




## ЗАШТИТА ВАЗДУХА



По мери природе

Министарство животне средине  
и просторног планирања

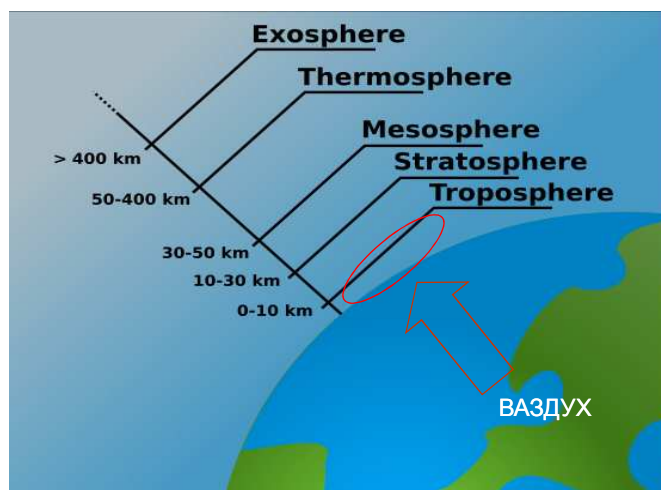
11070 Нови Београд  
Омладинских бригада 1  
Тел. +381113131569  
[www.ekoplan.gov.rs](http://www.ekoplan.gov.rs)



## ШТА ЈЕ ВАЗДУХ?

- Ваздух је смеша гасова (21% кисеоник, 79% азот)
- Када говоримо о заштити ваздуха, подразумевамо да је то ваздух у тропосфери, на отвореном

## Слојеви атмосфере



Емисија је процес испуштања загађујућих материја у ваздух (емисија из природних и антропогених извора)

Квалитет ваздуха – мерење концентрације загађујућих материја у ваздуху, на одређеном месту, у одређено време



## Извори загађења у урбаним срединама

Извори загађења ваздуха резултат су углавном људских активности (антропогени) и могу се сврстати у три групе:

### 1. Стационарни извори

- Извори загађења у руралниом подручјима везаним за пољопривредне активности, рударство и каменоломе;
- Извори загађења везани за индустрије и индустријска подручја, хемијску индустрију, производњу неметала, металску индустрију, производњу електричне енергије;
- Извори загађења у комуналним срединама као што су загревање, спаљивање отпада, индивидуална ложишта, перионице, сервиси за хемијско чишћење и др.

### 2. Покретни извори

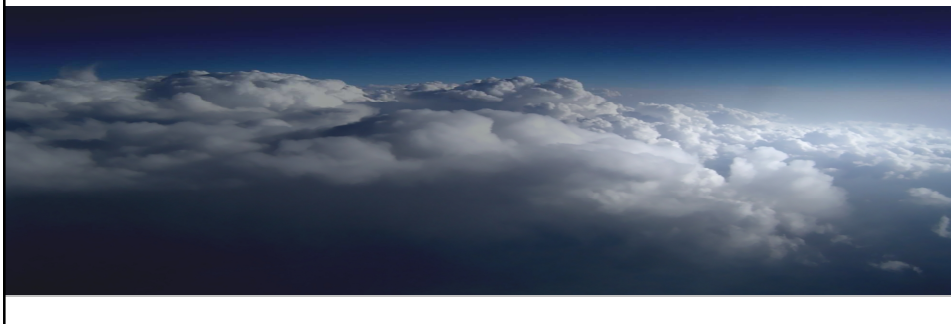
- Обухватају било који облик моторних возила са унутрашњим сагоревањем као нпр. лака возила која користе бензин, лака и тешка возила која користе дизел; моторцикле; авионе;



## Извори загађења у урбаним срединама

### 3. Извори загађења из затвореног простора

- Обухватају биолошка загађења (полен, гриње, плесни, квасци, инсекти, микроорганизми, алергени пореклом од домаћих животиња), емисије од сагоревања и загревања, емисије од различитих материјала или материја као што су испарљива органска једињења, олово, радон, азбест и различите синтетичке хемикалије, дувански дим и др. Последњих десетак година у развијеним земљама загађеност ваздуха затвореног простора представља озбиљан проблем, којем се посвећује посебна пажња



