

Ana MIŠUROVIĆ<sup>1</sup>  
Stanka FILIPOVIĆ<sup>2</sup>

ZAGAĐENOST ATMOSFERE NASELJA CRNE GORE  
SPECIFIČNIM ZAGAĐIVAČIMA – STANJE I PROBLEMI

POLLUTION OF THE ATMOSPHERE OF MONTENEGRIN SETTLEMENTS BY SPECIFIC POLLUTANTS – STATUS AND PROBLEMS

*IZVOD*

Od 1981. godine u Crnoj Gori se sprovodi orijentaciono ispitivanje specifičnih zagađivača atmosfere naselja. U okviru ovih ispitivanja određivani su fluoridi, amonijak, azotni oksidi, fenoli, vodonik-sulfid, sulfati, ugljendisulfid, formaldehid, hlor, hloridi, ozon, teški metali lebdeće čestice. Merktani nažalost nisu određivani, iako predstavljaju interesantan zagađivač, zbog nedostatka adekvatne instrumentalne opremljenosti.

Pored ovih ispitivanja specifičnih zagađivača vršeno je i ispitivanje pokazatelja globalnog zagađenja atmosfere: sumpordioksida i dima i čađi.

Na osnovu svih dobivenih podataka utvrđeno je da su najozbiljniji zagađivači vazduha u Crnoj Gori industrija i saobraćaj i da su nosioci glavnih zagađenja industrije u Titogradu, Pljevljima, Nikšiću i Ivanogradu i da već predstavljaju ozbiljan ekološki problem.

*SYNOPSIS*

Since 1981 in Montenegro the orientation investigation of specific pollutants of settlements'atmosphere has been conducted. In

1. – Medicinski zavod, Zavod za zdravstvenu zaštitu, Titograd,
2. – Univerzitet „Veljko Vlahović“, Medicinski institut, Titograd.

scope of these investigations fluorides, ammonia, nitrogen oxide, phenols, hydrogen sulfide, sulfates, carbonsulfide, formaldehyde, chlorine, chlorides, ozone, heavy metals and suspended particles were being determined. Unfortunately, merckptanes have not been determined, no matter that they are an interesting pollutant, due to the insufficiency of adequate equipment.

In addition to the investigation of specific pollutants the investigation of indicators of global pollution has also been carried out: sulphuroxyde, smoke and soot.

On basis of all obtained data it has been established that the most serious air pollutants in Montenegro are the industry and traffic and that the main pollution origins are the industries in Titograd, Pljevlja, Nikšić and Ivangrad which already represent a serious ecological problem.

### *Uvod*

Problematika kvaliteta i zaštite vazduha od zagađivanja prelazi lokalne, regionalne pa čak i nacionalne okvire, odnosno aspekt zagađivanja vazduha može se posmatrati kao lokalni ili kao globalni usled prenosa zagađujućih materija iz snažnih izvora emisija na velike udaljenosti. Nagla industrijalizacija u svetu dovodi do podizanja „fona” kako u urbanim tako i u ruralnim „nezagađenim sredinama”, usled transporta vazdušnih masa na velike udaljenosti, turbulentnih kretanja, izazivajući i klimatske promene u pojedinim regionima.

S obzirom na moguće trajne konsekvence postepenog povećanja globalnog aerogagađenja u svetu, još 70-tih godina Svetska zdravstvena organizacija (WHO) i Svetska meteorološka organizacija (WMO) inicirale su organizovanje Svetskog monitoring programa. Marta 1976. godine od strane UNEP-a (United Nations Environment Programme) iniciran je GEMS program (Global Environmental Monitoring Sistem) koji se kontinuirano sprovodi i u kojem sada učestvuju 42 zemlje svijeta, među kojima i Jugoslavija. U okviru ovog programa WHO prati urbane i industrijske regije u cilju zaštite zdravlja stanovništva, a WMO je težište svojih ispitivanja bacilo na „background” zagađivanja vazduha—povećanje ukupnog nivoa zagađenosti, kao i na praćenje prekograničnog zagađivanja, odnosno na praćenje globalnog zagađivanja sa aspekta uticaja na klimatske promene.

