	82	302	99
Шабац Аутобуска станица	178	278	362	120	235	73			201	138		57	140
Крушевац Базени	176	109	107	62	141	292	217	240	158	308	75	260	145
Крушевац Трстеник	173	70	120	109	171	131	351	206	345	127	123	206	114
Костолац Месна заједница	172	67	93	142	569	159	230	112	116	101	101	230	145
Бор Болница	168	35	33	400	198	121	123	28	97	518	262	28	
Шабац Ватрогасни дом	166	289	225	142	185	61			199	142		123	125
Крушевац Болница	164	78	101	84	98	153	254	131	196	322	119	329	108
Бор Шумска секција	160	49	226	413	224	220	102	63	177	100	138	58	158
Ужице "ПИО"	157	77	292	304	117	67	423	100	140	190	47	86	44

Мерно место	Средња годишња вредност	Месечне вредности											
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Сента Месна заједница Кертек	155	116	154	31	139	153	291	108	152	210	168	150	191
Сента Болница	148	95	126	38	152	207	197	94	138	164	152	223	195
Србобран	147	5	24	146	168	149	129	154	365	135	85	141	264
Крушевац Трг младих	143	107	88	66	181	111	230	235	70	202	82	238	109
Крушевац Стара Чаршија	143	95	97	91	166	140	276	141	85	195	138	182	105
Крушевац Бивоље	137	78	122	80	145	104	247	158	94	154	135	212	121
Косовска Митровица Завод	134	53	81	29	200	157	169	104	321	248	117	54	75
Лепосавић Дечије обданиште	133	62	39	49	203	289	165	31	246	323	77	48	69
Зубин Поток Дечије обданиште	132	50	172	59	61	149	156	333	149	260	81	50	68
Туприја Поморавље	129	42	209	55	52	36	269	153	95	250	86	160	145
Прибој Дечији вртић	127	21	219	145	227	273	328	67	73	95	28	37	14
Горњи Милановац Општинска управа	119	58	144	107	168	188	80	93	66	164	65	58	236
Краљево Женева	119	60	99	63	71	111	414	64	177	155	21	102	88
Звечан ОШ „Вук Караџић“	117	81	68	80	197	158	51	106	217	229	64	62	87
Чачак Улица 600 бр.2	116	67	256	50	180	94	167	123	84	160	53	71	85
Краљево Скупштина града	116	55	86	102	136	174	232	78	142	131	21	115	116
Панчево Завод	114	32	39	44	210	129	100	121	122	230	54	177	107
Краљево Сијаће поље	114	118	160	209	104	172	121	91	106	84	38	84	77
Чачак Коста Новаковић	113	71	70	71	131	202	151	84	136	142	45	168	88
Лесковац Вртић „Колибри“	112	92	110	136	105	167	97	133	108	223	65	51	64
Краљево Пљакин шанац	108	60	84	112	126	140	170	57	238	154	18	63	80
Косјерић Водовод	108	59	77	113	194	106	151	59	49	290	85	77	36
Бор Метовница	106	217	108	62	159	121	37	18	282	163	38	16	51
Ужице Болница Крчагово	105	46	138	87	171	81	279	83	124	98	82	58	15
Димитровград Гранични прелаз "ГРАДИНА"	105	75			130	94	177	86	129	47			
Краљево Рибница	104	98	114	61	83	129	172	146	154	129	31	57	69
Бор Брестовац	101	91	216	42		31	98	22	177	237	49	14	134
Пирот Центар града	100	72	71	62	88	68	102	111	125	67	59	342	31
Лесковац Водовод управа	96	91	89	57	105	169	104	166	65	136	39	56	79
Краљево Завод за јавно здравље	96	48	67	85	111	116	81	89	137	167	26	58	168
Краљево Пекарство	95	30	67	59	86	120	150	64	216	214	26	52	60
Лесковац Технолошки факултет	93	95	81	62	112	143	109	172	63	88	44	58	91
Лесковац Медеицинска школа	90	89	77	63	86	151	131	131	66	106	41	54	83
Косјерић Галовићи	89	42	25	94	20	52	138	209	41	290	47	75	39
Косјерић Основна школа	84	30			50	68	317		80	81	37		13
Косјерић Елок раскрсница	83	48	45	122	99	87	147	92	85	115	76	60	16
Панчево Ватрогасни дом	74	33	19	56	167	41	49	115	121	72	74	65	81
Косјерић Лугови	73	48	32	29	61	73	205	153	52	155	24	27	17
Севојно Дечији вртић	68	26	48	54	88	59	294	44	54	55	33	51	11

Приказ средње годишње вредности укупних таложних материја ( $\text{mg}/\text{m}^2/\text{dan}$ ) и максималне дозвољене вредности за станице у државној и локалним мрежама дат је графички (слика 39).



Слика 39. Средња годишња вредност укупних таложних материја (mg/m<sup>3</sup>/dan) у 2022. години и максимална дозвољена годишња вредност (mg/m<sup>3</sup>/dan)

## Укупне суспендоване честице

Индикативна мерења укупних суспендованих честица вршила су се у Ужицу и у Сенти. Приказ средње годишње вредности, њихове максималне дневне вредности ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), 25-ти, 50-ти и 75-ти перцентил и број узорака дати су у табели 22.

Табела 22. Средња годишња вредност и средње месечне вредности укупних суспендованих честица и садржаја тешких метала у њима ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) у 2022. години

Укупне суспендоване честице	средња год.вредност	макс.дневна	25-ти перцентил	50-ти перцентил	75 -ти перцентил	број узорака
Ужице ПИО	94	276	54.94	76.4	98.36	56
Сента	63	208	40	51	73.5	77

Резултати мониторинга показују да није било прекорачења максималне дозвољене годишње вредности  $70\mu\text{g}/\text{m}^3$ , али је забележено прекорачење максималне дозвољене дневне вредности од  $120\mu\text{g}/\text{m}^3$  на оба мерна места.

