

Obezbeđenje kvaliteta podataka o emisijama zagađujućih materija u vazduh iz energetskih postrojenja u Republici Srbiji

Marina A. Savić¹, Nebojša D. Redžić², Jovan M. Jovanović¹, Mića B. Jovanović³

¹Univerzitet u Beogradu, Inovacioni centar Tehnološko–metalurškog fakulteta, Beograd, Srbija

²Agencija za zaštitu životne sredine Republike Srbije, Beograd, Srbija

³Univerzitet u Beogradu, Tehnološko–metalurški fakultet, Beograd, Srbija

Izvod

U periodu od 2007. do 2009. godine, a radi kontrole i ograničenja emisije iz industrije u skladu sa Pravilnikom o metodologiji za izradu integralnog katastra zagađivača, za potrebe Integralnog katastra zagađivača niz postrojenja su bila dužna da dostave podatke o količinama zagađujućih materija ispuštenih u vazduh i vode, kao i o generisanju otpada. Ovaj registar je sastavni deo informacionog sistema zaštite životne sredine Republike Srbije, koji vodi i čiju kontrolu podataka vrši Agencija za zaštitu životne sredine. Cilj ovog rada je kvalitativna analiza podataka o emisiji zagađujućih materija u vazduh (SO_x, NO_x i praškaste materije), na osnovu dostavljenih podataka za 2009. godinu. Proračun emisija je izvršen na osnovu metodologije koja je propisana Konvencijom o prekograničnom zagađenju vazduha na velikim udaljenostima. Radom su obuhvaćena velika ložišta sa izlazom toplote većim od 50 MW. Analiza je obuhvatila 37 postrojenja sa ukupno 61 emiterom.

Ključne reči: nacionalni registar zagađivača, emisioni faktori, obezbeđenje kvaliteta registra zagađivača, kontrola kvaliteta podataka o emisijama sagorevanja.

Dostupno na Internetu sa adrese časopisa: <http://www.ache.org.rs/HI/>

Radi praćenja količina emitovanih zagađujućih materija u vazduh i mogućnosti njihovog smanjenja, zemlje Evrope i Severne Amerike, uključujući i našu zemlju, ratifikovale su Konvenciju o prekograničnom zagađenju vazduha na velikim udaljenostima (*Convention on Long-range Transboundary Air Pollution – CRLTAP*) [1]. Dopuna Konvencije je izvršena donošenjem osam protokola kojima se postavljaju ciljevi i bliže definišu načini smanjenja emisija pojedinih zagađujućih materija. Pored ove konvencije, Srbija je ratifikovala i tzv. Arhusku konvenciju čiji je cilj da se doprinese zaštiti prava svakog pojedinca sadašnjih i budućih generacija, da žive u sredini koja obezbeđuje zdravlje i blagostanje [2]. Uz ovu konvenciju vezan je Protokol o registru ispuštanja i prenosa zagađujućih supstanci (*Protocol on pollutant release and transfer register – PRTR*). Priprema za ratifikaciju ovog protokola u našoj zemlji je u toku. Evropska unija je navedeni Protokol ozvaničila Direktivom (166/2006/EC) u svom okruženju [3]. Ovom direktivom je propisana i obaveza dostavljanja podataka za PRTR registar, pored niza drugih, i iz velikih postrojenja za sagorevanje, toplotne snage jednake ili veće od 50 MW.

Početkom 2007. godine, u Agenciji za zaštitu životne sredine Republike Srbije (u daljem tekstu – Agencija) započete su aktivnosti na uspostavljanju Integralnog katastra zagađivača (u daljem tekstu – Registar), odnosno

NAUČNI RAD

UDK 502/504:502.13

Hem. Ind. 66 (1) 95–106 (2012)

doi: 10.2298/HEMIND110729061S

Nacionalnog registra izvora zagađivanja, koji je zasnovan na principima PRTR protokola. U skladu sa Izmenama i dopunama Zakona o zaštiti životne sredine naziv Integralni katastar zagađivača je promenjen u Nacionalni registar izvora zagađivanja [4]. On predstavlja nezavisan informacioni sistem o zagađivačima životne sredine i osnova je za identifikaciju i monitoring izvora zagađivanja. Ciljevi uspostavljanja ovog registra proizilaze iz potrebe za kvalitetnim i pravovremenim informacijama o zagađivanju iz postrojenja koja predstavljaju izvore zagađivanja, kao neophodnom preduslovu za uspostavljanje efikasnog i efektivnog sistema zaštite životne sredine, a to su:

- identifikacija izvora pojedinih zagađujućih materija,
- identifikacija geografskih područja od velikog interesa,
- smanjivanje zagađenja iz industrijskih postrojenja i drugih izvora na najmanju moguću meru,
- utvrđivanje količina i praćenje trendova emisija specifičnih zagađujućih materija radi sniženja nivoa rizika od njihovog negativnog dejstva,
- unapređenje dostupnosti informacija javnosti i
- uključivanje javnosti u proces odlučivanja o pitanjima životne sredine.

Prema Pravilniku o metodologiji za izradu nacionalnog i lokalnog registra izvora zagađivanja, kao i metodologiji za vrste, načine i rokove prikupljanja podataka, privredni subjekti su u obavezi da Agenciji dostave podatke na način definisan ovim Pravilnikom [5,6]. Isti

Prepiska: M. Savić, Tehnološko–metalurški fakultet, Karnegijeva 4, 11000 Beograd, Srbija.

E-pošta: msavic@tmf.bg.ac.rs

Rad primljen: 10. mart, 2011

Rad prihvaćen: 19. septembar, 2011

pravilnik propisuje metode određivanja emisija koja se mogu podeliti na sledeći način:

- kontinuirana merenja emisije,
- proračun na bazi epizodnih merenja emisije,
- proračun na bazi materijalnog bilansa,
- proračun na bazi analize goriva,
- emisioni faktori i
- inženjerska procena.

Direktna merenja najčešće karakteriše i najveća tačnost. Međutim, u Srbiji relativno malo postrojenja ima odgovarajuću mernu opremu. Proračun na bazi materijalnog bilansa zasniva se na proceni emisija na osnovu materijalnog bilansa i stehiometrijskih kalkulacija. Nedostatak ovog metoda je, što u nekim slučajevima, mala greška u zapremnim ili masenim protocima ili mala greška parametara (npr. smanjenje efikasnosti), može dovesti do velikih grešaka u krajnjem rezultatu [7]. Proračun na bazi analize goriva zasniva se na jednostavnim matematičkim korelacijama između sadržaja zagađujuće materije u gorivu i količine goriva [8,9]. Proračun primenom emisionih faktora zasniva se na upotrebi Nacionalnih emisionih faktora. Ukoliko oni nisu razvijeni mogu se koristiti globalni emisioni faktori [10].

Nažalost, relativno malo radova u domaćoj naučnoj literaturi se bavi problematikom procene i analize industrijskih emisija, a posebno onih koji bi u obzir uzimali i specifičnosti industrije Republike Srbije [11–20]. Slična situacija je i kada je u pitanju problematika obezbeđivanja kvaliteta (*Quality Assurance*). Objavljeno je svega nekoliko radova iz ove oblasti koji se odnose na našu zemlju, ali se ova istraživanja uglavnom bave obezbeđivanjem kvaliteta u laboratorijskim ispitivanjima [21–23].

