



STANJE KVALITETA VAZDUHA U BOSNI I HERCEGOVINI

Prof. dr Božidarka Arsenović, email: bokijevmeil@gmail.com

Internacionalni univerzitet Travnik u Travniku, Bosna i Hercegovina

„Orao“ a.d. za proizvodnju i remont, Bijeljina; Republika Srpska; Bosna i Hercegovina

Sažetak:Kada je riječ o kvalitetu vazduha u Bosni i Hercegovini, podaci uglavnom, nisu sistematizovani niti dostupni. Većina polutanata koji zagađuju vazduh potiču od industrijskih aktivnosti, ali značajan dio i od saobraćaja. Prije devedesetih godina industrija je bila najznačajniji zagađivač vazduha. Tokom nemilih događaja u BiH, većina industrijskih sektora prestaje sa radom i još uvijek nije dostigla zavidni nivo. Očekuje se da je zagađenje vazduha mnogo manje nego prije devedesetih godina, mada nema sigurnih i tačnih podataka o trenutnom kvalitetu vazduha u BiH. 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 zastarjele tehnologije prečišćavanja i neodržavanja postojećih sistema, oslobođene materije vrlo lako dospijevaju u životnu sredinu, što značajno doprinosi nepovoljnoj ekološkoj i zdravstvenoj slici. U radu je dat prikaz opšteg stanja kvaliteta vazduha u nekoliko industrijskih centara i stanje sistema monitoringa vazduha u BiH.

Ključne riječi: kvalitet vazduha, sumpor dioksid, monitoring

QUALITY OF AIR IN BOSNIA AND HERZEGOVINA

Abstract:Data on the quality of air in Bosnia and Herzegovina are mainly unsystematized or unavailable. Most air pollutants result from industrial activities, and significantly from the traffic. Before the 90s, the industries significantly polluted the air. During the unfortunate events in BiH, most of the industrial sectors stopped working and they haven't reached the desirable level of production yet. It is expected that the air pollution may be lesser than in the 90s, although there are no certain and exact data on the present quality of air in BiH. Clean air is a foundation of healthy life and the entire eco system. When technological processes in factories are in progress, harmful substances pollute the work environment, and due to the obsolete air treatment technologies and low maintenance level of the existing systems, the released substances easily access the environment, which significantly contribute to the disfavoured image of ecology and health. This paper shows the quality of air in several industrial centres in general and the status of the air quality monitoring system in BiH.

Keywords: air quality, sulfur dioxide, monitoring

UVOD

Problem zagađenja vazduha posvećuje se mala pažnja[1]. Obično se smatra da se u atmosferu mogu ispustiti zagađujuće materije bez štete po životnu sredinu, smatrajući da će vjetar odnijeti zagađenje. Upravo se navedeno dešava i tada problem lokalnog zagađenja vazduha postaje međunarodni i tek se tada počinje razmišljati o posljedicama. Problem zagađenja vazduha je u velikoj mjeri prisutan i u Bosni i Hercegovini. Mali broj lokalnih zajednica vrši praćenje kvaliteta vazduha, a i monitoring emisije nije zastupljen u mjeri u kojoj je neophodno. Zagađenje vazduha, koje ima sve veći uticaj na zdravlje stanovništva, postaje problem koji treba rješavati. U tom smislu je očekivati i da Bosna i Hercegovina, pored ostalih obaveza, uskladi zakonsku regulativu sa standardima Evropske unije i razvije mrežu monitoringa.

Za život na Zemlji najznačajniji je najbliži sloj Zemljinoj površini, troposfera, do visine od oko 12-15 km, u kojem se odvija život. Osnovne uslove za život na Zemlji obezbjeđuju:

kiseonik neophodan za disanje, ugljen dioksid neophodan za biosintezu, azot neophodan za sintezu biljnih bjelancevina i sunčevu radijaciju [2]. U troposferi se nalazi najveća količina atmosferske vode i u njemu se odvija proces kruženja vode u prirodi i stvaranje gotovo svih oblaka i padavina. Zbog toga, od pojava u troposferi najvećim dijelom zavise klimatske promjene.