## Амонијак ( $\text{NH}_3$ )

Фиксна и индикативна мерења амонијака вршила су се током 2022. године у Панчеву, Шапцу и Ковину. Приказ средње годишње вредности амонијака, 25-ти, 50-ти и 75-ти перцентил и број узорака дати су у табели 23.

Табела 23. Статистички приказ индикативних мерења амонијака ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) у 2022. години

$\text{NH}_3$	средња год.вредност	Макс. дневна	25-ти перцентил	50-ти перцентил	75 -ти перцентил	расположивост података
						%
Шабац Аутобуска станица	35	98.9	23.7	30.2	43.4	95
Шабац Бенска Бара	24	88.9	17.38	21.65	28.3	96
Ковин Дом здравља	14	78	5	5	17.75	15
Панчево ЗЗЈЗ	8	53	5	5	5	100
Панчево Ватрогасни дом	6	57	5	5	5	100
Панчево ЗЗЈЗ	2	28.9	1.34	1.34	3.18	93

Амонијак током 2022. године није прекорачио максимално дозвољену средњу дневну концентрацију од  $100\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Максимална годишња дозвољена вредност концентрација за амонијак није дефинисана.

## Толуен и Ксилен

Толуен и ксилен мере се у Београду, Новом Саду и Панчеву. Приказ њихове средње годишње вредности, максималне дневне вредности, 25-ти, 50-ти и 75-ти перцентил и број узорака дати су у табели 24. За толуен дефинисана је максимална дозвољена вредност за седам дана  $0,26\text{ mg}/\text{m}^3$ . За ксилен и етилбензен не постоје дефинисане граничне вредности.

Табела 24. Статистички приказ индикативних мерења толуена и ксилена ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) у 2022. години

Toluen	средња год.вредност	25-ти перцентил	50-ти перцентил	75 -ти перцентил	расположивост података
					%
Панчево Народна башта	7	1.8	3.3	6.7	93
Панчево Цара Душана	6	2.4	4	7.2	85
Београд Булевар деспота Стефана	4	2.9	4	5.1	15
Панчево Војловица	4	0.7	2	5.6	100
Београд Нови Београд	3	1.8	2.8	4	15
Београд Омладинских бригада	3	1.8	2.8	4.2	15
Панчево Ватрогасни дом	2	0.5	1.1	2.8	94

<b>Ksilen</b>	средња год.вредност	25-ти перцентил	50-ти перцентил	75 -ти перцентил	расположивост података
					%
Панчево Народна башта	14	4.9	6.7	14.5	94
Нови Сад Дечије село	13	7	11.6	16.7	100
Панчево Завод	3	2	3	4	16
Нови Сад Руменачка	3	2.2	2.9	4.1	92
Нови Сад ОШ Ђура Јакшић	3	1.3	1.7	2.5	100
Панчево Ватрогасни дом	3	2	3	4	16
Зрењанин Бул. Вељка Влаховића	0.001	0.001	0.001	0.001	15
<b>mp-Ksilen</b>	средња год.вредност	25-ти перцентил	50-ти перцентил	75 -ти перцентил	расположивост података
					%
Панчево Народна башта	10	3.4	5.4	10.5	93
Београд Булевар деспота Стефана	3	1.9	2.5	4.1	15
Панчево Војловица	3	0.1	0.9	3.2	100
Београд Нови Београд	2	1.1	1.5	2.2	15
Београд Омладинских бригада	2	1.1	1.5	2.2	15
Панчево Ватрогасни дом	2	0.1	0.2	2.1	94
<b>o-Ksilen</b>	средња год.вредност	25-ти перцентил	50-ти перцентил	75 -ти перцентил	расположивост података
					%
Београд Нови Београд	4	0.8	1.4	4.4	15
Београд Омладинских бригада	4	0.8	1.4	5.2	15
Панчево Народна башта	3	0.8	1.3	2.8	93
Београд Булевар деспота Стефана	1	0.7	1	1.5	15
Панчево Цара Душана	1	0.1	0.2	0.6	85
<b>p-Ksilen</b>	средња год.вредност	25-ти перцентил	50-ти перцентил	75 -ти перцентил	расположивост података
					%
Панчево Цара Душана	1	0.2	0.4	0.9	85



## АЛЕРГЕНИ ПОЛЕН

### Концентрација алергеног полена

Полен је један од најзначајнијих биолошких алергена у ваздуху, који се ветром преноси на велике раздаљине. Због хемијског састава компоненти унутар поленовог зрна, долази до алергијских реакција (бронхитис, коњуктивитис, астма) код великог броја људи. Процене су да је већ 20 до 25 % популације угрожено алергеним поленима. Са аспекта здравља полен се сматра природним загађивачем који се налази у ваздуху који удишемо. У оквиру анализе квалитета ваздуха прати се и овај параметар.

Идентификују се само полени биљака које се опрашују ветром (анемофилне биљке). Ове биљке морају да производе велике количине поленових зрна да би опрашивање успело.

