



ЧИСТ ВАЗДУХ = ДОБРО ЗДРАВЉЕ



British Embassy
Belgrade



trag
FONDACIJA



UKaid
from the British people

**РЕЗУЛТАТИ МЕРЕЊА ЗАГАЂЕЊА
ВАЗДУХА ОБЈАВЉУЈУ СЕ
СА ЗАКАШЊЕЊЕМ ОД
НЕКОЛИКО ДАНА**

УВОД

Многи градови у Републици Србији имају озбиљно загађење ваздуха у току године. Највеће загађење је присутно у зимским месецима (током грејне сезоне) и потиче најчешће од суспендованих ПМ10 и ПМ2.5 честица које настају сагоревањем фосилних горива у области енергетике, саобраћаја и индустрије.

Подаци Агенције за заштиту животне средине показују да стационарна (индивидуална) ложишта и мање котларнице, учествују са 65% што се тиче загађења ПМ10 честица, а када су у питању ПМ2.5 честице њихов допринос загађењу је још већи и износи скоро 80%. Мерења у граду Краљеву показују да је у 2022. години, 112 дана концентрација ПМ 10 честица била већа од дозвољене, а у 2021. години, 88 дана.

Поред тога, прекорачење загађујућих материја је забележено код црног дима-чађи и код азотних оксида.

Тренд загађења се наставља у 2023. години. Резултати мерења загађења ваздуха у граду Краљеву (суспендованих ПМ10 честица) се објављују са закашњењем од неколико дана, тако да грађани нису благовремено упозорени на проблем, што представља претњу по њихово здравље.

Ова брошура садржи основне информације о загађењу ваздуха, утицају на здравље грађана и тренутном квалитету ваздуха у граду Краљеву.

Овим путем желимо још једном да скренемо пажњу на проблем који се тиче сваког од нас и да само заједничким деловањем можемо обезбедити бољи мониторинг квалитета ваздуха (односно да имамо благовремену и тачну информацију о загађености ваздуха који удишемо) и квалитетно спровођење неопходних мера на нивоу локалне заједнице у циљу смањења загађења ваздуха, односно стварања здравије животне средине.



ИНДИВИДУАЛНА
ЛОЖИШТА УЧЕСТВУЈУ
65% до 80% у
ЗАГАЂЕЊУ ВАЗДУХА
У КРАЉЕВУ

ЗАГАЂЕЊЕ ВАЗДУХА И УТИЦАЈ НА ОКОЛИНУ

Аерозагађење подразумева испуштање у атмосферу састојака који не припадају нормалном саставу ваздуха, односно присуство у атмосфери супстанци или енергије у свакој количини и у сваком трајном облику, која проузрокује штете људима, биљном или животињском свету. То значи да је ваздух загађен ако садржи непожељне састојке у концентрацијама које су штетне за здравље човека и за квалитет његове околине (биљни и животињски свет, материјална и културна добра).

Кључне супстанце које загађују ваздух у градским срединама, а потичу од људске делатности, су продукти сагоревања горива у домаћинствима, индустрији, топланама, индивидуалним котларницама и ложиштима, затим саобраћај, грађевинска делатност, неодговарајуће складиштење сировина, неадекватне депоније смећа и недовољан ниво хигијене јавних простора у граду.

На степен загађености ваздуха утичу врсте и капацитет индустрије, количине и врсте

употребљеног горива, број моторних возила, а индиректно на загађење утичу метеоролошке и климатске особине насеља, урбанистичка решења, локација индустрије, изградња саобраћајница, конфигурација терена. Међу овим факторима аерозагађења нарочито треба обратити пажњу на оне на које можемо утицати и смањити емитовање загађујућих материја у ваздуху.

Аерозагађивачи тј. супстанце које загађују ваздух деле се на класичне (сумпор-диоксид, индекс црног дима-чађ и таложне материје), које се могу наћи у свакој урбаној средини и специфичне аерозагађиваче који су пратиоци одређених индустријских и енергетских постројења, појачаног саобраћаја (угљен-моноксид, азотни оксиди, приземни озон, формалдехид, угљоводоници, олово, кадмијум, цинк, хром итд).