1. ZAGAĐIVAČI KOJI SE POJAVLJUJU U ATMOSFERI

Praćenje kvaliteta vazduha se vrši u cijelom svijetu na lokalnom, nacionalnom i globalnom nivou. Lokalno praćenje kvaliteta vazduha obuhvata pojedina urbana područja. EPA (Environmental Protection Agency) je kao glavne zagađivače vazduha označila čvrste čestice: sumpordioksid, ugljenmonoksid, azotne okside, ozon i teške metale za koje je definisala standarde u cilju zaštite zdravlja ljudi i ekosistema [3,4]. Ove materije predstavljaju primarne zagađujuće materije čije koncentracije variraju, zavisno od meteoroloških uslova (najveće su koncentracije u jesen i zimu), njihovom interakcijom nastaju mnogo opasnije i nedovoljno ispitane sekundarne zagađujuće materije.

Čvrste čestice u vazduhu se definišu kao svaka dispergovana materija (čvrsta ili tečna) čiji su pojedini agregati veći od pojedinačnih molekula. Zavisno od veličine, razvrstavaju se u dvije grupe i to taložne čestice čija je veličina veća od 10 μm i lebdeće čestice – aerosoli, čija je veličina manja 10 μm . Lebdeće čestice prašine, pepela, tečnih kapi dima i drugih kondenzovanih gasovitih jedinjenja suspendovanih u vazduhu (aerosoli) smatraju se najštetnijim zagađivačima vazduha [4,5]. Posebno su opasne čestice prečnika 2.5 μm , označene kao PM_{2.5} koje udisanjem dopijevaju do najmanjih alveola u plućima i sa sobom unose brojne opasne materije, slika 1.