Potpisivanjem PRTR protokola, obaveza Republike Srbije je da uspostavi kontrolu kvaliteta dostavljenih podataka. Sistem monitoringa, odnosno samo-monitoringa izvora zagađivanja još uvek nije razvijen u dovoljnoj meri, zbog čega su podaci o emisijama zagađujućih materija često nepotpuni ili nedovoljno precizni. Cilj ovog rada je formiranje naučne osnove za obezbeđenje kvaliteta u Nacionalnom registru izvora zagađivanja. U tu svrhu su predmet odgovarajuće kvalitativne analize bili podaci o emisijama zagađujućih materija u vazduhu (SO_x , NO_x i praškaste materije), koji su dostavljeni Agenciji za 2009. godinu. Analizom je obuhvaćeno 37 postrojenja sa 61 emiterom. Kontrola kvaliteta predmetnih podataka je izuzetno značajna zbog činjenice da privredni subjekti imaju obavezu plaćanja naknade za emisije navedenih zagađujućih materija [24].

IZBOR METODA PROCENE EMISIJA

Da bi se utvrdio kvalitet podataka o emisijama u vazduhu koji su dostavljeni u Registar izvršen je proračun emisija na osnovu podataka o karakteristikama procesa i postrojenja za sagorevanje koje su privredni subjekti

dostavili. U ovom radu za proračun ukupnih emisija korišćena je metodologija propisana Konvencijom o prekograničnom zagađenju vazduha na velikim udaljenostima – CRLTAP. Kvalitativna analiza bazirana je na primeni emisionih faktora predloženih u EMEP/EEA Priručniku [25]. Emisioni faktori se mogu podeliti u dve grupe. Prva grupa obuhvata preporučene vrednosti emisionih faktora. Druga grupa obuhvata vrednosti emisionih faktora koji se nalaze u intervalu pouzdanosti od 95%. Osnovne karakteristike ovog intervala su:

- postoji 95% verovatnoće da se stvarna vrednost procenjene vrednosti emisije zagađujuće materije nalazi u ovom intervalu;
- podjednako je verovatno da se stvarna vrednost emisije zagađujuće materije koja nije u opsegu, nalazi ispod ili iznad opsega [25].

U ovom radu je najpre izvršen proračun emisija zagađujućih materija na osnovu preporučenih vrednosti emisionih faktora. Kako bi se preciznije ocenio kvalitet podataka o emisijama zagađujućih materija u vazduhu dostavljenih u Registar, izvršen je i proračun emisija korišćenjem emisionih faktora sa intervalom pouzdanosti od 95%. Primenom ovih emisionih faktora dobijene su donja i gornja granična vrednost emisija zagađujućih materija na osnovu kojih se može smatrati da su podaci koji ulaze u ovaj interval pravilno određeni ili procenjeni.

U zavisnosti od nivoa detaljnosti ulaznih podataka, EMEP/EEA Priručnikom definisani su različiti nivoi preciznosti metoda, od 1 do 3, a od izbora metoda zavisi kvalitet rezultata procene emisije. U ovom radu je primenjena metoda nivoa 2, jer su u Agenciji prikupljeni svi potrebni podaci za primenu ovog metoda. Proračun emisija zasniva se na jednačini (1):

$$E_{\text{zagađujuće materije}} = \sum AR \times EF_{\text{tehnologija, zagađujuća materija}} \quad (1)$$

gde su: $E_{\text{zagađujuće materije}}$ – emisija zagađujuće materije (*emission of pollutant*), AR – potrošnja goriva (*activity rate by fuel consumption*) i $EF_{\text{tehnologija, zagađujuća materija}}$ – emisioni faktor za određenu zagađujuću materiju i primenjenu tehnologiju (*emission factor of pollutant*).

Za primenu ove metode najvažnije je bilo klasifikovati uređaje u odgovarajuće, metodologijom propisane kategorije, na kompletan i konzistentan način. Prema načinu sagorevanja goriva, kotlovi su podeljeni na:

- a) kotlove sa sagorevanjem uglja u letu i izdvajanjem letećeg pepela iz dimnih gasova u elektrofilteru (*dry bottom boiler – DBB*),
- b) kotlove sa sagorevanjem uglja u letu sa tečnim odvođenjem šljake (*wet bottom boiler – WBB*),
- c) kotlove sa sagorevanjem uglja u letu u fluidizovanom sloju (*fluid bed boiler – FBB*),
- d) gasne turbine (*gas turbine – GT*),
- e) stacionarne motore (*stationary engine – SE*) [25].

U toku analize kvaliteta dostavljenih podataka identifikovane su i greške koje se mogu javiti prilikom dostavljanja podataka. Sve uočene greške su pravovremeno ispravljene i prilikom analize rezultata korišćeni su ispravljani rezultati. Kod postrojenja N i AB, dostavljen je podatak za donju toplotnu vrednost goriva, H_d ; za postrojenje N vrednost za H_d iznosila je 33338 kJ/m^3 , a za postrojenje AB – 3340 kJ/m^3 , a u oba slučaja korišćeno gorivo je zemni gas. Obe vrednosti su neispravne, a proverom je utvrđeno da se H_d zemnog gasa kreće od oko 35000 do 40000 kJ/m^3 . U slučaju postrojenja N, načinjena je greška sa decimalnim zarezom, a u slučaju postrojenja AB sa redom veličine H_d vrednosti goriva. Za dva emitera, u okviru istog postrojenja, snage od 58 MW i za oko 6700 sati rada godišnje, količina potrošenog goriva (koriste istu vrstu goriva) skoro je dva puta veća na drugom nego na prvom emiteru. Primer je i postrojenje Y, koje pravi grešku u unetoj vrednosti za količinu goriva. Ta vrednost je predstavljena u tonama umesto u kg. Greška je ustanovljena u odnosu na snagu i broj utrošenih sati rada datog postrojenja.

S ciljem zaštite identiteta i poverljivosti tehničko-tehnoloških podataka, postrojenja obuhvaćena ovim radom su označena kao A, B, C, ..., AK i uvedene su oznake za svaki zasebni tačkasti izvor (emiter) u okviru istog postrojenja – A1, A2, A3 i A4. Na osnovu tehničko-tehnoloških podataka o snagama postrojenja, broju utrošenih sati godišnje, vrstama goriva, njihovoj donjoj

toplotnoj vrednosti, H_d , i vrstama kotlova za sagorevanje, kao i vrednostima emisionih faktora, izračunate su količine emisija SO_x , NO_x i praškastih materija (u daljem tekstu PM) Od ukupnog broja privrednih subjekata koji su dostavili podatke u Registar, tri postrojenja sa ukupno četiri emitera nisu dostavila podatke o emisijama u vazduh, već samo podatke o broju radnih časova, vrsti i količini utrošenog goriva. Ovi emiteri predstavljeni su oznakama O1, O2, AD2 i AG1. U tabeli 1 prikazan je primer industrijskih podataka potrebnih za kvalitativnu analizu podataka o emisijama dostavljenih u Registar.

U tabeli 2 prikazane su vrednosti emisija zagađujućih materija u vazduh koje su privredni subjekti dostavili u Registar za 2009. godinu.

REZULTATI

U tabeli 3 prikazane su vrednosti emisija zagađujućih materija u vazduh dobijenih primenom preporučenih vrednosti emisionih faktora.

