

Снежана Бесермењи \*

## ЗАГАЂЕЊЕ ВАЗДУХА У СРБИЈИ

**Abstract:** In Serbia the problem of air pollution is particularly prominent in large urban areas, some of which are registered as black spots. Reason for these pollutions is unsuitable and old technology for production, bad quality of motor fuel and insufficient technology (for the reduction of air pollution in the industry and the energy sector). All of the indicated air pollution causes are followed by a low ecological awareness and professional education in the department of milieu.

**Key words:** air, pollution, global, Serbia

### Увод

Човек освајајући нове просторе, мења их и даје им други изглед. У првим етапама развоја човечанства, промене и утицаји, које је човек чинио у животној средини, биле су мале и безначајне, углавном локалног значаја. У каснијим етапама развоја човечанства, те промене постају све дубље и трајније, при чему обухватају глобални екосистем. Због тога у последњих тридесет година, донете су бројне конвенције у области заштите животне средине. Посебан акценат је дат на заштиту ваздуха, воде и земљишта од загађењења.

### Загађење ваздуха као глобални проблем

Ваздушни омотач, који обавија Земљу и заједно са њом учествује у њеним кретањима, назива се атмосфера. Она штити Земљу од превеликог загревања, у току дана и превеликог хлађења у току ноћи. Да нема атмосфере, дневно колебање температуре на Земљи, износило би око 200<sup>0</sup> С, не би било воде, а самим тим ни живота.

Ваздух представља смешу гасова, коју чини претежно азот и кисеоник. У саставу ваздуха, у малим количинама, заступљен је аргон, угљен-диоксид и други ретки гасови (криптон, ксенон, неон, хелиј, озон, радон и др). У укупној запремини ваздуха, азот и кисеоник чине око 99%, аргон 0,9% и угљен – диоксид 0,03% (Група аутора, 1979).

Загађење ваздуха представља присуство различитих супстанци и гасова у ваздуху, које представљају ризик за здравље. Загађивачи ваздуха су: азотни оксиди,

---

\*

др Снежана Бесермењи, ванредни професор, Департман за географију, туризам и хотелијерство, Природно-математички факултет, Нови Сад

сумпор-диоксид, угљен-диоксид, честице чврстих материја, испарљиве органске супстанце и токсичне супстанце, као што је жива. Комбинација азотних оксида и испарљивих органских једињења у ваздуху, у присуству озона, главни је саставни део смога.

Неки загађивачи ваздуха изазивају промене у екосистему, као што су киселе кише и климатске промене. Према прогнози климатолога, ако се концентрација угљен-диоксида буде повећавала, планета ће постати топлија, што ће утицати на здравље људи и природну средину. Климатске промене су убрзане, а наша планета се константно загрева. Становници северне хемисфере, испратили су најтоплију зиму у последњих 125 година, од када се редовно бележе временске прилике. Један од главних узрока загревања Земље је убрзани индустријски развој, који је са собом донео изразито повећање емисије такозваних гасова стаклене баште.

Глобално загревање биће динамично убрзано после 2009. године, уколико се ништа хитно не предузме, у смањењу емисије штетних гасова. Ако се просечан раст температуре настави садашњим темпом, милијарде људи на планети ће се суочити са недостатком хране и воде. У новој студији британских научника, који су урадили компјутерски модел климатских промена, по прогнози научника Џејмса Хансена, ниво океана сваке године ће се подизати за 2,3 mm ([www.sloboda\\_za\\_zivotinje.org/ekologija/](http://www.sloboda_za_zivotinje.org/ekologija/)).

Према подацима из 2000. године, највећи произвођач емисије угљен-диоксида су САД 20,60 %, Кина 14,80%, Русија 5,7%, Индија 5,5% и Јапан 4% ([www.planeta.org.yu/14/11globalno.htm](http://www.planeta.org.yu/14/11globalno.htm)). У Европи емисија овог гаса је око 11%, укупне светске емисије ([www.astronomija.co.yu/suncsist/planete/zemlja/vazduh.htm](http://www.astronomija.co.yu/suncsist/planete/zemlja/vazduh.htm)).

Последице загађења ваздуха су два до три пута веће, на здравље људи, него што се раније сматрало. За свако повећање од 10 микрограма ситних честица у ваздуху, ризик од преране смрти расте са 11% на 17%. Студије су показале да се због загађења ваздуха повећава број инфаркта, можданог удара, рак плућа, а деца која живе у близини аутопутева, имају већи ризик да оболе од астме ([www.topvita.info/clanak.asp?id=426](http://www.topvita.info/clanak.asp?id=426)).