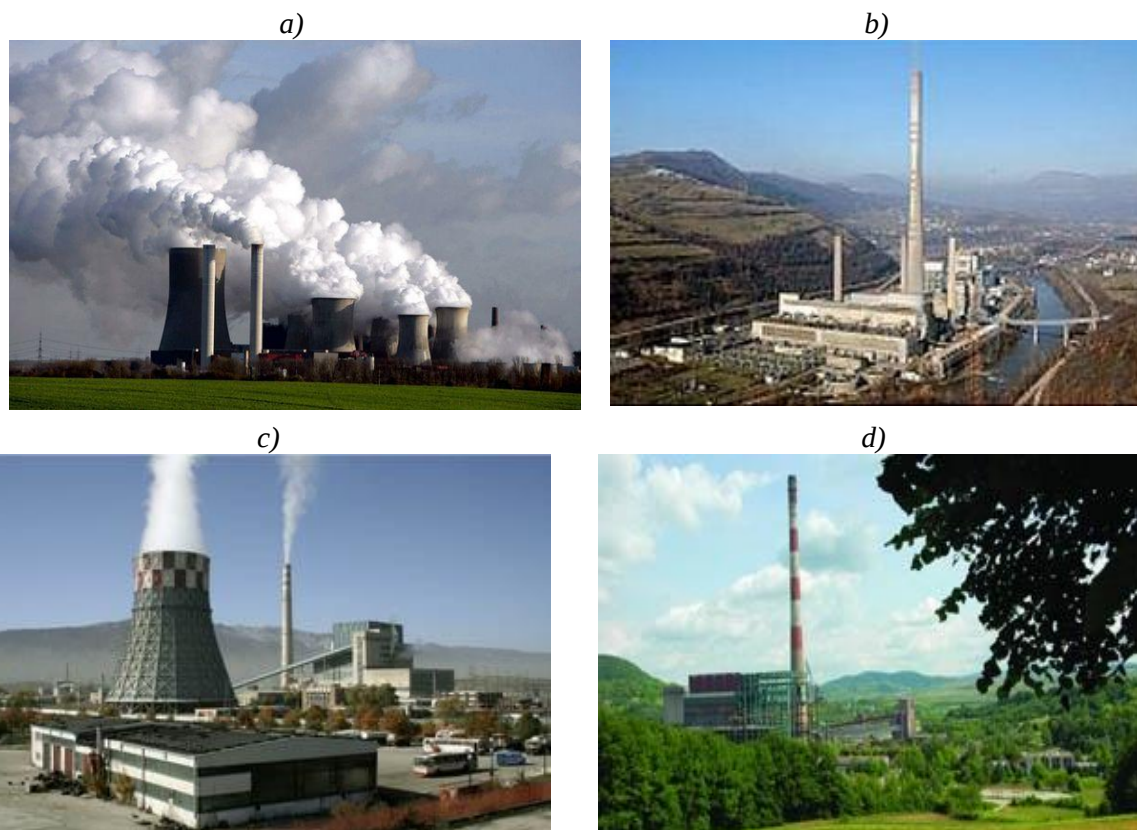


Slika 1. Depozicija čestica u respiratorni sistem u zavisnosti od veličine



Slika 2. Otežano disanje oboljelih od astme

Čestice rasipaju sunčeve zrake u različite talasne dužine, zavisno od veličine čestica, njihove koncentracije, njihove prirode i dr, dok dio sunčeve radijacije i same adsorbuju. Čestice iz vazduha mogu da imaju toksične uticaje, bilo patološke ili fiziološke prirode na tri načina: po svojoj prirodi čestice mogu biti toksične, prisustvo inertne čestice u respiratornom sistemu može da ometa izbacivanje iz toga sistema drugih toksičnih materija, slika 2 i čestice mogu da služe kao nosači toksičnih materija.



Slika 3. Termoelektrane u BiH: a) TE "Tuzla"; b) TE "Kakanj"; c) TE "Gacko"; d) Rudnik i TE "Ugljevik"

Sumpor dioksid, SO_2 je gas bez boje, ne gori niti stvara eksplozivne smješe. Oštro je mirisa. (većina ljudi ga može osjetiti već kod njegovih koncentracija u vazduhu od 1 ppm). Dobro je rastvorljiv u vodi (11.3 g/100 ml vode na sobnoj temperaturi).

Glavni izvor emisije SO_2 povezan sa djelovanjem čovjeka je izgaranje fosilnih goriva opterećenih sumpornim spojevima, naročito uglja i loživih ulja. Naši energetske objekti, TE, slika 3, koriste ugalj sa visokim sadržajem sumpora (TE Ugljevik 4-5%), [6,7] tako da dolazi do značajne emisije ovog polutanta, (za TE Ugljevik, ova emisija se procjenjuje na oko 143 678 t/godišnje).

U gradovima su to najčešće mala ložišta pa se tako ovaj polutant smatra jednim od najopasnijih komponenti gradskog smoga u zimskim mjesecima. S obzirom na uticaje sumpor dioksida na čovjeka, potrebno je istaći da on sjedinjen sa finom prašinom ima izraženo štetno dejstvo nasluzokožu (oči) i disajne puteve. Uticaj SO_2 na biljni svijet je značajno izražen a ogleda se prvenstveno u razgrađivanju hlorofila i odumiranju pojedinih tkiva. Ovo negativno dejstvo SO_2 posebno je izraženo kod osjetljivih vrsta zimzelenih šuma koje trpe štete već pri koncentraciji od 0.05 mg/m^3 .

Ugljen monoksid, CO je jedan od najrasprostranjenijih aerozagađivača koji nastaje nepotpunim sagorijevanjem fosilnih goriva u energetskim postrojenjima, automobilima, domaćinstvima i pri različitim industrijskim procesima. Procjenjuje se da je emisija CO iz motornih vozila, kao najvećeg pojedinačnog emitera u atmosferu do 60% od ukupno emitovanog [7]. Osim toga, značajni su i prirodni izvori ugljen monoksida, čije količine su



približno jednake količinama antropogenog porijekla. Izvori CO antropogenog porijekla su obično smješteni u urbanim i industrijskim sredinama. Time i tako nastali CO ima poseban uticaj na njegovu ukupnu koncentraciju u urbanim sredinama, odnosno na ukupno aerizagađenje. Iako je ukupna količina CO nastala prirodnim putem velika, zbog njegove velike disperzije, taj uticaj na aerizagađenje je zanemarljiv.

Od **oksida azota**, NO_x koji se pojavljuju u vazduhu najznačajniji su polutanti **azot monoksid**, NO i **azot dioksid**, NO_2 . Povećanje ukupne koncentracije ovih oksida su karakteristične za kasne jesenje i zimske dane zbog izgaranja većih količina tečnih, čvrstih i gasovitih goriva (proizvodnja toplotne energije).