### Подела загађујућих материја

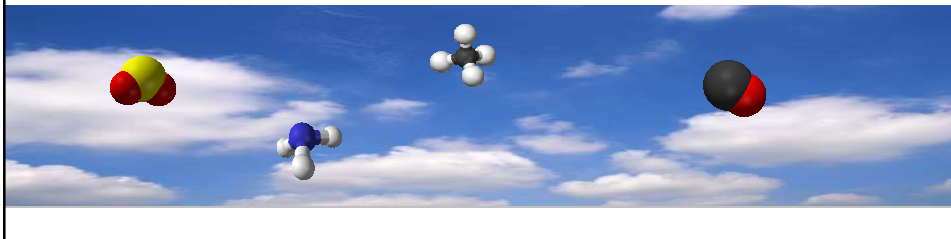
**Основне (класичне) загађујуће материје** - група загађујућих материја које су широко распрострањене и неизбежно присутне у свакодневним људским активностима.

**Гасовите загађујуће материје** укључују једињења сумпора (сумпордиоксид- $\text{SO}_2$  и сумпортриоксид- $\text{SO}_3$ ), угљенмоноксид ( $\text{CO}$ ), једињења азота (азотмоноксид- $\text{NO}$ , азотдиоксид- $\text{NO}_2$ , амонијак- $\text{NH}_3$ )

Секундарне загађујуће материје настају под утицајем термалне, хемијске или фотохемијске реакције (приземни озон, фотохемијски смог)

#### Чађ

**Суспендоване честице** у ваздуху укључују укупне суспендоване честице (УСЧ),  $\text{СЧ}_{10}$  (СЧ са средњим аеродинамичким пречником мањим од  $10 \mu\text{m}$ ),  $\text{СЧ}_{2,5}$  (СЧ са средњим аеродинамичким пречником мањим од  $2,5 \mu\text{m}$ ), fine и ултраfine честице пореклом из дизел мотора, летећи пепео од угља, минерална прашина (угљена, азбестна, силикатна, цементна), метална прашина и испарења (нпр. цинк, бакар, гвожђе и олово), киселе

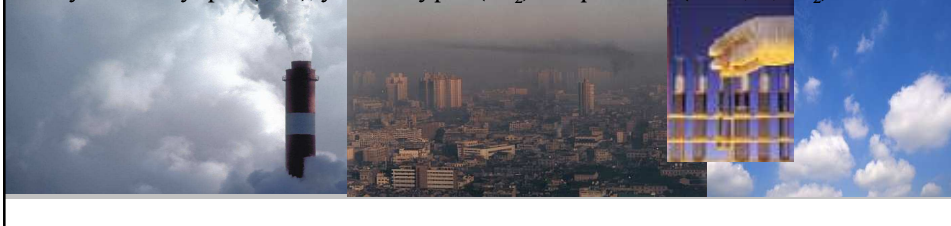


**Таложне материје** у ваздуху укључују честице чији дијаметар прелази 10 микрона.

Услед сопствене тежине ове честице имају способност таложења па се њихово узорковање врши уз помоћ седиментатора, након чега се из овако прикупљеног аероседимента одређује количина течних загађивача као и чврстих материја које кишница раствара у атмосфери

• **Специфичне загађујуће материје** – група загађујућих материја које се емитују из појединих делатности и из одређених индустријских процеса. У ову групу спадају: органска једињења - угљоводоници, испарљива органска једињења - VOC, полициклични ароматични угљоводоници - PAH, халогени деривати, алдехиди, халогена једињења HF и HCl и материје специфичног мириса, тешки метали из процеса производње и сагоревања (Ni, Mn, Cr, Cd, Hg, Pb, As, итд.)