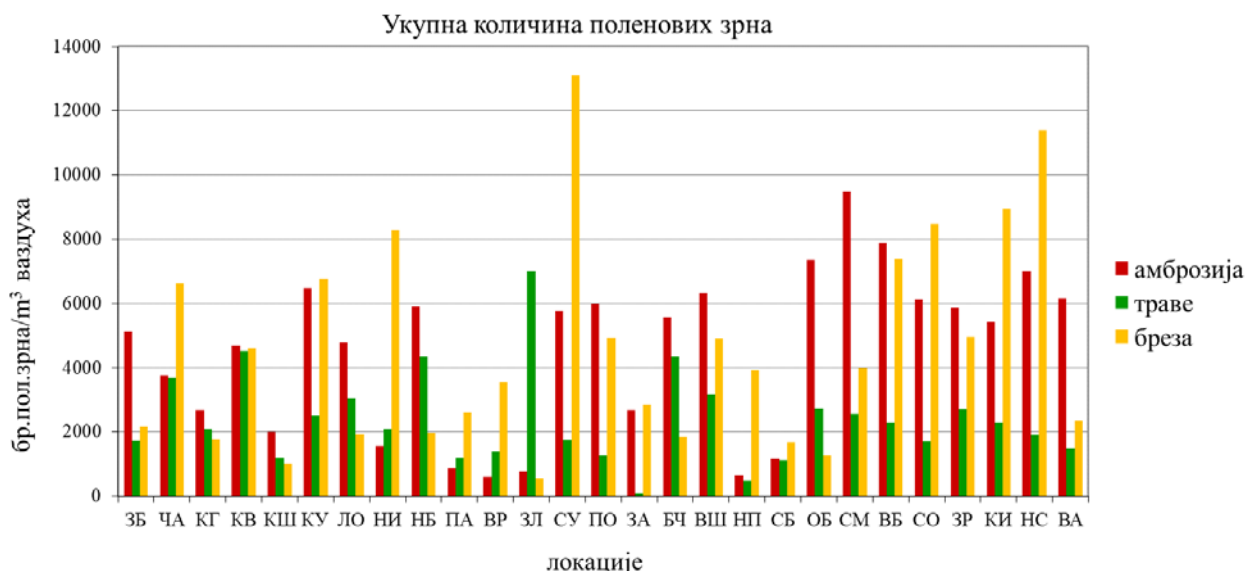
За разлику од њих биљке које се опрашују уз помоћ инсеката (ентомофилне биљке) не продукују поленова зрна у ваздух, па тај полен није алерген.

У нашим климатским условима врши се идентификација 25 биљних врста које продукују алергени полен (леске, јове, тисе и чемпреса, бреста, тополе, јавора, врбе, јасена, брезе, граба, платана, ораха, букве, храста, бора, дуда, конопље, траве, липе, боквице, киселице, коприве, штирева, пелина и амброзије)

Пратећи стање квалитета ваздуха кроз мониторинг алергеног полена најбољи одговор како алергени полен утиче на осетљиви део популације је преко два индикатора: укупне количине поленових зрна у току цветања сваке алергене биљке и максималне концентрације алергеног полена у току једног дана.

### Укупна количина поленових зрна

Индикатор показује укупну количину одређене врсте алергеног полена на праћеној локацији, током целог периода полинације.



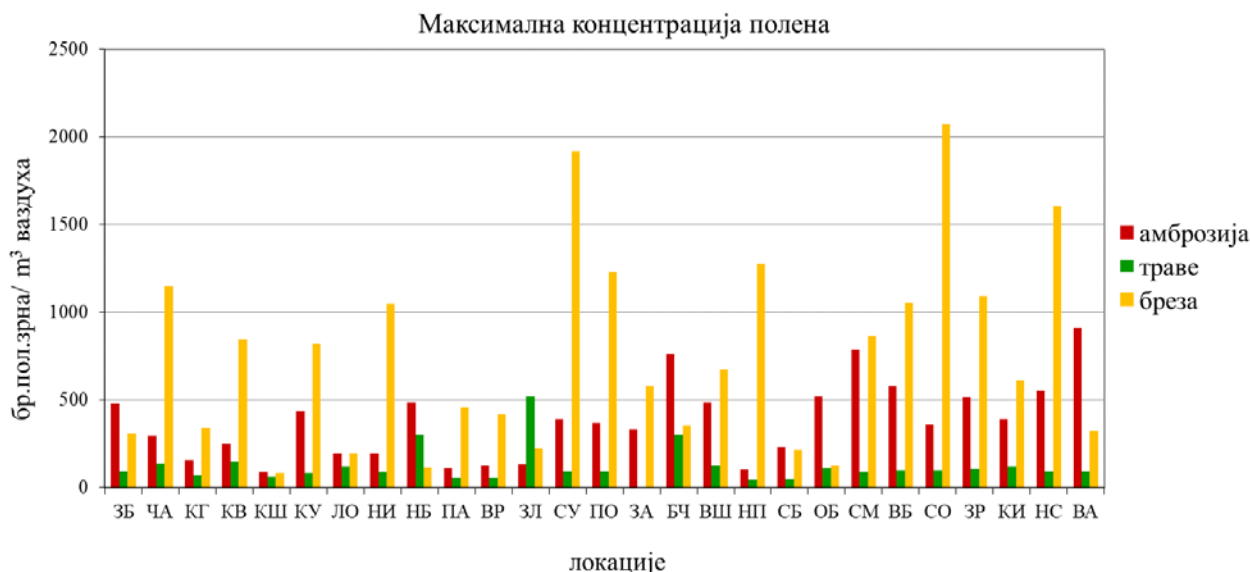
Слика 40. Укупна количина поленових зрна за све станице у Републици Србији у 2022. години

На слици је приказан индикатор укупне количине поленових зрна за све станице у Републици Србији за 2022. годину (слика 40).

Највише вредности овог индикатора за полен амброзије забележене су у Сремској Митровици. Осим за овај најјачи алерген, највише вредности укупне количине поленових зрна траве забележене су на Златибору, а брезе у Суботици. Вредност овог индикатора на наведеним локацијама био је: за брезу 13101 пз/м³, за траве 7009 пз/м³ и за амброзију био је 9476 пз/м³ током целог периода полинације.

## Максималне концентрације поленових зрна

Индикатор (слика 41.) прати максималне дневне концентрације поленових зрна на свим станицама у Републици Србији у 2022. години.



Слика 41. Максимална концентрација поленових зрна на свим станицама у Републици Србији у 2022. години

Током 2022. године резултати мониторинга алергеног полена у Републици Србији показали су велике разлике у концентрацијама у зависности од локације станице. Приказане су концентрације алергеног полена за три врсте алергених биљака: амброзије као представника корова, брезу као представника дрвећа и траве чију концентрацију посматрамо на нивоу фамилије. У 2022. години, највиша вредност максималних концентрација поленових зрна за брезу била је у Сомбору, за траве на Златибору, а за амброзију у Ваљеву. У Сомбору максимална концентрација полена брезу била је 2074 пз/м³ ваздуха. На Златибору максимална концентрација за траве била је 522 пз/м³. У Ваљеву максимална концентрација за амброзију била је 915 пз/м³ ваздуха.

