ИНСТИТУТ ЗА ЈАВНО ЗДРАВЉЕ СРБИЈЕ
„ДР МИЛАН ЈОВАНОВИЋ БАТУТ”

ЗАГАЂЕНОСТ УРБАНОГ ВАЗДУХА НА ТЕРИТОРИЈИ РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ МЕРЕНА У МРЕЖИ ИНСТИТУЦИЈА ЈАВНОГ ЗДРАВЉА У 2021. ГОДИНИ

2022.

Издавач:
Институт за јавно здравље Србије „Др Милан Јовановић Батут”

Главни и одговорни уредник:
Доц.др Верица Јовановић
в. д. директора Института за јавно здравље Србије„Др Милан Јовановић Батут”

Аутор:
Бранислава Матић Савићевић, прим. др sc. med, спец. хигијене
са медицинском екологијом[1]

[1] Центар за хигијену и хуману екологију, ИЈЗ Србије

Лектура и коректура:
Др sc. Тамара Груден, спец. књиж. публицистике

Е-издање

САДРЖАЈ

1. УВОД 1

2. ЦИЉ 11

3. МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДЕ 11

4. РЕЗУЛТАТИ 23

4.1. Загађујуће материје – показатељи основног загађења ваздуха 23

4.1.1. Сумпор-диоксид 25

4.1.2. Чађ 28

4.1.3.Таложне материје 33

4.2. Загађујуће материје – показатељи специфичног загађења ваздуха 36

4.2.1. Неорганске загађујуће материје 38

4.2.2. Детаљни приказ заступљености праћења концентрација PM_{10} по градовима 41

4.2.3. Тешки метали (у таложним материјама, суспендованим честицама) 51

4.2.4. Показатељи фотохемијског смога и загађења пореклом од издувних гасова моторих возила 52

4.2.5. Органске загађујуће супстанце у амбијенталном ваздуху 55

4.3. АНАЛИЗА РЕЗУЛТАТА 57

4.3.1. Основне загађујуће материје 57

4.3.2. Специфичне загађујуће материје 58

4.3.3. Заступљеност праћења полутаната у урбаном амбијенталном ваздуху на локацијама предшколских и школских установа 60

5. ЗАКЉУЧЦИ 64

6. ПРЕДЛОГ МЕРА 65

6.1. Предлог општих мера 65

6.2. Предлог мера које се тичу методолошких процедура у складу са запаженим проблемима 66

Прилог I. Графички приказ резултата 67

7. РЕФЕРЕНЦЕ 77

1. УВОД

Ваздух који удишемо представља мешавину гасова, малих чврстих честица и диспергованих капљица. Човек просечно удахне 22.000 пута на дан, уносећи, притом, око 24 kg ваздуха како би се задовољила потреба организма за кисеоником. Загађење ваздуха настаје из три врсте извора антропогеног порекла, и то: стационарних (индустријски објекти, котларнице, кућна ложишта), мобилних (моторна возила) и оних који емитују загађујуће материје у самом затвореном простору. До загађења ваздуха долази када ваздух у себи садржи супстанце у количини која може деловати штетно на осећај комфора или здравље људи/животиња, или да је способно да начини штету биљном свету и материјалима. Супстанце које називамо полутантима по својој природи могу бити честице чврсте материје, капљице, гасови [1].

Праћење стања квалитета ваздуха има за циљ контролу и утврђивање нивоа загађености ваздуха, као и утврђивање тренда загађења, односно степена побољшања или погоршања квалитета ваздуха у урбаним и индустријским срединама. Оно је неопходан предуслов за предузимање конкретних мера којима би се правовремено деловало ка смањењу садржаја штетних супстанци. Резултати мерења концентрација загађујућих материја пореде се са граничним вредностима (ГВ).

Сумпор-диоксид је безбојан гас оштрог мириса, добро растворљив у води. Један је од најчешће присутних полутаната у амбијенталном ваздуху. Доминантни антропогени извор сумпор-диоксида је сагоревање фосилних горива. Око 80% сумпора потиче од сагоревања угља и лигнита, док преосталих 20% потиче од непотпуног сагоревања нафтних деривата. Угаљ обично садржи 0,5% до 5% сумпора, а нафта око 3% сумпора. При сагоревању ових горива ослобађа се сумпор који се у ваздуху оксидише, углавном у сумпор-диоксид (95%), а мањим делом у сумпор-триоксид. У пепелу остаје један део сумпора у виду сулфата. Високи нивои сумпор-диоксида и честица доводе до епизода зимског смога, када слабо струјање ваздуха и температурна инверзија онемогућавају вертикално мешање ваздуха и дилуцију полутаната у доњим слојевима атмосфере.

Чађ спада у фракцију честица, а појам „честица” се односи на мешавину неорганских и органских материја која садржи састојке земље, прашину, издувне гасове моторних возила, разне продукте ложења, чађ, итд. Чађ настаје као продукт сагоревања органских материја. То су фине честице угљеника (пречника 0,01–0,08 μm) натопљене катраном,

које у облику аеросола лебде у ваздуху. Честице чађи представљају језгра која апсорбују поједине присутне гасне компоненте у ваздуху, а такође имају способност кондензације са сумпорним, азотним једињењима и воденом паром. У зимским месецима чађ ствара токсичну маглу тј. зимски смог, јер су тада услови за дисперзију и транспорт чађи и сумпор-диоксида смањени и долази до њиховог нагомилавања у ваздуху. Чађ смањује видљивост и загревање због расејавања сунчевих зрака.

Азотни оксиди се у високим концентрацијама налазе у ваздуху урбаних средина. Врста присутних оксида зависи од локације, доба дана и годишњег доба. У ваздуху постоји седам оксида азота: NO, NO_2, N_2O, NO_3, N_2O_3 и N_2O_5, а могу бити присутни и HNO_2, HNO_3 и разна органска једињења азота као PAN (пероксиацилнитрат) и други органски нитрати. Са здравственог аспекта најзначајнији је азот-диоксид. Доминантни антропогени извор азотних оксида је сагоревање фосилних горива. Саобраћај највећим делом учествује у емисији истих. Азот-диоксид може бити примарни и секундарни полутант. Моторна возила емитују истовремено азот-диоксид и азот-моноксид. Емитовани азот-моноксид се брзо у ваздуху трансформише оксидацијом од стране атмосферских оксиданата у азот-диоксид, споро у реакцијама са кисеоником и доста брзо у реакцијама са озоном.

Амонијак (NH_3) присутан у амбијенталном ваздуху се већ дуже време сматра одговорним за процесе еутрофикације и ацидификације еколошких система. Од недавно је прихваћено да амонијак има примарну улогу у формирању секундарних честица, ступањем у брзу реакцију са већ присутним киселим компонентама у амбијенталном ваздуху (сумпор-диоксид и азотови оксиди).

Тешки метали

Олово (Pb) је токсични метал. Из природних и антропогених извора, олово се мобилише у све медијуме животне средине, тј. ваздух, земљиште, површинске воде, са способношћу даљег динамичког преласка из једног у други. Што се тиче транспорта и дистрибуције олова пореклом из стационарних и мобилних антропогених извора емисије, већина олова се депонује у близини извора, мада се честице $PM_{2,5}$ могу транспортовати и на велике даљине, за шта је доказ њихово присуство у удаљеним поларним глечерима. Удео олова из ваздуха у општој хуманој експозицији није мали, с обзиром да доводи до секундарне контаминације воде, хране, прашине, као да се најпре оно уноси у организам, инхалацијом.

Кадмијум (Cd) је врло распрострањен тешки метал. Најчешћи антропогени извори кадмијума су сагоревање фосилних горива, метало-прерађивачка индустрија, индустрија боја, батерија и индустрија за прераду дувана. У ваздуху се обично налази у виду јако финих честица које се брзо распршују далеко од извора емисије и често захвата велику површину око емитера. У току неколико минута или сати од емисије кадмијум се кондензује на фине честице величине од 0,1 до 10 μm. Нивои кадмијума у амбијенталном ваздуху се крећу од неколико нанограма до неколико десетина микрограма у метру кубном ваздуха.

Никл (Ni) је тешки метал који је широко распрострањен у природи. Антропогени извори никла у градовима су, углавном, сагоревање фосилних горива, металургија и инсинератори. По подацима Светске здравствене организације концентрације никла у амбијенталном ваздуху европских градова се крећу од 9 до 60 ng/m³. У организам никл улази преко респираторног тракта, дигестивног тракта и кроз кожу. Око 50% инхалираног никла у плућа улази у виду честица величине око 2 μm, док је само око 10% честица величине око 0,5 μm. Крупније честице се углавном задржавају у назофарингсу. Око 50% честица које су доспеле до плућа се апсорбује и пролази кроз зидове алвеола.

Озон (O_3) се у доњим слојевима атмосфере формира као секундарни полутант под дејством UV зрака и то је такозвани „лош” или тропосферски озон. Веома је реактиван и представља једно од најјачих оксидационих средстава. Тропосферски озон је главни састојак летњег смога. Озон настаје као резултат комплесних фотохемијских реакција у тропосфери од тзв. прекурсорних супстанци, пре свега азотних оксида и испарљивих угљоводоника *(VOC – volatile organic compounds)* који потичу, највећим делом, из антропогених извора, али и од метана и угљен-моноксида. У формирању и разградњи озона важну улогу игра концентрација и просторна дистрибуција његових прекурсора. Њихова емисија је широко распрострањена глобално, те је због тога и њихова контрола у циљу смањења емисије врло тешка. Прекурсори озона емитују се из разних антропогених извора. Главни извор су моторна возила, али се они стварају и током сваког сагоревања фосилних горива, а потичу и из рафинерија, хемијске индустрије, индустрије боја, растварача, инсинератора итд.

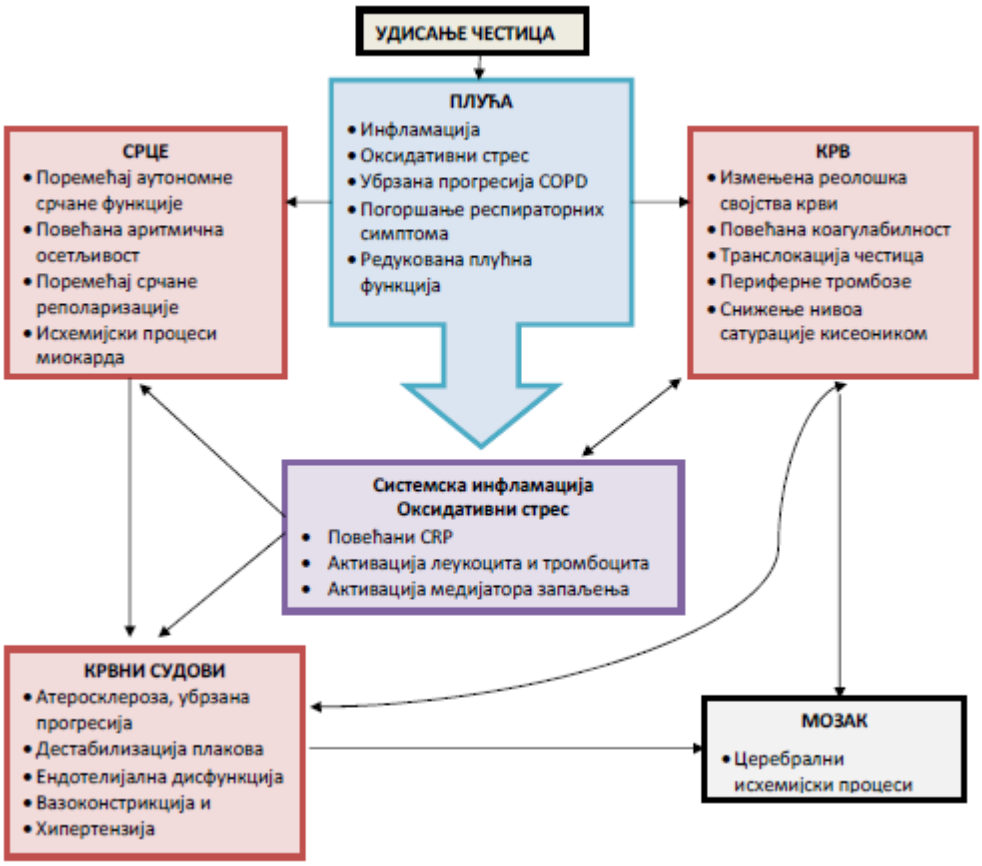
Суспендоване честице представљају комплексну мешавину органских и неорганских материја и могу имати различит органски састав, што зависи од извора емисије. Што су

честице ситније, дуже остају суспендоване у атмосфери. Дужина опстанка у ваздуху зависи од облика и густине честица. Суспендоване честице се према величини дела на:

- **грубе, крупне честице**, веће од 2,5 и мање од 10 μm (PM_{10});
- **фине честице**, мање од 2,5 μm ($PM_{2.5}$), потичу од сагоревања фосилних горива, пре свега моторних возила која користе дизел гориво, из котларница, индустрије, домаћинстава;
- **ултра фине** честице, мање од 0,1 μm ($PM_{0.1}$).

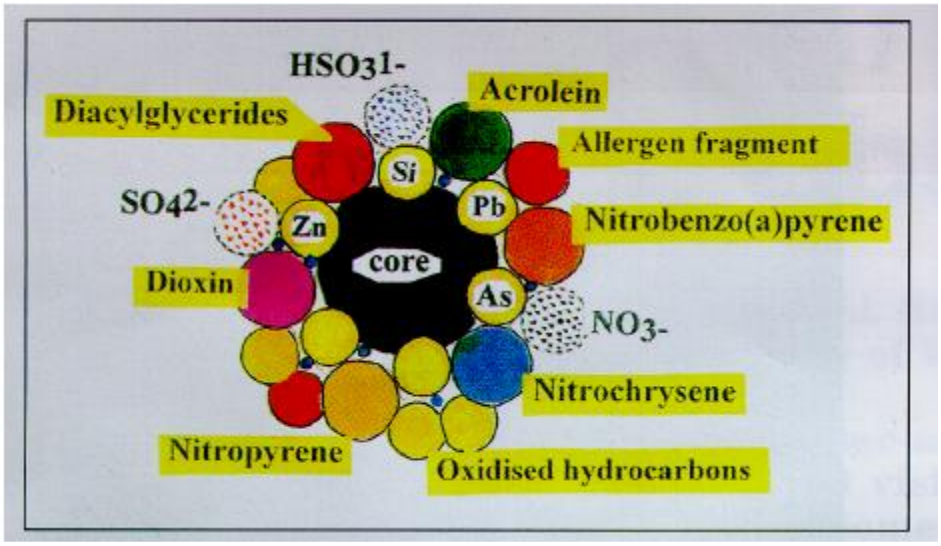
Слика 1. Компаративни приказ размера суспендованих честица [2]

У погледу утицаја на здравље највећи проблем представљају честице мање од 2,5 μm ($PM_{2.5}$), јер се најдуже задржавају у ваздуху и најдубље продиру у дисајне органе, изазивајући различите ефекте, у зависности од састава. Сва досадашња истраживања указују да суспендоване честице значајно делују на здравље изложене популације, посебно на децу и старије особе и да није утврђена она доза *(treshold dose)* испод које се штетни ефекти не јављају. Хронична изложеност честицама доприноси повећању ризика за развој и погоршање, пре свега, респираторних и кардиоваскуларних болести.



Слика 2. Могући општи патофизиолошки путеви повезаности експозиције респирабилним честицама и кардиопулмонарног морбидитета и морталитета [3]

Неопходно је истаћи да честице типа PM_{10} и $PM_{2.5}$ нису самосталне компоненте, већ представљају комплексне и хетерогене мешавине, које варирају у димензијама и садржини честица, у зависности од локације, микроклиматских услова, годишњег доба, као и извора емисије. За угљеничну срж честице могу се адсорбовати различите компоненте, као на пример: киселине, делимично неутрализоване соли, алифатична и (полициклична) ароматична органска једињења, некада у оксидованом облику, метали (тешки метали и металоиди) и биолошки материјал, попут алергена, фрагмената полена и ендотоксини [4]. Још увек није успостављена значајна повезаност између овако сложене структуре честица и поремећаја здравља изложене популације [5]. На слици испод приказан је поједностављени принцип адхерирања различитих хемијских компоненти на карбонично језгро честице.



Слика 3. Поједностављени приказ могуће комплексне хемијске хетерогености PM честица у амбијенталном ваздуху [4]

Полициклични ароматични угљоводоници

Полициклични ароматични угљоводоници (PAHs, *polycyclic aromatic hydrocarbons*) су велика група органских једињења са два или више обједињена ароматична (бензенска) прстена [6]. Антропогени извори који емитују највећи број ових хемикалија су непотпуно сагоревање или пиролиза органског материјала: фосилна горива, биогорива, попут дрвета или пољопривредног отпада, издувних гасова моторних возила и дуванског дима. PAHs, укључујући benzo(a)piren (B[a]P), представљају важан скуп загађивача ваздуха, пре свега амбијенталног, али и ваздуха затвореног простора, како у Европи, тако и глобално.

Изложеност људи овим једињењима одвија се путем инхалације, дермално или ингестијом хране контаминирана са PAHs. Она једињења која садрже пет или више ароматичних прстенова, углавном се идентификују као везани на PM честице, док се PAHs који садрже четири или мање прстенова налазе у гасној фази [7; 8]. И поред тога, због значајно чешће присутности ових једињења са малом молекулском тежином у амбијенталном ваздуху, PAHs са три и четири прстена такође имају тенденцију да доминирају међу онима који су везани за PM честице. PAHs присутни у амбијенталном ваздуху у гасној фази генерално остају у ваздуху у трајању мање од једног дана, док они који имају тенденцију везивања за честице могу опстојавати недељама, као и претрпети атмосферски транспорт дугог домета [9].

Дејство загађеног ваздуха на човека и његове активности

Индиректно дејство огледа се кроз штете настале:

- оштећењем пољопривредних култура и вегетације уопште *(acid deposition)*
- оболевањем домаћих животиња – у просторима са интензивним континуираним таложењем аеросола тешких метала у земљишту доказана су тровања домаћих животиња оловом, цинком, флуоридима, берилијумом
- загађивањем земљишта и подземних вода сапирањем штетних састојака из ваздуха са атмосферским падавинама, тако да загађена вода *(storm water)* продире у земљиште и потом у подземне воде
- деловањем на климатске и микроклиматске услове.

Директно дејство загађујућих материја на човека претпоставља ефекте на здравље човека настале након инхалације истих, у току краткотрајне експозиције великим концентрацијама или дуготрајне експозиције малим концентрацијама.

Параметри праћени у раду урбаних станица у Србији и могући штетни утицај на здравље

а) ГАСОВИТИ ПОЛУТАНТИ		
СУМПОР-ДИОКСИД		
Извор	**Ефекти на околину:**	**Напомене**
Сагоревање угља, мазута и нафте Топљењем сулфидних руда Биолошким распадом	- Успорава раст биљака - 8–13 mg/m^3– активира чуло мириса - 20–30 mg/m^3–подношљиво при дужем деловању - 50 mg/m^3 – надражај на кашаљ - 130–260 mg/m^3 – подношљиво 30–40 минута - 1000–1300 mg/m^3 – опасно и при краткотрајном излагању - Киселе кише	- Елементарни сумпор није отрован - Реагује са водом градећи сумпорасту и сумпорну киселину - Организам се може привићи и на четири пута веће концентрације - МДК = 5 mg/m^3 за радну средину и 0–0,35 mg/m^3 за животну средину
АЗОТНИ ОКСИДИ		
Сагоревање нафте, угља и бензина (мобилни и стационарни извори) Дејство бактерија у земљишту	- Смањује видљивост - Доприноси поремећајима кардиоваскуларног и респираторног система - Успорава раст биљака - Смањује отпорност на инфекције	- Вероватно повећање концентрације у будућности - Киселе кише
УГЉЕН-МОНОКСИД		
Непотпуним сагоревањем фосилних горива Дим цигарете Оксидацијом метана, изопрена, терпена 60% – антропогени извори	- Везивање за хемоглобин и миоглобин - Спречава ослобађање кисеоника из појединих ткива - 50% карбокси-хемоглобина доводи до смрти	- Лакши од ваздуха (0,96) - Отров - Затворени простори - Концентрација у издувним гасовима возила 0,7%, а дим ложишта 0,4%

имисија 232 x 10^6 t/год – свет	- Дуготрајно излагање: оштећење CNS	- МДК = 55,0 mg/m^3 за радну средину и 10,0 mg/m^3 за животну средину
Приземни ОЗОН		
Настаје фотолизом из NO_2 Може настати упадом озона из стратосфере	- Бронхоконстрикција - Кашаљ и тешко дисање - Иритација слузница респираторног система и конјунктиве - Смањење приноса летине - Заостајање у расту биљака - Оштећење пластике и гуме	- Утиче на смањење фотосинтезе - Осетљива популација: оболели од астме и других респираторних поремећаја - Може се наградити само у присуству сунчеве светлости
б) ЧЕСТИЧНО ЗАГАЂЕЊЕ		
СУСПЕНДОВАНЕ ЧЕСТИЦЕ		
Непотпуним сагоревањем из стационарних и мобилних извора	**Ефекти на здравље:** - Механички надражај респираторних слузница - Бујање везивног ткива и фиброзе дужим излагањем - Због димензија лак продор до алвеола **Фактори дејства:** - Величина честица - Брзина и дубина дисања - Рефлекс кашљања и кијања	- Фине честице, ≈ 5μ у виду аеросола - Велика апсорпциона површина - Задржавање бактерија и полутаната
ТАЛОЖНЕ МАТЕРИЈЕ *(dust loading)*		
Делићи чврстог горива, пепела и уличне прашине	**Чиниоци штетности су:** - Порекло, хемијски састав - Величина, облик - Биолошка својства - Отпорност појединих ткива	- Димензија >20 μ - Спонтана седиментација на горњем слоју земљишта - По *Gubbs*-у прашина у правом смислу те речи - Техничко-економски проблем
в) НЕОРГАНСКЕ ЗАГАЂУЈУЋЕ МАТЕРИЈЕ		
АМОНИЈАК (NH_3)		
Производња: - вештачких ђубрива, - експлозива, - пестицида и пластичне масе	**Ефекти на здравље:** - Делује иритантно на слузнице очију и горњих партија респираторног тракта; **Акутно излагање већим концентрацијама доводи до:** - Гушења - Едема - Хемијских опекотина респираторне слузокоже и - Смрти	- Безбојан гас - Оштрог загушљивог мириса - Хидросолубилан (NH_4OH)
ВОДОНИК-СУЛФИД (H_2S)		
Труљењем органске материје у мочварама Емисијом из сумпоровитих топлих врела У саставу природног гаса Производ технолошких процеса	**Ефекти на здравље:** - Респираторни иританс - Брза респираторна апсорпција - Дермална ресорпција без значаја - Инхибиција ензимског система цитохром оксидазе (по механизму дејства цијанида)	- Безбојан, запаљив, токсичан гас - Мириса на трула јаја
ОЛОВО (Pb)		
Спирањем из грађевинских материјала услед закишељавања падавина Индустријске депоније	**Ефекти на здравље:** - Унос: инхалацијом, ингестијом -Осетљива популација су деца	-Трајно присутан у животној средини - Улази у ланац исхране

	узраста 0–6 година која апсорбују 50% унетог олова - Напада све органске системе - Трансплацентарни пренос	
г) ОРГАНСКЕ СПЕЦИФИЧНЕ ЗАГАЂУЈУЋЕ МАТЕРИЈЕ		
ФОРМАЛДЕХИД (НСНО)		
Издувни гасови моторних возила	**Ефекти на здравље:** - Блокада амино-група у протоплазми - Надражај респираторних слузница – блокада покретљивости трепљи на слузници - Атопијска конституција осетљива: погоршање астматичних напада, екцема	- Незасићени угљоводоник
БЕНЗЕН и ДЕРИВАТИ		
Растварачи у многим синтезама Антидетонаторско дејство у бензину	**Ефекти на здравље:** - Канцерогено дејство - Иритација коже Хронично излагање: неспецифични симптоми	- Безбојна течност карактеристичног мириса - Испарљива - Веома запаљива

Ефекти комбинације честица и гасова и пара настају појавом дима и разних иританаса у исто време. У таквој смеси, компоненте могу међусобно реаговати на следећи начин:

- Површина честица представља идеално место за адсорпцију гасова и пара, њихове међусобне реакције, уз каталитичко деловање метала у честицама (Mn, на пример). На тај се начин може објаснити и каталитичка оксидација SO_2 у SO_3 и сумпорну киселину.
- На честицама се адсорпцијом повећава концентрација гасова и пара.
- Респирабилне честице са адсорбованим гасовима и парама продиру дубље у алвеоле где се дуже задржавају него што би се дешавало у случају молекула гасова и пара.

Законски прописи

Законски прописи и нормативна делатност у области заштите атмосфере обухвата скуп мера, обавеза и услова за очување природних вредности и заштите здравља људи и квалитета животне средине од последица загађења ваздуха. У законодавству Републике Србије норме за имисију третирају следећи прописи:

- Закон о заштити ваздуха („Службени гласник РС”, бр. 36/09)
- Закон о заштити животне средине („Службени гласник РС”, бр. 135/04)
- Уредба о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха („Службени гласник РС”, бр. 11/2010)

- Уредба о изменама и допунама Уредбе о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха („Службени гласник РС”, бр. 75/2010)
- Уредба о утврђивању Програма контроле квалитета ваздуха у државној мрежи („Службени гласник РС”, бр. 58/2011)
- Уредба о одређивању зона и агломерација („Службени гласник РС”, бр. 58/2011)
- Закон о јавном здрављу („Службени гласник РС”, бр. 15/2016)
- Закон о здравственој документацији и евиденцијама у области здравства („Службени гласник РС”, бр. 25/2019).
- Правилник о ближим условима за спровођење јавног здравља у области животне средине и здравља становништва („Службени гласник РС”, број 34/2019).

Законом о заштити животне средине дефинисане су основне одредбе, права, обевезе и интереси у правцу очувања квалитета ваздуха путем континуираних мерења, стручних испитивања и утврђивањем степена загађености ваздуха. У поменутој законској регулативи дате су смернице истраживања, праћења и утврђивања општег стања загађености ваздуха.

Република Србија је своју законску регулативу везану за мониторинг квалитета ваздуха ускладила са захтевима Европске агенције за животну средину, која је као кључне индикаторе аерозагађења уврстила следеће полутанте: SO_2, NO_X, PM_{10}, $PM_{2.5}$, O_3, CO, VOCs (лакоиспарљива органска једињења), токсични метали, попут Pb, As, Cd, Ni [10].

У главне изворе аерозагађења у Србији спадају:

- погони термо-енергетског сектора: термоелектране ТЕНТ Обреновац, Велики Црљени, депоније пепела од термоелектрана на лигнит (који може садржати природно присутне тешке метале)
- рафинерије нафте (Панчево, Нови Сад)
- кућна ложишта на чврста горива
- саобраћај
- грађевинска делатност, са цементарама Поповац, Косјерић, Беочин
- самозапаљивање несанитарних депонија комуналног чврстог отпада
- погони рударско-металуршких комплекса у Бору и Смедереву
- еолска ерозија на терену јаловишта/лагуна рударско-топионичког отпада.

Узроци аерозагађења у Србији су следећи:

- сагоревање лигнита ниског квалитета

- ниска цена електричне енергије
- нерационално и неефикасно трошење енергије у комбинацији са енергетски неефикасним зградама (јавне и индивидуалне природе)
- неефикасне технологије сагоревања фосилних горива
- неадекватно одржавање индустријских постројења.

2. ЦИЉ

Годишња публикација о загађености ваздуха на територији Републике Србије у мрежи урбаних станица за мерење имисије (локална мрежа) има за циљ да:

1) Прикаже насеља на територији Републике Србије у којима се систематски прати загађеност ваздуха у урбаној средини од стране ЗЈЗ/ИЈЗ.
2) Прикаже садржај и обим систематских праћења загађености.
3) Оцени степен загађености у насељима у којима се оно прати.
4) Предложи мере за даљи рад у овој области.
5) Прикаже трендове загађења у урбаној средини у Републици Србији.

3. МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДЕ

Годишња публикација о загађености ваздуха у насељима на територији Републике Србије током 2021. године сачињена је на основу података прикупљених од здравствених установа из мреже јавног здравља, које су мериле квалитет ваздуха у насељеним местима, али и од градских управа оних локалних самоуправа које су наручиоци тих послова, по основу уговорених обавеза са тим правним лицима.