### *Pregled dosadašnjih aktivnosti*

U našoj zemlji Osnovni zakon o zaštiti vazduha od zagađivanja donet je 1965. godine a ukinut je nešto kasnije, i ova problematika prenesena je u nadležnost republikama. Ovu problematiku Crna Gora regulisala je 1980. godine, Zakonom o zaštiti vazduha od zagađivanja („Sl.list SRCG” broj: 14/80) i postzakonskim aktima (pravilnicima) 1982. godine. Kontrola aerogagađenja preneti je u nadležnost Medicinskom zavodu u Titogradu i Republičkom hidromete-

orološkom zavodu. Pored toga, obavezu praćenja emisija imaju i svi zagađivači bilo sopstvenim snagama bilo preko ovlašćenih i osposobljenih institucija.

Prvo organizovano istraživanje aerorozagađenja u Crnoj Gori sprovedeno je u okviru Međunarodnog projekta „Projekat o zaštiti čovjekove okoline u jadranskoj regiji Jugoslavije” (Projekat Jadran III), sektor: kvalitet zraka i zaštita zraka od zagađivanja, koji je trajao od 1972 – 1978. godine (11).

Koordinator projekta bio je Institut za medicinska istraživanja i medicinu rada iz Zagreba, a nosilac zadataka u Crnoj Gori bio je Zavod za zdravstvenu zaštitu i medicinska istraživanja iz Titograda. U okviru ovog projekta vršeno je ispitivanje kvaliteta vazduha na Crnogorskom primorju na sadržaj sumpordioksida, dima, ukupnih sedimenata, olova i fluorida. Koordinirane aktivnosti započete u okviru ovog projekta još uvek traju u nastavku ove Međurepubličke saradnje (broj 15).

Od 1978. godine do sada, predlagani su projekti preko Republičke zajednice za nauku: „Istraživanja kvaliteta vazduha u bližoj i široj okolini KAT-a” (1978.) i „Istraživanja zagađenosti životne sredine jedinjenjima fluora u širem području Titograda sa posebnim osvrtom na vazduh” (1982.), koji nisu odobreni za finansiranje. Realizovan je samo projekat „Zagađenost vazduha u Crnoj Gori” od 1980-1984, koji je sprovodio Republički hidrometeorološki zavod.

Od 1980. godine, odnosno nakon donošenja Zakona o zaštiti vazduha od zagađivanja i pratećih pravilnika, kao i početkom finansiranja merenja zagađenosti vazduha u Crnoj Gori od strane Republike, započelo je organizovano praćenje aerorozagađenja u naseljenim mestima Republike, kao i prateća meteorološka merenja. Formirana je mreža stalnih i povremenih stanica na kojima je vršeno određivanje parametara relevantnih za:

- ocenu globalnog stanja zagađenosti vazduha, mjerenjem koncentracije SO<sub>2</sub>, dima i čađi i taložnih materija.

- ocenu zagađivanja od motornih vozila, merenjem sadržaja azotnih oksida, ugljenmonoksida, ugljovodonika, formaldehida i olova,

- utvrđivanje uticaja specifičnih industrija, merenjem koncentracija fluorida, amonijaka, fenola, vodoniksulfida, ugljendisulfida, hlora, azotnih oksida, lebdećih čestica, merkaptana i oksidanasa-ozona,

- utvrđivanje rizika od potencijalno kancerogenih materija, merenjem policikličnih aromatičnih ugljovodonika (PAH), metala i metaloida u vazduhu, i

- utvrđivanje prenosa zagađenja kao i prognoze zagađivanja preko sprovođenja meteoroloških i klimatskih merenja na odabranim mernim stanicama i uspostavljanje modela prenosa zagađenja.

Istovremeno, počela je i organizovana kontrola imisije fluorovih jedinjenja u krugu Kombinata aluminijuma u Titogradu od strane Službe Kombinata.

Rezultati praćenja aerorozagađenja u Republici svake godine dostavljani su u obliku izvještaja Republičkom organu upravljanja za-

duženom za poslove zdravstva, Saveznom zavodu za zdravstvenu zaštitu kao i Saveznom Hidrometeorološkom zavodu (1. 2. i 3.).

Poslednje dvije godine (1987–1988) Program praćenja kao i broj stanica smanjen je usled nedostatka finansijskih sredstava za njegovo sprovođenje i nabavku neophodne dodatne opreme i obezbeđenje visoko specijalizovanog kadra.

