

UTICAJ AEROZAGAĐIVAČA NA KVALITET VAZDUHA U INDUSTRIJSKOJ SREDINI

INFLUENCE OF AIR POLLUTANTS ON AIR QUALITY IN INDUSTRIAL ENVIRONMENT

LJILJANA TRUMBULOVIĆ-BUJIĆ*, ZAGORKA AĆIMOVIĆ-PAVLOVIĆ**

*Visoka poslovno tehnička škola - Užice,

**Tehnološko-metalurški fakultet - Beograd

IZVOD

Čist vazduh je osnov za zdravlje i život ljudi i čitavog ekosistema. Tokom odvijanja tehnoloških procesa u fabrikama štetne materije zagađuju radnu sredinu, a zbog zastarele tehnologije prečišćavanja i neodržavanja postojećih sistema oslobođene materije vrlo lako dospevaju u životnu sredinu. Industrijski kompleks u Sevojnu značajno doprinosi nepovoljnoj ekološkoj i zdravstvenoj slici. U skladu sa zakonom o zaštiti životne sredine Srbije, lokalna samouprava sprovodi kontinuirano praćenje aerozagađenja.

Ključne reči: zagađujuće materije, životna sredina, koncentracija, zagađivači vazduha

ABSTRACT

Clean air is foundation of health and life of the people and the whole ecosystem. Dangerous materials pollute the work environment in factories during the process of production. Due to the obsolete technology of refinement and poor system maintenance, dangerous materials easily find their way to the life environment. Metals industry in the town of Sevojno, western Serbia, has a significant contribution to the bad ecological and health situation. In accordance with Air Pollution Regulation in Serbia, local authorities perform a continual air monitoring.

Key words: air pollutants, living environment, concentration, air pollution

UVOD

Hiljadama godina su se čovek i priroda skladno razvijali i napredovali. Priroda je pomagala čoveku da opstane, nudila mu svoje bogatstvo i bila nesebična prema njemu. Ravnoteža je postojala vekovima. U njegovoj skorijoj istoriji, zahvaljujući velikom napredku nauke i tehnike, u trci za napredkom i zaradom, čovek je zaboravio na prirodu. Ona nas poslednjih godina i sama opominje.

Prve su reagovale države sa najvećim stepenom privrednog razvoja, koji je uglavnom proporcionalan veličini negativnog uticaja na životnu sredinu. Broj

zakonskih regulativa raste iz dana u dan i organizacije moraju da im posvećuju sve veću pažnju. Briga za očuvanjem životne sredine je poprimila takve razmere da se o njoj već može govoriti kao o međunarodnom trendu, koji dominira u programima mnogih zemalja, odnosno njihovih vlada. Srbija je 2000. godine bila u situaciji da je potpisala Konvenciju o sprečavanju zagađenja vazduha na velike udaljenosti, a industrija je bila na nivou da je upravo pospešivala nesprovođenje. Nakon 2000. godine stanje se postepeno popravlja.

Ilustracije radi, međunarodna pomoć u sektoru životne sredine u 2003. je bila deset puta veća nego u 2002. godini, a u 2004. godini ta pomoć je veća dvadeset puta nego u 2002. godini. Trend rasta međunarodne pomoći se i dalje nastavio u nastupajućim godinama. Stupanjem na snagu zakona o zaštiti životne sredine krajem 2004. godine stvaraju se pravni preduslovi za uređenje integralnog sistema zaštite životne sredine i uravnoteženje odnosa privrednog rasta i životne sredine u Republici. [1-4]

Zagađivanje vazduha u novije vreme poprima razmere koje zahtevaju posebnu pažnju u smislu preduzimanja mera zaštite. Potreba zaštite vazduha od zagađenja, obezbeđenje kvaliteta života u naseljima i industrijskim centrima i očuvanje ekološkog potencijala prirodne sredine javlja se kao jedan od imperativa razvoja. Jedan od važnijih veštačkih izvora zagađenja je industrija. Industrija zagađuje vazduh, vodu i zemljište. Ovo sve zajedno negativno utiče na kvalitet životne sredine i zdravlje ljudi. Industrija takođe može proizvesti zagađenja radijacijom i bukom. [5-7]