Изузетак од ове праксе представљају подаци о вредностима полутаната у Граду Бору, који се јавно налазе на званичном порталу Града, а које обавља Рударско-металуршки институт Бор. Подаци за град Бор су део годишњег извештаја ИЈЗС из разлога великог јавноздравственог значаја високог нивоа загађености животне средине, нарочито за изложену популацију овог града и самог административног округа.

Загађујуће материје које се испитују у мрежи мерних места, а чије вредности се анализирају у овом Извештају, подељене су у две групе:

- **Основне (класичне)** загађујуће материје. Ради се о полутантима широко распрострањеним и неизбежно присутним у свакодневним људским активностима урбане средине, као што су **сумпор-диоксид**, **чађ** и **таложне материје**.

- **Специфичне загађујуће материје** чини група полутаната који се у ваздуху налазе као производ одређених активности (саобраћај) или пак, дефинисане индустријске делатности.

Врста и количина загађујућих супстанција које се испуштају у ваздух зависи од технолошког процеса који се одиграва и капацитета извора загађивања ваздуха.

Подаци су систематизовани и приказани у односу на загађујућу супстанцу и насеље. За сваку загађујућу супстанцију је израчуната средња годишња вредност. За параметре **сумпор-диоксид и чађ** приказан је и **број дана (мерења) преко дозвољене граничне вредности имисије** за насељена подручја, као и максималне месечне концентрације.

Граничне вредности за опште и специфичне загађујуће материје

У септембру 2021. године, Светска здравствена организација (СЗО) је издала нове препоручене вредности за све главне загађујуће материје, па је тако нова препоручена вредност (ПВ) за суспендоване честице пречника до 2,5 микрона ($PM_{2.5}$) на годишњем нивоу 5 $\mu g/m^3$, док за период 24 сата износи 15 $\mu g/m^3$. Слично, препоруке су дате и за честице већег промера, до 10 микрометара (PM_{10}) и износе 15 $\mu g/m^3$и 45 $\mu g/m^3$за годишње и 24-часовне средње вредности, респективно [11]. Ова промена представља значајно пооштравање критеријума чак и у односу на стандарде ЕУ, што је кратком року проузроковало најаву измена одговарајуће регулативе од стране Европске комисије, а преостаје да се пропрати да ли ће овај пут следити и државе које су ван ЕУ. Нови критеријуми дати су у табели која следи.

Граничне вредности по Уредби, ЕУ стандардимаи Препоручене вредности СЗО [11]

Период осредњавања	Основ	$PM_{2.5}$	PM_{10}	SO_2	NO_2	O_3
		$\mu g/m^3$				
Час	Уредба ГВ	-	-	350	150	180
	ЕУ Стандард ГВ			350	200	
	СЗО ПВ	-	-	-	-	-
Дан	Уредба ГВ		50	125	85	120
	ЕУ Стандард ГВ		50	125		120
	СЗО ПВ	15	45	40	25	100
Година	Уредба ГВ	25	40	50	40	-
	ЕУ Стандард ГВ	20	40		40	
	СЗО ПВ	5	15	-	10	-

Поређење вредности из СЗО Препорука из 2005. и 2021. године

У табели која следи приказане су разлике између ПВ од стране СЗО за појединачне полутанте, публиковане 2005. и 2021. године. Према СЗО, нове препоруке

одражавају недавне доказе о знатно већем утицају него што се мислило, чак и нижих концентрација загађења ваздуха на људско здравље. Недавна студија проценила је број смртних случајева од загађења ваздуха на 8,7 милиона годишње, на глобалном нивоу.

Компарација ПВ из 2005. и 2021. године датих од стране СЗО

Полутант	Период осредњавања	СЗО Препоруке 2021	СЗО Препоруке 2005	Извршена промена
$PM_{2.5}$ (μg/m^3)	Година	5	10	-50%
	Дан	15	25	-40%
PM_{10} (μg/m^3)	Година	15	20	-25%
	Дан	45	50	-10%
O_3 (μg/m^3)	Врхунац сезоне	60	-	Ново уведено
	8-часовна	100	100	Непромењено
NO_2 (μg/m^3)	Година	10	40	-75%
	Дан	25	-	Ново уведено
SO_2 (μg/m^3)	Дан	40	20	+100%
	10-минутна	500		Непромењено

Граничне вредности за опште и специфичне загађујуће материје (Уредба)

Параметар	Време усредњавања	Гранична вредност
Сумпор-диоксид (SO_2)	Дан	125 μg/m^3
	Календарска година	50 μg/m^3
Чађ	Дан	50 μg/m^3
	Календарска година	50 μg/m^3
Азот-диоксид (NO_2)	Дан	85 μg/m^3
	Календарска година	40 μg/m^3
PM_{10}	Дан	50 μg/m^3
	Календарска година	40 μg/m^3
Угљен-моноксид (CO)	Дан	5 mg/ m^3
	Календарска година	3mg/ m^3
Бензен	Календарска година	5 μg/m^3
Бензо(а)пирен		1 ng/ m^3
As (СЧ)		6 ng/ m^3
Cd (СЧ)		5 ng/ m^3
Ni (СЧ)		20 ng/ m^3

Основна база података формирана је од стране Института за јавно здравље Србије „Др Милан Јовановић Батут”, са циљем детаљне анализе процеса праћења квалитета ваздуха од стране мреже института и завода за јавно здравље у Републици Србији. За 2021. годину прикупљени су и анализирани подаци са 174 мерних места из 49 урбаних целина (град/насеље), од којих је 13 насеља/мерних станица изабрано због дефинисане континуиране индустријске делатности, чије емисије могу представљати значајни јавноздравствени ризик по здравље изложене популације [12].

Насеље/град	Карактеристике мерног места и врсте индустријске делатности
1. Елемир	NIS TNG – погон за дистрибуцију течног нафтног гаса
2. Панчево	NIS – Рафинерија нафте, петрохемијски комплекс
3. Раковица	Индустријска зона ширег обода града Београда
4. Обреновац	4 km од ТЕНТ погона (термоелектрана на лигнит)
5. Лазаревац	Површински копови (лигнит)
6. Колубара Б	Термоелектрана на лигнит
7. Велики Црљени	850 m од термоелектране на лигнит
8. Брадарац	2 km од копа Дрмно, Костолац (лигнит)
9. Бор	Рударско-металуршки комплекс за експлоатацију бакра
10. Смедерево	HBIS железара
11. Раља	У реону утицаја емисије из HBIS железаре
12. Враново	5 km од HBIS железаре, Смедерево
13. Севојно	Ваљаоница бакра, Севојно

Институције чији су подаци коришћени у Извештају

1. ИЗЗ Србије	раскрснице у Београду
2. ИЗЗ Војводине	МЗ Кађ, „Дечије село” Сремска Каменица, Нови Сад
3. Градски ЗЗЗ Београд	Београд, Обреновац, Лазаревац, Велики Црљени, Винча, Колубара Б, Барајево, Младеновац
4. ЗЗЗ Ваљево	Ваљево
5. ЗЗЗ Врање	Врање
6. ЗЗЗ Зрењанин	Зрењанин, Елемир
7. ЗЗЗ Кикинда	Кикинда, Сента
8. ЗЗЗ Косовска Митровица	К. Митровица, Звечан, Лепосавић, Лешак, Зубин Поток, Грабовац, Житиште (ромски камп)
9. ИЗЗ Крагујевац	Крагујевац
10. ЗЗЗ Краљево	Краљево
11. ЗЗЗ Крушевац	Крушевац, Трстеник
12. ЗЗЗ Лесковац	Лесковац
13. ИЗЗ Ниш	Ниш, Нишка Бања
14. ЗЗЗ Панчево	Панчево, Старчево, Војловица, Смедерево, Враново, Раља
15. ЗЗЗ Пирот	Пирот
16. ЗЗЗ Пожаревац	Пожаревац, Смедерево, Костолац
17. ЗЗЗ Сремска Митровица	Сремска Митровица
18. ЗЗЗ Ћуприја	Ћуприја, Јагодина
19. ЗЗЗ Ужице	Ужице, Севојно, Пријепоље, Прибој
20. ЗЗЗ Чачак	Чачак, Горњи Милановац
21. ЗЗЗ Суботица	Суботица
22. ЗЗЗ Шабац	Шабац
23. Градска управа Града Београда	Београд
24. Градска управа Пожаревца	Пожаревац
25. Градска управа Смедерево	Смедерево, Враново, Раља (мерења вршио ЗЗЗ Панчево)
26. Градска управа Бор; Институт за рударство и металургију Бор	Бор

GIS координате мерних места у мрежи

	АДРЕСА	GIS	Мониторинг загађујућих материја
1. Апатин (5)	Саве Ковачевића бб	45°30´N 18°59´E	*УТМ* са анализом тешких метала *(Cd, Pb, Zn)*
	Димитрија Туцовића 58 и Петефи Шандора 38	45°39´36.2” N 18°59´39.9” E	
	Трг Ослобођења 13	45°40´17” N 18°58´17” E	
	Пристаниште „Марина”	45°40´28" N 18°58´03" E	
	Saint Gobain, ОШ „Сечењи Иштван”	46°06´22" N 19°38´43" E	
2. Београд (28)	Земун, Јернеја Копитара бб	44°50´07.2"N 20°24´12.7"E	SO_2, NO_2, PM_{10} *индикативна:* PM_{10} са анализом тешких метала *(As, Cd, Ni, Pb), B(a)P*
	Земун, Авијатичарски трг 7	44°50´23.6"N 20°24´46.8"E	SO_2, *дим,* NO_2 *индикативна:* PM_{10} са анализом тешких метала (*As, Cd, Ni, Pb*), *B(a)P,бензен*
	Нови Београд, Гоце Делчева 30	44°46´57.8" N 20°24´40.1" E	SO_2,*дим,* NO_2
	Палилула, Овча, Првог маја 2а	44°53´90.74" N 20°53´12.54" E	SO_2,NO_2,CO,PM_{10} са анализом тешких метала *(As, Cd, Ni, Pb), бензен, B(a)P,* O_3
	КБЦ „Др Драгиша Мишовић” , Јована Мариновића 4	44°46´37.43" N 20°53´12.54" E	NO_2, PM_{10}, $PM_{2,5}$, O_3 *индикативна:* PM_{10} са анализом тешких метала (*As, Cd, Ni, Pb*), *B(a)P, бензен*
	Чукарица, Пожешка 72	44°46´45.6" N 20°24´55.4" E	*дим,* NO_2
	Раковица, ОШ „Никола Тесла”, Др Миливоја Петровића 6	44°44´47.55" N 20°26´21.56" E	SO_2, *дим,* NO_2 *индикативна:* PM_{10} са анализом тешких метала (*As, Cd, Ni, Pb*), *B(a)P,*
	Раковица – Индустријски комплекс	44°46´41.43"N 20°27´27.36" E	PM_{10}са анализом тешких метала (*As, Cd, Ni, Pb*), *B(a)P, фенол, формалдехид, акролеин, УТМ* са анализом тешких метала*(As, Cd, Ni, Pb)*
	Савски венац, БАС, Железничка 4	44°48´34.3" N 20°27´15.1" E	SO_2, *дим,* NO_2, *индикативна:* PM_{10} са анализом тешких метала (*As, Cd, Ni, Pb*), *B(a)P, бензен*
	Савски венац, Милоша Поцерца 5	44°48´14.9" N 20°27´15.0" E	*дим,* NO_2
	Савски венац, Ветеринарски факултет, Булевар ослобођења 18	44°48´38.72"N 20°27´55.22" E	SO_2, *дим,* NO_2 *индикативна:* PM_{10} са анализом тешких метала (*As, Cd, Ni, Pb*), *B(a)P, бензен*
	Врачар, Бојанска 16	44°47´50.6" N 20°23´02.5" E	SO_2, NO_2, *индикативна:* PM_{10} са анализом тешких метала (*As, Cd, Ni, Pb*), *B(a)P,*
	ДЗ Стари град, Симина 27	44°81´83.63"N 20°46´20.49" E	SO_2, *дим,* NO_2, *бензен*
	Звездара, Олге Јовановић 11	44°47´31.9" N 20°30´15.4" E	SO_2, *дим,* NO_2
	Насеље „Степа Степановић”, Шумадијске дивизије 10–14	44°46´20.63"N 20°28´57.95" E	SO_2, NO_2
	Насеље „Степе Степановић”, Кумодрашка 265	44°46´14.00"N 20°28´47.47" E	*индикативна:* PM_{10} са анализом тешких метала (*As, Cd, Ni, Pb*), *B(a)P*
	АМС Винча, ЈКП БВК ППВ Винча, Милоша Обреновића 24	44°45´51.22"N 20°37´04.12" E	SO_2, NO_2, PM_{10}, O_3 *индикативна:* PM_{10} са

			анализом тешких метала *(As, Cd, Ni, Pb),B(a)P, бензен*
	Резервоар БВК, Стојчино брдо, Звездара	44°46´38.24"N 20°32´07.38" E	*SO_2, дим, NO_2*
	ОШ „Милена Павловић Барили”, Ромена Ролана 67, Вишњица	44°49´04.88"N 20°32´04.86" E	*SO_2, дим, NO_2, бензен*
	Чукаричка падина, Стевана Ђурђевић 3	44°46´40.57"N 20°24´27.43" E	*SO_2, NO_2, индикативна: PM_{10}* са анализом тешких метала (*As, Cd, Ni, Pb*), *B(a)P*
	ЈКП Младеновац, Краљице Марије 32	44°26´43.60"N 20°41´46.82" E	*SO_2, дим, NO_2*
	ЈКП Сопот, Кнеза Милоша 45	44°31´16.27"N 20°35´11.92" E	*SO_2, дим, NO_2*
	ДЗ Барајево, Светосавска 91	44°34´57.93"N 20°24´55.79" E	*SO_2, дим, NO_2*
	ДЗ Сурчин, Браће Пухаловић 12	44°37´32.70"N 20°16´14.60" E	*SO_2, дим, NO_2*
	Лазаревац, Слободана Козарева 1	44°38´42.15"N 20°26´52.48" E	*SO_2, NO_2, PM_{10}, O_3 индикативна: PM_{10}* са анализом тешких метала *(As, Cd, Ni, Pb), B(a)P,*
	Велики Црљени, 7. јула 19	44°53´34.81"N 20°05´54.81" E	*АМС: SO_2, NO_2, CO, PM_{10}, $PM_{2,5}$, бензен индикативна: PM_{10}* са анализом тешких метала *(As, Cd, Ni, Pb), B(a)P*
	Колубара Б	44°30´42.68"N 20°14´05.59" E	*PM_{10}* са анализом тешких метала *(As, Cd, Nu, Pb)*, акролеин, фенол, формалдехид, *NO_2, УТМ* са анализом тешких метала *(As, Cd, Ni, Pb)*
	МЗ Ушће, Општина Обреновац	44°37´41.66" 20°00´10.97" E	*SO_2, NO_2, PM_{10}, $PM_{2,5}$*
3. Београд, раскрснице (15)	Хотел „Хајат”	44°48´47.02"N 20°26´02.45"E	*SO_2, NO_2, CO*
	Вуков споменик	44°48´16.71"N 20°28´59.78"E	
	Раскрсница Лондон	44°48´28.73"N 20°27´46.62"E	
	Тунел	44°48´52.01"N 20°27´44.50"E	
	Скупштина	44°48´42.37"N 20°28´21.72"E	
	Цвијићева улица	44°49´01.59"N 20°28´36.63"E	
	Градска болница, КБЦ Звездара	44°47´59.93"N 20°29´57.98"E	
	Земун	44°50´46.72"N 20°24´33.28"E	
	Студентски град, Нови Београд	44°49´30.44"N 20°23´57.58"E	
	Карабурма	44°48´47.51"N 20°30´32.47" E	
	Зелени венац	44°48´43.34"N 20°27´29.60" E	
	Железничка станица	44°48´28.20"N 20°27´21.62" E	
	Франш	44°47´26.60"N 20°27´42.00"E	
	Мостар	44°47´55.58"N 20°26´57.21"E	
	Панчевачки мост	44°49´29.05"N 20°29´28.58"E	
4. Бор, Борски округ	Југопетрол	44°03´15.36"N 22°07´46.43" E	*SO_2, PM_{10}, B(a)P*
	Технички факултет	44°04´54.24"N	*SO_2, дим, PM_{10}*

(11)		22°05´43.89" E	
	Кривељ	44°07´47.32"N 22°05´42.80" E	*PM_{10}* са анализом тешких метала *(As, Cd, Ni, Pb)*
	Болница	44°04´’45.68"N 22°05´36.23" E	*УТМ* са анализом тешких метала *(As, Cd, Ni, Pb)*
	Шумска секција	44°04´48.07" N 22°05´47.09" E	
	Оштрељ	44°04´18.34" N 22°09´32.35" E	
	Брестовац	43°59´43.56" N 22°07´18.24" E	
	Брезоник	44°05´53.71" N 22°05´30.12" E	*PM_{10}* са анализом тешких метала *(As, Cd, Ni, Pb)*
	Метовница	43°57´20.93" N 22°08´25.94" E	*УТМ* са анализом тешких метала *(As, Cd, Ni, Pb)*
	Институт	44°03´35.93" N 22°06´05.16" E	*SO_2, PM_{10}*
	Градски парк	44°04´33.61" N 22°05´58.22" E	*SO_2, дим, PM_{10}* са анализом тешких метала *(As, Cd, Ni, Pb)*
5. Ваљево (1)	ЗЈЗ Ваљево, Владике Николаја 5	44°16´27.92" N 19°52´56.41" E	*SO_2, дим, NO_2, PM_{10}*
6. Велико Градиште (1)	Фарма свиња „Рамски рит”	44°44´20.3" N 21°33´49.5" E	*PM_{10}* са анализом тешких метала *(Pb, Cd, As, Ni),*
7. Врање (2)	Јована Јанковића Лунге 1, ЗЈЗ	42°33´01.50" N 21°54´08.52" E	*SO_2, дим, NO_2, УТМ*
	ОШ „Светозар Марковић”	42°32´01.88" N 21°53´53.90" E	*SO_2, дим, NO_2, УТМ*
8. Горњи Милановац (1)	Општинска управа, Т. Матијевића 4	44°01´20.09" N 20°27´39.04" E	*SO_2, дим, УТМ* са анализом тешких метала *(Pb, Cd, Ni, As, Hg)*
9. Елемир (1)	Месна заједница, Жарка Зрењанина 49	45°26´23.75" N 20°17´57.06" E	*SO_2,дим, PM_{10}* са анализом тешких метала *(Pb, Cd, As, Ni),*
10. Зајечар (1)	„Електротимок”, Генерала Гамбете 84	43°54´26" N 22°16´47" E	*SO_2,дим, NO_2*
11. Зрењанин (2)	Трг Доситеја Обрадовића бб	45°22´22.04" N 20°24´14.18" E	*SO_2, дим, PM_{10}, NH_3, H_2S, акролеин*
	Бул. Вељка Влаховића	45°22´52.03" N 20°22´02.61" E	*SO_2,дим, PM_{10}, B(a)P, BeToXy*
12. Кикинда (2)	ЗЈЗ Кикинда	45°50´03.95" N 20°28´22.45" E	*SO_2, дим, NO_2, PM_{10}*
	Микронасеље	45°49´42.00" N 20°27´55.00" E	*SO_2, дим, NO_2, PM_{10}*
13. Косовска Митровица (2)	ЗЈЗ, Анри Динана бб	42°53´34.37" N 20°51´39.41" E	*SO_2, дим, NO_2*
	Електродистрибуција	42°53´59.39" N 20°51´54.17" E	*УТМ*
14. Грабовац (1)	Бензинска пумпа	42°56´0.1" N 20°50´25" E	*УТМ*
15. Звечан (3)	ОШ „Вук Караџић”	42°54´38.81"N 20°50´19.10"E	*SO_2, дим, NO_2*
	Обданиште	42°54´39.92"N 20°50´12,94"E	*УТМ*
	Житковац	42°53´34.37" N 20°51´39.41" E	
16. Лепосавић (1)	Обданиште	43°06´16.98" N 20°48´08.91" E	*УТМ*
17. Лешак (1)	Обданиште	43°10´09.83" N 20°44´23.68" E	*УТМ*
18. Зубин Поток (1)	Обданиште	42°55´24.72" N 20°40´22.58" E	*УТМ*
19. Костолац (1)	Месна заједница Костолац	44°43´04.6" N 21°10´24.4" E	*SO_2, дим, NO_2, УТМ* са анализом тешких метала *(Pb, Cd, Zn)*
20. Крагујевац	Илићево, ЈКП „Чистоћа”, Индустријска 12	44°01´29,15" N	*SO_2, дим, NO_2*

(7)		20°56´31,94" E	
	Споменик „Штафета”	44°00´48,22" N 20°54´01,62" E	*SO_2, дим, NO_2*
	ОШ „Мирко Јовановић” Незнаног јунака 8	44°01´48,66" N 20°54´20,54" E	*SO_2, дим, NO_2, PM_{10}* са анализом тешких метала *(Pb, Cd, As, Ni)*
	Мала вага, Кнеза Михајла	44°00´22" N 20°54´21" E	*УТМ* са анализом тешких металатешких метала *(Pb, Cd, Zn)*
	Медицинска школа, Радоја Домановића 2	44°01´11,79" N 20°54´33,36" E	*УТМ* са анализом тешких металатешких метала *(Pb, Cd, Zn)*
	Пивара – Здр. станица број 3, Цара Душана 16	44°00´14,09" N 20°55´29,59" E	*SO_2 ,дим, NO_2*
	Пивара код Парка	44°00´14,98" N 20°55´07,88" E	*УТМ*
21. Краљево (10)	Скупштина града, Цара Лазара 31 (Г)	43°43´31.03"N 20°41´09.12"E	*SO_2, дим, УТМ*
	Женева, Карађорђева 52 (Г)	43°43´32.72"N 20°41´06.26"E	*УТМ*
	Пекара, Грдица Тодоровића 36 (Г)	43°44´11.18"N 20°41´09.12" E	*УТМ*
	Рибница, Ђуре Дукића 6 (Г)	43°42´57.66"N 20°41´20.92" E	*SO_2, дим, УТМ*
	Сијаће поље, Београдска 69/1 (Г)	43°43´09.28"N 20°41´42.99"E	*УТМ*
	Пљакин Шанац, Пљакина 1 (Г)	43°43´13.90"N 20°41´29.88".E	*SO_2, дим, NO_2, УТМ*
	Аутобуска станица, Олге Јовичић бб (С)	43°43´42.78"N 20°41´29.47"E	*УТМ*
	ЗЈЗ Краљево, Слободана Пенезића 16 (Г)	43°44´08.65"N 20°40´09.17"E	*SO_2, дим, УТМ*
	Полицијска управа, Војводе Путника 3 (Г)	43°43´19.23"N 20°41´36.89"E	*PM_{10}* са анализом тешких метала, *$PM_{2,5}$*
	Железничка станица (Г)	43°43´40"N 20°41´36" E	*$PM_{2,5}$*
22. Крушевац (13)	МЗ „Бивоље”	43°34´53.07"N 21°20´33.78" E	*SO_2, дим, NO_2, УТМ* са анализом тешких метала *(Pb, Cd, Zn)*
	Трг младих	43°40´05.58"N 21°24´15.85"E	*SO_2, дим, NO_2, УТМ* са анализом тешких метала *(Pb, Cd, Zn)*
	Стара чаршија, Цара Лазара 86	43°35´01.40"N 21°18´47.82"E	*SO_2, дим, NO_2*
	Мачковац	43°33´53.10"N 21°13´1.25" E	*SO_2, дим, NO_2*
	ЕПС, Јасички пут бб	43°33´27.78"N 21°19´5.05" E	*SO_2, дим, NO_2*
	Болница	43°34´53.56" N 21°19´17.40" E	*SO_2, дим, NO_2, УТМ* са анализом тешких метала *(Pb, Cd, Zn)*
	Мудраковац, Златка Огњановића бб	43°33´0.36" N 21°20´17.94" E	*УТМ*
	Срње (рурална)	43°37´52.22" N 21°16´30.45" E	*УТМ* са анализом тешких метала *(Pb, Cd, Zn)*
	Базени, Николе Тесле	43°34´27.31" N 21°19´49.42" E	*УТМ* са анализом тешких метала *(Pb, Cd, Zn)*
	ШИК	43°34´14" N 21°20´28" E	*УТМ*
	„14. октобар”	43°35´29" N 21°19´16" E	
	Аутобуска станица	43°35´11" N 21°19´43" E	
	РУБИН, урбана периферија, индустрија	43°35´04.82" N 21°18´03.28" E	
23. Кула	Двориште вртића „Колибри”, Лењинова 17	45°36´37" N 19°31´39" E	*PM_{10} , $PM_{2,5}$*
24. Лесковац	„Технолошки факултет”, Центар (саобраћајна, пословна, стамбена зона)	42°59´47" N 21°57´10" E	*SO_2, дим, NO_2, УТМ* са анализом тешких метала *(Pb,*

(4)	Медицинска школа, ул. Боре Пиксле бр. 1, Шири део града (здравствена, образовна, стамбена зона)	42°99´64" N 21°93´63" E	*Cd, Zn)*
	Дечји вртић „Колибри”,ул.Солунских ратника б.б., Шири део града (образовна, стамбена зона)	42°99´49" N 21°95´63" E	
	Управа водовода	42°59´37"N 21°56´50"E	
25. Ниш (12)	Трг Књегиње Љубице	43°19´10.09" N 21°53´27.93" E	*SO_2, дим, NO_2, УТМ* са анализом тешких метала *(Pb, Cd, Zn)*
	ИЈЗ Ниш, Булевар Зорана Ђинђића 50	43°18´58.21" N 21°54´49.53" E	*PM_{10}* са анализом тешких метала (*Pb, Cd, Nu, As), $PM_{2,5}$* са анализом тешких метала (*Pb, Cd, Ni, As)*
	МК „Божидар Аџија”	43°19´27.23" N 21°54´44.79" E	фотохемијски смог *(озон, азот-диоксид и формалдехид)* – свакодневно, у периоду од јуна до октобра
	Медијана, МК „Душко Радовић”, Јована Ристића 28 (урбана,, саобраћајна)	43°19´02,81" N 21°53´09,86" E	*SO_2, дим, NO_2, УТМ* са анализом тешких метала *(Pb, Cd, Ni, Cr)*
	ОШ „Свети Сава”	43°19´18,89" N 21°55´11,07" E	*PM_{10}* са анализом тешких метала (*Pb, Cd, Ni, As), $PM_{2,5}$*
	Пантелеј, ОШ „Чегар”	43°19´57,72" N 21°55´43,02" E	*SO_2, дим, NO_2,*
	Палилула, Палилулска рампа	43°18´47,46" N 21°53´56,29" E	*SO_2, дим, NO_2,* УТМ са анализом тешких метала *(Pb, Cd, Ni, Cr)*
	Медијана, Народно позориште	43°19´12,75" N 21°53´59,58" E	*УТМ* са анализом тешких метала *(Pb, Cd, Ni, Cr)*
	Медијана, Трг Краља Александра	43°19´03,85" N 21°53´27,29" E	*УТМ* са анализом тешких метала *(Pb, Cd, Ni, Cr)*
	Раскрсница Бул. Зорана Ђинђића/Зетска улица	43°19´02,96" N 21°54´47,42" E	*УТМ* са анализом тешких метала *(Pb, Cd, Ni, Cr)*
	Пантелеј, раскрсница, Обданиште „Бубамара”	43°19´43,00" N 21°54´22,13" E	*УТМ* са анализом тешких метала *(Pb, Cd, Ni, Cr)*
	Црвени крст, испред Правног факултета	43°19´02,62" N 21°53´26,93" E	*SO_2, дим, NO_2, УТМ* са анализом тешких метала *(Pb, Cd, Nu, Cr)*
26. Нишка Бања (2)	Обданиште „Пахуљица”	43°29´81.62" N 21°98´48.30" E	*УТМ* са анализом тешких метала *(Pb, Cd, Ni, Cr)*
	Здравствена станица, Рузвелтова бб	43°17´36.55" N 22°00´22.42" E	*SO_2, дим, NO_2,*
27. Каћ (1)	ОШ „Ђура Јакшић”, Краља Петра I, бр. 9	45°17´59.45" N 19°56´26.56" E	*SO_2, NO_2, PM_{10}* са анализом тешких метала (*Pb, Cd, Ni, As), B(a)P, $PM_{2,5}$*
28. Сремска Каменица (1)	СОС Дечије село „Др Милорад Павловић”,Сремска Каменица 1–14,	45°13´31.41" N 19°50´42.69" E	*SO_2, NO_2, NO, NO_X, CO, O_3, BeToXy, PM_{10}* са анализом тешких метала (*Pb, Cd, Ni, As), B(a)P, $PM_{2,5}$,*
29. Нови Сад (3)	Угао Руменачке и Булевара Јаше Томић	45°15´17.05" N 19°48´40" E	*PM_{10}* са анализом тешких метала (*Pb, Cd, Ni, As), B(a)P*
	Индустрија меса НЕОПЛАНТА, Приморска 90	45°17´45.56" N 19°49´8.98" E	*SO2, NO2, PM_{10}* са анализом тешких метала (*Pb, Cd, Ni, As), B(a)P, PM2,5*
	ЈКП Водовод и канализација, Јиричекова бб	45°14´29.38" N 19°51´9.26" E	*PM_{10}* са анализом тешких метала (*Pb, Cd, Ni, As), B(a)P*
30. Панчево (6)	ЗЈЗ, Пастерова 2	44°52´01.77"N 20°39´09.16"E	*SO_2, дим, NO_2, NH_3, УТМ* са анализом тешких метала *(Pb, Cd, Zn), BeToXy* (сваки шести дан)
	Ватрогасни дом	44°48´21,77"N 20°42´17"E	*SO_2, дим, NO_2, УТМ* са анализом тешких метала *(Pb, Cd, Zn), BeToXy* (сваки шести дан), *NH_3* (свакодневно, 24-