Dejstvo NO na čovjeka je slično dejstvu CO, tj. dolazi do istiskivanja kiseonika iz krvi, odnosno nastanka methemoglobina, čime je ugroženo snabdijevanje organizma O_2 . Činjenica je da su koncentracije NO koje se pojavljuju u atmosferi jedva škodljive, međutim, njihov značaj kao aerizagađivača je bitan, prvenstveno zbog stvaranja azotdioksida, NO_2 koji je toksičniji i naročito štetan za disajne organe. Dejstvo NO_x na biljke se ispoljava, prvenstveno kroz uticaje NO_2 , (voštani izgled lišća, nekroza i prevremeno opadanje lišća). S obzirom na ove negativne uticaje, u svijetu se danas smatra da su sve vrste biljaka zaštićene od uticaja NO_x za dugotrajne koncentracije od 0.03 mg/m^3 .

Ozon, O_3 kao alotropska modifikacija kiseonika sa tri atom O, nastaje u atmosferi prilikom električnih pražnjenja i djelovanjem ultraljubičastih, UV zraka. Obzirom da je molekula O_3 vrlo nestabilna, sunce ga, ne samo stvara, već i stalno razgrađuje, stvarajući ponovo molekularni kiseonik, O_2 i slobodne atome kiseonika, O. O_3 je opšteprisutan u Zemljinoj atmosferi: u slojevima pri zemlji je jedan od opasnih zagađivača sa štetnim uticajem na pluća; ozon u gornjim slojevima atmosfere upija UV zračenje sa sunca, sprečavajući na taj način da, po život opasno UV zračenje, ne dođe do Zemlje. Upijajući većinu UV-B zraka sa sunca prije nego što dođu do Zemlje, ozonski omotač štiti našu planetu od štetnih uticaja po život. O_3 generišu brojni električni uređaji, posebno oni koji koriste visok napon poput laserskih štampača, mašina za fotokopiranje ili lučno zavarivanje, kao i svi električni motori (srazmjerno veličini i snazi motora).

Udisanjem, tzv. prizemni O_3 dolazi u kontakt sa svim dijelovima disajnog sistema u kome se u potpunosti resorbuje uz lokalno i sistemsko djelovanje.

Emisija **ugljevodonika** u atmosferu iz urbanih i industrijskih područja, kao posljedica cjelokupne ljudske aktivnosti, veoma je značajna. Emiteri su: motorna vozila, oko 50%, industrijski procesi, do 15%, isparavanje rastvarača, do 10% kao i drugi izvori (izgaranje fosilnih goriva, šumski požari, požari smetlišta).

2. PRAĆENJE KVALITETA VAZDUHA U BiH

Monitoring kvaliteta vazduha u Federaciji Bosne i Hercegovine je u nadležnosti Federalnog hidrometeorološkog zavoda i nadležnih organa kantona i jedinica lokalne samouprave koji treba da osiguraju mjerna mjesta i mjerne stanice za fiksna mjerenja u federalnoj i lokalnim mrežama za monitoring kvaliteta vazduha:

- kontinuirana i povremena uzorkovanja zagađujućih materija na fiksnim lokacijama,
- povremena mjerenja i uzorkovanja zagađujućih materija koja nisu obuhvaćena mrežom monitoringa kvaliteta vazduha,



- prenos, obradu, provjeru validnosti i analizu dobijenih rezultata i
- provjeru kvaliteta mjernih postupaka i održavanje mjernih mjesta, instrumenata i prateće opreme u cilju osiguranja zahtjeva kvaliteta podataka.

Zakonski okvir u FBiH u oblasti monitoringa kvaliteta vazduha su:

- 1) Zakon o zaštiti zraka („Službene novine FBiH“ broj 33/03; 04/10);
- 2) Zakon o zaštiti okoliša („Službene novine FBiH“ broj 33/03; 38/09);
- 3) Pravilnik o načinu vršenja monitoringa kvaliteta zraka i definiranju vrsta zagađujućih materija, graničnih vrijednosti i drugih standarda kvaliteta zraka („Službene novine FBiH“ 01/12).