### *Metodološki pristup*

Programom merenja, koji se sprcvodi od 1980. godine, obuhvaćeno je praćenje kvaliteta vazduha u 15 gradova u Republici na 49 mernih stanica (tab.1.). Sva ispitivanja vršena su 4 puta godišnje po 15 dana, ali su u radu prikazani samo podaci za 4 najugroženija naselja u Crnoj Gori, i to za Titograd, Nikšić, Pljevlja i Ivangrad.

#### MREŽNA STANICA ZA PRAĆENJE KVALITETA VAZDUHA U CRNOJ GORI

*Tab. 1.*

1. Bar	3 stanice
2. Budva	2 stanice
3. Bijelo Polje	3 stanice
4. Ivangrad	4 stanice
5. Kolašin	2 stanice
6. Kotor	2 stanice
7. Mojkovac	1 stanica
8. Nikšić	4 stanice
9. Pljevlja	5 stanica
10. Rožaje	1 stanica
11. Tivat	1 stanica
12. Titograd	6 stanica
13. Ulcinj	2 stanice
14. Herceg-Novi	2 stanice
15. Cetinje	2 stanice
16. Žabljak	1 samo padavine

Metode rada i izbora lokacija stanica bile su odabrane tako da se raspoloživa sredstva najefikasnije iskoriste. To se ogledalo u prvom redu u odabiranju i postavljanju stanica, kao i u odabiranju vremena i dužine uzorkovanja. Sve merne stanice za praćenje kvaliteta vazduha bile su pokrivene meteorološkim stanicama na mjernom području. Službe Republičkog Hidrometeorološkog zavoda vrše stalno 24-časovna merenja sadržaja SO<sub>2</sub>, dima, taložnih čestica i padavina na stalnim stanicama u Republici, a Medicinski zavod u Titogradu vrši kontinualno određivanje SO<sub>2</sub>, dima i čađi i fluorovih jedinjenja na Stanici u Medicinskom zavodu Titograd, a ostale specifične parametre meri prema napred navedenom programu na povremenim stanicama. Pregled ispitivanih parametara i mernih stanica po gradovima prikazan je u tabeli 2.

Svi uzorci određivani su kao 24-časovni, osim povremeno uzorka lebdećih čestica koji su određivani i kao 30-minutni i 8-časovni.

Uzorci padavina, taložnih čestica i radioaktivnosti određivani su iz mjesečnih uzoraka. Uzorkovanje je vršeno jednokanalnim i osmokanalnim pumpama, a lebdeće čestice pumpom za zahvatanje velikih zapremina vazduha (oko 300 m<sup>3</sup>) na membranskom filteru. U radu su korišćene propisane metode, i to: volumetrijske, gravimetrijske, reflektometrijske, spektrofotometrijske, elektrohemijske i metoda AAS (za analizu teških metala u vazduhu i padavinama).

### *Rezultati dosadašnjih ispitivanja*

Pregled dosadašnjih rezultata analiziranih parametara od 1983. do 1988. godine prikazan je tabelarno.

Vrednosti za SO<sub>2</sub> dim i čađ (suspendovane čestice) i fluoride dati su kao  $\bar{C}$ , C<sub>95</sub> i C<sub>max</sub>, dok su za ostale parametre date srednje vrednosti za period merenja. Na tabeli 3. prikazane su vrednosti sa SO<sub>2</sub>, dim i čađ i fluoride od 1983. do 1988. godine, za četiri najzagađenija naselja u Crnoj Gori, tj. Titograd, Nikšić, Ivangrad i Pljevlja. Na tabeli 4. dat je prikaz srednjih vrednosti sadržaja teških metala u atmosferi ova četiri naselja. Tabela 5. prikazuje srednje vrednosti ostalih mernih specifičnih zagađivača u ova četiri grada. Na tabeli 6. prikazan je hemizam padavina u Titogradu za 1985. godinu, a na tabeli 7. prikazan je sadržaj teških metala u padavinama u Titogradu. Pri oceni zagađenosti vazduha korišćeni su propisani zakonski normativi, higijenske norme i preporuke (4,8,10,13,14.).

\* $\bar{C}$  – srednja mesečna koncentracija – aritmetička sredina dobijenih vrednosti i broja merenja

C<sub>max</sub> najveća dnevna koncentracija u toku godine

C<sub>95</sub> – predstavlja koncentraciju od koje je 95% svih merenja manje – 95 percentil

PREGLED ISPITIVANIH PARAMETARA I BROJ MERNIH STANICA PO GRADOVINAMA OD 1982. DO 1988. GODINE

Tabela 2.