Деловање загађивача из ваздуха на здравље људи и уопште на квалитет живота човека може бити директно (последича удисања ваздуха и у њему присутних штетних супстанци) и индиректно,

које је везано за повећање ултравиолетног зрачења, снижење интензитета сунчеве радијације и промене спектра радијације,

оштећење озонског омотача, стварање ефекта „стаклене баште“, настајања киселих киша и друго.

ИЗВОРИ ЗАГАЂЕЊА ВАЗДУХА И МЕТОДОЛОГИЈА КОНТРОЛЕ КВАЛИТЕТА

Извори загађивања ваздуха испуштају материје у ваздух које ремете његов састав, а могу се сврстати у две групе и то: стационарни и покретни загађивачи.

! Стационарни извори загађења у рубним подручјима града Краљева су: пољопривредне активности (паљење стрништа, корова и сл), паљење отпада, индивидуална ложишта.

Загађење пореклом од индустрије: индустријски погони у индустријским зонама и то зона Шеовац и зона Стари Аеродром.

Извори загађивања у комуналној (градској) средини су: градске котларнице, паљење отпада у контејнерима, индивидуална ложишта и котларнице, издвојени објекти за припрему хране (пекаре, припрема роштиља, печењаре и сл), неадекватна депонија смећа и повремено недовољан степен чишћења јавних простора у граду.

- ПАЉЕЊЕ СТРНИШТА, КОРОВА...
- ПАЉЕЊЕ ОТПАДА
- ИНДУСТРИЈСКИ ПОГОНИ
- ГРАДСКЕ КОТЛАРНИЦЕ
- ОБЈЕКТИ ЗА ПРИПРЕМУ ХРАНЕ
- ЛАКА И ТЕШКА ВОЗИЛА

! Покретни извори загађења везани су за кретање возила, која имају мотор са унутрашњим сагоревањем као што су мотоцикли, лака и тешка возила која користе фосилна горива, грађевинске и пољопривредне машине.

Методологија контроле квалитета ваздуха везана је за мрежу локалних мерних места дефинисаних у складу са специфичном конфигурацијом и насељеношћу терена, распоредом загађивача и метеоролошким условима (ружа ветрова). Мониторинг у граду Краљеву се спроводи на 11 мерних места, а узорци на мерним местима се узимају у току целе године по предвиђеној динамици.

Мерна места су на различитим локацијма и мере се следеће загађујуће супстанце: сумпор-диоксид, азот-диоксид, таложне материје-чађ, суспендоване ПМ10 и суспендоване ПМ 2.5 честице.

КВАЛИТЕТ ВАЗДУХА У ГРАДУ КРАЉЕВУ

Сумпор-диоксид

Током 2022. године ни на једном мерном месту нису измерене концентрације сумпор-диоксида преко дозвољене дневне граничне и толерантне вредности.

Индекс црног дима-чађи

У току 2022. године, дневна гранична вредност индекса црног дима-чађи, која износи $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, прекорачена је током 20 дана и то на мереном месту Скупштина града (5 дана), на мерном месту Пљакин шанац (14 дана) и на мерном месту Рибница (1 дан). На мерном месту Пљакин шанац измерена је највиша концентрација индекса црног дима-чађи и износила је $82,30 \mu\text{g}/\text{m}^3$, а на мерном месту Скупштина града, највиша измерена концентрација индекса црног дима-чађи износила

је $80,50 \mu\text{g}/\text{m}^3$. На мерном месту Рибница највиша дневна концентрација је била $5,60 \mu\text{g}/\text{m}^3$. У току 2022. године ни на једном мерном месту није прекорачена средња годишња вредност индекса црног дима-чађи, а највећа вредност је забележена на мерном месту Пљакин шанац и износила је $22,45 \mu\text{g}/\text{m}^3$, што је знатно мање од граничне $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Азот-диоксид

У току 2022. године средња годишња вредност азот-диоксида (NO_2) износила је $57,83 \mu\text{g}/\text{m}^3$, што је изнад граничне и толерантне вредности на годишњем нивоу, која износи $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Средња дневна гранична и толерантна вредност за азот-диоксид, која износи $85 \mu\text{g}/\text{m}^3$, прекорачена је у току 2022. године 14 дана, што је повећање од 8 дана у односу на 2021.