			часовно), *O_3, NO_x, PM_{10}, $PM_{2.5}$, TNMHC*
	Насеље Стрелиште	44°51´50.76"N 20°40´21.89"E	*Дим*
	Насеље Нова Миса	44°52´53.34"N 20°39´49.95"E	*Дим*
	Народна башта	44˚52´08.6"N 20˚39´11.2"E	*PM_{10}, $PM_{2.5}$, BeToXy, NH_3* континуално (аутоматски мониторинг) свакодневно
	Ул. Цара Душана	44˚49´17"N 20˚27´45"E	*BeToXy, NO_2,NOx, CO, O_3,*
31. Војловица (1)		44˚51´04"N 20˚40´01"E	*SO_2,PM_{10}, $PM_{2.5}$, BeToXy,*
32. Старчево (1)		44°48´26" N 20°42´08" E	*NO_2,NOx, CO, O_3, PM_{10}, $PM_{2.5}$,O_3,SO_2,*
33. Пожаревац (8)	Централна апотека	44˚37´03.8"N 21˚11´04.6"E	*SO_2, дим, NO_2, УТМ* са анализом тешких метала *(Pb, Cd, Zn)*
	Железничка станица	44˚36´47.9"N 21˚11´08.8"E	*SO_2, дим, NO_2, УТМ* са анализом тешких метала *(Pb, Cd, Zn)*
	ОШ „Краљ Александар I”	44˚36´52.2"N 21˚10´49.9"E	*SO_2, дим, NO_2, УТМ* са анализом тешких метала *(Pb, Cd, Zn)*
	Завод за јавно здравље Пожаревац	44˚37´16.1"N 21˚11´20.6"E	*УТМ* са анализом тешких метала *(Pb, Cd, Zn)*
	Пумпа на железничкој станици	44˚36´47.1"N 21˚11´08.8"E	*УТМ* са анализом тешких метала *(Pb, Cd, Zn)*
	Пожаревац. ул. Партизанска бр. 4	44˚37´04.7"N 21˚11´28.6"E	*УТМ* са анализом тешких метала *(Pb, Cd, Zn)*
	Амбуланта Брадарац	44˚41´27.4"N 21˚13´45.6"E	*SO_2, дим, NO_2*
	БС НИС Петрол	44˚37´01.2"N 21˚10´58.7"E	*PM_{10}* са анализом тешких метала (*Pb, Cd, Nu, As), B(a)P*
34. Брадарац (1)	Водоизвориште, црпна станица	44˚41´40.7"N 21˚14´02.9"E	*УТМ* са анализом тешких метала *(Pb, Cd, Zn)*
35. Прибој 36. (1)	Медицински центар, Прибојске чете бб	43°35´2.89"N 19°31´6.83" E	*SO_2, дим, NO_2, УТМ* са анализом тешких метала *(Pb, Cd, Zn)*
37. Севојно (2)	Дом здравља, Хероја Дејовића бб	43°50´40.95"N 19°53´14.58"E	*дим, NO_2*
	Дечији вртић, Соколска бб	43°50´40.83"N 19°53´45.09"E	*УТМ* са анализом тешких метала *(Pb, Cd, Zn, Nu, As,Cu)*
38. Сента (1)		45°55´33.65"N 20°04´41.14"E	*SO_2, дим, NO_2, PM_{10}*
39. Сомбор (1)	ЗЈЗ Сомбор, Војвођанска 47	45°46´46"N 19°06´43"E	*УТМ* са анализом тешких метала *(Pb, Cd, Zn)*
40. Суботица (1)	ОШ „Соња Маринковић” Мала школа	46°05´34"N 19°40´20"E	*PM_{10}* са анализом тешких метала (*Pb, Cd, Ni, As), $PM_{2,5}$*
41. Смедерево (2)	Ј.П. Градска стамбена агенција, ул. Слободе 10, урбана	44°66´31.5"N 20°92´90.31"E	*SO_2, дим, NO_2*
	Центар за културу, Карађорђева 5-7, урбана	44°39´50.55"N 20°55´27.08"E	*PM_{10}* са анализом тешких метала *(Pb, Cd, Ni, As), B(a)P*
42. Враново (1)	Доситеја Обрадовића 21; приградска, ОШ	44°39´50.55"N 20°55´27.08"E	*PM_{10}* са анализом тешких метала (*Pb, Cd, Ni, As), B(a)P*
43. Раља (1)	Иве Лоле Рибара 4, приградска	44°38´46.93"N 20°56´48.65"E	*PM_{10}* са анализом тешких метала (*Pb, Cd, Ni, As), B(a)P*
44. Трстеник (1)	Књегиње Милице 79	43°36´57.73"N 21°00´46.10"E	*SO_2, дим, NO_2, УТМ* са анализом тешких метала *(Pb, Cd, Zn)*
45. Ћуприја (1)	Миодрага Новаковића-Цуце 78, ЗЈЗ, урбана	43°93´73"N 21°37´13"E	*SO_2, дим, NO_2, УТМ* са анализом тешких метала *(Pb, Cd, Zn), PM_{10}* са анализом тешких метала *(Pb, Cd, Ni,*

			As)
46. Јагодина (2)	Општина, Ул. Краља Петра I бр. 6	43°59´24"N 21°12´21.66"E	*SO_2, дим, NO_2*
	Црква, Максима Горког 10	43°58´56.43"N 21°15´46.10"E	*УТМ* са анализом тешких метала *(Pb, Cd, Zn)*
47. Ужице (3)	ПИО	43°51´15.53"N 19°50´41.79"E	*SO_2, дим, NO_2, PM_{10}*
	Болница, Крчагово	43°59´24"N 21°12´21.66"E	*УТМ* са анализом тешких метала
	Библиотека	43°51´31"N 19°50´28"E	*УТМ* са анализом тешких метала, *PM_{10}*
48. Чачак (2)	„Коста Новаковић" Жупана Страцимира 9	43°51´10"N 19°51´42"E	*SO_2, NO_2, дим, УТМ* са анализом тешких метала, *PM_{10}/$PM_{2,5}$*, садржај тешких метала у *PM_{10}*
	ПУТЕВИ, Улица 600. бр. 2	43°52´33.91"N 20°20´58.24"E	*SO_2, дим, NO_2, УТМ* са анализом тешких метала
49. Шабац (6)	Ватрогасни дом	44°45´7" N 19°42´12"E	*SO_2, дим, NO_2 (1-часовни)*
	ЗЈЗ Шабац, ул. Јована Цвијића бр. 1, урбано	44°45´04.78"N 19°41´27.96"E	*суспендоване честице PM_{10}, $PM_{2.5}$*
	Касарна, ул. Поцерска, приградска	44°44´56"N 19°40´46"E	*SO_2, дим, NO_2, суспендоване честице PM_{10}, $PM_{2.5}$ (индикативно сваки други месец)*
	Жике Поповића 1, индустријска	44°45´08.70"N 19°42´10.23"E	*SO_2, дим, NO_2, УТМ* са анализом тешких метала *(Pb, Cd, Zn,)*
	Топлана Бенска Бара	44°44´50"N 19°41´30"E	*SO_2, дим, NO_2,* NH_3, *УТМ* са анализом тешких метала *(Pb, Cd, Zn), H_2F*
	Аутобуска станица, недалеко од индустријске зоне, поред саобраћајнице, удаљено око 1,5 km од центра града. Загађење доминантно генерисано од индивидуалних ложишта, саобраћаја, стоваришта.	44°44´52.29"N 19°42´12.98"E	*SO_2, дим, NO_2,* NH_3, *УТМ* са анализом тешких метала *(Pb, Cd, Zn), флуороводоник*
174	Укупан број мерних места за која су обрађени подаци мониторинга амбијенталног ваздуха		

Организација мерне мреже за праћење загађења амбијенталног ваздуха на неком подручју динамички је процес који се мења, усклађује и унапређује у зависности од нових научних сазнања и евентуалних драстичних просторних измена на одређеној територији за коју се ова мерења и спроводе.

Табеларни приказ добијених резултата презентован је на следећи начин:

– збирне средње вредности (месечне и годишње)

– појединачне максималне вредности (месечне и годишње).

С обзиром да је у вишегодишњем праћењу и анализи квалитета урбаног ваздуха уочен дисконтинуитет у мерењима, као и да постоје значајне разлике у вредностима полутаната према календарској дистрибуцији, табеле са детаљним месечним вредностима параметара служе нам за стицање јасног увида у временску и просторну дистрибуцију ове појаве, како би се могле применити мере превенције циљано за дефинисани период

највећег загађења (углавном грејна сезона) и локалитете са највећим континуираним загађењем урбаног ваздуха.

Графички приказ резултата мониторинга значајан је за сагледавање трендова загађења у десетогодишњем низу, како би се сагледао потенцијални учинак примена мера превенције загађења, у случају опадајућег тренда присуства неког полутанта у амбијенталном ваздуху, на пример.

4. РЕЗУЛТАТИ

4.1. Загађујуће материје – показатељи основног загађења ваздуха

Од загађујућих супстанција које се сматрају показатељима основног загађења ваздуха у насељеним местима на територији Републике Србије током 2021. године, као и за десетогодишњи период од 2012. до 2021. године, резултати мерења приказани су за **сумпор-диоксид, чађ (дим) и таложне материје.**

Према Уредби о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха („Службени гласник РС”, бр. 11/2010), мерења таложних материја се сматрају индикативним, и не спадају у законом обавезујућу активност. Другим речима, остављено је да локална самоуправа одлучи о неопходности датих мерења, као и о томе да ли ће се вршити само мониторинг укупних таложних материја, или ће се, пак, вршити специфична анализа на садржај тешких метала у истим.

Табела 1. Средња годишња вредност имисије показатеља општег загађења у мрежи ЗЈЗ станица у 2021. години

Насеље	Сумпор-диоксид			Чађ			Таложне материје	
	C_{sr} (μg/m³)	Мерна места	% мерења >ГВ	C_{sr}(μg/m³)	Мерна места	% мерења >ГВ	C_{sr} (mg/m²/24h)	Мерна места
Агломерација Београд								
1. Београд*	8,24	9	0	15,30	6		190,90	1
2. Барајево	5,00	1	0	10,00	1	0		
3. Бгд, Земун	9,05	2	0	14,00	1	0		
4. Винча	12,50	1	0					
5. Вишњичка бања	5,00	1	0	11,00	1	0		
6. Младеновац	5,00	1	0	12,00	1	0		
7. Овча	29,80	1	0					
8. Раковица, ОШ	5,00	1	0	15,00	1	0		
9. Раковица, инд.							196,40	1
10. Сопот	5,00	1	0	12,00	1	0		
11. Звездара, Стојчино брдо	5,00	1	0	14	1	0		
12. Обреновац	18,10	2	0	11,20	1	0		
13. Сурчин, ДЗ	5,00	1	0	11,00	1	0		
Агломерација Бор								
14. Бор	58,10	4	11,50	6,98	1	0	183,00	3
15. Брестовац							75,30	1
16. Кривељ							192,30	1
17. Метовница							114,00	1
18. Оштрељ							117,30	1
19. Апатин							141,10	5
20. Брадарац	37,00	1	0,55	7,10	1	0	191,42	1
21. Ваљево	9,38	1	0	12,20	1	2,74		
22. Велики Црљени	20,70	1	0					
23. Војловица	10,80	1	0					
24. Врање	43,60	2	0,66	10,63	2	1,65	70,74	2
25. Г. Милановац	1,59	1	0	8,89	1	0	100,33	1
26. Грабовац/КМ							165,94	1
27. Елемир	41,61	1	0	35,65	1	10,10		
28. Зајечар	17,54	1	0,30	31,06	1	5,80		
29. Звечан	3,79	1	0	6,97	1	1,10	127,05	2
30. Зрењанин	41,64	2	0	37,00	2	15,14		
31. Зубин Поток							180,55	1
32. Јагодина	23,86	1	0	20,73	1	4,96	134,84	1
33. Каћ	5,74	1	0					
34. Кикинда	10,18	2	0	6,80	2	0		
35. Колубара Б							241,70	1
36. Кос. Митровица	3,81	1	0	7,44	1	0,55	141,55	2
37. Костолац	27,20	1	3	0,82	1	10,12	133,50	1
38. Крагујевац	3,72	4	0	13,00	4	1,37	397,00	2
39. Краљево	<7,00	4	0	6,88	4	0,77	145,28	8
40. Крушевац	7,30	6	0	11,38	6	1,30	155,63	11
41. Лазаревац	18,50	1	0					
42. Лепосавић							131,58	1
43. Лесковац	<5,00	4	0	23,10	4	4,66	107,13	4
44. Лешак							152,03	1
Агломерација Ниш								
45. Трг Књ. Љубице	6,80	1	0	6,30	1	0	163,10	1
46. Ниш, локалне	6,10	1	0	13,40	4	0	87,44	7
47. Нишка бања	6,20	2	0	6,76	1	0	54,60	1
48. Панчево	7,50	3	0	10,60	4	8,75	125,00	2
49. Пожаревац	27,00	3	0,30	9,43	3	0,20	139,32	3
50. Прибој	7,30	1	0	19,60	1		45,00	1

51. Сента	10,10	1	0	7,70	1	0		
52. Севојно				19,92	1	47,54	58,30	1
53. Смедерево	31,50	1	1	0,30	1	4,46	315,72	1
54. Сомбор							280,58	1
55. С. Каменица	6,71	1	0					
56. С.Митровица	3,79	2	0	12,89	2	0,33		
57. Старчево	7,20	1	0					
58. Трстеник	6,62	1	0	10,33	1	0,28	155,70	1
59. Ћуприја	24,82	1	0	12,93	1	1,92	135,07	1
60. Ужице	8,83	1	0	27,92	1	16,34	163,10	3
61. Чачак	1,55	2	0	14,32	2	2,54	112,11	2
62. Шабац	27,40	2	0	37,95	4	14,40	191,00	3
Укупно		**84**			**75**			**82**

*Београд шири центар

4.1.1. Сумпор-диоксид (SO_2)

Број насеља и број мерних места на територији Републике Србије у којима је праћен сумпор-диоксид приказани су на табели 2.

Средња годишња вредност имисије SO_2 у насељима на територији Републике Србије приказана је у табели 3.

Број дана са појединачним концентрацијама SO_2 преко дозвољене граничне вредности, за насељена подручја, приказан је у табели 4.

Табела 2. Број насеља и мерних места за које су обрађени подаци концентрација SO_2 у мрежи станица ЗЈЗ на територији Републике Србије у периоду 2012–2021. године

Показатељ	2012.	2013.	2014.	2015.	2016.	2017.	2018.	2019.	2020.	2021.
Број насеља	34	32	27	32	27	32	33	38	48	48
Бр. мер. места	93	83	60	61	52	62	76	102	100	84

Прикупљање и анализа података мерења SO_2 за 2021. годину извршени су за 48 насеља на 84 мерних места. Током 2021. године највиша средња годишња вредност SO_2 била је у Врању (43,60 $\mu g/m^3$), Зрењанину (41,64 $\mu g/m^3$), Елемиру (41,61 $\mu g/m^3$), и Бору (58,10 $\mu g/m^3$), у којем је уједно и измерена највећа максимална појединачна дневна вредност од 614 $\mu g/m^3$.

Током 2021. године градови са најнижом средњом годишњом вредности SO_2 били су Горњи Милановац (1,59 $\mu g/m^3$), Крагујевац (3,72 $\mu g/m^3$) и Чачак (1,55 $\mu g/m^3$).

Табела 3. Средња годишња вредност концентрације SO_2 у мрежи ЗЈЗ/ИЈЗ за мерење имисије на територији Србије у периоду 2012–2021. године (μg/m^3)

Насеље	2012.	2013.	2014.	2015.	2016.	2017.	2018.	2019.	2020.	2021.
Агломерација Београд										
1. Београд*	11,31	8,1	21,5	/	61,06	17,67	14,89	10,69	<10,00	8,24
2. Бгд, Земун										9,05
3. Винча										12,50
4. Вишњичка бања										5,00
5. Младеновац										5,00
6. Овча										29,80
7. Раковица, ОШ										5,00
8. Сопот										5,00
9. Звездара, Ст. брдо										5,00
10. Барајево, ДЗ										5,00
11. Обреновац						11,30	17,6	22,70	46,60	18,10
12. Сурчин, ДЗ										5,00
13. Бор	194,4	170,2	243,0	194,5	80,33	40,5	59,56	77,20	89,50	58,10
14. Брадарац								33,93	21,41	37,00
15. Ваљево	15,6	15,13	18,30	25,28	24,76	24,47	21,27	22,24	27,19	9,38
16. Вел. Црљени						19,80	20,00	28,60	28,32	20,70
17. Војловица									10,15	10,13
18. Врање	4,87	5,61	4,44	11,53	29,18	23,94	28,20	25,25	35,51	43,60
19. Г. Милановац				1,94	1,59	1,96	1,98	2,70	1,73	1,59
20. Елемир	55,0	55,82	56,08	55,49	57,0	59,24	60,29	61,13	59,40	41,61
21. Зајечар			10,46	20,21	16,15	17,92	16,94	13,15	13,58	17,54
22. Звечан	7,4	5,66	1,14	2,89	45,05	70,81	19,87	16,17	12,29	3,79
23. Зрењанин	61,33	58,83	59,65	58,80	58,0	61,05	60,91	61,01	61,50	41,64
24. Јагодина	8,5	13,04	22,10	36,63	29,48	37,20	38,47	21,78	21,51	23,86
25. Каћ									7,70	5,74
26. Кикинда						11,68	11,93	10,50	10,17	10,18
27. К. Митровица	7,74	5,96	0,75	2,62	48,50	67,77	19,91	14,61	5,69	3,81
28. Костолац	16,92	19,08	18,71	24,14	25,53	28,46	24,15	24,52	17,55	27,20
29. Крагујевац								3,75	4,17	3,72
30. Краљево	7,18	4,00	6,00	4,97	5,48	4,32	0,37	5,63	< 7,00	< 7,00
31. Крушевац	16,10	10,42	7,33	8,65	8,05	13,15	12,23	8,80	7,43	7,30
32. Лазаревац						23,60	17,0	24,60	36,53	18,50
33. Лесковац	1,7	4,3	3,20	3,40	2,62	2,51	2,34	2,50	<5,00	<5,00
Агломерација Ниш										
34. Ниш	6,32	6,0	6,24	6,93	6,64	6,51	7,15	6,28	6,32	6,45
35. Трг Кн. Љубице										6,80
36. Ниш, локалне										6,10
37. Нишка Бања							6,7	6,18	6,63	6,20
38. Панчево	10	8,83	8,60	9,5	9,7	9,50	8,95	8,25	8,33	7,50
39. Пожаревац								26,59	20,40	27,00
40. Прибој	18,9	15,3	21,9	23,0	13,3	11,50	6,2	6,42	8,20	7,30
41. Сента	12,89	10,43	11,3	13,3	14,4	11,65	11,22	10,60	10,18	10,10
42. Смедерево	23,16	22,78	34,56	13,3	35,92	33,53	30,99	25,23	22,94	31,50
43. С.Каменица									8,41	6,71
44. С. Митровица							18,27	10,10	7,86	3,79
45. Старчево									8,28	7,20
46. Трстеник							12,23	7,34	6,47	6,62
47. Ћуприја	5,4	11,27	23,89	39,3	33,82	33,60	41,48	23,57	22,15	24,82
48. Ужице	20,9	22,4	22,1	20,5	11,6	10,20	6,5	6,25	9,50	8,83
49. Чачак	4,35	2,83	1,91	1,93	1,62	3,09	1,93	2,52	1,74	1,55
50. Шабац	16,75	24,0	19,75	19,47	25,68	23,07	27,33	27,86	27,17	27,40

Напомена: У агломерацији Ниш мониторинг квалитета ваздуха је вршен за државну и локалну мрежу станица. Мерења у локалној мрежи су у 2021. години вршена само за првих пет месеци у години, због чега су резултати истих презентовани одвојено од резултата са државне мреже, вршеном у континуитету 12 месеци.

Табела 4. Број дана (мерења) са вредностима SO_2 преко ГВ у мрежи ЗЈЗ станица за 2021. годину

Град / насеље	Број мерних места	Σ Број мерења	Број мерења > ГВ	%
Агломерација Београд				
1. Београд*	9	3285	0	0
2. Бгд, Земун	2	730	0	0
3. Винча, субурбано	1	365	0	0
4. Вишњичка бања	1	365	0	0
5. Младеновац	1	365	0	0
6. Овча	1	365	0	0
7. Обреновац	2	730	0	0
8. Раковица, ОШ	1	365	0	0
9. Сопот	1	365	0	0
10. Звездара, Ст. брдо	1	365	0	0
11. Барајево, ДЗ	1	365	0	0
12. Сурчин, ДЗ	1	334	0	0
13. Бор	4	1412	163	11,50
14. Брадарац	1	365	2	0,55
15. Ваљево	1	365	0	0
16. В. Црљени	1	365	0	0
17. Војловица	1	255	0	0
18. Врање	2	607	4	0,66
19. Г. Милановац	1	362	0	0
20. Елемир	1	350	0	0
21. Зајечар	1	363	1	0,30
22. Звечан	1	365	0	0
23. Зрењанин	2	697	0	0
24. Јагодина	1	364	0	0
25. Каћ	1	365	0	0
26. Кикинда	2	729	0	0
27. К. Митровица	1	365	0	0
28. Костолац	1	365	3	0,82
29. Крагујевац	4	1456	0	0
30. Краљево	4	1422	0	0
31. Крушевац	6	2162	0	0
32. Лазаревац	1	365	0	0
33. Лесковац	4	1437	0	0
Агломерација Ниш				
34. Трг Кн. Љубице	1	354	0	0
35. Ниш, локалне	1	150	0	0
36. Нишка Бања	1	150	0	0
37. Панчево	3	1026	0	0
38. Пожаревац	3	1079	3	0,30
39. Прибој	1	351	0	0
40. Сента	1	365	0	0
41. Смедерево	1	359	1	0,30
42. Ср. Каменица	1	337	0	0
43. Ср. Митровица	2	612	0	0
44. Старчево	1	274	0	0
45. Трстеник	1	361	0	0
46. Ћуприја	1	343	0	0
47. Ужице	1	361	0	0
48. Чачак	2	708	0	0
49. Шабац	2	710	0	0
Укупно		**30075**	**177**	**0,59**

4.1.2. Чађ (дим)

Резултати праћења чађи су приказани на табелама број 5–7.

Табела 5. Број насеља и мерних места на којима је чађ праћена у мрежи ЗЈЗ/ИЈЗ Републике Србије у периоду 2012–2021. година

	2012.	2013.	2014.	2015.	2016.	2017.	2018.	2019.	2020.	2021.
Број насеља	34	32	27	32	26	30	31	36	40	42
Бр. мер. места	93	83	60	62	56	59	70	97	75	75

Прикупљање и анализа података мерења чађи за 2021. годину извршени су у 42 насеља на 75 мерних места. Током 2021. године највиша средња годишња вредност имисије чађи била је у Зрењанину (37,00 μg/m^3), Елемиру (41,61μg/m^3) и Шапцу (37,95μg/m^3). Током 2021. године најнижа средња годишња вредност имисије чађи била је у Сенти (7,70 μg/m^3), Кикинди (6,80 μg/m^3), Краљеву (6,88 μg/m^3) и Бору (6,98 μg/m^3).

Средња годишња вредност имисије чађи у насељима на територији Републике Србије приказана је у табели број 6.

Табела 6. Средња годишња вредност концентрације чађи у мрежи ЗЈЗ станица у Републици Србији за период 2012–2021. (μg/m^3)

Насеље	2012.	2013.	2014.	2015.	2016.	2017.	2018.	2019.	2020.	2021.
Агломерација Београд										
1. Београд*	21,43	20,7	/	/	/	17,4	17,66	16,25	14,10	15,30
2. Барајево										10,20
3. Земун									14,92	14,00
4. Вишњичка бања									10,66	11,33
5. Младеновац									11,20	11,92
6. Овча										29,80
7. Раковица, ОШ									14,33	15,20
8. Сопот										11,66
9. Звездара, Ст. брдо									18,09	13,70
10. Сурчин									11,11	11,20
11. Бор	7,25	8,6	9,54	7,25	6,47	6,40	7,53	8,00	7,10	6,98
12. Брадарац								7,47	7,35	7,10
13. Ваљево	12,57	11,4	14,20	12,35	15,59	9,83	13,02	14,80	12,75	12,20
14. Врање	19,65	5,61	14,80	15,01	11,2	12,37	13,65	13,61	12,18	10,63
15. Г. Милановац					11,30	14,96	12,05	13,02	10,58	8,89
16. Елемир	36,0	24,37	22,00	28,16	43,0	41,29	40,21	32,58	59,40	41,61
17. Зајечар			32,51	37,76	26,23	29,97	28,96	25,77	26,26	31,06
18. Звечан	8,6	9,1	6,96	8,13	20,88	21,17	26,06	19,30	8,76	6,97
19. Зрењанин	49,25	34,54	28,08	35,57	48,5	52,90	41,66	37,50	61,50	37,00
20. Јагодина	10,64	6,14	6,18	9,0	7,50	7,10	7,00	8,08	8,50	20,73
21. Кикинда						2,61	2,8	2,52	6,04	6,80
22. К. Митровица	14,86	14,52	11,44	14,52	31,9	29,54	33,53	25,72	15,24	7,44
23. Костолац	7,59	7,43	7,14	7,44	6,78	6,75	6,46	6,69	6,92	10,12
24. Крагујевац								11,63	10,95	13,00
25. Краљево	11,32	15,41	11,98	8,49	11,28	9,20	7,67	16,30	9,21	6,88
26. Крушевац	20,44	17,02	16,22	19,10	17,65	14,95	12,77	13,11	13,68	11,38
27. Лесковац	43,50	46,32	41,10	28,90	21,30	18,60	23,58	23,92	36,70	23,10
Агломерација Ниш										
28. Ниш	15,20	17,71	21,57	19,5	14,8	7,00	15,28	26,43	22,29	
29. Трг Књ. Љубице										6,30
30. Ниш, локалне										13,40
31. Нишка бања							6,7	14,26	10,33	6,76
32. Обреновац										11,20
33. Панчево	23,25	17,90	17,00	15,90	21,10	20,15	17,92	15,92	17,33	10,60
34. Пожаревац								9,56	10,66	9,43
35. Прибој	22,00	13,30	10,30	11,60	15,50	15,80	21,30	22,66	22,50	19,60
36. Севојно			23,6	22,60		22,70	19,50	23,58	25,70	19,92
37. Сента	6,16	6,62	6,30	6,60	5,10	2,09	2,27	5,31	7,10	7,70
38. Смедерево	23,86	17,30	14,15	18,09	16,95	12,68	13,56	17,25	19,21	20,83
39. С. Митровица							17,14	6,91	10,08	12,89
40. Трстеник							10,09	7,79	9,10	10,33
41. Ћуприја	5,30	5,85	9,59	8,27	7,45	7,03	7,52	7,30	7,77	12,93
42. Ужице	52,10	41,72	33,90	33,6	42,10	35,20	32,40	30,42	30,70	27,92
43. Чачак	21,20	15,69	9,59	15,20	16,97	14,09	11,64	15,67	17,02	14,32
44. Шабац	19,75	19,33	19,60	23,80	30,35	27,17	21,81	29,22	32,10	37,95

*шири центар Београда

Напомена: У агломерацији Ниш мониторинг квалитета ваздуха је вршен за државну и локалну мрежу станица. Мерења у локалној мрежи су у 2021. години вршена само за првих пет месеци у години, због чега су резултати истих презентовани одвојено од резултата са државне мреже, вршеном у континуитету 12 месеци (мерно место Трг кнКњегиње Љубице).

