

Stručni rad
Professional paper
UDC: 546.262.3-31

MONITORING UGLJEN MONOKSIDA U VAZDUHU GRADA BIJELJINE

Neđo Đurić¹, Radenko Babić¹, Perica Đuran¹, Mira Vidaković¹

¹*Tehnički institut, Bijeljina, E.mail: tehnicki@tehnicki-institut.com*

REZIME

Ugljen monoksid je neorgansko jedinjenje ugljenika, i spada u grupu neutralnih oksida, koji ne reaguje sa vodom, kiselinama i bazama. Jake je citotoksičnosti za živa bića, jer spada u grupu hemijskih zagušljivaca i najvećih zagađivača vazduha. Nastaje u toku nepotpune oksidacije organskih materija. Izduvni gasovi motora sa unutrašnjim sagorijevanjem jedan su od najvećih zagađivača atmosfere ovim gasom, cca 1 – 14 vol.%. U području grada Bijeljine postavljen je monitoring sistem i izvršeno praćenje sadržaja ugljen monoksida u vazduhu u periodu januar 2010 – decembar 2010 godine. Pored svakodnevnog praćenja koncentracija ugljen monoksida u vazduhu praćeni su i osnovni meteorološki parametri. Dobijeni rezultati su prikazani tabelarno i grafički. Rezultati određivanja sadržaja ugljen monoksida u vazduhu pokazuju da su u čitavom mjernom periodu prosječne vrijednosti koncentracija znatno ispod dozvoljenih graničnih vrijednosti vazduha od 10000 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] tako da se pri ovim koncentracijama ne može očekivati nepovoljni uticaj ugljen monoksida na živa bića i zdravlje ljudi.

Ključne riječi: ugljen monoksid, imisija, sadržaj u vazduhu, monitoring sistem, meteorološki parametri, koncentracije u vazduhu

MONITORING CARBON MONOXIDE IN THE AIR OF CITY OF BIJELJINA

ABSTRACT

Carbon monoxide is the inorganic compounds of carbon, and belongs to a group of neutral oxide, which does not react with water, acids and bases. Cytotoxicity was expressed for living beings, because it belongs to the group of chemical Asphyxiating and biggest air polluters. Formed during incomplete oxidation of organic matter. Emissions from internal combustion engines are one of the biggest polluters of the atmosphere this gas, about 1-14% vol. In the city of Bijeljina, a monitoring system set up and executed monitoring the content of total nitrogen oxides in the air during the period January 2010 – December 2010. In addition to daily monitoring of concentrations of carbon monoxide in the air are accompanied by basic meteorological parameters. The results are presented in tables and graphs. Results of determination of carbon monoxide in the air show that in the entire measurement period, the average concentration values well below the allowable limits for air 10000 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] so that, while these concentrations can not be expected adverse effect of carbon monoxide on living beings and health people.

Keywords: carbon monoxide, immissions, content in the air, the monitoring system, meteorological parameters, concentrations in the air

UVOD

Ugljen monoksid, hemijska oznaka CO) je gas sastavljen od atoma ugljenika i atoma kiseonika, bez boje, mirisa u ukusa, lakši je od vazduha. Ugljen-monoksid je neorgansko jedinjenje ugljenika, i spada u grupu neutralnih oksida, ne reaguje sa vodom, kiselinama i bazama. Jake je citotoksičnosti za živa bića, jer spada u grupu hemijskih zagušljivaca i najvećih zagađivača vazduha. Nastaje u toku nepotpune oksidacije organskih materija. Izduvni gasovi motora sa unutrašnjim sagorijevanjem jedan su od najvećih zagađivača atmosfere ovim gasom, cca 1-14 vol.% zatim slede izduvni gasovi koji nastaju u toku proizvodnje gvožđa kao i gasovi pri sagorijevanju uglja u termoelektranama, i u procesu proizvodnje u rafinerijama nafte i hemijskoj industriji.

Ugljen monoksid, unet u organizam, sa udahnutim vazduhom u plućima izaziva u organizmu opštu hipoksiju, odnosno nedostatak kiseonika, jer ima jak afinitet za hemoglobin crveni krvnih zrnaca. Istiskujući kiseonik iz receptora crvenih krvnih zrnaca, on u njima, stvaranjem karbonil jedinjenja, formira ireverzibilnu vezu, koja ograničava transport i korišćenje kiseonika u tkivima.

