



Република Србија  
Министарство заштите животне средине  
АГЕНЦИЈА ЗА ЗАШТИТУ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ

## ГОДИШЊИ ИЗВЕШТАЈ

О СТАЊУ КВАЛИТЕТА ВАЗДУХА У РЕПУБЛИЦИ СРБИЈИ

2019. ГОДИНЕ



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

Београд  
2020. године



**РЕПУБЛИКА СРБИЈА**

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

**КВАЛИТЕТ ВАЗДУХА  
У РЕПУБЛИЦИ СРБИЈИ 2019. ГОДИНЕ**

**БЕОГРАД, 2020. ГОДИНЕ**

**Издавач:**

Министарство заштите животне средине  
Агенција за заштиту животне средине

**За издавача:**

Филип Радовић, директор  
Агенција за заштиту животне средине

**Главни и одговорни уредник:**

др Тамара Перуновић Ћулић, помоћник директора  
Миленко Јовановић, дипл. мет.

**КВАЛИТЕТ ВАЗДУХА И АЛЕРГЕНИ ПОЛЕН У РЕПУБЛИЦИ СРБИЈИ 2019 . ГОДИНЕ**

**Аутори** Јасмина Кнежевић, дипл.мет,  
Биљана Јовић, дипл.мет,  
Лидија Марић Танасковић, дипл.мет,  
Миленко Јовановић, дипл.мет,  
Мирјана Митровић-Јосиповић дипл. инж пољ,  
Ана Љубичић, дипл.биол,  
Данијела Стаменковић, дипл. инж. пољ,  
Бранислава Димић, дипл.инж.грађ.

**Сарадници**

Калибрација и оперативна подршка Љиљана Новаковић, дипл. мет, Марко Недељковић, мет.тех,  
Славиша Митровић, мет.тех.

Хемијске анализе ваздуха Наташа Црнковић, дипл.инг.тех , Бојана Поповић, хем.тех. Ивана Дершек Тимотић, дипл.хем. Зоран Стојановић, дипл.хем.

ИТ подршка, web Елизабета Радуловић, дипл.мет

**Прелом и обрада текста** Бранислава Димић, дипл.инж.грађ

**Дизајн корица** Светлана Ђорђевић, дипл. информ

**Штампа:** Агенција за заштиту животне средине, Београд

**Тираж:** CD Rom Copy

*Ова публикација у целини или у деловима не сме се умножавати, прештамповати или дистрибуирати у било којој форми или било којим средством без дозволе издавача. Сва права за објављивање задржава издавач по одредбама Закона о ауторским правима.*

ISSN 2334-8763

## САДРЖАЈ

РЕЗИМЕ .....	4
УВОД .....	9
КРИТЕРИЈУМИ ЗА ОЦЕЊИВАЊЕ КВАЛИТЕТА ВАЗДУХА .....	10
ОЦЕЊИВАЊЕ КВАЛИТЕТА ВАЗДУХА .....	11
Категорије квалитета ваздуха .....	11
Расположиви подаци мониторинга квалитета ваздуха у 2019. години.....	11
ИЗВОРИ ЗАГАЂЕЊА У РЕПУБЛИЦИ СРБИЈИ .....	13
СТАЊЕ КВАЛИТЕТА ВАЗДУХА .....	17
Сумпор-диоксид (SO <sub>2</sub> ) .....	17
Азот-диоксид (NO <sub>2</sub> ) .....	19
Суспендоване честице PM <sub>10</sub> .....	21
Индикативна мерења суспендованих честица PM <sub>10</sub> .....	24
Анализа броја индикативних мерења суспендованих честица PM <sub>10</sub> .....	24
Тешки метали у фракцији PM <sub>10</sub> суспендованих честица .....	25
Индикативна мерења тешких метала .....	28
Бензо(а)пирен у фракцији PM <sub>10</sub> суспендованих честица.....	30
Суспендоване честице PM <sub>2.5</sub> .....	31
Индикативна мерења суспендованих честица PM <sub>2.5</sub> .....	32
Угљен-моноксид (CO).....	33
Бензен (C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> ) .....	34
Приземни озон (O <sub>3</sub> ).....	35
КОНЦЕНТРАЦИЈЕ ОПАСНЕ ПО ЗДРАВЉЕ ЉУДИ И КОНЦЕНТРАЦИЈЕ О КОЈИМА СЕ ИЗВЕШТАВА ЈАВНОСТ .....	38
ОЦЕНА КВАЛИТЕТА ВАЗДУХА У 2019.....	39
Изложеност градског становништва суспендованим честицама PM <sub>10</sub> и PM <sub>2.5</sub> .....	43
Индекс квалитета ваздуха SAQI_11 .....	44
РЕЗУЛТАТИ МОНИТОРИНГА КВАЛИТЕТА ВАЗДУХА МАНУЕЛНИМ МЕТОДАМА 47	
Сумпор-диоксид (SO <sub>2</sub> ) .....	48
Азот-диоксид(NO <sub>2</sub> ) .....	50
Бензен (C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> ) .....	52
Чађ.....	52
Укупне таложне материје .....	54
Укупне суспендоване честице .....	56
Амонијак (NH <sub>3</sub> ) .....	56
Водоник сулфид и акролеин.....	56
Толуен и Ксилен .....	57
Мере за смањење аерозагађења у агломерацијама и градовима .....	57
АЛЕРГЕНИ ПОЛЕН.....	59
Максималан број поленових зрна током године.....	60
Број дана са присутном полинацијом током године .....	61
Укупан број поленових зрна током године .....	62
Број дана са прекорачењем граничних вредности концентрација .....	63
Просторна расподела полена амброзије .....	63
ЗАКЉУЧАК .....	67
Квалитет ваздуха.....	67
Алергени полен.....	68

**РЕЗИМЕ****SUMMARY****Мандат**

Обавезе Агенције за заштиту животне средине, као дела Министарства заштите животне средине, у управљању квалитетом ваздуха дефинисане су Законом о заштити ваздуха („Службени гласник РС”, бр. 36/09 и 10/13) и Законом о министарствима („Службени гласник РС”, бр. 44/14, 14/15, 54/15, 96/15, 62/17).

**Мрежа за мониторинг квалитета ваздуха**

Током 2019. године Агенција за заштиту животне средине је наставила са континуираним спровођењем оперативног мониторинга квалитета ваздуха у државној мрежи за праћење квалитета ваздуха на нивоу Републике Србије. Ова обавеза Агенције је дефинисана у Закону о заштити ваздуха („Службени гласник РС”, бр. 36/09 и 10/13).

Током 2011. године, од свих инсталираних анализатора SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, CO, PM<sub>10</sub> и O<sub>3</sub>, на 94% анализатора је постигнута расположивост валидних сатних вредности већа од 90%. Наредних година такав степен реализације мерења није остварен; 2012. износио је 68%, 2013. године 72%, 2014. године 30%, 2015. године 25%, 2016. године 23%, 2017. 22%, 2018. 48% а 2019. значајно повећаних 85% (слика Р - 1).

У овај извештај су укључени релевантни подаци државне и локалних мрежа за мониторинга квалитета ваздуха..

**Mandate**

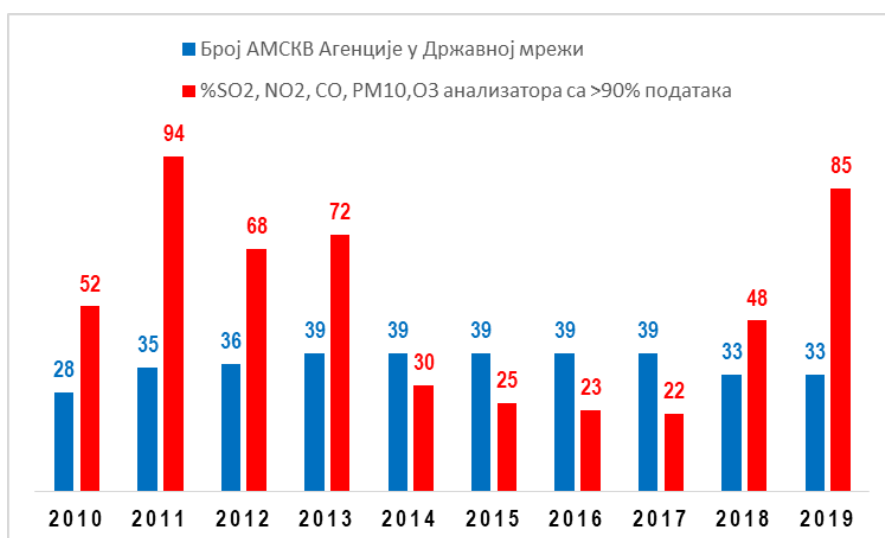
Obligations of the Environmental Protection Agency, which is part of the Ministry of Environmental Protection, in the air quality management are defined by the Law on Air Protection („Off. Gazette RS” No. 36/09, 10/13) and by Law on Ministries („Off. Gazette RS” No. 44/14 14/15, 54/15, 96/15, 62/17).

**Air quality monitoring network**

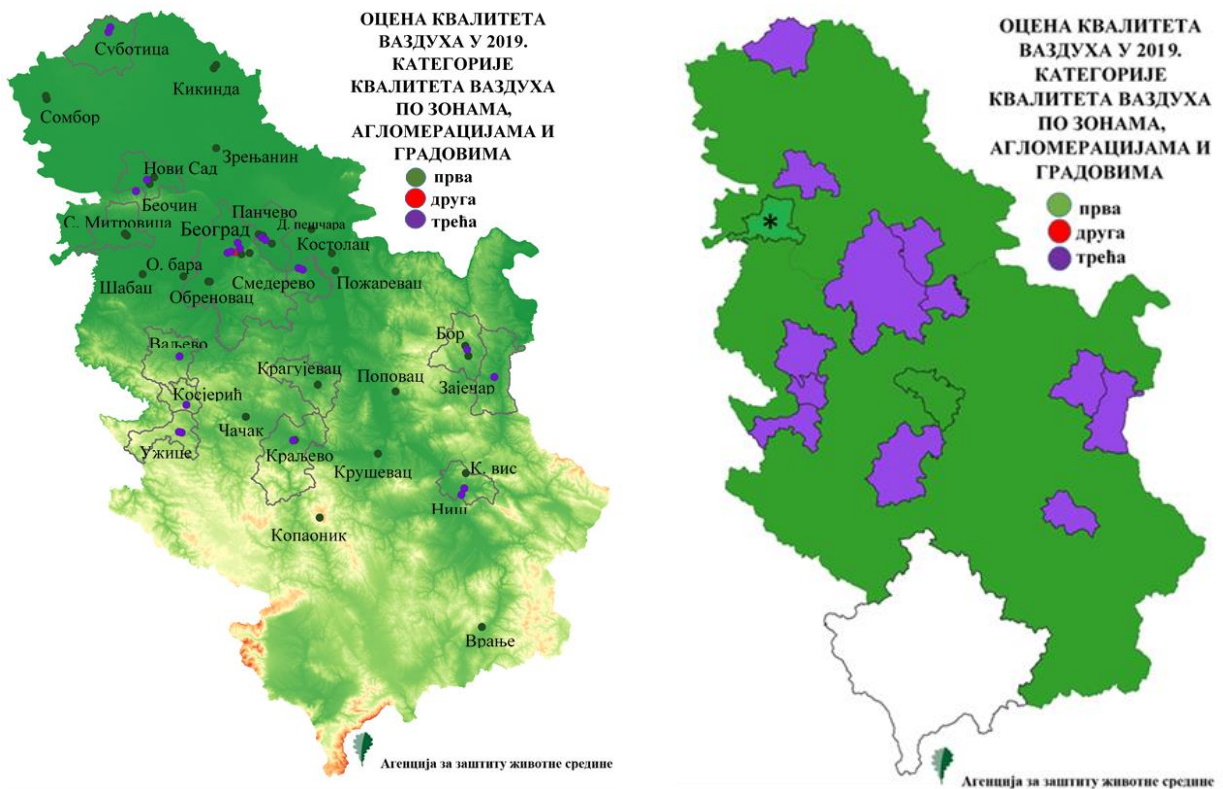
During 2019 the Environmental Protection Agency has continued with continuous implementation of operational air quality monitoring in the national network for air quality monitoring in the Republic of Serbia. This obligation of the Agency is defined by the Law on Air Protection („Off. Gazette RS” No. 36/09 and 10/13).

During 2011, of all installed analyzers for SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, CO, O<sub>3</sub> and PM<sub>10</sub>, at 94% of analyzers were achieved availability of valid hourly values greater than 90%. In the following years such degree of realization of measurements has not been achieved; in 2012 it was 68%, in 2013 it was 72%, in 2014 it was 30%, in 2015 it was 25%, in 2016 it was 23%, in 2017 it was 22%, in 2018 it was 48% while in 2019 significantly increased 85% (Figure R - 1).

The report includes relevant data from national and local air quality monitoring networks..



Слика Р - 1. Карактеристике оперативне функционалности СЕПА АМСКВ, период 2010 - 2019.  
Figure R -1. Characteristics of operational functionality of SEPA AAQMS network, period 2010 - 2019



Слика Р - 2. Категорије квалитета ваздуха 2019 – оцена у складу са Законом о заштити ваздуха  
 Figure R -2. Categories of AQ 2019 - assessment in accordance with the Law on Air Protection

### Резултати мониторинга квалитета ваздуха у мрежи АМСКВ током 2019.

### Results of air quality monitoring in the AAQMS network for 2019

#### Сумпор-диоксид

#### Sulphur-dioxide

Према подацима АМСКВ, средња годишња вредност концентрација сумпор-диоксида изнад граничне вредности ( $50\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) је у 2019. години забележена само на станици Бор\_Градски парк где је износила  $54,8\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

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 2019 occurred at station Bor\_Gradski park where it was  $54.8\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Прекорачења дневне граничне вредности ( $125\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) регистрована су на станицама Бор\_Градски парк 41 дан, Бор\_Брезоник 11 дана и Бор\_Институт осам дана.

Exceedings of daily limit value ( $125\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) were registered at stations Bor\_Gradski park for 41 days, Bor\_Brezonik for 11 days and at Bor\_Institut for eight days.

Сатне вредности су прекорачиле граничну вредност ( $350\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) више од 24 пута на станици Бор\_Градски парк (235), станици Бор\_Брезоник (101) и станици Бор\_Институт (91).

Hourly limit value ( $350\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) were exceeded more than 24 times at the station Bor\_Gradski park (235), at the station Bor\_Brezonik (101) and at the station Bor\_Institut (91).

**Азот-диоксид**

Током 2019. године годишња гранична вредност за NO<sub>2</sub> од 40µg/m<sup>3</sup> прекорачена је у Београду на станицама Београд\_Деспота Стефана Г33Ј3 (42,5µg/m<sup>3</sup>) и Београд\_Мостар (43,1µg/m<sup>3</sup>).

Прекорачења дневне граничне вредности, од 85µg/m<sup>3</sup> јављала су се у Београду на станицама: Београд\_Деспота Стефана Г33Ј3 седам дана, Београд\_Мостар два дана, и по један дан у Београд\_Нови Београд Г33Ј3, Зрењанин (Л), Сремска Митровица и Панчево\_Цара Душана (Л).

Сатне вредности су прекорачиле граничну вредност (150µg/m<sup>3</sup>) више од 18 пута на станицама Београд\_Деспота Стефана Г33Ј3 (28 пута) и Панчево\_Цара Душана (Л) (19 пута).

**Суспендоване честице PM<sub>10</sub>**

У 2019. години прекорачење годишње граничне вредности (40µg/m<sup>3</sup>) забележено је на станицама: Ваљево (60µg/m<sup>3</sup>), Ужице (53µg/m<sup>3</sup>), Зајечар (53µg/m<sup>3</sup>), Београд\_Нови Београд Г33Ј3 (51µg/m<sup>3</sup>), Смедерево\_Царина (51µg/m<sup>3</sup>), Косјерић (49µg/m<sup>3</sup>), Краљево\_Полицијска управа (Л) (47µg/m<sup>3</sup>), Суботица (Л) (46µg/m<sup>3</sup>), Пожаревац (Л) (46µg/m<sup>3</sup>), Ужице (Л) (45µg/m<sup>3</sup>), Ниш\_ИЗЈ3 (44µg/m<sup>3</sup>), Суботица 33Ј3 (Л) (43µg/m<sup>3</sup>), Ниш\_ОШ Свети Сава (41µg/m<sup>3</sup>), Београд\_Деспота Стефана Г33Ј3 (41µg/m<sup>3</sup>) и Нови Сад\_Руменачка (41µg/m<sup>3</sup>).

Прекорачења дневних граничних вредности од 50µg/m<sup>3</sup> током 2019. године било је на свим мерним местима и њихов број се кретао од шест дана на станици Каменички Вис до 169 дана на станици Београд\_Нови Београд Г33Ј3.

Највеће дневне концентрације PM<sub>10</sub> током 2019. године измерене су на станици Зајечар 515µg/m<sup>3</sup> и на станици Краљево\_Полицијска управа (Л) 347µg/m<sup>3</sup>.

Суспендоване честице су 2019. године, као и претходних година, биле доминантна загађујућа материја на подручју Републике Србије.

**Nitrogen-dioxide**

During 2019 the annual limit value for nitrogen-dioxide 40µg/m<sup>3</sup>, was exceeded in Beograd on locations Beograd\_Despotina Stefana IPH-BGD (42.5µg/m<sup>3</sup>) and Beograd\_Mostar (43.1µg/m<sup>3</sup>).

Exceedances of the daily limit value, 85µg/m<sup>3</sup>, were in Beograd: Beograd\_Despotina Stefana IPH-BGD seven days, Beograd\_Mostar two days and for one day in Beograd\_Novi Beograd IPH-BGD, Zrenjanin (L), Sremska Mitrovica and Pancevo\_Cara Dusana (L).

Hourly limit value (150µg/m<sup>3</sup>) were exceeded more than 18 times at stations in Beograd\_Despotina Stefana IPH-BGD (28 times) and Pancevo\_Cara Dusana (L) (19 times).

**Suspended particles PM<sub>10</sub>**

In 2019 the annual limit value for suspended particles (40µg/m<sup>3</sup>) was exceeded at stations: Valjevo (60µg/m<sup>3</sup>), Uzice (53µg/m<sup>3</sup>), Zajecar (53µg/m<sup>3</sup>), Beograd\_Novi Beograd IPH-BGD (51µg/m<sup>3</sup>), Smederevo\_Carina (51µg/m<sup>3</sup>), Kosjeric (49µg/m<sup>3</sup>), Kraljevo\_Policajska uprava (L) (47µg/m<sup>3</sup>), Subotica (L) (46µg/m<sup>3</sup>), Pozarevac (L) (46µg/m<sup>3</sup>), Uzice (L) (45µg/m<sup>3</sup>), Nis\_IPH (44µg/m<sup>3</sup>), Subotica IPH (L) (43µg/m<sup>3</sup>), Nis\_OS Sveti Sava (41µg/m<sup>3</sup>), Beograd\_Despotina Stefana IPH-BGD (41µg/m<sup>3</sup>) and Novi Sad\_Rumenacka (41µg/m<sup>3</sup>).

Exceedances of the daily limit values of 50µg/m<sup>3</sup> during 2019 was at all measuring points and their number was from six days at the station Kamenicki Vis till the 169 days recorded at the station Beograd\_Novi Beograd IPH-BGD.

The highest daily concentrations of PM<sub>10</sub> in the 2019 were measured in Zajecar 515µg/m<sup>3</sup> and in Kraljevo\_Policajska uprava (L) 347µg/m<sup>3</sup>.

Suspended particles were in 2019, as in previous years, the dominant pollutant in the Republic of Serbia.

**Суспендоване честице PM<sub>2.5</sub>**

Током 2019. године толерантна вредност достигла је годишњу граничну вредност. Прекорачење годишње вредности PM<sub>2.5</sub> СТАДИЈУМА 1 (25µg/m<sup>3</sup>) забележено је на станици Ваљево 42µg/m<sup>3</sup>, Краљево 33µg/m<sup>3</sup>, Ниш-О.Ш.“Свети Сава“ 33µg/m<sup>3</sup>, Суботица (33ЈЗ) (Л) 31µg/m<sup>3</sup> Суботица (Л) 30µg/m<sup>3</sup>, Смедерево\_Центар 30µg/m<sup>3</sup>, Косјерић 30µg/m<sup>3</sup>, Београд\_Стари град 29µg/m<sup>3</sup>, Панчево-Војловица 28µg/m<sup>3</sup> Београд-Нови Београд 26µg/m<sup>3</sup>, Панчево-Ватрогасни дом 26µg/m<sup>3</sup> и Беочин 26µg/m<sup>3</sup>.

**Угљен-моноксид**

Годишња гранична вредност концентрација угљен-моноксида (3mg/m<sup>3</sup>), није прекорачена ни на једном мерном месту у 2019. години. Гранична вредност максималне дневне осмосатне концентрације угљен-моноксида (10mg/m<sup>3</sup>) прекорачена је на станицама у Зајечару (16,95mg/m<sup>3</sup>) и Врању (13,33mg/m<sup>3</sup>).

**Бензен**

Резултати мерења бензена током 2019. године показују да није било прекорачења годишње граничне вредности.

**Приземни озон**

У 2019. години, прекорачења циљне вредности приземног озона (120µg/m<sup>3</sup>), више од 25 дана, забележена су на станицама: Копаоник 82 дана и Каменички вис-ЕМЕП 28 дана.

**Бензо(а)пирен**

Резултати мерења бензо(а)пирена током 2019. године показала су да је прекорачена циљна вредност (1ng/m<sup>3</sup>) у Пожаревцу 2ng/m<sup>3</sup>.

**Алергени полен**

Током 2019. године настављено је са активностима детекције и квантификације алергеног полена у амбијенталном ваздуху. Полен амброзије је био доминантан и током 2019. године.

**Suspended particles PM<sub>2.5</sub>**

During 2019, the tolerance value reached the annual limit value. The exceeding of annual limit value for PM<sub>2.5</sub> STADIUM 1 (25µg/m<sup>3</sup>) was recorded at the station in Valjevo 42µg/m<sup>3</sup>, Kraljevo 33µg/m<sup>3</sup>, Niš-O.Š.“Sveti Sava“ 33µg/m<sup>3</sup>, Subotica (ZZJZ) (L) 31µg/m<sup>3</sup>, Subotica (L) 30µg/m<sup>3</sup>, Smederevo-Centar 30µg/m<sup>3</sup>, Kosjerić 30µg/m<sup>3</sup>, Beograd-Stari grad 29µg/m<sup>3</sup>, Pančevo-Vojlovica 28µg/m<sup>3</sup> Beograd-Novi Beograd 26µg/m<sup>3</sup>, Pančevo-Vatrogasni dom 26µg/m<sup>3</sup> and Beočin 26µg/m<sup>3</sup>.

**Carbon-monoxide**

The annual limit value for carbon-monoxide (3mg/m<sup>3</sup>) was never exceeded at any location, in 2019. The tolerant value for max daily 8-hour mean concentration of CO (10mg/m<sup>3</sup>) was exceeded at stations Zajecar (16.95mg/m<sup>3</sup>) and Vranje (13.33mg/m<sup>3</sup>).

**Benzen**

The results of measurements of benzene during 2019 show that there was no exceeding of the annual limit value.

**Ground-level ozone**

In 2019, exceedances of the target values for ground-level ozone, 120µg/m<sup>3</sup>, more than 25 days were recorded at stations Kopaonik 82 days and Kamenicki vis-EMEP 28 days.

**Benzo(a)pyrene**

The results of measurements of benzo(a)pyrene during 2019 show that target value (1ng/m<sup>3</sup>) was exceeded in Pozarevac 2ng/m<sup>3</sup>.

**Allergen pollen**

During 2019 was continued with the activities of detection and quantification of pollen in ambient air. Ambrosia pollen was dominant during 2019.

## Оцена квалитета ваздуха у 2019.

Оцена квалитета ваздуха за 2019. годину, у овом Извештају извршена је на основу годишњих концентрација загађујућих материја добијених мониторингом квалитета ваздуха у државној и локалним мрежама.

Оцена квалитета ваздуха за 2019. годину је:

У зони Србија, осим у градовима Ваљево, Краљево, Зајечар и Пожаревац, квалитет ваздуха је био I категорије тј. чист или незнатно загађен ваздух (Слика Р - 2).

У зони Војводина осим у градовима Суботици и Беочин ваздух је био I категорије тј. чист или незнатно загађен ваздух.

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

У агломерацији Панчево ваздух је био III категорије, прекомерно загађен ваздух, услед прекорачења граничне вредности суспендованих честица  $PM_{2.5}$ .

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

У агломерацији Бор ваздух је био III категорије, прекомерно загађен ваздух, услед прекорачења граничне вредности  $SO_2$ .

На територијама градова Ваљева, Краљева и Суботице ваздух је био III категорије, прекомерно загађен ваздух, услед прекорачења граничних вредности суспендованих честица  $PM_{10}$  и  $PM_{2.5}$ , у Пожаревцу и Зајечару због прекорачења граничне вредности за суспендоване честице  $PM_{10}$  а у Беочину због прекорачења граничне вредности за суспендоване честице  $PM_{2.5}$ .

У Сремској Митровици је недостатак мерења суспендованих честица у јануару и фебруару дао неадекватну слику да је квалитет ваздуха био прве категорије.

## Evaluation of air quality in 2019

In this Report evaluation of air quality in 2019 was done based on annual concentrations of pollutants obtained by air quality monitoring in the national and local networks.

The evaluation of air quality in 2019 is:

In the zone Serbia, except for the city of Valjevo, Kraljevo, Zajecar and Pozarevac, the air quality was of the category I, i.e. clean or slightly polluted air (Figure R – 2).

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

In the agglomerations Beograd, Nis, Smederevo 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 Pancevo air was of the category III, i.e. over-polluted air, due to concentrations that exceeded limit value of suspended particles  $PM_{2.5}$ .

In the agglomerations Novi Sad and Uzice air was of the category III, i.e. over-polluted air, due to concentrations that exceeded limit value of suspended particles  $PM_{10}$ .

In the agglomeration Bor air was of the category III, i.e. over-polluted air, due to concentrations that exceeded limit value of  $SO_2$ .

In the cities Valjevo, Kraljevo 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 Pozarevac and Zajecar due to concentrations that exceeded limit value of suspended particles  $PM_{10}$  and in Beocin due to concentrations that exceeded limit value of suspended particles  $PM_{2.5}$ .

In Sremska Mitrovica, the lack of measurements of suspended particles in January and February gave an inadequate picture that air quality was of the category I.

## УВОД

На основу Закона о заштити ваздуха („Службени гласник РС”, бр. 36/09 и 10/13), Агенција за заштиту животне средине има обавезу да сваке године припреми и објави Годишњи извештај о стању квалитета ваздуха у Републици Србији.

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 у складу су са програмом мониторинга који доноси Влада.

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).

### 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 Метохија.

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.

**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, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Период усредњавања	ГВ (гранична вредност)	Не сме да буде прекорачена више од X пута у календарској години	ТВ, Толерантна вредност (ГВ + граница толеранције)	2012.	2013.	2014.	2015.	2016.	2017.	2018.	2019.	Доња граница оцењивања	Горња граница оцењивања
Сумпор диоксид ( $\text{SO}_2$ )	1 h	350	24 x	500	470	440	410	380	350	350	350	350	-	-
	24 h	125	3 x	125									50	75
	календарска година	50	-	50									-	-
Азот-диоксид ( $\text{NO}_2$ )	1 h	150	18 x	225	217.5	210	202.5	195	187.5	180	172.5	165	75	105
	24 h	85	-	125	121	117	113	109	105	101	97	93	-	-
	календарска година	40	-	60	58	56	54	52	50	48	46	44	26	32
Суспендоване честице $\text{PM}_{10}$	24 h	50	35 x	75	70	65	60	55	50	50	50	50	25	35
	календарска година	40	-	48	46.4	44.8	43.2	41.6	40	40	40	40	20	28
Суспендоване честице $\text{PM}_{2.5}$	календарска година	25	-	30	30	29.3	28.5	27.8	27.1	26.4	25.7	25	12.5	17.5
Озон ( $\text{O}_3$ )	8 h max	120	25 x у години у току 3 године											
Угљен-моноксид (CO)	8 h max	10000	-	16000	14800	13600	12400	11200	10000	10000	10000	10000	5000	7000
	24 h	5000	-	10000	9000	8000	7000	6000	5000	5000	5000	5000	-	-
	календарска година	3000	-	-										
Олово (Pb)	24 h	1	-	1									-	-
	календарска година	0,5	-	1	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.25	0.35
Бензен ( $\text{C}_6\text{H}_6$ )	календарска година	5	-	8	7	6.5	6	5.5	5	5	5	5	2	

## ОЦЕЊИВАЊЕ КВАЛИТЕТА ВАЗДУХА

### 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 азот-диоксида, али није прекорачена толерантна вредност и нису прекорачене граничне вредности за остале загађујуће материје;
- 3) трећа категорија - прекомерно загађен ваздух где су прекорачене граничне вредности за једну или више загађујућих материја.