У ваздуху, као загађивачи, могу да се налазе и супстанце, које су формиране природним путем. Од њих у ваздуху су најприсутнији угљоводоници. То је група једињења, чији су молекули састављени искључиво од угљеника и водоника. Они например настају, у већим количинама, процесима у мочварама (Stern C., 1977).

Светска метеоролошка организација, на основу резултата мониторинга и истраживања, која се спровode у оквиру глобалног климатског осматрачког система и светског климатског програма, координира и спроводи усаглашавање научних, техничких и друштвено-економских информација, које су битне за разумевање научних основа у вези са променом климе.

Да би се превазишао проблем загађења ваздуха, а самим тим и проблем глобалног загађења, донет је најважнији светски документ „Кјото протокол“. Овим документом су се најразвијене земље на планети, обавезале да ће смањити емисију штетних гасова.

„Кјото протокол“ је донет 1997. године, а ступа на снагу 16. фебруара 2005. године. Потписало га је 141 држава, међу којима и 30 индустријских гиганата, али без САД-а и Аустралије. Овим споразумом је предвиђено, да се до 2012. године за 5,2%, смањи емисија угљен-диоксида у земљиној атмосфери, јер управо је угљен-диоксид у атмосфери, главни кривац за ефекат стаклене баште и глобално загревање Земље, а што је довело до бројних урагана, суша, поплава и топлотних удара, у којима је у току последњих неколико година, живот изгубило на милионе људи ([www.geografija.net/degault.asp?id=66](http://www.geografija.net/degault.asp?id=66)).

### Узроци загађења ваздуха у Србији

У Србији уз опште проблеме, који су везани за загађење животне средине, нарочито је присутан проблем загађења ваздуха, који је првенствен последица изразито ниског нивоа еколошке свести, као и недостатка професионалног образовања, у области животне средине. Узроци загађења ваздуха у Србији су: сагоревање горива лошег квалитета, лош квалитет моторних горива, употреба старих возила без катализатора, застарела технологија у индустријском и енергетском сектору, непостојање националног катастра загађивача ваздуха, непостојање националног пописа гасова стаклене баште и неодговарајућа мрежа за мониторинг квалитета ваздуха.

Све наведено је проузроковало бројне проблеме, као што су: загађен ваздух у великим урбаним срединама, допринос оштећењу озонског слоја, појава атмосферских киселих киша, допринос глобалном загревању и појава хроничних обољења респираторних органа, као и угрожавање здравља људи уопште.

### Емисија чађи из термоелектрана и индивидуалних котларница

Сагоревање угља лошег квалитета у термоелектранама, у којима је још увек лоша технологија контроле загађења, представља главни узрок загађења ваздуха у Србији. Основни извори CO<sub>2</sub> и NO<sub>2</sub> су термоелектране. Концентрација честица чађи и CO<sub>2</sub>, у индустријским насељима, у неколико градова Србије су у оквиру критичне границе, која се повезује са негативним утицајем на здравље. То је регистровано у неколико индустријских зона, поготово у близини електрана које користе лигнит, као што су Обреновац, Бор, Врање, Кикинда и Шабац. У овим насељима су регистрована и веома учестала обољења респираторних органа.

Загађење ваздуха од чађи у урбаним срединама, често је последица емисије чађи из индивидуалних котларница, као Београду, Ужицу, Лесковцу, Шапцу, Нишу, Чачку и Зрењанину (Национални еколошки план Србије, 2004). Проблеми везани

за загревање домаћинства су изузетно важни, јер према подацима Америчког савета за енергетски ефикасну привреду, уколико би се просечна температура грејања у домаћинствима смањила за 3<sup>0</sup> С, уштедела би се енергија, којој одговара 500 000 барела нафте сваког дана. Према истом извору, загревање домаћинства представља највећи удео у потрошњи енергије, чак 40%. Поједини системи за загревање су и неефикасни, што за последицу има повећано избацавање у атмосферу штетних материја. Тако 12% од укупне емисије сумпор-диоксида и азот-диоксида, који су узрочници киселих киша, потиче од загревања домаћинства (Томић П., Марковић С., 1996).

### Издвни гасови из моторних возила

Сматра се да издвни гасови из моторних возила можда и највише доприносе загађењу ваздуха, посебно у већима градовима. Емисија издвних гасова доприноси високим атмосферским концентрацијама CO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, алдехида, органске киселине, таложених материја и олова (Perkins, 1974) . У Србији због лошег квалитета горива, односно бензина са додацима олова и дизел горива, са високим садржајем сумпора, постоји висока концентрација сумпора и олова у ваздуху, што представља посебно озбиљан проблем.