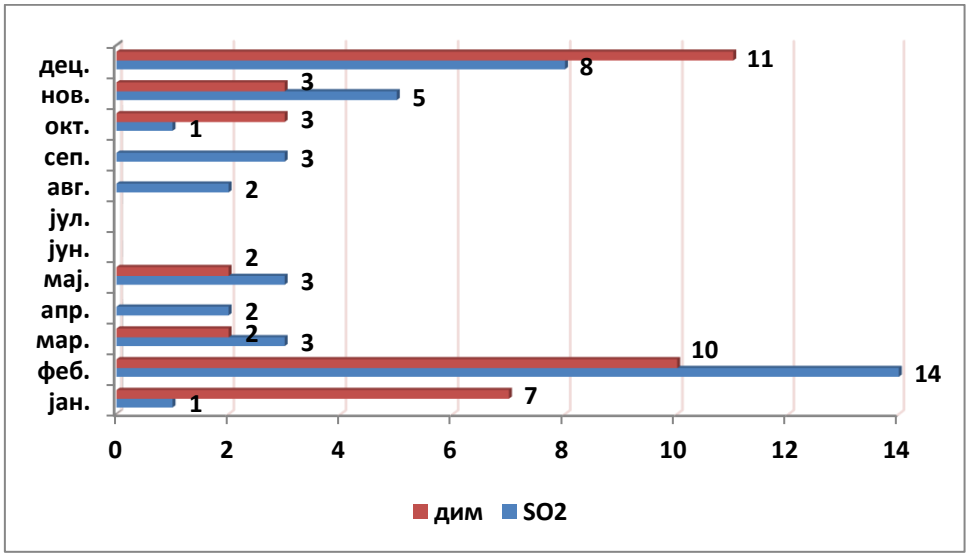
Табела 7. Број дана (мерења) са вредностима чађи преко ГВ у мрежи ЗЈЗ станица на територији Републике Србије у 2021. години (%)

Град / насеље	Бр. мерних места	Σ Број мерења	Број мерења > ГВ	% > ГВ
1. Београд	6	2190	1	
2. Бгд, Земун	1	365	0	0
3. Вишњичка бања	1	365	0	0
4. Младеновац	1	365	0	0
5. Раковица, ОШ	1	365	0	0
6. Сопот	1	365	0	0
7. Звездара, Ст. брдо	1	365	0	0
8. Барајево, ДЗ	1	365	0	0
9. Сурчин, ДЗ	1	334	0	0
10. Бор	1	354	0	0
11. Брадарац	1	365	0	0
12. Ваљево	1	365	10	2,74
13. Врање	2	607	10	1,65
14. Г. Милановац	1	362	0	0
15. Елемир	1	11	18	10,10
16. Зајечар	1	363	21	5,80
17. Звечан	1	365	4	1,10
18. Зрењанин	2	350	53	15,14
19. Јагодина	1	343	17	4,96
20. Кикинда	2	729	0	0
21. К. Митровица	1	365	2	0,55
22. Костолац	1	365	0	0
23. Крагујевац	4	1456	20	1,37
24. Краљево	4	1422	11	0,77
25. Крушевац	6	2162	28	1,30
26. Лесковац	4	1437	67	4,66
Агломерација Ниш				
27. Трг Књ.Љубице	1	354	0	0
28. Ниш, локално	4	603	36	5,97
29. Нишка бања	1	148	0	0
30. Панчево	4	1460	14	8,75
31. Пожаревац	3	1080	2	0,20
32. Прибој	1	365	21	5,75
33. Севојно	1	361	29	8,03
34. Сента	1	365	0	0
35. Смедерево	1	359	16	4,46
36. С. Митровица	2	612	2	0,33
37. Трстеник	1	361	1	0,28
38. Ћуприја	1	364	7	1,92
39. Ужице	1	361	59	16,34
40. Чачак	2	708	18	2,54
41. Шабац	4	1420	205	14,40
Укупно	**76**	**25421**	**672**	**2,64**

Табела 8. Максималне вредности за SO_2 и чађ у 2021. (μg/m^3)

Град / насеље	SO_2	месец	ЧАЂ	Месец
Агломерација Београд				
1. Београд	53,40	фебруар	73,00	децембар
2. Земун, Београд	88,00	фебруар	40,00	јануар
3. Винча	44,90	фебруар		
4. Вишњичка бања ОШ	12,00	фебруар	32,00	фебруар
5. Младеновац, Бгд	22,00	децембар	28,00	мај
6. Овча, Бгд	68,70	децембар		
7. Раковица, ОШ, Бгд	11,00	фебруар	36,00	фебруар
8. Сопот	26,00	новембар	26,00	новембар
9. Звездара, Ст. брдо	21,00	новембар	24,00	јануар
10. Сурчин, ДЗ, Бгд	17,00	новембар	28,00	фебруар
11. Барајево	22,00	децембар	18,00	децембар
12. Бор	614,00	март	14,20	март
13. Брадарац	157,00	март	58,90	фебруар
14. Ваљево	127,00	јануар	131,00	јануар
15. В. Црљени	60,40	септембар		
16. Војловица	56,10	фебруар		
17. Врање	144,90	децембар	140,10	децембар
18. Г. Милановац	4,20	фебруар	50,00	јануар
19. Елемир	87,00	мај	75,00	децембар
20. Зајечар	130,75	март	98,97	март
21. Звечан	19,83	април	66,26	јануар
22. Зрењанин	100,00	мај	112,00	фебруар
23. Јагодина	96,50	децембар	131,00	фебруар
24. Кађ	18,10	август		
25. Кикинда	32,00	фебруар	37,00	фебруар
26. К. Митровица	17,10	септембар	56,53	децембар
27. Костолац	135,00	децембар	17,60	октобар
28. Крагујевац	74,00	фебруар	85,00	децембар
29. Краљево	< 7,00		87,40	
30. Крушевац	14,60	август	113,9	јануар
31. Лазаревац	55,10	август		
32. Лесковац	< 5,00		142,40	фебруар
33. Ниш	25,20	децембар		октобар
34. Нишка Бања	29,00	јануар	23,00	мај
35. Обреновац	120,20	фебруар	37,20	новембар
36. Панчево	32,80	фебруар	118,00	фебруар
37. Пожаревац		јануар		јануар
38. Прибој	46,00	април	97,00	децембар
39. Севојно			106,00	јануар
40. Сента	21,00	фебруар	39,00	фебруар
41. Смедерево	293,00	фебруар	98,60	децембар
42. С. Каменица	36,70	октобар		
43. С. Митровица	84,00	новембар	53,00	децембар
44. Старчево	25,40	јануар		
45. Трстеник	10,10	септембар	73,90	децембар
46. Ћуприја	56,20	мај	53,00	октобар
47. Ужице	80,00	новембар	137,00	децембар
48. Чачак	4,20	фебруар	91,00	фебруар
49. Шабац	54,40	децембар	82,30	новембар

Графикон 1. Календарска дистрибуција максималних вредности за SO_2 и чађ у 2021.



Из горе приказаног графикона може се закључити да је евидентирање максималних вредности за ове две загађујуће материје било најфреквентније у периоду врхунца грејне сезоне, тј. у месецу фебуару и децембру. То говори у прилог томе да је најзаступљенији извор загађења ваздуха управо непотпуно сагоревање фосилних горива, и то све више из кућних ложишта. Разлог за такво трошење енергената је континуирано лош економски статус (посебно руралне популације) и непостојање других могућности за снабдевање домаћинстава енергентима (висока цена или просторна дистрибуција домаћинстава), због чега све више потрошача одустаје од даљинског грејања на природни гас који је еколошки најприхватљивији енергент.

С друге стране, апсолутна максимална вредност за сва мерна места у 2021. години (614,00 $\mu g/m^3$) за сумпор-диоксид је у Бору. У случају града Бора, висина концентрације сумпор-диоксида у амбијенталном ваздуху директно је у вези са производним процесом у РТБ Бор и коришћењем сумпорне киселине у истом. С обзиром да је сумпор-диоксид, по свом дејству, једињење које се сматра снажним респираторним иритансом који након емисије у ваздух у контакту са воденом паром прелази у сумпорасту киселину, препорука је да би кроз редовни рад примарне здравствене заштите на подручју индустријског загађења пореклом од рада топионице требало спроводити праћење стања респираторног здравља осетљивих популационих група [11].

4.1.3. Таложне материје

Табела 9. Прикупљање и анализа података мерења аероседимента у мрежи ЗЈЗ станица Републике Србије у периоду 2012–2021. године

Показатељ	2012.	2013.	2014.	2015.	2016.	2017.	2018.	2019.	2020.	2021.
Бр. насеља	30	26	24	22	22	24	30	32	37	37
Бр. мер. места	53	57	26	31	50	47	63	74	72	82

Прикупљање и анализа података мерења аероседимента током 2021. године систематски су вршени у 37 насеља/града на 82 мерна места.

Средња годишња вредност аероседимента у насељима на територији Републике Србије приказана је у табели 10.

Током 2021. године највиша средња годишња вредност таложних материја била је у Смедереву (315,72 mg/m^2/дан) и Крагујевцу (397,00 mg/m^2/дан). У 2021. години најнижа средња годишња вредност таложних материја била је у Прибоју (45,00 mg/m^2/дан), Нишкој Бањи (54,60 mg/m^2/дан) и Севојну (58,30 mg/m^2/дан).

Табела 10. Средња годишња вредност концентрације **таложних материја** у мрежи ЗЈЗ станица за мерење имисије на територији Републике Србије у периоду 2012–2021. године (mg/m^2/дан)

Насеље	2012.	2013	2014	2015.	2016.	2017.	2018.	2019.	2020.	2021.
1. Апатин										141,10
2. Бгд – Раковица						108,40	128,9	125,3	90,50	280,90
3. Бор	244,25	286,5	370,5	181,5	204,03	139,75	148,32	130,18	156,10	183,00
4. Брадарац								144,22	152,03	191,42
5. Брестовац									76,60	75,30
6. Врање	132,97	97,31	82,00	68,65	127,95	88,14	108,75	83,83	61,65	70,74
7. Г. Милановац	/	/	/	111,08	175,44	109,40	162,63	128,73	219,80	100,33
8. Грабовац / КМ	104,02	134,15	118,63	145,60	146,65	187,85	158,57	98,95	122,00	165,94
9. Житковац/Роми	165,24	115,07	103,29	132,40	120,67	135,85	101,59	85,58	84,00	121,84
10. Звечан	124,33	117,73	102,35	181,42	103,9	124,34	104,7	80,00	88,66	132,25
11. Зубин Поток	83,65	164,26	112,14	141,38	162,67	118,60	125,46	78,91	168,81	180,55
12. Јагодина							151,75	126,67	209,83	134,84
13. Колубара Б									194,08	225,65
14. К. Митровица	121,85	186,05	159,11	147,80	131,61	134,33	128,19	78,97	102,59	141,55
15. Костолац	126,9	135,92	189,04	134,83	176,13		192,0	93,33	121,72	133,50
16. Крагујевац								310,72	274,26	397,00
17. Краљево						161,22	197,12	91,02	137,17	145,28
18. Кривељ									210,50	192,30
19. Крушевац	132,6	169,52	160,0	140,40	158,6	127,50	167,75	163,25	166,92	155,63
20. Лепосавић	91,45	126,55	100,68	128,08	147,87	130,10	119,01	111,18	105,06	131,58
21. Лесковац	125,2	93,54	150,00	109,21	151,5	123,25	76,10	75,17	102,80	107,13
22. Лешак	102,16	159,17	104,35	138,84	135,60	118,41	125,35	88,22	132,86	152,03
23. Метовница									30,60	114,00
Агломерација Ниш										
24. Ниш	166	140,7	174,00	113			279,0	159,86	150,61	
25. Трг Књ. Љубице										163,10
26. Ниш, локално*										87,44
27. Нишка Бања							190,0	113,85	209,35	54,60
28. Оштрељ									151,80	117,30
29. Панчево	55	78	/	56	68,05	100,0	119,50	101,83	79,88	125,00
30. Пожаревац								102,33	121,85	139,32
31. Прибој	91,64	13,3	56,31	51,66	140,76	110,69	139,82	144,25	102,62	45,00
32. Севојно						132,06	132,42	90,75	116,21	58,30
33. Смедерево	157,18	196,7	234,5	213,0	188,38	175,79	209,92	189,94	243,97	315,72
34. Сомбор										280,58
35. Трстеник							136,30	136,92	127,70	155,70
36. Ћуприја							167,58	127,33	202,50	135,07
37. Ужице	61,78	37,98	149,95	96,47	290,73	238,28	212,72	236,37	204,85	163,10
38. Чачак	130,10	110,25	170,51	118,2	150,92	101,00	102,68	101,85	142,75	115,11
39. Шабац	154,78	208	142,6	157,67	219,66	194,3	170,18	324,52	284,27	191,00

ГВ= 200, 0 mg/m^2/дан

Промене нивоа аерозагађења општим загађујућим материјама у односу на претходну годину (2020–2021)

SO_2		
Пораст	**Пад**	**Уравнотежене вредности**
Брадарац Врање Зајечар Јагодина Костолац Пожаревац Смедерево Ћуприја	Београд Бор Ваљево Вел. Црљени Елемир Зрењанин Звечан Кађ К. Митровица Крагујевац Лазаревац Обреновац Панчево Прибој С. Митровица Старчево Ужице	Војловица Г. Милановац Кикинда Краљево Крушевац Лесковац Ниш Нишка Бања Сента Трстеник Чачак Шабац
	ЧАЂ	
Пораст	**Пад**	**Уравнотежене вредности**
Београд Зајечар Јагодина Костолац Крагујевац Краљево Крушевац Лесковац Смедерево С. Митровица Трстеник Ћуприја Шабац	Врање Г. Милановац Елемир Звечан Зрењанин К. Митровица Ниш Нишка Бања Панчево Пожаревац Прибој Севојно Ужице Чачак	Бор Брадарац Ваљево Кикинда Сента

4.2. Загађујуће материје – показатељи специфичног загађења

Током 2021. године праћени су:

- **неорганске загађујуће материје:** угљен-моноксид, амонијак, азот-диоксид, азотови оксиди, укупне суспендоване честице, PM_{10}, $PM_{2.5}$, озон, тешки метали (у аероседименту и PM_{10})
- **органске загађујуће материје:** бензен, толуен, ксилени, бензо(а)пирен, формалдехид; акролеин, феноли
- **тешки метали и металоиди:** олово, кадмијум, цинк, арсен, никл, хром, бакар, жива у таложним материјама и суспендованим честицама.

Табела 11. Обим праћења **специфичних загађујућих супстанција** у мрежи ЗЈЗ станица за мерење имисије на територији Републике Србије у периоду 2012–2021. године

Показатељ	2012.	2013.	2014.	2015.	2016.	2017.	2018.	2019.	2020.	2021.
Број насеља	34	33	26	29	27	29	31	40	41	57
Бр.мер.места	85	81	45	61	47	60	71	117	127	126

Загађеност ваздуха специфичним загађујућим супстанцијама праћена је током 2021. године у 57 насеља на 126 мерних места, уз напомену да су насеља Обреновац, Лазаревац, Младеновац, Винча, Барајево, Раковица, уједно и општине главног града Београда, те да се реалнији увид у мониторинг загађења специфичним материјама добија када се иста посматрају као посебни географски ентитети. Највише мерних места је било у широј зони Београда (40), што чини 32% свих мерних места.

Као најчешће праћена специфична загађујућа материја, азот-диоксид се, ван ЗЈЗ локалне мреже за мониторинг квалитета ваздуха, мери и у склопу *мреже фиксних станица за континуални мониторинг загађења ваздуха пореклом од мобилних извора загађења* у Граду Београду (15 мерних места). Што се броја мерних места на којима се прати макар једна од специфичних загађујућих материја у амбијенталном ваздуху по граду тиче, дистрибуција је следећа (табела 12): 1 град их прати на 40 мерних места (Београд); 1 на 7 места; 1 на 6 места, 1 на 5 места; 4 на 4 места; 1 на 3 места; 7 на 2 места и чак 29 градова/насеља прати специфичне материје на само једном мерном месту (најчешће је то азот-диоксид).

Табела 12. Специфичне загађујуће супстанције (број мерних места по насељу)

Р. бр.	Насеље	2012.	2013.	2014.	2015.	2016.	2017.	2018.	2019.	2020.	2021.
1.	**Београд**	13	13	3		3	14	17	33	40	40
2.	**Бор**	4	4	4	2	3	2	3	5	5	3
3.	**Брадарац**								1	1	1
4.	**Брезоник**										1
5.	**Ваљево**	3	3	3	3	3	3	3	3	7	1
6.	**В. Градиште**								1	1	1
7.	**В. Црљени**						1	1	1	1	1
8.	**Војловица**									1	1
9.	**Врање**	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2
10.	**Г. Милановац**						1	1	1	1	1
11.	**Елемир**	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
12.	**Зајечар**	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
13.	**Звечан**	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
14.	**Зрењанин**	4	4	4	4	2	2	2	2	2	2
15.	**Јагодина**	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
16.	**Каћ**									1	1
17.	**Кикинда**	2	2	2	2		2	2	2	2	2
18.	**К. Митровица**	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1
19.	**Костолац**							1	1	1	1
20.	**Крагујевац**								5	5	5
21.	**Краљево**	1	1	1	1	1	4	1	4	4	4
22.	**Кривељ**										1
23.	**Крушевац**	2	1	2	2	2	2	6	6	6	6
24.	**Кула**										1
25.	**Лазаревац**						1	1	1	1	1
26.	**Лесковац**	1	1	1	1	1	4	4	4	1	4
27.	**Ниш**	3	3	1	1	1	1	1	7	7	7
28.	**Нишка Бања**							1	1	1	1
29.	**Обреновац**								2	1	2
30.	**Оштрељ**										1
31.	**Панчево**	2	2	2	3	3	3	4	3	4	4
32.	**Пожаревац**								3	5	4
33.	**Прибој**	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
34.	**Раља**								1	1	1
35.	**Севојно**						1	1	1	1	1
36.	**Сента**	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
37.	**Смедерево**							1	3	3	2
38.	**С. Каменица**									1	1
39.	**С. Митровица**							2	3	2	2
40.	**Старчево**									1	1
41.	**Суботица**									1	1
42.	**Трстеник**								1	1	1
43.	**Ћуприја**	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
44.	**Ужице**	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1
45.	**Чачак**	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2
46.	**Шабац**	4	3	4	4	4	2	4	4	6	6
Σ Број мерних места											**126**

4.2.1. Неорганске загађујуће материје

Подаци о праћењу неорганских загађујућих материја приказани су у табели 13. Током 2020. године од неорганских загађујућих материја праћени су:

- **амонијак:** Зрењанин, Панчево и Шабац (емисије индустријског порекла)
- **азот-диоксид:** насеље/град Београд са широм урбаном зоном (Вишњица, Звездара, Стојчино брдо, Винча, Земун, Младеновац, Сурчин, Овча, Раковица, Сопот, Барајево), Брадарац, Ваљево, Врање, Велики Црљени, Горњи Милановац, Елемир, Зајечар, Звечан, Јагодина, Кић, Кикинда, Колубара Б, Косовска Митровица, Костолац, Краљево, Крагујевац, Крушевац, Лазаревац, Лесковац, Ниш, Нишка Бања, Обреновац, Панчево, Пожаревац, Прибој, Севојно, Сента, Смедерево, Сремска Митровица, Сремска Каменица, Трстеник, Ћуприја, Ужице, Чачак, Шабац
- **укупне суспендоване честице (TSP):** Кикинда, Сента
- **PM_{10}:** Београд (ужа урбана зона), Бор, Кривељ, Брезоник, Ваљево, насеље Враново (Смедерево), Велики Црљени, Велико Градиште (фарма свиња „Рамски рит”), Елемир, Зрењанин, Кић, Кикинда, Крагујевац, Краљево, Лазаревац, Ниш, Нови Сад, Обреновац, Оштрељ, Панчево, насеље Војловица, насеље Старчево, Пожаревац, Раља (Смедерево), Смедерево, Сента, Сремска Каменица, Сремска Митровица, Суботица, Ћуприја, Ужице, Чачак, Шабац
- **$PM_{2,5}$:** Београд и насеље Овча, Велики Црљени, Кић, Кикинда, Кула, Ниш, Нови Сад, Обреновац, Панчево, насеље Војловица, Сента, Сремска Каменица, Суботица, Шабац.

Табела 13. Средња годишња вредност **неорганских** загађујућих супстанцијау мрежи ЗЈЗ станица на територији Републике Србије у 2021. години (μg/m^3)

Насеље	NO_2 μg/m^3	NH_3 μg/m^3	HF	ТСЧ μg/m^3	PM_{10} μg/m^3	$PM_{2,5}$ μg/m^3
Агломерација Београд						
1. Београд	25,53				41,60	25,35
2. Винча	16,50				51,00	
3. Вишњица, ОШ	10,72					
4. Земун	26,40				36,54	
5. Стојчино брдо	16,60				33,80	
6. Младеновац	13,75					
7. Сурчин, ДЗ	12,63					
8. Овча	10,85				26,51	23,93
9. Раковица	15,60				43,00	
10. Барајево	9,60					
11. Сопот	12,00					
12. Бор					35,62	
13. Брадарац	12,00					
14. Брезоник					33,10	
15. Ваљево	24,28				66,54	
16. В.Градиште					23,25	
17. Војловица					37,80	32,77
18. Враново					43,68	
19. Врање	11,27					
20. В. Црљени	10,60				46,30	34,30
21. Г. Милановац	28,39				52,36	37,30
22. Елемир	16,44				31,77	
23. Зајечар	24,67					
24. Звечан	6,12					
25. Зрењанин	20,22	2,29			33,10	
26. Јагодина	6,50					
27. Каћ	16,44				26,25	21,00
28. Кикинда	3,90			45,18	29,40	18,13
29. Колубара Б	25,25				38,50	
30. К. Митровица	14,40					
31. Костолац	12,55					
32. Краљево	41,62				40,10	
33. Крагујевац	22,14					
34. Кривељ					27,44	
35. Крушевац	15,70					
36. Кула					25,80	14.42
37. Лазаревац	12,62				70,90	
38. Лесковац	19,33					
39. Ниш	29,93				44,80	38,10
40. Нишка бања	20,70					
41. Нови Сад						17,82
42. Обреновац	10,45				35,15	25,30
43. Панчево	19,11	34,40	0,35		34,22	
44. Пожаревац	33,30				41,00	
45. Прибој	11,22					
46. Раља					40,22	
47. Севојно	21,08					
48. Сента	3,83			66,42	41,92	24,06
49. Смедерево	69,30				35,80	
50. С. Митровица	16,81				30,36	
51. С. Каменица	15,70				22,00	
52. Старчево	15,89				33,45	
53. Суботица					38,50	29,23
54. Трстеник	14,76					
55. Ћуприја	5,15				29,14	
56. Ужице	30,66				38,89	
57. Чачак	32,20				42,21	38,50
58. Шабац	25,50				54,35	29,34
ГВ	**40,00**	**100,00***		**70,00**	**40,00**	**20,00**

Табела 14. Број дана (мерења) са вредностима PM_{10} преко ГВ у мрежи ЗЈЗ у 2021. години (%)

Град / насеље	Мерна места	C_{sr}	C_{max}	Σ број мерења	N > ГВ	%
1. Бор	3	35,80	154,70	486	114	23,46
2. Брезоник	1	39,73	167,20	362	99	27,35
3. Ваљево	1	65,54	411,60	357	167	46,78
4. Велики Црљени	1	44,83	218,80	365	117	32,05
5. Велико Градиште	1	23,25	55,00	84	2	2,38
6. Војловица	1	37,80	139,00	298	75	25,17
7. Враново	1	43,68	146,00	155	45	29,00
8. **Г. Милановац**	1	52,36	128,2	56	23	41,07
9. Елемир	1	31,77	47,00	56	0	0
10. Зрењанин	2	33,10	43,00	146	0	0
11. Каћ	1	26,25	87,00	358	21	5,87
12. Кикинда	2	29,40	107	168	16	9,52
13. Крагујевац	1	34,38	178,50	364	61	16,76
14. Краљево	1	40,10	228,62	358	88	24,58
15. Кривељ	1	27,44	75,44	350	11	3,14
16. Кула	1	25,80	76,49	129	2	1,55
17. Лазаревац	1	28,32	113,50	365	47	12,88
18. Ниш	1	44,80	102,90	52	21	40,40
19. Нови Сад	3	28,65	144,00	1040	76	7,30
20. Обреновац	2	35,15	148,00	730	130	17,80
21. Оштрељ	1	36,47	98,90	354	63	17,80
22. Панчево, Цара Душана	1	28,70	221,00	173	32	18,50
23. Панчево, Стрелиште	1	35,61	94,00	122	19	15,60
24. Панчево, Нар. башта	1	44,22	196,43	320	136	42,50
25. Панчево, Ватр. дом	1	28,35	109,00	304	35	11,51
26. Пожаревац	1	41,00	183,00	358	70	19,55
27. Раља	1	40,22	126,00	365	85	23,29
28. Сента	1	41,92	108,00	84	21	25,00
29. Смедерево	1	35,80	161,00	157	29	18,47
30. С. Каменица	1	22,00	76.00	360	8	2,22
31. С. Митровица	1	30,36	94,00	275	37	13,45
32. Старчево	1	33,45	138,00	298	51	17,11
33. Суботица	1	38,50	218,40	342	71	20,76
34. Ћуприја	1	29,14	142,20	50	8	16,00
35. Ужице	1	38,89	224,00	355	83	23,38
36. Чачак	1	42,21	197,00	292	79	27,05
37. Шабац	2	54,35	168,50	160	49	30,63
	45	**36,47**	**411,60**	**10648**	**1991**	**18,70**
Агломерација Београд						
38. КБЦ „Др Д.Мишовић”	мерења сваки дан	22,43	72,70	359	14	27,45
39. АМС Овча		26,51	83,90	357	32	8,96
40. Омладинских бригада		67,50	168,00	356	239	67,13
41. Земун, Јер. Копитара		36,54	178,40	365	64	17,53
42. В. Црљени		46,30	218,80	365	113	30,96
43. Винча ЈКП		51,00	142,80	365	151	41,37
	6	**41,71**	**218,80**	**2167**	**613**	**28,30**
44. БАС, Железничка 4	мерења 4 - 5 месечно	44,23	101,00	52	14	26,92
45. Раковица, индустрија		38,93	105,00	49	13	26,53
46. Раковица, ОШ „Н. Тесла”		47,10	120,10	50	18	36,00
47. Земун, Трг авијатичара 7		44,55	141,90	52	13	25,00
48. Бојанска 16		36,40	78,70	52	8	15,38
49. Ветер. факултет, Булевар ослобођења 18		48,31	142,30	51	17	33,33
50. Насеље „Степа”, Кумодрашка 265		38,74	120,20	51	12	23,53
51. Чукаричка падина		39,42	94,40	50	9	18,00
52. Колубара 2		38,50	83,70	52	10	19,23
53. Ст. брдо, Звездара		33,80	94,30	51	4	7,84
54. Овча		37,37	103,90	52	10	19,23
55. Винча ЈКП		35,50	92,00	62	10	16,13
56. КБЦ „Др Д. Мишовић”		31,84	97,90	54	4	7,70
	13	**39,59**	**142,30**	**678**	**142**	**20,94**