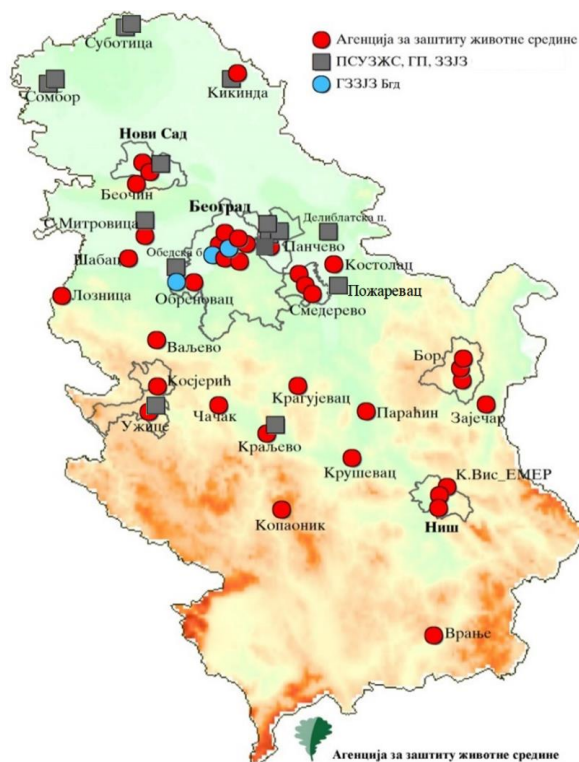
Ако за неку загађујућу материју није прописана граница толеранције, њена гранична вредност се узима као толерантна вредност.

Од 1. јануара 2019. године друга категорија квалитета ваздуха може појавити само услед загађења азот-диоксидом.

Категорије квалитета ваздуха у овом Извештају су утврђене на основу годишњих концентрација загађујућих материја и представљају званичну оцену квалитета ваздуха.

### РАСПОЛОЖИВИ ПОДАЦИ МОНИТОРИНГА КВАЛИТЕТА ВАЗДУХА У 2019. ГОДИНИ

За оцену квалитета ваздуха коришћени су валидни подаци добијени фиксним мерењима аутоматским референтним методама као и гравиметријском методом за РМ<sub>10</sub> са минималном временском покривеношћу од 75% током календарске године.



Слика 1. Мреже станица за квалитет ваздуха Агенције за заштиту животне средине, Градског завода за јавно здравље Београда, ПСУЗЖС Војводине, градова Панчева, Сремске Митровице, Ужица, Пожаревца, Суботице, Краљева и Сомбора.

Поред података Агенције за заштиту животне средине, при оцењивању квалитета ваздуха за 2019. годину коришћени су подаци Градског завода за јавно здравље Београда са станица које су саставни део државне мреже, затим аутоматског мониторинга у локалним мрежама ПСУГЗЖС Војводине и Града Панчева као и са мерних места градова Сремска Митровица, Ужица, Пожаревца, Суботице, Краљева и Сомбора за чије потребе мерења спроводе заводи за јавно здравље (слика 1). На жалост резултати аутоматског мониторинга из локалне мреже града Београда нису достављени Агенцији и поред више захтева.

У овом извештају приказани су и **резултати мерења који нису коришћени за оцену квалитета ваздуха**, а спроводила су се у оквиру државне и локалних мрежа за мониторинг квалитета ваздуха било као индикативна мерења или фиксна мерења мануелним методама. Такође су обухваћени и резултати наменских мерења извршених у оквиру државне мреже, али и са локалних мерних места са којих су подаци достављени Агенцији у прописаном року.

Резултати мониторинга квалитета ваздуха током 2019. године презентују се табеларно и графички. Приказ концентрација загађујућих материја дат је средњом годишњом вредношћу. Она се детаљније оцењује и описује приказом обавезних, уобичајених и додатних карактеристика дневних вредности загађујућих материја.

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 2019. године.

Средње годишње концентрације су уобичајена карактеристика концентрација загађујућих материја и представљају основ за оцењивање квалитета ваздуха. У овом извештају на основу њих су одређиване категорије квалитета ваздуха.

Број дана са прекорачењем дневних ГВ и максималне дневне концентрације су такође коришћени за опис стања квалитета ваздуха.

$X$  максимална дневна и  $X$  максимална сатна концентрација су обавезан параметар за оцену стања квалитета ваздуха садржан у Уредби. Сврха одређивања и презентовања ових вредности је специфично указивање на детектовану учесталост прекорачења ГВ, дневних или сатних вредности загађујуће супстанце. Наиме, по Уредби о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха одређено је, примера ради 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 двадестпета 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 ЗАГАЂЕЊА У РЕПУБЛИЦИ СРБИЈИ

Агенција за заштиту животне средине, у складу са законским одредбама, води Национални регистар извора загађивања.

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

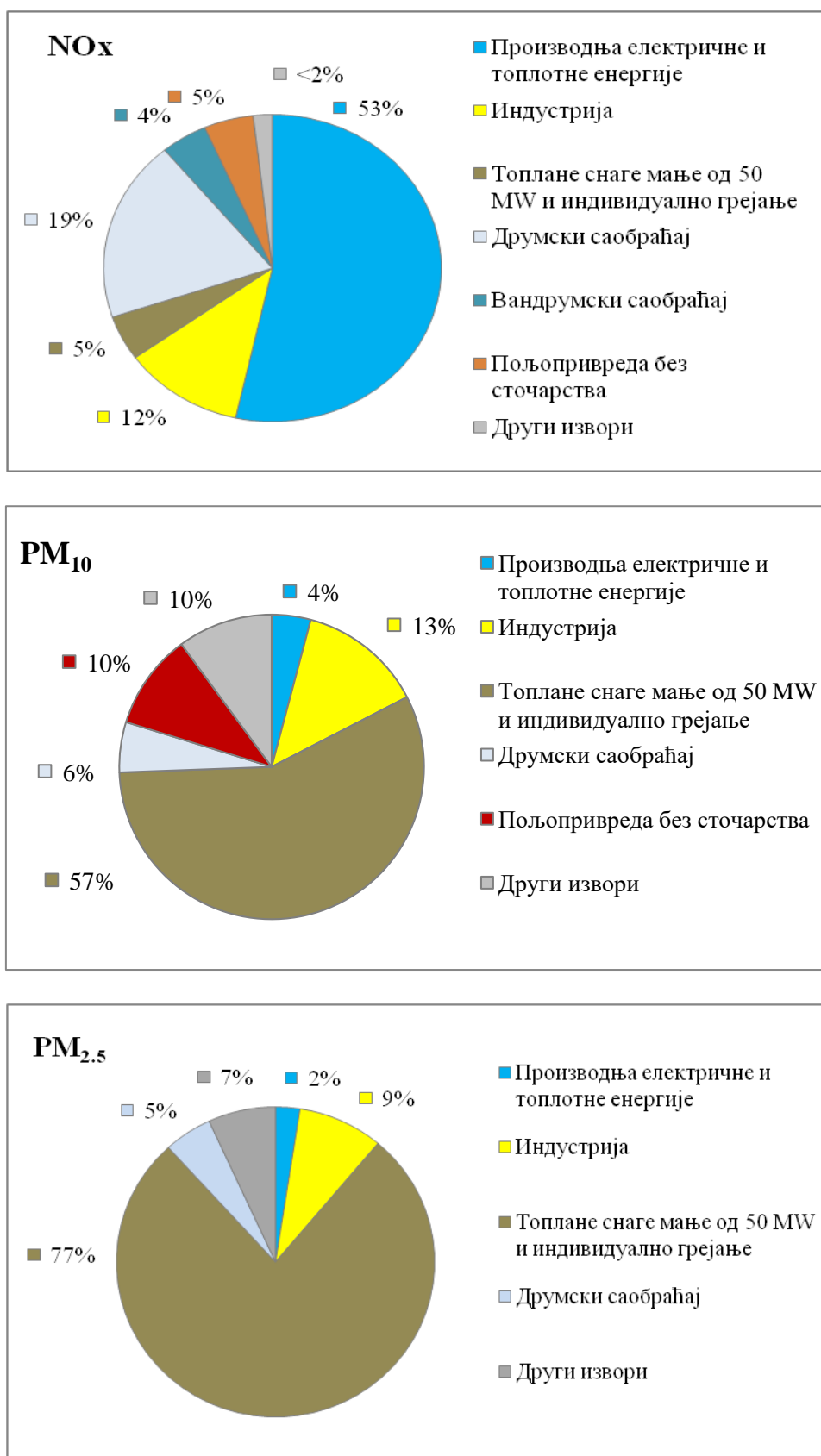
- 1) Правилника о методологији за израду Националног и локалног регистра извора загађивања, као и методологији за врсте, начине и рокове прикупљања података („Службени гласник РС”, бр. 91/10, 10/13 и 98/16);
- 2) Уредбе о граничним вредностима емисије загађујућих материја у ваздух из постројења за сагоревање („Службени гласник РС”, број 6/16);
- 3) Уредбе о граничним вредностима емисије загађујућих материја у ваздух из стационарних извора загађивања осим из постројења за сагоревање („Службени гласник РС”, број 111/15);
- 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 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, сваке године се 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 2018. години.

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

Секторски удео укупних националних емисија сумпорних и азотних оксида и суспендованих честица PM<sub>10</sub> и PM<sub>2.5</sub> у 2018. години приказан је на слици (слика 2).





Слика 2. Допринос различитих сектора укупним емисијама оксида сумпора, азотних оксида, суспендованих честица PM<sub>10</sub> и PM<sub>2.5</sub> у Републици Србији у 2018. години

Производња електричне и топлотне енергије је, са 90%, доминантни извор емисија оксида сумпора у 2018. години. Сектор индустрије и топлане снаге мање од 50MW и индивидуална

ложишта учествовали су са 6% односно 3% док су други извори били занемарљиви (мање од 1%).

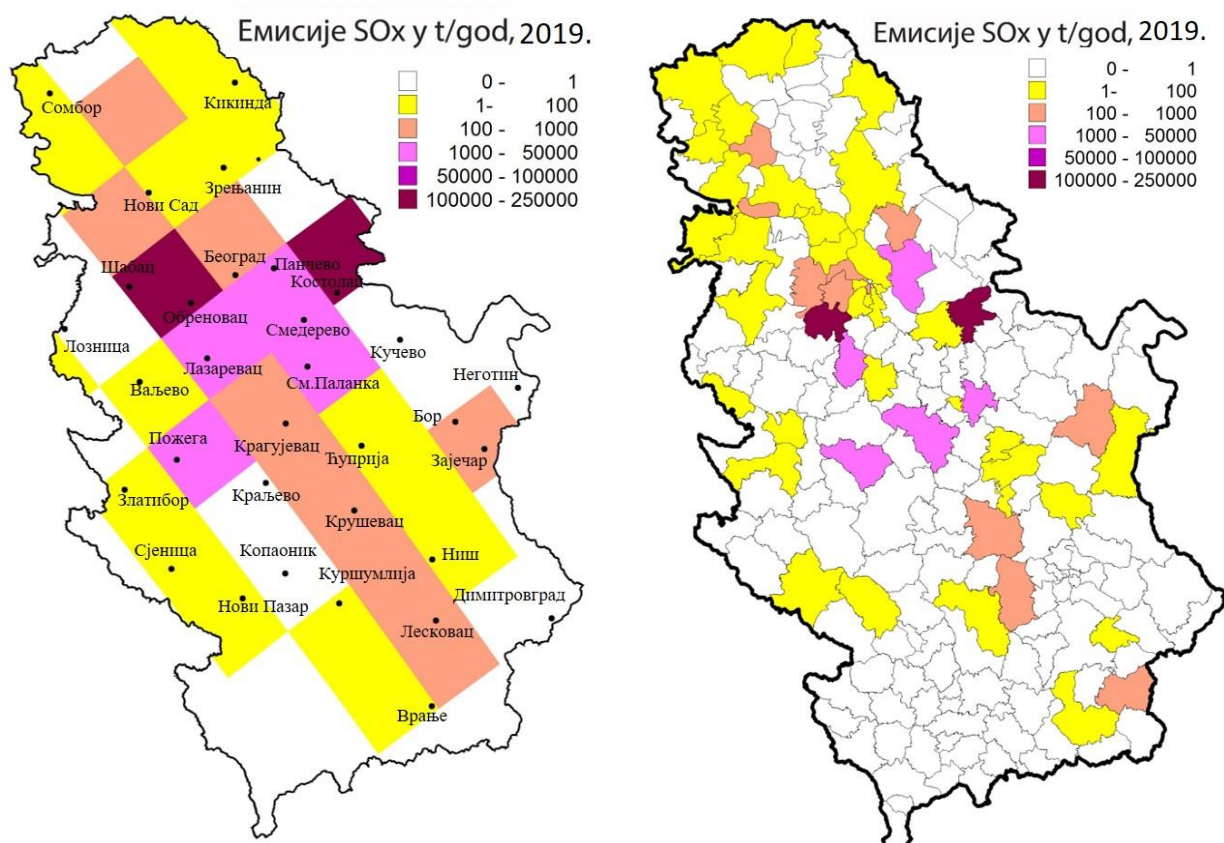
У укупним емисијама азотних оксида сектор производње електричне и топлотне енергије такође је имао највећи удео, 53%, а друмски саобраћај је био на другом месту са доприносом од 19%. Емисије из индустријског сектора представљале су 12% укупних емисија ове загађујуће материје, а емисије из пољопривреде без сточарства 5% као и из топлана снаге мање од 50MW и индивидуалних ложишта 5%. Сви остали извори доприносили су са мање од 2% емисија.

Структура доприноса појединих сектора националним емисијама оксида сумпора и азотних оксида остала је непромењена у односу на 2017. годину.

Током 2018. године доминантан удео емисија суспендованих честица  $PM_{10}$  потицао је из топлана снаге мање од 50MW и индивидуалних ложишта, њих 57% што је непромењено у односу на претходну годину. У Републици Србији сектор индустрије допринео је са 13% националним емисијама  $PM_{10}$ , а пољопривреда без сточарства са 10%. Друмски саобраћај емитовао је 6% укупних емисија, а сектор производње електричне и топлотне енергије 4% тако да су и 2018. године ова два сектора незнатно утицали на укупне националне емисије овог полутанта. Остали извори учествовали су са 10% .

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 77% што је за 2% више него претходне године. Као и код суспендованих честица  $PM_{10}$ , сектор индустрије је на другом месту али само са 9% док је на трећем месту по значају друмски саобраћај, 5%. Други извори допринели су 7% укупним емисијама  $PM_{2.5}$ .

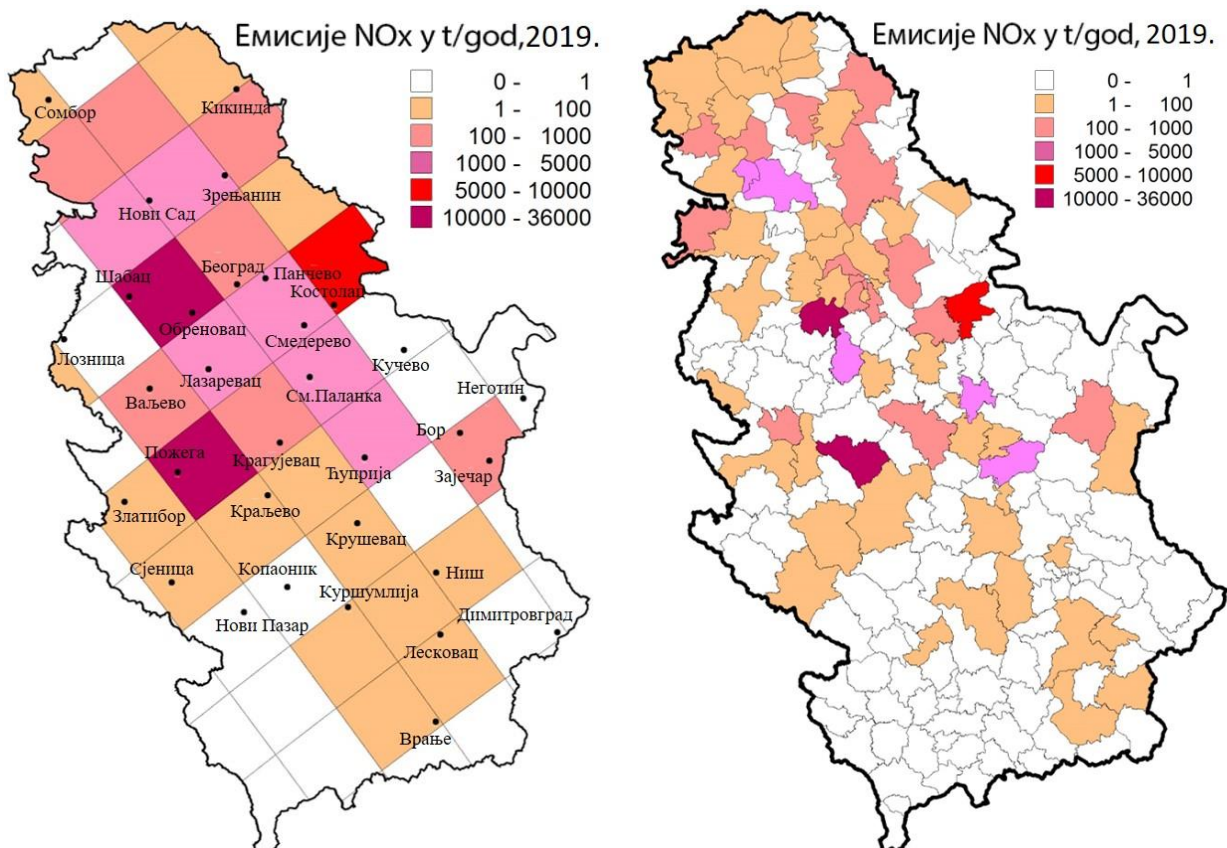
На основу података достављених Националном регистару извора загађивања за 2019. годину урађена је анализа емисија загађујућих материја.



Слика 3. Просторна расподела емисија оксида сумпора, у t/год, током 2019. године у мрежи квадрата 50x50km (лево) и по општинама (десно)

Анализа је потврдила доминантан удео термоенергетских постројења на емитоване количине оксида сумпора у 2019. години и утврђено је да укупна емисија овог полутанта износи 360 Gg. На слици 3 дата је просторна расподела емисија оксида сумпора у Републици Србији у 2019. години, по квадрантима мреже и по општинама (слика 3)

Анализом података из Националног регистра за 2019. годину утврђено је да укупна емисија оксида азота износи 75,5 Gg. Највеће емитоване количине овог полутанта потичу из термоенергетских постројења, минералне и хемијске индустрије. На следећој слици дата је просторна расподела емисија у квадрантима и по општинама (слика 4).



Слика 4. Просторна расподела емисија оксида азота током 2019. године (t/год.) у мрежи квадраната 50x50km (лево) и по општинама (десно)

## СТАЊЕ КВАЛИТЕТА ВАЗДУХА

СУМПОР-ДИОКСИД (SO<sub>2</sub>)

Током 2019. године потребан проценат валидних података мерења концентрације сумпор-диоксида био је на 37 станица и анализе резултата су приказане у овом извештају (табела 2).

Табела 2. Статистички приказ концентрације SO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>) током 2019. године

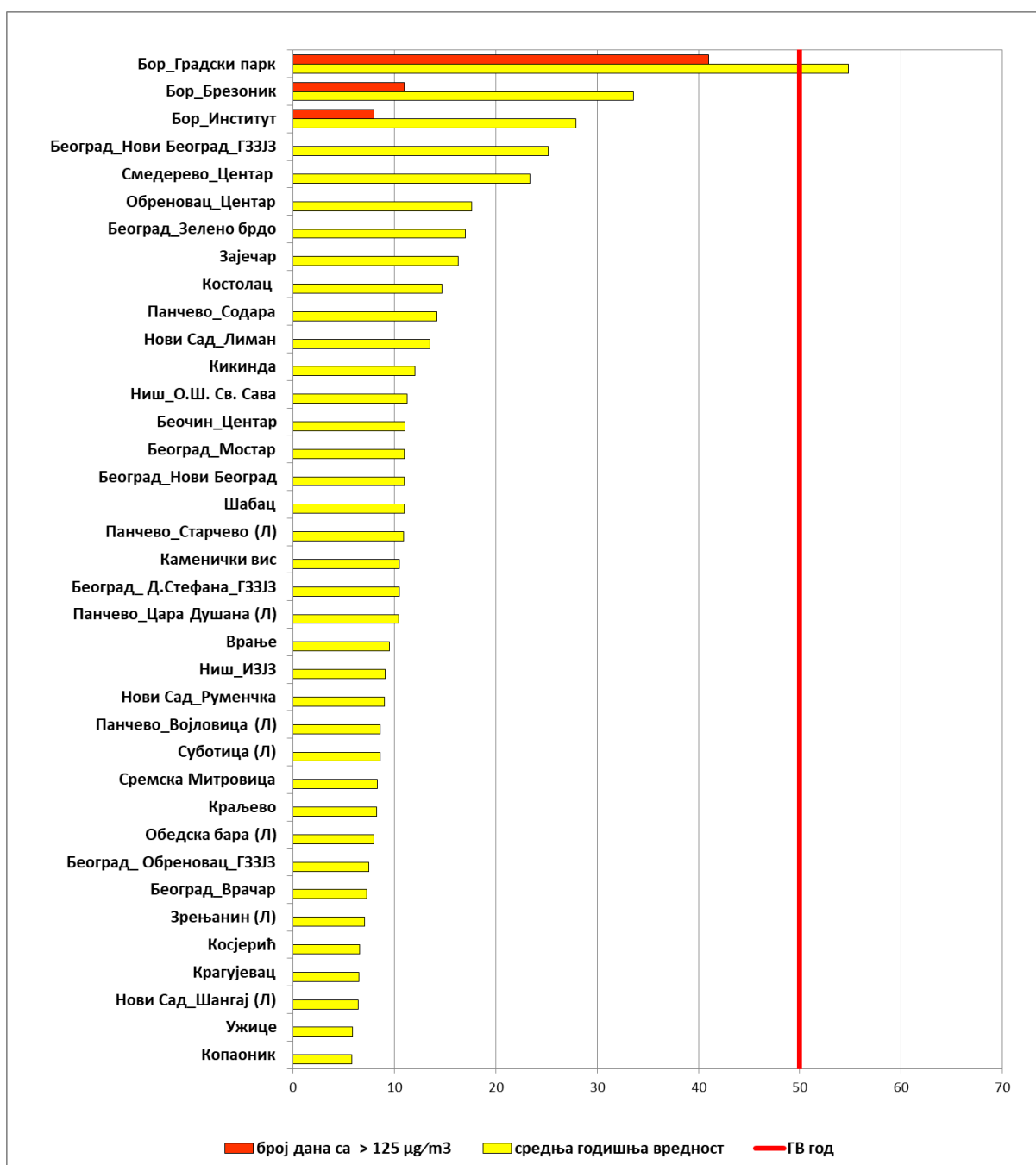
SO <sub>2</sub>	средња годишња вредност	број дана са > 125 µg/m <sup>3</sup>	максимална дневна вредност	4` у низу максималних дневних концентрација	25` у низу максималних сатних концентрација	Расположивост, % података у 2019.
Бор_Градски парк	55	41	545	238.3	1196.0	99
Бор_Брезоник	34	11	368	176.9	823.0	99
Бор_Институт	28	8	224	159.0	665.0	99
Београд_Нови Београд_ГЗЗЈЗ	25	0	110	93.5	193	99
Смедерево_Центар	23	0	108	83.9	169	97
Београд_Зелено брдо	17	0	69	47.6	108.0	100
Зајечар	16	0	85	58.2	141.0	99
Костолац	15	0	66	59.3	232.0	99
Панчево_Содара	14	0	50	44.6	98.2	99
Нови Сад_Лиман	14	0	31	28.8	56.7	92
Кикинда	12	0	26	22.1	36.8	99
Ниш_О.Ш. Св. Сава	11	0	32	27.8	44.3	100
Беочин_Центар	11	0	38	28.4	72.8	92
Шабац	11	0	38	31.9	90.9	99
Београд_Нови Београд	11	0	46	33.9	80.9	99
Београд_Мостар	11	0	48	35.5	88.2	98
Панчево_Старчево (Л)	11	0	39	24.5	80.4	97
Београд_Д.Стефана_ГЗЗЈЗ	11	0	57	46.4	71.7	96
Каменички вис	11	0	35	26.1	52.3	96
Панчево_Цара Душана (Л)	10	0	38	33.2	74.4	98
Врање	10	0	50	35.6	118	98
Ниш_ИЗЈЗ	9	0	23	20.9	42.1	100
Нови Сад_Руменчка	9	0	26	22.9	49.3	96
Панчево_Војловица (Л)	9	0	52	36.2	95.8	99
Суботица (Л)	9	0	25	20.8	42.1	95
Сремска Митровица	8	0	45	29.7	84.3	100
Краљево	8	0	39	31.3	72.7	98
Београд_Обреновац_ГЗЗЈЗ	7	0	44	26.3	77.8	98
Београд_Врачар	7	0	22	18.7	36.1	99
Зрењанин (Л)	7	0	43	23.1	60.4	95
Косјерић	7	0	16	14.3	31.6	95
Крагујевац	7	0	17	15.9	34.7	98
Нови Сад_Шангај (Л)	6	0	31	27.7	52.6	97
Ужице	6	0	22	14.7	30.6	100
Копоник	6	0	14	12.2	22.9	99
Обреновац_Центар	18	0	74	47.9	157.8	86
Обедска бара (Л)	8	0	17	15.04	39.3	83

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 2019. години.

У табели су приказани 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 је прекорачила граничну вредност на једној станици, у Бору на станици Градски парк, износила је  $55 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , док су се вредности на осталим станицама кретале у опсегу од 6 до  $34 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Дневна гранична вредност од  $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$  била је прекорачена у Бору, на станици Градски парк је био 41 дан са прекорачењем, на станици Брезоник 11 дана а на станици Институт осам дана са прекорачењем дневне граничне вредности.

Графички приказ резултата мониторинга сумпор-диоксида током 2019. године дат је као упоредни приказ средње годишње концентрације  $\text{SO}_2$  ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) и броја дана са прекорачењем дневне ГВ (слика 5).



Слика 5. Упоредни приказ средње годишње концентрације  $\text{SO}_2$  ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) и броја дана са прекорачењем ГВ у 2019. години

Двадесетпету вредност у опадајућем низу максималних сатних концентрација сумпор-диоксида већу од  $350\mu\text{g}/\text{m}^3$ , по подацима за 2019. годину, имају све станице у Бору што говори да је 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 2019. 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 2019. године

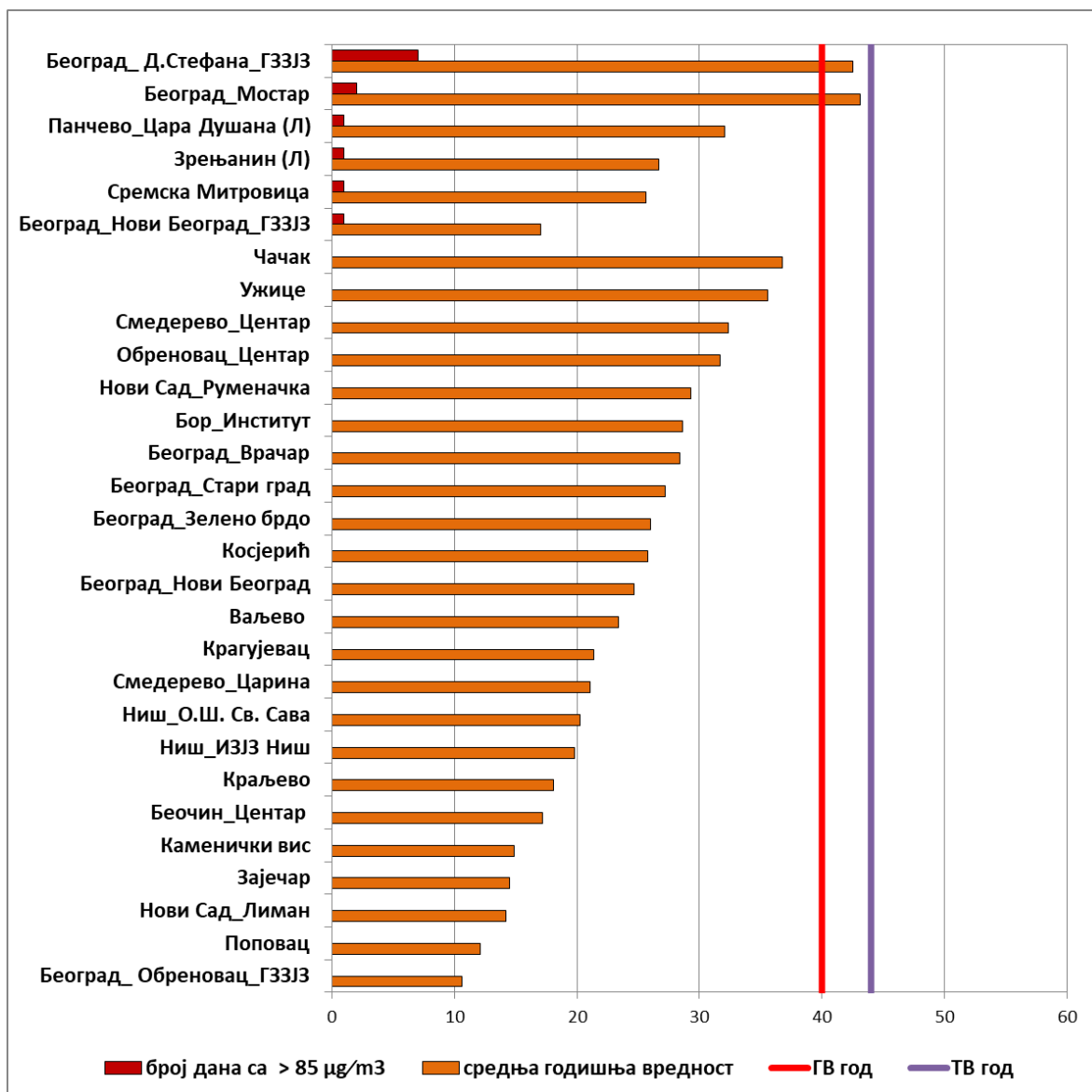
$\text{NO}_2$	средња годишња вредност	број дана са $> 85 \mu\text{g}/\text{m}^3$	максимална дневна вредност	$19^{\text{е}}$ у низу максималних сатних концентрација	Расположивост, %, података у 2019.
Београд_Мостар	43	2	88	141.1	99
Београд_Д.Стефана_Г33Ј3	43	7	103	153.0	97
Чачак	37	0	37	89.8	100
Ужице	36	0	84	127.8	99
Смедерево_Центар	32	0	71	100.1	96
Панчево_Цара Душана (Л)	32	1	89	152.0	96
Обреновац_Центар	32	0	74	140.6	99
Нови Сад_Руменачка	29	0	81	123.0	97
Бор_Институт	29	0	62	105.4	99
Београд_Врачар	28	0	75	90.2	97
Београд_Стари град	27	0	81	121.5	96
Зрењанин (Л)	27	1	90	148.0	95
Београд_Зелено брдо	26	0	63	84.8	99
Сремска Митровица	26	1	101	119.2	95
Београд_Нови Београд	25	0	79	128.9	99
Ваљево	23	0	58	103.9	100
Крагујевац	21	0	59	82.5	100
Ниш_О.Ш. Св. Сава	20	0	85	123.8	100
Ниш_ИЗЈ3 Ниш	20	0	60	84.0	99
Краљево	18	0	57	101.8	100
Београд_Нови Београд_Г33Ј3	17	1	96	126.0	99
Каменички вис	15	0	58	68.7	98
Зајечар	14	0	47	86.9	97
Нови Сад_Лиман	14	0	54	67.4	98
Поповац	12	0	42	55.0	99
Београд_Обреновац_Г33Ј3	11	0	47	68.2	98
Косјерић	26	0	73	109.6	88
Смедерево_Царина	21	0	84	88.2	86
Беочин_Центар	17	0	75	83.8	81

У табели су приказане средње годишње концентрације  $\text{NO}_2$  ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), број дана са прекорачењем ГВ, максималне дневне концентрације ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ),  $19^{\text{е}}$  у опадајућем низу максимална сатна концентрација ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), током 2019. године.