Primenom emisionih faktora sa intervalom pouzdanosti od 95% dobijene su donje i gornje granične vrednosti emisija emisije zagađujućih materija u vazduh (tabela 4).

DISKUSIJA

Za procenu kvaliteta podataka koji su dostavljeni u Registar, neophodno je bilo oceniti odnos podataka

Tabela 1. Osnovni tehnički podaci o emiterima dostavljeni u Registar
Table 1. Technical data of emitters reported to E-PRTR

Postrojenje	Oznaka emitera	Vrsta kotla ^a	Radno vreme h	Gorivo 1			Gorivo 2		
				Vrsta ^b	H_d kJ/kg ili kJ/ m ³	Količina kg ili m ³	Vrsta ^b	H_d kJ/kg ili kJ/ m ³	Količina kg ili m ³
A	A 1	DBB	7515	L	8.172,50	957.421.000,00	LU	42.000,00	912.000,00
	A 2	DBB	7289	L	9.498,00	1.869.872.000,00	LU	42.000,00	902.000,00
	A 3	DBB	7060	L	8.703,30	2.731.316.000,00	M	41.001,00	1.931.000,00
	A 4	DBB	7294	L	8.837,30	2.790.128.000,00	M	41.001,00	3.055.000,00
B	B 1	DBB	5237,6	L	6.792,00	1.864.664.000,00	VLU	42.216,00	2.178.000,00
C	C 1	DBB	419	M	42.085,00	4.281.000,00	–	–	–
	C 2	DBB	686	M	42.085,00	7.028.700,00	–	–	–
	C 3	DBB	1094	M	42.085,00	11.209.100,00	–	–	–
	C 4	DBB	2200	ZG	34.170,00	39.494.353,00	–	–	–
	C 5	DBB	2776	ZG	34.170,00	51.089.025,00	–	–	–
T	T 1	DBB	6789	ZG	39.500,00	4.893,00	M	40.000,00	5.802.000,00
	T 2	DBB	6773	ZG	39.500,00	8.929,00	M	40.000,00	4.620.000,00
	T 3	DBB	7033	ZG	32.657,00	138.565,00	M	40.000,00	1.891.000,00
	T 4	DBB	3968	ZG	39.500,00	5.930,70	M	40.000,00	2.437.640,00
U	U 1	GT	912	ZG	48.243,00	6.135.470,00	–	–	–
V	V 1	GT	2784	ZG	34.200,00	16.532.685,00	–	–	–
W	W 1	FBB	2782	KU	22.000,00	390.000,00	MU	14.854,00	7.483.000,00

^aDBB – kotlovi sa sagorevanjem uglja u letu i izdvajanjem letećeg pepela iz dimnih gasova u elektrofilteru (*dry bottom boiler*), GT – gasne turbine (*gas turbine*), FBB – kotlovi sa sagorevanjem uglja u letu u fluidizovanom sloju (*fluid bed boiler*); ^bL – lignit, MU – mrki uglj, KU – kameni uglj, M – mazut, ZG – zemni gas, LU – lako ulje, VLU – vrlo lako ulje

dostavljenih u Registar i podataka dobijenih primenom emisijonih faktora. Odstupanje je računato prema jedinačini (2):

$$O = E_{\text{procenjeno}}/E_{\text{prijavljeno}} \quad (2)$$

gde su: O – odstupanje, $E_{\text{procenjeno}}$ – emisija proračunata korišćenjem odgovarajućih emisijonih faktora, $E_{\text{prijavljeno}}$ – prijavljeni podaci o emisiji.

Tabela 2. Emisije zagađujućih materija u vazduh prema podacima dostavljenim u Registar za 2009. godinu
Table 2. Air pollutants emissions reported to Serbian E-PRTR in 2009

Postrojenje	Oznaka emitera	Emitovana količina, t/god		
		SO _x	NO _x	PM
A	A 1	16154,20	1032,56	521,54
	A 2	37349,56	2898,84	1126,15
	A 3	43812,95	4084,21	2869,89
	A 4	48405,17	3980,34	2608,33
B	B 1	11613,00	1637,00	1722,00
C	C 1	171,91	35,58	–
	C 2	282,19	58,41	–
	C 3	450,66	93,28	–
	C 4	–	53,98	–
	C 5	–	69,83	–
D	D 1	0,33	67,45	–
	D 2	520,45	135,17	–
E	E 1	0,84	48,39	–
	E 2	95,23	24,73	–
F	F 1	0,13	18,64	–
	F 2	83,00	17,49	–
G	G 1	–	38,78	–
	G 2	321,87	83,60	–
H	H 1	0,22	28,71	–
	H 2	305,04	79,23	–
I	I 1	316,89	66,79	–
J	J 1	0,16	14,05	–
	J 2	31,39	6,62	–
K	K 1	–	12,45	–
	K 2	31,70	6,68	–
L	L 1	–	17,37	0,40
M	M 1	9646,00	1256,00	2575,00
N	N 1	0,00	33,12	0,16
	N 2	0,00	48,14	0,20
	N 3	0,00	53,72	2,47
	N 4	0,00	119,84	0,52
	N 5	0,00	19,90	0,14
O	O 1	–	–	–
	O 2	–	–	–
P	P 1	2316,11	273,71	1,43
Q	Q 1	0,00	516,38	2,21
R	R 1	0,16	7,92	0,04

Tabela 2. Nastavak
Table 2. Continued

Postrojenje	Oznaka emitera	Emitovana količina, t/god		
		SO _x	NO _x	PM
S	S 1	229,82	116,76	–
T	T 1	1,50	63,80	4,08
	T 2	0,55	16,50	1,74
	T 3	0,77	33,28	0,35
	T 4	0,23	14,32	0,07
U	U 1	–	64,98	0,09
V	V 1	–	21,66	–
W	W 1	6,40	60,00	33,30
X	X 1	292,94	92,28	0,08
Y	Y 1	37,64	103,74	2,34
Z	Z 1	16,00	46,00	22,00
AA	AA 1	0,47	12,32	0,47
	AB	AB 1	0,33	0,47
AC	AC 1	–	2,75	2,94
AD	AD 1	309,52	305,29	13,68
	AD 2	–	–	–
AE	AE 1	0,53	39,91	–
	AE 2	166,78	101,48	–
AF	AF 1	4,29	62,89	–
AG	AG 1	–	–	–
AH	AH 1	1722,80	269,50	195,00
AI	AI 1	89,68	32,68	8,61
AJ	AJ 1	248,87	88,51	10,50
AK	AK 1	–	62,48	68,64

Tabela 3. Emisije zagađujućih materija u vazduh dobijenih primenom preporučenih vrednosti emisijonih faktora
Table 3. Estimated air pollutant emissions based on recommended emission factors

Postrojenje	Oznaka emitera	Ukupna emitovana količina, t/god		
		SO _x	NO _x	PM
A	A 1	6434,69	2245,86	313,75
	A 2	14581,61	5087,33	711,16
	A 3	19531,00	6815,26	952,44
	A 4	20279,65	7078,26	988,79
B	B 1	10429,73	3641,44	508,43
C	C 1	87,38	37,83	3,60
	C 2	143,46	62,12	5,92
	C 3	228,79	99,06	9,43
	C 4	0,40	120,11	1,21
	C 5	0,52	155,37	1,57
D	D 1	0,47	140,34	1,42
	D 2	261,95	113,42	10,80
E	E 1	0,32	96,06	0,97
	E 2	47,93	20,75	1,98
F	F 1	0,15	44,94	0,45
	F 2	46,21	20,01	1,91