ZAGAĐENJE IZ INDUSTRIJSKIH POSTROJENJA

Jedan od važnijih veštačkih izvora zagađenja je industrija. Prema fizičkim i prostornim karakteristikama industrija spada u tačkasti izvor zagađenja. Industrija zagađuje vazduh, vodu i zemljište. Ovo sve zajedno negativno utiče na kvalitet životne sredine ljudi. Industrija takođe može proizvesti zagađenja radijacijom i bukom.

Industrija kao zagađivač vazduha

Polutanti vazduha se dele na primarne i sekundarne (sl. 1. i sl. 2.). Primarni sastojci otpadnih emisija oslobađaju se iz poznatih izvora. Sekundarni polutanti su rezultat hemijskih reakcija između primarnih polutanata ili reakcija sa prirodnim komponentama vazduha, a često su razorniji od polaznih supstanci koje stupaju u reakciju. Lokalno zagađenje ograničeno je na neke industrijske zone koje zagađuju površinski izvori, tako da ostaje u blizini emitera. Globalno zagađenje je rezultat transporta otpadnih emisija na veća udaljenja koje se šire od tačkastih (visoki dimnjaci) izvora zagađenja. [8-9]

U industriji primarne emisije SO_2 potiču iz procesa sagorevanja fosilnih goriva, a tu posebno mesto zauzimaju termoelektrane. Zatim slede prerada sulfidnih ruda, ruda olova, cinka i bakra, proizvodnja sumporne kiseline i papira, rafinerije nafte. U principu proizvodnja sumpor-dioksida u pojedinim regionima pokazatelj je ukupnog nivoa razvoja pa zbog toga i ne iznenađuje podatak da je od ukupne količine SO_2 koji se u toku godine emituje u atmosferu 70% u severnoj hemisferi.



Slika 1. Zagađivanje vazduha iz Valjaonice bakra –Sevojno
Figure 1. Air pollution from the Cooper Mill Sevojno



Slika 2. Zagađivanje vazduha iz industrije
Figure 2. Industrial air pollution

Gas SO_2 , kao i većina drugih zagađujućih supstanci ne ostaje dugo u atmosferi već se u neizmenjenom ili izmenjenom obliku vraća na površinu zemlje. Deo sumpor-dioksida apsorbuje vegetacija i delimično se može uključiti u metabolizam. Gasovi i čestice obaraju se silom gravitacije, difuzijom i turbulentnim transportom. Sumpor se ipak najvećim delom vraća na zemljinu površinu u prečniku od 300 km od izvora. Za industrijske centre su karakteristična sezonska variranja koncentracije SO_2 , sa najvećim vrednostima u toku zimskih meseci. Oksidovana jedinjenja sumpora zauzimaju vodeću poziciju među zagađivačima vazduha po kvantitativnoj zastupljenosti štetnim efektima po biološke sisteme. Zbog toga se koncentracija SO_2 u vazduhu uzima kao referentni parametar za procenu kvaliteta, odnosno stepena zagađenosti vazduha.

Zagađujuća azotna jedinjenja u vazduhu zastupljena su azotnim oksidima. Sa stanovišta zagađivanja, zastupljenosti i biološkim efektima najznačajniji oksidi su azot-monoksid i azot-dioksid. Najznačajniji izvor antropogenog zagađenja atmosfere azotnim oksidima su fosilna goriva, odnosno njihovo sagorevanje u industriji, proizvodnji električne energije, motorima sa unutrašnjim sagorevanje.