Индикатор је показао да су максималне концентрације за полен трава и амброзије биле највише на северу земље, а за брезу на југу. На високе вредности полена у ваздуху, тј. када бележимо максималне концентрације полена у ваздуху, значајан утицај имају метеоролошки параметри, а то су температура ваздуха, влажност ваздуха и падавине. Да би смо утицали на смањење концентрација полена у ваздуху, препорука је да се пре свега благовремено врши кошење трава и сузбијају корови. Акцент је на систематском уништавању агресивног корова амброзије, као поуздане мере за смањење концентрације овог најјачег алергена у ваздуху.

## Степен изложености алергеним поленима

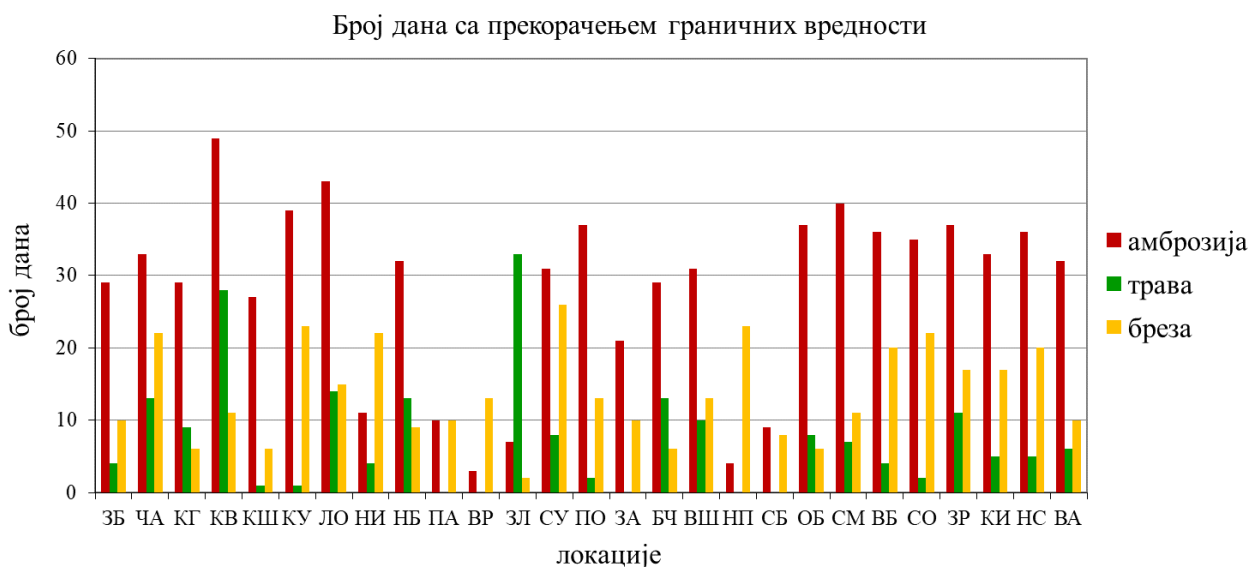
С обзиром на интензивирање процеса урбанизације и повећану учесталост алергија на полен у урбаним срединама, и даље постоји потреба за проширивањем броја мерних места на територији Републике Србије у оквиру мониторинга алергеног полена у ваздуху. Ова мерења врши се сваке године од фебруара до новембра месеца и обухватају анализу (детерминацију) дневних узорка са интервалом од по два сата по узорку и објављивање тенденције броја и врста поленових зрна у ваздуху за текућу недељу на званичном сајту Агенције за заштиту животне средине као и на Android апликацији „Полен Србија“.

Присуство алергеног полена у ваздуху варира у зависности од климе, географије и вегетације. Препорука особама које пате од алергија, је као и у свету тако и код нас, да могу пратећи извештаје о врсти и концентрацији алергеног полена у договору са својим лекарима на време смањити бурне алергијске тегобе, а самим тим и ускладити своја кретања ка местима на територији Републике Србије где у датом тренутку има мање алергеног полена на који су алергични.

Како алергени полен утиче на клиничку слику и квалитет живота алергичних особа најбоље приказују следећи индикатори: број дана са прекорачењем граничних вредности, број дана са присутном полинацијом (број дана када је у ваздуху полен забележен), просторна расподела полена амброзије (најјачи алергени потенцијал од свих посматраних полена).

## Број дана са прекорачењем граничних вредности алергеног полена

Индикатор прати дневне концентрације веће од  $60 \text{ пз/м}^3$  ваздуха за брезу и траве, а  $30 \text{ пз/м}^3$  за амброзију.



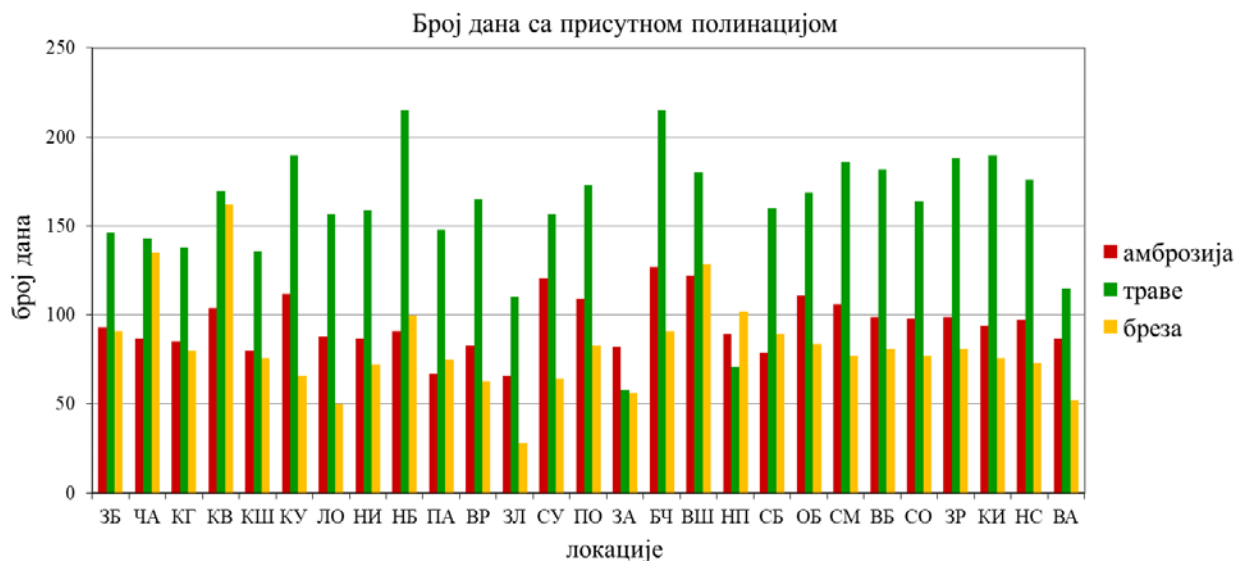
Слика 42. Број дана са прекорачењем граничних вредности алергеног полена у мрежи станица за 2022. годину