Загађеност ваздуха издвним гасовима из моторних возила је нарочито велика у Београду. Концентрација бензена (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>), који је отрован и канцероген, 29. новембра 2006. године у 13 часова, у центру града, износила је 24 микрограма по метру кубном, а дозвољена количина је 5 микрограма по кубном метру. Истог дана концентрација сумпор-диоксида на Булевару Деспота Стефана у 9 сати износила је 172, у 10 сати 184, а у 11 сати 155 микрограма по кубном метру. Иначе дозвољена вредност концентрације сумпор-диоксида у ваздуху је 150 микрограма по кубном метру. На истој локацији концентрација микрочестица у 9 сати била је 204, у 10 сати 234, а у 11 сати чак 271 микрограма по кубном метру, а дозвољена концентрација је 120 микрограма по кубном метру. Смеша микрочестица и чађи, уз повећану влажност, створила је типичан зимски смог ([www.kontrapunkt.info/modules.php?op=modload&name=News&file=article&sid=54804](http://www.kontrapunkt.info/modules.php?op=modload&name=News&file=article&sid=54804)).

Да би се превазишао проблем загађења ваздуха у центру Београда, које првенствено потиче од издвних гасова моторних возила, неопходно је изградити обилазницу и шински метро. Такође, Београд као метропола, мора да се придржава европских директива, а то су:

- успостављање мерних места, по прописаним критеријумима,
- успостављање параметара, које треба пратити, у односу на број становника, саобраћај и положај;
- зоне за становање, треба а буду ван пословних квартова, да се одреде типови улица (широка, узана, раскрсница, кањонска, аутобуска станица) и интензитет саобраћаја, који је подељен у три класе у односу на број аутомобила у току једног дана, а то су мање од 2000, између 2000 и 10 000 и више од 10 000 возила ([www.zdravzivot.com/strana/00,101,75,2.htm](http://www.zdravzivot.com/strana/00,101,75,2.htm)) ;

Да би се у Србији превазишао проблем загађења ваздуха издуним гасовима, потребно и је увођење биогорива, чија ће се производња базирати на дрвенастим биљкама, које су генетски модификоване, да би биле брзорастуће (специјална врста брзорастућих врба и јабланова). Такође, као сировина за производњу биогорива, могу да послуже биљке са великим садржајем скроба и улајстим материјама. У Европи за производњу биогорива се користи и употребљено уље за кување (годишња производња у Европи би могла да износи милијарду биодизела).

### Депоније смећа

Загађењу ваздуха доприноси и недостатак одговарајућег управљања отпадом, јер се опасан отпад не сортира, већ се одлаже без икакве претходне обраде, углавном на дивље депоније. У Србији постоји 170 евидентираних депонија, али и стотине илегалних, које су различитих величина, а одлагање на депоније је једини метод поступања са отпадом. Једино град Нови Сад поседује постројење за делимичну рециклажу отпада. Примарна рециклажа, која представља раздвајање отпада на месту настајања, законски је спроведена, али у пракси она није заживела, јер се не раздваја папир, стакло и метал у посебно означене контејнере. Рециклажа индустријског отпада постоји само на приватној иницијативи.

На простору Србије није формирано ни једно трајно складиште за опасан отпад, па се такав отпад одлаже у кругу фабрике или илегално на депонијама комуналног отпада. Процењено је да у Србији настаје око 460 000 t годишње опасног медицинског и индустријског отпада, а у Војводини постоји и проблем са нафтним исплакама, које се процењују на 600 000 m<sup>3</sup> годишње (Национални еколошки план Србије, 2004).

Медицински отпад се депонује на санитарним пољима, где се у депресију или ископани ров, одлажу отпаци, а затим се прекривају дебљим слојем земље. Када се накупи слој дебљине око 3 m, прекрива се дебљим слојем земље и депонија се напушта. Међутим, како су отпаци покривени и одвојени од контакта са ваздухом, долази до анаеробног разлагања, које даје гасовите продукте, као што су: метан, угљен-диоксид и сумпор-водоник (Tchobanoglous G., Theisen H., Eliassen R., 1977).

Колико депоније допринсе загађењу ваздуха у Србији, најбоље показује податак, да се на свакој депонији, налазе највећи загађивачи ваздуха, као што су: сумпор-диоксид, угљен-моноксид, оксид азота, фотохемијски оксиданти и угљоводоници.

### **Застарела и неадекватна производна технологија у индустрији**

Недостатак технологија за смањење загађења ваздуха и застарела производна технологија, су један од највећих загађивача ваздуха у Србији. Радом индустрије настају две главне групе загађивача. У прву спадају они, који се непосредно производе самим радним процесом и могу се сматрати општим загађивачима. Другу групу представљају супстанце, које се синтетизују или директно добијају технолошким операцијама, а по свом саставу су токсичне за околину (Rose R. D., 1972).