U bilo kom procesu nepotpunog sagorevanja ugljenika u elementarnoj formi ili obliku jedinjenja dolazi do oksidacije u ugljen-monoksid iz različitih izvora- peći, sagorevanje otpadaka, mašine sa unutrašnjim sagorevanjem. I kada vazduh izgleda čist, kada nema oblaka prašine i dima, može biti zagađen sitnim nevidljivim česticama aerosolima. Emisija čestica u industrijskim zonama zavisi od vrste industrije (čestice cementa, koks, oksidi metala i drugo). U atmosferi se teški metali nalaze u obliku čestica i gasova, vreme zadržavanja aerosoli u vazduhu zavisi od veličine čestica. Kratko vreme zadržavanja je karakteristično za veličinu čestica industrijskog porekla. U otpadnim emisijama metala u atmosferi najviše je zastupljeno olovo. Zavisno od grane kojom se bavi industrija može biti izvor: olova, kadmijuma, žive, bakra, arsena, cinka, nikla, aluminijuma i drugih metala.

Industrija kao zagađivač zemljišta

Industrija kontaminira zemljište neposredno toksičnim zagađujućim supstancama i posredno taloženjem polutanata (mokro i suvo taloženje) iz vazduha. Emisija aerozagađenja pre ili kasnije u izmenjenom ili u neizmenjenom obliku padnu na zemljište. Procenjuje se da u Srbiji ima oko 25000 ha degradiranog zemljišta. U tome industrijski objekti i saobraćajnice učestvuju sa oko 25%.

Hemijsko zagađenje je posledica uvođenja u proizvodnju hemikalija, proizvodnje električne energije, otpadne tehnološke emisije. Zagađujuće materije kontaminiraju ne samo zemljište, već prodiru dublje u slojeve i zagađuju podzemne vode. Iz zemljišta ih biljke apsorbiraju i tako ulaze u lance ishrane raznih konzumenata, sve do čoveka.

Pad vrednosti pH (pod uticajem kiselih kiša) iniciraju u zemljištu druge promene sa negativnim posledicama. Jedna od evidentnih posledica kiselih kiša je snižavanje vrednosti pH zemljišta. Merenje vrednosti pH uzoraka atmosferskih padavina pokazuju da su kiše višestruko kiseliye iznad industrijskih regija nego u ruralnim sredinama.

Teški metali se pretežno zadržavaju u površinskom, organskom sloju koji je od izuzetnog značaja za produktivnost ekosistema. Stepenn toksičnosti teških metala u zemljištu zavisi od više faktora: kiselosti, količine i svojstava organskih materija u pogledu kapaciteta kompleksovanja metala sa glinom i drugim neorganskim materijalima sa kojima mogu stupiti u interakcije. U uslovima zagađenja zemljišta teškim metalima menjaju se bitni parametri za rastenje, gustinu populacije, efikasnost metabolizma, što rezultuje zastojima bioloških transformacija. Značajno je industrijsko zagađenje agrosistema. Snažni izvori prašine i pepela su termoeletrane i proizvodnja cementa kojima se zagađuju obradive površine u njihovoj blizini. Emisije gasova i aerosola iz topionica metala, hemijske industrije, termoeletrana, toplana zagađuju zemljište u blizini emitera. Mali broj naših fabrika i postrojenja na adekvatan način sanira sve otpadke, iako mogu poslužiti kao korisne sekundarne sirovine. [10-11]

Industrijsko zagađenje vode

Pod fizičkim izmenama (termalno, radioaktivno i drugo) podrazumevaju se izmene osnovnih fizičkih karakteristika (temperatura, provodnost, zamućenost, radioaktivnost) voda značajnih za život akvatičnih organizama i mogućnosti korišćenja vode.

Izvori termalnog zagađenja su električne centrale sa parnim turbinama, livnice čelika, preduzeća za čišćenje, druga industrijska postrojenja za hlađenje. Zagađenje voda radioaktivnim materijama potiče iz rudarske industrije, atomskih reaktora, medicinskih i naučnoistraživačkih instituta.



Slika 3. Zagađenje vodotoka
Figure 3. Floodstream pollution

Pod hemijskim zagađenjem podrazumeva se zagađenje bazirano na širokom spektru hemijskih agenasa kojima se narušavaju neke od osnovnih prirodnih karakteristika vode: pH, mineralni sastav, količina rastvorenog kiseonika, miris, ukus i slično.