Njegov toksični efekat nastaje veoma brzo čak i pri izuzetno malim koncentracijama. Smrtna doza ljude iznosi 1000-2000 ppm (0.1-0.2 %) pri udisanju gasa od 30 minuta. Kod visokih koncentracija ugljen-monoksida u udahnutom vazduhu smrt može nastati u vremenu od 1-2 minuta. Oko 50% trovanja u svijetu otpada na trvanje ugljen-monoksidom. Svake godine u svijetu umre na stotine ljudi od posljedica trovanja ovim gasom.

Praćenje koncentracije ugljen monoksida u vazduhu je veoma važno da bi se sagledao njegov mogući uticaj na životnu sredinu i zdravlje ljudi u gradu Bijeljini. Tehnički institut Bijeljina je razvio monitoring sistem praćenja imisije polutanata, a među njima i ugljen-monoksida, u području grada Bijeljine. Rezultati tih istraživanja su predmet ovoga rada.

EKSPERIMENTALNI DIO

Metodologija i metode

U području grada Bijeljine postavljen je monitoring sistem za praćenje kvaliteta vazduha. Postavljene su tri mjerne stanice, od kojih je jedna sa modernim automatskim monitorima i opremom za mjerenje osnovnih meteoroloških parametara.

Mjerna stanica (MM1), postavljena na platou ispred zgrade Opštine Bijeljina, koristi automatski monitor za mjerenje ugljen-monoksida u atmosferskom vazduhu, čije su osnovne karakteristike:

APMA – 370 (HORIBA – Japan)

monitor za mjerenje ugljenmonoksida u atmosferskom vazduhu: CO

mjerni opseg: 0 [ppm] do 10/20/50/100 [ppm]

minimalna osjetljivost: 0.05 [ppm]

princip mjerenja: metod UV – apsorpcije

110METEX00 Meteorological

Meteorološki senzor koji uključuje: UZ – senzor za brzinu i smjer vjetra, senzor za temperaturu i relativnu vlažnost i senzor za vazdušni pritisak.

Praćenje sadržaja ugljen monoksida u vazduhu i meteoroloških parametara u gradu Bijeljina je bilo svakodnevno u vremenu januar 2010 - decembar 2010 godine.

REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Rezultati praćenja sadržaja ugljen monoksida u navedenom periodu su prikazani u tabelama 1 i 2.

Tabela 1. Vrijednosti koncentracija ugljen monoksida na mjernoj stanici MM1 u januaru, februaru, martu, aprilu, maju i junu 2010 godine
Table 1 Average concentrations of carbon monoxide at the measuring station MM1 in January, February, March, April, May and June of 2010

CO [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]							
Datum	Januar 2010	Februar 2010	Mart 2010	April 2010	Maj 2010	Jun 2010	VV
	MM1	MM1	MM1	MM1	MM1	MM1	
1	522.9	966.4	741.9	488.5	366.3	366.9	10000
2	504.1	1134.8	793.3	497.6	393.1	352.8	10000
3	517.6	736.6	665.4	530.8	366.3	395.3	10000
4	778.9	1460.8	662.8	517.2	395.2	392.6	10000
5	1108.0	1460.8	513.3	471.1	399.6	386.3	10000
6	1093.4	709.7	613.2	512.8	231.0	335.7	10000
7	955.0	855.5	597.9	511.0	242.9	300.7	10000
8	1231.0	758.6	684.5	520.9	268.9	256.8	10000
9	1302.3	1333.6	542.0	595.0	274.3	257.1	10000
10	932.4	957.3	526.3	528.4	278.7	250.3	10000
11	858.1	1033.5	865.2	519.9	365.3	252.8	10000
12	1108.7	1140.0	779.0	572.3	308.2	265.6	10000
13	1004.0	666.1	872.5	557.1	286.0	237.7	10000
14	871.2	1458.6	763.3	461.1	307.6	212.4	10000
15	1045.5	1402.8	716.5	484.7	325.8	198.7	10000
16	777.7	2113.1	580.5	477.5	334.4	195.8	10000
17	919.7	2650.4	596.5	458.3	395.2	203.3	10000
18	1157.0	1870.8	749.4	387.8	354.6	208.0	10000
19	826.7	790.5	646.4	353.5	413.0	183.9	10000
20	881.5	712.7	510.8	377.2	391.0	192.3	10000
21	749.6	553.3	588.9	383.4	397.7	183.7	10000
22	933.9	627.4	461.8	396.0	370.7	206.5	10000
23	814.3	728.9	482.6	392.0	362.7	199.4	10000
24	1145.9	963.9	495.0	345.8	351.8	193.8	10000
25	1058.8	779.1	558.4	344.5	388.6	198.7	10000
26	971.0	580.2	392.8	304.3	363.2	192.6	10000
27	1186.4	512.5	435.3	326.8	358.2	225.8	10000
28	1535.9	917.8	395.7	329.4	356.7	225.8	10000
29	2535.5		480.9	369.7	338.3	202.5	10000
30	1732.3		421.7	382.3	329.4	193.3	10000
31	528.4		466.2		387.5		10000
Prosjek	1019.0	1067.0	600.0	446.6	345.2	248.9	10000
Maksim.	2535.5	2650.4	872.5	595.0	413.0	395.3	10000