Током 2019. прекорачења годишње граничне вредности ( $40\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) било је само у Београду на станици Београд\_Мостар ( $43\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) и на станици Београд\_Деспота Стефана ГЗЗЈЗ ( $43\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

Прекорачења дневних граничних вредности,  $85\mu\text{g}/\text{m}^3$ , током 2019. године било је у Београду и то на станицама: Деспота Стефана ГЗЗЈЗ седам дана, Мостар два дана и Нови Београд ГЗЗЈЗ један дан и на станицама Панчево\_Цара Душана (Л), Сремска Митровица и Зрењанин (Л) по један дан.

Највећа дневна концентрација азот-диоксида током 2019. године измерена је на станици Београд\_Деспота Стефана ГЗЗЈЗ  $103\mu\text{g}/\text{m}^3$ .



Слика 6. Упоредни приказ средње годишње концентрације  $\text{NO}_2$  ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) и броја дана са прекорачењем ГВ у 2019. години

У истој табели су дате и вредности деветнаесте у опадајућем низу максималних сатних концентрација и оне су прелазиле граничну вредност ( $150\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) на станици Београд\_Деспота Стефана ГЗЗЈЗ и на станици Панчево\_Цара Душана (Л) али нигде нису прекорачене толерантне сатне вредности ( $165\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

Графички приказ резултата мониторинга азот-диоксида током 2019. године дат је као упоредни приказ средње годишње концентрације  $\text{NO}_2$  ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) и броја дана са прекорачењем дневне ГВ (слика 6).

Сатне вредности су прекорачиле граничну вредност ( $150\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) више од прописаних 18 пута у току године на станицама: Београд\_Деспота Стефана (28 пута) и Панчево\_Цара Душана (Л) (19 пута).

### СУСПЕНДОВАНЕ ЧЕСТИЦЕ $\text{PM}_{10}$

Резултати мониторинга концентрација суспендованих честица  $\text{PM}_{10}$  током 2019. године приказани су у овом извештају (табела 4).

Табела 4. Статистички приказ концентрације  $\text{PM}_{10}$  ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) у 2019. години

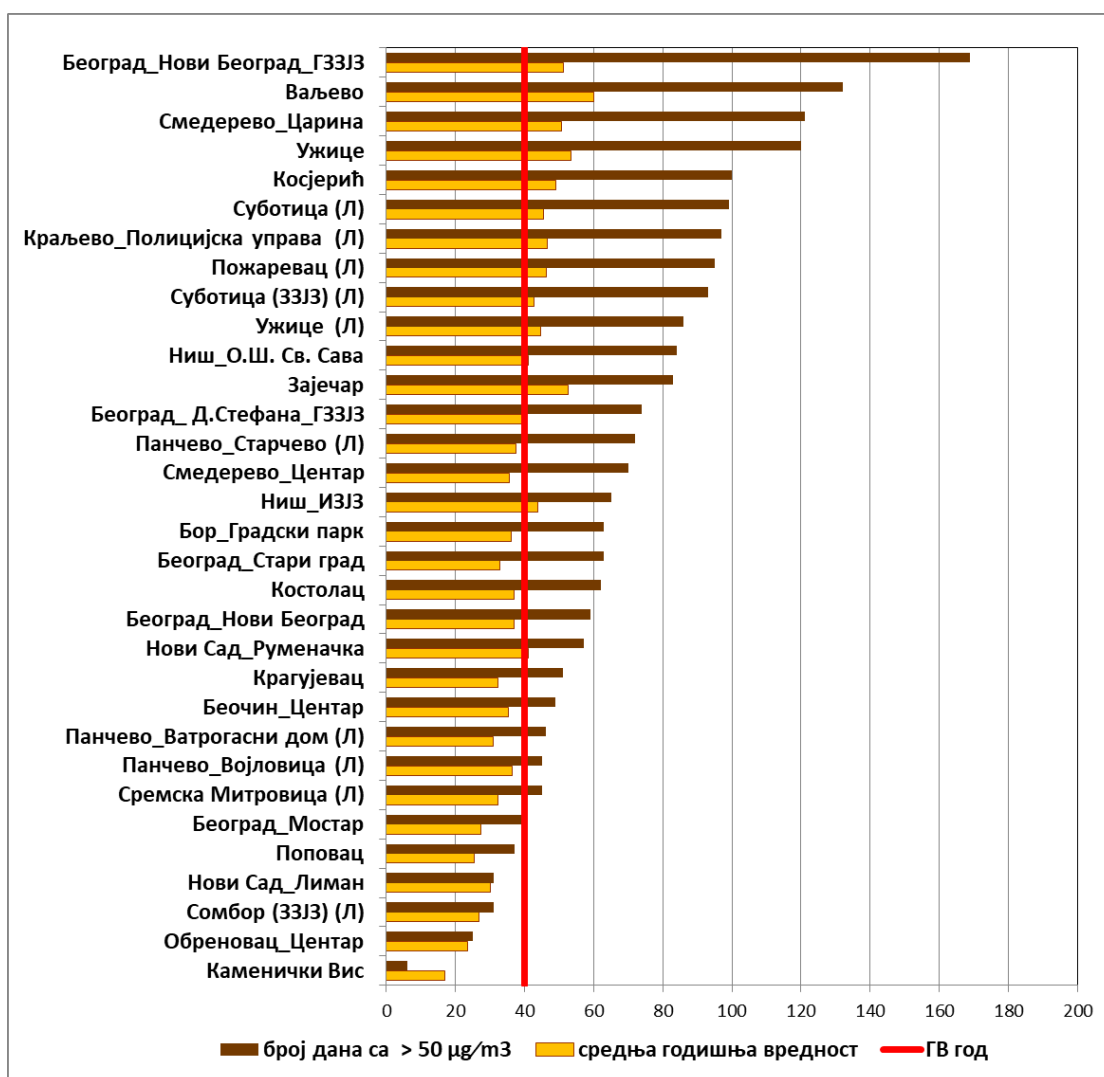
$\text{PM}_{10}$		средња годишња вредност	број дана са $> 50 \mu\text{g}/\text{m}^3$	максимална дневна вредност	36 <sup>*</sup> у низу максималних дневних концентрација	Расположивост, %, података у 2019.
Ваљево	Г	60	132	305	113.9	91
Ужице	Г	53	120	319	97.0	95
Београд_Нови Београд_ГЗЗЈЗ		51	169	118	73.1	99
Смедерево_Царина	Г	51	121	229	89.4	95
Краљево_Полицијска управа (Л)	Г	46	97	347	71.0	99
Суботица (Л)		46	99	247	70.8	91
Пожаревац (Л)	Г	46	95	197	91.0	99
Ужице (Л)	Г	45	86	298	84.7	96
Суботица (ЗЗЈЗ) (Л)	Г	43	93	303	73.2	95
Ниш_О.Ш. Св. Сава		41	84	195	85.0	99
Београд_Д.Стефана_ГЗЗЈЗ		41	74	182	69.7	96
Панчево_Старчево (Л)		38	72	234	83.6	99
Костолац	Г	37	62	134	68.4	95
Панчево_Војловица (Л)		37	45	171	59.8	93
Бор_Градски парк	Г	36	63	137	57.1	99
Смедерево_Центар		36	70	193	76.8	98
Београд_Стари град		33	63	150	66.8	99
Панчево_Ватрогасни дом (Л)		31	46	150	60.6	99
Београд_Мостар		27	40	106	53.6	99
Сомбор (ЗЗЈЗ) (Л)	Г	27	31	145	48.0	96
Поповац		25	37	159	51.9	96
Обреновац_Центар		24	25	127	43.3	99
Зајечар	Г	53	83	515	91.2	78
Косјерић	Г	49	100	244	84.3	87
Ниш_ИЗЈЗ		44	65	193	78.4	75
Нови Сад_Руменачка		41	57	164	62.5	75
Београд_Нови Београд		37	59	135	63.1	82
Беочин_Центар		35	49	162	54.6	76
Сремска Митровица (Л)	Г	32	45	142	57.0	81
Крагујевац	Г	32	51	127	64.9	86
Нови Сад_Лиман	Г	30	31	155	45.8	88
Каменички Вис	Г	17	6	109	26.7	88

У табели су приказане средње годишње концентрације  $PM_{10}$  ( $\mu g/m^3$ ), број дана са прекорачењем дневне ГВ ( $50\mu g/m^3$ ), максималне дневне концентрације ( $\mu g/m^3$ ), 36`у опадајућем низу максимална сатна концентрација ( $\mu g/m^3$ ), током 2019. године.

За мерења  $PM_{10}$  коришћене су две методе – аутоматска и гравиметријска (референтна) која је у (табела 4) посебно означена словом Г. Мерна места су рангирана у опадајућем низу вредности средње годишње концентрације суспендованих честица  $PM_{10}$ . Приказани су и подаци са мерних места са којих је расположивост на годишњем нивоу мања од 90%, али не мања од 75%.

Прекорачења дневних граничних вредности,  $50\mu g/m^3$  током 2019. године забележена су на мерним местима: Београд\_Нови Београд ГЗЈЗ 169 дана, Ваљево 132 дана, Смедерево\_Царина 121 дан, Ужице 120 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  $PM_{10}$  већа од дневне ГВ,  $50\mu g/m^3$ , закључује се да је било више од дозвољеног броја прекорачења дневних концентрација  $PM_{10}$ . По подацима за 2019. годину оваквих прекорачења је било на свим станицама.

Највеће дневне концентрације  $PM_{10}$  током 2019. измерене су у Зајечару  $515\mu g/m^3$  и Краљеву\_Полицијска управа (Л)  $347\mu g/m^3$ .



Слика 7. Упоредни приказ средње годишње концентрације  $PM_{10}$  ( $\mu g/m^3$ ) и броја дана са прекорачењем ГВ у 2019. години

Графички приказ резултата мониторинга суспендованих честица  $PM_{10}$  током 2019. године дат је као упоредни приказ средње годишње концентрације  $PM_{10}$  ( $\mu g/m^3$ ) и броја дана са прекорачењем дневне ГВ у 2019. години (слика 7).

Прекорачења дневних граничних вредности  $PM_{10}$ ,  $50 \mu g/m^3$ , представљена по месецима показују да је на свим станицама на којима су вршена мерења, током зимских месеци био велики број дана са прекорачењем дневне ГВ. Највећи број дана са прекорачењем у зимским месецима забележен је на станицама Ваљево (122), Ужице (114), Краљево\_Полицијска управа (96), Косјерић (96) итд. (слика 8).



Слика 8. Приказ броја дана са прекорачењем дневне ГВ  $PM_{10}$  ( $\mu g/m^3$ ) по месецима у 2019. години

**ИНДИКАТИВНА МЕРЕЊА СУСПЕНДОВАНИХ ЧЕСТИЦА  $PM_{10}$** 

Осим фиксних мерења у државној и локалним мрежама за квалитет ваздуха спроводе се и индикативна мерења суспендованих честица  $PM_{10}$  референтном, гравиметријском методом. Број расположивих валидних података у 2019. години кретао се од 48 на станици у Ћуприји до 173 на станици у Бору, Бор Југопетрол (Ј) (табела 5).

Табела 5. Статистички приказ индикативних мерења  $PM_{10}$  у 2019. години

	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 (%)
Ниш 3	59	19	230.5	138.3	31.1	42.7	63.7	50	38
Смедерево-Враново(Ј)	53	73	147	93.3	33.3	45.5	65.8	166	44
Бор-Југопетрол(Ј)	50	71	150	94.2	24.8	41.6	72.9	173	41
Смедерево-Центар за културу(Ј)	50	26	174	96.1	27.0	41.0	57.0	79	33
Смедерево-Раља дом. Илића(Ј)	49	20	161	92.3	31.3	40.0	53.8	66	30
Ћуприја 1	47	16	103.0	74.5	35.8	44.0	56.8	48	33
Чачак - Коста Новаковић(Ј)	45	31	110.2	81.1	27.2	37.5	63.4	85	36
Панчево 3	42	34	201	78.0	25.0	36.0	52.0	121	28
Сента(Ј)	41	28	175	82.1	18.5	32.0	55.5	91	31
Шабац	36	7	141.34	76.2	17.2	30.1	41.1	53	13
Крагујевац-О.Ш."Мирко Јовановић"(Ј)	33	17	113.3	54.6	22.7	27.8	38.5	133	13
Зрењанин-МЗ Доситеј Обрадовић(Ј)	32	0	46	37.0	28.0	32	34	56	0
Зрењанин-Багљаш(Ј)	31	0	46	39.0	27.0	31	35	112	0
Зрењанин-Елемир(Ј)	31	0	49	38.7	27.0	30.0	34.3	56	0
Бор1	30	1	52.2	47.0	24.3	28.7	36.3	60	2
Бор 2	28	3	75.03	47.7	19.0	25.4	40.4	57	5
Велико Градиште -"Рамски рит"	27	8	70	50.5	17.0	22.0	30.0	77	10
Вршац-Царински терминал (Ј)	26	5	66	47.7	16.0	22.5	31.0	60	8

Средње вредности индикативних мерења кретале су се од  $26\mu\text{g}/\text{m}^3$  на станици Вршац-Царински терминал до  $59\mu\text{g}/\text{m}^3$  у Нишу. У Вршцу, Великом Градишту, Бору (на станицама Бор1 и Бор2), Зрењанину, Крагујевцу и Шапцу индикативна мерења нису показала, узимајући у обзир њихове средње вредности, да је постојало загађење јер су се ове вредности кретале од  $26\mu\text{g}/\text{m}^3$  до  $36\mu\text{g}/\text{m}^3$  (годишња гранична вредност је  $40\mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Прекорачење годишње вредности индикативна мерења забележила су у Сенти, Панчеву, Чачку, Ћуприји, Смедереву, Бору (станица Бор-Југопетрол) и Нишу, а те вредности су биле од  $41\mu\text{g}/\text{m}^3$  у Сенти до  $59\mu\text{g}/\text{m}^3$  у Нишу. Највеће максималне дневне вредности концентрација, које су више него два пута биле веће од дозвољене вредности ( $50\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), јавиле су се у Нишу ( $230.5\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), Панчеву ( $201\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), Смедереву ( $174\mu\text{g}/\text{m}^3$ ,  $161\mu\text{g}/\text{m}^3$  и  $147\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), Сенти ( $175\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), а затим Шапцу ( $141.34\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), Крагујевцу ( $113.3\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), Чачку ( $110.2\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) и Ћуприји ( $103\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

Загађење овим суспендованим честицама било је најчешће у Смедереву на станици Смедерево-Враново, 44%. Нешто мањи проценат дана када је дневна гранична вредност била прекорачена јавио се у Бору (на станици Бор-Југопетрол, 41%), а онда у Нишу (38%) и Чачку (36%). У Ћуприји и Смедереву, на станици Смедерево-Раља домаћинство Илић, током 33% дана у којима су вршена мерења, дневне концентрације биле су веће од граничне вредности. Прекорачења на друга два мерна места у Бору, у Вршцу и Великом Градишту јављала су се само у 2-10% дана. У Зрењанину није забележен нити један дан са прекораченом дневном граничном вредношћу.

**АНАЛИЗА БРОЈА ИНДИКАТИВНИХ МЕРЕЊА СУСПЕНДОВАНИХ ЧЕСТИЦА  $PM_{10}$** 

У Републици Србији се осим фиксних, у већини локалних мрежа за праћење квалитета ваздуха спроводе и индикативна мерења, као скуп помоћних информација у креирању слике стања аерозагађења. Индикативна мерења се спроводе у правилним интервалима током године, бар једном недељно. На основу резултата ових мерења добија се, према њиховом називу, само индикативна слика нивоа загађења ваздуха, како би се по потреби успоставила фиксна, односно континуарна мерења жељеног полутанта. С обзиром да су суспендоване честице  $PM_{10}$  годинама најчешћи узрок лошег квалитета ваздуха, то је и праћење њихових

концентрација неопходно у насељеним местима. Вишегодишње понављање само индикативних мерења (која показују прекорачења овог полутанта), знајући да се на основу њих не може извршити категоризација квалитета ваздуха, па самим тим ни донети мере за смањење аерозагађења, нема стручну нити законску подлогу. Напротив, индикативна мерења која показују прекорачења прописаних граничних вредности сугеришу неопходност детаљнијег праћења нивоа концентрације полутаната, односно успостављање фиксних-свакодневних мерења.

Табела 6. Приказ броја узорака индикативних мерења  $PM_{10}$  у периоду 2016 - 2019. година

	2016	2017	2018	2019
$PM_{10}$	број узорака	број узорака	број узорака	број узорака
Бор 1	57	57	56	60
Бор 2	56	61	56	57
Велико Градиште	84	84	91	77
Крагујевац 1	67	49	70	70
Ниш 3	54	52	62	50
Панчево 3	122	118	112	121
Шабац 2	77	97	102	53
Чачак-Коста Новаковић (Л)	56	56	56	85
Ћуприја 1	49	48	51	48

Анализом броја индикативних мерења  $PM_{10}$  честица на годишњем нивоу у изабраним градовима за последње четири године (табела 6), види се њихово понављање из године у годину у недовољном броју за оцену квалитета ваздуха, које не даје предуслове за спровођење активности за смањење аерозагађења. Због тога је неопходно препоручити локалним самоуправама, које за реализацију локалних програма мониторинга квалитета ваздуха годинама дају средства за индикативна мерења, да неизоставно, након анализе резултата индикативних, у наредној години спроводе фиксна мерења. Само тако би се добила права слика стања у овој области и према њој, уколико је потребно, доносиле мере за заштиту здравља грађана од прекомерног загађења ваздуха.

#### ТЕШКИ МЕТАЛИ У ФРАКЦИЈИ $PM_{10}$ СУСПЕНДОВАНИХ ЧЕСТИЦА

Садржај тешких метала: олова (Pb), арсена (As), кадмијума (Cd) и никла (Ni) у суспендованим честицама  $PM_{10}$  током 2019. године одређиван је на станицама у саставу државне мреже и на станицама локалних мрежа у обиму који захтевају како фиксна тако и индикативна мерења. Фиксна мерења, тј. 50% временске покривености током године за арсен, кадмијум и никл, спровела су се на укупно осам станица у Бору, Ужицу, Суботици, Краљеву и Ваљеву док за олово, за који се захтева 90% временске покривености, фиксна мерења спровела су се на укупно четири станице, у Бору, Ужицу, Суботици и Краљеву. Приказ средње вредности концентрација тешких метала, максималне дневне вредности, 25-ти, 50-ти и 75-ти перцентил и број узорака дати су у табели 7.

Табела 7. Статистички приказ мерења тешких метала у РМ<sub>10</sub> у 2019. години

ОЛОВО (Pb)	средња вр. (ng/m <sup>3</sup> )	макс. дневна (ng/m <sup>3</sup> )	ng/m <sup>3</sup>			број узорака
			25-ти перцентил	50-ти перцентил	75 -ти перцентил	
Бор-Кривељ (Л)	17	347.0	3.00	6.00	17.00	318
Суботица О.Ш. "Соња Маринковић" (Л)	10	9.5	3.90	7.10	12.20	348
Ужице-Народно позориште(Л)	7	58.3	3.71	5.14	7.34	362
Краљево (Л)	7	58.3	3.71	5.14	7.34	362
<b>ГРАНИЧНЕ ВРЕДНОСТИ</b>	<b>500</b>	<b>1000</b>				

АРСЕН (As)	средња вр. (ng/m <sup>3</sup> )	макс. дневна (ng/m <sup>3</sup> )	ng/m <sup>3</sup>			број узорака
			25-ти перцентил	50-ти перцентил	75 -ти перцентил	
Бор-Југопетрол (Л)	554	4771.5	54.3	309.40	786.35	173
Бор-Градски парк	115	1064.2	43.86	79.15	136.90	180
Бор-Кривељ (Л)	10	241.7	0.8	2.8	10.8	318
Ужице	4	10.0	2.44	3.24	4.24	174
Ваљево	4	12.4	2.17	3.16	4.88	164
Суботица О.Ш. "Соња Маринковић" (Л)	1	6.9	0.32	0.32	1.36	348
Ужице-Народно позориште(Л)	1	4.6	0.25	0.25	0.93	362
Краљево (Л)	1	4.6	0.25	0.25	0.93	362
<b>ЦИЉНА ВРЕДНОСТ</b>	<b>6</b>					

НИКЛ (Ni)	средња вр. (ng/m <sup>3</sup> )	макс. дневна (ng/m <sup>3</sup> )	ng/m <sup>3</sup>			број узорака
			25-ти перцентил	50-ти перцентил	75 -ти перцентил	
Бор-Југопетрол (Л)	46	370.1	2.97	30.11	69.64	173
Ужице	5	39.2	1.81	3.63	6.35	174
Ваљево	4	10.9	1.81	3.17	5.44	164
Бор-Градски парк	3	7.3	1.63	2.72	4.08	180
Ужице-Народно позориште(Л)	3	11.8	1.00	2.12	3.33	362
Краљево (Л)	3	11.8	1.00	2.12	3.33	362
Бор-Кривељ (Л)	1	13.9	0.13	0.26	0.80	318
Суботица О.Ш. "Соња Маринковић" (Л)	1	15.8	0.17	0.85	1.41	348
<b>ЦИЉНА ВРЕДНОСТ</b>	<b>20</b>					

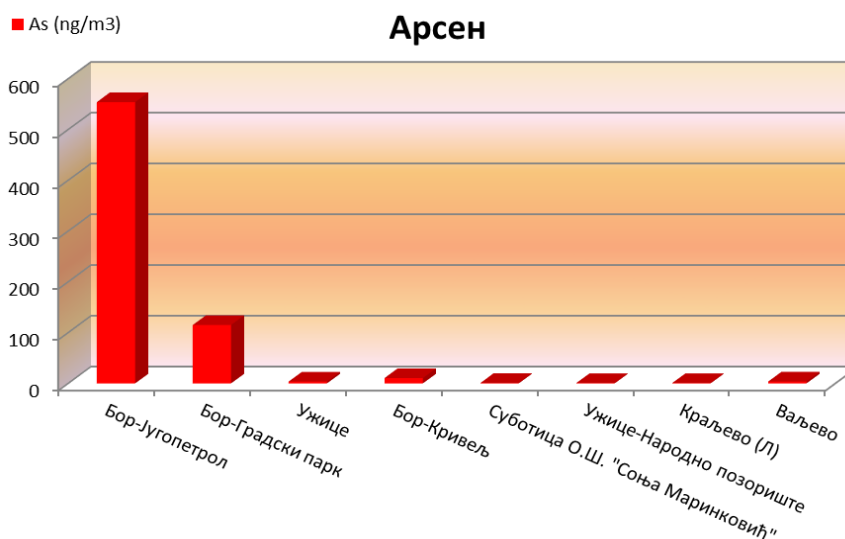
КАДМИЈУМ (Cd)	средња вр. (ng/m <sup>3</sup> )	макс. дневна (ng/m <sup>3</sup> )	ng/m <sup>3</sup>			број узорака
			25-ти перцентил	50-ти перцентил	75 -ти перцентил	
Бор-Градски парк	12.5	112.6	0.89	6.35	16.32	180
Бор-Југопетрол (Л)	9.3	138.4	1.00	6.60	11.50	173
Бор-Кривељ (Л)	8	129.2	1.00	1.00	5.975	318
Ужице	0.5	7.3	0.10	0.10	0.91	174
Суботица О.Ш. "Соња Маринковић" (Л)	0.4	2.3	0.12	0.34	0.58	348
Ужице-Народно позориште(Л)	0.4	4.2	0.12	0.20	0.36	362
Краљево (Л)	0.4	4.2	0.12	0.20	0.36	362
Ваљево	0.4	2.7	0.10	0.10	0.91	164
<b>ЦИЉНА ВРЕДНОСТ</b>	<b>5</b>					

Мерења олова показала су да годишња гранична вредност 500 ng/m<sup>3</sup> као и дневна гранична вредност, 1000 ng/m<sup>3</sup> нису прекорачене ни на једној станици.

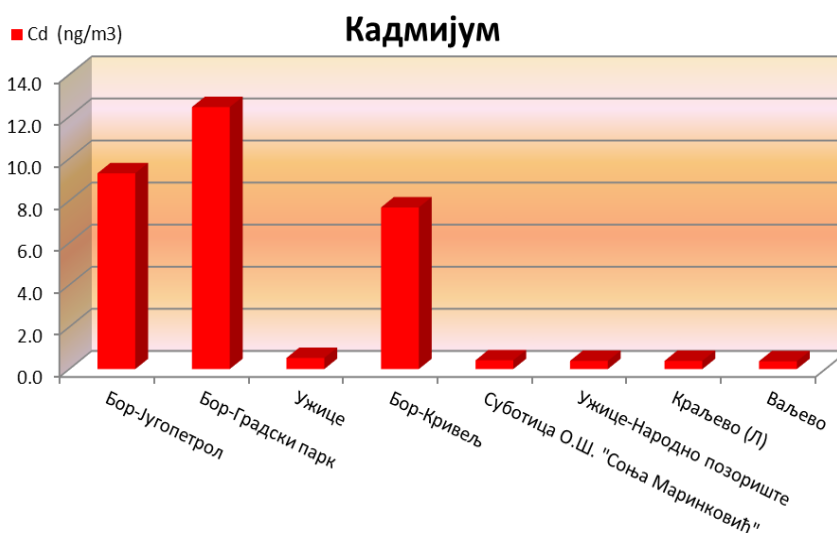
Највеће детектовано загађење осталих тешких метала регистровано је у Бору где су арсен и кадмијум прекорачили циљне вредности (6 ng/m<sup>3</sup> и 5 ng/m<sup>3</sup>, респективно) на свим местима где су вршена мерења. Средња годишња вредност концентрација арсена кретала се од 10 ng/m<sup>3</sup>, на мерном месту Бор-Кривељ, 115 ng/m<sup>3</sup> на станици Бор-Градски парк до 554 ng/m<sup>3</sup> на мерном месту Бор-Југопетрол. На осталим мерним местима забележене средње годишње вредности биле су од 1ng/m<sup>3</sup> у Краљево, Суботици и на мерном месту Ужице-Народно позориште до 4ng/m<sup>3</sup> у Ваљево и на станици Ужице. Кадмијум је највеће средње годишње вредности концентрација у Бору имао на мерном месту Бор-Градски парк 12.5ng/m<sup>3</sup>, а најмање на мерном месту Бор-Кривељ 8ng/m<sup>3</sup>. Остала мерна места нису регистровала

загађење овим тешким металом и његова средња вредност била је мања од  $1\text{ ng/m}^3$ . Никл је прекорачио циљну вредност само на мерном месту Бор-Југопетрол,  $46\text{ ng/m}^3$ , што је било двоструко више од прописане циљне вредности  $20\text{ ng/m}^3$ .