Слика 1. Мерно место за сумпорне и азотне оксиде – Пљакин шанац

Суспендоване ПМ10 честице

Мерење концентрације суспендованих честица ПМ10 вршено је на једном мерну месту – Полицијска управа, испред које је апарат и стациониран (слика 2). Резултати мерења суспендованих честица ПМ10 приказани су у табели 1.

За 2022. годину прописана дневна толерантна вредност једнака је дневној граничној вредности и износи $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$. У току 2022. године 112 дана, измерене вредности су прелазиле дозвољену дневну граничну и толерантну вредност. У прва четири месеца 2023. године, 44 дана је концентрација ових честица била већа од дозвољене, с



Слика 2. Мерно место за суспендоване ПМ10 честице тим што је то смањење у односу на претходну годину. Максимална измерена вредност суспендованих честица ПМ10 у

Полицијска управа	Суспендоване честице ПМ10 ГВ = ТВ $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ на дан ГВ = ТВ $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ за календарску годину
Број мерења	358
Средња годишња вредност	$44,04 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Минимална дневна вредност	$3,44 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Максимална дневна вредност	$259,42 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Укупан број дана > ГВ	112

**У ПРВА
4 МЕСЕЦА
2023. ГОДИНЕ
КОНЦЕНТРАЦИЈА
ПМ10 ЧЕСТИЦА
ЈЕ БИЛА ВЕЋА
ОД ДОЗВОЉЕНЕ
44 ДАНА!**

Табела 1. Резултати мониторинга ПМ 10 честица у 2022. години

2022. забележена је у месецу децембру и износила је 259,42 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, а у 2023. забележена је у јануару и износила је 261,41 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Средња годишња вредност у току 2022. године на мерном месту Полицијска управа, износила је 44,04 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, што је изнад граничне и толерантне вредности. У табели 2. дати су подаци мерења ПМ10 честица у задњих неколико година.

дозвољених.

Највеће концентрације ових честица присутне су у току грејне сезоне и највећи утицај имају индивидуална ложишта и мале котларнице, врста и квалитет горива и системи за грејање.

Високим концентрацијама загађујућих материја доприноси и интензиван саобраћај и неповољни метеоролошки услови (без ветра, без падавина, висок

Суспендоване честице ПМ10 (годишња ГВ 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

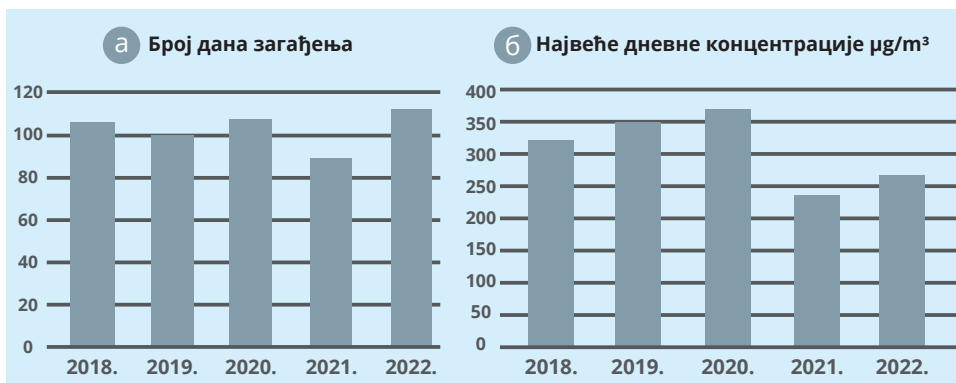
	Мерно место (Полицијска управа)				
	2018.	2019.	2020.	2021.	2022.
Средња годишња вредност $\mu\text{g}/\text{m}^3$	49,44	46,44	48,30	40,10	44,04
Минимална дневна вредност $\mu\text{g}/\text{m}^3$	2,54	3,80	6,88	3,26	3,44
Максимална дневна вредност $\mu\text{g}/\text{m}^3$	318,30	346,92	366,85	228,62	259,42
Број дана прекорачења ГВ	105	99	107	88	112

Табела 2. Резултати мерења ПМ10 честица у периоду 2018-2022.