Tabela 3. Nastavak
Table 3. Continued

Postrojenje	Oznaka emitera	Ukupna emitovana količina, t/god		
		SO _x	NO _x	PM
G	G 1	0,33	97,44	0,99
	G 2	162,00	70,15	6,68
H	H 1	0,19	56,43	0,57
	H 2	153,53	66,48	6,33
I	I 1	176,43	76,39	7,28
J	J 1	0,09	27,96	0,28
	J 2	17,48	7,57	0,72
K	K 1	0,09	27,27	0,28
	K 2	17,65	7,64	0,73
L	L 1	507,95	37,79	24,78
M	M 1	4908,01	1714,13	239,21
N	N 1	0,10	52,98	0,31
	N 2	0,37	190,64	1,12
	N 3	0,37	190,64	1,12
	N 4	0,37	190,64	1,12
	N 5	0,27	138,16	0,81
O	O 1	0,17	50,24	0,51
	O 2	0,08	24,33	0,25
P	P 1	1282,91	508,07	46,96
Q	Q 1	0,07	35,10	0,21
R	R 1	0,07	21,44	0,22
S	S 1	426,40	148,72	20,80
T	T 1	115,05	96,51	12,56
	T 2	91,61	76,86	10,00
	T 3	37,06	23,47	2,71
	T 4	47,77	29,76	3,49
U	U 1	0,09	45,29	0,27
V	V 1	0,17	86,51	0,51
W	W 1	98,18	7,49	4,57
X	X 1	314,88	23,42	15,36
Y	Y 1	254,95	149,93	10,91
Z	Z 1	690,65	240,97	33,67
AA	AA 1	0,01	2,75	0,03
AB	AB 1	0,01	2,41	0,02
AC	AC 1	332,47	29,15	11,20
AD	AD 1	401,22	272,57	17,53
	AD 2	1,99	589,28	5,96
AE	AE 1	0,23	67,15	0,68
	AE 2	100,93	43,70	4,16
AF	AF 1	42,94	18,59	1,77
AG	AG 1	0,00	0,95	0,01
AH	AH 1	1535,80	535,91	74,89
AI	AI 1	25,32	14,31	1,08
AJ	AJ 1	77,51	33,56	3,20
AK	AK 1	508,02	180,52	24,48

Vrednost odnosa proračunatih i dostavljenih podataka o ukupno emitovanim količinama zagađujućih

materija u vazduh (tabele 2 i 3), odnosno brojčana vrednost odstupanja prikazana je u tabeli 5.

Na osnovu rezultata prikazanih u tabeli 5, može se zaključiti da je opseg odnosa proračunate i prijavljene vrednosti emisija veoma širok – od 0,02 do 207,71. Kao kriterijum valjanosti rezultata uzeto je odstupanje do $\pm 25\%$. Na slici 1 prikazani su struktura i procentualni udeo odstupanja proračunate vrednosti emisija i prijavljenih vrednosti u odnosu na vrstu zagađujuće materije. Kvalitet dostavljenih podataka podeljen je u četiri grupe, čiji je odnos proračunate i dostavljene vrednosti emisija za datu zagađujuću materiju: a) manji od 0,75, b) u intervalu 0,75–1,25, c) veći od 1,25 i d) privredni subjekti nisu dostavili podatke za datu zagađujuću materiju.

Na osnovu rezultata prikazanih na slici 1 može se izvesti gruba ocena da su podaci o emisijama NO_x dostavljeni u Registar najpotpuniji i najkvalitetniji. U ovom slučaju, dostavljeni podaci o emisijama koji odstupaju manje od 25% u odnosu na proračunate vrednosti čine 2% od ukupnog broja emitera, dok 7% emitera nije dostavilo podatak o emisiji NO_x. Nasuprot tome, nijedan dostavljeni podatak o emisijama PM nije u intervalu $\pm 25\%$ u odnosu na proračunate vrednosti, a čak 47% emitera nije dostavilo podatke o ovim emisijama. Uopšteno se može reći da je najveći broj emitera dostavio nepotpune podatke o emisijama. Preciznije, 13 emitera nije dostavilo podatke o emisijama SO_x, 4 za NO_x i 29 za PM.

Na slici 2 prikazani su struktura i procentualni udeli emitera u odnosu na kvalitet dostavljenih podataka, pri čemu se kao valjani uzimaju podaci koji odstupaju manje od 25%. Ovim su obuhvaćeni i emiteri koji nisu dostavili podatke za neku od zagađujućih materija, odnosno zanemarena je činjenica da u datom slučaju nedostaje neki od podataka o emisijama. Na primer, u okviru grupe emitera sa odstupanjima većim od 1,25 nalazi se 9 emitera koji nisu dostavili kompletne podatke o emisijama.

Kada se posmatra kvalitet dostavljenih podataka za pojedinačne emitere, može se izvesti zaključak da nijedan emiter nije dostavio celokupne podatke zadovoljavajućeg kvaliteta. Najveći procenat postrojenja prijavio je podatke koji su i veći i manji od proračunatih vrednosti, u zavisnosti od zagađujuće supstance. Na primer, postrojenje AB1 prijavio je emisije SO_x veće od proračunatih, a NO_x manje od proračunatih.

Na osnovu prikazanih brojčanih vrednosti ne može se jasno oceniti da li je kvalitet dostavljenih podataka o emisijama zadovoljavajući i da li postoje greške u dostavljenim podacima. Zbog toga je u analizu uključen i proračun primenom gornjih i donjih graničnih vrednosti emisionih faktora, sa intervalom pouzdanosti 95%. Primenom ovih emisionih faktora dobijaju se interval pouzdanosti za koji se može reći da ukoliko dostavljeni po-

Tabela 4. Donja i gornja granična vrednost ukupne emitovane količine zagađujućih materija (t/god) u vazduh dobijenih primenom emisijih faktora sa 95% intervalom pouzdanosti

Table 4. Lower and upper air pollutant limits (t/year) within 95% confidence interval