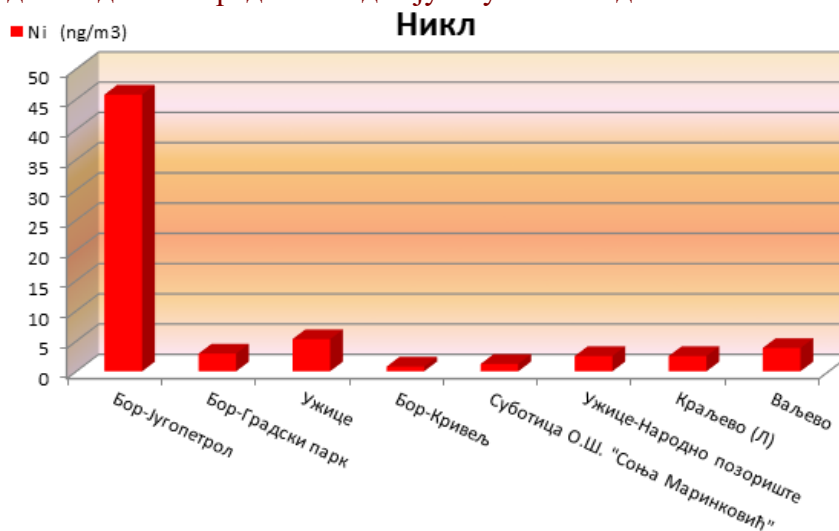
На графику су приказане средње годишње вредности арсена (слика 9), кадмијума (слика 10) и никла (слика 11).



Слика 9. Средња годишња вредност арсена у 2019. години



Слика 10. Средња годишња вредност кадмијума у 2019. години



Слика 11. Средња годишња вредност никла у 2019. години

**ИНДИКАТИВНА МЕРЕЊА ТЕШКИХ МЕТАЛА**

Индикативна мерења у 2019. години вршила су се на 24 мерних места (мерења олова на 28 мерних места), а њихови резултати приказани су у табели 8. Ова мерења показала су да је највећи садржај олова био у Бору, на станици Бор-Југопетрол  $843 \text{ ng/m}^3$  што је више од граничне вредности док се на осталим станицама у Бору годишња вредност кретала од  $53 \text{ ng/m}^3$  до  $204 \text{ ng/m}^3$ . На осталим мерним местима средње годишње вредности кретале су се од  $1 \text{ ng/m}^3$  у Новом Београду, до  $80 \text{ ng/m}^3$  у Крагујевцу. Максималне дневне вредности олова веће од граничне вредности забележене су једино на станицама Бор-Југопетрол  $6032,0 \text{ ng/m}^3$ , Бор –Градски парк  $1952,9 \text{ ng/m}^3$  и Бор 1  $2199,9 \text{ ng/m}^3$ .

Табела 8. Статистички приказ индикативних мерења тешких метала у  $\text{PM}_{10}$  у 2019. години

ОЛОВО (Pb)	средња вр. ( $\text{ng/m}^3$ )	макс. дневна ( $\text{ng/m}^3$ )	$\text{ng/m}^3$			број узорка
			25-ти перцентил	50-ти перцентил	75 -ти перцентил	
Бор-Југопетрол (Л)	843	6032.0	84.00	493.00	1281.00	173
Бор-Градски парк	204	1952.9	16.10	103.63	233.20	180
Бор 1	174	2199.9	19.34	89.08	169.29	60
Бор 2	53	224.51	12.59	30.85	83.09	57
Крагујевац-О.Ш."Мирко Јовановић"(Л)	80	85.3	1.50	14.00	40.00	133
Зрењанин-Багљаш(Л)	35	13.0	10.00	10.00	52.50	56
Вршац-Царински терминал(Л)	27	19.0	0.50	0.50	37.00	60
Зрењанин-МЗ Доситеј Обрадовић(Л)	24	11.0	10.00	10.00	12.50	56
Зрењанин-Елемир(Л)	23	15.0	10.00	10.00	12.50	56
Ужице	21	424.5	2.72	7.25	17.23	174
Смедерево-Центар за културу(Л)	19	13.7	0.50	0.50	32.25	79
Панчево 3	15	12.0	0.50	0.50	6.00	41
Смедерево-Враново(Л)	14	9.1	0.50	0.50	12.00	66
Смедерево-домаћинство Илића(Л)	10	9.4	0.50	0.50	8.25	90
Ђуприја 1	10	1.0	10.00	10.00	10.00	48
Смедерево-Царина	9	38.7	4.11	6.08	13.07	50
Пожаревац- БС НИС Петрол(Л)	8	129.3	0.01	2.75	5.00	108
Чачак - Коста Новаковић(Л)	6	6.7	2.00	3.00	7.00	85
Београд Булевар Деспота Стефана	5	14.6	2.50	4.10	6.20	56
Ниш 3	5	2.5	0.50	0.50	6.00	50
Нови Сад-Лиман	5	13.7	1.83	3.66	6.40	79
Велико Градиште -"Рамски рит"	5	1.9	2.00	3.00	6.00	77
Ваљево	5	20.9	1.35	3.63	6.58	164
Костолац	4	14.5	1.35	3.63	6.35	161
Крагујевац	4	27.4	1.35	2.74	6.40	161
Косјерић	4	31.8	1.35	1.35	3.97	42
Београд Врачар	3	16.7	1.35	1.76	4.18	70
Београд Нови Београд	1	3.1	0.50	1.00	1.43	64
<b>ГРАНИЧНЕ ВРЕДНОСТИ</b>	<b>500</b>	<b>1000</b>				

АРСЕН (As)	средња вр. (ng/m <sup>3</sup> )	макс. дневна (ng/m <sup>3</sup> )	ng/m <sup>3</sup>			број узорака
			25-ти перцентил	50-ти перцентил	75 -ти перцентил	
Бор 1	116.7	1727.8	9.44	52.36	120.95	60
Бор 2	31.7	262.7	2.20	7.10	36.05	57
Косјерић	4.8	14.2	3.18	4.46	6.10	42
Костолац	4.0	16.9	2.44	3.20	4.70	161
Смедерево-Царина	3.9	12.1	2.70	3.18	4.03	50
Београд Врачар	3.7	7.8	2.72	3.68	4.36	70
Нови Сад-Лиман	3.0	4.9	2.36	2.96	3.52	79
Панчево 3	1.6	22.0	1.00	1.00	1.00	41
Ниш 3	1.5	9.0	0.50	0.50	1.75	50
Крагујевац-О.Ш."Мирко Јовановић"(Ј)	1.0	5.9	0.45	0.45	1.23	133
Велико Градиште -"Рамски рит"	1.0	8.5	0.25	0.70	1.30	77
Смедерево-Центар за културу(Ј)	1.0	1.0	1.00	1.00	1.00	79
Смедерево-Враново(Ј)	1.0	1.0	1.00	1.00	1.00	66
Вршац-Царински терминал(Ј)	1.0	1.0	1.00	1.00	1.00	60
Смедерево-домаћинство Илића(Ј)	1.0	1.0	1.00	1.00	1.00	90
Пожаревац- БС НИС Петрол(Ј)	1.0	7.1	0.75	0.75	0.75	108
Чачак - Коста Новаковић(Ј)	1.0	5.4	0.20	0.20	1.50	85
Београд Булевар Деспота Стефана	1.0	3.5	0.50	0.50	1.10	56
Београд Нови Београд	0.2	0.6	0.10	0.20	0.30	64
Крагујевац	0.2	0.9	0.10	0.10	0.10	161
Зрењанин-Багљаш(Ј)	0.01	0.04	0.003	0.003	0.015	56
Зрењанин-МЗ Доситеј Обрадовић(Ј)	0.01	0.03	0.003	0.003	0.003	56
Зрењанин-Елемир(Ј)	0.01	0.05	0.003	0.003	0.003	56
Ћуприја 1	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	48
<b>ЦИЉНА ВРЕДНОСТ</b>	<b>6</b>					

КАДМИЈУМ (Cd)	средња вр. (ng/m <sup>3</sup> )	макс. дневна (ng/m <sup>3</sup> )	ng/m <sup>3</sup>			број узорака
			25-ти перцентил	50-ти перцентил	75 -ти перцентил	
Бор 1	10.4	125.0	0.89	5.01	9.21	60
Београд Нови Београд	3.0	9.3	1.50	1.50	4.40	64
Бор 2	2.7	21.1	0.11	0.42	3.04	57
Крагујевац	1.8	9.1	0.80	0.91	2.74	161
Ниш 3	1.7	9.0	0.50	0.50	2.00	50
Крагујевац-О.Ш."Мирко Јовановић"(Ј)	1.0	13.6	0.25	0.25	1.59	133
Смедерево-Враново(Ј)	1.0	0.1	0.10	0.10	0.10	66
Пожаревац- БС НИС Петрол(Ј)	0.8	11.0	0.35	0.35	0.35	108
Смедерево-Царина	0.7	4.1	0.10	0.82	0.91	50
Чачак - Коста Новаковић(Ј)	0.4	7.9	0.11	0.22	0.34	85
Косјерић	0.3	0.9	0.10	0.10	0.82	42
Костолац	0.3	1.0	0.10	0.10	0.10	161
Београд Булевар Деспота Стефана	0.2	0.8	0.10	0.20	0.30	56
Нови Сад-Лиман	0.2	0.9	0.10	0.10	0.10	79
Велико Градиште -"Рамски рит"	0.1	0.5	0.05	0.10	0.20	77
Београд Врачар	0.1	0.9	0.10	0.10	0.10	70
Панчево 3	0.1	0.1	0.10	0.10	0.10	41
Вршац-Царински терминал(Ј)	0.1	0.1	0.10	0.10	0.10	60
Смедерево-Центар за културу(Ј)	0.1	0.1	0.10	0.10	0.10	79
Смедерево-домаћинство Илића(Ј)	0.1	0.1	0.10	0.10	0.10	90
Ћуприја 1	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	48
Зрењанин-Багљаш(Ј)	0.002	0.024	0.0004	0.0004	0.0037	56
Зрењанин-МЗ Доситеј Обрадовић(Ј)	0.002	0.007	0.0004	0.0004	0.0014	56
Зрењанин-Елемир(Ј)	0.001	0.010	0.0004	0.0004	0.0004	56
<b>ЦИЉНА ВРЕДНОСТ</b>	<b>5</b>					

НИКЛ (Ni)	средња вр. (ng/m <sup>3</sup> )	макс. дневна (ng/m <sup>3</sup> )	ng/m <sup>3</sup>			број узорака
			25-ти перцентил	50-ти перцентил	75 -ти перцентил	
Бор 1	12.2	108.1	1.35	3.64	18.17	60
Пожаревац- БС НИС Петрол	9.6	65.9	2.50	5.86	12.14	108
Београд Нови Београд	4.9	15.7	2.50	5.00	7.40	64
Крагујевац-О.Ш."Мирко Јовановић"	4.2	22.8	0.90	2.60	6.32	133
Бор 2	4.1	51.4	0.68	2.85	5.30	57
Крагујевац	4.1	12.5	2.40	3.86	5.16	161
Смедерево-Царина	4.0	31.3	1.44	2.61	4.11	50
Београд Булевар Деспота Стефана	3.6	15.0	1.50	1.50	4.30	56
Смедерево-Центар за културу(ЈЛ)	3.2	31.8	0.25	0.25	0.57	79
Смедерево-Враново(ЈЛ)	3.1	24.1	0.25	0.25	2.06	66
Нови Сад-Лиман	3.0	8.2	1.83	2.75	3.66	79
Чачак - Коста Новаковић(ЈЛ)	2.6	7.8	1.10	2.60	3.60	85
Костолац	2.5	10.9	0.91	1.81	3.63	161
Велико Градиште -"Рамски рит"	2.5	10.9	1.00	1.00	3.00	77
Косјерић	2.4	10.0	0.80	0.91	3.13	42
Београд Врачар	2.3	7.0	1.76	1.76	2.65	70
Панчево 3	1.8	11.7	0.25	0.25	0.79	41
Ниш 3	1.5	7.0	1.00	1.00	1.75	50
Вршац-Царински терминал(ЈЛ)	1.0	13.2	0.25	0.25	0.25	60
Смедерево-домаћинство Илића(ЈЛ)	0.5	7.2	0.25	0.25	0.25	90
Зрењанин-Баглаш(ЈЛ)	0.02	0.6	0.01	0.01	0.01	56
Зрењанин-МЗ Доситеј Обрадовић(ЈЛ)	0.01	0.3	0.01	0.01	0.01	56
Зрењанин-Елемир(ЈЛ)	0.01	0.2	0.01	0.01	0.01	56
Ћуприја 1	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	48
<b>ЦИЉНА ВРЕДНОСТ</b>	<b>20</b>					

У 2019. години средње годишње вредности арсена према индикативним мерењима у РМ<sub>10</sub> у Бору су прекорачиле циљну вредност и износиле су 116.7ng/m<sup>3</sup> и 31.7ng/m<sup>3</sup> на станицама Бор1 и Бор2. Ово су једина мерна места на којима су забележена прекорачења циљне вредности за арсен док на осталим станицама средња годишња вредност индикативних мерења није прелазила 4.8 ng/m<sup>3</sup>.

Циљна вредност кадмијума, 5ng/m<sup>3</sup> прекорачена је само на мерном месту у Бору, Бор1 и износила је 10.1ng/m<sup>3</sup>. На другим мерним местима у 2019. години, средња годишња вредност била је од 0.001ng/m<sup>3</sup> у Зрењанину до 3ng/m<sup>3</sup> у Новом Београду.

Садржај никла у РМ<sub>10</sub> током 2019. године показао је да су средње годишње вредности биле у опсегу од 0,01ng/m<sup>3</sup> у Ћуприји и Зрењанину до 12.2ng/m<sup>3</sup> у Бору (Бор1) што је мање од циљне вредности 20ng/m<sup>3</sup>.

### **БЕНЗО(А)ПИРЕН У ФРАКЦИЈИ РМ<sub>10</sub> СУСПЕНДОВАНИХ ЧЕСТИЦА**

Садржај бензо(а)пирена, В(а)Р, у суспендованим честицама РМ<sub>10</sub>, као најзначајнијег представника полицикличних ароматичних угљоводоника (РАН), у 2019. години одређивао се у оквиру државне мреже као и у оквиру локалних мрежа за квалитет ваздуха. Статистички резултати ових мерења приказани су у табели 9.

Табела 9. Статистички приказ бензо(а)пирена у РМ<sub>10</sub> у 2019. години

В(а)Р	средња год. вредност (ng/m <sup>3</sup> )	макс. дневна концентрација (ng/m <sup>3</sup> )	25-ти перцентил (ng/m <sup>3</sup> )	50-ти перцентил (ng/m <sup>3</sup> )	75-ти перцентил (ng/m <sup>3</sup> )	број узорака
Пожаревац-БС НИС Петрол	2.0	15.8	0.05	0.30	2.30	121
Суботица-О.Ш. "Соња Маринковић"	1.9	17.8	0.16	1.14	2.46	70
Смедерево-домаћ.Илић	1.4	11.7	0.89	1.00	1.00	69
Београд - Омладинских бригада	1.3	10.5	0.32	0.91	1.64	64
Београд - Булевар Деспота Стефана	1.3	10.6	0.37	0.62	1.42	56
Зрењанин-Багљаш	1.1	6.4	0.12	0.54	1.67	56
Смедерево-Центар за културу	1.0	5.1	0.10	1.00	1.00	78
Смедерево-Враново	0.7	2.6	0.10	1.00	1.00	65
Вршац Царински терминал	0.2	2.2	0.10	0.10	0.10	60
циљна вредност	1					

Прописан минимум временске покривености фиксних мерења бензо(а)пирена је 33% и овај услов је испуњен на станици Пожаревац БС НИС Петрол на којој је и забележено прекорачење циљне вредности. Остала мерења су била индикативна и њихова средња вредност се током 2019. године кретала од 0.2ng/m<sup>3</sup> на станици Вршац-Царински терминал до 1.9ng/m<sup>3</sup> у Суботици тако да је годишња циљна вредност од 1ng/m<sup>3</sup> била прекорачена на станицама Зрењанин-Багљаш, Београд-Булевар Д.Стефана, Београд- Омладинских бригада, Смедерево-Раља дом.Илић и Суботица-О.Ш. "Соња Маринковић".

Највеће дневне вредности измерене су у Суботици – 17.77ng/m<sup>3</sup> и Пожаревцу – 15.8ng/m<sup>3</sup>.

### СУСПЕНДОВАНЕ ЧЕСТИЦЕ РМ<sub>2.5</sub>

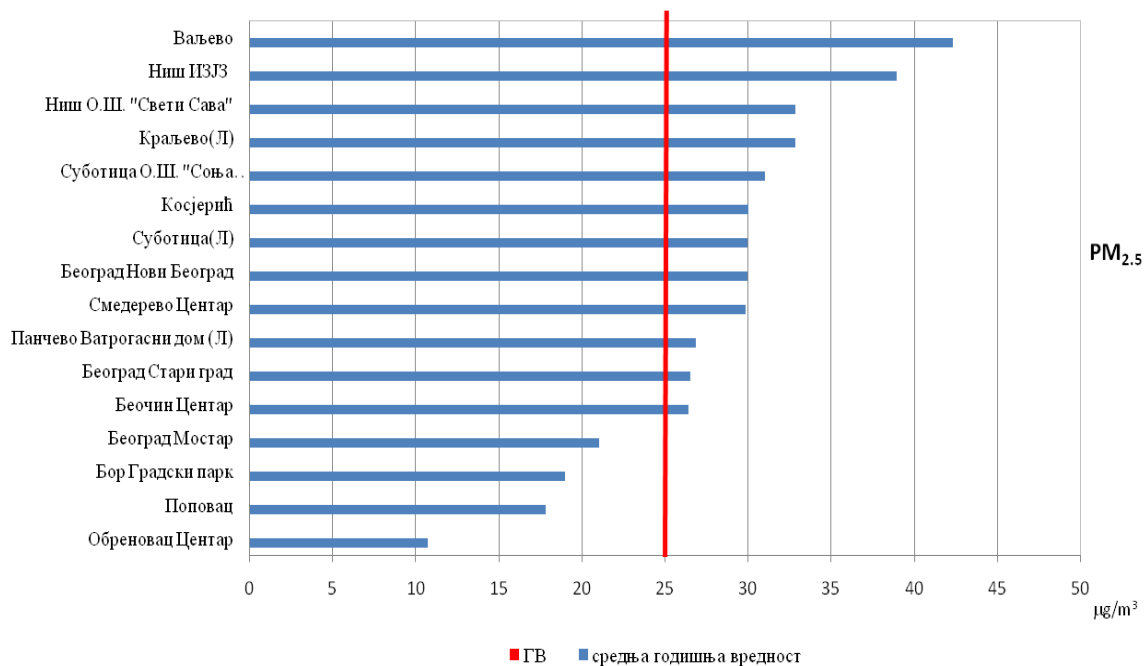
На већини станица у Републици Србији на којима су се вршила мерења РМ<sub>2.5</sub> она су вршена аутоматским методама док је у Краљеву, у Суботици на станици Суботица-О.Ш. "Соња Маринковић" и на станици Београд-Стари град ова загађујућа материја одређивана у дневним узорцима, референтном методом (табела 10).

Толерантна гранична вредност за суспендоване честице РМ<sub>2.5</sub> СТАДИЈУМ 1 у 2019. години достигла је граничну вредност 25μg/m<sup>3</sup> и она је прекорачена на највећем броју станица. Највеће годишње концентрације забележене су у Ваљеву, 42μg/m<sup>3</sup>, а затим у Нишу 39μg/m<sup>3</sup>, у Краљеву 33μg/m<sup>3</sup>, Суботици 31μg/m<sup>3</sup> и нешто мање у Београду, Косјерићу и Суботици по 30μg/m<sup>3</sup> (слика 12).

На станицама у Обреновцу, Поповцу, Бору (Градски парк) и на станици Београд-Мостар није прекорачена годишња гранична вредност.

Табела 10. Статистички приказ суспендованих честица PM<sub>2.5</sub> у 2019. години

PM <sub>2.5</sub>	средња год. вредност (µg/m <sup>3</sup> )	25-ти перцентил (µg/m <sup>3</sup> )	50-ти перцентил (µg/m <sup>3</sup> )	75-ти перцентил (µg/m <sup>3</sup> )	% реализације
Ваљево	42	13.9	22.9	50.7	98
Ниш О.Ш. "Свети Сава"	33	12.4	19.2	34.2	100
Краљево(Л)	33	14.2	19.8	35.0	97
Суботица О.Ш. "Соња Маринковић"(Л)	31	14.0	21.5	39.0	95
Косјерић	30	10.0	17.0	33.8	92
Суботица(Л)	30	12.4	19.4	33.0	91
Смедерево Центар	30	10.3	17.2	31.7	91
Панчево Вагрогасни дом (Л)	27	9.6	16.4	30.1	99
Београд Стари град	26	10.0	16.8	30.0	96
Београд Мостар	21	8.0	13.2	23.9	96
Бор Градски парк	19	9.4	14.5	22.5	98
Поповац	18	7.0	11.2	20.8	96
Обреновац Центар	11	4.8	7.1	11.4	99
Ниш ИЗЈЗ	39	15.0	23.5	42.3	75
Београд Нови Београд	30	11.4	19.9	37.2	80
Беоцин Центар	26	10.3	17.8	31.6	76



Слика 12. Средње годишње вредности PM<sub>2.5</sub> у 2019. години

### ИНДИКАТИВНА МЕРЕЊА СУСПЕНДОВАНИХ ЧЕСТИЦА PM<sub>2.5</sub>

Током 2019.године спроводила су се индикативна мерења суспендованих честица PM<sub>2.5</sub> на пет мерних места: у Нишу, Крагујевцу, Чачку и Шапцу (табела 11).

Табела 11. Статистички приказ индикативних мерења суспендованих честица PM<sub>2.5</sub> у 2019. години

PM <sub>2.5</sub>	средња вредност	макс. дневна вредност	25-ти перцентил	50-ти перцентил	75-ти перцентил	број узорака
	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	
Ниш 3	47	195.6	25.7	34.7	45.3	50
Чачак-Коста Новаковић (Л)	33	71.6	21.0	29.9	42.4	84
Крагујевац (Л)	24	68.33	15.7	21.6	30.2	41
Шабац (Л)	12	17.4	9.7	12.0	14.2	68

Највећа средња вредност и максимална дневна вредност измерене су у Нишу и износиле су  $47\mu\text{g}/\text{m}^3$  односно  $195.6\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Резултати индикативних мерења у Чачку показала су да је средња годишња вредност износила  $33\mu\text{g}/\text{m}^3$  док је у Крагујевцу она била  $24\mu\text{g}/\text{m}^3$ , а у Шапцу  $12\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

С обзиром да је гранична вредност СТАДИЈУМА 1,  $25\mu\text{g}/\text{m}^3$ , може се закључити да је у Нишу и Чачку она прекорачена у 2019. години.

### УГЉЕН-МОНОКСИД (СО)

Током 2019. године, угљен-моноксид је на 27 станица имао расположивост валидних података већу од 90%, док је само на једној станици расположивост била мања од 90%, а већа од 75%.

Табела 12. Статистички приказ концентрација СО ( $\text{mg}/\text{m}^3$ ) током 2019. године

СО	средња годишња вредност	Број дана > $5\text{mg}/\text{m}^3$	средња год. Max_8h вредност	максимална год. 8 h вредност	Број дана > $10\text{mg}/\text{m}^3$	Расположивост, %, података у 2019.
Сомбор	1.92	0	2.31	4.93	0	92
Градски завод Деспота	1.06	0	1.28	5.02	0	97
Врање	0.90	4	1.64	13.33	4	100
Зајечар	0.89	3	1.66	16.95	4	98
Ужице	0.80	0	1.20	6.33	0	98
Крушевац	0.80	0	1.40	7.98	0	99
Ваљево	0.72	0	1.22	7.87	0	97
Шабац	0.70	0	1.22	7.58	0	100
Краљево	0.67	0	1.01	6.25	0	100
Крагујевац	0.63	0	0.90	3.68	0	100
Сремска Митровица	0.62	0	1.01	4.99	0	99
Косјерић	0.61	0	0.91	5.67	0	99
Смедерево_Царина	0.59	0	0.88	4.50	0	99
Ниш О.ш. Свети Сава	0.58	0	1.04	7.19	0	99
Старчево	0.57	0	0.87	3.47	0	94
Београд_Мостар	0.56	0	0.86	4.26	0	99
Обреновац_Центар	0.52	0	0.80	4.37	0	98
Нови Сад Руменачка	0.46	0	0.65	2.50	0	99
Чачак	0.46	0	0.73	4.06	0	96
Панчево_Содара	0.46	0	0.66	3.70	0	98
Београд_Стари град	0.45	0	0.62	3.59	0	96
Београд_Зелено брдо	0.43	0	0.56	2.56	0	90
Бор_Институт РИМ	0.42	0	0.66	2.33	0	97
Београд_Нови Београд	0.41	0	0.57	3.10	0	100
Кикинда_Центар	0.39	0	0.58	3.45	0	93
Костолац	0.34	0	0.47	1.60	0	99
Нови Сад_Лиман	0.33	0	0.42	2.30	0	99
Суботица	1.96	0	2.26	7.12	0	77

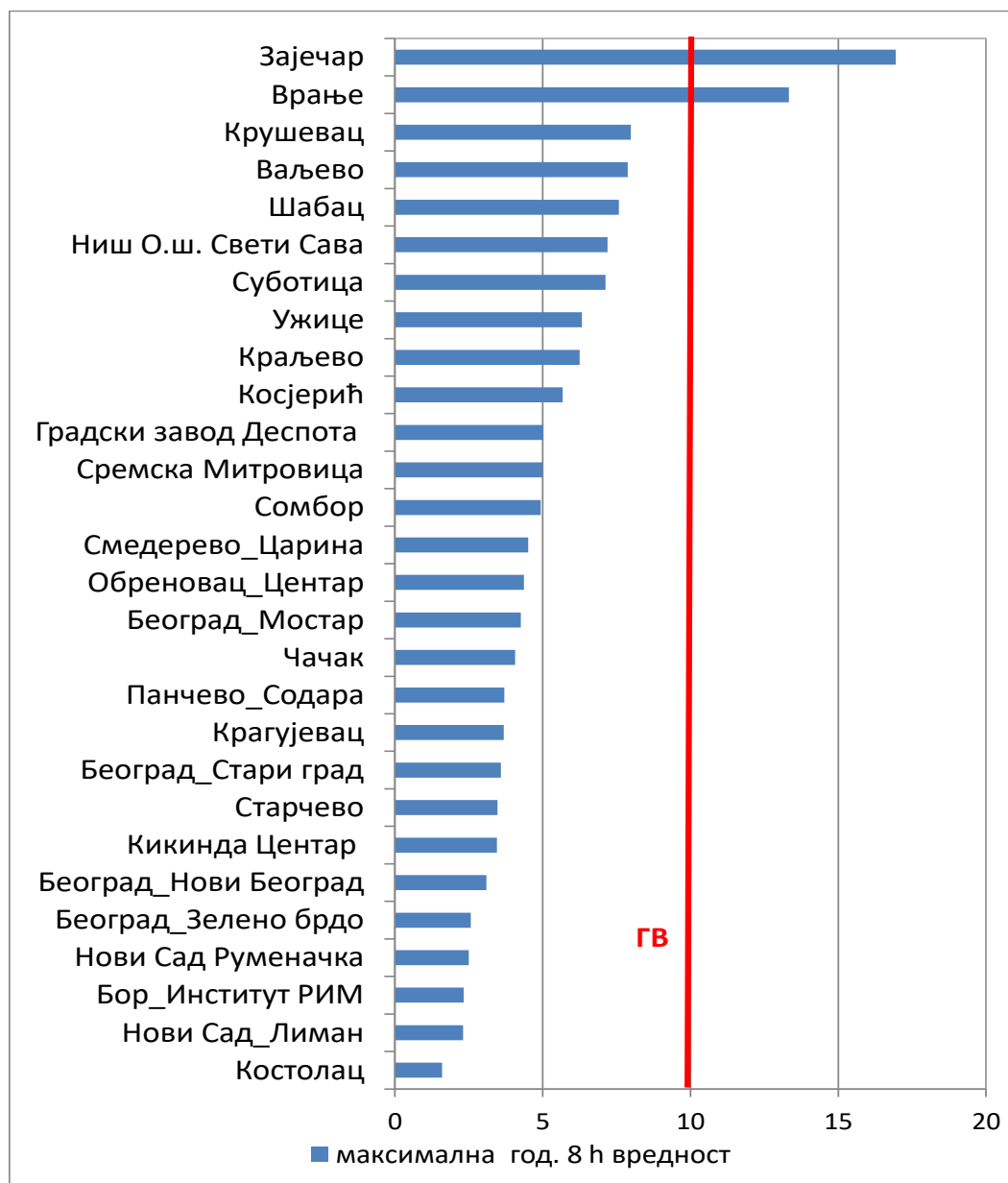
У табели су приказане средње годишње концентрације угљен-моноксида на основу осмосатних и на основу сатних вредности ( $\text{mg}/\text{m}^3$ ), максимална годишња 8-сатна концентрација угљен-моноксида ( $\text{mg}/\text{m}^3$ ) и расположивост података (%) током 2019. године. Мерна места су рангирана у опадајућем низу вредности максималне 8-сатне годишње концентрације угљен-моноксида (табела 12).

Током 2019. године годишња гранична вредност ( $3\text{mg}/\text{m}^3$ ) није прекорачена ни на једној станици. Дневна гранична вредност ( $5\text{mg}/\text{m}^3$ ), прекорачена је на станицама у Врању и Зајечару. У Врању је било четири дана, а у Зајечару три дана са прекорачењем дневне граничне вредности.

Прекорачење максималне осмосатне концентрације угљен-моноксида ( $10\text{mg}/\text{m}^3$ ), забележено је на станицама у Зајечару ( $16.95\text{mg}/\text{m}^3$ ) и у Врању ( $13.33\text{mg}/\text{m}^3$ ). Број дана са прекорачењем максималне осмосатне концентрације угљен-моноксида и у Зајечару и у

Врању је био четири дана.