У посматраном периоду измерене вредности су прелазиле дозвољену дневну граничну вредност од 88 до 112 дана у току године.

Такође, дневне концентрације када је загађење јако изражено су и преко седам пута веће од

атмосферски притисак, температурна инверзија, магла). Графички приказ броја дана прекомерног загађења и највећих дневних концентрација суспендованих честица ПМ10 у задњих пет година, приказани су на слици 3.



Слика 3. Графички приказ броја дана са прекорачењем загађења (а) и максималних дневних концентрација (б)

Суспендоване ПМ 2.5 честице

У току 2022. године, на мерном месту Железничка станица (слика 4), обављано је мерење суспендованих честица ПМ2.5. Резултати мерења дати су у табели 4. Средња годишња вредност суспендованих честица ПМ2.5 за 2022. годину је 29,70 µg/m³ што је веће од граничне вредности.

У табели 4. приказани су подаци везани за ПМ2.5 честице у задње три године. Просечни индикатор изложености суспендованим честицама ПМ 2.5 изражен у µg/m³ (АЕИ) за 2022. годину утврђен је као просек концентрација за три узастопне године (2020, 2021 и 2022) и израчунат на мерном месту Железничка станица износи 28,17 µg/m³ што је изнад препоручене



Слика 4. Мерно место за ПМ 2.5 честице – железничка станица вредности.

Графички приказ средњих годишњих концентрација суспендованих честица ПМ 2.5 током 2020, 2021 и 2022. године је на слици 5.

Железничка станица Суспендоване честице ПМ 2,5	2020.	2021.	2022.
	У току календарске године ГВ = ТВ 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	У току календарске године ГВ = ТВ 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	У току календарске године ГВ = ТВ 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Број мерења	357	359	362
Средња годишња вредност	29,95	24,85	29,70
Минимална вредност	3,26	2,17	2,90
Максимална вредност	203,62	117,75	172,46

Табела 4. Основни подаци о концентрацији ПМ 2.5 честица у задње три године

Тешки метали олово (Pb), никл (Ni), арсен (As) и кадмијум (Cd) из фракције суспендованих честица ПМ10

У току 2022. године измерене концентрације олова ни једног дана нису прелазиле дозвољену граничну и толерантну вредност, као и претходне године, која износи 1000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Такође, и дозвољена гранична вредност, која за никл из фракције суспендованих честица ПМ10, износи 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, није прекорачена ни једног дана у току године.

Измерене концентрације кадмијума, ни једног дана нису прелазиле дозвољену граничну и толерантну вредност која износи 5

$\mu\text{g}/\text{m}^3$, као ни толерантна вредност арсена из фракције суспендованих честица ПМ10, која износи 6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, такође у току 2022. године, није прекорачена ни једног дана .



Слика 5. Графички приказ средњих годишњих концентрација ПМ 2.5 честица

Укупне таложне материје

У току 2022. године нису прекорачене максимално дозвољене вредности (МДВ) укупних таложних материја на месечном нивоу, које износе $450 \text{ mg/m}^2/\text{дан}$.

Најнижа средња месечна вредност укупних таложних материја измерена је на мерном месту Пљакин шанац у октобру

месецу и износила је $32,58 \text{ mg/m}^2/\text{дан}$, а највиша измерена вредност је такође на мерном месту Пљакин шанац, у августу и износила је $238,08 \text{ mg/m}^2/\text{дан}$.