У последње време спомињу се **мириси** као врста загађујућих материја. Они могу бити тачно дефинисани у погледу настанка, изазвани специфичним хемијским агенсима као што су водониксулфид ( $\text{H}_2\text{S}$ ), угљендисуфид ( $\text{CS}_2$ ) и меркаптани ( $\text{R-SH}$ ,  $\text{R}_2\text{S}$ )





Загађујућа материја	Главни извор загађења	Утицај
Сумпордиоксид	Сагоревање угља и нафте, црна и обојена металургија,	Киселе кише Респираторна обољења
Водониксулфид	Хемијски процеси, кафилерије, рафинерије	
Угљенмоноксид	Сагоревање, мотори СУС	Гушење
Оксиди азота	Сагоревање, мотори СУС	Респираторна обољења
Чађ	Сагоревање	
Суспендоване честице	Технолошки процеси – каменоломи, цементаре	
Испарљива органска једињења	Хемијски процеси, прерада нафте, дистрибуција бензена	Канцерогени, мутагени и тератогени ефекти
		Канцерогени, мутагени

**Здравствени ефекти**

Штетно деловање загађујућих материја присутних у ваздуху, доводи до промене квалитета ваздуха и на тај начин до пораста потенцијално негативних утицаја на здравље и то на више начина:

- Интензивна изложеност токсичним материјама може узроковати акутне здравствене ефекте,
- Изложеност нижим концентрацијама (нижим од дозвољених) штетних материја кроз дужи временски период може довести до хроничних обољења,
- Изложеност појединим штетним материјама може изазвати генетске промене,
- Штетни ефекти изазвани суспендованим честицама до 10 микрона  $PM_{10}$ , у великој мери су удружени са још финијим честицама, киселим аеросолом или сулфатима или оксидима метала,
- Дуготрајна изложеност ниским концентрацијама микрочестица удружена је са морталитетом и доприноси појави повећане стопе бронхитиса и смањењу функције плућа - спроведене студије указују да очекивани животни век може бити скраћен више од годину дана у насељима изложеним високим концентрацијама  $PM_{10}$  у поређењу са оним изложеним ниским концентрацијама,
- Смањење имунолошке способности организма,
- Изазивање субклиничких иритација и непријатних осећања и
- Утицај на погоршање постојеће болести



## Узроци загађења ваздуха у Републици Србији

Загађење ваздуха из тачкастих извора је последица застарелих технологија, недостатка постројења за пречишћавање димних гасова и ниске енергетске ефикасности постројења у сектору енергетике и индустрије и лошег квалитета горива за грејање. Узроци загађења ваздуха из мобилних извора су лош квалитет моторног горива (оловни бензин), употреба старих возила која се лоше одржавају и возила без катализатора, као и неадекватни технички стандарди за возила. Недостаје национални катастар емисије гасова са "ефектом стаклене баште", попис супстанци које изазивају оштећење озонског омотача, као и подстицајних економских мера за смањење емисије у ваздух. Постојећа законска регулатива за емисију и имисију није усклађена са регулативом ЕУ, а непотпун мониторинг и његово недовољно спровођење утичу на стицање нереалне слике о степену загађења ваздуха у Србији

Квалитет амбијенталног ваздуха у појединим областима и градовима Србије је условљен емисијама основних загађујућих материја као што су: SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO, суспендоване честице (чађ, прашина, дим и др) и приземни озон, које потичу из термоенергетских објеката и индустријских постројења (Обреновац, Лазаревац, Београд, Костолац, Панчево, Бор, Смедерево, Нови Сад, Шабац и др.), од сагоревања у индивидуалним котларницама, домаћинствима, од саобраћаја итд. Квалитет ваздуха се погоршава посебно током временских прилика без ветра и у сезони грејања.

Специфичне загађујуће материје, које се емитују из одређених индустријских процеса производње као што су: угљоводоници, испарљива орханска једињења, флуориди, хлор, тешки метали из процеса производње и сагоревања (Ni, Mn, Cr, Cd, Hg, Pb, As, итд.) нису у тако великој мери распрострањене у ваздуху околине, изузимајући индустријска подручја.