Укупно	**64**	**39,26**	**411,60**	**13493**	**2746**	**20,35**

4.2.2. Детаљни приказ заступљености праћења концентрација PM_{10} по градовима

	Булевар Деспота Стефана, ГЗЈЗ					Омладинских бригада 104				
МЕСЕЦ	C_{sr}	C_{max}	**N**	**ДАНА >ГВ**	**% >ГВ**	C_{sr}	C_{max}	**N**	**ДАНА >ГВ**	**% >ГВ**
јануар	35,60	66,4	31	5	16,13	66,20	95,40	31	27	87,10
фебруар	66,18	149,1	28	16	57,14	72,10	95,20	28	24	85,71
март	45,35	89,1	31	12	38,71	79,70	110,7	31	31	100
април	32,88	55,9	30	3	10,00	70,30	99,40	30	30	100
мај	27,60	53,20	31	1	3,22	76,00	115,20	31	31	100
јун	42,90	90,10	30	7	23,33	91,00	168,0	21	21	100
јул	39,70	70,00	31	8	25,81	93,30	161,6	31	29	93,55
август	32,80	53,20	31	1	3,22	68,20	141,0	31	24	77,42
септембар	33,50	58,10	30	3	10,00	59,60	88,70	30	20	66,66
октобар	39,10	96,70	31	8	25,81	52,30	74,60	31	15	48,39
новембар	38,50	80,30	30	8	26,66	43,70	63,90	30	9	30
децембар	41,20	116,90	31	8	25,81	37,90	82,40	31	7	22,58
УКУПНО	**35,50**	**149,10**	**365**	**80**	**21,92**	**67,50**	**168,0**	**356**	**268**	**75,28**

	ВЕЛИКИ ЦРЉЕНИ, 7. јула 19, АМС					НАСЕЉЕ ОВЧА, Први мај 2а, АМС				
МЕСЕЦ	C_{sr}	C_{max}	**N**	**ДАНА >ГВ**	**% >ГВ**	C_{sr}	C_{max}	**N**	**ДАНА >ГВ**	**% >ГВ**
јануар	51,60	159,90	31	15	48,39	34,30	69,60	31	5	16,13
фебруар	63,2	115,50	28	17	60,71	45,20	83,90	28	8	28,57
март	55,70	97,70	31	19	61,29	38,50	68,20	31	8	25,80
април	37,70	60,00	30	3	10,00	22,10	41,80	30	0	0
мај	23,50	119,00	31	1	3,22	9,80	15,20	31	0	0
јун	41,40	175,00	30	6	2,00	16,20	46,20	30	0	0
јул	30,80	50,50	31	1	3,22	13,10	23,30	31	0	0
август	24,30	29,90	31	7	22,58	16,90	30,50	31	0	0
септембар	39,90	70,50	30	8	26,66	21,60	34,60	30	0	0
октобар	44,40	92,30	31	9	29,03	31,90	81,40	31	4	12,90
новембар	55,90	128,00	30	15	50,00	31,10	77,90	30	3	10,00
децембар	69,60	218,80	31	16	51,61	37,40	75,30	21	4	19,05
УКУПНО	**44,83**	**218,80**	**365**	**117**	**32,05**	**26,51**	**83,90**	**357**	**32**	**8,96**

	ЗЕМУН, Јернеја Копитара бб					АМС Винча				
МЕСЕЦ	C_{sr}	C_{max}	**N**	**ДАНА >ГВ**	**% >ГВ**	C_{sr}	C_{max}	**N**	**ДАНА >ГВ**	**% >ГВ**
јануар	27,70	47,90	31	1	3,22	42,30	74,00	31	10	32,26
фебруар	49,70	94,50	28	11	39,28	58,90	142,80	28	15	53,57
март	32,90	68,10	31	5	16,13	48,60	93,10	31	14	45,16
април	39,40	147,20	30	6	20,00	94,60	136,20	30	30	100,00
мај	20,20	35,40	31	0	0	27,80	49,40	31	0	0
јун	21,30	43,10	30	0	0	39,00	73,90	30	5	16,66
јул	24,30	43,70	31	0	0	71,20	121,00	31	31	100,00
август	31,10	73,50	31	0	0	37,70	113,00	31	3	9,67
септембар	41,7	96,30	30	10	33,33	101,20	140,80	30	30	100,00
октобар	46,4	145,70	31	9	29,03	42,40	103,70	31	6	19,35
новембар	43,00	97,20	30	10	33,33	41,10	85,20	30	7	23,30
децембар	60,80	178,40	31	13	41,93	6,20	13,60	31	0	0
УКУПНО	**36,54**	**178,40**	**365**	**64**	**17,53**	**50,92**	**142,80**	**365**	**151**	**41,73**

	ОБРЕНОВАЦ, ОШ „Јефимија”					Обреновац, МЗ Ушће				
МЕСЕЦ	**C_{sr}**	**C_{max}**	**N**	**ДАНА >ГВ**	**% >ГВ**	**C_{sr}**	**C_{max}**	**N**	**ДАНА >ГВ**	**% >ГВ**
јануар	34,30	87,30	31	6	19,35	32,60	70,10	31	3	9,68
фебруар	58,70	148,00	28	16	57,14	61,10	142,30	28	17	60,71
март	39,20	80,20	31	9	29,03	36,60	95,40	31	5	16,13
април	39,60	64,70	30	6	20,00	30,30	50,20	30	1	3,33
мај	27,60	53,20	31	1	3,22	17,20	35,00	31	0	0
јун	42,90	90,10	30	7	23,33	29,30	84,60	30	4	13,33
јул	39,70	70,00	31	8	25,80	25,90	68,90	31	1	3,22
август	32,80	53,20	31	1	3,22	11,50	20,00	31	0	0
септембар	22,50	58,10	30	3	10,00	23,00	40,70	30	0	0
октобар	39,10	96,70	31	8	25,80	35,30	77,60	31	4	12,90
новембар	38,50	80,30	30	8	26,66	38,40	68,30	30	8	26,66
децембар	41,20	116,90	31	8	25,80	35,40	99,60	31	6	19,35
УКУПНО	**38,90**	**148,00**	**365**	**81**	**22,19**	**31,40**	**142,30**	**365**	**49**	**13,42**

	ЛАЗАРЕВАЦ, Слободана Козарева 1					КБЦ „Др Драгиша Мишовић”				
МЕСЕЦ	**C_{sr}**	**C_{max}**	**N**	**ДАНА >ГВ**	**% >ГВ**	**C_{sr}**	**C_{max}**	**N**	**ДАНА >ГВ**	**% >ГВ**
јануар	22,70	42,40	31	0	0	25,00	46,00	31	0	0
фебруар	34,20	77,73	28	5	17,86	38,00	68,00	28	6	21,43
март	21,10	56,90	31	1	3,22	26,00	41,00	31	0	0
април	25,20	43,00	30	0	0	17,00	32,00	30	0	0
мај	19,20	36,60	31	0	0	7,50	13,80	31	0	0
јун	73,00	91,00	30	26	86,66	19,60	56,60	30	3	10,00
јул	27,60	61,60	31	1	3,22	20,40	30,40	31	0	0
август	15,20	23,00	31	0	0	14,60	21,30	31	0	0
септембар	15,40	27,00	30	0	0	16,00	23,90	30	0	0
октобар	20,00	58,50	31	1	3,22	29,10	72,70	25	2	8,00
новембар	27,40	73,50	30	3	10,00	30,0	67,10	30	3	10,00
децембар	38,90	113,50	31	10	2,80	26,00	41,00	31	0	0
УКУПНО	**28,32**	**113,50**	**365**	**47**	**12,88**	**22,43**	**72,70**	**359**	**14**	**18,28**

КРАЉЕВО PM_{10} – ПОЛИЦИЈСКА УПРАВА (1 мерно место)

централна урбана зона – саобраћај

МЕСЕЦ	**PM_{10} средња**	**C_{max}**	**N**	**ДАНА >ГВ**	**% >ГВ**
јануар	56,64	183,88	31	12	38,71
фебруар	77,94	185,33	28	20	71,43
март	49,60	91,30	31	18	58,06
април	29,53	53,08	30	1	3,33
мај	15,85	33,33	31	0	0
јун	18,35	48,00	23	0	0
јул	25,29	47,10	31	0	0
август	21,71	33,51	31	0	0
септембар	26,58	43,48	30	0	0
октобар	39,58	100,35	31	9	29,03
новембар	56,88	176,81	30	14	46,66
децембар	63,36	**228,62**	31	14	45,61
УКУПНО	**40,11**	**228,62**	**358**	**88**	**24,58**

ГВ/дан = 50 $\mu g/m^3$ ГВ/година = 40 $\mu g/m^3$

КИКИНДА PM_{10} – 2 мерна места

	Микронасеље					ЗЈЗ Кикинда				
МЕСЕЦ	**C_{sr}**	**C_{max}**	**N**	**ДАНА >ГВ**	**% >ГВ**	**C_{sr}**	**C_{max}**	**N**	**ДАНА >ГВ**	**% >ГВ**
јануар	35,00	53	7	1	14,29	35,90	47	7	0	0
фебруар	44,60	75	7	2	28,57	32,60	50	7	0	0
март	29,14	78	7	1	14,29	23,71	34	7	0	0
април	25,43	38	7	0	0	31,00	50	7	0	0
мај	15,71	22	7	0	0	12,71	18	7	0	0
јун	26,14	54	7	1	14,29	22,14	28	7	0	0
јул	27,57	48	7	0	0	23,28	43	7	0	0
август	26,14	34	7	0	0	19,00	25	7	0	0
септембар	27,29	34	7	0	0	27,29	34	7	0	0
октобар	32,43	56	7	2	28,57	32,71	61	7	1	14,29
новембар	56,14	107	7	4	57,14	48,86	85	7	3	42,86
децембар	28,71	66	7	1	14,29	22	28	7	0	0
УКУПНО	**31,19**	**107**	**84**	**12**	**14,29**	**27,60**	**85**	**84**	**4**	**4,80**

СЕНТА PM_{10} – 1 мерно место

МЕСЕЦ	**PM_{10} средња**	**C_{max}**	**N**	**дана >ГВ**	**% >ГВ**
јануар	42,90	56	7	2	28,57
фебруар	65,30	93	7	6	85,71
март	56,57	88	7	3	42,86
април	34,86	49	7	0	0
мај	23,57	34	7	0	0
јун	29,43	41	7	0	0
јул	39,43	58	7	1	14,29
август	34,86	46	7	0	0
септембар	27,71	39	7	0	0
октобар	56,57	108	7	5	71,43
новембар	35	49	7	0	0
децембар	60,14	106	7	4	57,41
УКУПНО	**42,19**	**108**	**84**	**21**	**25**

СУБОТИЦА – 1 мерно место

ОШ „Соња Маринковић”

МЕСЕЦ	**PM_{10} средња**	**C_{max}**	**N**	**дана >ГВ**	**% >ГВ**
јануар	48,00	141,00	28	10	21,43
фебруар	70,40	199,70	22	11	50,00
март	50,70	150,20	31	11	35,48
април	32,00	53,80	30	1	3,33
мај	17,70	35,10	31	0	0
јун	18,80	34,10	25	0	0
јул	29,30	50,10	29	1	3,44
август	21,50	45,00	29	0	0
септембар	33,30	71,30	30	4	13,33
октобар	55,50	218,40	31	11	35,48
новембар	49,60	111,00	30	13	43,33
децембар	41,30	64,90	26	9	34,61
УКУПНО	**39,00**	**218,40**	**342**	**71**	**20,76**

СРЕМСКА МИТРОВИЦАРМ$_{10}$ – 1 мерно место

Мерно место: зграда ЗЈЗ, Стари шор 47, урбана

МЕСЕЦ	PM$_{10}$ средња	C_{max}	N	ДАНА >ГВ	% >ГВ
јануар	/	/	/	/	/
фебруар	/	/	/	/	/
март	45,50	94,00	31	11	35,48
април	31,76	62,00	30	2	6,45
мај	18,65	38,00	31	0	0
јун	26,07	73,00	30	2	6,45
јул	25,93	42,00	31	0	0
август	18,77	33,00	31	0	0
септембар	27,42	42,00	30	0	0
октобар	40,68	92,00	31	8	25,80
новембар	38,43	73,00	30	4	13,33
децембар	/	/	/	/	/
УКУПНО	**30,36**	**94,00**	**275**	**37**	**13,45**

ЗРЕЊАНИН PM$_{10}$ – 2 мерна места

	Булевар Вељка Влаховића, саобраћај					Трг Доситеја Обрадовића				
МЕСЕЦ	C_{sr}	C_{max}	N	ДАНА >ГВ	% >ГВ	C_{sr}	C_{max}	N	ДАНА >ГВ	% >ГВ
јануар	35,71	43,00	7	0	0	/	/	/	/	/
фебруар	38,29	42,00	14	0	0	38,29	43	7	0	0
март	29,71	38,00	14	0	0	29,86	36	7	0	0
април	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
мај	27,75	34,00	12	0	0	/	/	/	/	/
јун	32,53	40,00	15	0	0	32,00	38,00	11	0	0
јул	33,50	41,00	10	0	0	28,57	38,00	7	0	0
август	34,50	40,00	4	0	0	/	/	/	/	/
септембар	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
октобар	32,71	41,00	14	0	0	33,70	39,00	10	0	0
новембар	32,07	36,00	17	0	0	35,29	40,00	7	0	0
децембар	38,14	41,00	18	0	0	34,43	40,00	7	0	0
УКУПНО	**33,06**	**43,00**	**90**	**0**	**0**	**33,16**	**43,00**	**56**	**0**	**0**

ЕЛЕМИР – PM$_{10}$

МЕСЕЦ	C_{cp}	C_{max}	N	дана> ГВ	%>ГВ
јануар	/	/	/	/	/
фебруар	36,14	40	7	0	0
март	30,14	35	7	0	0
април	/	/	/	/	/
мај	28,86	33	7	0	0
јун	34,14	47	7	0	0
јул	28,33	33	3	0	0
август	27,75	34	4	0	0
септембар	/	/	/	/	/
октобар	33,00	37	7	0	0
новембар	34,29	42	7	0	0
децембар	33,29	40	7	0	0
УКУПНО	**31,77**	**47**	**56**	**0**	**0**

ПАНЧЕВО –PM$_{10}$

	„Ватрогасни дом”					„Стрелиште”				
МЕСЕЦ	**C_{sr}**	**C_{max}**	**N**	**ДАНА >ГВ**	**% >ГВ**	**C_{sr}**	**C_{max}**	**N**	**ДАНА >ГВ**	**% >ГВ**
јануар	32,42	70,50	31	3	9,68	35,90	**63**	11	2	18,18
фебруар	50,79	109,00	28	11	39,28	54,30	94	9	4	44,44
март	37,67	83,40	31	7	22,58	37,90	78	10	2	20,00
април	23,40	50,20	30	1	3,33	27,80	52	10	1	10,00
мај	11,73	22,40	31	0	0	17,80	28	11	0	0
јун	/	/	/	/	/	40,66	68	9	1	11,11
јул	/	/	/	/	/	39,60	52	10	1	10,00
август	11,84/	19,20	31	0	0	30,80	46	10	0	0
септембар	21,33	22,00	30	0	0	33,90	65	10	1	10,00
октобар	32,50	68,30	31	5	0	37,10	79	11	2	18,18
новембар	29,73	65,60	30	4	0	38,50	82	10	2	20,00
децембар	32,09	80,80	31	4	12,90	36,70	86	10	2	20,00
УКУПНО	**28,35**	**109,00**	**304**	**35**	**11,51**	**35,91**	**94**	**121**	**16**	**13,22**

/ - подаци недоступни за обраду

	„Цара Душана”					„Старчево”				
МЕСЕЦ	**C_{sr}**	**C_{max}**	**N**	**ДАНА >ГВ**	**% >ГВ**	**C_{sr}**	**C_{max}**	**N**	**ДАНА >ГВ**	**% >ГВ**
јануар	34,33	65,80	31	4	12,90	36,42	104,00	27	6	22,22
фебруар	73,84	221,00	28	14	50,00	58,43	138,00	26	13	50,00
март	51,94	117,00	31	9	29,03	45,52	130,00	31	11	35,48
април	30,68	79,30	25	1	4,00	25,74	55,40	30	1	3,33
мај	30,85	71,10	31	1	3,22	12,55	26,30	31	0	0
јун	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
јул	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
август	/	/	/	/	/	15,90	30,80	31	0	0
септембар	/	/	/	/	/	22,01	41,70	30	0	0
октобар	/	/	/	/	/	39,67	124,00	31	7	22,58
новембар	/	/	/	/	/	37,00	94,40	30	6	20,00
децембар	32,62	78,30	27	3	11,11	41,10	110,00	31	7	22,58
УКУПНО	**28,70**	**221,00**	**173**	**32**	**18,50**	**33,45**	**138,00**	**298**	**51**	**17,11**

ЧАЧАК – PM$_{10}$

Мерно место: „Коста Новаковић”

МЕСЕЦ	**$C_{ср}$**	**C_{max}**	**N**	**дана> ГВ**	**%>ГВ**
јануар	55,17	149,5	29	14	48,27
фебруар	67,73	116,2	24	16	66,66
март	49,61	123,0	23	11	47,83
април	37,67	60	21	1	4,76
мај	23,83	43	30	0	0
јун	35,80	89	30	4	13,33
јул	42,32	63	22	7	31,81
август	28,57	70	30	1	3,33
септембар	25,43	46	30	0	0
октобар	41,00	82	25	8	32
новембар	53,83	102	12	7	58,33
децембар	72,31	197	16	10	62,5
УКУПНО	**42,21**	**197**	**292**	**79**	**27,05**

ГОРЊИ МИЛАНОВАЦ – PM_{10}
Мерно место: „Т. Матијевића”

МЕСЕЦ	$C_{ср}$	C_{max}	N	дана> ГВ	%>ГВ
јануар	/	/	/	/	/
фебруар	101,1	128,20	12	12	100,00
март	85,90	89,50	2	2	100,00
април	37,10	63,00	14	3	21,43
мај	/	/	/	/	/
јун	/	/	/	/	/
јул	/	/	/	/	/
август	22,70	38,00	10	0	0
септембар	24,25	28,00	4	0	0
октобар	/	/	/	/	/
новембар	44,70	105,00	9	3	33,33
децембар	60,20	83,00	5	3	60,0
УКУПНО	**52,36**	**128,20**	**56**	**23**	**41,07**

КРАГУЈЕВАЦ – PM_{10}
ОШ „Мирко Јовановић”

МЕСЕЦ	$C_{ср}$	C_{max}	N	дана> ГВ	%>ГВ
јануар	35,40	77,80	31	3	9,68
фебруар	51,40	107,60	27	12	44,44
март	44,30	68,10	30	9	30,00
април	29,40	45,90	30	0	0
мај	16,60	64,50	31	1	3,23
јун	28,80	84,40	30	2	6,66
јул	48,10	178,50	31	6	19,35
август	19,00	52,20	31	6	19,35
септембар	23,50	86,50	30	1	3,33
октобар	36,70	125,80	31	4	12,90
новембар	41,80	105,90	30	8	26,66
децембар	37,50	125,00	31	9	29,03
УКУПНО	**34,38**	**178,50**	**364**	**61**	**16,76**

ПОЖАРЕВАЦ – PM_{10}

Мерно место: Бензинска пумпа НИС Петрол

МЕСЕЦ	$C_{ср}$	C_{max}	N	дана > ГВ	%>ГВ	BaP	Pb	Cd	Ni	As
јануар	43,00	105,00	31	8	25,81	1,43	0,0071	0,28	3,15	1,90
фебруар	84,00	183,00	28	19	67,86	2,44	0,015	0,96	2,03	5,50
март	64,00	146,00	31	15	48,40	5,42	0,0086	0,35	2,05	3,00
април	39,00	100,00	30	5	16,66	0,85	0,0043	0,33	2,03	1,40
мај	24,00	41,00	31	0	0	0,19	0,0083	0,20	4,75	0,70
јун	29,00	63,00	30	2	0,66	0,10	0,0035	0,20	2,24	0,70
јул	28,00	45,00	31	0	0	0,08	0,0065	0,16	2,49	1,50
август	26,00	38	31	0	0	0,09	0,0067	0,15	2,08	0,90
септембар	35,00	166,00	30	1	3,33	0,22	0,0065	0,23	2,30	0,90
октобар	35,00	91,00	27	5	18,52	2,73	0,0144	0,23	3,37	1,80
новембар	43,00	183,00	30	8	26,66	2,14	0,0096	0,22	3,93	1,80
децембар	43,00	162,00	28	7	25,00	2,04	0,015	0,43	2,43	5,40
УКУПНО	**41,00**	**183,00**	**358**	**70**	**19,55**	**1,50**	**0,009**	**0,31**	**2,74**	**2,10**
ГВ	**40,00**					**1,00**	**0,50**	**5,00**	**20,00**	**6,00**
	$\mu g/m^3$						**$\mu g/m^3$**	**ng/m^3**		

Велико Градиште, фарма свиња „Рамски рит”

	PM_{10}	C_{max}	N	>GV	Pb	Cd	Ni	As
јан	22,29	37	7	0	0,003	0,13	2,10	1,00
феб	26,29	36	7	0	0,005	0,13	2,16	1,00
мар	42,57	55	7	2	0,0071	0,29	2	2
апр	22,14	31	7	0	0,0047	0,16	2,64	0,5
мај	25,86	41	7	0	0,0053	0,13	2,44	0,60
јун	14,00	16	7	0	0,0047	0,10	2,00	0,50
јул	21,00	25	7	0	0,0043	0,13	2,00	0,80
авг	24,30	44	7	0	0,0113	0,24	2,00	0,50
сеп	18,00	27	7	0	0,0036	0,20	2,60	0,50
окт	21,00	30	7	0	0,009	0,21	3,44	1,41
нов	24,71	40	7	0	0,0061	0,16	3,83	0,80
дец	16,86	27	7	0	0,006	0,15	2,00	1,36
	23,25	**55**	**84**	**2**	**0,0058**	**0,17**	**2,43**	**0,91**
ГВ	**40 µg/m³**				**0,5 µg/m³**	**5 ng/m³**	**20 ng/m³**	**6 ng/m³**

СМЕДЕРЕВО – PM_{10}

Мерно место: Центар за културу, Карађорђева 5–7

МЕСЕЦ	$C_{ср}$	C_{max}	N	дана> ГВ	%>ГВ
јануар	42,80	82	14	2	15,40
фебруар	79,20	161	12	10	83,30
март	43,40	101	13	4	30,80
април	31,23	53	13	2	15,40
мај	18,20	44	13	0	0
јун	30,20	80	13	2	15,40
јул	29,40	54	14	1	7,10
август	21,80	34	13	0	0
септембар	22,40	47	13	0	0
октобар	34,50	104	13	2	15,40
новембар	33,40	68	13	1	7,70
децембар	42,77	89	13	5	38,46
УКУПНО	**35,80**	**161**	**157**	**29**	**18,47**

ВРАНОВО – PM_{10}

Мерно место: Доситеја Обрадовића 21; 5 km од железаре

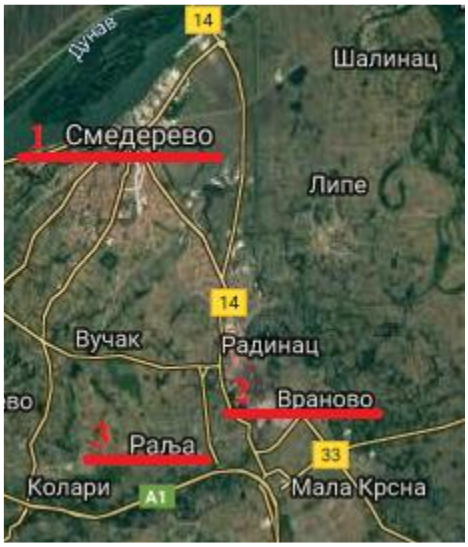
МЕСЕЦ	$C_{ср}$	C_{max}	N	дана> ГВ	%>ГВ
јануар	49,70	67	13	7	53,80
фебруар	76,40	117	12	10	83,30
март	55,40	123	13	6	46,20
април	33,61	61	13	2	15,40
мај	33,80	93	13	2	15,40
јун	36,50	64	13	1	7,70
јул	45,10	146	14	2	14,30
август	29,60	53	13	1	7,70
септембар	33,20	60	13	2	15,40
октобар	44,10	136	13	3	23,10
новембар	48,10	146	13	5	38,46
децембар	38,70	65	12	4	33,33
УКУПНО	**43,68**	**146**	**155**	**45**	**29**

РАЉА (Смедерево) – PM_{10}

Мерно место 1: Ул. Лоле Рибара 4 – приградско

МЕСЕЦ	$C_{ср}$	C_{max}	N	Дана > ГВ	% >ГВ
јануар	50,20	90	31	13	41,90
фебруар	71,20	126	28	21	75,00
март	58,30	92	31	18	58,10
април	43,06	67	30	9	30,00
мај	24,60	39	31	0	0
јун	36,90	79	30	6	20,00
јул	27,70	39	31	0	0
август	25,10	43	31	0	0
септембар	23,90	39	30	0	0
октобар	35,50	83	31	2	6,50
новембар	42,10	91	30	7	22,60
децембар	44,10	95	31	9	29,03
УКУПНО	**40,22**	**126**	**365**	**85**	**23,29**

Мапа мерних места Смедерево, Враново и Раља



УЖИЦЕ– PM_{10}

Мерно место: Библиотека

МЕСЕЦ	$C_{ср}$	C_{max}	N	дана> ГВ	%>ГВ
јануар	55	137	31	14	45,20
фебруар	60	98	28	14	50
март	41	95	31	5	16,13
април	28	53	30	1	3,33
мај	18	56	23	1	4,35
јун	30	72	30	5	16,66
јул	28	62	29	3	10,34
август	23	43	31	0	0
септембар	22	37	30	0	0
октобар	37	78	31	8	25,81
новембар	62	142	30	16	53,33
децембар	62,7	224	31	16	51,61
УКУПНО	**38,89**	**224**	**355**	**83**	**23,38**

БОР – PM_{10}

Мерно место 1: „Југопетрол”

	PM_{10}	C_{max}	N	>ГВ	% >ГВ	As	Макс.	>ГВ
јан	30,11	86,30	31	5	16,13	132,74	912,30	24
феб	47,95	142,10	28	10	35,71	103,40	462,30	25
мар	46,65	131,10	31	11	35,48	97,50	405,40	23
апр	41,02	100,30	30	9	30,00	336,41	2088,1	25
мај	35,44	107,20	30	3	10,00	110,54	618,80	26
јун	34,35	88,60	30	5	16,66	122,32	350,60	30
јул	43,75	89,10	31	11	35,48	94,81	266,20	29
авг	51,21	101,70	31	12	38,71	77,74	292,60	31
сеп	52,00	103,10	30	17	56,66	175,26	626,20	27
окт	36,63	93,50	31	8	25,81	464,85	1590,90	17
нов	33,94	154,70	30	2	6,66	70,68	1970,00	21
дец	21,69	98,20	31	1	3,22	53,76	328,60	25
	39,56	**154,70**	**364**	**94**	**25,82**	**153,33**	**1970,00**	**303**
ГВ	**40 µg/m³**					**6 ng/m³**		

Мерно место 2: „Градски парк” – индикативна мерења

	PM_{10}	C_{max}	N	>ГВ	% >ГВ	As	Макс.	>ГВ
јан	26,60	50,80	7	1	14,29	59,90	195,30	6
феб	20,31	34,90	7	0	0	59,74	124,90	7
мар	25,14	35,70	5	0	0	39,28	132,80	5
апр	35,64	59,70	5	1	20,00	18,10	542,10	4
мај	26,10	41,20	5	0	0	61,66	117,20	4
јун	31,42	50,20	4	1	25,00	23,40	48,70	3
јул	32,68	40,60	5	0		58,72	111,00	5
авг	31,38	37,20	6	0		21,88	63,00	5
сеп	38,72	60,70	9	3	30,00	81,03	138,50	8
окт	/	/	/	/	/	/	/	/
нов	36,76	49,50	5	0	0	93,12	168,60	4
дец	24,47	33,20	3	0	0	75,23	105,50	3
	29,93	**60,70**	**61**	**6**		**53,82**	**542,10**	**54**
ГВ	**40 µg/m³**					**6 ng/m³**		

Мерно место 3: „Институт”– индикативна мерења

	PM_{10}	C_{max}	N	>ГВ	% >ГВ	As	Макс.	>ГВ
јан	52,69	98,10	7	4	57,14	118,47	454,00	6
феб	32,36	67,70	7	2	28,57	35,57	102,10	6
мар	44,60	64,10	5	3	60,00	38,16	101,40	3
апр	29,32	59,4	5	1	20,00	45,64	119,50	4
мај	31,02	39,40	5	0	0	15,18	33,20	3
јун	40,78	76,80	4	1	25,00	22,65	37,60	3
јул	39,74	42,20	5	0	0	31,04	43,30	5
авг	32,22	53,60	6	1	16,66	16,43	28,30	4
сеп	35,71	47,70	9	0		27,53	66,20	8
окт	/	/	/	/	/	/	/	/
нов	42,02	90,40	5	1	20,00	22,90	56,50	5
дец	30,70	50,20	3	1	33,33	71,30	113,30	3
	37,38	**98,10**	**61**	**14**		**40,44**	**454,00**	**50**
ГВ	**40 µg/m³**					**6 ng/m³**		