U Republici Srpskoj zakon i pravilnici koji regulišu problematiku zaštite vazduha, monitoringa i graničnih vrijednosti kvaliteta vazduha su:

- Zakon o zaštiti vazduha (Sl. glasnik Republike Srpske broj 53/02),
- Pravilnik o graničnim vrijednostima kvaliteta vazduha (Sl. glasnik Republike Srpske broj 39/05),
- Pravilnik o monitoringu kvaliteta vazduha (Sl. glasnik Republike Srpske broj 39/05),
- Pravilnik o monitoringu emisija zagađujućih materija u vazduh (Sl. glasnik Republike Srpske broj 39/05).

Pravilnikom o graničnim vrijednostima kvaliteta vazduha utvrđene su granične vrijednosti kvaliteta vazduha i ciljne vrijednosti kvaliteta vazduha, kao indikatori planiranja kvaliteta vazduha u prostoru, te pragovi upozorenja i pragovi/granice uzbune za pravovremeno djelovanje u slučaju kratkotrajnih pojava prekograničnog zagađenja vazduha.

Kvalitet vazduha je predstavljen koncentracijom date zagađujuće materije u vazduhu i izražava se u mikrogramima zagađujuće materije po kubnom metru vazduha, svedeno na temperaturu od 293 [K] i pritisak od 101.3 [kPa] [7].

Međunarodne obaveze i izvještavanje: U skladu sa evropskim konvencijama Sektor za kvalitet vazduha, primjenom Evropskog softvera DEM (softverski paket za imisiju), koji je instalisan kod nas, vrši obradu statističkih vrijednosti stanja zagađenosti i podatke direktno preko interneta šalje na: ftp://info.rivm.nl/pub/llo/pub/_upload/_etcaq/dem, kao i ostale evropske zemlje. Ti podatke mogu pronaći u AIRBASE na EIONET portalu EEA (Evropska agencija za okoliš). Bosna i Hercegovina, sa aspekta razmjene podataka o kvalitetu vazduha sa EEA, izvršava svoje obaveze u skladu sa zakonima iz ove oblasti u našoj zemlji, kao i u skladu sa direktivama EU iz oblasti praćenja i analize kvaliteta vazduha. Proračun emisije štetnih materija u vazduhu na području Bosne i Hercegovine Zavod vrši već duži niz godina. Primjenom evropskih konvencija smo dužni dostavljati ove podatke, kao i sve ostale zemlje Evrope.

3. EKSPERIMENTALNI DIO

U radu je dat prikaz srednjih mjesečnih koncentracija SO₂ u Sarajevu, Tuzli i Zenici, kao i vrijednosti srednjih godišnjih koncentracija SO₂ u Federaciji Bosne i Hercegovine za 2014. godinu. Pored toga, prikazane su i prosječne mjesečne vrijednosti koncentracija SO₂ za period 2010.-2014. godine u gradu Bijeljina dobijene na tri mjerna mjesta [7,8], tabela 1.

Metodologija i metode mjerenja sadržaja SO₂ u Bijeljini:

Praćenje koncentracije sumpor dioksida vršilo se automatskim monitorom APSA - 370 marke HORIBA (Japan) čije su karakteristike:

- monitorizam jerenjesumpordioksidauatmosferskom vazduha: SO_2
- mjerni opseg: 0 [ppm] do 0.05/0.1/0.2/0.5 [ppm]
- minimalna osjetljivost: 0.5 [ppb]
- princip mjerenja: metod ultravioletne fluorescencije, EN 14212

Na slici 4 dat je slikovit prikaz automatske mobilne mjerne stanice, slika 4-a dok su na slici 4-b prikazanimonitori za mjerenje SO_2 , NO_x , CO , ozona, LC_{10} i ULČ .



a)

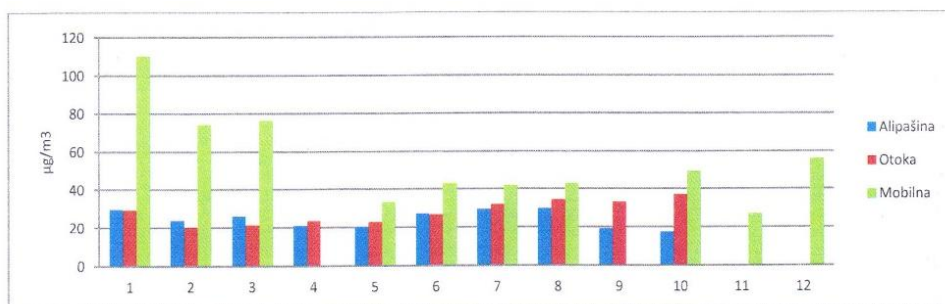


b)