**Укупна годишња штета која настаје услед загађења ваздуха и ефекта стаклене баште у Србији процењује се између 447,2 милиона и 1,4 милијарде евра, што представља између 1,8 до 5,5 одсто бруто друштвеног производа**

## Узроци загађења ваздуха у Републици Србији

**Основни проблеми загађења ваздуха у Републици Србији су следећи:**

- Загађење ваздуха у подручјима где су лоцирана термоенергетска и индустријска постројења (Обреновац, Лазаревац, Београд, Костолац, Панчево, Бор, Шабац, Нови Сад, Смедерево, Чачак, Лучани и др.) узроковано емисијом (SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO, PAH, таложне материје, чађ, и др.);
- Загађење ваздуха у великим урбаним срединама (Београд, Нови Сад, Ниш) узроковано саобраћајем (NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, озон, олово, честице, CO и др.);
- Високе концентрације чађи у ваздуху у урбаним зонама у време грејне сезоне услед емисије из индивидуалних котларница и домаћинстава;
- Загађење ваздуха проузроковано неконтролисаним горењем на сметлиштима, паљењем пољопривредних површина након жетве и др. (емисија PCDF/D и других гасова);
- Допринос стварању "ефекта стаклене баште";
- Кумулативно загађење ваздуха као резултат концентрисаности петрохемијских и рафинеријских комплекса и азотаре.

**Законски дефинисане граничне дневне вредности концентрације појединих полутаната (ГВИ) у ваздуху:**

Укупна количина аероседимента: 450 µgm-2  
 Олово (аероседимент): 250/100 µgm-2  
 Кадмијум (аероседимент): 5/2 µgm-2  
 Цинк (аероседимент): 400/200 µgm-2  
 Чађ: 50 µgm-3  
 Сумпордиоксид: 150 µgm-3  
 Азотдиоксид: 150 µgm-3  
 Угљенмоноксид: 10 µgm-3  
 Олово: 1.0 µgm-3

### Мониторинг квалитета ваздуха

Мониторинг квалитета ваздуха се обавља у мрежи мерних места (станица) постављених у више нивоа од стране стручних организација (заводи за јавно здравље, Републички хидрометеоролошки завод и институти). Квалитет података о систематским мерењима условљен је опремљеношћу институција које врше мерења, а ограничен је финансијским могућностима.

У оквиру државног осматрачког система Републичког хидрометеоролошког завода, а према Уредби о утврђивању квалитета ваздуха, коју Влада доноси на период од две године, врше се систематска мерења квалитета ваздуха у мрежи коју чине: 13 станица које репрезентују стање квалитета ваздуха на ширем подручју и које нису под непосредним утицајем извора загађења и 10 станица које су постављене на метеоролошким станицама које су у зони извора загађења, као и 1 метеоролошка станица за реализацију ЕМЕП програма. На овим станицама врши се 24-часовно узорковање квалитета ваздуха, а затим и хемијска анализа ради добијања концентрација  $SO_2$ ,  $NOx$  и чађи у амбијенталном ваздуху.

Локална мрежа урбаних станица покрива мониторинг основних загађујућих материја (чађ,  $SO_2$ ,  $NOx$ ,  $CO$ , озон, суспендоване честице и таложне материје) укључујући и тешке метале у таложним материјама. Програмом је предвиђено да станице буду лоциране у 40 насеља, на 76 мерних места. Локална мрежа за контролу специфичних загађујућих материја покрива 19 насеља на 44 мерна места у зависности од близине индустријских постројења (на пример, прате се акролеин, фенол,  $NH_3$ , бензен и др.).



AMC у Беочину



AMC у Београду




AMC у Бору

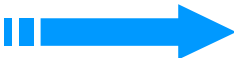


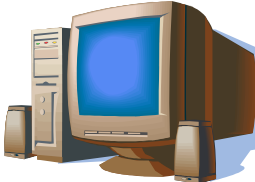
### Мониторинг квалитета ваздуха

Систематска мерења имисије основних и специфичних загађујућих материја се врше у мањем обиму него што је предвиђено Програмом због ограничених финансијских средстава. Мерења основних загађујућих материја се врше у 28 насеља на 60 мерних места и специфичних загађујућих материја у 5 насеља на 11 мерних места. Месечни извештаји (на основу којих се израђују годишњи) достављају се Министарству животне средине и просторног планирања.