У свим већим индустријским центрима, као што су: Београд, Нови Сад, Кикинда, Шабац, Крагујевац, Чачак и други, загађење ваздуха представља локализован проблем, а у неким индустријским центрима, степен загађења ваздуха је веома висок, у погледу неких загађујућих материја.

Кикинда је насеље, у којем до загађења ваздуха долази, као последица индустријске производње. У јулу 2006. године је констатовано загађење ваздуха прашкастим материјама, а оне су пореклом индустријске. Кикинджани, који живе у близини „Ливнице“ и „Тозе“, често се жале да у одређеном периоду дана или ноћи отежано дишу, а апарати не региструју та краткотрајна загађења, пре свега, јер се у односу на 2001. и 2002. годину, променила структура метала, који се топи у Кикиндском индустријском гиганту, који је сада у саставу Словеначког „Цимоса“. Пре шест година најчешће је регистрован сумпор, што више није случај, али стручњаци још увек не знају, шта се све испушта из димњака ове фабрике. Доказ за то су и подаци да Завод за заштиту здравља, на три места у граду свакодневно мери аерозагађење, међутим, мерни елементи нису подешени на све елементе, који се могу наћи у ваздуху. То значи да се мере само одређене честице, на пример кадмијум, док се из фабричког димњака може испуштати, било која друга материја, коју урђаји не препознају.

Велики проблем код мерења аерозагађења у Србији је што нека индустријска производња из димњака испушта током 30 минута или сат времена недозвољене материје и тада се грађани жале да се лоше осећају. Међутим, пошто су инструменти подешени на 24 часовна мерења, када се концентрација испуштених честица подели на 24 сата, добија се концентрација у границама нормале, мада је у току пола сата, било „нечега“ у ваздуху, можда и 40 пута више од дозвољеног максимума ([www.dj-media.net/moduli.php?naziv=prilozi&file=clank&sid=1033](http://www.dj-media.net/moduli.php?naziv=prilozi&file=clank&sid=1033)).

### **Закључак**

Загађење ваздуха представља значајан еколошки проблем у Србији, који је настао као последица слабих оквира еколошке политике и њеног спровођења. Економски инструменти су усмерени само на убирање такси, а не на своју основну функцију, а то је да омогуће подршку за еколошки одговорно понашање.

У Србији је присутан и проблем деградације стандарда и квалитета живота, која код становништва умањује мотивацију, да се уопште брине о животној средини. Такође, застарела технологија и уопште лоши услови у привреди, нису створили услове за увођење постројења, која ће допринети заштити животне средине.

Загађењу ваздуха у Србији посебно доприноси недостатак закона, уопште о животној средини, који укључује кључне захтеве Европске уније за заштиту животне средине.

Међународни документ „Кјото протокол“ наша земља није ратификовала, мада је потписала и ратификовала Оквирну конвенцију УН о климатским променама.

### Литература

Група аутора (1979). *Заштита и унапређење животне средине*. Београд: Научна књига.

Национални еколошки акциони план у Србији, 2004.

Томић П., Марковић С. (1996). *Туризам и заштита средине - Скрипта за студенте*. Нови Сад: Природно-математички факултет, Институт за географију, стр. 17.

Perkins H. C. (1974). *Air Pollution*. Tokyo: Mc-Grow- Hill.

Rose R. D. (1972). *Air Pollution and Industry*. New York: Van Nosstrand Reinhold Comp.

Stern C. (1977). *Air Pollution*. New York: Academic Press

Tchobanoglous G., Theisen H., Eliassen R. (1977). *Solid Wastes*. Tokyo: McGraw-Hill Kogakusha

[www.sloboda\\_za\\_zivtinje.org/ekologija/](http://www.sloboda_za_zivtinje.org/ekologija/)

[www.topvita.info/clanak.asp?id=426](http://www.topvita.info/clanak.asp?id=426)

[www.kontrakt.info/modules.php?op=modload&name=News&file=article&sid=5484](http://www.kontrakt.info/modules.php?op=modload&name=News&file=article&sid=5484)

[www.zdravzivot.com/strana/00,101,75,2.htm](http://www.zdravzivot.com/strana/00,101,75,2.htm)

[www.dj-media.net/moduli.php?naziv=prilozi&file=clank&sid=1033](http://www.dj-media.net/moduli.php?naziv=prilozi&file=clank&sid=1033)

[www.geografija.net/default.asp?id=66](http://www.geografija.net/default.asp?id=66)

[www.planeta.org.yu/14/11globalno.htm](http://www.planeta.org.yu/14/11globalno.htm)

[www.astronomija.co.yu/suncsist/planete/zemlja/vazduh.htm](http://www.astronomija.co.yu/suncsist/planete/zemlja/vazduh.htm)