Графички приказ резултата мониторинга угљен-моноксида током 2019. године дат је на основу вредности максималних осмосатних концентрација CO (слика 13).



Слика 13. Приказ максималне осмосатне концентрације CO (mg/m<sup>3</sup>) у 2019. години

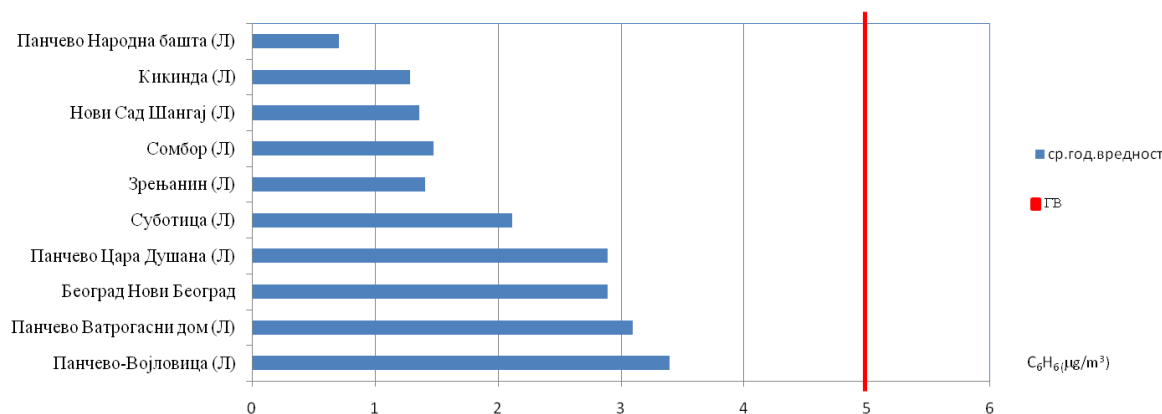
### БЕНЗЕН (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>)

Годишња анализа аутоматских мерења концентрација бензена урађена је на основу података достављених са станица 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 2019. године

$\text{C}_6\text{H}_6$	средња год.вредност	25-ти перцентил	50-ти перцентил	75 -ти перцентил	расположивост података
	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	%
Панчево-Војловица (Ј)	3	0.94	2.22	4.22	99
Панчево Ватрогасни дом (Ј)	3	0.87	1.94	4.00	98
Београд Нови Београд	3	0.92	1.72	3.67	100
Панчево Цара Душана (Ј)	3	0.72	1.54	3.67	97
Суботица (Ј)	2	0.20	0.53	1.36	93
Зрењанин (Ј)	1	0.40	0.81	1.56	90
Сомбор (Ј)	1	0.47	0.96	1.87	89
Нови Сад Шангај (Ј)	1	0.15	0.43	1.36	79
Кикинда (Ј)	1	0.21	0.54	1.36	89
Панчево Народна башта (Ј)	1	0.15	0.32	0.80	81

У Панчеву су средње годишње вредности концентрација бензена биле уједначене тако да је на свим станицама, Панчево-Војловица, Панчево-Ватрогасни дом и Панчево-Цара Душана, она износила  $3\mu\text{g}/\text{m}^3$  што је измерено и у Београду на станици Београд-Нови Београд. На станици у Суботици средња годишња вредност била је  $2\mu\text{g}/\text{m}^3$ , а на станицама у Зрењанину, Сомбору, Новом Саду, Кикинди и у Панчеву на станици Панчево-Народна башта средња годишња вредност бензена била је  $1\mu\text{g}/\text{m}^3$  што значи да у 2019. години није ни на једном месту прекорачена гранична вредност од  $5\mu\text{g}/\text{m}^3$  (слика 14).

Слика 14. Приказ средње годишње концентрације бензена ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) у 2019. години

### ПРИЗЕМНИ ОЗОН ( $\text{O}_3$ )

Анализа резултата мерења приземног озона у 2019. години приказана је у табели по мерним станицама које су рангиране у опадајућем низу према максималној осмосатној вредности концентрација. Станице са 75%-90% расположивих података су освенчене (табела 14).

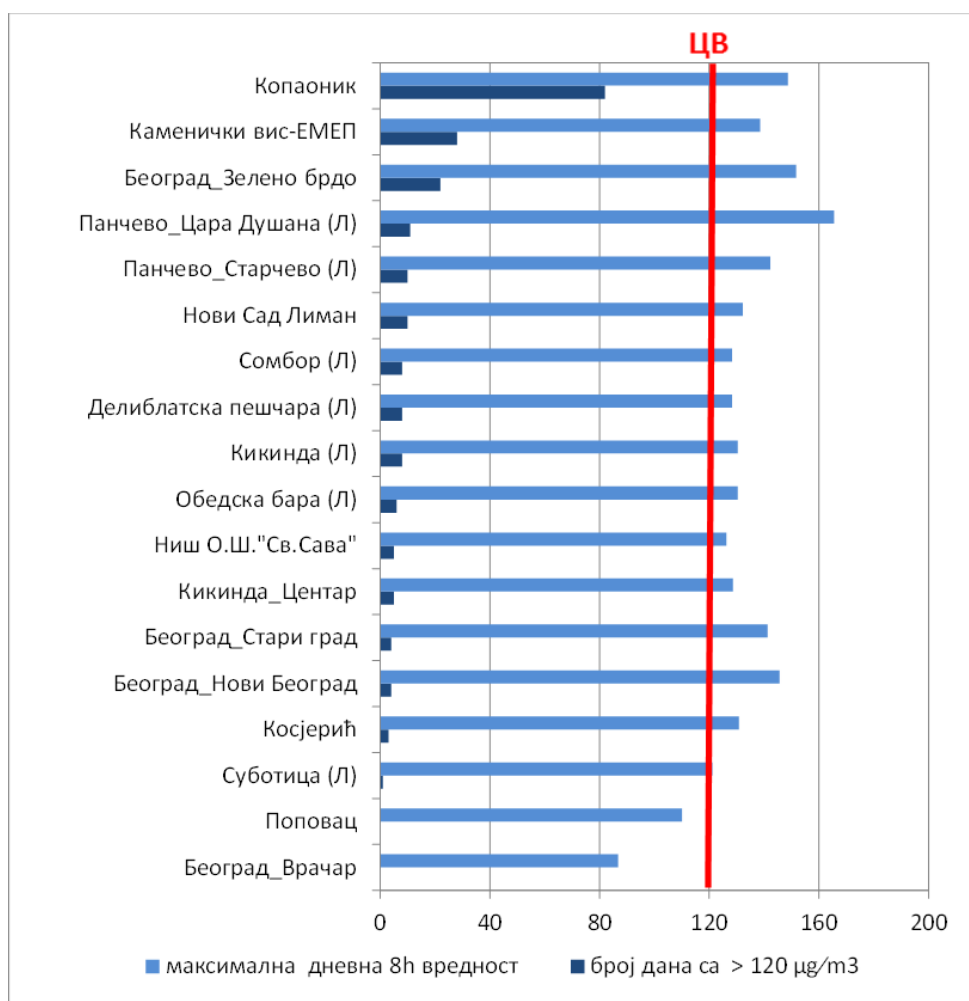
Табела 14. Статистички приказ концентрација О<sub>3</sub> (µg/m<sup>3</sup>) у 2019. години

О <sub>3</sub>	средња год. Мах 8h вредност	број дана са > 120 µg/m <sup>3</sup>	максимална год. 8 h вредност	26` у низу максималних дневних 8h концентрација	Расположивост, %, података у 2019.
Панчево_Цара Душана (Л)	62.7	11	<b>166</b>	107.6	94
Београд_Зелено брдо	76.3	22	<b>152</b>	116.9	96
Копаоник	107.1	82	<b>149</b>	130.9	100
Београд_Нови Београд	58.8	4	<b>146</b>	97.7	99
Београд_Стари град	59.5	4	<b>141</b>	103.5	99
Каменички вис-ЕМЕП	86.0	28	<b>139</b>	121.4	93
Нови Сад Лиман	73.0	10	<b>132</b>	114.0	96
Косјерић	65.6	3	<b>131</b>	105.3	98
Кикинда (Л)	76.5	8	<b>130</b>	111.0	93
Кикинда_Центар	71.9	5	<b>129</b>	111.1	98
Ниш О.Ш."Св.Сава"	70.5	5	<b>126</b>	108.5	97
Суботица (Л)	65.6	1	<b>121</b>	98.9	93
Београд_Врачар	37.1	0	<b>87</b>	64.2	99
Панчево_Старчево (Л)	70.1	10	<b>142</b>	109.8	80
Обедска бара (Л)	75.3	6	<b>130</b>	109.2	85
Делиблатска пешчара (Л)	68.3	8	<b>128</b>	106.9	83
Сомбор (Л)	68.6	8	<b>128</b>	106.9	85
Поповац	57.2	0	<b>110</b>	86.7	88

У табели су приказане средње годишње концентрације максималних 8-сатних концентрација приземног озона (µg/m<sup>3</sup>), број дана са прекорачењем циљне вредности (ЦВ) 120µg/m<sup>3</sup>, максималне годишње 8-сатне концентрације приземног озона (µg/m<sup>3</sup>), 26` у опадајућем низу максимална 8-сатна концентрација приземног озона и расположивост података (%) током 2019. године.

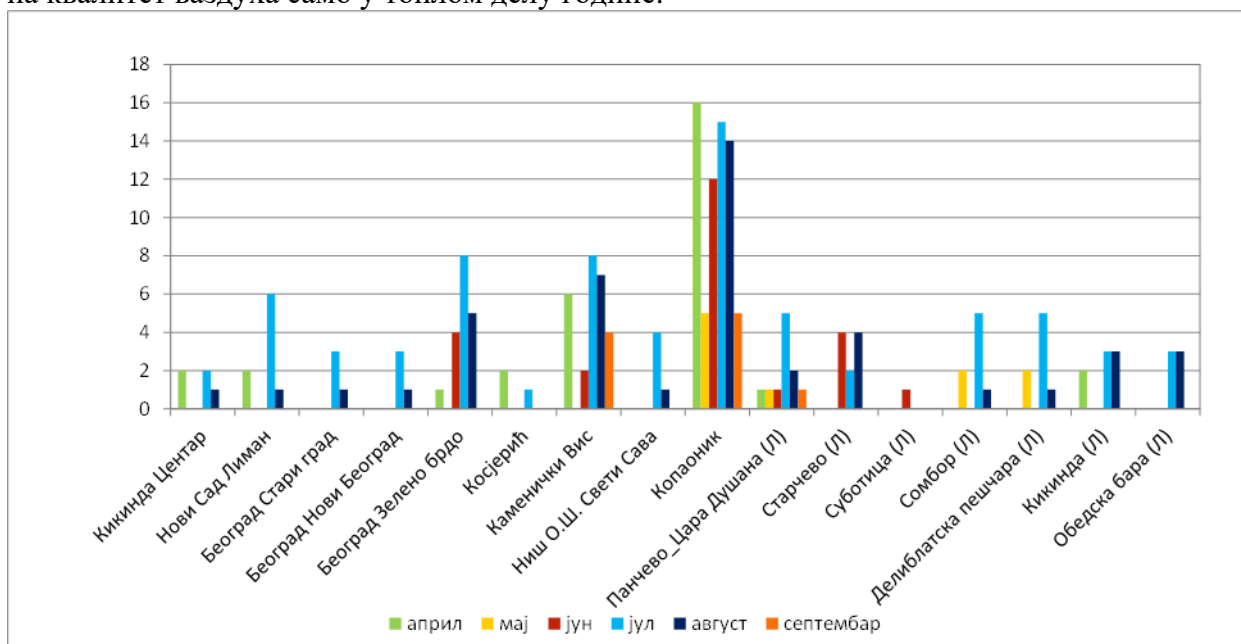
Током 2019. године, прекорачења максималне осмосатне вредности, 120µg/m<sup>3</sup>, забележена су на већини станица. Највише дана са прекорачењем максималне осмосатне вредности било је на станицама: Копаоник 82 дана и Каменички вис-ЕМЕП 28 дана.

Графички приказ резултата мониторинга приземног озона током 2019. године дат је као упоредни приказ максималне осмосатне концентрације О<sub>3</sub> (µg/m<sup>3</sup>) и броја дана са прекорачењем циљне вредности у 2019. години (слика 15).



Слика 15. Упоредни приказ максималне осмосатне концентрације приземног озона  $O_3$  ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) и броја дана са прекорачењем ЦВ у 2019. години

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



Слика 16. Приказ броја дана са прекорачењем ЦВ  $O_3$  у сезони април-септембар 2019. године

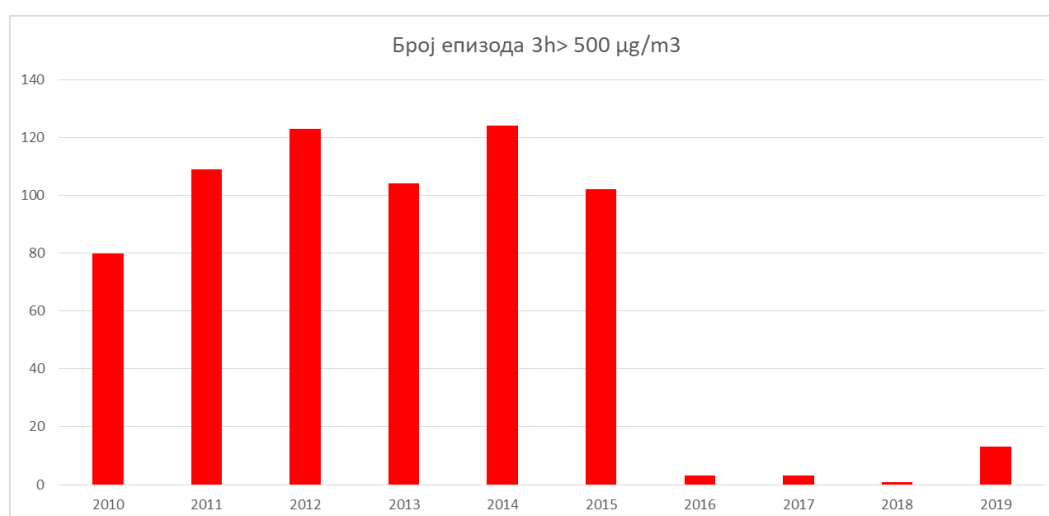
Према подацима из 2019. године види се да највећи број дана са прекорачењем циљне вредности концентрације приземног озона у сезони април-септембар, забележен на следећим станицама: Копаоник 16 дана у априлу и Каменички вис-ЕМЕП 8 дана у јулу (слика 16).

## 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 2019. године појава концентрација сумпор-диоксида опасних по здравље људи је забележена на станици Бор\_Градски парк 13 пута (слика 17)

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



Слика 17. 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 2019. године

У агломерацији Бор, по подацима из периода 2010 - 2019. година уочава се забрињавајуће стање до пуштања у рад нове топионице крајем 2015. године. Од тада су вишеструко ређе појаве ових концентрација, али повећање у 2019. указује на обавезу даљег спровођења мера на смањењу аерозагађења у овој агломерацији

Појава концентрација азот-диоксида опасних по здравље људи није забележена ни на једној станици током 2019. године.


За 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, потребно је издати упозорење.


Сатне вредности концентрација у топлом периоду године, које су биле веће од  $180\mu\text{g}/\text{m}^3$  нису забележене ни на једној станици.


## ОЦЕНА КВАЛИТЕТА ВАЗДУХА У 2019.

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

Оцена квалитета ваздуха у 2019. години извршена је на основу средњих годишњих концентрација загађујућих материја добијених мониторингом квалитета ваздуха у државној мрежи и локалним мрежама за мониторинг 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, има ваздух где су прекорачене граничне вредности азот-диоксида, али није прекорачена толерантна вредност и нису прекорачене граничне вредности за остале загађујуће материје.

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

Оцена квалитета ваздуха, по зонама и агломерацијама, за 2019. годину, приказана је графички (слика 18)

Тако извршена категоризација представља званичну оцену квалитета ваздуха за 2019. годину и она гласи:

- **I категорија, чист ваздух или незнатно загађен ваздух** (где нису прекорачене граничне вредности нивоа ни за једну загађујућу материју) био је 2019. године у зони Србија и зони Војводина;
- **II категорија, умерено загађен ваздух** у 2019. години није био ни у једној агломерацији.
- **III категорија, прекомерно загађен ваздух** (где су прекорачене граничне вредности, ГВ, за једну или више загађујућих материја), у 2019. години био је у свим агломерацијама: Београд, Панчево, Смедерево, Нови Сад, Ниш, Бор, Косјерић и Ужице.

У зони **Србија** током 2019. године ваздух је био **I категорије тј. чист или незнатно загађен ваздух**, осим у **Ваљеву, Краљеву, Пожаревцу и Зајечару**.

На **територијама градова Ваљева и Краљева** током 2019. године ваздух је био **III категорије, прекомерно загађен ваздух**, услед прекорачења граничних вредности концентрација суспендованих честица  $PM_{10}$  и  $PM_{2.5}$ , а у **Пожаревцу и Зајечару** због прекорачења граничне вредности за суспендоване честице  $PM_{10}$ .

У зони **Војводина** током 2019. године ваздух је био **I категорије тј. чист или незнатно загађен ваздух**, осим у **Суботици и Беочину**.

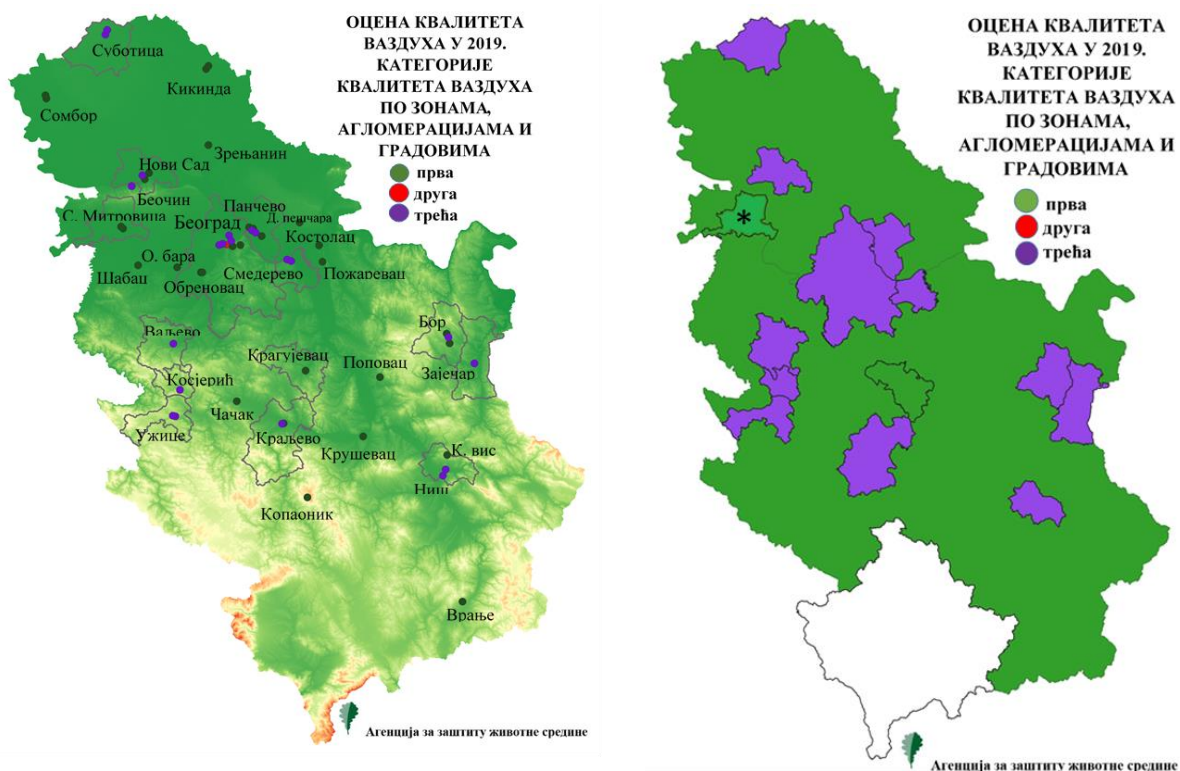
Током 2019. године на **територији града Суботице** ваздух је био **III категорије, прекомерно загађен ваздух**, услед прекорачених граничних вредности концентрација суспендованих честица  $PM_{10}$  и  $PM_{2.5}$ , у **Беочину** због прекорачења граничне вредности за суспендоване честице  $PM_{2.5}$  а у **Сремској Митровици** је недостатак мерења суспендованих честица у јануару и фебруару дао неадекватну слику да је квалитет ваздуха био прве категорије.

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

У агломерацији **Панчево** ваздух је био **III категорије, прекомерно загађен ваздух**, услед прекорачења граничне вредности суспендованих честица  $PM_{2.5}$ .

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

У агломерацији **Бор** ваздух је био **III категорије, прекомерно загађен ваздух**, услед прекорачења граничне вредности  $SO_2$ .



Слика 18. Категорије квалитета ваздуха 2019. године

У табели је приказана оцена квалитета ваздуха за 2019. годину, средње годишње концентрације  $SO_2$ ,  $NO_2$ ,  $PM_{10}$ ,  $PM_{2.5}$ , бензен,  $CO$  и  $O_3$ , 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 15)

Табела 15. Оцена квалитета ваздуха за 2019. 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>	µg/m <sup>3</sup>	Број дана са >85 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	Шабач	I	10.9	0							0.70	0		
	Костолац		14.7	0			37	62			0.34	0		
	Каменички Вис - ЕМЕП		10.5	0	14.9	0	17	6					86.0	28
	Чачак				36.8	0					0.46	0		
	Половац				12.1	0	26	37	18				57.2	0
	Врање		9.5	0							0.90	4		
	Копаноник		5.8	0									107.1	82
	Крагујевац		6.5	0	21.4	0	32	51			0.63	0		
	Крушевац										0.80	0		
	Пожаревац (Л)		III					46	95					
	Зајечар		III	16.3	0	14.5	0	53	83			0.89	3	
	Краљево (Л)		III					47	97	33				
	Краљево		III	8.3	0	18.1	0					0.67	0	
Ваљево	III			23.4	0	60	132	42		0.72	0			
ВОЈВОДИНА	Кикинда Центар	I	12.0	0							0.39	0	71.9	5
	Кикинда (Л)									2			76.5	8
	Сомбор (Л)									3	1.92	0	68.6	8
	Сомбор (ЗЗЈЗ)(Л)						27	31						
	Зрењанин (Л)		7.1	0	26.7	1					2			
	Обедска бара (Л)		8.0	0									75.3	6
	Делиблатска пешчара												68.3	8
	Сремска Митровица		8.3	0	25.6	1					0.62	0		
	Сремска Митровица (Л)		I*					32	45					
	Беоцин Центар		III	11.0	0	17.2	0	35	49	26				
	Суботица (ЗЗЈЗ)(Л)		III					43	93	31				
Суботица (Л)	III	8.6	0			46	99	30	3	1.96	0	65.6	1	
Београд	Београд Стари град	III			27.2	0	33	63	29		0.45	0	59.5	4
	Београд Нови Београд		10.9	0	24.7	0	37	59	26	3	0.41	0	58.8	4
	Београд Мостар		11.0	0	43.1	2	27	40	21		0.56	0		
	Београд Врачар		7.3	0	28.4	0							37.1	0
	Београд Зелено брдо		17.0	0	26.0	0					0.43	0	76.3	22
	Обреновац Центар		17.6	0	31.7	0	24	25	11		0.52	0		
	Београд Д. Стефана ГЗЗЈЗ		10.5	0	42.5	7	41	74			1.06	0		
	Београд Обреновац ГЗЗЈЗ		7.5	0	10.6	0								
	Београд Н. Београд ГЗЗЈЗ		25.2	0	17.1	1	51	169						
Нови Сад	Нови Сад Лиман	III	13.5	0	14.2	0	30	31			0.33	0	73.0	10
	Нови Сад Руменачка		9.0	0	29.3	0	41	57			0.46	0		
	Нови Сад Шангај (Л)		6.4	0						2				
Ниш	Ниш О.Ш. Св. Сава	III	11.2	0	20.2	0	41	84	33		0.58	0	70.5	5
	Ниш ИЗЈЗ Ниш		9.1	0	19.8	0	44	65	39					
Бор	Бор Градски парк	III	54.8	41			36	63	19					
	Бор Брезоник		33.6	11										
	Бор Институт		27.9	8	28.6	0					0.42	0		
Панчево	Панчево Содара	III	14.2	0							0.46	0		
	Панчево Цара Душана (Л)		10.4	0	32.0	1				3			62.7	11
	Панчево Ватрогасни дом (Л)						31	46	26	3				
	Панчево Војловица (Л)		8.6	0			37	45	28	3				
	Панчево Старчево (Л)		10.9	0			38	72			0.57	0	70.1	10
Смедерово	Смедерово Царина	III			21.1	0	51	121			0.59	0		
	Смедерово Центар		23.3	0	32.3	0	36	70	30					
Косјерић	Косјерић	III	6.6	0	25.8	0	49	100	30		0.61	0	65.6	3
Ужице	Ужице	III	5.9	0	35.6	0	53	120			0.80	0		
	Ужице (Л)						45	86						

У зонама Србија и Војводина квалитет ваздуха се није мењао у протеклих пет година и он је прве категорије тј. чист или незнатно загађен. У осам агломерација, које су успостављене 2010. године, стање квалитета ваздуха се мењало (табела 16).

Табела 16. Тренд квалитета ваздуха по зонама, агломерацијама и градовима, период 2015 – 2019. година

		КАТЕГОРИЈЕ КВАЛИТЕТА ВАЗДУХА				
		2015	2016	2017	2018	2019
ЗОНЕ	СРБИЈА	I	I	I	I	I
	Град Крагујевац	III	III	III	III	I
	Град Краљево			III	III	III
	Град Зајечар					III
	Град Ваљево	III	III	III	III	III
	Војводина	I	I	I	I	I
	Град Ср. Митровица	III	III	I	III	I*
	Град Суботица		III	III	III	III
АГЛОМЕРАЦИЈЕ	Нови Сад	II	I	I	I	III
	Београд	III	III	III	III	III
	Панчево	III	I	III	III	III
	Смедерево				III	III
	Бор	III	I	I	I	III
	Косјерић				III	III
	Ужице	III	III	III	III	III
	Ниш		I	III	III	III

У периоду 2015. до 2019. године, Београд је имао прекомерно загађен ваздух, углавном због повећаних концентрација  $PM_{10}$  и  $PM_{2.5}$  али и због повећаних концентрација  $NO_2$  што је био случај у 2017. години.

Ваздух у Ваљеву као и у Ужицу је у последњих пет година прекомерно загађен због повећаних концентрација  $PM_{10}$ . Ниш је имао чист ваздух 2016. године, а прекомерно загађен од 2017. до 2019. услед присуства  $PM_{10}$  и  $PM_{2.5}$ . Због недовољног обима мерења више полутаната, 2015. године није одређена категорија квалитета ваздуха. (Уредбом Владе Републике Србије за Ниш је утврђена је III категорија квалитета ваздуха за 2018. годину ("Службени гласник РС", број 88/2020)).

Нови Сад је имао у претходних пет година углавном чист ваздух осим 2015. када је имао умерено загађен квалитет ваздуха, али је 2019. године забележено прекомерно загађење због присуства суспендованих честица  $PM_{10}$ .

Бор је три године за редом (2016-2018.) био сврстан у прву категорију али је 2019. године годишња вредност сумпор диоксида условила трећу категорију-прекомерно загађен ваздух.

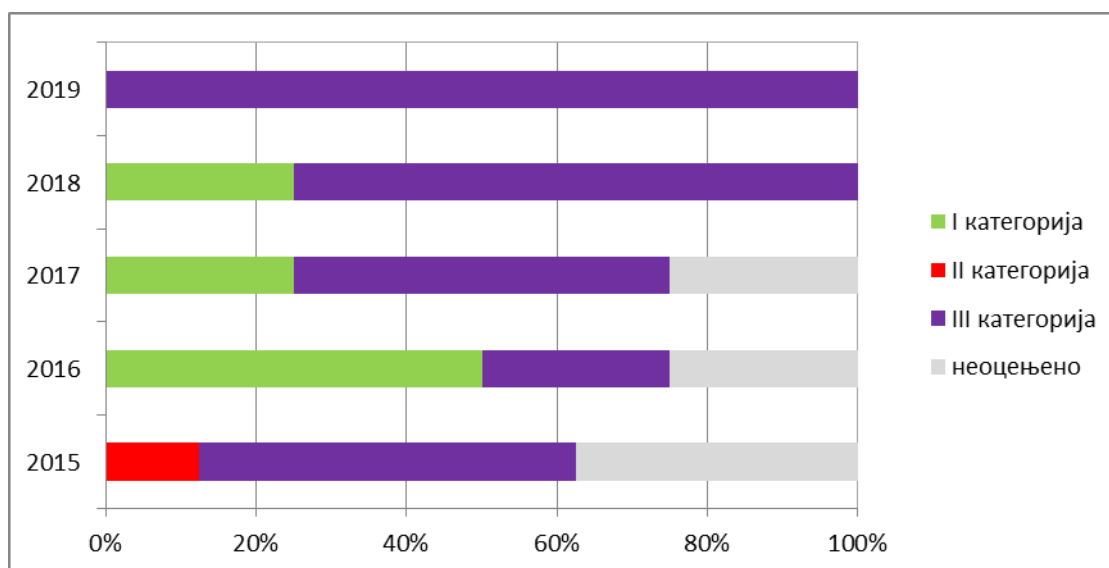
Квалитет ваздуха у Сремској Митровици је формално у 2019. години прве категорије, али само због недостатка мерења суспендованих честица у већем делу зимске сезоне, када се без изузетатка бележи највећи број прекорачења дневних граничних вредности, што даје значајан допринос средњој годишњој концентрацији.