Подаци о стању квалитета  
ваздуха





Аутоматска мерна станица (АМС)

**Стање квалитета ваздуха у Р. Србији за 2007. годину**

Према **Извештају о стању животне средине у Републици Србији**, Агенције за заштиту животне средине Републике Србије, током 2007. године годишња вредност **чађи** (дима) изнад дозвољеног лимита ( $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), била је у Ужицу ( $198 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) и Београду – Бул. Деспота Стефана ( $145 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Највеће дневне концентрације чађи током 2007. године су имали Ужице – ПИО ( $399 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), Ужице – ЈЗ ( $384 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), Београд – ул. Ч. Чаплина ( $333 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), Београд – Врачар ( $323 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), Костолац ( $306 \mu\text{g}/\text{m}^3$ )

Резултати мониторинга **азотдиоксида (NO<sub>2</sub>)** у амбијенталном ваздуху током 2007. године указују на чињеницу да ни на једном мерном месту није прекорачен годишњи дозвољени лимит од  $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Највеће годишње вредности су биле у Чачку – центар града ( $54 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), Београду – Охридској улици ( $52 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) и Београду – Омладинских бригада ( $47 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Али прекорачења максимално дозвољених дневних лимита по домаћој регулативи ( $85 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), је током 2007. године било у Београду – Омладинских бригада (27 дана са прекорачењем), у Чачку 20 дана, Београду – Бул. Деспота Стефана 17 дана, у Панчеву 6 дана. Највеће дневне концентрације азотдиоксида измерене су у Београду – Охридска улица ( $239 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), Београду – Омладинских бригада ( $206 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), Чачку – ЈКП Комуналац ( $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

Током 2007. године годишња вредност **сумпордиоксида (SO<sub>2</sub>)** изнад дозвољеног лимита ( $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), била је у Бору ( $182 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) и Београду ( $53 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

**Упоредни приказ средње годишње концентрације чађи ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) у амбијенталном ваздуху и броја дана са прекорачењем ГВИ за изабрана места у 2007. години**

**Стање квалитета ваздуха у Р. Србији за 2007. годину**

Прекорачења максимално дозвољеног дневног лимита за Републику Србију ( $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), током 2007. године најчешћа су била у Бору 109 дана, потом у Београду (Врачар 17 дана, Булевар Деспота Стефана 10 дана) и Костоцу 8 дана. Максималне дневне концентрације сумпордиоксида су током 2007. године биле у Бору ( $1635 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), у Београду – Врачар ( $356 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), у Костоцу ( $279 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), у Београду – Бул. Деспота Стефана ( $262 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), Кошутњак ( $225 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), у Ужицу ( $190 \mu\text{g}/\text{m}^3$ )

**Упоредни приказ средње годишње концентрације азотдиоксида ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) у амбијенталном ваздуху и броја дана са прекорачењем ГВИ за изабрана места у 2007. години**

**Упоредни приказ средње годишње концентрације сумпордиоксида ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) у амбијенталном ваздуху и броја дана са прекорачењем ГВИ за изабрана места у 2007. години**

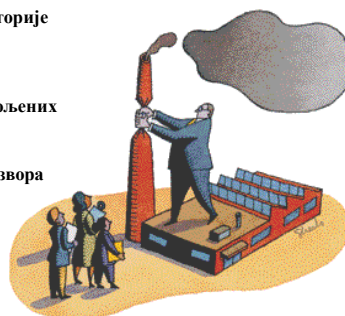
Гранична вредност имисије (ГВИ) за **укупне таложне материје** у Републици Србији је  $200 \text{ mg}/\text{m}^2/\text{дан}$  на годишњем нивоу. Током 2007. године, годишње концентрације укупних таложних материја су биле веће од ГВИ првенствено у Београду ( $306.1 \text{ mg}/\text{m}^2/\text{дан}$ ) на нивоу града (на 22 мерна места у Београду је прекорачена ГВИ), затим Пожеги, Смедереву, Костоцу, Пироту, Севојну, Крушевцу, Бору, Зајечару и Шабцу.



## Реформе мониторинга и информационог система

У будућности даље реформе мониторинга и информационог система биће усмерене ка:

- Унапређењу програма мониторинга амбијенталног ваздуха и процени квалитета ваздуха
- Модернизацији мреже мониторинга у великим градовима и на угроженим локацијама за праћење амбијенталних концентрација
- Акредитацији лабораторија и оснивању референтне лабораторије
- Изradi катастра загађивача ваздуха и биланса емисија
- Дефинисању зона са степеном загађења изнад законом дозвољених вредности
- Моделирању ефеката стационарних и великих тачкастих извора
- Спровођењу сопственог мониторинга загађивача
- Утврђивању пописа емисије гасова стаклене баште