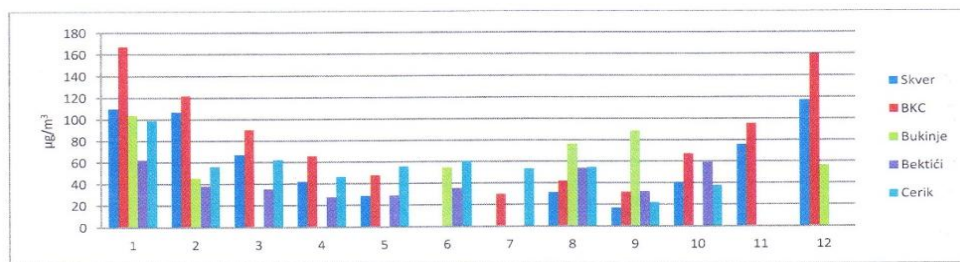
Slika 4. Automatska mjerena stanica, a; Monitori za mjerenje koncentracija: SO_2 , NO_x , CO , O_3 , LC_{10} i ULČ , b; Tehnički institut Bijeljina (slika N. Božić, 2015.) [7]

4. REZULTATI I DISKUSIJA

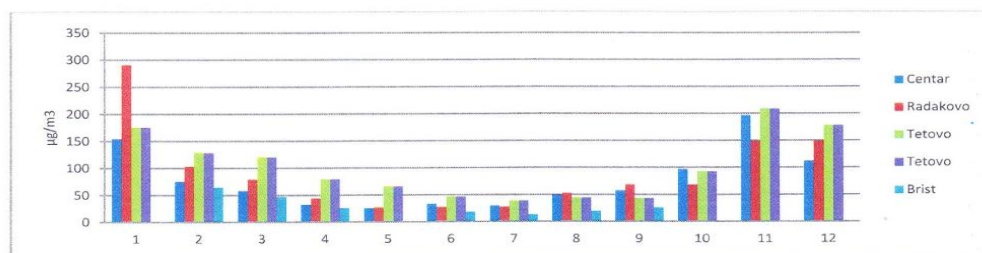
Prikaz srednjih mjesečnih koncentracija SO_2 u Sarajevu, Tuzli i Zenici, kao i vrijednosti srednjih godišnjih koncentracija SO_2 u Federaciji Bosne i Hercegovine za 2014. godinu dat je na slikama od 5 do 8 [6].



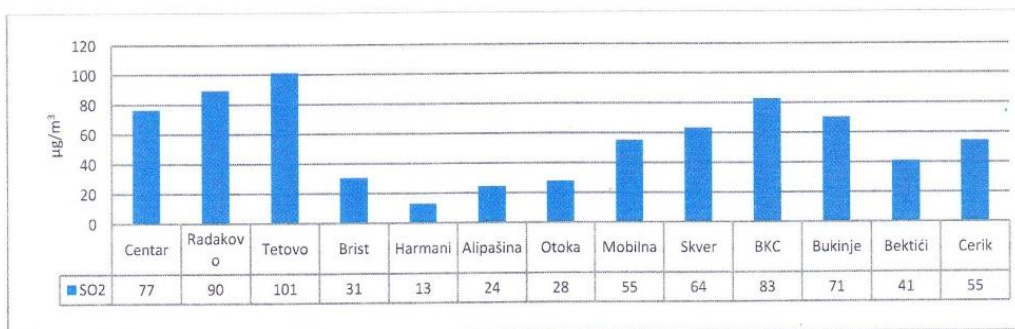
Slika 5. Srednje mjesečne koncentracije SO_2 u Sarajevu u 2014. godini (mjerna mjesta: Alipašina; Otoka i Mobilna)



Slika 6. Srednje mjesečne koncentracije SO_2 u Tuzli u 2014. godini (mjerna mjesta: Skver; BKC; Bukinje; Bektići i Cerik)



Slika 7. Srednje mjesečne koncentracije SO_2 u Zenici u 2014. godini (mjerna mjesta: Centar; Radakovo; Tetovo i Brist)