Мерно место 4: „Кривељ”

	PM_{10}	C_{max}	N	>ГВ	% >ГВ	As	Макс.	>ГВ
јан	28,91	74,00	31	4	12,90	10,00	118,2	12
феб	35,65	75,40	28	6	21,42	10,97	65,50	16
мар	29,60	46,20	31	0	0	11,22	171,50	7
апр	29,80	46,00	30	0	0	10,73	102,40	9
мај	27,00	36,90	31	0	0	2,83	11,20	6
јун	21,00	45,90	30	0	0	5,22	18,40	8
јул	29,00	50,60	18	1	5,55	3,98	13,50	4
авг	23,90	42,30	31	0	0	12,65	281,90	1
сеп	29,00	43,40	30	0	0	4,94	44,90	5
окт	28,00	46,70	31	0	0	2,06	10,60	3
нов	26,34	47,80	28	0	0	6,39	44,10	9
дец	21,00	30,10	31	0	0	5,05	35,60	6
	27,44	**75,40**	**350**	**11**	**3,14**	**7,17**	**281,90**	**86**
ГВ	**40 µg/m³**					**6 ng/m³**		

Мерно место 5: „Оштрељ”

Инст.	PM_{10}	C_{max}	N	>ГВ	%	As	Макс.	>ГВ
јан	46,26	98,20	28	7	25	26,35	326,70	19
феб	52,41	98,90	28	14	50	14,84	94,70	16
мар	44,43	74,30	31	13	41,93	12,26	89,20	14
апр	36,94	59,20	30	3	10,00	26,80	496,60	22
мај	26,70	46,90	31	0	0	11,00	50,50	16
јун	29,31	70,40	29	4	13,79	16,31	86,20	25
јул	25,33	42,30	31	0	0	11,31	50,40	18
авг	28,53	79,70	28	1	3,57	7,18	24,60	11
сеп	34,49	59,30	30	2	6,66	23,41	126,30	21
окт	41,70	81,10	28	7	25	7,33	33,10	9
нов	41,33	71,70	29	8	3,45	11,80	42,60	15
дец	30,24	72,50	31	4	12,90	25,65	225,40	15
	36,47	**98,90**	**354**	**63**	**17,80**	**16,20**	**496,60**	**201**
ГВ	**40 µg/m³**					**6 ng/m³**		

Мерно место 6: „Брезоник”

Инст.	PM_{10}	C_{max}	N	>ГВ	%	As	Макс.	>ГВ
јан	47,21	167,20	29	10	34,48	32,94	390,20	18
феб	62,20	152,50	28	18	64,29	33,38	126,70	19
мар	43,20	88,40	30	12	40,00	19,85	182,30	14
апр	41,58	102,20	30	7	23,33	46,28	278,30	19
мај	29,82	53,00	31	2	6,45	17,34	81,80	17
јун	25,98	58,30	30	3	10,00	26,96	150,20	18
јул	32,48	56,20	31	5	16,13	39,58	125,60	26
авг	32,68	60,50	31	6	19,35	14,77	36,60	22
сеп	40,00	66,10	30	7	23,33	30,05	118,20	15
окт	46,76	101,00	31	15	48,39	31,76	204,80	17
нов	42,24	106,40	30	8	26,66	64,59	324,20	20
дец	32,59	77,30	31	6	19,35	36,46	286,80	17
	39,73	**167,20**	**362**	**99**	**27,35**	**32,83**	**390,20**	**222**
ГВ	**40 µg/m³**					**6 ng/m³**		

ВАЉЕВО – PM_{10}

Мерно место „Завод за јавно здравље”

МЕСЕЦ	$C_{ср}$	C_{max}	N	дана> ГВ	%>ГВ
јануар	112,90	**411,60**	31	29	93,55
фебруар	115,10	193,90	28	28	100,00
март	80,90	138,70	31	25	80,65
април	53,20	82,10	30	14	46,66
мај	28,30	45,10	31	0	0
јун	36,10	84,00	30	7	23,33
јул	38,30	92,10	31	5	16,13
август	41,10	57,70	31	1	3,22
септембар	28,20	50,50	30	1	3,33
октобар	57,00	116,30	31	16	51,61
новембар	88,90	162,40	22	17	77,27
децембар	106,50	**269,30**	31	24	77,42
УКУПНО	**65,54**	**411,60**	**357**	**167**	**46,78**

4.2.3. Тешки метали у таложним материјама, суспендованим честицама

Табела 15. Праћење тешких метала у таложним материјама у 2021. години (μg/m^2/дан)

Насеља	Pb	Cd	Zn	Ni	As	Hg	Cr	Cu
1. Бор	52,07	0,88		11,70	24,40			
2. Брестовац	4,90	0,10		1,80	1,97			
3. Кривељ	12,00	0,22		6,10	3,68			
4. Метовница	5,00	0,12		3,20	1,63			
5. Оштрељ	7,20	0,15		2,60	3,10			
6. Брадарац	4,42	0,21	102,83					
7. Г. Милановац	10,07	0,25			0,38			
8. Грабовац, КиМ	14,65	1,81	74,41					
9. Звечан	13,20	1,02	76,65					
10. Зубин Поток	13,52	1,84	83,36					
11. Јагодина	4,10	0,80	3,58					
12. Колубара Б	<60,00	<6,00		<10,00	<60,00			
13. К. Митровица	16,12	10,34	304,22					
14. Костолац	3,50	0,22	54,92					
15. Крагујевац	5,20	0,005	41,30	11,30				
16. Краљево	12,70		75,83					
17. Крушевац	< 5,0	< 1,0	56,87					
18. Лепосавић	5,27	0,34	77,73					
19. Лесковац	5,48	0,10	56,31					
20. Лешак	11,93	1,74	66,81					
21. Ниш	6,26	<1,5	46,38	3,70				
22. Нишка Бања	3,24	<1,5		5,10			24,15	
23. Панчево	2,22	0,30	17,83					
24. Пожаревац	4,08	0,21	70,40					
25. Прибој	2,50	0,11	34,10					
26. Раковица –инд.	<60,00	<6,00		<10,00	<60,00			
27. Севојно	25,72	0,57	180,70	96,73	0,42			107,18
28. Смедерево	13,00	0,20	42,92					
29. Трстеник	< 5,0	< 1,0	54,70					
30. Ћуприја	4,10	0,80	4,03					
31. Ужице	22,75	0,46	153,40	96,70	0,42			107,20
32. Чачак	9,67	0,25	31,10	2,14	0,31	0,10		
33. Шабац	21,03	0,52	238,00					

Табела 16. Средња годишња вредност тешких метала у PM_{10} у мрежи ЗЈЗ/ИЈЗ станица на територији Републике Србије у 2021. години

Насеље	Pb (μg/m³)	Cd (ng/m³)	As (ng/m³)	Ni (ng/m³)	Hg (μg/m³)
Агломерација Београд – индикативна мерења					
1. Бојанска 16	0,0104	1,18	2,29	1,55	
2. БАС, Савски венац	0,013	1,05	2,56	7,96	
3. Ветеринарски факултет	0,0112	3,33	5,12	9,05	
4. Бул. Деспота Стефана	0,0092	0,90	2,10	5,20	
5. КБЦ „Др Д. Мишовић”	0,0094	1,23	2,70	5,76	
6. Чукаричка падина	0,0109	2,50	2,95	8,78	
7. Земун, Ј. Копитара бб	0,0106	0,45	1,60	3,66	
8. Земун, Ав.трг	0,0109	0,82	2,44	7,94	
9. Омладинских бригада Н. Бгд	0,0094	0,20	1,90	4,50	
10. Насеље Овча	0,0111	0,80	1,91	6,92	
11. Винча, ЈКП	0,0061	0,40	1,80	5,40	
12. Стојчино брдо, Звездара	0,0095	0,92	2,40	6,80	
13. Београд, „Степа”, Вождовац	0,0099	2,29	2,64	10,20	
14. Бор	0,236	3,56	74,77	12,73	
15. Брезоник	0,081	1,80	33,10	11,40	
16. Кривељ	0,081	0,50	7,10	5,20	
17. Оштрељ	0,047	1,10	17,70	7,50	
18. В. Црљени	0,0078	1,20	9,24	4,94	
19. В. Градиште	0,0058	0,17	0,91	2,43	
20. Враново	0,007	0,21	0,66	1,97	
21. Елемир	0,054	2,64	6,93	11,61	
22. Зрењанин	0,061	3,15	6,60	12,66	
23. Каћ	0,006	0,39	0,89	4,24	
24. Колубара Б	0,0061	0,86	5,80	6,00	
25. Крагујевац	0,0172	0,70	1,40	1,82	
26. Краљево	0,0054	0,17	0,75	2,64	
27. Лазаревац	0,0051	0,17	3,37	4,16	
28. Ниш	0,003	2,00	2,00	2,00	
29. Нови Сад	0,0065	0,35	1,08	5,31	
30. Панчево, Стрелиште	0,0049	0,125	0,62	1,43	0,001
31. Пожаревац	0,009	0,31	2,10	2,74	
32. Раља	0,03	0,24	1,11	3,10	
33. Раковица, индустрија	0,0177	0,70	3,30	11,90	
34. Раковица ОШ „Н. Т”	0,0102	0,90	2,60	6,40	
35. Смедерево, ЦЗК	0,011	0,24	0,58	2,46	
36. Ср. Каменица	0,005	0,25	0,83	4,86	
37. Суботица	0,0094	0,31	1,12	1,50	
38. Ћуприја	< 0,02	< 5,00	< 1,00	< 20,00	
ГВ	**0,50**	**5,00**	**6,00**	**20,00**	

4.2.4. Показатељи фотохемијског смога и загађења пореклом од издувних гасова моторних возила

За стварање услова за настанак фотохемијског смога неопходно је истовремено постојање у амбијенталном ваздуху следећих елемената: температура ваздуха изнад 18° С, сунчева светлост, азотови оксиди и испарљива органска једињења. Како смо у последњим годинама сведоци све интензивнијих климатских промена, у виду глобалног загревања, стално присуство ових претњи може представљати све интензивнији узрок за настанак истог.

С обзиром да у Србији саобраћајно загађење амбијенталног ваздуха у многим урбаним целинама преузима примат над индустријским, као и да су неки елементи непотпуног сагоревања горива у моторима моторних возила уједно одговорни и за фотохемијски смог, у наставку текста ће бити приказане вредности за показатеље обе врсте загађења ваздуха.

Табела 17. Средња годишња вредност приземног озона у мрежи ЗЈЗ/ИЈЗ станица на територији Републици Србијеу 2021. години

Мерно место	**O_3 (µg/m^3)**
1. КБЦ „Др Драгиша Мишовић”, Београд	67,66
2. Овча	57,87
3. Сремска Каменица, СОС „Дечија села”	67,13
4. Винча, ЈКП	61,91
5. Панчево, Ул. Цара Душана	47,70
6. Старчево	35,18
7. Ниш, МК „Божидар Аџија”	15,60

Неорганске загађујуће супстанце пореклом од издувних гасова моторних возила на раскрсницама у Београду током 2021. године

Табела 18. Резултати праћења по раскрсницама у 2021. години

Мерно место		CO (mg/m^3)	NO_2 (µg/m^3)	SO_2 (µg/m^3)
Хотел „Хајат”	C_{max}	1,81	120,40	50,10
	C_{sr}	0,91	42,20	32,40
Вуков споменик	C_{max}	2,04	105,80	45,90
	C_{sr}	1,14	44,70	28,10
Лондон	C_{max}	2,87	136,50	49,40
	C_{sr}	1,35	53,10	28,80
Тунел	C_{max}	2,91	125,40	39,90
	C_{sr}	1,35	51,80	35,70
Скупштина	C_{max}	2,82	134,60	54,20
	C_{sr}	1,50	59,50	40,60
Цвијићева	C_{max}	2,49	100,70	57,80
	C_{sr}	1,36	48,50	36,60
Градска болница	C_{max}	1,39	58,50	47,00
	C_{sr}	0,91	32,30	27,50
Земун	C_{max}	1,79	110,30	44,40
	C_{sr}	1,15	46,20	26,30
Студенски град	C_{max}	1,75	60,40	42,90
	C_{sr}	0,92	34,20	27,60
Карабурма	C_{max}	1,47	76,60	42,50
	C_{sr}	0,68	33,60	25,50
Зелени венац	C_{max}	1,50	87,70	47,40
	C_{sr}	0,77	31,90	28,10
Железничка станица	C_{max}	1,95	69,30	44,80
	C_{sr}	0,63	26,60	23,10
Франш	C_{max}	1,61	68,70	35,20
	C_{sr}	0,74	31,30	21,80
Мостар	C_{max}	2,72	113,40	62,50
	C_{sr}	1,24	45,00	24,10
Панчевачки мост	C_{max}	1,46	92,70	32,70
	C_{sr}	0,96	35,10	21,30
Σ C_{sr}		**1,09**	**43,93**	**21,30**
Σ C_{max}		**2,91**	**136,50**	**57,80**

Ван оквира дефинисаних мерних места за праћење аерозагађења пореклом од мобилних извора загађења у Граду Београду (табела 18), угљен-моноксид се прати и на следећим мерним местима (табела 19):

- Београд, насеље Овча (место за претакање ТНГ из цистерни у складиште ТНГ)
- Велики Црљени (Општина Лазаревац, Београд), близина термоелектране.

Табела 19. Вредности CO (mg/m^3)

Град	Мерно место	CO (mg/m^3)
Зрењанин	Бул. Вељка Влаховића 14	1,69
Панчево	Ул. Цара Душана	0,53
Ср. Каменица	СОС „Дечије село”	0,54
Старчево		0,64
Београд	Овча, АМС, Први мај 2а	0,60
Велики Црљени		0,90

4.2.5. Органске загађујуће материје присутне у амбијенталном ваздуху

Од ове врсте полутаната праћени су само бензен, толуен и ксилени (увек заједно), бензо(а)пирен и акролеин, и то у веома лимитираном обиму, како у смислу броја урбаних целина у којима су исти праћени, тако и самог броја мерних места. Све четири наведене органске материје пореклом су од мобилних извора загађења, то јест од саобраћаја.

Подаци праћења органских загађујућих материја приказани су у табели 21.

Табела 21. Средња годишња вредност органских загађујућих супстанција индустријског и саобраћајног порекла у мрежи ИЈЗ/ЗЈЗ станица на територији Републике Србије у 2021. години

Насеље	B(a)P PM_{10}	Бензен	Толуен	Ксилен	Етил-бензен	Акролеин*	Форм-алдехид	Фенол
	ng/m^3	µg/m^3	µg/m^3	µg/m^3		mg/m^3	µg/m^3	µg/m^3
Београд са околином								
Бојанска 16	1,58							
БАС	2,02	4,89						
Раковица, индуст.	2,15					20,70	33,40	<10,00
Ветеринарски	2,20	5,52						
Земун, Ј. Копитара	3,00							
Земун, Ав. трг 7	1,47	4,99						
Овча	3,06	2,00						
Чукаричка падина	2,44							
Насеље „Степа”	1,09							
КБЦ „Др Драгиша Мишовић”	2,30	3,65						
Вишњићка бања, ОШ		2,96						
ДЗ Стари град		4,00						
Винча	3,12	3,98						
Стојчино брдо, Звездара	1,30	3,30						
Бор	0,45							
В. Црљени	2,32	1,70						
Војловица		3,72	4,03	3,71				
Враново	0,63							
Елемир		< 0,50	< 1,00	< 2,00				
Зрењанин		< 0,50	< 1,00	< 2,00				
Кањ	1,66	1,51	2,30	1,35	0,82			

Колубара Б	1,40							
Лазаревац	2,30							
Нови Сад	1,23	1,3	2,90	1.88	0,99			
Панчево, ЗЈЗ		2,61	2,79	2,92				
Панчево, В. дом		2,72	2,97	2,11				
Панчево, Ц. Душана		2,30	2,26	0,15				
Панчево, Нар. башта		1,71	9,11	14,89				
Панчево, Стрелиште	1,35							
Пожаревац	1,50							
Раља	0,90							
Смедерево	0,70							
Ср. Каменица	0,93	3,04	7,00	13,08	7,77			
Суботица	2,27							

*ГВ = 0,1 mg/m^3

4.3. АНАЛИЗА РЕЗУЛТАТА

4.3.1. Основне загађујуће материје

Од укупно 174 мерних места на којима су се у оквиру локалне мреже мерних станица пратиле концентрације различитих полутаната, мониторинг основних загађујућих материја имао је следећу динамику обухвата: сумпор-диоксид праћен је на 100 мерних места у 48 насеља/градова; чађ на 75 мерних места у 40 насеља/градова и аероседимент на 72 мерна места у 37 насеља/града.

Сумпор-диоксид (SO_2). Појединачна апсолутна максимална вредност за сумпор-диоксид измерена је у Бору (614,00 µg/m^3), док је најнижа максимална вредност измерена у Лесковцу (< 5,00 µg/m^3).

Анализом промена нивоа аерозагађења сумпор-диоксидом у односу на претходну годину, запажа се да је у значајно мањем броју градова/насеља дошло до пораста концентрација (8/48) и то у: Брадарцу, Врању, Зајечару, Јагодини, Костолцу, Пожаревцу, Смедереву и Ћуприји, док је у Београду, Бору, Ваљеву, Великим Црљенима, Елемиру, Зрењанину, Звечану, Кћу, Косовској Митровици, Крагујевцу, Лазаревцу, Обреновцу, Панчеву, Прибоју, Сремској Митровици, Старчеву и Ужицу загађење овим полутантом било мање (17/48). У 12/48 концентрације у 2021. години су уједначене са онима у 2020. години.

Линеарни тренд пораста загађења сумпор-диоксидом запажен је у Врању, Шапцу и Смедереву. Растући линеарни тренд загађења амбијенталног ваздуха сумпор-диоксидом по типу високог нагиба исказан је за Врање, док је тренд загађења у Смедереву са лаганим нагибом раста, након вишегодишњег опадајућег тренда. Благо опадајући тренд забележен је у Зрењанину.

Чађ. Све приказане средње годишње вредности за чађ биле су испод граничне вредности за годишње усредњење од 50,00 µg/m^3. Појединачна апсолутна максимална вредност за чађ измерена је у Лесковцу (142,40,00 µg/m^3), док је најнижа максимална вредност измерена у Бору (14,20 µg/m^3).

Анализом промена нивоа аерозагађења димом у односу на претходну годину, до пораста концентрација дошло је у: Београду, Зајечару, Јагодини, Костолцу, Крагујевцу, Краљеву, Крушевцу, Лесковцу, Смедереву, Сремској Митровици, Трстенику, Ћуприји и Шапцу, док је у Врању, Горњем Милановцу, Елемиру, Звечану, Зрењанину, Косовској Митровици, Нишу, Нишкој Бањи, Пожаревцу, Прибоју, Севојну, Ужицу и Чачку загађење овим полутантом мање. У пет преосталих градова/насеља концентрације у

2021. години су уједначене са онима у 202. години, а то су: Бор, Брадарац, Ваљево, Кикинда и Сента.

Аероседимент. Дозвољена је средња годишња гранична вредност од 200,00 mg/m^2/дан. Иста је прекорачена у Раковици (Београд), код копова „Колубара Б”, Крагујевцу, Смедереву и Сомбору.

4.3.2. Специфичне загађујуће материје

Азот-диоксид. Од 48 места/града у којима су вршена мерења NO_2, само у Смедереву (69,30 µg/m^3) и Краљеву (41,62 µg/m^3) је средња годишња вредност била изнад ГВ од 40 µg/m^3.

Амонијак (NH_3). Концентрације амонијака у амбијенталном ваздуху праћене су само у Елемиру, Зрењанину и Панчеву, у складу са очекиваним индустријским изворима емисије овог гаса (ХИП Петрохемија Панчево; погон за ТНГ Елемир). С обзиром на чињеницу да се присуство овог полутанта потврђено повезује са његовом улогом фацилитатора у секундарном *(de novo)* генерисању финих $PM_{2.5}$ респирабилних честица, овај обим мониторинга амонијака се може сматрати недовољним. Ни у једном од три града средње годишње концентације амонијака нису прешле ГВ од 100 µg/m^3.

PM_{10}. Од 38 градова/локација са мониторингом концентрација честица промера мањег од 10 µ, у њих 15 су средње годишње вредности биле изнад ГВ за то календарско усредњење од 40 µg/m^3 (39,50 %), крећући се од 40,10 µg/m^3 у Краљеву до 66,54 µg/m^3 у Ваљеву. Појединачне максималне вредности биле су у распону од 43,00 µg/m^3 у Зрењанину до 411,60 µg/m^3 у Ваљеву. Без дневних прекорачења ГВ било је у Елемиру и Зрењанину. Најмањи број прекорачења ГВ забележен је у Великом Градишту (2,38%), Кули (1,55%) и Сремској Каменици (2,22%), док је процентуално највише прекорачења било у Ваљеву – аутоматска континуална мерења (46,78%) и Горњем Милановцу – индикативна мерења (41,07%).

$PM_{2.5}$ честице су респирабилне честице које након инхалације продиру до најфинијих дубоких структура респираторног тракта (алвеола). Овај параметар праћен је у оквиру локалне мреже мерних станица у 15 урбаних целина, што је, у односу на јавноздравствени значај штетности честица ових димензија, занемарљиво мало. Годишња просечна гранична вредност $PM_{2,5}$ честица у Србији износи 25 µg/m^3, па се у

случају прекорачења квалитет ваздуха тумачи да је „прекомерно загађен” Највише средње годишње вредности биле су у Нишу (38,10 μg/m^3), Чачку (38,50μg/m^3) и Горњем Милановцу (37,30μg/m^3).

Тешки метали. Резултати праћења концентрација тешких метала и металоида, у овом извештају, приказани су за два медијума: аероседимент и PM_{10}. Избор конкретних тешких метала/металоида зависио је од специфичности конкретног стационарног извора загађења, у којима исти доминира у односу на друге.

а. Тешки метали у аероседименту мерени су у 33/37 града (89,2%). У 31 граду синхронизовано су праћене концентрације олова и кадмијума. Највеће вредности забележене су у Бору (52,07 μg/m^2/дан), као и у београдској општини Раковица и на локалитету Колубара Б (60,00 μg/m^2/дан). Вредности за кадмијум (Cd) биле су значајно ниске.

б. Тешки метали у PM_{10} честицама. Од 38 градова/локација са мониторингом концентрација честица промера мањег од 10 μ, у њих 26 (68,42%) су вршене детаљне анализе честица на садржај тешких метала (олово, кадмијум, арсен, никл).

Концентрације **олова** мерене су у свих 26 градова (на 38 мерних места) и кретале су се од минималних 0,003 μg/m^3 у Нишу до максималних 0,236 μg/m^3 у Бору.

Концентрације **кадмијума** (Cd) у PM_{10} кретале су се од 0,125 ng/m^3 у Панчеву (Стрелиште) до максималних 3,56 ng/m^3 у Бору. Заједно са арсеном, кадмијум је природно присутан у руди бакра која се ископава и потом топљењем прерађује у рударско-топионичарском комплексу у самом Бору. Концентрација Cd у честицама у Ћуприји износила је колико и ГВ за овај метал, то јест 5,00 ng/m^3.

Садржај **арсена** (As) у PM_{10} честицама очекивано је највећи у Бору (средња годишња вредност 74,77ng/m^3).

- Појединачне дневне концентрације арсена у суспендованим честицама PM_{10}, током 2021. године, на шест мерних локација, кретале су се у опсегу од <0,5 до 2088,1 ng/m^3 са максимално измереном концентрацијом арсена у суспендованим честицама PM_{10}, у априлу, на мерном месту Југопетрол (2088,1 ng/m^3).
- Од укупно 1551 дневног узорка арсена у суспендованим честицама PM_{10}, средња годишња вредност концентрације арсена, у 2021. години, по мерним местима, износи:

  Градски парк (61,0 ng/m^3),

  Институт (40,6 ng/m^3),

  Југопетрол (122,7 ng/m^3),

  Кривељ (7,1 ng/m^3),

Оштрељ (17,7 ng/m^3) и

Брезоник (33,1 ng/m^3).

- У односу на прописану *годишњу циљну вредност (6 ng/m^3)*, прекорачење је евидентно на свих шест мерних места:
  - Градски парк (12,4 пута већа вредност),
  - Институт (6,8 пута већа вредност),
  - Југопетрол (20,4 пута већа вредност),
  - Кривељ (1,2 пута већа вредност),
  - Оштрељ (2,9 пута већа вредност) и
  - Брезоник (5,5 пута већа вредност).

Садржај **никла** (Ni) у PM_{10} честицама. Ни на једној локацији средња годишња вредност за концентрације никла није прелазила прописану ГВ од 20,00 ng/m^3. Жива у PM_{10} честицама праћена је само у Панчеву.

4.3.3. Заступљеност праћења полутаната у урбаном амбијенталном ваздуху на локацијама предшколских и школских установа

Географска позиција школе и утицај близине прометне саобраћајнице на квалитет ваздуха унутар учионица

По свом локалитету школе на административном подручју великих градова могу бити позициониране у централном урбаном језгру града, у ширем урбаном подручју и у руралним предграђима, чиме су опредељени и потенцијални ризици из животне средине.

С обзиром на дужину времена коју деца проводе у школи, школска средина представља значајно микроклиматско окружење, са аспекта утицаја загађења ваздуха на њихово респираторно здравље, пре свега. Према проценама *Internatuonal Review of Curriculum and Assessment Frameworks Internet Archive* деца у развијеним земљама проводе у школи од 175 до 220 дана у години, и то по пет до осам сати дневно [13].

Није занемарљива чињеница да су школе у урбаним зонама често лоциране у близини прометних саобраћајница, што узрокује појачану изложеност деце полутантима, с обзиром да деца наставу похађају дању, свакодневно током радне недеље, што се временски поклапа са максималним саобраћајним флуксом [14]. Ако као пример полутанта, пореклом од саобраћаја, узмемо PM_{10} честице, доказан је њихов транспорт из амбијенталног ваздуха школског окружења у ваздух затвореног простора учионица, као и штетне последице по респираторно здравље ученика [15]. Према другим

студијама препозната је веза између снижене плућне функције, запаљенских процеса респираторног тракта и астме код деце која живе и похађају школу у близини прометних саобраћајница [16, 17]. Друга два полутанта, који уколико су измерени у ваздуху затвореног простора представљају показатеље интензитета саобраћаја у улицама у близини испитиване школе, су азот-диоксид и угљен-моноксид [18, 19].

Школе лоциране у насељима руралног типа представљају другачији вид извора аерозагађења, а самим тим и ризика по респираторно здравље ученика. Пре свега, за разлику од саобраћајног загађења ваздуха, где се ради о мобилним изворима загађења (издувни гасови моторних возила), школе у руралним областима представљају стационарне изворе загађења ваздуха. Наиме, оне најчешће нису повезане на централизовани систем снабдевања топлотном енергијом, већ за генерисање топлоте углавном користе грејна тела на чврста фосилна горива (угаљ, дрва). У случају таквог вида загревања школског простора, деца су изложена загађеном ваздуху и унутар учионица, као и у дворишном простору, с обзиром на емисију продуката сагоревања угља/дрва у амбијентални ваздух [20]. Употреба чврстих фосилних горива за загревање, у енергетском смислу, налази се на дну лествице у смислу ефикасности сагоревања и чистоће [21]. Дим пореклом од процеса сагоревања чврстих фосилних горива продукује велики број по здравље опасних полутаната, укључујући респирабилне честице, угљен-моноксид (CO), азотове оксиде, формалдехид, бензен, 1,3 бутадиен, полицикличне ароматичне угљоводонике (PAHs), попут benzo[a]pyrena, уз многа друга токсична једињења. У неразвијеним подручјима велики део домаћинстава, па и школа, ову врсту горива најчешће користи за кување и загревање, па су концентрације набројаних полутаната највише у ваздуху затвореног простора [22]. Она се, типично, сагоревају у енергетски неефикасним грејним телима, што комбиновано са лошим навикама вентилације простора може генерисати густ дим у таквим просторијама. Битно је напоменути да су деца овим полутантима изложена само у току боравка у школи, јер се по њиховом одласку извор енергије гаси, тако да су им она много више изложена у самим учионицама [21; 23].