Mesto	SO <sub>2</sub>	SO <sub>4</sub>	NH <sub>3</sub>	CS <sub>2</sub>	Fluoridi	Cl <sub>2</sub>	Teški met.	NO <sub>x</sub>	Fenoli	H <sub>2</sub> S	Form. aldehid	Cl <sup>-</sup>	Lebd. čestice	Padav.	Susp. čest. Talož. čest.
Bar	3	1	1	-	-	-	1	1	1	1	1	1	-	1	10
Budva	2	1	-	-	-	-	1	1	1	1	1	1	-	1	9
B.Polje	3	-	1	-	-	-	1	1	1	1	1	-	-	1	9
Ivangrad	5	3	3	3	-	3	3	3	3	3	3	3	1	1	35
Kolašin	2	-	-	1	-	-	1	1	1	-	1	-	-	1	11
Kotor	2	1	1	-	-	-	1	1	1	1	1	1	-	1	9
Mojkovac	2	-	-	-	-	-	1	1	1	1	1	1	-	1	9
Niškić	4	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	3	25
Pijevlja	5	-	-	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	1	27
Tivat	1	1	2	-	-	-	1	1	1	1	1	1	-	1	9
Titograd	1	2	2	-	1	-	1	2	2	2	2	2	1	1	23
Ulcinj	1	1	1	-	-	-	1	1	1	1	1	1	-	-	9
H.Novi	1	1	-	-	-	-	1	1	1	1	1	1	-	-	8
Cetinje	2	1	1	-	-	-	1	1	1	1	1	1	-	-	8
Zabljak	1	-	1	-	-	1	1	1	1	1	1	-	-	1	14

Napomena: u svakoj analizi teških metala određivani su: Cu, Zn, Pb, Mn, Fe, Cd, Cr, i Al.

SADRŽAJ SO<sub>2</sub>, DIMA I FLUORIDA U NASELJIMA CRNE GORE

Tabela 3.

u $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Titograd			Nikšić			Pljevlja			Ivangrad		
	SO <sub>2</sub>	dim	F	SO <sub>2</sub>	dim	F	SO <sub>2</sub>	dim	F	SO <sub>2</sub>	dim	F
1983	$\bar{c}$ 38,0	54,0	2,33	22,0	16,0	0,90	30,0	33,6	2,9	23,0	26,0	-
	C <sub>95</sub> 56	98	6,27	75,0	46,0	1,6	132,6	131,2	-	79	81	-
	C <sub>max</sub> 265	182	17,8	114	84,0	2,5	222	249,0	9,2	160	198	-
1985	$\bar{c}$ 54,94	15,29	21,74	61,8	21,8	0,47	101,2	64,6	1,6	46,8	62,8	-
	C <sub>95</sub> 139,8	36,7	99,1	98,7	36,7	2,6	189,6	145,9	-	97,75	154,2	-
	C <sub>max</sub> 229,17	140,62	364,49	165,4	41,8	3,1	215,3	233,4	3,1	189,0	188,0	-
1986	$\bar{c}$ 24,0	44,4	18,5	28,7	22,0	0,82	96,6	54,0	3,2	52,1	51,4	0,21
	C <sub>95</sub> 59,0	147,0	38,5	97,7	48,9	2,7	188,4	146,7	-	99,8	92,6	0,86
	C <sub>max</sub> 122,6	258	272,6	147,5	90,2	4,4	322,6	217,6	4,6	202,6	212,1	2,1
1987	$\bar{c}$ 19,8	25,6	26,16	25,7	33,02	0,5	98,75	38,9	2,7	60,7	39,43	0,6
	C <sub>95</sub> 42,9	72,6	60,74	282	76,3	2,7	233,86	96,5	7,6	116,0	122,4	1,8
	C <sub>max</sub> 55,6	137,12	110,5	313	89,42	12,0	259,8	128,27	8,6	207,0	241,3	3,2
1988	$\bar{c}$ 37,7	85,3	26,1	Podaci su još u obradi								
	C <sub>95</sub> 45,6	127,3	34,6	Podaci su za tri mjeseca 1988. godine (10.11.12. mjesec)								
	C <sub>max</sub> 58,7	183,6	58,8									