Највећи број дана са прекорачењем граничних вредности поленових зрна за брезу био је у Суботици, за траве Златибору и амброзију у Краљеву.

На слици 42. је представљен индикатор који показују да је концентрација полена амброзије 49 дана била изнад граничних вредности у Краљеву. На Златибору је концентрација полена трава 33 дана прелазила граничне вредности, а концентрација полена брезе је у Суботици 26 дана била изнад граничних вредности.

## Број дана са присутном полинацијом

Индикатор показује број дана у којима је детектована одређена врста алергеног полена у ваздуху.



Слика 43. Број дана са присутном полинацијом за све станице у Републици Србији у 2022. години

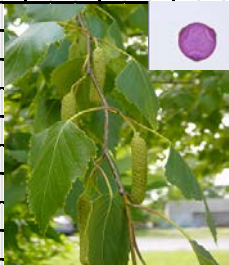

Индикатор је показао броја дана са присутном полинацијом за све станице у Републици Србији у 2022. години (слика 43).

У 2022. години, највише вредности овог индикатора за брезу биле су у Краљеву, за траве у Бечеју и Новом Београду, а за амброзију у Бечеју. Овај индикатор показује број дана у којима је детектована одређена врста алергеног полена у ваздуху, без обзира на њену концентрацију. На вредност овог индикатора утичу тренутни временски параметри који не утичу на период трајања полинације. Вишедневна слабија киша утиче на то да алергени полени у том периоду не лети у слоју ваздуха у којем се скупља узорак, што не значи да је сама полинација прекинута. У Краљеву број дана са присутним поленом брезе био је 162. На Новом Београду и Бечеју број дана са присутним поленом траве био је по 215. У Бечеју број дана са присутним поленом амброзије био је 127 дана.

Аеропалинолошки календар или календар цветања – (емитовање алергеног полена) је приказ интервала присутности полена који се у току сезоне прате (табела 25). Период праћења алергеног полена у ваздуху обухвата сезону цветања дрвећа, трава и корова. У нашим климатским условима полинацију пратимо од почетка фебруара до краја октобра и то:

- 1) сезону цветања дрвећа од фебруара до маја;
- 2) сезону цветања трава од маја до јуна;
- 3) сезону цветања корова од јуна до октобра.

Табела 25. Аеропалинолошки календар за сезону 2022. годину

станција Зелено Брдо 2022		Јануар	Фебруар	Март	Април	Мај	Јун	Јул	Август	Септембар	Октобар	Новембар	Децембар												
Народни назив	Латински назив																								
Лешник**	<i>Corylus sp.</i>																								
Јова***	<i>Alnus sp.</i>																								
Тисе,Чемпреси*	<i>Taxaceae/ Cupresaceae</i>																								
Брест*	<i>Ulmus sp.</i>																								
Топола**	<i>Populus sp.</i>																								
Јавор*	<i>Acer sp.</i>																								
Врба*	<i>Salix sp.</i>																								
Јасен**	<i>Fraxinus sp.</i>																								
Бреза*	<i>Betula sp.</i>																								
Граб*	<i>Carpinus sp.</i>																								
Платан**	<i>Platanus sp.</i>																								
Орах**	<i>Juglans sp.</i>																								
Храст**	<i>Quercus sp.</i>																								
Дуд*	<i>Morus sp.</i>																								
Борови/Јеле*	<i>Pinaceae</i>																								
Липа*	<i>Tilia sp.</i>																								
Буква*	<i>Fagus sp.</i>																								
Породица трава *** <i>Poaceae</i>																									
Конопље* Боквица** Киселица** Коприве*** Пепељ/Шпир** Пелин** Амброзија***																									
Легенда		*ниска алергеност поленовог зрна **средња алергеност поленовог зрна *** висока алергеност поленовог зрна																							

Аеропалинолошки календар представља интервал присутности сваког алергеног полена по месецима за текућу годину.

Почетак и завршетак полинације могу из године у годину да колебају, у зависности од временских прилика.

Дневне концентрације аерополена ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) за седам дана са прогнозом за наредну недељу, налазе се на интернет страници [www.sepa.gov.rs](http://www.sepa.gov.rs)

Осим тога дневне концентрације аерополена шаљу се и у базу података Европске Мреже за Аероалергене (EAN – European Aeroallergen Network). Да би смо смањили негативни утицај повећаних концентрација алергеног полена на здравље људи препорука је да се поред правовременог сузбијања коровских врста и косидбе трава пре него што процветају, саде не алергене (селекција врста које не емитују алергени полени) биљке по парковима и уређеним површинама.

У табели 26 приказане су укупне количине, дужина полинације и максималне концентрације полена амброзије у једном дану на станици лоцираној у Београду (Зелено Брдо, ЗБ).