MERE ZA SMANJENJE EMISIJE ZAGAĐUJUĆIH MATERIJA

Karakteristika antropogenog zagađenja je široka disperzija. U principu postoje dva puta za smanjenje otpadnih emisija poreklom iz industrije: poboljšanje tehnološkog procesa i prečišćavanja otpadnih emisija odnosno zadržavanje štetnih komponenti emisije, pre svega SO_2 , NO_x i drugo. Primenom savremenih metoda kod termoelektrana moguće je iz otpadnih emisija odstraniti 90% sumpor-dioksida i 99% pepela. U ove svrhe koriste se dva pristupa: neregativni (kad gas stupa u reakciju sa apsorbentom) i regativni pristup koji se zasniva na reciklaži gasova (proizvodnja sumporne kiseline). Prva opcija je ekološki teško prihvatljiva jer je skupa i njome se stvaraju velike količine efluenta koji zagađuju vode. Druga opcija podrazumeva dodavanje peska i krečnjaka u smešu radi njenog lakšeg sagorevanja. Takođe je neophodna i pojačana aeracija. Krečnjak upija SO_2 prilikom sagorevanja uglja a zatim se uklanja pepelom. Naknadna ugradnja ovakvih postrojenja je vrlo komplikovana.

Uređaji za prečišćavanje štetnih otpadnih emisija zovu se skruberi. Skruberi mogu biti suvi i tečni filtri. Apsorpcioni medijum za SO_2 je vodeni sprej krečnjaka. Sumpordioksid se u reakciji sa krečnjakom taloži kao kalcijum-sulfat (CaSO_4).

Suvi skruberi, manje efikasni, zadržavaju gasove na sorpcionom granularnom materijalu. Mokrim skruberima mogu se uklanjati gasovi (SO_2 , NO_x) i čestice. Kao sorpcioni materijal koristi se krečnjak, jedinjenja natrijuma, magnezijuma i amonijak. Neki sporedni proizvodi odsumporavanja (gips, sumporna kiselina, amonijum sulfat) mogu se korisno upotrebiti. Kao specijalni apsorberi koriste se aktivni ugalj (uklanjanje ugljovodonika), silikagel (odstranjivanje vlage i H_2S), zeoliti (sušenje i dobijanje čistih gasova). Radi smanjenja emisija azotnih oksida primarni NO se oksiduje do NO_2 . Zadovoljavajući postupak za eliminaciju, odnosno sprečavanje nastanka NO_x , bio bi smanjenje radne temperature što je tehnološki teško izvesti jer bi se time povećala frakcija policikličnih aromatičnih ugljovodonika. U cilju zadovoljavanja energetskih potreba predviđa se povećanje potrošnje uglja pa bi se sudeći prema ovim podacima moglo očekivati još veće zagađenje otpadnim emisijama na bazi sagorevanja uglja. Nove tehnologije nagoveštavaju promene u strukturi otpadnih emisija u smislu smanjenja količina SO_2 i NO_2 , kao i pojave novih sumpornih jedinjenja (COS , CS_2 , $\text{CH}_3\text{SH}_2\text{S}$ i amonijaka) u otpadnim emisijama.

EKSPERIMENT

Metode merenja emisija otpadnih gasova u Valjaonici bakra - Sevojno

U skladu sa obavezama proisteklim iz Pravilnika o graničnim vrednostima emisije, načinu i rokovima merenja i evidentiranja podataka, sprovedena su merenja emisije iz emitera postrojenja „Valjaonica bakra Sevojno” u Sevojnu koja su obuhvatala određivanje koncentracija gasovitih polutanata (SO_2 , CO).

Merenje emisije je izvršeno 20.09.2007. u periodu od 14⁴⁵ do 17³⁰ na emiteru prvih pet peći (VBS-1) i 21.09.2007. u periodu od 15⁵⁰ do 18²⁵.