SADRŽAJ TEŠKIH METALA U ATMOSFERI NASELJA U  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 

Tabela 4.

god.	Cd	Cu	Pb	Zn	Mn	Fe	Al	Cr	Naselja
1983	0,07	1,46	0,49	1,18	-	0,85	2,66	0,21	Titograd
1985	0,035	0,95	0,41	8,34	0,52	2,55	4,26	-	
1986	0,08	5,55	0,85	4,27	0,24	1,76	52,6	0,29	
1987	0,54	18,5	0,88	90,9	29,7	77,5	46,2	0,88	
1983	0,68	0,00	0,21	0,05	-	0,28	1,28	0,11	Pljevlja
1985	0,07	0,50	1,95	4,32	0,15	4,07	4,65	1,99	
1986	0,082	0,77	0,12	3,29	0,09	1,64	3,76	0,09	
1987	0,07	0,60	1,60	3,75	0,08	13,8	5,20	0,32	
1983	0,20	0,67	0,22	0,94	-	4,57	5,83	0,57	Nikšić
1985	0,02	0,28	0,11	1,94	0,15	5,22	2,27	0,55	
1986	0,01	0,09	0,15	3,64	0,31	2,58	1,67	0,09	
1987	0,32	0,32	0,19	0,26	1,64	1,97	13,15	0,19	
1983	0,028	0,79	1,11	4,32	-	2,94	5,79	36,24	Ivangrad
1985	0,01	0,10	0,11	16,30	0,05	2,7	30,0	12,4	
1986	0,071	0,15	3,93	3,56	0,31	3,05	2,04	0,15	
1987	0,65	1,94	0,19	3,94	3,6	11,2	13,15	0,19	



TABELARNI PREGLED GODIŠNJIH VREDNOSTI ISPITIVANIH SPECIFIČNIH PARAMETARA U  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 

Tabela 5.

Naselje	godina	NH <sub>3</sub>	CS <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	Fenol	H <sub>2</sub> S	Formaldehid	Ozon	Lebdeće čestice
Titograd	1983	21,0	0,00	38,0	0,1	8,0	14,0	-	-
	1985	10,20	0,00	5,16	1,74	2,42	18,7	16,2	-
	1986	11,7	0,00	6,5	1,01	3,7	9,2	13,4	-
	1987	18,79	0,00	6,8	1,48	0,13	6,83	14,02	-
Pljevlja	1983	7,6	7,2	15,0	7,6	3,1	9,2	-	118,5
	1985	11,6	0,04	4,2	3,7	20,9	9,3	47,8	94,0
	1986	25,7	0,00	19,8	0,95	9,5	18,9	27,8	127,8
	1987	21,2	0,08	36,4	2,9	9,9	20,4	31,6	186,4
Ivangrad	1983	21,0	0,00	19,0	1,80	6,2	4,8	-	-
	1985	10,6	0,00	4,75	6,2	19,4	14,5	-	-
	1986	9,9	0,00	15,9	5,4	16,4	2,1	6,2	-
	1987	9,74	0,00	16,43	1,7	0,46	3,8	3,54	-
Nikšić	1983	2,6	0,00	42,0	5,7	3,0	0,89	-	-
	1985	5,7	0,00	38,0	1,35	1,09	2,6	-	-
	1986	4,8	0,00	17,9	2,7	2,4	2,4	4,6	-
	1987	5,33	0,00	5,03	18,9	0,59	3,9	4,0	-

GODIŠNJI PODACI ANALIZE TALOŽNIH MATERIJA I PADAVINA U TITOGRA-  
DU U mg/lit. u 1985. GODINI

Tabela 6.

Datum	pH	Elek. provod. $\mu\text{S}$	Fluoridi	Cl	$\text{NO}_3$	Sulfati
Januar	5,8	33,1	0,31	17,4	1,0	12,6
Februar (1-20)	5,0	26,6	0,19	12,2	1,0	10,1
Februar (20-26)	6,8	11,9	0,18	41,5	1,0	25,2
Mart	6,3	45,8	0,22	14,6	1,0	14,2
April (1-15)	6,5	128,3	0,76	26,8	2,0	28,7
Maj	7,30	315,5	0,54	31,5	2,0	26,5
Juni	7,68	330	0,12	30,2	2,0	16,5
Juli	6,27	62	0,86	28,7	1,0	12,6
Avgust	6,38	96	0,23	20,1	1,0	14,5
Septembar (1-15)	5,40	21,3	1,03	10,2	1,0	12,0
Oktobar	6,40	40	0,24	15,1	1,0	10,2
Novembar	6,60	29,3	0,193	12,3	1,0	9,7
Decembar	6,40	30,5	0,44	14,6	1,0	11,5
Srednje god. vrednosti	6,38	97,2	0,45	21,1	1,3	16,1