## Реформе мониторинга и информационог система

- Важно питање је стандардизација и акредитација лабораторија које спроводе анализе животне средине. Потребно је увести једнообразне аналитичке процедуре и процедуре контроле квалитета ваздуха, формирати референтне и калибрацијске лабораторије, а лабораторије би требало да добију акредитацију међународног стандарда ISO/IEC 17025
- Неопходна је интензивна обука особља
- Акредитација треба да буде обавезна за све лабораторије

### *Став министарства*

“...само оне организације, које поседују и акредитацију за узорковање, мерење и анализу појединог параметра (што се доказује решењем о акредитацији и списком метода у обиму акредитације) и испуњавају ближе услове у погледу кадрова, опреме, простора (што се доказује решењем - овлашћењем Министарства), у области узорковања, мерења, анализе и поузданости података истог параметра, испуњавају законски услов за вршење оваквих мерења, и једино се њихови резултати могу прихватити као валидни и адекватни.”



### Образовање и развијање свести о потреби заштите животне средине

Досадашња истраживања и свакодневна пракса показују да је општи ниво друштвене свести о потреби заштите животне средине као и ниво еколошке културе у Србији недовољно висок. Последица тога је све веће нарушавање животне средине, нерационално коришћење природних богатстава, угрожавање заштићених природних добара, нерешено питање одлагања свих врста отпада и др.

Недовољно висок ниво свести о потреби заштите животне средине последица је непримене прописа у области заштите животне средине, недовољно високог образовног нивоа и ниског животног стандарда становништва.

Активности које се односе на образовање, развијање јавне свести и еколошке културе координира Министарство животне средине и просторног планирања на основу законима утврђеног оквира и међународних обавеза, а у сарадњи са Министарством просвете и другим надлежним институцијама. Постоји потреба за стратешким приступом у имплементацији образовања за заштиту животне средине и одрживи развој, који би олакшао да се започети развојни процеси у једном броју школа прошире на све образовне установе у Републици.



### Образовање и развијање свести о потреби заштите животне средине



Неформално образовање и други видови јачања свести су недовољно координирани, несистематизовани и нису доступни свим категоријама становништва. На спори развој неформалног образовања у области заштите животне средине утицали су следећи фактори: непостојање стратешког приступа образовању за заштиту животне средине и одрживи развој, недовољна доступност информација, ограничени интерес медија и ограничене могућности за учествовање грађана у одлучивању о животној средини.

Информисање, као значајан сегмент неформалног образовања становништва о проблемима у животној средини, још увек је парцијално, непланско и често сензационалистичко. Постоје часописи, који се баве заштитом животне средине, као и дечија штампа где се поклања већа пажња темама из области заштите животне средине. Међутим број и квалитет написа у дневној и периодичној штампи је далеко испод задовољавајућег нивоа. Иако постоје посебне радио и телевизијске емисије, не може се рећи да медији поклањају довољно пажње овој тематици.

Подизање нивоа свести о заштити животне средине је важан предуслов реформе политика свих сектора у деловима који се односе на заштиту животне средине.

## Информисање јавности

**О квалитету ваздуха можете се информисати на званичној интернет страници:**

- Агенције за заштиту животне средине [www.sepa.sr.gov.yu](http://www.sepa.sr.gov.yu)
- Републичког хидрометеоролошког завода Србије [www.hidmet.sr.gov.yu](http://www.hidmet.sr.gov.yu)

**Општине Републике Србије на чијој интернет страници се грађани могу информисати о квалитету ваздуха у свом граду су:**

- Општина Суботица [www.subotica.org.yu](http://www.subotica.org.yu)
- Општина Панчево [www.sopancevo.org.yu](http://www.sopancevo.org.yu)
- Градска управа за заштиту животне средине Нови Сад [www.environovisad.sr.gov.yu](http://www.environovisad.sr.gov.yu)
- Секретаријат за заштиту животне средине Београд [www.eko.bg.gov.yu](http://www.eko.bg.gov.yu)
- Општина Обреновац [www.obrenovac.org.yu](http://www.obrenovac.org.yu)
- Општина Савски Венац [www.savskivenac.org.yu](http://www.savskivenac.org.yu)