Агломерације Смедерево и Косјерић су у 2018. и 2019. години имале довољан обим референтних података и у њима квалитет ваздуха припада трећој категорији-прекомерно загађен ваздух због загађења суспендованим честицама  $PM_{10}$  и  $PM_{2.5}$ .

Градови Суботица и Краљево су у 2019. години четврту односно трећу годину заредом у трећој категорији као последица загађења суспендованим честицама  $PM_{10}$  и  $PM_{2.5}$ .

Промена квалитета ваздуха према категоријама квалитета ваздуха у агломерацијама у периоду од 2015. до 2019. године дата је графички (слика 19). Током времена, проценат агломерација за које није могла да се изврши категоризација квалитета ваздуха се променио па је од максималних 38% у 2015. години, у 2018. и 2019. години он био 0%. Чист ваздух

су имале агломерације у 2016, 2017. и 2018. години и то од 25% до 50% агломерација. Такође се види да је друга категорија умерено загађеног ваздуха била присутна само 2015. године у једној агломерацији. Број агломерација са прекомерно загађеним ваздухом се повећао, тако да је од 25% у 2016. години, порастао на 100% у 2019. години, тј. све агломерације су имале прекомерно загађен ваздух.



Слика 19. Квалитет ваздуха у агломерацијама према категоријама за период 2015 – 2019. година

### ИЗЛОЖЕНОСТ ГРАДСКОГ СТАНОВНИШТВА СУСПЕНДОВАНИМ ЧЕСТИЦАМА $PM_{10}$ И $PM_{2.5}$

У Европи су суспендоване честице најзначајније загађујуће материје које негативно утичу по 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 погоршавање 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 односно индикаторе одрживог развоја који су идентични индикаторима Циљева Уједињених нација.

Индикатор изложености градског становништва деловању суспендованих честица  $PM_{10}$ , односно  $PM_{2.5}$  показује којој просечној концентрацији је сваки становник градске средине изложен.

За Републику Србију израчунат је индикатор изложености градског становништва деловању суспендованих честица  $PM_{10}$  и узимајући у обзир критеријуме и расположивост података у 2019. години добијено је да он износи  $35 \mu g/m^3$ , док вредност индикатора изложености становништва загађењу  $PM_{2.5}$  износи  $29 \mu g/m^3$ .

**ИНДЕКС КВАЛИТЕТА ВАЗДУХА SAQI\_11**

Учесталост појаве класа квалитета ваздуха по Индексу квалитета ваздуха SAQI\_11 (структурна оцена) је одређена на основу 24 часовних вредности концентрација загађујућих материја. Она није прописана, али је дефинисана пре свега у циљу једноставнијег приказа резултата мониторинга у реалном времену и усклађена је са приказом концентрација полутаната на сајту ЕЕА.

Индекс квалитета ваздуха SAQI\_11 дефинише пет класа зависно од концентрација појединих загађујућих материја за период осредњавања 24 сата у  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (прве три класе су у оквиру прве категорије квалитета ваздуха). Нумеричке вредности концентрација појединих класа дате су у табели (табела 17).

Табела 17. Индекс квалитета ваздуха SAQI\_11

Период осредњавања	Загађујућа материја	ГВ, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	ОДЛИЧАН	ДОБАР	ПРИХВАТЉИВ	ЗАГАЂЕН	ЈАКО ЗАГАЂЕН
24 h	SO <sub>2</sub>	125	0.0 - 50.0	50.1 - 75.0	75.1 - 125.0	125 - 187.5	> 187.5
	NO <sub>2</sub>	85	0.0 - 42.5	42.6 - 60.0	60.1 - 85.0	85.1 - 125.1	> 125.0
	PM <sub>10</sub>	50	0.0 - 20.0	20.1 - 40.0	40.1 - 50.0	50.1 - 100.0	> 100.0
	CO	5000	0.0 - 2500	2501 - 3500	3501 - 5000	5001 - 10000	> 10000
	O <sub>3</sub> -8h max	120	0.0 - 60.0	60.1 - 85.0	85.1 - 120.0	120 - 180.0	> 180.0

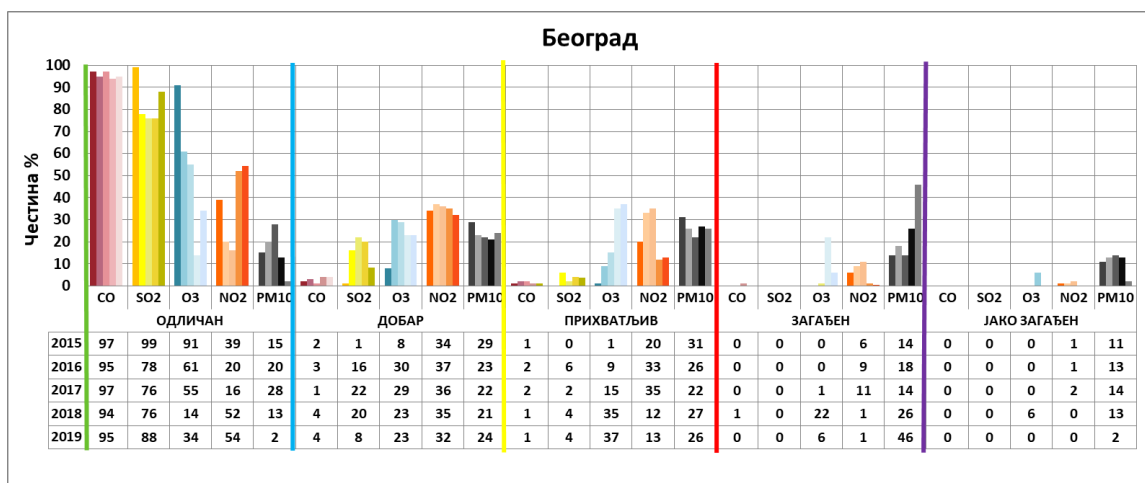
Током 2019. године у агломерацији Београд су максималне осмосатне концентрације угљен-моноксида у 95% случајева, биле далеко испод ГВ, биле су у класи „одличан” индекса квалитета ваздуха SAQI\_11. Класи „добар” припадало је 4% максималних осмосатних вредности концентрација угљен-моноксида и класи „прихватљив” 1% резултата. Није било вредности концентрација угљен-моноксида које би условљавале класу „јакно загађен”.

У истом периоду у агломерацији Београд дневне вредности концентрација сумпор-диоксида су у 88% случајева у класи „одличан”, 8% у класи „добар” док је у класи „прихватљив” било 4% случајева.

Анализа измерених концентрација приземног озона током 2019. у агломерацији Београд указује да су максималне осмосатне концентрације у 34% случајева припадале класи „одличан”, 23% класи „добар”, 37% класи „прихватљив” и 6% у класи „загађен”.

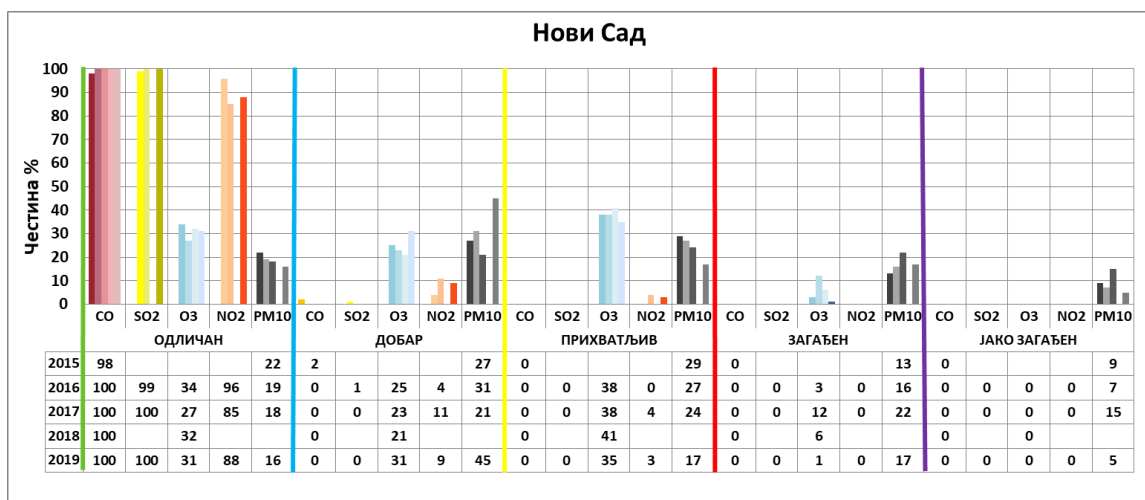
Вредности просечних дневних концентрација азот-диоксида су током 2019. у Београду имале расподелу са 54% случајева у класи „одличан”, 32% случајева у класи „добар”, а 13% случајева у класи „прихватљив”. Прекорачење дневних ГВ појавило се у 1% и то у класи „загађен”.

Суспендоване честице PM<sub>10</sub> су у агломерацији Београд током 2019. године биле са учесталошћу дневних концентрација у класи „одличан”, у свега 2% случајева, 24% случајева у класи „добар” и 26% случајева у класи „прихватљив”. По учесталости прекорачења дневних ГВ ова загађујућа материја је доминантна и током 2019. године у агломерацији Београд 48% случајева дневних концентрација PM<sub>10</sub> је веће од ГВ, од тога 46% случајева је у класи „загађен” ваздух и 2% случајева је у класи „јакно загађен” ваздух. Оваква расподела вредности концентрација PM<sub>10</sub>, у агломерацији Београд током 2019. године, указује да је присуство PM<sub>10</sub> доминантно утицало на квалитет ваздуха.



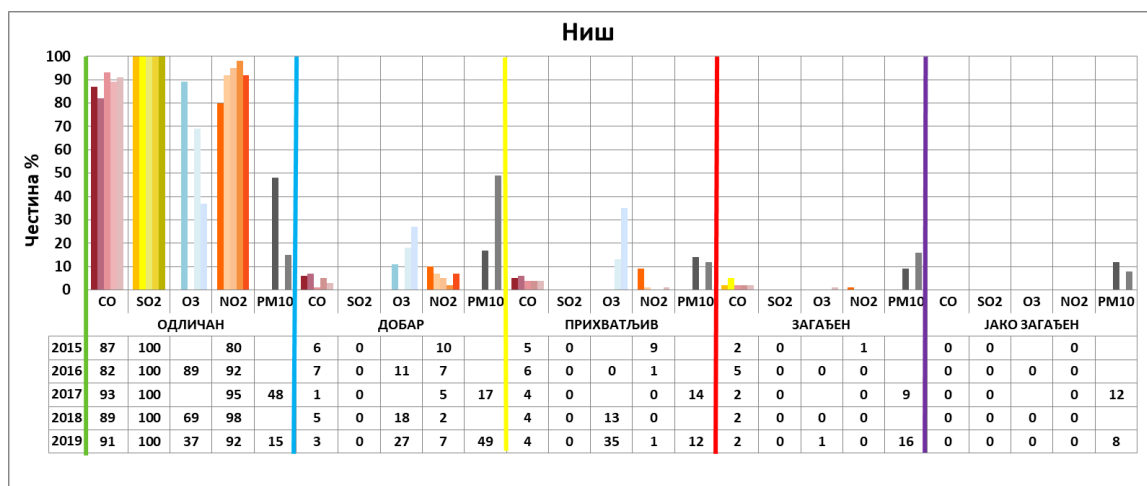
Слика 20. Структурна оцена квалитета ваздуха у агломерацији Београд у периоду 2015 - 2019. година.

У агломерацији Београд, у периоду од 2015. до 2019. године, суспендоване честице PM<sub>10</sub> су најчешће доприносиле „јако загађеном” ваздуху, док је озон условио „јако загађен” ваздух у највише 6% случајева. У категорији „загађен” ваздух као узрочник доминирају PM<sub>10</sub> (од 14-46%) и азот-диоксид (1-11%), али се јавља и приземни озон са учесталошћу 1%-22% (слика 20).



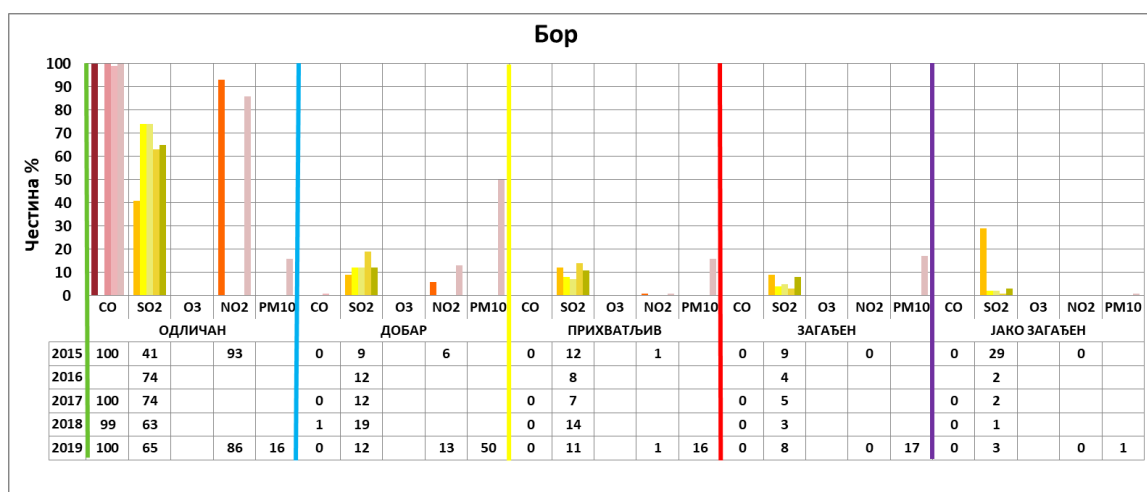
Слика 21. Структурна оцена квалитета ваздуха у агломерацији Нови Сад у периоду 2015 - 2019. година.

У агломерацији Нови Сад од 2015. године долази до благог повећања броја прекорачења дневних граничних вредности озона и суспендованих честица PM<sub>10</sub>. Од параметара који су мерени у континуитету до 2017, PM<sub>10</sub> је био узрок јако загађеног ваздуха у 7-15% случајева (слика 21).



Слика 22. Структурна оцена квалитета ваздуха у агломерацији Ниш у периоду 2015 - 2019. година.

У агломерацији Ниш у току 2015. и 2016. године није било довољног обима референтних података за PM<sub>10</sub> али је у 2017. години било 12% „јако загађеног” ваздуха (слика 22). У току 2018. године остали параметри сврставају ваздух у категорије „одличан”, „добар” и „прихватљив”, осим угљен-моноксида кога је било у категорији „загађен” у 2% случајева. У току 2019. године 24% случајева дневних концентрација PM<sub>10</sub> је веће од ГВ, од тога 16% случајева је у класи „загађен” ваздух и 8% случајева је у класи „јако загађен” ваздух.



Слика 23. Структурна оцена квалитета ваздуха у агломерацији Бор у периоду 2015 - 2019. година.

У агломерацији Бор су доминантна прекорачења сумпор-диоксида, али од 2016. године долази до смањења појаве „јако загађеног” ваздуха (слика 23). У 2019. години било га је три процента.

Напомена:

Због великог броја корисника информација резултата мониторинга квалитета ваздуха у реалном времену на сајту Агенције за заштиту животне средине <http://www.amskv.sepa.gov.rs/stanicepodaci.php> као и на апликацији за мобилне уређаје приказују се сатне вредности полутаната у бојама према дефинисаним категоријама индекса квалитета ваздуха SAQI<sub>11</sub>.

Нумеричке вредности концентрација загађујућих материја, у  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  за период осредњавања од једног сата, по класама Индекса квалитета ваздуха дате су у табели 18.

Табела 18. Индекс квалитета ваздуха за период осредњавања од једног сата

Период осредњавања	Загађујућа материја	ГВ, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	ОДЛИЧАН	ДОБАР	ПРИХВАТЉИВ	ЗАГАЂЕН	ЈАКО ЗАГАЂЕН
			1	2	3	4	5
1h	SO <sub>2</sub>	350	0 - 100	100 - 200	200 - 350	350 - 500	> 500
	NO <sub>2</sub>	150	0 - 40	40.01 - 100	100 - 150	150 - 400	> 400
	CO	5000	0 - 5000	5001 - 10000	10001 - 25000	25001 - 50000	> 50000
	O <sub>3</sub>		0 - 80	80.01 - 120	120 - 180	180 - 240	> 240
	PM <sub>2.5</sub>		0 - 15	15.01 - 30	30.01 - 40	40.01 - 90	> 90
	PM <sub>10</sub>		0 - 35	35.01 - 60	60.01 - 90	90.01 - 180	> 180

## РЕЗУЛТАТИ МОНИТОРИНГА КВАЛИТЕТА ВАЗДУХА МАНУЕЛНИМ МЕТОДАМА

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

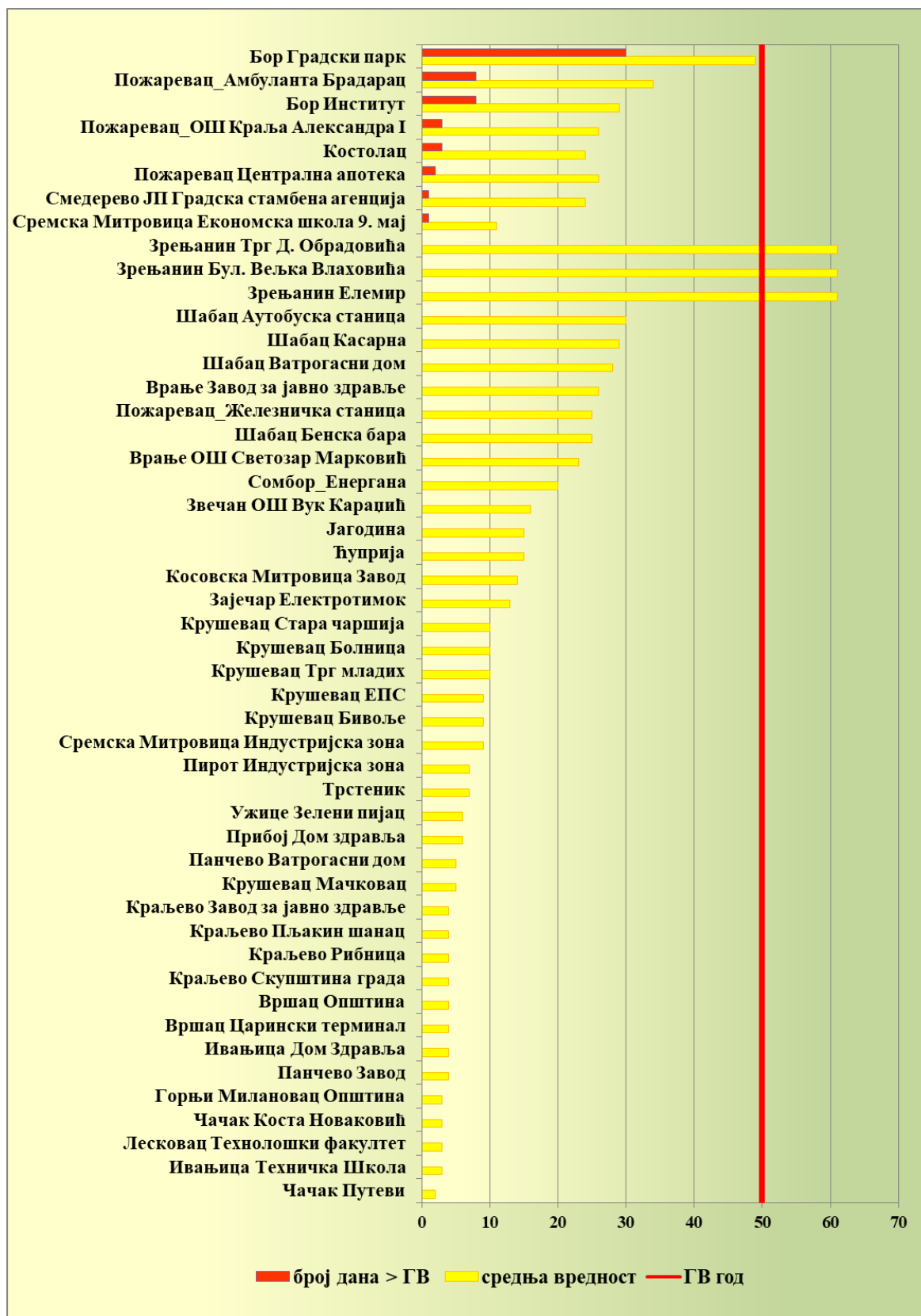
Уредбом о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха предвиђено је коришћење и нереферентних метода за оцену квалитета ваздуха уколико се докаже да су резултати добијени на овај начин еквивалентни оним добијеним референтним методама.

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 2019. 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>)

Упоредни приказ средње годишње концентрације SO<sub>2</sub> и броја дана са прекорачењем ГВ за изабрана мерна места, у 2019. години, приказан је графички (слика 24).



Слика 24. Средња годишња концентрација SO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>) и број дана са прекорачењем ГВ у 2019. години

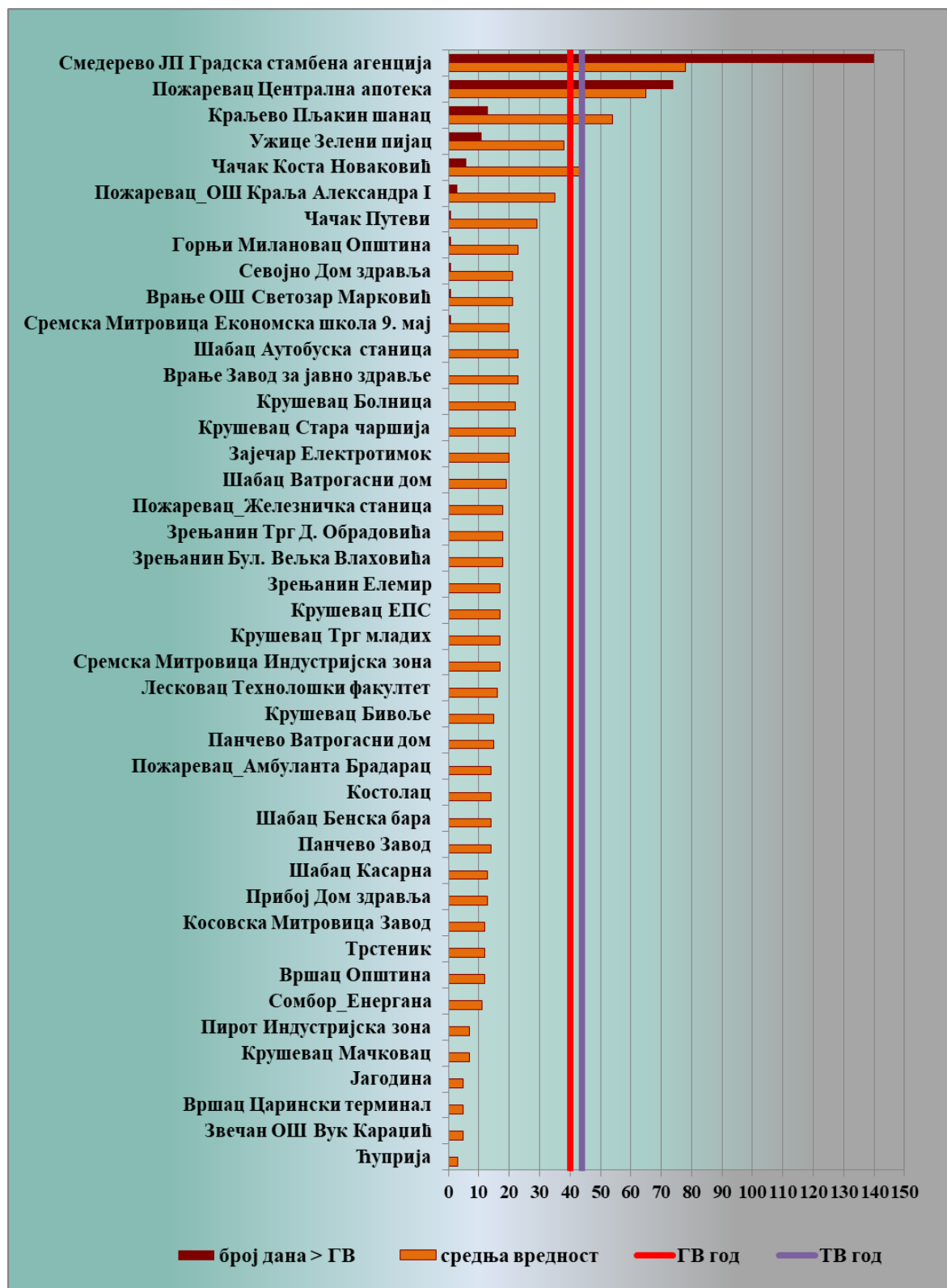
Резултати мониторинга сумпор-диоксида мануелним методама током 2019. дати су у табели (табела 19).

Табела 19. Средња вредност концентрације ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), број дана преко ГВ и максимална дневна вредност  $\text{SO}_2$  у 2019. години

$\text{SO}_2(\mu\text{g}/\text{m}^3)$	средња вредност	број дана > ГВ	макс. дневна вредност
Зрењанин Булевар Вељка Влаховића	61	0	83
Зрењанин Трг Доситеја Обрадовића	61	0	82
Зрењанин Елемир	61	0	81
Бор Градски парк	49	30	486
Пожаревац Амбуланта Брадарац	34	8	154
Шабац Аутобуска станица	30	0	67
Бор Институт	29	8	257
Шабац Касарна	29	0	68
Шабац Ватрогасни дом	28	0	67
Пожаревац ОШ Краља Александра I	26	3	175
Пожаревац Централна апотека	26	2	139
Врање Завод за јавно здравље	26	0	103
Пожаревац Железничка станица	25	0	121
Шабац Бенска бара	25	0	54
Костолац	24	3	171
Смедерево ЈП Градска стамбена агенција	24	1	134
Врање ОШ Светозар Марковић	23	0	86
Сомбор Енергана	20	0	26
Звечан ОШ Вук Караџић	16	0	47
Ђуприја	15	0	55
Јагодина	15	0	49
Косовска Митровица Завод	14	0	39
Зајечар Електротимок	13	0	57
Сремска Митровица Економска школа 9. мај	11	1	138
Крушевац Трг младих	10	0	31
Крушевац Болница	10	0	31
Крушевац Стара чаршија	10	0	31
Сремска Митровица Индустијска зона	9	0	121
Крушевац ЕПС	9	0	31
Крушевац Бивоље	9	0	30
Трстеник	7	0	27
Пирот Индустијска зона	7	0	23
Прибој Дом здравља	6	0	53
Ужице Зелени пијац	6	0	31
Крушевац Мачковац	5	0	25
Панчево Ватрогасни дом	5	0	24
Краљево Скупштина града	4	0	24
Панчево Завод	4	0	22
Краљево Завод за јавно здравље	4	0	18
Ивањица Дом Здравља	4	0	17
Краљево Рибница	4	0	13
Вршац Царински терминал	4	0	12
Вршац Општина	4	0	11
Краљево Пљакин шанац	4	0	10
Ивањица Техничка Школа	3	0	8
Горњи Милановац Општина	3	0	7
Чачак Коста Новаковић	3	0	6
Лесковац Технолошки факултет	3	0	3
Чачак Путеви	2	0	8

## АЗОТ-ДИОКСИД( $\text{NO}_2$ )

Упоредни приказ средње годишње концентрације  $\text{NO}_2$  и броја дана са прекорачењем ГВ за изабрана мерна места приказан је графички (слика 25).



Слика 25. Средња годишња концентрација  $\text{NO}_2$  ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) и број дана са прекорачењем ГВ у 2019. години

Резултати мониторинга азот-диоксида мануелним методама током 2019. дати су у табели (табела 20).