SREDNJE GODIŠNJE KONCENTRACIJE TEŠKIH METALA U PADAVINAMA U TITogradu U  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 

Tabela 7.

godina	parametar	Cd	Cu	Pb	Zn	Fe	Al	Cr	Ni	Co	Se	V	As	Hg	Mn
1983		5,52	24,8	41,7	717,6	330,6	324,8	19,4							10,0
1985		10,0	58,0	55,2	650,0	365	423	20,6							18,0
1987		1,82	8,9	7,7	4458	77,4	607,6	6,2							19,5
1988		1,06	11,0	26,0	7986,8	104,6	1412,5	12,5	3,2	2,0	0,5	6,4	16,8	0,6	12,8

GRANIČNE VRIJEDNOSTI ZAGAĐENOSTI VAZDUHA U SRCG U  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  PREMA  
„SL. LISTU SRCG” br. 4/82 I SFRJ br. 35/70

Tabela 8.

Simbol	Parametar	Sl.I.SRCG 4/82		Sl.I.SFRJ 35/70	
		GVZ <sub>d</sub> C	GVZ <sub>k</sub> C <sub>95</sub>	GVZ <sub>d</sub> C	GVZ <sub>k</sub> C <sub>95</sub>
SO <sub>2</sub>	Sumpordioksid	110	300	150	500
SO <sub>4</sub>	Kaplj. sumporna kis.	300	300	100	100
NH <sub>3</sub>	Amonijak	200	200	200	200
CS <sub>2</sub>	Ugljendisulfid	–	–	10	30
F-gas	Fluoridi gasoviti	0,4(SGVZ <sub>d</sub> )	–	5	20
F-ukup.	Fluoridi ukupni	1	3	10	30
CL <sub>2</sub>	Hlor	100	300	30	100
NO <sub>x</sub>	Azotni oksidi(NO <sub>2</sub> )	80	300	30	85
Form.	Formaldehid (aldehidi)	12	35	12	35
Fen.	Fenoli	10	10	10	10
H <sub>2</sub> S	Vodonik sulfid	8	8	8	8
CL <sup>-</sup>	Hloridi (HCl)	200	200	–	200
Lebd.čest.	Lebdeće čestice	110	300	–	–
Susp.čest.	Dim i čad-suspendovane čestice	60	160	150	150
Talož.čest.	Taložne čestice mg/m <sup>2</sup>	350	650	–	–
Cu	Bakar	–	–	–	–
Al	Aluminijum	–	–	–	–
Zn	Cink	–	–	–	–
Pb	Olovo	2,0	–	0,7	–
Mn	Mangan	10	–	–	10
Cd	Kadmijum	0,04	–	3,0	10
Cr	Hrom	1,5	1,5	1,5	1,5
Fe	Gvožđe	–	–	–	–

SGVZ<sub>d</sub> – stroga granična vrednost zagađenosti za dugotrajni period merenja predviđena za nacionalne parkove i rekreaciona područja.

*Ocena stanja zagađenosti vazduha na osnovu dosadašnjih istraživanja*

Na osnovu do sada prikupljenih podataka, koji na žalost nisu svi prikazani u radu tabelarno zbog svoje obimnosti, može se dati približna ocena stanja zagađenosti vazduha u Crnoj Gori. Poređenjem rezultata dosadašnjih kontinuiranih merenja SO<sub>2</sub>, dima i čađi i prikupljenih podataka za nivoe koncentracija specifičnih zagađujućih materija sa propisanim MDK vrednostima i donetim smernicama (13) može se konstatovati sledeće:

– od 15 ispitivanih gradova, 7 još uvek ima nezagađen vazduh koji odgovara kvalitetu predviđenom za rekreativna i turistička područja. To su Budva, Kolašin, Mojkovac, Rožaje, Tivat, Ulcinj i Herceg-Novi. Bar, Bijelo Polje, Kotor i Cetinje pokazuju tendenciju pogoršanja kvaliteta, što je posledica razvoja industrijskih postrojenja, komunalnih objekata i povećanja gustine saobraćaja. Međutim, i oni se još uvek u većem delu godine mogu svrstati u prvu klasu kvaliteta vazduha.