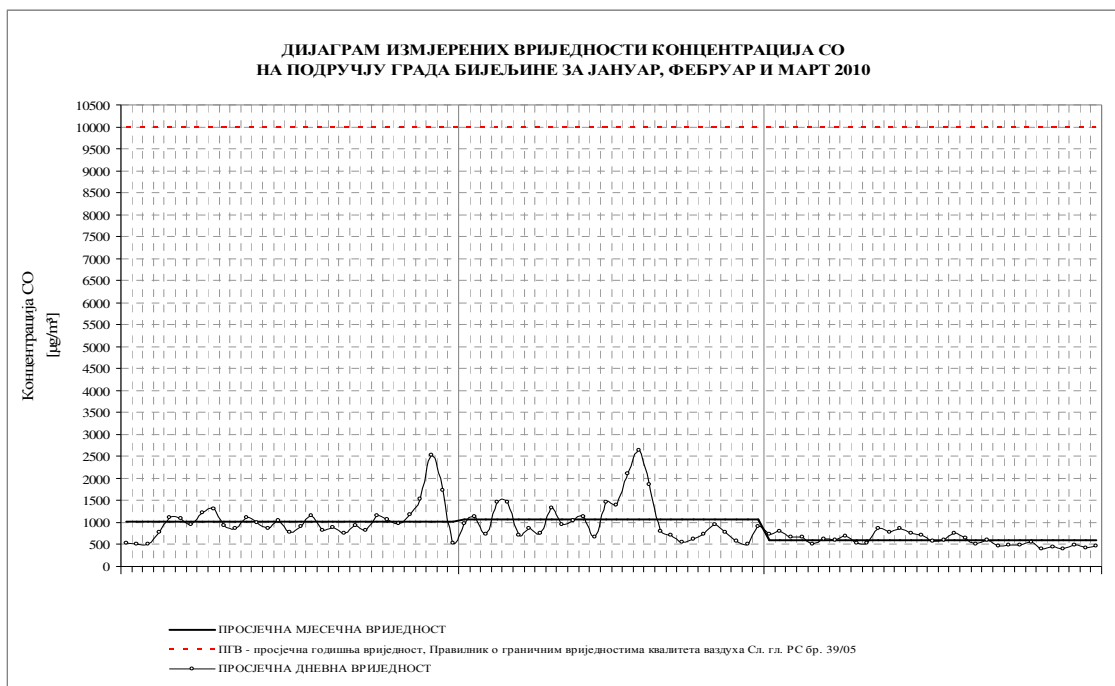
Tabela 2. Vrijednosti koncentracija ukupnih azotnih oksida na mjernoj stanici MM1 u aprilu, maju, junu, julu, avgustu i septembru 2009 godine
 Table 2 Average concentrations of carbon monoxide at the measuring station MM1 in April, May, June, July, August and September 2009