Postrojenje	Oznaka emitera	Donja granica			Gornja granica		
		SO _x	NO _x	PM	SO _x	NO _x	PM
A	A 1	2587,69	1123,89	156,57	39187,69	4479,29	633,62
	A 2	5866,35	2544,61	355,28	88864,59	10152,35	1428,38
	A 3	7856,14	3409,61	475,59	118991,83	13597,26	1917,55
	A 4	8155,16	3542,26	493,39	123498,80	14116,84	1997,63
B	B 1	4192,81	1823,02	253,48	63480,21	7259,18	1031,57
C	C 1	26,30	23,42	0,36	306,10	54,05	36,03
	C 2	43,19	38,45	0,59	502,57	88,74	59,16
	C 3	68,87	61,33	0,94	801,48	141,52	94,35
	C 4	0,27	20,24	0,54	0,54	249,66	1,75
	C 5	0,35	26,19	0,70	0,70	322,96	2,27
D	D 1	0,32	23,65	0,63	0,63	291,71	2,05
	D 2	78,85	70,21	1,08	917,63	162,03	108,02
E	E 1	0,22	16,19	0,43	0,43	199,67	1,40
	E 2	14,43	12,85	0,20	167,91	29,65	19,77
F	F 1	0,10	7,57	0,20	0,20	93,42	0,66
	F 2	13,91	12,39	0,19	161,88	28,58	19,06
G	G 1	0,22	16,42	0,44	0,44	202,55	1,42
	G 2	48,77	43,42	0,67	567,51	100,21	66,80
H	H 1	0,13	9,51	0,25	0,25	117,30	0,82
	H 2	46,22	41,15	0,63	537,83	94,97	63,31
I	I 1	53,11	47,29	0,73	618,06	109,13	72,76
J	J 1	0,06	4,71	0,13	0,13	58,12	0,41
	J 2	5,26	4,68	0,07	61,23	10,81	7,21
K	K 1	0,06	4,60	0,12	0,12	56,68	0,40
	K 2	5,31	4,73	0,07	61,83	10,92	7,28
L	L 1	204,42	21,68	15,49	3097,25	52,65	37,17
M	M 1	1972,39	858,48	119,15	29855,69	3415,51	487,47
N	N 1	0,07	31,86	0,17	0,14	84,84	0,62
	N 2	0,25	114,63	0,62	0,50	305,27	2,24
	N 3	0,25	114,63	0,62	0,50	305,27	2,24
	N 4	0,25	114,63	0,62	0,50	305,27	2,24
	N 5	0,18	83,08	0,45	0,36	221,24	1,63
O	O 1	0,11	8,47	0,23	0,23	104,42	0,73
	O 2	0,05	4,10	0,11	0,11	50,58	0,36
P	P 1	516,30	313,11	4,70	7822,59	550,00	469,58
Q	Q 1	0,05	21,11	0,11	0,09	56,21	0,41
R	R 1	0,05	3,61	0,10	0,10	44,57	0,31
S	S 1	171,60	74,36	10,40	2600,00	296,92	41,60
T	T 1	35,35	42,62	3,18	397,70	164,72	204,17
	T 2	28,15	33,94	2,53	316,68	131,19	162,56
	T 3	11,27	11,77	0,56	129,02	37,83	38,87
	T 4	14,52	15,09	0,72	166,32	47,73	50,10
U	U 1	0,06	27,23	0,15	0,12	72,52	0,53
V	V 1	0,11	52,02	0,28	0,23	138,53	1,02
W	W 1	39,51	3,98	2,85	598,66	10,41	6,93
X	X 1	56,06	49,92	0,77	652,42	115,20	76,80

Tabela 4. Nastavak
Table 4. Continued

Postrojenje	Oznaka emitera	Donja granica			Gornja granica		
		SO _x	NO _x	PM	SO _x	NO _x	PM
Y	Y 1	76,80	74,97	1,23	892,83	239,92	105,66
Z	Z 1	277,94	120,57	16,81	4211,29	480,43	67,88
AA	AA 1	0,01	0,46	0,01	0,01	5,72	0,04
AB	AB 1	0,01	0,41	0,01	0,01	5,01	0,04
AC	AC 1	133,80	9,17	6,72	2027,28	39,89	18,30
AD	AD 1	120,90	124,14	2,10	1404,78	453,73	166,76
	AD 2	1,32	99,32	2,65	2,65	1224,90	8,61
AE	AE 1	0,15	11,32	0,30	0,30	139,58	0,98
	AE 2	30,38	27,05	0,42	353,57	62,43	41,62
AF	AF 1	12,92	11,51	0,18	150,41	26,56	17,71
AG	AG 1	2,1·10 ⁻³	0,16	4,2·10 ⁻³	4,2·10 ⁻³	1,97	0,01
AH	AH 1	617,76	268,11	37,40	9356,87	1069,21	150,77
AI	AI 1	7,63	7,35	0,12	88,67	22,62	10,48
AJ	AJ 1	23,33	20,78	0,32	271,54	47,95	31,96
AK	AK 1	200,43	92,31	11,59	2994,84	350,67	62,04

Tabela 5. Odnos emisija dobijenih primenom preporučenih vrednosti emisionih faktora i vrednosti emisija dostavljenih u Registar

Table 5. Ratio of estimated air pollutant emissions and air pollutant emission reported to Serbian E-PRTR

Postrojenje	Oznaka emitera	SO _x	NO _x	PM
A	A 1	0,40	2,18	0,60
	A 2	0,39	1,75	0,63
	A 3	0,45	1,67	0,33
	A 4	0,42	1,78	0,38
B	B 1	0,90	2,22	0,30
C	C 1	0,51	1,06	–
	C 2	0,51	1,06	–
	C 3	0,51	1,06	–
	C 4	N ^a	2,23	–
	C 5	N ^a	2,22	–
D	D 1	1,44	2,08	–
	D 2	0,50	0,84	–
E	E 1	0,39	1,99	–
	E 2	0,50	0,84	–
F	F 1	1,18	2,41	–
	F 2	0,56	1,14	–
G	G 1	–	2,51	–
	G 2	0,50	0,84	–
H	H 1	0,86	1,97	–
	H 2	0,50	0,84	–
I	I 1	0,56	1,14	–
J	J 1	0,59	1,99	–
	J 2	0,56	1,14	–
K	K 1	0,00	2,19	–
	K 2	0,56	1,14	–

Tabela 5. Nastavak
Table 5. Continued

Postrojenje	Oznaka emitera	SO _x	NO _x	PM
L	L 1	–	2,18	61,95
M	M 1	0,51	1,36	0,09
N	N 1	N ^a	1,60	1,95
	N 2	N ^a	3,96	5,61
	N 3	N ^a	3,55	0,45
	N 4	N ^a	1,59	2,16
	N 5	N ^a	6,94	5,81
O	O 1	–	–	–
	O 2	–	–	–
P	P 1	0,55	1,86	32,84
Q	Q 1	N ^a	0,07	0,09
R	R 1	0,45	2,71	4,93
S	S 1	1,86	1,27	–
T	T 1	76,70	1,51	3,08
	T 2	166,56	4,66	5,75
	T 3	48,13	0,71	7,74
	T 4	207,71	2,08	49,81
U	U 1	–	0,70	2,92
V	V 1	N ^a	3,99	–
W	W 1	15,34	0,12	0,14
X	X 1	1,07	0,25	204,80
Y	Y 1	6,77	1,45	4,66
Z	Z 1	43,17	5,24	1,53
AA	AA 1	0,02	0,22	0,06
AB	AB 1	0,02	5,13	0,44
AC	AC 1	–	10,60	3,81
AD	AD 1	1,30	0,89	1,28
	AD 2	–	–	–

Tabela 5. Nastavak
Table 5. Continued

Postrojenje	Oznaka emitera	SO _x	NO _x	PM
AE	AE 1	0,43	1,68	–
	AE 2	0,61	0,43	–
AF	AF 1	10,01	0,30	–
AG	AG 1	–	–	–
AH	AH 1	0,89	1,99	0,38
AI	AI 1	0,28	0,44	0,13
AJ	AJ 1	0,31	0,38	0,30
AK	AK 1	–	2,89	0,36