У току 2022. године нису прекорачене максимално дозвољене вредности укупних таложних материја за календарску годину, које износе $200 \text{ mg/m}^2/\text{дан}$ ни на једном мерном месту.

УТИЦАЈ КВАЛИТЕТА ВАЗДУХА НА ЗДРАВЉЕ ЉУДИ

Загађивачи са најјачим доказима везано за јавно здравље, укључују суспендоване материје (ПМ), озон (O_3), азот-диоксид (NO_2) и сумпор-диоксид (SO_2).

Здравствени ризици повезани са честицама мањим од 10 и 2,5 микрона у пречнику (ПМ10 и ПМ2.5) су посебно добро документовани. Ове честице су способне да продру дубоко у плућа, улазе у крвоток и развијају утицај на кардиоваскуларни, цереброваскуларни и респираторни систем.

Честице механички надражују слузницу дисајних органа, а способност бактерија и других загађујућих супстанци да

се везују на површину честица додатно појачава штетни утицај на здравље.

Код деце и одраслих, и краткотрајна и дуготрајна изложеност загађењу околног ваздуха може довести до смањене функције плућа, респираторних инфекција и погоршане астме.

Изложеност мајки загађењу амбијенталног ваздуха повезана је са неповољним исходима порођаја, као што су ниска порођајна тежина, превремени порођај и мале трудноће. Нови докази указују да, загађење амбијенталног ваздуха може утицати на дијабетес и неуролошки развој код деце.

У данима када је индекс

к в а л и т е т а в а з д у х а „ **П Р И Х В А Т Љ И В** “ (концентрација од $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$ до $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$), код осетљивих група (старе особе, деца, особе са обољењима срца и плућа) могу се јавити одређене тегобе (најчешће погоршање већ постојећег обољења), али се не очекују ефекти на здравље здравих особа.

Препорука за осетљиве групе је да могу боравити напољу, али пратити евентуалну појаву симптома као што су кашаљ, отежано дисање, а додатно и појаву лупања срца и необичајеног осећаја умора код осетљивих особа.

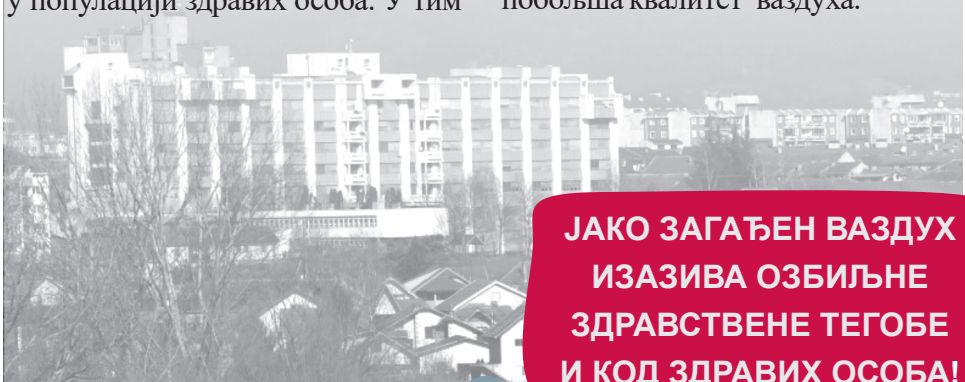
Када је индекс квалитета в а з д у х а „ **ЗАГАЂЕН** “ (концентрација $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ до $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$) могу се јавити здравствене тегобе у целој популацији становништва, с тим што се код осетљивих група могу јавити озбиљније здравствене тегобе него у популацији здравих особа. У тим

околностима препоручује се осетљивим групама избегавање напорних активности (активности које су праћене убрзаним и дубоким дисањем) у спољашњој средини.

Препорука је преусмерити обављање активности у затвореном простору док се не побољша квалитет ваздуха. Препорука за остало становништво је да скрате дужину и смање интензитет напорних активности. Правити чешће паузе у свим активностима у спољашњој средини.

Када је индекс квалитета ваздуха „ **ЈАКО ЗАГАЂЕН** “ (концентрација преко $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$) могу се јавити озбиљне здравствене тегобе код здравих особа, а нарочито код осетљивих група.