Табела 20. Средња вредност концентрације ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), број дана преко ГВ и максимална дневна вредност  $\text{NO}_2$  у 2019. години

$\text{NO}_2(\mu\text{g}/\text{m}^3)$	средња вредност	број дана > ГВ	макс. дневна вредност
Смедерево ЈП Градска стамбена агенција	78	140	159
Пожаревац Централна апотека	65	74	252
Краљево Пљакин шанац	54	13	122
Чачак Коста Новаковић	44	6	104
Ужице Зелени пијац	38	11	129
Пожаревац ОШ Краља Александра I	35	3	104
Чачак Путеви	29	1	87
Горњи Милановац Општина	23	1	88
Врање Завод за јавно здравље	23	0	82
Шабац Аутобуска станица	23	0	62
Крушевац Болница	22	0	83
Крушевац Стара чаршија	22	0	73
Севојно Дом здравља	21	1	89
Врање ОШ Светозар Марковић	21	1	86
Сремска Митровица Економска школа 9. мај	20	1	132
Зајечар Електротимок	20	0	82
Шабац Ватрогасни дом	19	0	44
Пожаревац Железничка станица	18	0	79
Зрењанин Трг Д. Обрадовића	18	0	46
Зрењанин Бул. Вељка Влаховића	18	0	42
Крушевац Трг младих	17	0	69
Крушевац ЕПС	17	0	60
Сремска Митровица Индустриска зона	17	0	53
Зрењанин Елемир	17	0	33
Лесковац Технолошки факултет	16	0	63
Панчево Ватрогасни дом	15	0	58
Крушевац Бивоље	15	0	55
Панчево Завод	14	0	71
Костолац	14	0	71
Шабац Бенска бара	14	0	40
Пожаревац Амбуланта Брадарац	14	0	37
Прибој Дом здравља	13	0	62
Шабац Касарна	13	0	45
Трстеник	12	0	52
Косовска Митровица Завод	12	0	48
Вршац Општина	12	0	37
Сомбор Енергана	11	0	44
Пирот Индустриска зона	7	0	25
Крушевац Мачковац	7	0	22
Вршац Царински терминал	5	0	25
Јагодина	5	0	23
Звечан ОШ Вук Караџић	5	0	21
Туприја	3	0	19

**БЕНЗЕН (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>)**

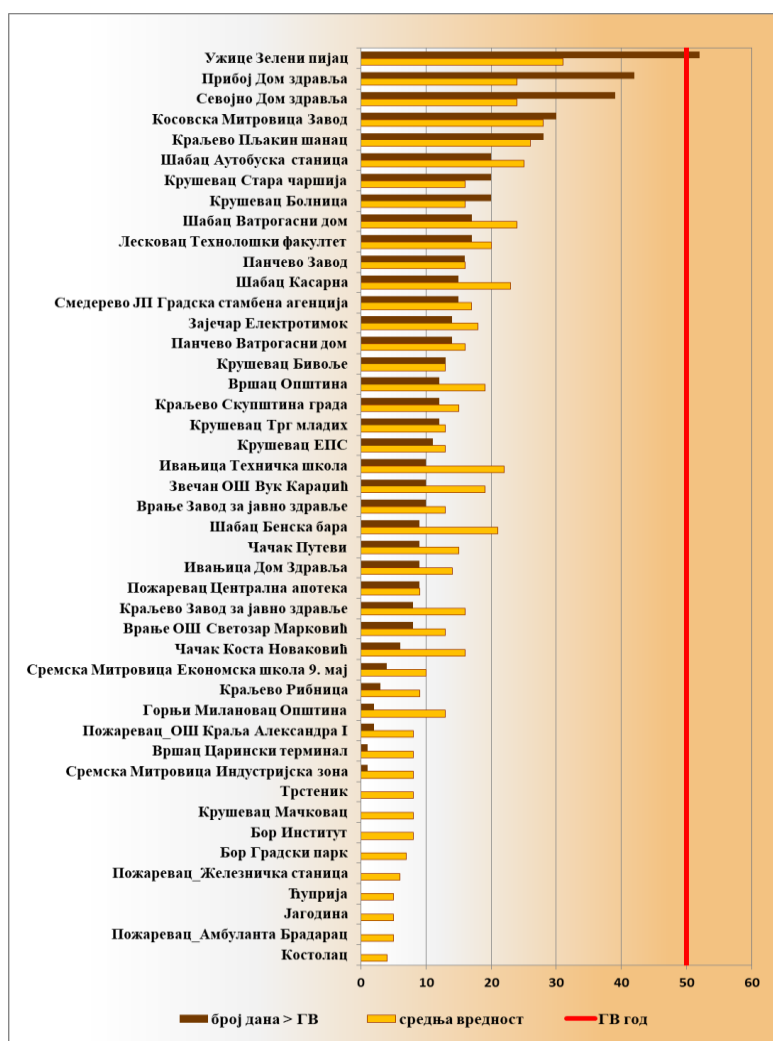
Мерења концентрација бензена током 2019. године спроводила су се у оквиру државне мреже станица као индикативна мерења у Панчеву и Београду, а у Зрењанину ова мерења су вршена у оквиру локалне мреже Града. Приказ средње вредности концентрација C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>, максималне дневне вредности, 25-ти, 50-ти и 75-ти перцентил и број узорака дати су у табели 21. Средње вредности нису прекорачиле годишњу граничну вредности 5µg/m<sup>3</sup> ни на једном мерном месту.

Табела 21. Статистички приказ индикативних мерења бензена у 2019. години

C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	средња годишња вредност	макс. дневна вредност	25-ти перцентил	50-ти перцентил	75 -ти перцентил	број узорака
	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	
Панчево 1	4	13	2	4	6	61
Панчево 2	4	14	2	3	6	61
Београд -Омладинских бригада	4	10.17	1.97	2.86	4.94	64
Београд - Булевар Деспота Стефана	3	16.28	0.85	2.49	4.31	56
Зрењанин-Елемир(Л)	1	27.21	0.25	0.25	0.25	49
Зрењанин-Багљаш(Л)	0.3	0.25	0.25	0.25	0.25	56

**ЧАЋ**

Упоредни приказ средње годишње концентрације чађи и броја дана са прекорачењем ГВ за изабрана мерна места у 2019. години приказан је графички (слика 26).

Слика 26. Средња годишња концентрација чађи (µg/m<sup>3</sup>) и број дана са прекорачењем ГВ у 2019. год

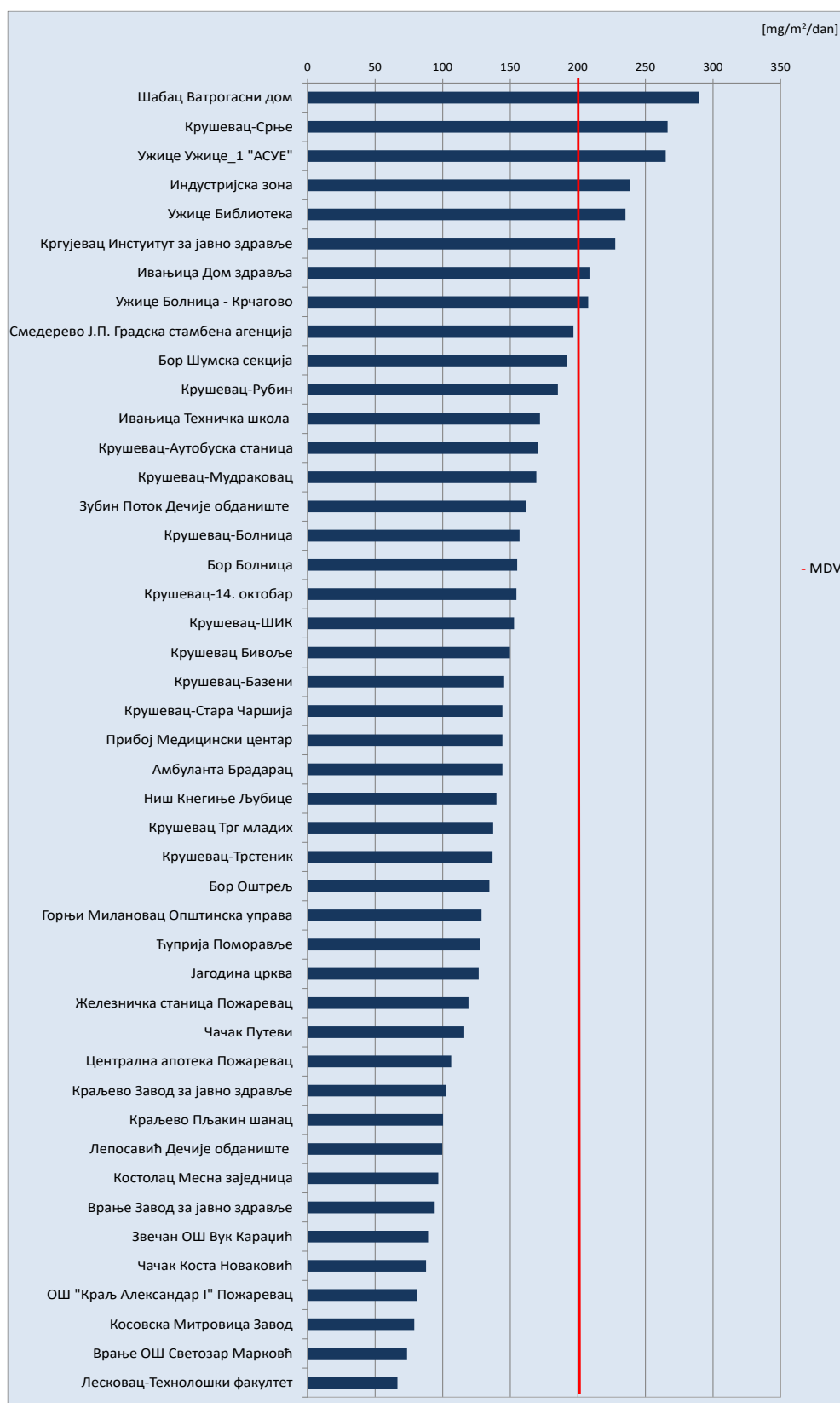
Резултати мониторинга чађи током 2019. године дати су у табели 22.

Табела 22. Средња вредност концентрације( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), број дана преко ГВ и максимална дневна вредност чађи у 2019. години

Чађ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	средња вредност	број дана > ГВ	макс. дневна вредност
Ужице Зелени пијац	31	52	223
Косовска Митровица Завод	28	30	169
Краљево Пљакин шанац	26	28	177
Шабац Аутобуска станица	25	20	67
Прибој Дом здравља	24	42	124
Севојно Дом здравља	24	39	159
Шабац Ватрогасни дом	24	17	69
Шабац Касарна	23	15	58
Ивањица Техничка школа	22	10	68
Шабац Бенска бара	21	9	64
Лесковац Технолошки факултет	20	17	89
Вршац Општина	19	12	84
Звечан ОШ Вук Караџић	19	10	67
Зајечар Електротимок	18	14	148
Смедерево ЈП Градска стамбена агенција	17	15	96
Крушевац Болница	16	20	156
Крушевац Стара чаршија	16	20	152
Панчево Завод	16	16	133
Панчево Ватрогасни дом	16	14	89
Краљево Завод за јавно здравље	16	8	78
Чачак Коста Новаковић	16	6	86
Краљево Скупштина града	15	12	116
Чачак Путеви	15	9	91
Ивањица Дом Здравља	14	9	87
Крушевац Бивоље	13	13	92
Крушевац Трг младих	13	12	111
Крушевац ЕПС	13	11	102
Врање Завод за јавно здравље	13	10	90
Врање ОШ Светозар Марковић	13	8	71
Горњи Милановац Општина	13	2	73
Сремска Митровица Економска школа 9. мај	10	4	84
Пожаревац Централна апотека	9	9	83
Краљево Рибница	9	3	72
Пожаревац ОШ Краља Александра I	8	2	62
Сремска Митровица Индустијска зона	8	1	174
Вршац Царински терминал	8	1	52
Бор Институт	8	0	47
Крушевац Мачковац	8	0	42
Трстеник	8	0	34
Бор Градски парк	7	0	33
Пожаревац Железничка станица	6	0	44
Пожаревац Амбуланта Брадарац	5	0	45
Јагодина	5	0	19
Ћуприја	5	0	18
Костолац	4	0	34

## УКУПНЕ ТАЛОЖНЕ МАТЕРИЈЕ

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 приказан је графички (слика 27).



Слика 27. Средња годишња вредност укупних таложних материја ( $\text{mg}/\text{m}^2/\text{dan}$ ) у 2019. години и максимална дозвољена годишња вредност ( $\text{mg}/\text{m}^2/\text{dan}$ )

Максимална дозвољена годишња вредност, прекорачена је на локацијама: Шабац Ватрогасни дом, Крушевац-Срње, Ужице Библиотека, Ужице Болница – Крчагово, Ужице Ужице\_1 "АСУЕ", Пирот-Индустријска зона, Кргујевац Институт за јавно здравље и Ивањица Дом здравља.

Резултати мониторинга укупних таложних материја у 2019. године дати су у табели 23.

Табела 23. Средња годишња вредност и средње месечне вредности укупних таложних материја( $\text{mg}/\text{m}^2/\text{dan}$ ) у 2019. години

Институција	Станица	Средња годишња вредност	Месечне вредности											
			I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Институт за рударство и металургију Бор	Бор Болница	155	101	154	139.9	128.9	93.8	88.5	104.3	89	242	87	393	21
	Бор Шумска секција	192	106	140	276.0	568.7	102.7	174	174	103	205	393	273	159
	Бор Оштрељ	135	182	120	89	117	403	173	85	30	63	91	70	192
Завод за јавно здравље Чачак	Чачак Путеви	116	102	88	48	117	194	262	108	104	73	135	88	75
	Чачак Коста Новаковић	88	73	89	36	168	205	122	123	61	59	51	23	43
	Горњи Миловац Општинска управа	129	71	141	75	72	117	383	135	73	90	93	148	148
	Ивањица Техничка школа	172	120	119	122	327	168	478	101	75	102	109		
	Ивањица Дом здравља	209	85	205	92	311	140	599	293	178	92	91		
Завод за јавно здравље Ђуприја "Поморавље"	Ђуприја Поморавље	127	56	52	69	103	176	248	322	12	20	180	178	112
	Јагодина црква	127	74	59	17	89	74	153	135	265	63	142	182	267
Институт за јавно здравље Кргујевац	Кргујевац Институт за јавно здравље	228	295	149	69	272	241	713	133	62	172	151	249	224
Завод за јавно здравље Краљево	Краљево Завод за јавно здравље	102	50	81	31	240	230	179	105	57	60	73	41	81
	Краљево Пљакин шанац	100	44	49	86	149	161	218	82	72	138	70	56	80
Завод за јавно здравље Крушевац	Крушевац Трг младих	137	104	144	78	149	134	85	113	246	59	101	218	218
	Крушевац Бивоље	150	39	169	87	200	124	150	123	165	71	181	188	301
	Крушевац-Стара Чаршија	144	51	139	84	129	220	178	183	190	63	139	135	221
	Крушевац-Болница	157	128	175	63	149	88	221	270	115	62	167	188	255
	Крушевац-Трстеник	137	114	63	84	180	211	142	134	86	70	180	122	257
	Крушевац-Мудраковац	169	60	175	134	294	214	130	144	164	86	203	169	261
	Крушевац-Срње	266	105	202	197	318	256	312	336	234	163	222	491	364
	Крушевац-Рубин	185	125	92	127	152	181	236	346	265	86	184	135	295
	Крушевац-Базени	146	88	130	116	117	158	236	98	118	75	182	159	270
	Крушевац-ШИК	153	105	182	84	83	191	243	199	126	70	160	140	253
	Крушевац-Аутобуска станица	171	245	201	101	137	137	197	131	151	101	157	187	303
Крушевац-14. октобар	155	59	194	94	149	126	248	155	138	86	189	134	284	
Завод за јавно здравље Лесковац	Лесковац-Технолошки факултет	67	53	47	57	71	110	119	70	48	50	57	53	64
Институт за јавно здравље Ниш	Ниш Книгиње Љубице	140	55	246	159	160	121	103	262	134	95	172	61	110
Завод за јавно здравље Пирот	Индустријска зона	238	214	259	346	282	269	154	442	135	264	111	155	232
Завод за јавно здравље Пожаревац	Смедерево Ј.П. Градска стамбена агенција	197	106	167	87	311	217	222	179	271	233	124	248	
	Костолац Месна заједница	97	40	103	47	162	124	124	100	115	105	84	63	
	Централна апотека Пожаревац	106	32	101	78	220	115	138	103	105	188	69	88	39
	Железничка станица Пожаревац	119	35	86	76	204	155	186	100	137	164	70	101	116
	ОШ "Краљ Александар I" Пожаревац	81	35	66	72	102	131	121	74	53	115	50	103	53
	Амбуланта Брадарца	144	37	68	42	294	86	439	295	61	178	88	89	54
Завод за јавно здравље Шабац	Шабац Ватрогасни дом	290	182	223		398	436			338	304	388	17	320
Завод за јавно здравље Ужице	Ужице Ужице_1 "АСУЕ"	265	55	423	102	282	434	482	642	258	148	190	102	63
	Прибој Медицински центар	144	28	76	90	128	346	589	92	118	98	66	79	20
	Ужице Болница - Крчагово	208	33	368	166	82	322	410	214	302	167	183	180	65
	Ужице Библиотека	235			405	320	246	230	126	182	188	104	402	150
Завод за јавно здравље Врање	Врање Завод за јавно здравље	94	33	63		197	127	143	92		64		66	62
	Врање ОШ Светозар Марковћ	74	36	144		127	41	37	97		43		99	39
Завод за јавно здравље Косовска Митровица	Косовска Митровица Завод	79	179	57	84	101	115	168	50	50	47	20	39	38
	Звечан ОШ Вук Караџић	89	102	73	101	131	103	195	76	72	76	28	43	70
	Лепосавић Дечије обданиште	100	151	92	38	71	108	297	70	70	79	24	128	67
	Зубин Поток Дечије обданиште	162	104	70	37	43	113	232	67	67	67	26	25	97

**УКУПНЕ СУСПЕНДОВАНЕ ЧЕСТИЦЕ**

Индикативна мерења укупних суспендованих честица вршила су се у Ужицу на станици Ужице 1, Крагујевац 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 24.

**Табела 24. Средња годишња вредност и средње месечне вредности укупних суспендованих честица и садржаја тешких метала у њима ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) у 2019. години**

Укупне суспендоване честице	средња год.вредност	макс. дневна вредност	25-ти перцентил	50-ти перцентил	75 ти перцентил	број узорака
	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	
Ужице 1	81	339.5	49.4	63.5	87.0	58
Сента	54	208	27	41	74	91

Резултати мониторинга показују да је у Ужицу средња годишња вредност индикативних мерења била  $81\mu\text{g}/\text{m}^3$  што представља прекорачење дозвољене средње годишње вредности  $70\mu\text{g}/\text{m}^3$ . У Сенти није било прекорачења годишње граничне вредности.

**АМОНИЈАК ( $\text{NH}_3$ )**

Фиксна мерења амонијака вршила су се током 2019. године само у Панчеву и Зрењанину. Приказ средње годишње вредности амонијака, 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 25.

**Табела 25. Статистички приказ индикативних мерења амонијака у 2019. години**

$\text{NH}_3$	средња годишња вредност	макс. дневна/садна вредност	25-ти перцентил	50-ти перцентил	75 -ти перцентил	број узорака/ % реализације*
	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	
Панчево-Народна башта (Л)	13.4	361	4.57	7.82	13.60	82*
Панчево 1 (Л)	10.1	70.0	5.0	9.0	14.0	365
Панчево 2 (Л)	8.5	27.0	5.0	8.0	12.0	365
Зрењанин - МЗ Доситеј Обрадовић (Л)	2.2	5.9	1.6	2.0	2.6	56

Амонијак је током 2019. године прекорачио максимално дозвољену средњу дневну концентрацију од  $100\mu\text{g}/\text{m}^3$  на мерном месту Панчево – Народна башта. Годишња гранична вредност није дефинисана.

**ВОДОНИК СУЛФИД И АКРОЛЕИН**

Водоник сулфид и акролеин су се мерили у оквиру локалне мреже града Зрењанина. Приказ њихове средње годишње вредности, максималне дневне вредности, 25-ти, 50-ти и 75-ти перцентил и број узорака дати су у табели 26. Водоник сулфид и акролеин у 2019. години нису прекорачили дневне граничне вредности,  $150\mu\text{g}/\text{m}^3$  и  $0,1\text{mg}/\text{m}^3$ , респективно.

**Табела 26. Статистички приказ индикативних мерења водоник сулфида и акролеина у 2019. години**

	средња годишња вредност	макс. дневна вредност	25-ти перцентил	50-ти перцентил	75 -ти перцентил	број узорака
Зрењанин - МЗ Доситеј Обрадовић (Ј)	H <sub>2</sub> S (µg/m <sup>3</sup> )					
	2	6	1.6	2	2.6	56
	Акролеин (µg/m <sup>3</sup> )					
	0.02	0.05	0.01	0.02	0.03	56

## ТОЛУЕН И КСИЛЕН

Толуен и Ксилен су се мерили у оквиру локалне мреже градова Панчева, Београда и Зрењанина. Приказ њихове средње годишње вредности, максималне дневне вредности, 25-ти, 50-ти и 75-ти перцентил и број узорака дати су у табели 27.

Табела 27. Статистички приказ индикативних мерења толуена и ксилена у 2019. години

Толуен	средња годишња вредност	макс. дневна вредност	25-ти перцентил	50-ти перцентил	75 -ти перцентил	број узорака
	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	
Панчево 1 (Ј)	3.8	14	2	3	5	61
Панчево 2 (Ј)	3.5	14	2	3	4	61
Београд - Булевар Деспота Стефана	6.25	29.32	1.66	3.58	9.96	56
Београд - Омладинских бригада	7.12	30.53	3.16	5.14	9.87	64
Зрењанин-Багљеш(Ј)	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005	56
Зрењанин-Елемир(Ј)	0.0083	0.0850	0.0005	0.0005	0.0005	49

Ксилен	средња годишња вредност	макс. дневна вредност	25-ти перцентил	50-ти перцентил	75 -ти перцентил	број узорака
	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	
Панчево 1 (Ј)	3.6	10	2	3	4	61
Панчево 2 (Ј)	3.2	10	2	3	4	61
Зрењанин-Багљеш (Ј)	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	56
Зрењанин-Елемир (Ј)	0.007	0.073	0.001	0.001	0.001	49
<b>m-,p-ksilen</b>						
Београд - Булевар Деспота Стефана	5.72	33.76	2.02	3.31	7.60	56
Београд - Омладинских бригада	4.90	18.37	1.72	3.00	7.86	64
<b>o-Ksilen</b>						
Београд - Булевар Деспота Стефана	2.51	11.24	0.57	1.29	3.17	56
Београд - Омладинских бригада	1.95	5.90	0.80	1.41	3.28	64

## МЕРЕ ЗА СМАЊЕЊЕ АЕРОЗАГАЂЕЊА У АГЛОМЕРАЦИЈАМА И ГРАДОВИМА

Због учестале појаве недоношења Планова квалитета ваздуха (у циљу заштите здравља грађана) у градовима са трећом категоријом квалитета ваздуха извршена је упоредна анализа категорија квалитета ваздуха и донетих мера за смањење аерозагађења у агломерацијама и градовима у периоду 2015 - 2018. године, табела 28, и уочено је следеће:

- 1) Постоји сталан пораст броја градова у којима се детектује ваздух треће категорије и то пре свега због успостављања мерења суспендованих честица (као најважнијег узрока прекомерног загађења).
- 2) Мониторингом се утврђује ниво аерозагађења, према категоризацији се ствара обавеза локалних самоуправа да донесу адекватне мере, а истим мониторингом се прати успешност спровођења прописаних мера.

- 3) Законску обавезу доношења Плана квалитета ваздуха (у оквиру њих или одвојено по потреби и Краткорочних акционих планова) који садрже мере за побољшање квалитета ваздуха не доносе сви градови са трећом категоријом, што је лош „сигнал“ грађанима о важности заштите њиховог здравља од недозвољених концентрација полутаната.
- 4) У посматраном периоду: од 2015. до 2018. године мере за смањење аерозагађења су предлагали и усвајали градови: Београд, Бор, Панчево, Ужице, Нови Сад и Смедерево, што је мањи број од градова са трећом категоријом квалитета ваздуха. Посебно је интересантно да је План квалитета ваздуха у Смедереву одобрен од стране ресорног Министарства 2018, а до 2020. није усвојен у Скупштини града.
- 5) Закон предвиђа могућност доношење мера и у случају прве категорије, али у смислу очувања доброг квалитета ваздуха.

Табела 28. Категорије квалитета ваздуха у градовима

		Град Крагујевац	Град Ваљево	Град Ср. Митровица	Град Суботица	Београд	Панчево	Ужице	Ниш	Бор
2015	категорија	III	III	III		III	III	III		III
	ср.год. PM <sub>10</sub>	51.8	72.5	61.1		45.2	42.5	76.1		
	ср.год. SO <sub>2</sub>									145.3
2016	категорија	III	III	III	III	III	I	III	I	I
	ср.год. PM <sub>10</sub>	45.1	68.8	49.5	45.3	48.7	25.9	63.8		
	ср.год. SO <sub>2</sub>									42
2017	категорија	III	III	I	III	III	III	III	III	I
	ср.год. PM <sub>10</sub>	44.1	58.7	39.7	42.6	48.5	56.8	55.3	30.5 (PM <sub>2.5</sub> )	
	ср.год. SO <sub>2</sub>									43.4
2018	категорија	III	III	III	III	III	III	III	III *	I
	ср.год. PM <sub>10</sub>	43.3	70.5	49	46	50.3	40.7	61.5		
	ср.год. SO <sub>2</sub>									46.6
мере		-	-	-	-	+	+	+	-	+

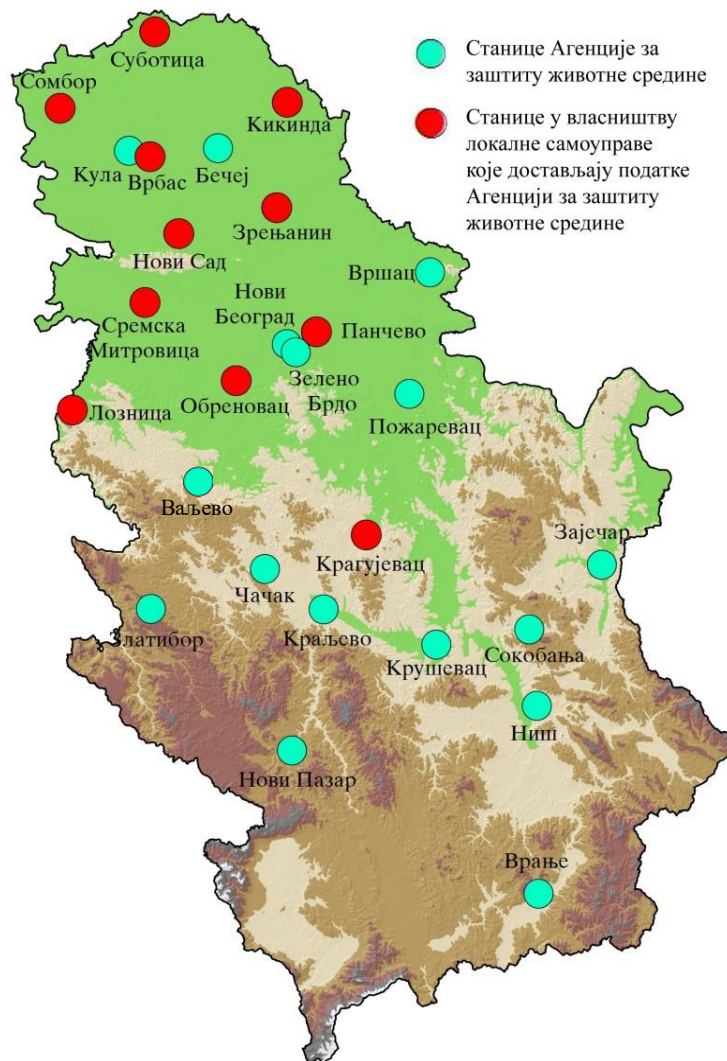
\* У Нишу је 2017. трећа категорија узрокована прекомерним загађењем PM<sub>2.5</sub>, а 2018. је из оправданих разлога накнадно квалитет ваздуха у Нишу проглашен трећом категоријом

Неопходно је потенцирати обавезу доношења предметних мера, укључујући и строжију казнену политику према локалним самоуправама које не поступају адекватно ради заштите здравља грађана од аерозагађења. У законодавном делу, потребно је скратити период од анализе квалитета ваздуха за претходну годину до прописаног рока за доношење мера.

Процес сталног унапређења постојећег мониторинга квалитета ваздуха неће довести до смањења аерозагађења, већ искључиво деловањем на његове узроке-емисије, односно доношењем и спровођењем адекватних мера.

## АЛЕРГЕНИ ПОЛЕН

Државни мониторинг алергеног полена спроводи Агенција за заштиту животне средине. У Републици Србији функционише 27 уређаја (клопки за полен) у следећим градовима: Београд, 2 станице (ЗБ и НБ), Пожаревац (ПО), Чачак (ЧА), Крушевац (КШ), Зајечар (ЗА), Вршац (ВШ), Кула (КУ), Врање (ВР), Краљево (КР), Панчево (ПА), Суботица (СУ), Крагујевац (КГ), Лозница (ЛО), Златибор (ЗЛ), Ниш (НИ), Бечеј (БЧ), Нови Пазар (НП), Сокобања (СБ), Обреновац (ОБ), Ваљево (ВА), Сомбор (СО), Сремска Митровица (СМ), Врбас (ВС), Зрењанин (ЗР), Кикинда (КИ) и Нови Сад (НС) (слика 28).



Слика 28. Мрежа станица за праћење алергеног полена

У свету се велика пажња посвећује проблемима особа које пате од поленских алергија, како би им се пружила стручна помоћ у периоду цветања алергених биљака. У том циљу Агенција за заштиту животне средине, у успостављању Националне мреже станица за праћење алергеног полена повећава константно број мерних места, одн територијалну покривеност овим мониторингом.