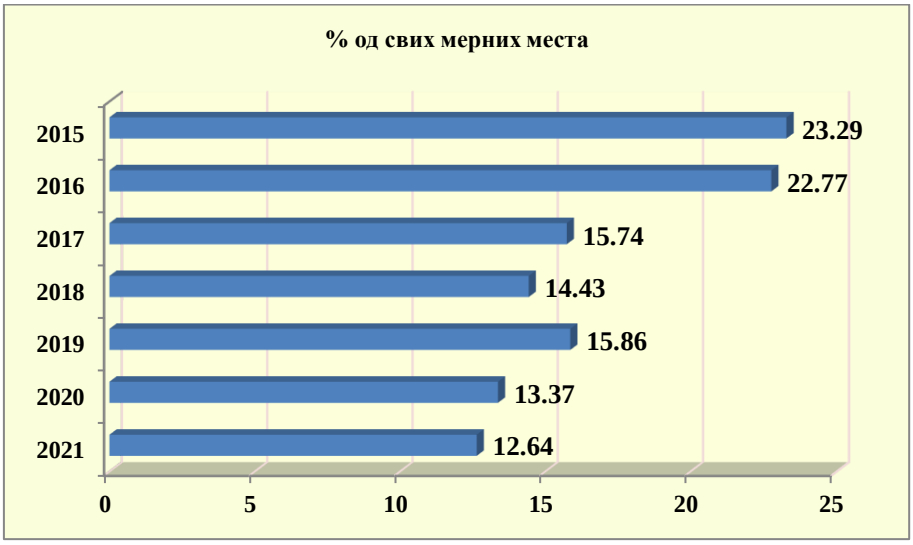
Напомена: Све што је у наведеним истраживањима доказано за простор школске средине може се сматрати важећим и за просторе предшколских установа и установа типа средњих школа (гимназије, средње стручне школе), с обзиром да сазревање органских система деце траје и до након навршеног пунолетства.У овом извештају, жеља аутора је била да се нотира релативно мала заступљеност праћења полутаната у амбијенталном ваздуху на локацијама предшколских и школских установа, што је приказано у

табели 20 и графиконима 18 и 19. Мерна места су лоцирана испред вртића, основних и средњих школа (гимназије и стручне школе).

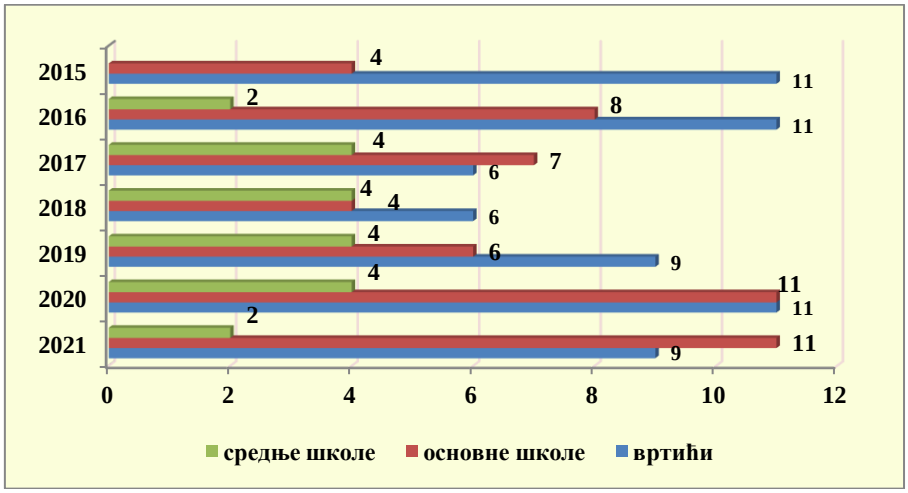
Табела 22. Заступљеност мерења према врсти установе

Установе	Вртићи		Основне школе		Средње школе		Укупно установа	сва мерна места	% од свих мерних места
Година	N	%	N	%	N	%	N	N	
2021.	9	5,17	11	6,32	2	1,15	22	174	12,64
2020.	12	6,39	13	6,39	1	0,58	26	172	15,12
2019.	9	7,38	6	4,92	4	2,76	19	160	11,87
2018.	6	6,18	4	4,12	4	4,12	14	97	14,43
2017.	6	5,55	7	6,48	4	3,7	17	108	15,74
2016.	11	10,89	8	7,92	4	3,96	23	101	22,77
2015.	11	15,07	4	5,48	2	2,74	17	73	23,29

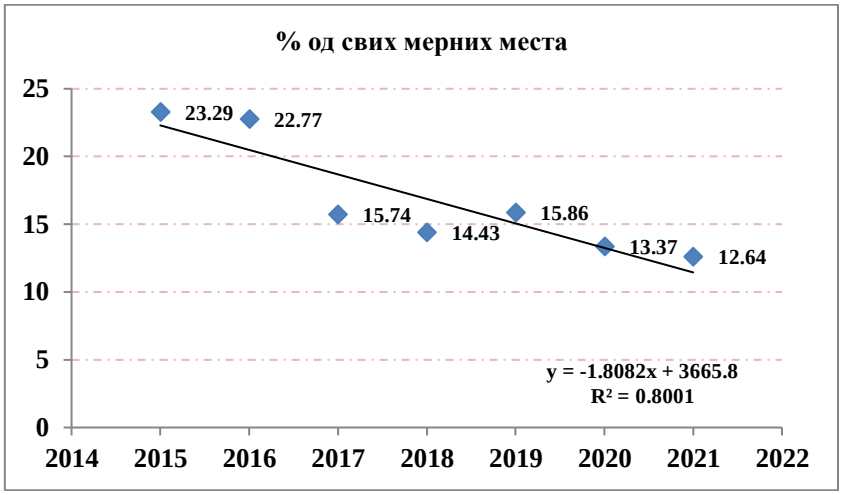
Графикон 2. Процентуална заступљеност мерних места испред образовних установа (2015–2021)



Графикон 3. Заступљеност мерних места испред образовних установау 2021. години



Графикон 4. Опадајући тренд заступљености мерних места испред образовних установа



Приказани резултати указују на чињеницу да су мерна места, лоцирана испред васпитно-образовних установа, релативно ретко заступљена у односу на укупни број мерних места на којима се прате концентрације општих и специфичних загађујућих материја у амбијенталном ваздуху од стране лабораторија ИЈЗ/ЗЈЗ локалне мреже мерних станица. С обзиром да се овакви објекти налазе углавном на битним градским раскрсницама, требало би учинити све да се мерна места у већем броју случајева лоцирају у близини истих, како би се могла проценити изложеност вулнерабилне популационе групе, као што су деца од предшколског до адолесцентног узраста.

5. ЗАКЉУЧЦИ

- Запажен је веома заступљен тренд неправовременог потписивања уговора о праћењу квалитета ваздуха на нивоу локалне самоуправе, што веома отежава и заправо онемогућава ваљану анализу података, као и могућу процену утицаја квалитета ваздуха на здравље изложене популације.
- Премештање мерних места у току једне календарске године, као и напрасно укидање неких мерних места, нема стручно и научно утемељење и онемогућава сврсисходну анализу података и даљу процену утицаја аерозагађења на здравље изложене популације.
- Када је у питању учесталост мерења показатеља специфичног загађења, нарочито PM фракција, видно је смањен обим праћења, па се у неким градовима та активност спроводи и ређе од 60 дана у години. У овом случају, такво поступање можда јесте у складу са регулативом Републике Србије, али је неусклађено са препорукама Светске здравствене организације (2/3 дана у календарској години), а што би једино имало смисла са аспекта јавног здравља. С обзиром да то јесте велики финансијски трошак, неопходно је да се на нивоу локалне самоуправе обезбеде фондови који би исту активност могли да подрже. Ако посматрамо број градова/насеља у којима се спроводи праћење присуства честица у амбијенталном ваздуху, оно је недовољно (само у 26 градова/насеља), што отежава ширу анализу у смислу постојећих ризика по здравље изложене популације на нивоу државе. Детаљнији приказ наведеног стања дат је у табели 14.
- Број мерних места за све параметре који се прате у мрежи институција јавног здравља није дефинисан за дужи временски период. У том смислу, тај број зависиће од успеха у уговарању појединих ЗЈЗ/ИЈЗ и са министарством задуженим за област заштите животне средине, и са органима локалне самоуправе. Овим се објашњава и чињеница да се број мерних места у табелама овог извештаја мења, из године у годину.
- Већ годинама је запажен тренд неправовременог расписивања тендера, па самим тим и склапања уговора између јединица локалне самоуправе и локалних ЗЈЗ/ИЈЗ за извршавање уговорене активности праћења квалитета ваздуха на датој територији. То је проузроковало ситуацију да је веома често тешко спровести ваљану анализу квалитета ваздуха на одређеној територији надлежности институције која плаћа мерења.

6. ПРЕДЛОГ МЕРА

6.1. Предлог општих мера

- С обзиром на процес убрзане приватизације великих индустријских комплекса, који су и пре тога били значајни загађивачи ваздуха, као и то да са новим власницима нису у потпуности регулисана питања загађености средине производним процесом, требало би у потпуности спроводити политику према истима у складу са принципом „загађивач плаћа". Тиме би се локалној самоуправи омогућила средства за успешније санирање поремећене еколошке равнотеже.
- Присуство честичног загађења ваздуха видно је у већој мери, те је неопходно предузети мере, пре свега, за смањење њиховог генерисања. Када се зна да се на честице присутне у ваздуху под повољним за то метеоролошким условима адхерирају канцерогене материје, као и да је број оболелих од карцинома у благом порасту, требало би предузети неке опште мере, а пре свега учинити све да дође до смањења броја индивидуалних ложишта са неконтролисаном употребом врсте горива.
- С обзиром да загађујуће материје пореклом од издувних гасова моторних возила представљају ни мало занемарљив удео у урбаном аерозагађењу, у циљу његовог смањења требало би предузети следеће техничке мере и прикупити податке о:
  - контроли стања возила учесника у саобраћају, као и њиховог броја; ово је битно због прилично великог броја увезених половних возила
  - рационалном управљању саобраћајним системом урбане средине
  - убрзању поправке улица у великим урбаним центрима, јер то успорава саобраћај, заједно са повећањем потрошње фосилних горива
  - квалитету фосилних горива на тржишту, као и о нивоу продаје истих (индикатор утицаја на здравље од стране СЗО)
  - изградњи обилазних саобраћајница ради смањења оптерећења строгог центра града великим бројем теретних возила.

Ови параметри прате се само у Београду и Нишу, па је неопходно омогућити мониторинг и у другим градовима који имају развијену друмску инфраструктуру.

6.2. Предлог мера које се тичу методолошких процедура у складу са запаженим проблемима

- Прилагођавање програмских задатака служби хигијене са хуманом екологијом у целокупној мрежи институција јавног здравља препорукама СЗО датим у склопу документа „Преглед стања у области животне средине и здравља у Србији"

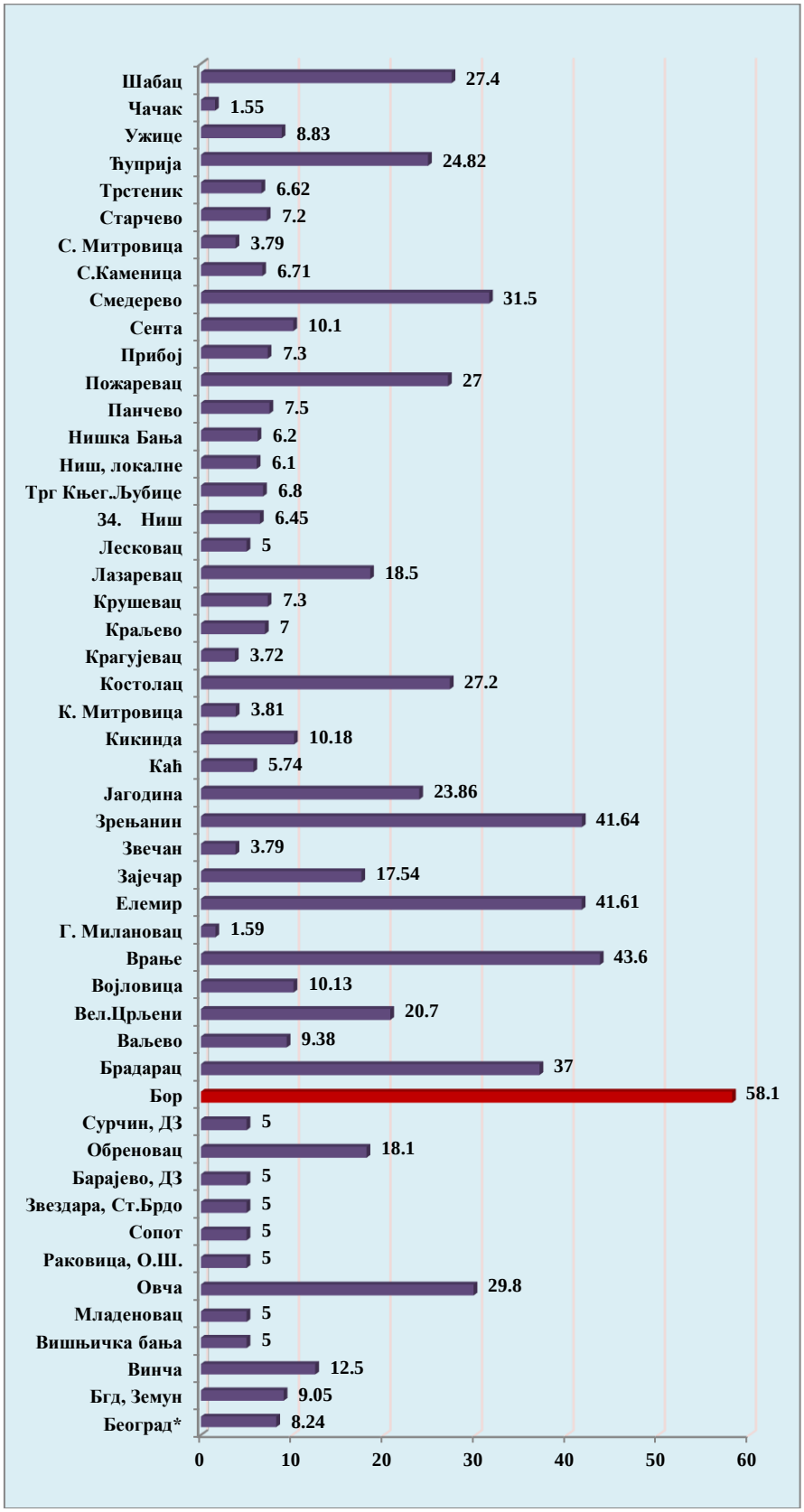
(Envuronmental Health Performance Review for Serbia, 2009.), са циљем хармонизације тих активности са програмима СЗО у склопу глобалне информатичке мреже *(Environmental Health Information System)* за прикупљање података који се тичу корелације индикатора животне средине и здравља популације.

- Увођење аутоматских станица са циљем континуираног мерења нивоа загађујућих материја; ово подразумева и јачање техничких капацитета лабораторија за праћење квалитета урбаног ваздуха институција из мреже јавног здравља.
- С обзиром да је у мрежи урбаних станица за мерење имисије (заводи/институти за јавно здравље) запажен дисконтинуитет у мерењу, требало би обезбедити систематски надзор над тим активностима.
- Мерења загађујућих материја пореклом од саобраћаја врше се на недовољном броју мерних места, што онемогућава опсежније истраживање њиховог утицаја на здравље урбане популације у Србији.
- Неопходна је чвршћа интерсекторска сарадња у области мониторинга квалитета ваздуха на територији Републике Србије, што пре свега подразумева континуи-рану комуникацију између Агенције за животну средину Србије и Института за јавно здравље Србије, као две кључне институције које брину о статусу животне средине и здравља у држави. Аспект ове сарадње односи се на усаглашеност оправданости за избор или укидање одређених мерних места, параметара који се на истима прате, а све у циљу рационалнијег коришћења расположивих ресурса и техничких капацитета. Исто важи и за сарадњу између ЗЈЗ/ИЈЗ који врше мерења, локалног секретаријата за животну средину и ИЈЗС, у циљу стицања што комплет-нијег увида у свеобухватност мониторинга квалитета ваздуха у оквиру Локалне мреже мерних станица за праћење квалитета ваздуха која врше лабораторије ЗЈЗ/ИЈЗ.

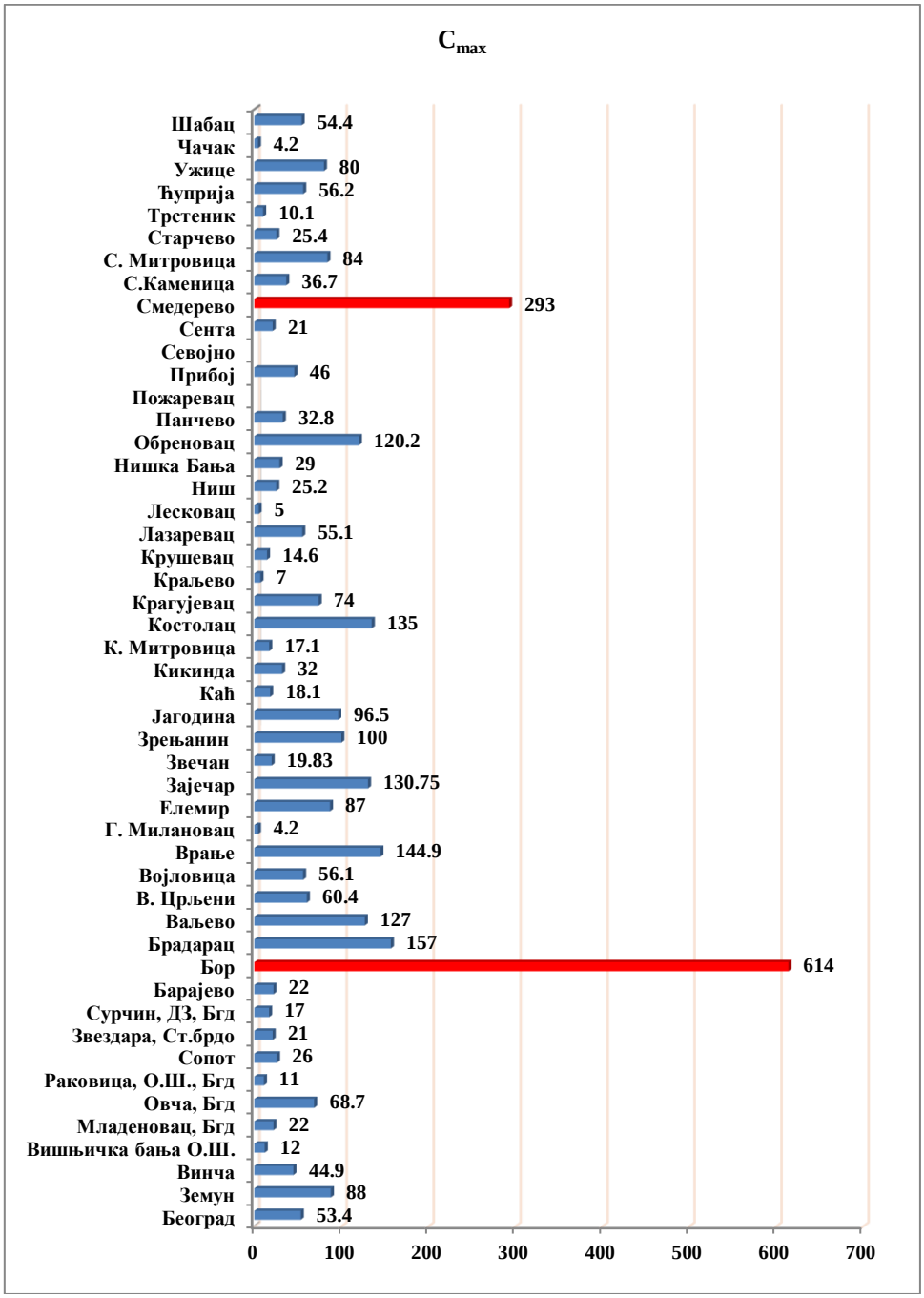
Прилог I. Графички приказ резултата

1. ПРОСЕЧНЕ И МАКСИМАЛНЕ ВРЕДНОСТИ СУМПОР-ДИОКСИДА У СРБИЈИ

Графикон 6. Просечне вредности сумпор-диоксида у 2021. (μg/m^3)



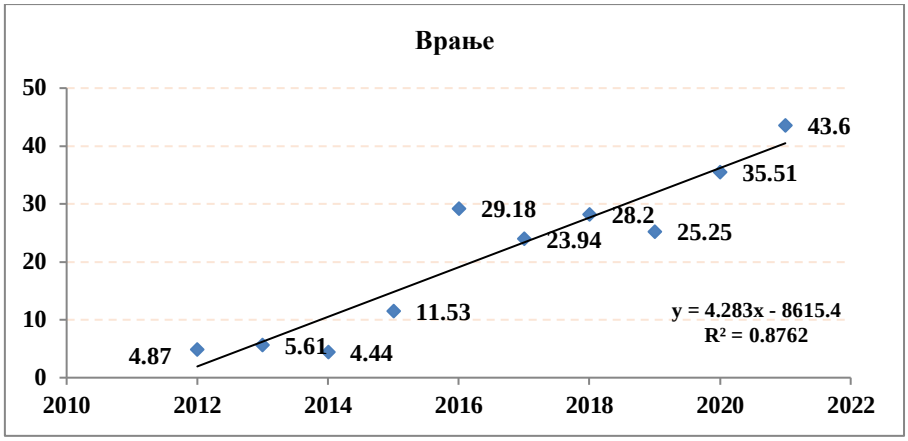
Графикон 7. Максималне вредности концентрација SO_2 (µg/m^3) мрежи ЗЈЗ/ИЈЗ у 2021. години



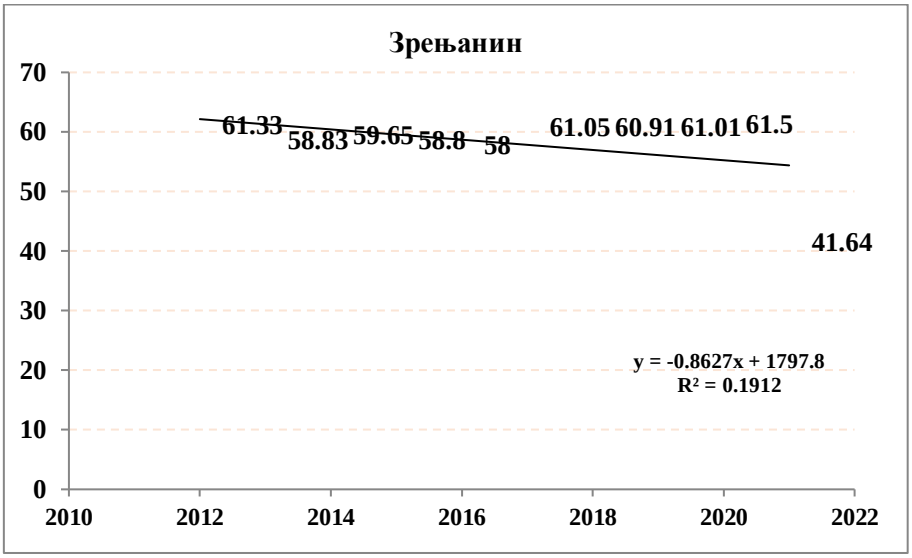
Највиша максимална вредност за имисију сумпор-диоксида забележена у 2021. години је измерена у Бору (614,00 µg/m^3).

Трендови загађења сумпор-диоксидом у неким градовима (2012–2021)

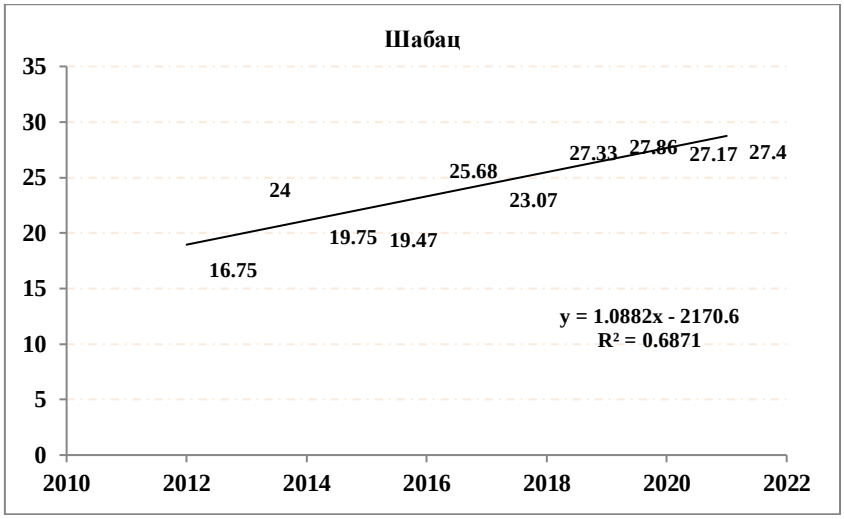
Графикон 8. Врање – растући тренд (μg/m^3)



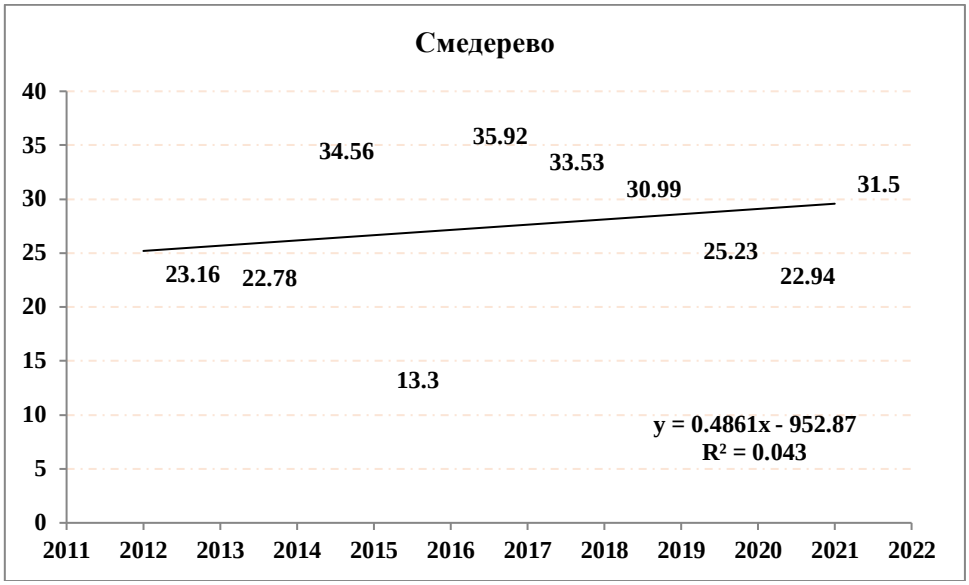
Графикон 9. Зрењанин – почетно опадајући тренд (μg/m^3)



Графикон 10. Шабац – благо растући тренд (μg/m^3)