Valjaonica bakra Sevojno AD se nalazi na prostoru Mesne zajednice Sevojno – Opština Užice, u Zlatiborskom okrugu, na udaljenosti od 7 km od Užica.

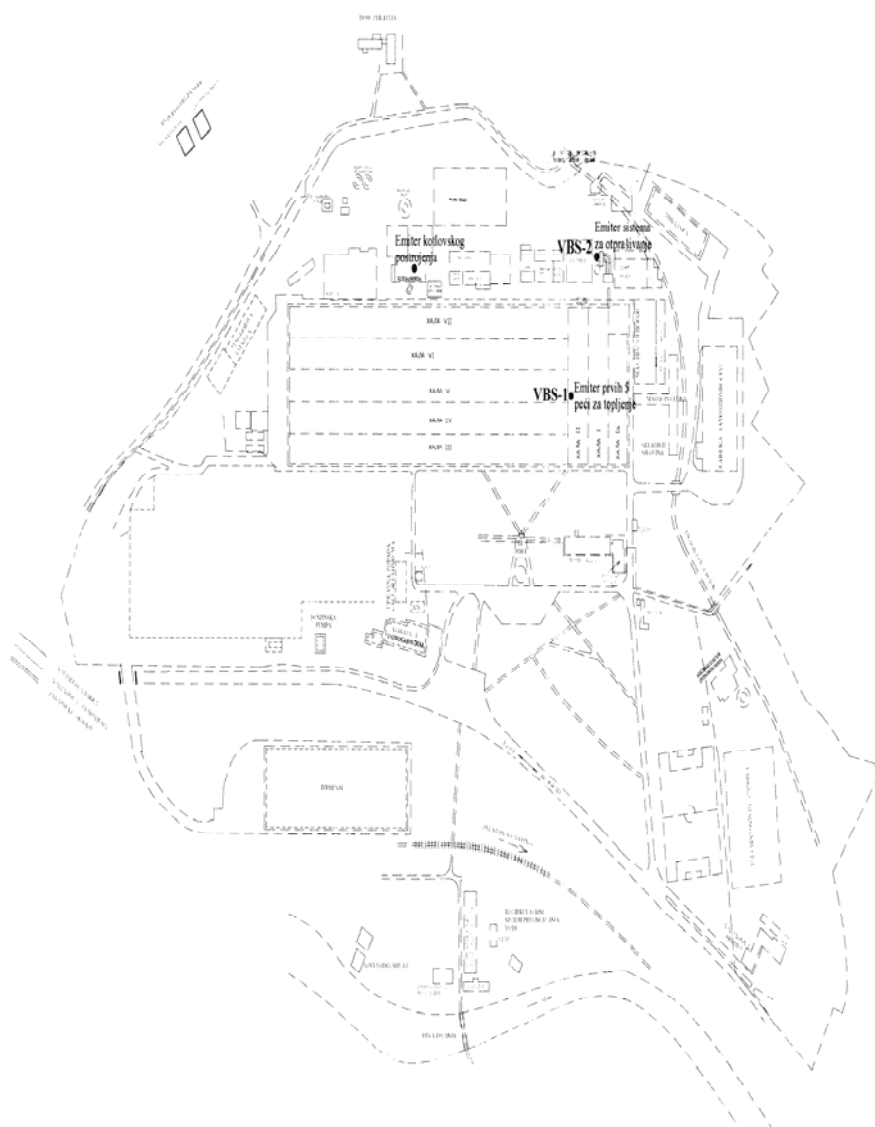
Fabrika je locirana uz magistralni put, a u neposrednoj blizini je i železnica. Na slici 4. prikazan je situacioni plan kompleksa sa položajem postrojenja i emitera na kojima su vršena ispitivanja emisije zagađujućih materija.

Geolokacija: 43° 50' 43" N 19° 53' 33" E.