Табела 26. Приказ параметара за амброзију на локацији Зелено брдо (ЗБ), Београд

година	укупна количина полена (број поленових зрна по m <sup>3</sup> ваздуха)	број дана са присутном полинацијом (дани)	максимална концентрација полена у једном дану (број поленових зрна по m <sup>3</sup> ваздуха)
2004	3373	99	319
2005	1954	96	203
2006	4553	101	411
2007	4210	122	217
2008	4267	127	373
2009	2886	92	329
2010	5662	98	538
2011	3882	107	858
2012	3661	97	219
2013	4183	95	324
2014	2782	77	369
2015	2143	73	524
2016	2625	80	223
2017	7289	94	670
2018	8169	120	637
2019	8960	102	925
2020	8890	91	703
2021	6302	85	495
2022	5133	93	483

Могуће је наћи корелацију приказаних параметара и вредности појединих метеоролошких елемената као што су падавине, температура и повећати прецизност прогнозе концентрација поленових зрна.

Слика 44. Поређење укупног броја поленових зрна врсте *Ambrosia sp.* са средњом вредношћу падавина и температуре током августа и септембра за 2016. и 2019. годину у Београду

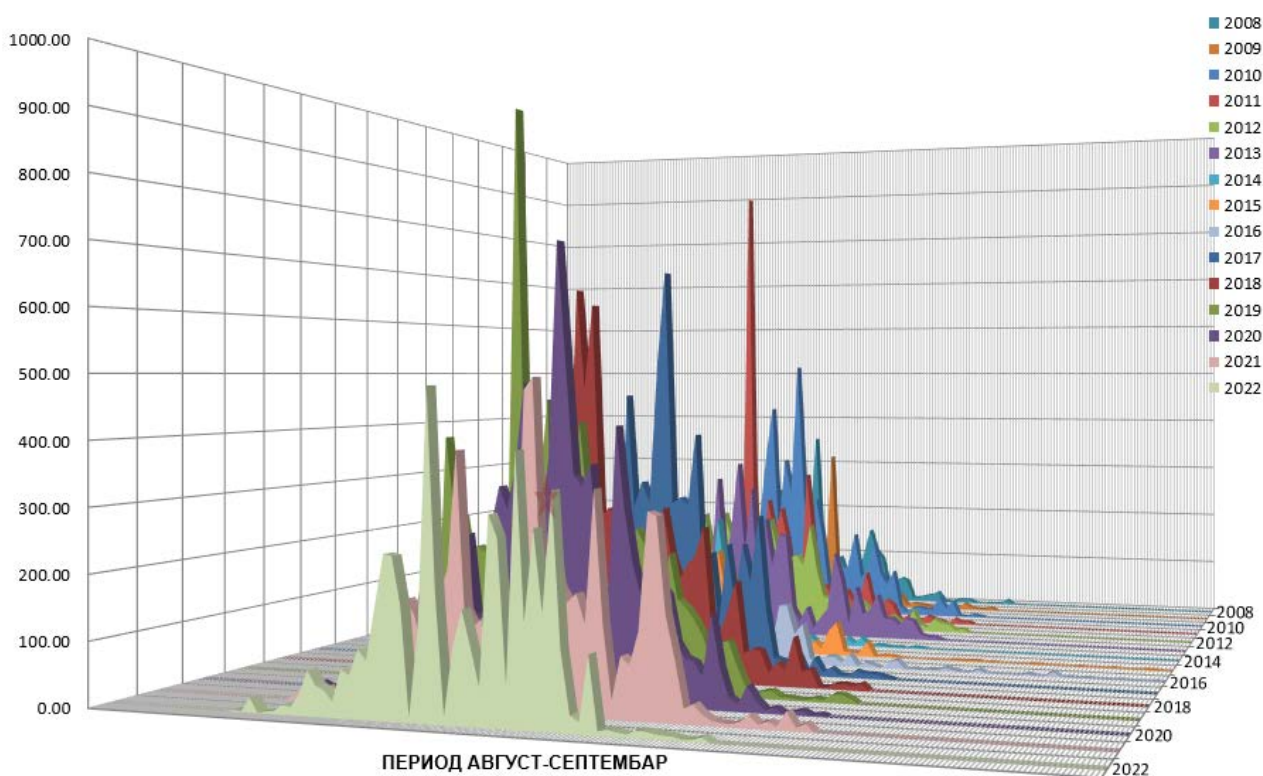
На основу дугогодишњег мониторинга може се закључити да су август и септембар месеци са најдужом полинацијом и максималном концентрацијом поленових зрна у ваздуху током дана за врсту *Ambrosia sp.* Као параметри за поређење у овој анализи, узете су средња вредност падавина и температуре за поменути период као једни од фактора који утичу на број суспендованих поленових зрна у ваздуху (за укупан полен узети су подаци са обе станице у Београду). Познато је да падавине утичу на таложење поленових зрна недозвољавајући им да се преносе даље путем ваздуха, као и то да повећање температуре ствара повољне услове за присуство истих.

Анализом графика (слика 44) са приказом средње вредности морамо узети у обзир интензитет као и однос количине падавина током недеља (декада). Имајући то у виду, посматрали смо прву декаду месеца септембра 2019. године са 6,7 mm падавина и 3908 пз/м<sup>3</sup> и 2016. годину у истој декади са 26,9 mm падавина и 2383 пз/м<sup>3</sup>.

Као закључак можемо извести да је последица мање количине поленових зрна врсте *Ambrosia sp.* током 2016. године у односу на исти период у 2019. години, била велика количина падавина (летњи пљускови) у одређеним декадама, што је за последицу имало одређеног утицаја на количину поленових зрна у ваздуху. Међутим, иако су падавине постојале оне нису имале конзистентан утицај на количину поленових зрна у ваздуху за разлику од температуре као другог параметра праћеног у овој анализи. Нека истраживања показују да летње олује са грмљавином могу произвести таласе „поленске грознице са грмљавином“.

Најинтензивније цветање, а самим тим и емитовање полена амброзије је у августу и септембру месецу. На графикону (слика 45) је приказан наведени периоду од 2009 до 2022. године.

#### КОНЦЕНТРАЦИЈА АМБРОЗИЈЕ ПО ГОДИНАМА



Слика 45. Емитовање полена амброзије у августу и септембру за период 2009-2022. године

## Просторна расподела укупне количине полена амброзије

Највише вредности укупне количине полена амброзије забележене су на северу земље и смањују се према југу.