Nikšić i Titograd, a od 1988. godine i Ivangrad, svrstavaju se u srednje zagađena područja, odnosno kvalitet vazduha je još uvek

ispod graničnih vrednosti zagađenosti, sa povremenim, kratkotrajnim pogoršanjem kvaliteta u skladu sa datim meteorološkim prilikama.

Pljevlja i Ivangrad do 1988. godine (a do zatvaranja Fabrike celuloze i papira) svrstavaju se u red zagađenih urbanih sredina i zahtevaju preduzimanje mera sanacije i sprečavanja dalje degradacije kvaliteta vazduha radi očuvanja zdravlja stanovništva, kao i zaštite prirode i materijalnih dobara.

Poseban ekološki problem predstavlja pitanje zagađenja Titogradske kotline fluoridima, jer o stvarnom stanju ima veoma malo podataka, a naročito o vrsti emitovanih fluorovih jedinjenja, na osnovu čega bi trebalo doneti ocenu njihovog mogućeg toksičnog dejstva na stanovništvo, biljni pokrivač i životinje.

### Zaključci

Najozbiljniji izvori zagađivanja vazduha u Crnoj Gori su industrija i saobraćaj (turizam). Postojeća industrija na teritoriji Titograda, Pljevalja, Nikšića i Ivangrada već sada predstavlja ozbiljan problem, a perspektivni razvoj bi morao da se uskladi sa mogućnošću daljeg opterećivanja atmosfere pomenutih naselja.

Invazija turista (motorizovanih) uzrokuje u toku turističke sezone višestruko povećanje broja ljudi, vozila, potrošnje energije, što sve ima odraza na kvalitet vazduha naselja u priobalnom pojasu u letnjoj sezoni, kada su ujedno i najčešće tišine, a insolacija predstavlja preduslov za stvaranje fotohemijskog smoga.

Iako se prikazani podaci većine mernih parametara odnose na relativno mali broj merenja (uzorkovanje se vrši četiri puta godišnje po 15 dana), ukazuju na neophodnost daljih istraživanja i praćenja nivoa specifičnih toksičnih materija u atmosferi naselja u cilju:

- izrade katastra emisije toksičnih i kancerogenih supstanci,
- pravilnog koncipiranja programa daljih istraživanja,
- ispitivanja tehničkih mogućnosti smanjivanja emisija toksičnih materija,
- uspostavljanja graničnih vrednosti emisija toksičnih i kancerogenih materija na bazi imisijskih izmerenih vrednosti kao i
- propisivanja mera zaštite zdravlja stanovništva u odnosu na toksične i kancerogene materije u atmosferi naselja.

Zbog toga, da bi se sprečila degradacija kvaliteta vazduha u zagađenim i ugroženim područjima, treba, preko odgovarajućih subjekata zaduženih za zaštitu vazduha od zagađivanja, uraditi sledeće:

#### 1. Odmah

- organizovati i kontinuirano dalje provoditi efikasnu evidenciju i kontrolu izvora zagađenja vazduha,
- odrediti mere zaštite koje moraju sprovesti industrije u izgradnji i pratiti njihovo sprovođenje,