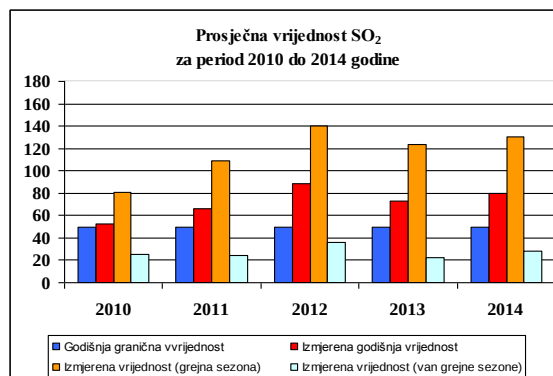
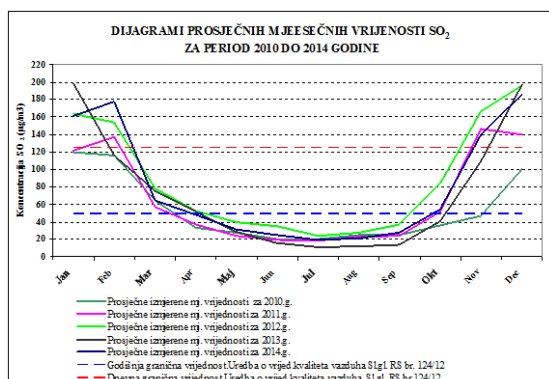
Slika 8. Srednje godišnje koncentracije SO_2 u Federaciji BiH u 2014. godini (mjerna mjesta: Centar; Radakovo; Tetovo; Brist; Harmani; Alipašina; Otoka; Mobilna; Skver; BKC; Bukinje; Bektići i Cerik) Prema rezultatima grafičkog prikaza (salike od 5 do 7) u pogledu prosječnih mjesečnih koncentracija SO_2 , zagađenje ovim polutantom je izraženije u Zenici i Tuzli nego u Sarajevu. Značajna prekoračenja koncentracija ovog zagađivača za ova dva grada su potvrđena i srednjim godišnjim koncentracijama u FBiH (slika 8), našta upućuju koncentracije SO_2 iznad $50 \mu g/m^3$. Prekoračenja dozvoljenih koncentracija su izražena u kasnim jesenjim, zimskim i kasnim proljetnim mjesecima.

Tabela 1. Prosječne mjesečne vrijednosti koncentracija SO_2 u Bijeljini za period 2010.-2014. godine (tri mjerna mjesta: plato ispred zgrade opštine; ul. Sremska-prijemna zgrada kolektiva Panafleks i ul. Dimitrije Tucovića - kolektiv Žitopromet)



	Prosječne mjesečne koncentracije SO ₂ [µg/m ³]					Granična godišnja vrijednost
	2010	2011	2012	2013	2014	
januar	120.1	121.3	163.8	199.1	161.5	50
februar	115.6	136.8	153.8	116.1	177.9	50
mart	64.6	57.2	78.3	75.9	64.3	50
april	33.2	36.4	52.3	51.6	47.5	50
maj	27.2	24.0	39.9	28.1	31.4	50
jun	19.8	19.4	34.8	15.5	24.7	50
jul	20.3	18.6	23.7	10.9	19.5	50
avgust	24.9	23.2	27.3	12.3	21.4	50
septembar	24.7	23.8	37.2	13.5	27.6	50
oktobar	36.3	51.6	84.0	40.5	54.2	50
novembar	47.0	146.5	166.2	109.8	139.6	50
decembar	100.4	139.8	195.7	197.3	185.6	50
Prosje. god. vrijednost	52.8	66.6	88.1	72.55	79.6	50

Grafički prikaz dobijenih rezultata:



Slika 9. Dijagrami prosječnih mjesečnih vrijednosti koncentracija SO₂ u Bijeljini za period 2010-2014 godine

Rezultati mjerenja koncentracije SO₂ u vazduhu grada Bijeljine pokazuju da su izmjerene godišnje vrijednosti tokom perioda od pet godina veće od godišnje granične vrijednosti (50 µg/m³). Ovdje treba naglasiti da je ovo posljedica imisije u sezoni grijanja oktobar – mart kada su prosječne mjesečne vrijednosti bile u većini mjeseci znatno više od godišnje granične vrijednosti od 50 µg/m³. U toku ljetne sezone (april – septembar) prosječne mjesečne koncentracije su znatno ispod godišnje granične vrijednosti.