Индикатор показује просторну расподелу укупне количине поленових зрна амброзије на територији Републике Србије и представљен је преко података са три станице, од севера према југу. Приказани подаци обухватају период од десет година.



Слика 46. Просторна расподела укупне количине поленових зрна амброзије на три станице у Републици Србији у периоду 2012-2022. године

Овај индикатор је праћен на три просторно репрезентативне станице из мреже: Суботица, Београд (Зелено брдо, ЗБ) и Врање. Дугогодишње праћење концентрација алергеног полена амброзије, показало је да су изабране станице репрезентативне за просторну расподелу поленових зрна ове алергене биљке. У обзир су узете укупне количине поленових зрна амброзије током читавог периода полинације.

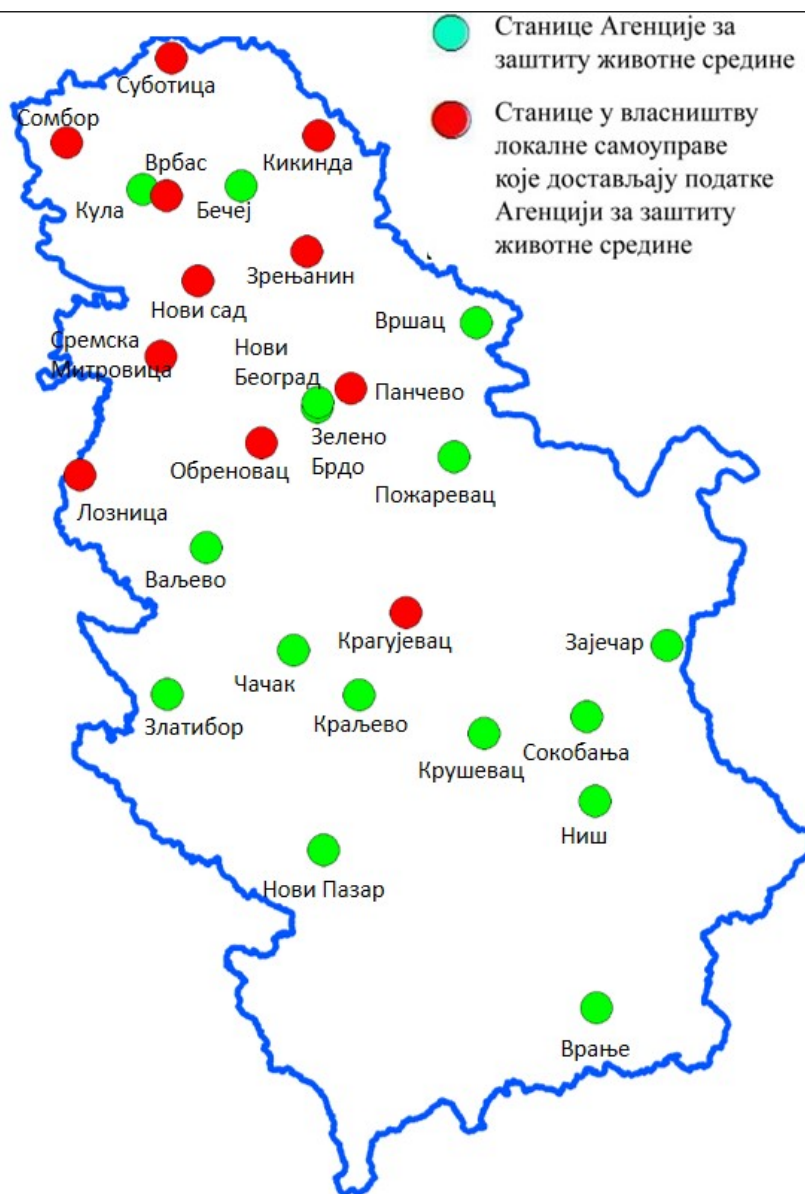
Анализа података на изабране три станице у период од 2012. до 2022. године, показала је да се укупне количине овог најјачег алергена смањују од севера према југу.

У Суботици је измерена највећа укупна количина полена амброзије 2022. године и износила је 5760 пз/м<sup>3</sup>. Исте године у Београду (ЗБ) укупна количина полена амброзије износила је 5133 пз/м<sup>3</sup>, а у Врању 597 пз/м<sup>3</sup> (слика 46).

На основу праћених индикатора може се извести закључак да су највише вредности за готово све наведене индикаторе за полен амброзије забележене на станицама лоцираним на северу земље, овај пут изузимајући индикатор који показује број дана са прекорачењем граничних вредности који је 2022. године највише вредност имао у Краљеву. Имајући у виду да се инвазивна биљка амброзија ширила од севера ка југу, као и то да је Војводина климатски и на све друге начине врло повољна за њен опстанак, ови подаци нису изненађујући.

Побољшање квалитета амбијеталног ваздуха који обухвата и алергени полен у овом делу би подразумевао успостављање стратегије у сузбијању амброзије на читавој територији Републике Србије. Препорука је да се уведе више едукације, као и шира друштвена акција свих локалних самоуправа да би се смањила раширеност овог корова који продукује полен најјаче алергености.





Слика 47. Мрежа станица за праћење алергеног полена

Извор података: Агенција за заштиту животне средине, Градски заводи за јавно здравље, Институт за јавно здравље, Покрајински секретаријат за урбанизам и заштиту животне средине, општинске управе, Енолошка станица и Градска управа за заштиту животне средине Новог Сада

## ЗАКЉУЧАК

Резултати мерења из државне и локалних мрежа станица за квалитет ваздуха указују да су постојала прекорачења граничних вредности суспендованих честица, сумпор диоксида и азот диоксида, што је утицало на оцену стања квалитета ваздуха у 2022. години, која гласи:

**У зони Србија** ваздух је био чист или незнатно загађен, осим у градовима Крагујевац, Костолац, Пирот, Лозница, Чачак, Параћин (Поповац), Зајечар, Краљево, Нови Пазар и Ваљево;

**У зони Војводина** ваздух је био чист или незнатно загађен, осим у Суботици, Сомбору и Зрењанину где је био прекомерно загађен;

**У агломерацијама Београд, Нови Сад, Ниш, Панчево, Смедерево, Косјерић, Бор и Ужице** ваздух је био прекомерно загађен;

**У агломерацији Бор** ваздух је био прекомерно загађен, услед прекорачења граничних вредности сумпор-диоксида, суспендованих честица  $PM_{10}$  и олова у суспендованим честицама  $PM_{10}$ .