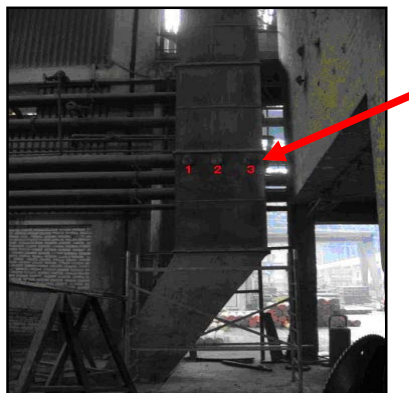
Merenje emisije zagađujućih materija koje potiču iz procesa topljenja bakra i legura bakra izvršena su na odvodnim kanalima otpadnih gasova.

Otpadni gasovi iz prvih pet elektroindukcionih peći odводе se sa ustiju peći usisnim haubama u emiter pravougaonog poprečnog preseka dimenzija 90×120 (VBS-1) i njime, bez prečišćavanja u atmosferu.

Na slici 5. prikazan je emiter VBS - 1.



Slika 4. Plan naselja i kompleksa sa položajem emitera (VBS-1 i VBS-2)
Figure 4. Map of the inhabited areas with the measurement landmarks



Slika 5. Emiter VBS-1
Figure 5. Emission entry VBS-1

Poprečni presek odvodnog kanala iz drugih pet peći (emiter VBS-2) je prečnika 1,40 m, odnosno, površine poprečnog preseka $1,96 \text{ m}^2$ i postoji samo jedan otvor za uzorkovanje (Standardom ISO 9096: 2003 (E) propisano je da za emitere prečnika preko 0,35 m postoje dva merna otvora). Ovaj otvor se nalazi na visini od oko 6 m od zemlje. Takođe, položaj merne ravni nije u skladu sa pomenutim standardom zbog blizine ulaza bočnih dimnih kanala (slika 6), što uslovljava nestabilnost profila brzina u mernoj ravni i pojavu vrtloženja.

Na slici 6 prikazan je emiter VBS - 2



Slika 6. Emiter VBS - 2
Figure 6. Emission entry VBS-2

Postupak određivanja emisije zagađujućih materija u gasu koji struji kroz tačno određene preseke (dimnjaci, cevovodi, kanali) opisan je standardom ISO 9096:2003 (E), što je u skladu sa članom 61. Pravilnika o graničnim vrednostima emisije, načinu i rokovima merenja i evidentiranja podataka (Sl.glasnik RS 30/97 i 35/97).

Za analizu gasovitih komponenti (SO_2 , SO) u emiterima korišćen je prenosni uređaj firme „Testo” tipa 300 XL (slika 7.), serijski broj 00727034/208. Aparat sadrži elektrohemiske senzore za pojedine gasove koje je atestirao proizvođač (sl. 7.). Etaloniranje uređaja je obavljeno 28.11.2006. od strane JKP „Beogradske elektrane”.



Slika 7. Analizator gasova Testo

Figure 7. Gas analysis Testo

Za određivanje temperature i relativne vlažnosti gasa, kao i brzine strujanja gasnog fluida, korišćen je uređaj „Testo 445”.

Merenje emisije zagađujućih materija na oba emitera vršeno je pri uobičajenom radu peći. U periodu merenja nije bilo nikakvih poremećaja u proizvodnji.

Tokom merenja emisije na emiteru VBS-1 (20.09.2007.), koji odvlači dimne gasove iz prvih pet peći, topljen je mesing 58 (CuZn39Pb3). Za vreme uzorkovanja su radile 4 peći. Na emiteru ne postoji uređaj za smanjenje emisije otpadnih gasova.

Dana 21.09.2007. godine, tokom merenja na emiteru VBS-2, koji odvlači sve dimne gasove iz drugog emitera, deo dimnih gasova iz prvih pet peći i iz dve livne peći, topljen je DVP-1 Cu Ø. Za vreme uzorkovanja od drugih pet, radile su 4 peći.

REZULTATI ISPITIVANJA I DISKUSIJA

Rezultai merenja gasovitih polutanata na emiteru prvih pet peći (VBS-1) prikazani su u tabeli 1.