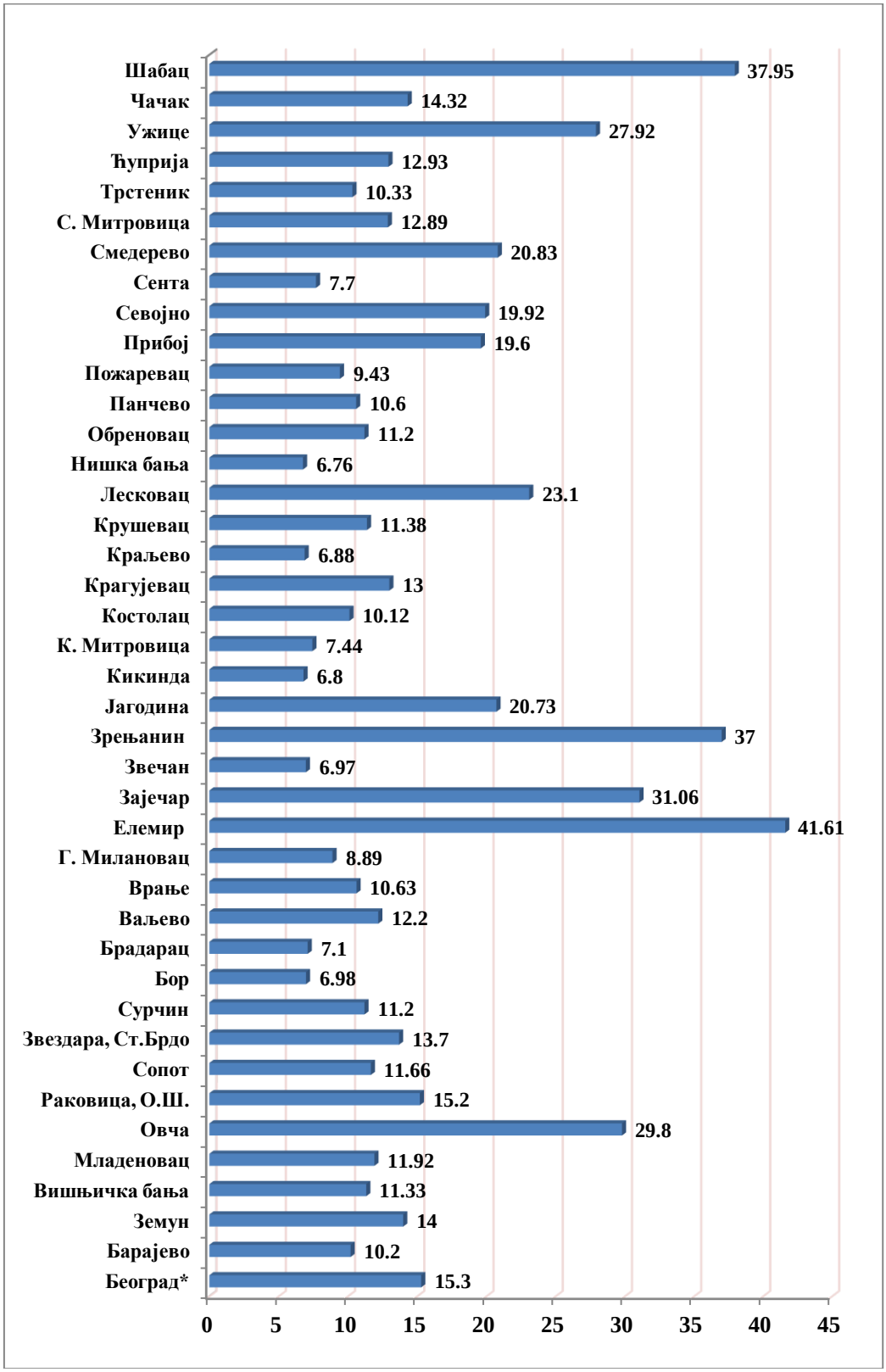


Графикон 11. Смедерево – лагано растући тренд

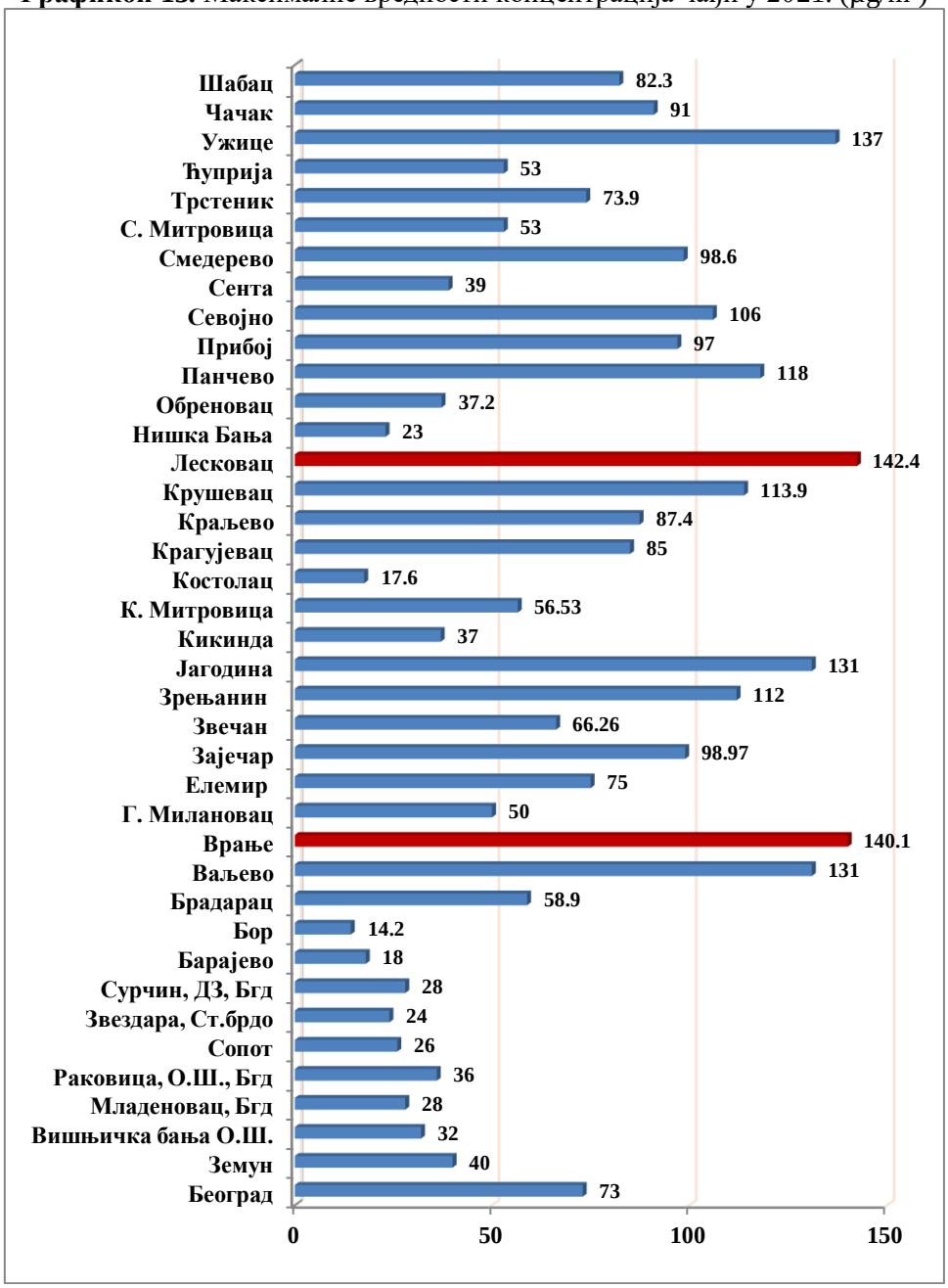


2. ПРОСЕЧНЕ И МАКСИМАЛНЕ ВРЕДНОСТИ ЧАЂИ У 2021.

Графикон 12. Просечне вредности концентрација чађи у 2021. (μg/m^3)

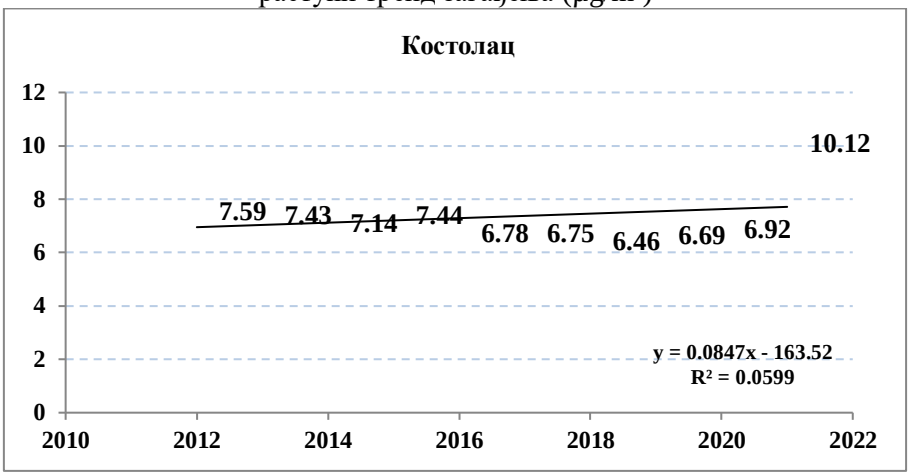


Графикон 13. Максималне вредности концентрација чађи у 2021. (µg/m^3)

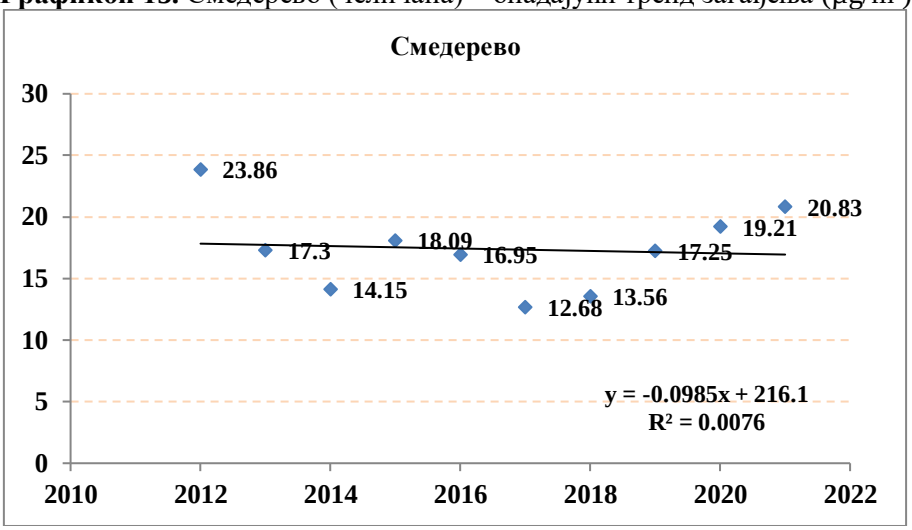


Тренд загађења димом за период 2012–2021. године

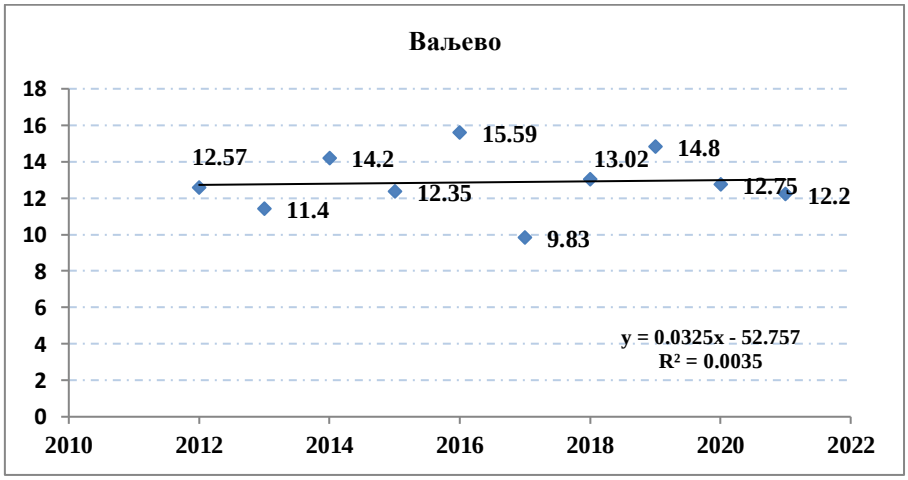
Графикон 14. Костолац (термо-енергетски комплекс) – прелазак из опадајућег (2020.) у благо растући тренд загађења (μg/m^3)



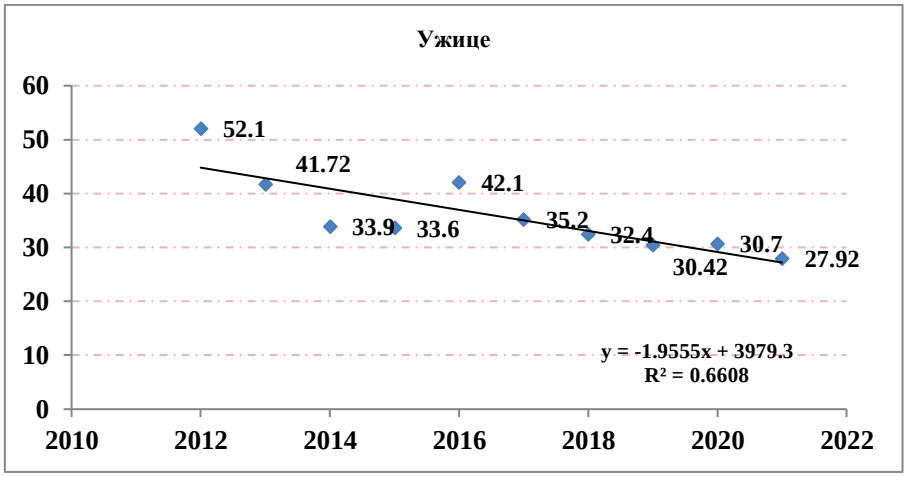
Графикон 15. Смедерево (челичана) – опадајући тренд загађења (μg/m^3)



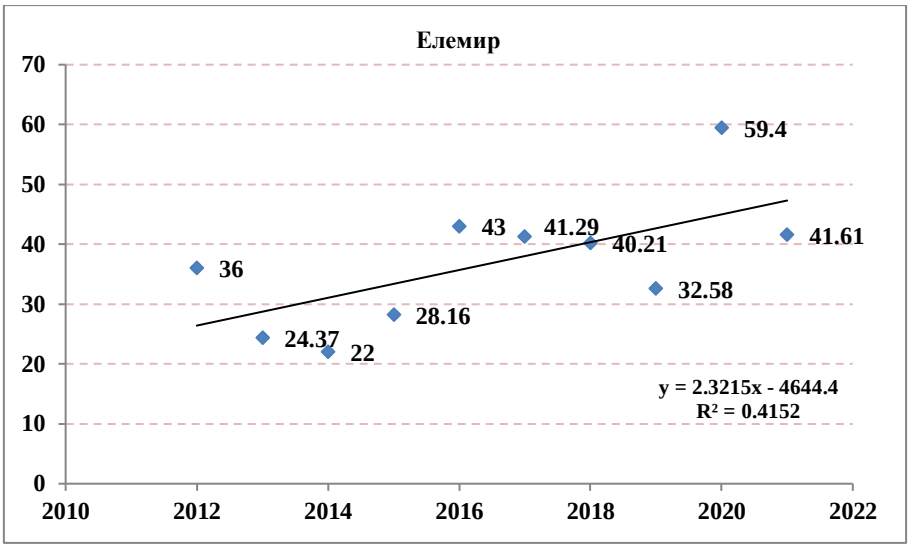
Графикон 16. Ваљево – прелазак из опадајућег (2020.) у заравњење тренда загађења димом (μg/m^3)



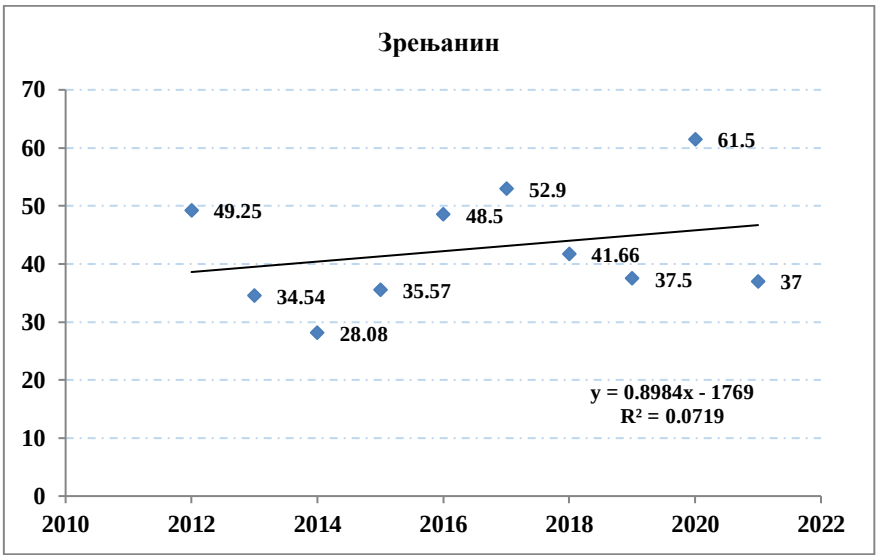
Графикон 17. Ужице – опадајући тренд загађења (μg/m^3)



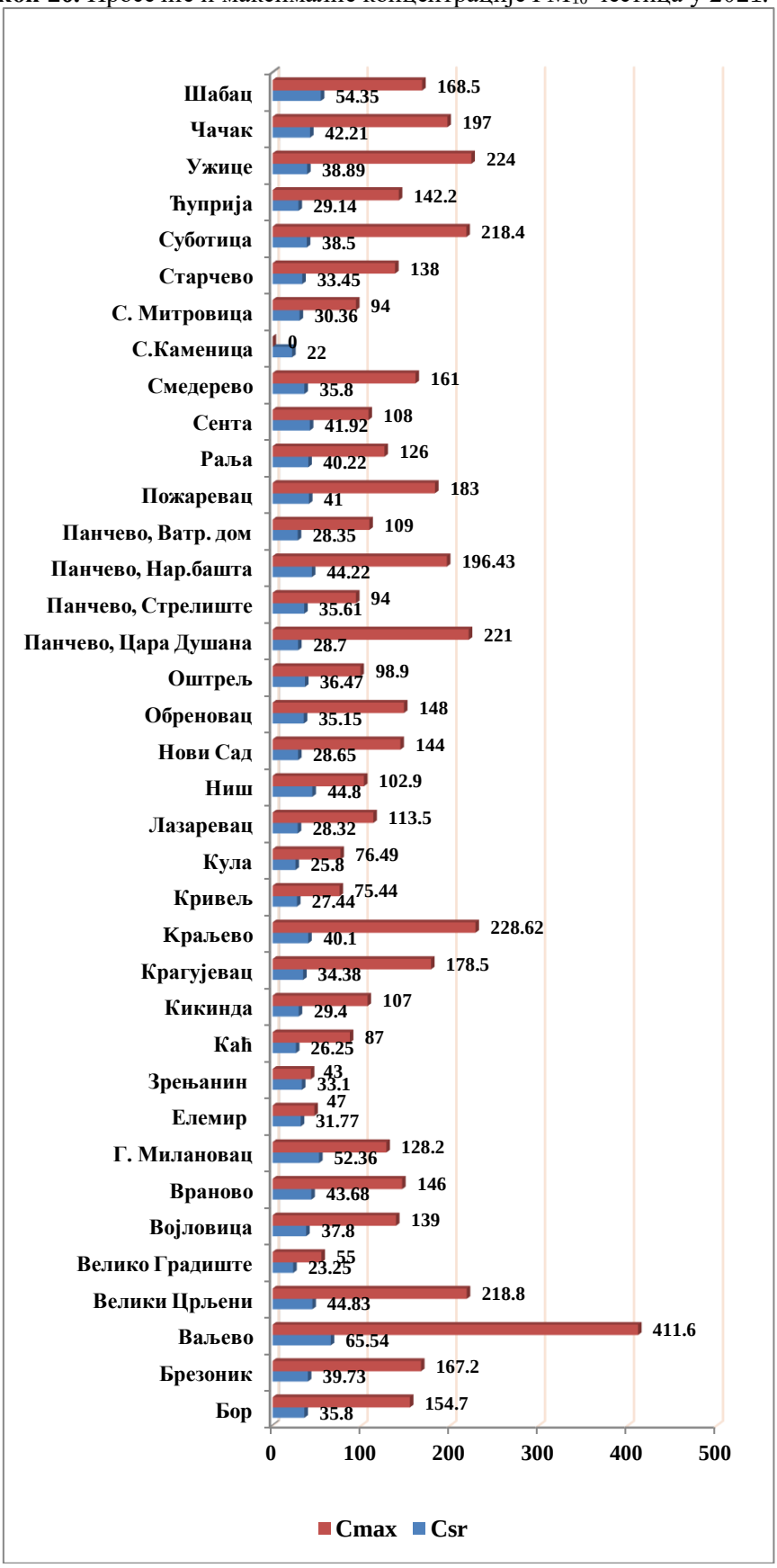
Графикон 18. Елемир – растући тренд загађења димом



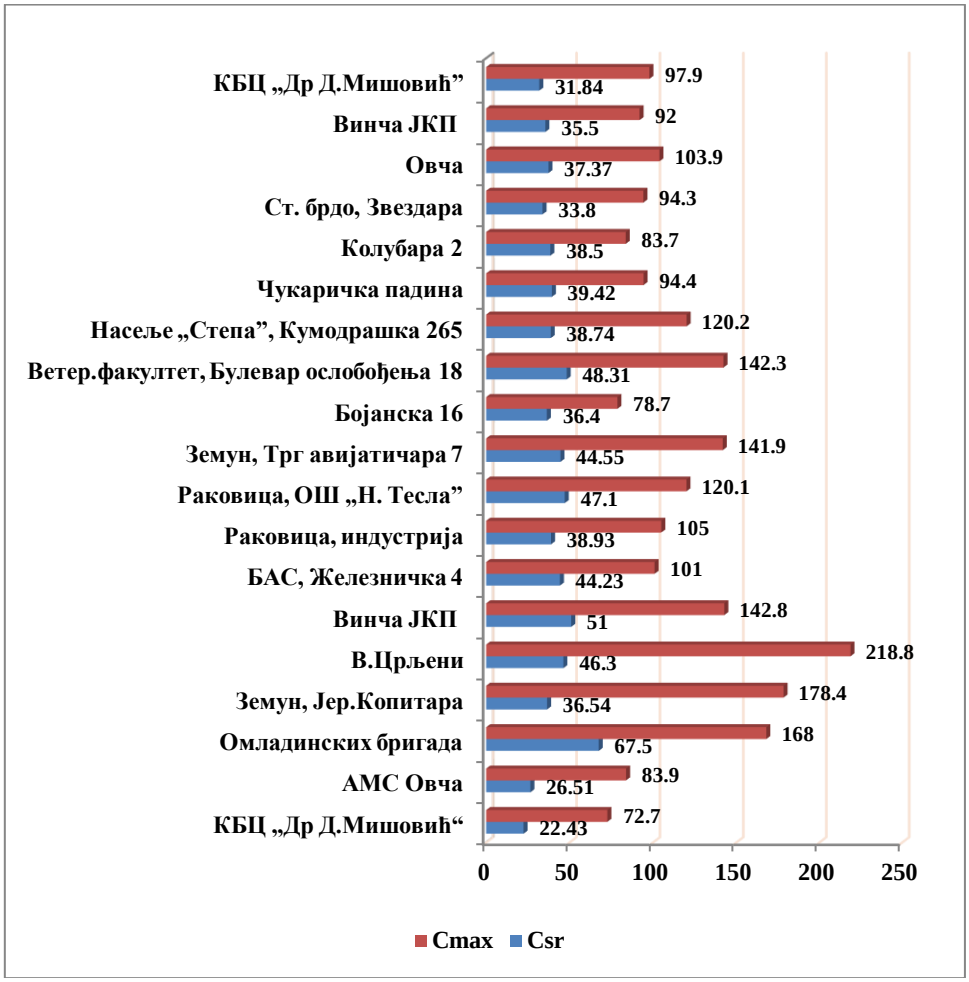
Графикон 19. Зрењанин – поново растући тренд загађења



Графикон 20. Просечне и максималне концентрације PM_{10} честица у 2021. ($\mu g/m^3$)



Графикон 21. Просечне и максималне концентрације PM_{10} честица у 2021. у агломерацији Београд (µg/m^3)



7. РЕФЕРЕНЦЕ

1. Health Aspects of Air Pollution with Particulate Matter,Ozone and Nitrogen Dioxide. Report on a WHO Working Group,Bonn Germany 13-15 January 2003, World Health Organization – 2003 https://apps.who.int/iris/handle/10665/107478
2. US EPA https://www.epa.gov/pm-pollution/particulate-matter-pm-basics
3. Pope CA 3rd, Dockery DW. Health effects of fine particulate air pollution: lines that connect. J Air Waste Manag Assoc. 2006 Jun;56(6):709-42. doi: 10.1080/10473289.2006.10464485. PMID: 16805397.
4. Cassee,F.R., Groten J.P., Van Bladeren P.J, Feron V.J. (1998). Toxicological evaluation and risk assessment of chemical mixtures. Crit.Rev.Toxicol. 28(1): 73-101.
5. Richards,J.H. (1997) Small particles, big problems? Biologist 44: 249-251.
6. Gusev A, Batrakova N. Assessment of PAH pollution levels, key sources and trends: contribution to analysis of the effectiveness of the POPs Protocol. Moscow: Meteorological Synthesizing Centre; 2020. https://en.msceast.org/reports/2_2020_tech.pdf
7. Bostrom CE, Gerde P, Hanberg A, Jernstrom B, Johansson C, Kyrklund T et al. Cancer risk assessment, indicators, and guidelines for polycyclic aromatic hydrocarbons in the ambient air. Environmental Health Perspectives. 2002;110:451–88.
8. Srogi K. Monitoring of environmental exposure to polycyclic aromatic hydrocarbons: a review. Environmental Chemistry Letters. 2007;5(4):169–95. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5614912/pdf/10311_2007_Article_95.pdf
9. International Agency for Research on Cancer (IARC) Working Group on the Evaluation of Carcinogenic Risk to Humans. Some non-heterocyclic polycyclic aromatic hydrocarbons and some related occupational exposures. IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans, No. 92. Lyon, France: IARC Press; 2010.
10. Air Quality in Europe in 2020 Report https://www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2020-report
11. WHO global air quality guidelines; Particulate matter ($PM_{2.5}$ and PM_{10}), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide, Executive summary. World Health Organization 2021 ISBN 978-92-4-003443-3 https://apps.who.int/iris/handle/10665/345329
12. Branislava I.Matić, Uroš D.Rakić, Snežana M.Dejanović, Verica S.Jovanović, Marija R.Jevtić, Nela Ž.Đonović; Industrially Contaminated Areas in Serbia as a Potential Public Health Threat to the Exposed Population. TEHNIKA – KVALITET IMS, STANDARDIZACIJA I METROLOGIJA 17 (2017) 3: 441- 447
13. INCA (2009). INCA Comparative Tables (Online). International Review of Curriculum and Assessment Framework Internet Archive (INCA), London, UK.
14. Robert J. Laumbach, Howard M. Kipen, Respiratory health effects of air pollution: Update on biomass smoke and traffic pollution; J Allergy Clin Immunol 2012; 129:3–11.
15. Janssen, N.A.H., Brunekreef, B., Van Vliet, P., Aarts, F., Meliefste, K., Harssema, H. and Fischer, P. (2003). The Relationship between Air Pollution from Heavy Traffic and Allergic Sensitization: Bronchial Hyperresponsiveness, and Respiratory Symptoms in Dutch School Children. *Envuron. Health Perspect.* 111: 1512–1518.
16. Hoek G., Brunekreef B., Goldbohm S., Fиscher P., van den Brandt P.A. Association between mortality and indicators of traffic-related air pollution in the Netherlands: a cohort study. Lancet. (2002); 360: 1203–1209. doi: 10.1016/S0140-673(02)11280-3 .
17. Dales, R., Wheeler, A., Mahmud, M., Frescura, A.M., Smith-Doiron, M., Nethery, E. and Liu, L. (2008). The Influence of Livиng near Roadways on Spirometry and Exhaled Nitric Oxide in Elementary Schoolchildren. *Environ. Health Perspect.* 116: 1423–1427.

18. Chen TM, Gokhale J, Shofer S, Kuschner WG; Outdoor air pollution: nitrogen dioxide, sulfur dioxide, and carbon monoxide health effects; *Am J Med Scu.* 2007 Apr; 333(4):249–56

19. B-F Hwang, Y-L Lee, Y-C Lin, JJK Jaakkola, YL Guo; Traffic related air pollution as a determinant of asthma among Taiwanese school children. *Thorax 2005; 60: 467–473.*

20. Schwartz J: Air Pollution and Children's Health. Pediatrics 2004, 113:1037–1043. DOI: 10.1542/peds.113.4.S1.1037

21. Smith KR. Indoor air pollution in developing countries: recommendations for research. *Indoor Aur* 2002; 12:1–7.

22. Bruce, N., Perez-Padilla, R. and Albalak, R. (2000) Indoor air pollution in developing countries: a major environmental and public health challenge. Bull World Health Organ. 2000; 78(9): 1078–1092.

23. Kumie A, Emmelin A, Wahlberg S, Berhane Y, Ali A, Mekonnen E, Brandstrom D., Magnitude of indoor NO_2 from biomass fuels in rural settings of Ethiopia. *Indoor Air. 2009; 19(1):14–21.*