У агломерацијама **Београд и Ниш и у Новом Пазару** ваздух је био прекомерно загађен, услед прекорачења граничних вредности азот-диоксида и суспендованих честица  $PM_{10}$  и  $PM_{2.5}$ .

**Агломерације Панчево, Смедерево, Ужице и Косјерић и градови Ваљево, Краљево, Чачак, Пирот и Суботица** били су прекомерно загађени услед прекорачења граничних вредности суспендованих честица  $PM_{10}$  и  $PM_{2.5}$ .

**У Зајечару, Параћину (Поповац), Лозници, Крагујевцу, Костолцу, Сомбору и Зрењанину и у агломерацији Нови Сад**, ваздух је био прекомерно загађен, услед прекорачења граничне вредности суспендованих честица  $PM_{10}$ .

Концентрације угљен-монооксида и бензена биле су у оквиру дозвољених вредности. Приземни озон је имао више од 25 дана са забележеним прекорачењима циљне вредности на Копаонику и Каменичком вису, у Кикинди, Новом Саду, Панчеву и Београду.

Садржај **арсена** у суспендованим честицама  $PM_{10}$  прекорачио је циљну вредност у **Бору и Београду**. **Олово** у суспендованим честицама  $PM_{10}$  није прекорачило годишњу граничну вредност али је дневна гранична вредност била прекорачена у Бору.

**Бензо(а)пирен** у суспендованим честицама  $PM_{10}$  је прекорачио циљну годишњу вредност у **Београду и Суботици**.

У 2022. години аутоматска мерења  $PM_{10}/PM_{2.5}$  покренута су у Крагујевцу чиме је омогућено да грађани буду информисани у реалном времену о концентрацијама ових загађујућих материја. Мерења приземног озона успостављена су у Крагујевцу, Чачку и Краљеву. Обновљена су мерења азот-диоксида у Кикинди и Панчеву, а сумпор-диоксида у Београду на станици Стари град и у Смедереву на станици Царина.

**Концентрације опасне по здравље људи** јавиле су се Бору за сумпор-диоксид само једанпут, а **концентрације приземног озона о којима се обавештава јавност** забележене су на тринаест станица, од којих је осам у Београду, три у Панчеву и по једна у Смедереву и Косјерићу.

Издата је **сагласност** Министарства заштите животне средине **на планове квалитета ваздуха за Косјерић и Нови Сад и на краткорочни акциони план за Крушевац**.

Прикупљени су подаци добијени од стране 29 локалних самоуправа што је до сада највећи прилив података о квалитету ваздуха јер је заједно са подацима из државне мреже обрађено укупно 220 мерних места.

Осим загађења ваздуха антропогеног порекла, **са порастом броја оболелих од алергија на различите врсте полена посебан значај има мониторинг изражен у броју поленових зрна у метру кубном амбијенталног ваздуха**. Резултати показују да север земље карактеришу висока и

укупна количина полена амброзије у Семској Митровици (9476) и њихов дневни максимум који је регистрован у Ваљеву (915). Полени трава у укупним количинама највеће вредности имају на Златибору (7009), а њихове максималне дневне вредности, такође, на Златибору (522). Полен брезе има највећу укупну количину у Суботици (13101), док је њихова максимална дневна вредност највећа у Сомбору (2074).

Код особа са специфичним имунолошким системом присуство поленских зрна у амбијенталном ваздуху покреће алергијску реакцију (алергијски ринитис). У 2022. години мониторинг алергеног полена показује да су највећа прекорачења граничних вредности за брезу била у Суботици (26 дана), траве су у прекорачењу биле на Златибору (33 дана), док је Краљево предњачило у броју дана прекорачења за амброзију (49 дана). Важан параметар је и број дана колико једна биљка емитује алергени полен. Највише дана присутности полена брезе било је у Краљеву 162 дана, на Новом Београду и Бечеју полен трава је био присутан по 215 дана, док је Бечеј имао највише дана присутности полена амброзије и то 127 дана.

Посматрано просторно на територији Републике Србије највише вредности полена амброзије забележене су на станицама лоцираним на северу земље и то пре свега у Суботици са 5760 *поленових зрна*/m<sup>3</sup> ваздуха, у Београду укупно 5133 *поленових зрна* /m<sup>3</sup>, док је у Врању забележено 597 *поленових зрна* /m<sup>3</sup>.

Приметно је инвазивно ширење коровске биљке амброзије из године у годину, а самим тим и количина алергеног полена у ваздуху, чиме све већем броју алергичних особа ове информације значе да би ускладиле своје терапије и начин живота.

*CIP - Каталогизација у публикацији  
Народна библиотека Србије, Београд*

*502.3/.7(497.11)*

*ГОДИШЊИ извештај о стању квалитета  
ваздуха у Републици Србији 2022 године  
[Електронски извор] / за издавача Стефан Симеуновић;  
уредник, Тамара Перуновић Ђулић  
- Електронски часопис. -  
2023-. - Београд : Агенција за заштиту  
животне средине, 2023-. - 12ст. -1  
оптички диск ( CD-ROM)*

*AcrobatReader. - Годишње  
ISSN 2334-8763 = Годишњи извештај о стању  
квалитета ваздуха у Републици Србији 2022.  
(CD-ROM)  
COBISS.SR-ID 201147660*



Република Србија  
Министарство заштите животне средине  
**Агенција за заштиту животне средине**

**Адреса:** Жабљачка 10а, 11160 Београд

**Телефон:** +381 11 6356 788

**E-mail:** [office@sepa.gov.rs](mailto:office@sepa.gov.rs)

**Web:** [www.sepa.gov.rs](http://www.sepa.gov.rs)