U tabeli 2. prikazani su rezultati merenja gasovitih polutanata na emiteru za odprašivanje drugih pet peći (VBS-2), dana 21.09.2007. godine. Na sl. 8. prikazan je izgled proizvodnog pogona u VBS.



Slika 8. Valjaonica bakra „Sevojno”

Figure 8. Cooper Mill Sevojno

Tabela 1. Rezultati merenja gasovitih polutanata na emiteru VBS-1 dana 20.09.2007.

Table 1. Measurement results of the gas polutions VBS-1, date 20.09.2007.

Merno mesto	VBS-1			
Datum	21.09.2007.			
KARAKTERISTIKE ATMOSFERSKOG VAZDUHA				
Atmosferska temperatura	⁰ C	21,6		
Barometarski pritisak	bar	1,02		
Relativna vlažnost	%	41,1		
MERENJE SASTAVNIH DIMNIH GASOVA				
Merenje br.		1	2	3
Vreme merenja	h	15 ⁰⁹	17 ²⁹	18 ⁴⁴
Temperature dimnih gasova	⁰ C	33,3	32,1	31,3
Tačka rose	⁰ C	6,4	6,3	6,3
Srednji sadržaj vlage	%B/B	0,5	0,5	0,5
Izmeren sadržaj O ₂ u dimnom gasu	%	20,6	21,0	20,9
Izmeren sadržaj CO u dimnom gasu	ppm	50	72	41
Koncentracija CO svedena na normalne uslove i suv gas	mq/m ³ Nsv	62,8	90,5	51,5
Izmerene vrednosti koncentracije SO ₂ u dimnom gasu	ppm	2	3	1
Koncentracija SO ₂ svedena na normalne uslove i suv gas	mq/m ³ Nsv	5,7	8,6	2,9

Tabela 2. Rezultati merenja gasovitih polutanata na emiteru VBS-2, dana 21.09.2007.

Table 2. Measurement results of the gas polutants VBS-2, date 21.09.2007.

Merno mesto	VBS-2			
Datum	21.09.2007.			
KARAKTERISTIKE ATMOSFERSKOG VAZDUHA				
Atmosferska temperatura	°C	16,5		
Barometarski pritisak	bar	1,03		
Relativna vlažnost	%	22,5		
MERENJE SASTAVNIH DIMNIH GASOVA				
Merenje br.		1	2	3
Vreme merenja	h	15 ⁰⁹	17 ²⁹	18 ⁴⁴
Temperatura dimnih gasova	°C	32,4	31,7	30,4
Tačka rose	°C	7,4	7,5	7,5
Srednji sadržaj vlage	%B/B	0,5	0,5	0,5
Izmeren sadržaj O ₂ u dimnom gasu	%	20,9	20,9	21,0
Izmeren sadržaj CO u dimnom gasu	ppm	54	8	32
Koncentracija CO svedena na normalne uslove i suv gas	mq/m ³ Nsv	67,8	10,1	40,2
Izmerene vrednosti koncentracije SO ₂ u dimnom gasu	ppm	1	0	0
Koncentracija SO ₂ svedena na normalne uslove i suv gas	mq/m ³ Nsv	2,9	0	0

Na osnovu rezultata merenja koji su prikazani u tabelama 1. i 2. može se konstatovati sledeće:

- Izmerene koncentracije SO₂ i CO na emiteru VBS-1 su ispod Pravilnikom propisanih graničnih vrednosti emisije (GVE),
- Izmerene koncentracije SO₂ i CO na emiteru VBS-2 su ispod Pravilnikom propisanih graničnih vrednosti emisije (GVE),
- Sumpor dioksid i azotni oksidi pokazuju sezonske varijacije uslovljene grejnom sezonom.

Za očuvanje čiste životne sredine postoji potreba i društveni interes. Zato je neophodno preduzimanje svih mera zaštite i očuvanja sredine. Između ostalog radi se Katastar zagađivača na nivou Republike. Takođe uvedena je obavezna izrada Studije o proceni uticaja na životnu sredinu za svakog investitora. Ukoliko nadležni organi procene kao potrebno, ova studija se mora uraditi i za objekat koji je izgrađen pre stupanja na snagu ovog propisa.