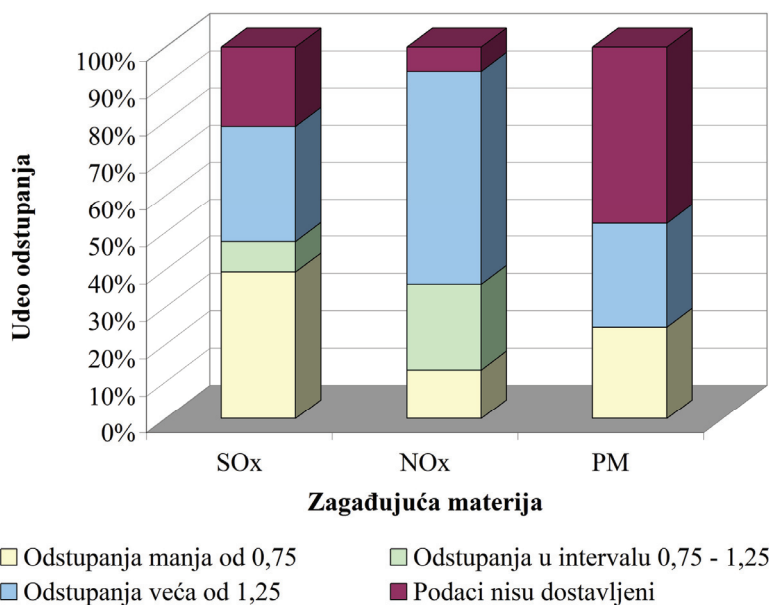
^aOdnos emisija dobijenih proračunom preko preporučenih vrednosti emisionih faktora i vrednosti emisija dostavljenih u Registar nije moguće izračunati, jer je u Registar dostavljen podatak da emisija iznosi 0,0 t/god

daci za datu zagađujuću materiju ulaze u granice mogu se smatrati dobrim. Dostavljeni podaci su podeljeni u

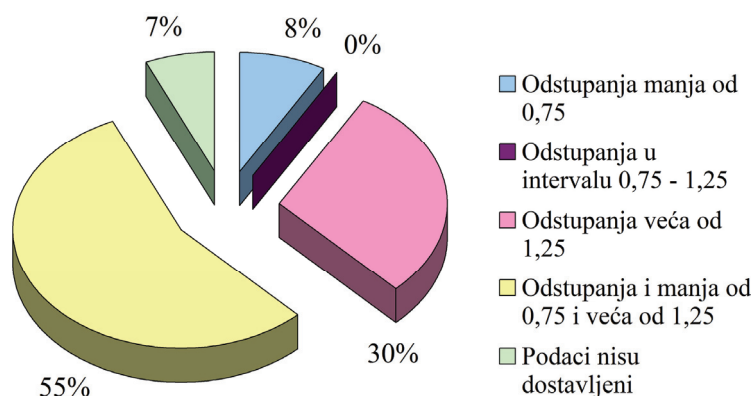
tri kategorije (slika 3). Prvu kategoriju čine dostavljeni podaci o emisijama koji se nalaze između proračunate gornje i donje vrednosti emisija, označeni kao – ulaze u opseg. U drugu kategoriju svrstani su dostavljeni podaci o emisijama koje su ili veće ili manje od odgovarajućih proračunatih graničnih vrednosti emisija, označeni kao – izvan opsega. Treću kategoriju čine emiteri koji nisu dostavili podatke za datu zagađujuću materiju.

Sa slike 3 može se videti da je približno isti procenat emitera dostavio podatke za datu zagađujuću materiju koji ulaze u opseg proračunatih graničnih vrednosti emisija. Najveći broj emitera je dostavio podatke koji odstupaju od opsega u slučaju emisija NO_x, dok najveći procenat emitera nije dostavio podatke o emisijama PM.

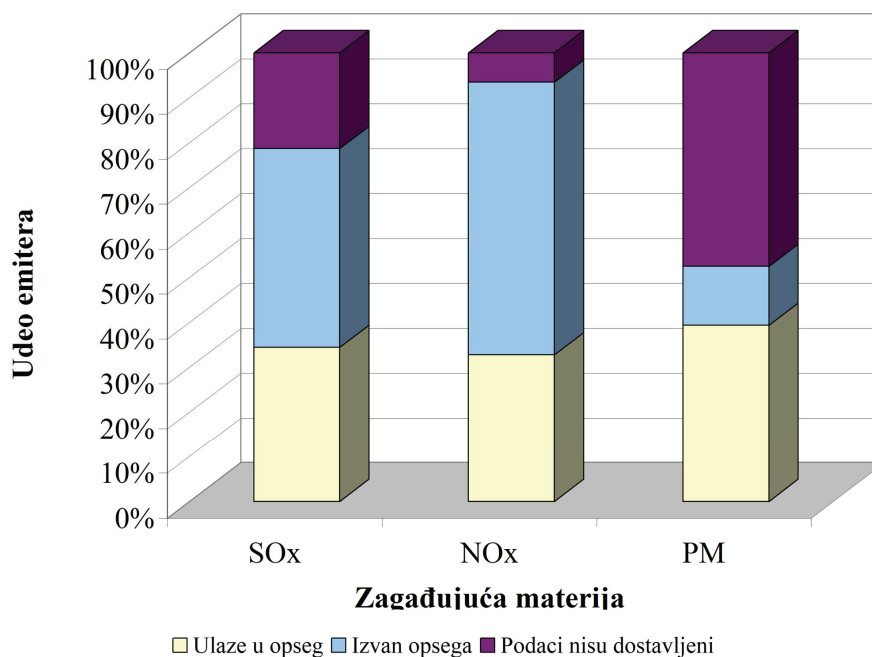
Odstupanja navise od gornje granične vrednosti emisija SO_x mogu se povezati sa količinom sumpora u gorivu (nafta, prirodni gas) i upotrebom zastarele tehnologije sagorevanja. Ovi primeri ilustruju kako kvalitet



Slika 1. Odstupanja proračunatih vrednosti emisija od prijavljenih podataka određenih u odnosu na zagađujuću materiju.
Figure 1. Deviation of estimated air pollutant emission and reported air pollutant emission data.



Slika 2. Odstupanja proračunatih vrednosti emisija od prijavljenih podataka.
Figure 2. Deviation of estimated air pollutants emissions and reported air pollutants emissions data.



Slika 3. Kvalitet dostavljenih podataka za emisije SO_x, NO_x i PM određen u odnosu na gornju i donju granicu 95% intervala pouzdanosti.

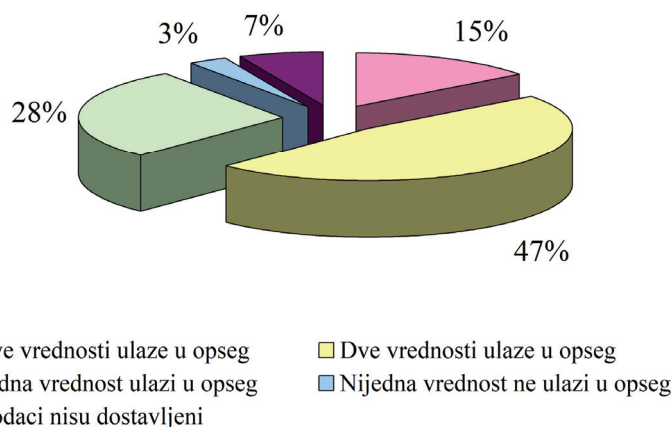
Figure 3. Quality of reported SO_x, NO_x and PM emissions data compared to lower and upper air pollutant limits within 95% confidence interval.

goriva utiče na rezultate dobijene primenom emisionog faktora koji ne uzima u obzir različit sadržaj sumpora u različitim vrstama istog tipa goriva. Razlika u proračunatim i dostavljenim vrednostima emisija može se objasniti i korišćenjem metode merenja, vrstom mernih instrumenata, kao i samim proračunom dostavljenih podataka o emisijama. Ilustrativni primer predstavlja greška u proračunu jednog postrojenja obuhvaćenog ovim radom, koje je dostavilo podatak da je radilo 3678 sati, a proračuni emisija računati su za 8777 sati (pun kapacitet).