- uvesti obavezno ekološku evaluaciju alternativnih lokacija novih industrijskih, turističkih i stambenih objekata, pre konačnog izbora lokacije,
  - uvesti kontinuirano praćenje kvaliteta vazduha, kako na pokazatelje globalnog zagađenja, tako i na specifične zagađivače,
  - regrutovati i početi sa obukom novih stručnih kadrova za sprovođenje programa zaštite vazduha od zagađivanja,
  - otpočeti sa izradom katastra zagađivača u Republici.
2. U roku od 2 – 4 godine
- sanirati postojeće izvore zagađenja,
  - doneti nove i usaglasiti postojeće zakonske propise za zahtevima pojedinih područja Crne Gore,
  - kompletirati i proširiti kontinuiranu mrežu merenja, a uporedo raditi na nabavci savremene opreme i obuci specijalizovanog kadra,
  - započeti se sistematskim proučavanjem uticaja zagađenja vazduha u ugroženim područjima na zdravlje ljudi, vegetaciju, životinje i materijalna dobra,
  - utvrditi fotohemijski potencijal zagađenja vazduha i, ako je potrebno, preduzeti mere za sprečavanje emisija polaznih zagađenja za stvaranje fotohemijskog smoga,
  - razraditi monitoring toksičnih, kancerogenih i mutagenih materija i uvesti tekstove toksičnosti,
  - utvrditi korelacije pojavljivanja kancera u pojedinim regionima sa emisijom kancerogenih i potencijalno kancerogenih materija na području Crne Gore.
3. U roku od 10 godina
- revidirati prostorne planove s obzirom na ekološke zahtjeve, a naročito za predviđenu gustinu turista, granicu rasta gradova, strategiju prometa i lokaciju određene industrije u odnosu na konfiguraciju terena, meteorološke uslove, osnovni nivo zagađenosti vazduha i namenu susednih površina kao i lokaciju ostalih delatnosti u odnosu na postojeću i planiranu industriju,
  - revidirati zakonske propise, standarde i ostale mere za zaštitu vazduha od zagađenja u svetlu novih podataka, saznanja i dostignuća,
  - na temelju analize prostorne i vremenske raspodele zagađenja vazduha u pojedinim područjima, revidirati položaj mernih stanica i organizaciju mreže merenja.

#### Literatura

1. Godišnji izvještaji i informacije o sprovođenju Zakona o zaštiti vazduha od zagađivanja Republičkog Komiteta za rad, zdravstvo, boračko-invalidsku zaštitu u periodu od 1980. do 1988. godine.
2. Godišnji izvještaji Medicinskog zavoda Titograd o sprovođenju Programa mjerenja, ispitivanja i utvrđivanja zagađenosti vazduha u Crnoj Gori od 1982. do 1988. godine.

3. Godišnji izvještaji Republičkog Hidrometeorološkog zavoda u Titogradu o sprovođenju Programa mjerenja, ispitivanja i utvrđivanja zagađenosti vazduha u Republici od 1982. do 1988. godine.
4. Granične vrednosti zagađenosti vazduha u SR CG, prema Službenom listu SR CG, broj: 4/82.
5. O. *Hutzinger*: The Eeandbook of Enviromental Chemistry, Vol. 4, Part A: „Air Pollution”, Spring – Verlag, 1985.
6. *M.Katz*: Methods of Air Sampling and Analysis, APHA 1972.
7. *M.Katz*: Measurement of Air Pollutants, WHO, Geneva 1969.
8. Lista maksimalno dozvoljenih koncentracija u atmosferi naselja, Pravilnik o tehničkim mjerama i uvjetima za provetravanje u stambenim zgradama i radilištima („Sl.list SFRJ” broj: 35/70 – 426).
9. *A. Mišurović, S. Filipović*: Rezultati i mjerenja specifičnih zagađivača vazduha u Pljeljima, „Čovek i životna sredina” broj: 2-3, 1987.
10. Preporučene granične koncentracije za SO<sub>2</sub> i dim Svetske zdravstvene organizacije: „Air Quolity Criteria and Guedes for Urban Air Pollutants, WHO, Technical Report, series No 506, Geneva 1972.
11. Projekat o zaštiti čovekove okoline u Jadranskoj regiji Jugoslavije, istraživanje zraka i zaštita zraka od zagađivanja; Ujedinjeni narodni program za razvoj Vlade SFRJ u 1978. godini.
12. *R.Radonjić, M.Milutinović*: Rezultati istraživanja zagađenosti vazduha na području Pljevalja, „Čovek i životna sredina”, broj 2-3, 1987.
13. Smernice za prikazivanje stanja čistoće vazduha i granične vrednosti zagađenosti vazduha Saveta za čovjekovu sredinu i prostorno uređenja SIV-a (1976, 1979).
14. Tehničko uputstvo za očuvanje čistoće vazduha (TU-vazduh), izmenjeni i dopunjeni propis Saveznog Zakona o očuvanju čistoće vazduha u SR Nemačkoj, 1983. godina.
15. Zaštita okoline i uređenja prostora u Jadranskoj regiji Jugoslavije, Međurepublička komisija za koordinaciju zaštite Jadranskog područja od zagađivanja, bilteni 1-6.