5. ZAKLJUČAK



Karakteristike antropogenog zagađenja vazduha su širok i disperzan problem. U principu postoje dva načina za smanjenje otpadnih emisija koje vode porijeklo iz industrijskog sektora: poboljšanje tehnološkog procesa i prečišćavanja otpadnih emisija, odnosno zadržavanje štetnih komponenti emisije, prije svega SO₂, i NO_x i dr. Primjenom savremenih metoda kod termoelektranamoguće je iz otpadnih emisija odstraniti 90% SO₂ i 99% pepela. U ove svrhe, u principu koriste se dva pristupa: neregativni (gas stupa u reakciju sa adsorbentom) i regenerativni pristup (reciklaža gasova – proizvodnja H₂SO₄). Prva opcija je ekološki teško prihvatljiva jer je veoma skupa i u ovoj opciji stvaraju se velike količine efluenta koji zagađuju vodu. Druga opcija podrazumijeva dodavanje pijeska i krečnjaka u smjesu radi njenog lakšeg sagorijevanja. Krečnjak upija SO₂ pri sagorijevanju uglja a zatim se uklanja pepelom. Naknadna ugradnja ovakvih postrojenja u naše termoelektrane je veoma komplikovana.

Studije novijeg datuma (EEA, 2010, Lim et al. 2012, WHO, 2013. i druge) navode brojne katastrofalne posljedice po čovječanstvo izazvano udisanjem zagađenog vazduha, posebno čestica PM_{2.5}. Neke od tih posljedica su: povećan ukupni nivo smrtnosti, uključujući one uzrokovane respiratornim problemima; kardiovaskularnim bolestima; karcinomima; povećan rizik od prijevremenog rođenja i smrtnosti dojenčadi; povećan rizik od upale pluća; povećan broj hospitaliziranih pacijenata i posjeta hitnoj pomoći; pogoršanje astmatičnih napada; povećano korištenje bronhodilatatora; povećan broj respiratornih simptoma u nižem i višem respiratornom traktu; smanjena plućna funkcija i td.

6. LITERATURA

- [1] D. Šukao, B. Arsenović: „Ispitivanje uticaja lebdećih čestica, PM₁₀, na kvalitet vazduha u gradu Banja Luka“ VI Naučni skup sa međunarodnim učešćem, Sinergija, 2010; Zbornik radova (str 257-279)
- [2] N. Božić: „Kvalitet vazduha u regionu SI BiH i značaj informisanja o kvalitetu“; Studija o kvalitetu vazduha u SI BiH; Centar za ekologiju i energiju, Tuzla 2009. godine
- [3] N. Đurić, N. Božić, R. Babić, B. Stojanović, M. Vidaković: „Monitoring ukupnih azotnih oksida u vazduhu grada Bijeljine“; UDC 504.3.054.(497.6 Bijeljina); Tehnički institut Bijeljina; Arhiv za tehničke nauke, G III, N^o 3
- [4] P. Ilić: „Zagađenje i kontrola kvaliteta vazduha u funkciji zaštite životne sredine“; Nezavisni univerzitet Banja Luka, 2014.
- [5] Đuković J, Bojanić V. Aerozagađenje, Institut zaštite i ekologije, Banja Luka, 2000.
- [6] Federalni hidrometeorološki zavod Sarajevo. „Godišnji izvještaj o kvalitetu zraka u Federaciji Bosne i Hercegovine za 2014. godinu“
- [7] B. Arsenović, D. Đurić, N. Đurić, M. Senić „Monitoring kvaliteta vazduha na području grada Bijeljina“ Međunarodna konferencija XVIII YuCorr - Stečište nauke i prakse u oblasti korozije, zaštite materijala i životne sredine; Tara 2016.
- [8] Pravilnik o graničnim vrijednostima kvaliteta vazduha (Sl. glasnik Republike Srpske broj 39/05)
- [9] Pravilnik o monitoringu kvaliteta vazduha (Sl. glasnik Republike Srpske broj 39/05)
- [10] Pravilnik o monitoringu emisija zagađujućih materija u vazduhu (Sl. glasnik Republike Srpske broj 39/05).