Ukoliko su vrednosti dostavljenih podataka o emisijama ispod donje granice vrednosti emisija može se izvesti logičan zaključak da ta postrojenja imaju instalirane

sane savremene tehnologije za prečišćavanje otpadnih gasova (separatore, adsorbere, filtere, elektrofiltre za smanjenje emisija i sl.) koje su u skladu sa BREF referentnim dokumentima [26]. Međutim, navedeno objašnjenje se može odmah odbaciti, ako se zna da u Republici Srbiji postoji veoma mali broj takvih postrojenja. Kao mogući uzrok odstupanja dostavljenih podataka o emisijama od graničnih vrednosti mogu se navesti i greške usled komunikacije operatera i zaposlenih u samom postrojenju, ili prilikom izveštavanja.

Na slici 4 prikazana je struktura kvaliteta podataka o ukupnim emisijama koje su dostavljene za pojedinačne emitere.



Slika 4. Kvalitet dostavljenih podataka o emisijama u vazduh.

Figure 4. Quality of reported air pollutant emissions data.

Samo 9 emitera je dostavilo podatke o emisijama sve tri zagađujuće materije koji se nalaze između donje i gornje granične vrednosti emisija. 29 emitera je dostavilo podatke o emisijama za koje se dva dostavljena podatka nalaze između donje i gornje granične vrednosti emisija. 17 emitera je dostavilo odgovarajuće podatke samo za jednu zagađujuću materiju, dok za 2 emitera podaci o emisijama ne ulaze u opseg ni za jednu zagađujuću materiju. Četiri emitera nije dostavilo podatke o emisijama ni za jednu zagađujuću materiju.

ZAKLJUČAK

U ovom radu analiziran je kvalitet podataka o emisijama u vazduh koji su privredni subjekti dostavili u Registar za 2009. godinu. Analiza je obuhvatila procenu kvaliteta dostavljenih podataka primenom preporučenih vrednosti emisionih faktora i graničnih vrednosti emisionih faktora. U slučaju primene preporučenih vrednosti emisionih faktora kao dozvoljeno odstupanje je uzeto odstupanje manje od 25%. Primenom ovog kriterijuma izvodi se zaključak da nijedan emiter nije dostavio podatke zadovoljavajućeg kvaliteta. Najveći procenat postrojenja prijavio je podatke koji su i veći i manji od proračunatih vrednosti, u zavisnosti od zagađujuće supstance. Ukoliko se kao kriterijum kvaliteta dostavljenih podataka postave proračunata donja i gornja granična vrednost emisija mogu se izvesti sledeći zaključci:

- a. 15% emitera je dostavilo podatke o emisijama sve tri zagađujuće materije koji se nalaze između donje i gornje granične vrednosti emisija,
- b. 47% emitera je dostavilo podatke o emisijama za koje se dva dostavljena podatka nalaze između donje i gornje granične vrednosti emisija,
- c. 28% je dostavilo odgovarajuće podatke samo za jednu zagađujuću materiju,
- d. 3% emitera je dostavilo podaci o emisijama koji ne ulaze u opseg ni za jednu zagađujuću materiju i
- e. 7% emitera nije dostavilo podatke o emisijama ni za jednu zagađujuću materiju.

Na osnovu rezultata prikazanih u ovom radu mogu se izvesti sledeći zaključci:

1. Emisioni faktori dati u metodologiji ne uzimaju u obzir karakteristike lokalnog područja kao što je upotreba goriva čije se karakteristike razlikuju od karakteristika goriva uzetih u obzir prilikom definisanja vrednosti emisionih faktora. Velika odstupanja dostavljenih i proračunatih vrednosti emisija mogu se objasniti i primenom emisionih faktora koji su definisani na globalnom nivou. Ovako određeni emisioni faktori, primenjeni na lokalne uslove, možda nisu dovoljno precizni. Goriva koja se koriste u Srbiji uglavnom su lošijeg kvaliteta, a neka od goriva karakteriše visok sadržaj sumpora. Odstupanja su neminovna i zbog korišćenih tehnologija sagorevanja koje su kod nas većinom zastarela,

u odnosu na tehnologije koje su predviđene metodologijom. Analiza kvaliteta dostavljenih podataka bi imala veći nivo preciznosti kada bi postojali Nacionalni emisioni faktori. Radi prevazilaženja navedenih problema predlaže se izrada seta nacionalnih emisionih faktora koji bi uključili i vrste i kvalitet goriva koji se koriste u našoj zemlji, kao i tehnologije sagorevanja koje se primenjuju, čime bi se sa većom tačnošću prikazala situaciju u Srbiji sa aspekta emisija zagađujućih materija u vazduh.

2. Kao uzrok grešaka može se navesti i nizak nivo svesti i zainteresovanosti operatera za dostavljanje odgovarajućih podataka. Ovu činjenicu potvrđuje analiza podataka o zaposlenima koji su dostavljali podatke. U nekim izveštajima je utvrđeno da se svake godine menjaju zaposleni koji su potpisali navedene izveštaje. Isto tako, uočene su i izmene tehničko-tehnoloških podataka koji se sigurno ne mogu menjati, kao što je visina dimnjaka. U ovakvim slučajevima nedostatak kontinuiteta u izveštavanju je veoma važna prepreka u unapređenju kvaliteta podataka Registra. Greške operatera se javljaju i pri proračunima emisija, kao i u nedovoljnom proučavanju samih obrazaca. Radi prevazilaženja navedenog problema potrebno je što više saradivati sa privrednim subjektima koji imaju obavezu izveštavanja na različite načine, ali i istražiti mogućnosti da se obezbedi uspostavljanje efikasnog sistema izveštavanja u postrojenjima koji bi bio i dovoljno efikasan, ali i ekonomski isplativ operaterima.

Zahvalnica

Istraživanja u ovom radu su izvršena u okviru aktivnosti na projektu TR 34009 koji finansira Ministarstvo prosvete i nauke Republike Srbije.