Препорука за све грађане је да избегавају све физичке активности у спољашњој средини, скрате боравак на отвореном и преусмере обављање уобичајених активности у затвореном простору док се не побољша квалитет ваздуха.



**ЈАКО ЗАГАЂЕН ВАЗДУХ
ИЗАЗИВА ОЗБИЉНЕ
ЗДРАВСТВЕНЕ ТЕГОБЕ
И КОД ЗДРАВИХ ОСОБА!**

МЕРЕЊА ПОКАЗУЈУ
ДА ЈЕ У ГРАДУ КРАЉЕВУ
ЗАГАЂЕЊЕ
СУСПЕНДОВАНИМ
ПМ ЧЕСТИЦАМА
**ПРЕКО 100 ДАНА ВЕЋЕ
ОД ДОЗВОЉЕНЕ
ВРЕДНОСТИ У ТОКУ ЈЕДНЕ
ГРЕЈНЕ СЕЗОНЕ!**

КОНЦЕНТРАЦИЈЕ ОВИХ
ЧЕСТИЦА ДОСТИЖУ
ВРЕДНОСТИ КОЈЕ СУ ПРЕКО
ПЕТ ПУТА ВЕЋЕ ОД
ДОЗВОЉЕНЕ ДНЕВНЕ
КОНЦЕНТРАЦИЈЕ.

Поред овог доминантног загађења (суспендованим ПМ честицама), такође индекс црног дима-чађи и концентрација азот-диоксида је у неким данима већи од дозвољеног. Остале загађујуће материје су испод граничних (дозвољених) вредности.

Загађење ваздуха озбиљно утиче на здравље људи и у наредном периоду активности у области квалитета ваздуха треба усмерити у два правца:

!Обезбеђење адекватног мониторинга квалитета ваздуха, који се огледа у благовременом и тачном информисању грађана

Закључак

какав је квалитет ваздуха који удишу. Ово се првенствено односи на суспендоване ПМ честице као доминантно загађење.

!Планирање и спровођење мера и пројекта у циљу смањења емисије штетних (загађујућих) материја, првенствено кроз смањење употребе фосилних горива у свим областима и прелазак на еколошки чиста горива.

!Такође, енергетска ефикасност објеката и уређаја може значајно смањити степен загађења ваздуха.

**ПОБОЉШАЊЕ КВАЛИТЕТА
ВАЗДУХА У НАРЕДНОМ
ПЕРИОДУ ТРЕБА ДА БУДЕ
ЈЕДАН ОД НАЈВАЖНИЈИХ
ЗАДАТАКА ДРЖАВЕ, ЛОКАЛНЕ
САМОУПРАВЕ И САМИХ
ГРАЂАНА.**

**ЗАЈЕДНИЧКИМ
ДЕЛОВАЊЕМ СВИХ АКТЕРА
(ЦИВИЛНИ, РЕАЛНИ И
ЈАВНИ СЕКТОР) МОГУ СЕ
ПОСТИЋИ РЕЗУЛТАТИ НА
ПОБОЉШАЊУ КВАЛИТЕТА
ВАЗДУХА У ГРАДУ КРАЉЕВУ!**

Текст припремили:
Јован Нешовић
Владимир Савић

Стручни сарадник:
Зоран Николић

Дизајн:
Јована Пековић

Издавач:
Удружење грађана „Нови пут“
e-mail: npkraljevo@gmail.com

Краљево, 2023.

Тираж: 100 примерака

Пројекат “**Удруженим снагама за чистији ваздух**“ је реализован у оквиру програма подршке јавном заговарању „Истражи – Оснажи“ који финансира Влада Уједињеног Краљевства, а спроводи Траг фондација. Израду овог материјала је финансирала Влада Уједињеног Краљевства; изнети ставови нужно не одражавају званичну политику Владе Уједињеног Краљевства.



ЧИСТ ВАЗДУХ
=
ДОБРО ЗДРАВЉЕ