Na osnovu Zakona o zaštiti životne sredine (Sl. glasnik RS 135/04), proistekao je i Zakon o integralnom sprečavanju i kontroli zagađenja (Sl. glasnik RS 135/04). Iz Zakona o integralnom sprečavanju i kontroli zagađenja, proizašla je Uredba Vlade Republike Srbije, (84/05), o vrstama aktivnosti i postrojenja za koje se izdaje integrisana dozvola.

Ova Uredba je sve zagađivače podelila u šest grupa, te je na osnovu nje počela izrada Katastra zagađivača. Katastar je zamišljen kao piramida na čijem se vrhu nalaze najveći zagađivači u zemlji. U našoj zemlji, 250 privrednih subjekata nalaze se na vrhu ove piramide. Sada se ide dalje. U Katastar se unose manji zagađivači. Cilj je da Katastar zagađivača obuhvati sve zagađivače u zemlji, kako bi imali kompletan uvid u obim zagađenja kod nas i kako bi mogli na vreme da primenimo odgovarajuće metode na konkretne zagađivače.

ZAKLJUČAK

Obzirom da postoji potreba i društveni interes za sprovođenje mera zaštite od zagađivanja, radi zaštite zdravlja ljudi, kulturnih i materijalnih dobara, naša zemlja je prihvatila koncept održivog razvoja kao jedan od imperativa svoje politike. U tom smislu preduzet je i preduzima se niz mera, kako bi se koliko je moguće ublažile posledice višedecenijske nebrige o ovim pitanjima. Prikazani rezultati istraživanja i sagledavanja izvora zagađenja u industrijskoj zoni, kao što je Sevojno, mogu korisno da posluže za sagledavanje opšte slike zagađenosti okoline, kao i da podstaknu na razmišljanje o aktivnostima na svin nivoima, koje mogu da doprinesu očuvanju životne sredine.

LITERATURA

- [1] Andrew Schneider, David Mc Cumber, An Air That Kills: How the Asbestos Poisoning of Libby, Montana, Uncovered a National Scandal, Berkley Trade, 2005.
- [2] Welburn A.: Air pollution and Acid Rain, Longam Scentifik and Technical, 2000.
- [3] Shukla NP, Air pollution by odor-sources, identification and control. Reviews on Environmental Health, 1991.
- [4] Zakon o zaštiti životne sredine (Sl. glasnik RS 135/04).
- [5] Pravilnik o graničnim vrednostima emisije, načinu i rokovima merenja i evidentiranja podataka (Sl. Glasnik RS 30/97 I 35/97).
- [6] Jablanović M., Jakšić P., Kosanović K.:Uvod u ekotoksikologiju, Prirodno matematički fakultet Univerziteta u Prištini, 2003.
- [7] Morag-Levine, Noga, Chasing the Wind: Regulating Air Pollution in the Common Law State. Princeton University Press, Princeton, 2003.
- [8] Biočanin R., Amidžić B. Zagađujuće materije u radnoj i životnoj sredini, Naučno-stručni skup zdravstvenih radnika republike Srbije sa međunarodnim učešćem, Zlatibor, 2004.
- [9] S. Stoilković, M.Zatežić, I.Biočanin: Saobraćaj i zaštita vazduha u urbanim sredinama, XXXIV Savetovanje, Zaštita vazduha i održivi razvoj, Beograd, 2006.
- [10] Lj. Pavlović, Z. Aćimović: Elektrofilterski pepeo kao potencijalan sirovina industrije građevinskih materijala, Ekologika 6 (199) broj 4, str. 1-5.
- [11] Lj. Pavlović, Z. Aćimović: Possibility of TENT Fly Applying in Concret Production, International Conference, Cement-99, Novi Sad, Proceedings , p. 262-266., (1999).