LITERATURA

- [1] R. Droge, J.J.P. Kuenen, M.P.J. Pulles, D.C. Heslinga, The revised EMEP-EEA Guidebook compared to the country specific inventory system in the Netherlands, *Atmos. Environ.* **44** (2010) 3503-3510.
- [2] Convention on Access to Information, Public Participation in Decision-Making and Access to Justice in Environmental Matters, Aarhus, Denmark, 1998.
- [3] Regulation (EC) No. 166-2006 of the European Parliament and of the Council of 18 January 2006 concerning the establishment of a European Pollutant Release and Transfer Register and amending Council Directives 91-689-EEC and 96-61-EC, *Official Journal L 033*, 04-02-2006, p. 0001-0017.
- [4] Izmene i dopune Zakona o zaštiti životne sredine, *Službeni glasnik RS*, br. 36-09.
- [5] Pravilnik o metodologiji za izradu integralnog katastra zagađivača, *Službeni glasnik RS*, br. 94-2007.
- [6] Pravilnik o metodologiji za izradu nacionalnog i lokalnog registra izvora zagađivanja, kao i metodologiji za vrste,

- načine i rokove prikupljanja podataka, Službeni glasnik RS, br. 91–2010.
- [7] K. Saarinen, A method to improve the international comparability of emission data from industrial installations, *Environ. Sci. Policy* **6** (2003) 355–366.
- [8] J. Zysk, A. Wyrwa, M. Pluta, Emissions of mercury from the power sector in Poland, *Atmos. Environ.* **45** (2011) 605–610.
- [9] Y. Zhao, S. Wang, C.P. Nielsen, X. Li, J. Hao, Establishment of a database of emission factors for atmospheric pollutants from Chinese coal-fired power plants, *Atmos. Environ.* **44** (2010) 1515–1523.
- [10] M. Osses de Eicker, R. Hischer, H. Hurni, R. Zah, Using non-local databases for the environmental assessment of industrial activities: The case of Latin America, *Environ. Impact Asses.* **30** (2010) 145–157.
- [11] A.P. Jovanović, M.Z. Stijepović, M.B. Jovanović, Analiza gubitaka isparavanja naftnih derivata na primeru auto pretakališta, *Hem. ind.* **60** (2006) 239–244.
- [12] Lj. Trumbulović-Bujić, Z. Aćimović-Pavlović, Uticaj aerozagađivača na kvalitet vazduha u industrijskoj sredini, *Metalurgija* **14** (2008) 229–240.
- [13] M. Savić, P. Škobalj, M. Jovanović, S. Petrović, Upotreba otpadnog mulja kao alternativnog goriva u industriji cementa, VIII simpozijum Savremene tehnologije i privredni razvoj, Leskovac, Srbija, 2009, Zbornik izvoda radova, str. 189.
- [14] M. Savić, M. Jovanović, S. Petrović, Procena emisije ugljovodonika u procesu skladištenja pirobenzina u naftno-petrohemijском kompleksu u Pančevu, VIII simpozijum Savremene tehnologije i privredni razvoj, Zbornik izvoda radova, Leskovac, Srbija, 2009.
- [15] M. Savić, M. Jovanović, J. Jovanović, S. Petrović, A. Veljašević, Procena difuznih emisija lakoisparljivih organskih jedinjenja iz skladišnih rezervoara rafinerije nafte, Druga regionalna konferencija Industrijska energetika i zaštita životne sredine u jugoistočnoj Evropi – IEEP'10, Zbornik radova, Zlatibor, Srbija, 2010.
- [16] J. Jovanović, M. Jovanović, A. Jovanović, V. Marinović, Introduction of cleaner production in the tank farm of the Pancevo Oil Refinery, Serbia, *J. Clean. Prod.* **18** (2010) 792–798.
- [17] B.B. Vujić, D.B. Milovanović, D.M. Ubavin, Analiza koncentracionih nivoa čestičnih materija (PM₁₀, ukupnih suspendovanih čestica i čađi) u Zrenjaninu, *Hem. ind.* **64** (2010) 453–458.
- [18] M.A. Živković, M.M. Adžić, V.G. Fotev, A.M. Milivojević, V.M. Adžić, D.D. Ivezić, B.D. Čosić, Uticaj sadržaja ugljen-dioksida u biogasu na emisiju azotnih oksida, *Hem. ind.* **64** (2010) 439–445.
- [19] H.D. Stevanović-Čarapina, J.M. Stepanov, D.C. Savić, A.N. Mihajlov, Emisija toksičnih komponenti kao faktor izbora najbolje opcije za upravljanje otpadom primenom koncepta ocenjivanja životnog ciklusa, *Hem. ind.* **65** (2011) 205–209.
- [20] D.M. Ugrinov, A.M. Stojanov, Merenje zagađenja vazduha benzenom u gradu Pančevu, *Hem. ind.* **65** (2011) 211–217.
- [21] M. Jovanovic, Support of laboratory accreditation in Central and Eastern Europe by preliminary assessment, *Accredit. Qual. Assur.* **9** (2004) 96–98.
- [22] M. Jovanović, J. Jovanović, Laboratory authorization *versus* accreditation in transitional economies: case study of Serbia, *Accredit. Qual. Assur.* **10** (2004) 672–680.
- [23] Z. Boltić, N. Ružić, M. Jovanović, S. Petrović, Measuring the performance of quality assurance processes: pharmaceutical industry deviation management case study, *Accredit. Qual. Assur.* **15** (2010) 629–636.
- [24] Uredba o vrstama zagađenja, kriterijumima za obračun naknade za zagađenje životne sredine i obveznicima, visini i načinu obračunavanja i plaćanja naknade, Službeni glasnik RS, br. 113–05 i 6–07.
- [25] EMEP–EEA, 2009. EMEP–EEA Emission Inventory Guidebook, 2009 Version, Task Force for Emission Inventories and Projections (TFEIP) (<http://www.eea.europa.eu/publications-emep-eea-emission-inventory-guidebook-2009>).
- [26] European IPPC Bureau (<http://eippcb.jrc.es-reference>).

SUMMARY

QUALITY ASSURANCE OF THE SERBIAN NATIONAL E-PRTR REGISTER REPORTED DATA FOR LARGE COMBUSTION PLANTS

Marina A. Savić¹, Nebojša D. Redžić², Jovan M. Jovanović¹, Mića B. Jovanović³

¹University of Belgrade, Innovation Centre of the Faculty of Technology and Metallurgy, Belgrade, Serbia

²Serbian Environmental Protection Agency, Belgrade, Serbia

³University of Belgrade, Faculty of Technology and Metallurgy, Belgrade, Serbia

(Scientific paper)

The Serbian E-PRTR register (The European Pollutant Release and Transfer Register) was established in 2007 and harmonized with PRTR protocol of Arhus convention and E-PRTR directive. In this paper, the quality of 2009 data reported to the Serbian PRTR register was analyzed. The analysis includes 37 large combustion plants with the capacity equal or greater than 50 MW. The combustion plants include power plants, heating plants and industrial energy units. The calculation is done using EMEP–EEA 2009 methodology and Tier 2 approach. The analysis obtained presents an overview of the quality of the reported data for SO_x, NO_x and TSP emissions for 61 combustion units, *e.g.*, emitters (stacks). The results show that all 61 emitters reported data with the deviation greater than 25%, with 55% of the emitters reporting data that differed from pollutant to pollutant in comparison to the estimated data. Out of those, 30% of the emitters reported smaller and 8% reported greater emissions than estimated emissions with 7% of the emitters not submitting any emissions data. The analysis also includes calculation of the emissions scope limit within 95% confidence interval. According to these results, it can be concluded that only 15% of the emitters have emission levels that fall within the scope limits, 47% of the emitters reported data of which two data fall within the scope limits, 28% of the emitters reported data of which only one data fall within the scope limits, 3% of the emitters had data that didn't fall within the scope limits, and 7% did not reported any emission data. The results of the analysis can be summarized as: 1) operators in facilities do not know how to calculate emissions from their sources, and 2) the application of global emission factors can lead to considerable errors. The main reasons for significant deviation are different fuel quality, type of technical units and human error, thus national emission factors should be developed.

Keywords: E-PRTR Register • Emission factors • E-PRTR Register quality assurance • Combustion emission data quality inspection