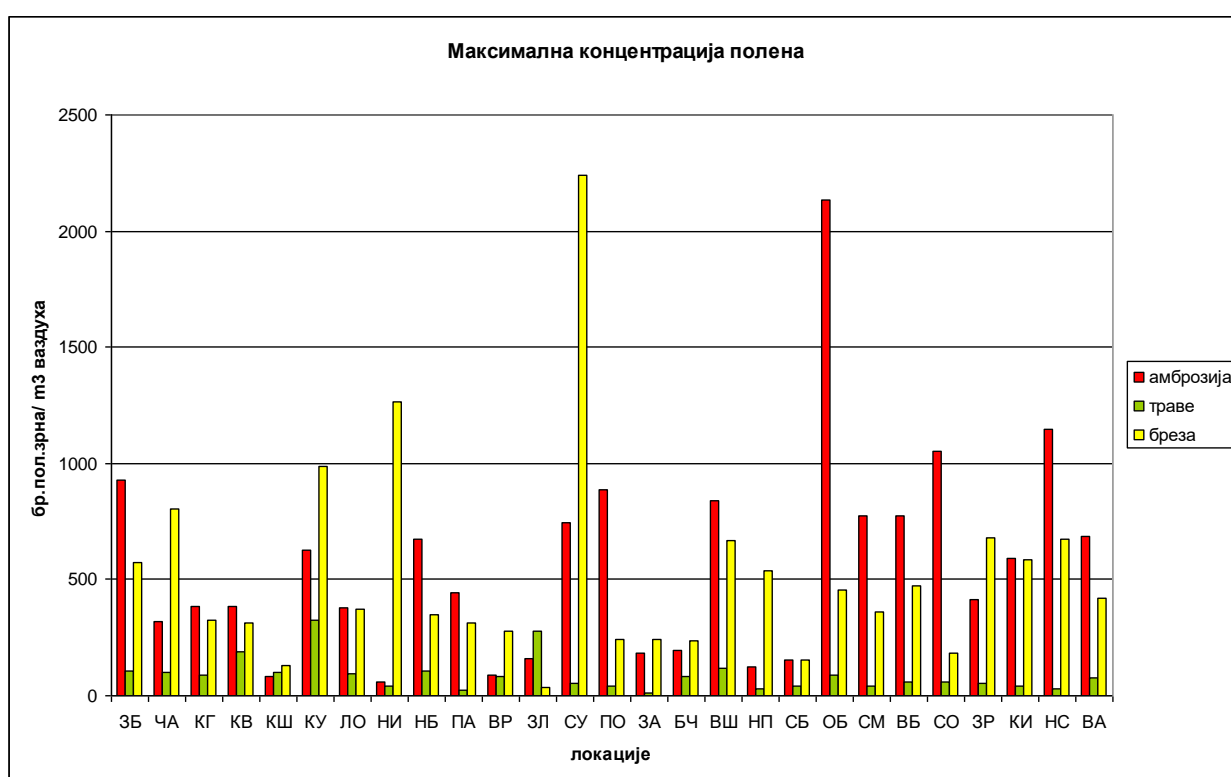
У периоду вегетације почев од фебруара до краја октобра у ваздуху се налази обиље поленових зрна различитих биљака. Полени су несумњиво најчешћи аероалергени. Мања поленова зрна величине 30 до 50 микрона лако доспевају у дисајне путеве и при мирном дисању. Када дођу у контакт са слузокожом дисајних путева започиње читав низ биохемијских реакција. Као њихов резултат долази до ослобађања медијатора, хемијских супстанци, чијим дејством на одређена ткива и ћелије долази до појаве симптома

алергијских обољења. Специфични услови у урбаним подручјима, узрок су дужем вегетацијском периоду биљке. Повећане концентрације угљен-диоксида у атмосфери такође утичу на повећање производње полена. Такође, топлија лета продужују сезону полинације.

Агенција за заштиту животне средине прати индикаторе, који показују: број дана у току године са прекорачењем граничних вредности концентрација поленових зрна, максимални број поленових зрна у ваздуху у току године, дужину трајања полинације изражену у данима, укупан број поленових зрна у току трајања полинације и просторну расподелу укупне количине полена амброзије.

Вредности свих наведених индикатора израчунате су за три врсте алергених биљака: за амброзију као представника корова, брезу као представника дрвећа, док су траве посматране на нивоу фамилије, како се концентрација њиховог полена и прати.

### МАКСИМАЛАН БРОЈ ПОЛЕНОВИХ ЗРНА ТОКОМ ГОДИНЕ



Слика 29. Максимална концентрација поленових зрна за све станице у Републици Србији у 2019. години

Током 2019. године резултати мониторинга алергеног полена у Републици Србији су показали велике разлике у концентрацијама у зависности од локације станице.

Приказане су концентрације алергеног полена за три врсте алергених биљака: амброзију као представника корова, брезу као представника дрвећа, а трава је праћена на нивоу фамилије, јер се тако и прати концентрација њиховог полена.

У 2019. години, највише вредности су биле у Суботици за полен брезе, у Кули за полен трава, а у Обреновцу за полен амброзије (слика 29).

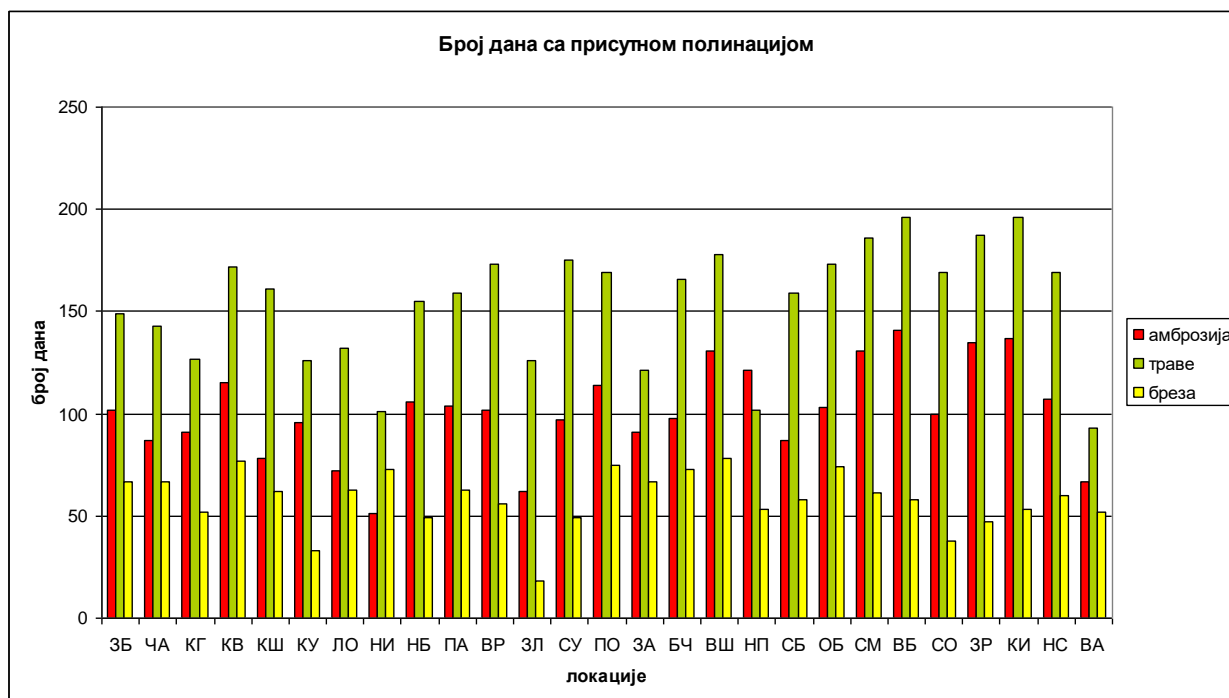
У Суботици максимална концентрација полена брезе била је  $2241 \text{ пз/м}^3$ .

У Кули максимална концентрација за траве била је  $324 \text{ пз/м}^3$ .

У Обреновцу максимална концентрација за амброзију била је  $2136 \text{ пз/м}^3$ .

На максималне концентрације полена у ваздуху утичу метеоролошки параметри, пре свега температура ваздуха, влажност ваздуха и падавине. Поред временских услова, на смањење концентрација полена у ваздуху утиче и благовремено кошење трава и корова

### БРОЈ ДАНА СА ПРИСУТНОМ ПОЛИНАЦИЈОМ ТОКОМ ГОДИНЕ



Слика 30. Број дана са присутном полинацијом за све станице у Републици Србији у 2019. години

На слици 30 приказан је индикатор броја дана са присутном полинацијом за све станице у Републици Србији у 2019. години.

У 2019. години, највише вредности овог индикатора су биле у Вршцу за брезу, у Врбасу и Кикинди за траве и у Врбасу за амброзију.

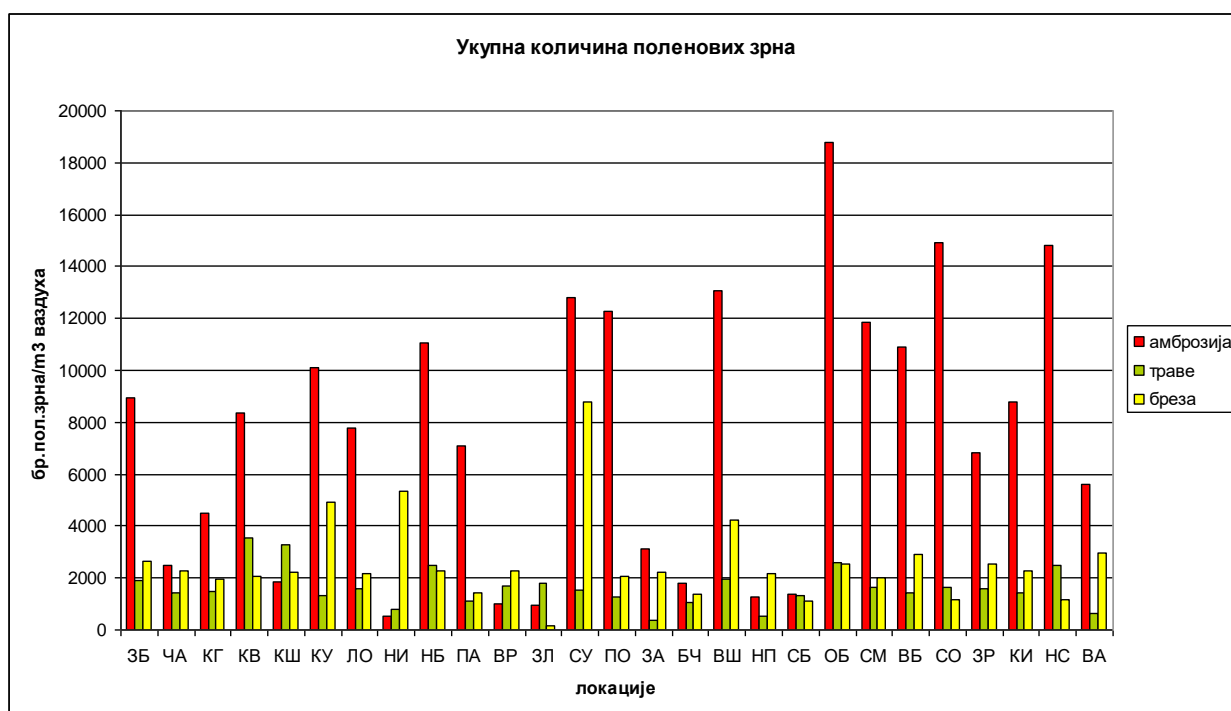
Овај индикатор показује број дана у којима је детектована одређена врста алергеног полена у ваздуху, без обзира на њену концентрацију. На вредност овог индикатора утичу тренутни временски параметри који не утичу на период трајања полинације. Вишедневна слабија киша утиче на то да алергени полен у том периоду не лети у слоју ваздуха у којем се скупља узорак, што не значи да је сама полинација прекинута.

У Вршцу број дана са присутним поленом брезе био је 78.

У Врбасу и Кикинди број дана са присутним поленом траве био је по 196.

У Врбасу број дана са присутним поленом амброзије био је 141.

## УКУПАН БРОЈ ПОЛЕНОВИХ ЗРНА ТОКОМ ГОДИНЕ



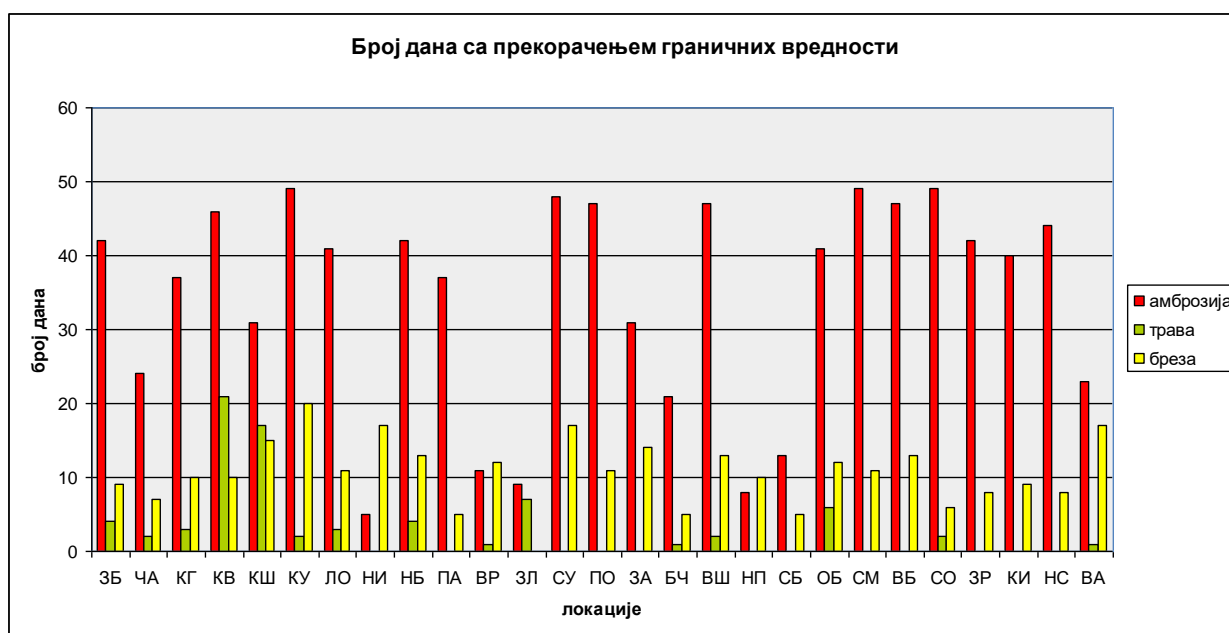
Слика 31. Укупна количина поленових зрна у мрежи станица у Републици Србији у 2019. години

На слици 31 приказан је индикатор укупне количине поленових зрна за све станице у Републици Србији у 2019. години.

Највише вредности овог индикатора за полен амброзије забележене су на северу земље од чега је максимална вредност забележена у Обреновцу. Измерено је укупно 18763 поленових зрна амброзије по метру кубног ваздуха.

Осим за овај најјачи алерген, највише вредности укупне количине поленових зрна траве забележене су у Краљеву, а брезу у Суботици.

Вредност овог индикатора, на наведеним локацијама, за брзу био је 8798, за траве 3549, а за амброзију 18763 поленових зрна по метру кубног ваздуха током целог периода полинације.

**БРОЈ ДАНА СА ПРЕКОРАЧЕЊЕМ ГРАНИЧНИХ ВРЕДНОСТИ КОНЦЕНТРАЦИЈА**

Слика 32. Број дана са прекорачењем граничних вредности алергеног полена у мрежи станица за 2019. годину

Највећи број дана са прекорачењем граничне вредности концентрација за полен амброзије забележен је у Суботици, Ср.Митровици и Кули.

Граничне вредности које ови индикатори прате износе 60 поленових зрна по метру кубном ваздуха за брезу и траве, и 30 поленових зрна по метру кубном ваздуха за амброзију.

На слици 32 је представљен индикатор који показују да је концентрација полена амброзије 49 дана била изнад граничних вредности у Суботици, Сремској Митровици и Кули. У Краљеву је концентрација полена трава 21 дан прелазила граничне вредности, а концентрација полена брезе је у Кули 20 дана била изнад граничних вредности.

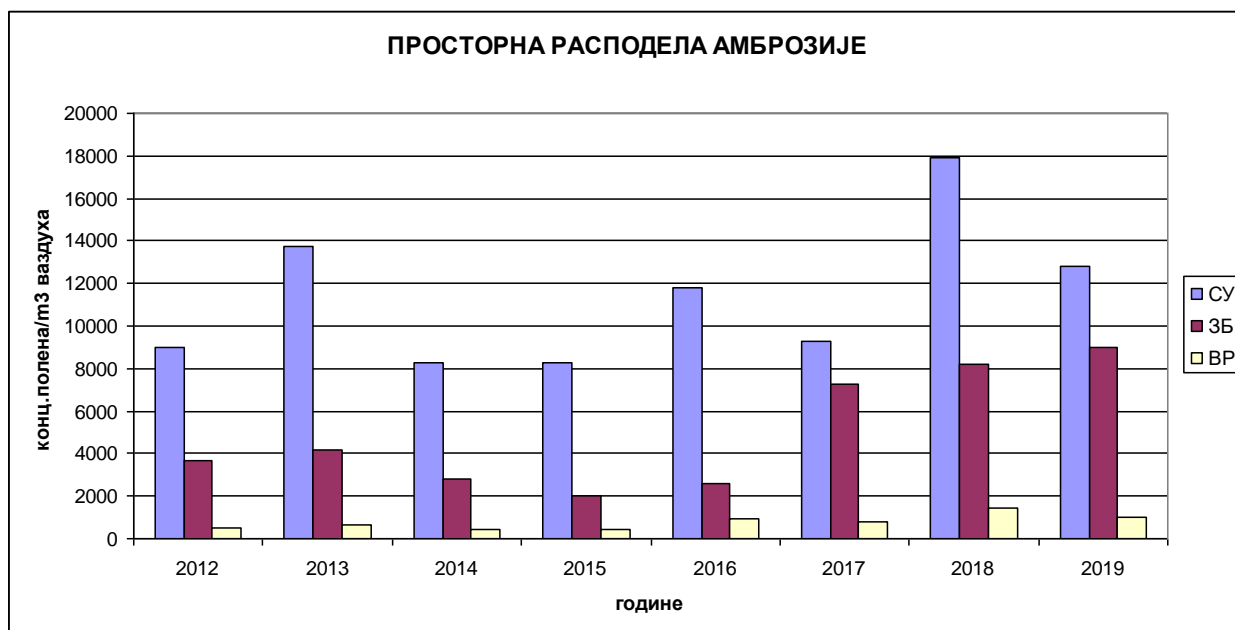
На основу праћених индикатора може се извести закључак да су највише вредности за све наведене индикаторе за полен амброзије забележене на станицама лоцираним на северу земље. Имајући у виду да се инвазивна биљка амброзија ширила од севера ка југу; као и то да је Војводина климатски и на све друге начине врло повољна за њен опстанак, нису изненађујући овакви резултати.

**ПРОСТОРНА РАСПОДЕЛА ПОЛЕНА АМБРОЗИЈЕ**

Вредност концентрације поленових зрна амброзије опада од севера према југу земље.

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 осам година.

Просторна расподела укупне количине полена амброзије на територији Републике Србије представљен је преко података са три станице, од севера према југу. Приказани подаци обухватају период од пет година (2012-2019).



Слика 33. Просторна расподела укупне количине полених зрна амброзије на три станице у Републици Србији од 2012. до 2019. године

Овај индикатор је праћен на три просторно репрезентативне станице из мреже: Суботица, Београд (Зелено Брдо, ЗБ) и Врање (слика 33). Дугогодишње праћење концентрација алергеног полена амброзије, показало је да су изабране станице репрезентативне за просторну расподелу полених зрна ове алергене биљке.

У обзир су узете укупне количине полених зрна амброзије током читавог периода полинације.

Анализа података на изабране три станице у период од 2012. до 2019. године показала је да се укупне количине овог најјачег алергена смањују од севера према југу.

У Суботици је измерена највећа укупна количина полена амброзије 2019. године и износила је 12815 пз/м<sup>3</sup>.

Исте године у Београду (ЗБ) укупна количина полена амброзије износила је 8960 пз/м<sup>3</sup>, а у Врању 1022 пз/м<sup>3</sup>.

Најниже вредности овог индикатора забележене су 2015. године када је у Суботици укупна количина полена амброзије износила 8308 пз/м<sup>3</sup>, у Београду (ЗБ) 1997 пз/м<sup>3</sup>, а у Врању свега 420 пз/м<sup>3</sup>.

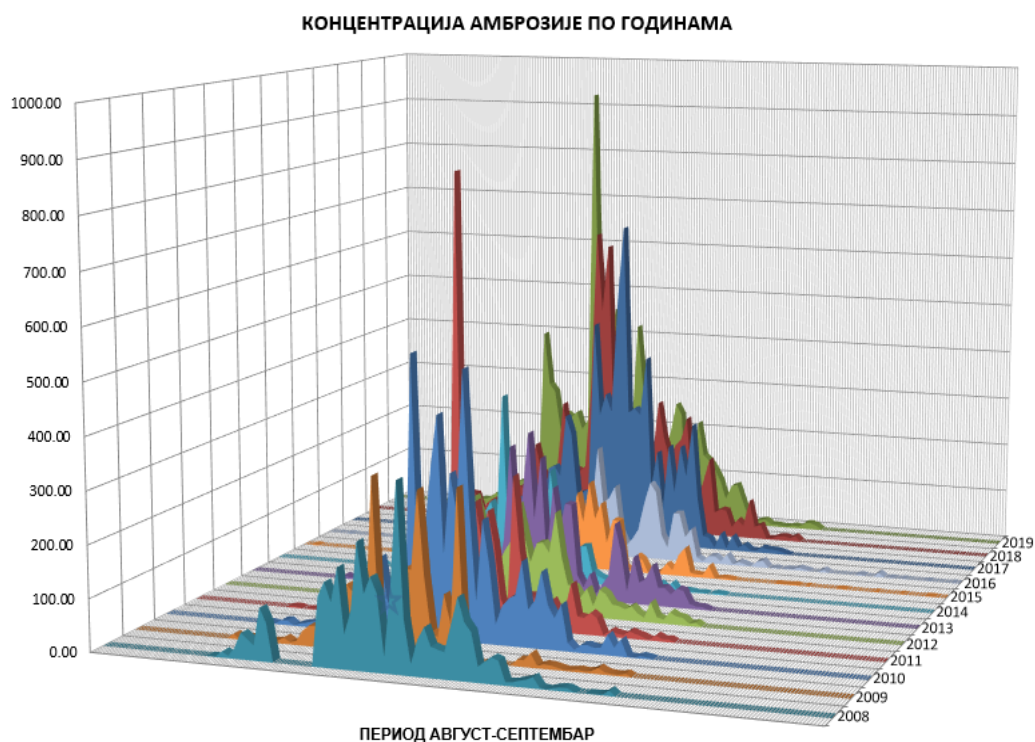
Приказ бројчаих вредности три индикатора израчуната за полен амброзије током 16 година за локацију Београд-Зелено брдо дат је у табели 29.

Највише вредности укупне количине полена амброзије биле су у току 2019. године. Дужина полинације у данима највиша је била 2008. године, а максимална концентрација полена у једном дану била је постигнута 2019. године

Табела 29. Параметри за амброзију у периоду 2004-2019. година локација Зелено брдо-Београд

година	укупна количина полена (број поленових зрна по м <sup>3</sup> ваздуха)	број дана са присутном полинацијом (дани)	максимална концентрација полена у једном дану (број поленових зрна по м <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

На слици 34 се види да је амброзија највиши пик, на станици Зелено Брдо (ЗБ) у Београду, постигла 2019. године, када је забележено 925 зрна по метру кубном ваздуха.



Слика 34. Концентрација полена амброзије 2008–2019, август–септембар (Зелено Брдо)

Дневне концентрације аерополена (пз/м<sup>3</sup>) 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 шаљу се и у базу података Европске Мреже за Аероалергене (EAN – European Aeroallergen Network).

Појава алергија код осетљивих особа је сезонског карактера и везана је за период од раног пролећа до касне јесени, а „окидач“ за алергијске реакције је полинација.

Табела 30. Аеропалинолошки календар за сезону 2019.

станција Зелено Брдо 2019		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>												
Тице,Чемпреси*	<i>Taxaceae/Cupressaceae</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>												
Ковоље*	<i>Canabis sp.</i>												
Боквица**	<i>Plantago sp.</i>												
Киселица**	<i>Rumex sp.</i>												
Коприве***	<i>Urticaceae</i>												
Пепељ/Штир**	<i>Chenopod/Amar</i>												
Пелин**	<i>Artemisia</i>												
Амброзија***	<i>Ambrosia</i>												
Легенда	*ниска алергеност поленовог зрна												
	**средња алергеност поленовог зрна												
	*** висока алергеност поленовог зрна												

\* - слаба алергеност

\*\* - средња алергеност

\*\*\* - јака алергеност

Аеропалинолошки календар (табела 30) је приказ интервала присутности полена који се у току сезоне прате. 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:

-сезона цветања дрвећа је од фебруара до маја

-сезона цветања трава је од маја до јуна

-сезона цветања корова је од јуна до октобра

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

Смањење ризика негативног утицаја повећаних концентрација алергеног полена може се мењати из године у годину, у зависности од климатских чинилаца али и од антропогеног утицаја (нпр. садња нових врста по парковима и уређеним површинама, запуштање обрадивих површина које се закорове и слично).

Прецизност прогнозе концентрација поленових је у корелацији са вредностима појединих метеоролошких параметара, као што су температура и влажност ваздуха.

## ЗАКЉУЧАК

### КВАЛИТЕТ ВАЗДУХА

Обрађени резултати мерења из државне и локалних мрежа станица за квалитет ваздуха указују да су постојала прекорачења граничне и толерантних вредности што је утицало на званичну оцену стања квалитета ваздуха у 2019. години, која гласи:

- У зони **Србија** ваздух је био чист или незнатно загађен, осим подручја града Ваљева, Краљева, Зајечара и Пожаревца где је био прекомерно загађен;
- У зони **Војводина** ваздух је био чист или незнатно загађен, осим подручја града Суботице и Беоцин где је био прекомерно загађен;
- У агломерацијама **Београд, Ниш, Нови Сад, Бор, Панчево, Смедерево, Косјерић и Ужице** ваздух је био прекомерно загађен;

Агломерације **Нови Сад и Ужице** су биле прекомерно загађене због присуства **суспендованих честица  $PM_{10}$** .

Агломерација **Панчево** је била прекомерно загађена због присуства **суспендованих честица  $PM_{2.5}$** .

Агломерације **Београд, Ниш, Смедерево и Косјерић** су биле прекомерно загађене због присуства **суспендованих честица  $PM_{10}$  и  $PM_{2.5}$** .

Градови **Пожаревцу и Зајечар** били су прекомерно загађени због присуства **суспендованих честица  $PM_{10}$** .

Град **Беоцин** је био прекомерно загађени због присуства **суспендованих честица  $PM_{2.5}$** .

Градови **Ваљево, Краљево и Суботица** били су прекомерно загађени због присуства **суспендованих честица  $PM_{10}$  и  $PM_{2.5}$** .

У **Сремској Митровици** је недостатак мерења суспендованих честица у јануару и фебруару дао неадекватну слику да је квалитет ваздуха био прве категорије.

**Угљен-моноксид и бензен** нису допринели прекомерном загађењу ваздуха. Загађење приземним озонем било је присутно у **Каменичком вису и на Копаонику**.

**Бензо(а)пирен** у суспендованим честицама  **$PM_{10}$**  био је изнад дозвољеног нивоа у **Пожаревцу**.

Садржај тешких метала **арсена, кадмијума и никла** у суспендованим честицама  **$PM_{10}$**  прекорачио је циљне вредности у **Бору**.

**Индикативна мерења** која су се спроводила у државној и локалним мрежама станица за квалитет ваздуха показују следеће:

- ❖ Значајно загађење суспендованим честицама  **$PM_{10}$**  постоји на свим мерним местима осим у Зрењанину;
- ❖ У Чачку, Нишу, Суботици и Крагујевцу присуство суспендованих честица  **$PM_{2.5}$**  указује на присутно загађење док у Шапцу суспендоване честице  **$PM_{2.5}$**  не утичу на квалитет ваздуха;
- ❖ Садржај тешких метала: олова, арсена, кадмијума и никла у суспендованим честицама  **$PM_{10}$**  не указују на загађење осим у Бору где је била прекорачена циљна вредност за арсен и кадмијум;
- ❖ Мерења бензо(а)пирена нису показала значајније присуство ове загађујуће материје у Вршцу и у Смедереву, на мерним местима Смедерево-Центар за културу и Смедерево-Враново.

## **АЛЕРГЕНИ ПОЛЕН**

---

На основу мониторинга полена на 27 мерних места у 2019. години може се закључити да су највише вредности индикатора за полен укупне количине поленових зрна брезе биле у Суботици, трава у Краљеву и амброзије у Обреновцу. Неопходно је повећати удео контролисаног уништавања, пре свега агресивног корола амброзије, као поуздану меру за смањење концентрације овог најјачег алергена у ваздуху. 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, нису изненађујући овакви резултати.

Агенција наставља континуирано мерење алергеног полена у ваздуху у својој мрежи за све дефинисане врсте у Уредби о утврђивању програма контроле квалитета ваздуха у Државној мрежи.

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

*502.3/.7(497.11)*

*ГОДИШЊИ извештај о стању квалитета  
ваздуха у Републици Србији 2019 године  
[Електронски извор] / за издавача Филип  
Радовић ; уредник, Филип Радовић  
- Електронски часопис. -  
2019-. - Београд : Агенција за заштиту  
животне средине, 2019-. - 12ст. -1  
оптички диск ( CD-ROM)*

*AcrobatReader. - Годишње  
ISSN 2334-8763 = Годишњи извештај о стању  
квалитета ваздуха у Републици Србији 2019.  
(CD-ROM)  
COBISS.SR-ID 201147660*



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

**Адреса:** Руже Јовановића 27а, 11160 Београд

**Телефон:** +381 11 6356 788

**Факс:** 011 2861 065

**E-mail:** office@sepa.gov.rs

**Web:** www.sepa.gov.rs