CO [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]							
Datum	Jul 2010	August 2010	Septembar 2010	Oktobar 2010	Novembar 2010	Decembar 2010	VV
	MM1	MM1	MM1	MM1	MM1	MM1	
1	207.7	312.6	528.2	456.0	725.3	786.9	10000
2	240.2	284.6	568.3	516.1	705.9	711.6	10000
3	216.1	259.1	566.4	569.8	640.4	662.8	10000
4	201.5	268.1	557.5	546.9	689.1	777.2	10000
5	198.0	304.9	511.5	512.5	691.9	818.6	10000
6	192.6	294.7	589.4	508.9	673.3	690.3	10000
7	168.7	320.1	625.9	535.9	650.9	547.3	10000
8	197.0	327.4	614.4	558.3	558.5	567.4	10000
9	204.3	332.4	570.7	508.3	545.2	687.5	10000
10	215.5	335.5	431.1	484.4	590.8	853.3	10000
11	216.8	341.2	444.6	488.0	650.3	821.3	10000
12	226.0	332.7	481.4	588.5	672.0	690.6	10000
13	213.9	301.5	479.6	572.4	687.6	793.9	10000
14	228.7	282.6	440.2	635.4	675.5	928.1	10000
15	224.5	269.3	507.9	591.1	665.5	852.2	10000
16	240.3	255.9	506.1	489.4	624.8	904.3	10000
17	242.9	267.3	510.2	489.9	623.4	921.7	10000
18	211.2	341.3	432.2	464.9	624.6	806.8	10000
19	208.6	336.0	453.9	555.9	662.4	861.8	10000
20	257.0	333.4	515.8	522.6	686.9	708.1	10000
21	252.8	428.4	587.0	675.7	691.5	708.8	10000
22	257.9	433.1	588.5	751.9	614.5	694.9	10000
23	287.5	418.0	547.2	736.1	691.5	569.5	10000
24	281.6	402.0	562.9	696.9	735.3	572.9	10000
25	255.4	474.4	499.1	657.7	724.8	747.0	10000
26	334.7	431.7	463.9	712.6	675.6	859.4	10000
27	348.3	387.4	546.1	658.2	751.9	929.8	10000
28	353.7	409.9	529.5	741.5	725.7	883.1	10000
29	313.0	413.0	467.7	748.7	667.6	904.8	10000
30	305.3	494.2	349.1	736.2	726.2	926.4	10000
31	265.5	509.5		712.5		972.5	10000
Prosjeak	244.1	351.7	515.9	594.3	668.3	779.4	10000
Maksim.	353.7	509.5	625.9	751.9	751.9	972.5	10000

PGV- Prosječna godišnja vrijednost – Pravilnik o graničnim vrijednostima kvaliteta vazduha, Službeni glasnik RS br. 39/05

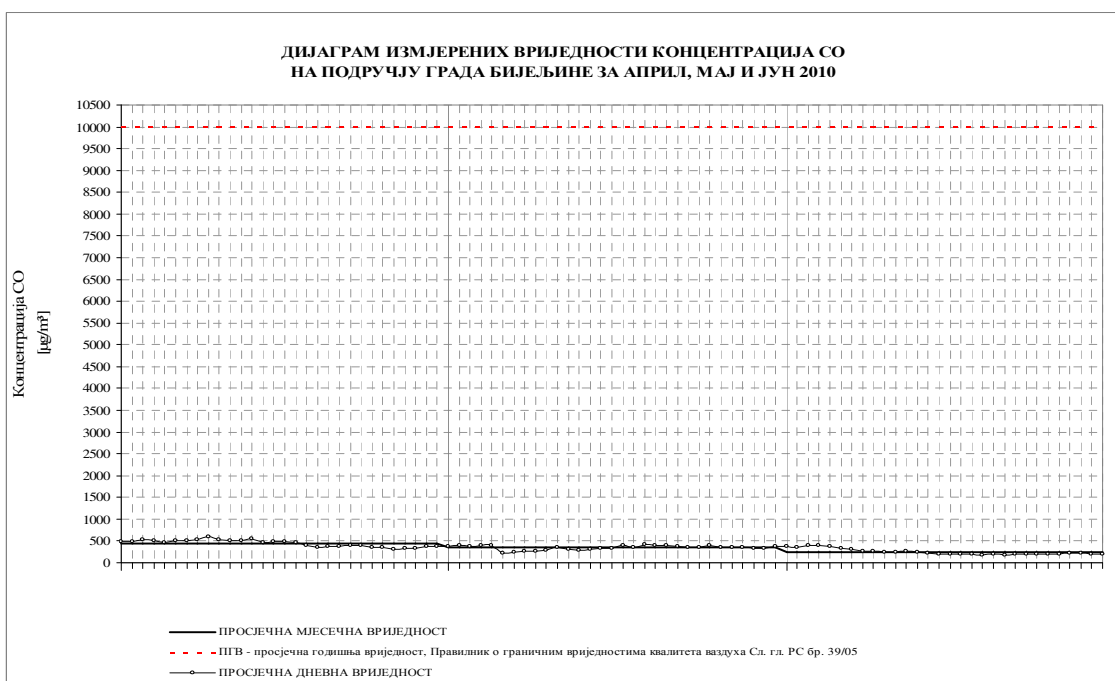
VV-Visoka vrijednost – Pravilnik o graničnim vrijednostima kvaliteta vazduha, Službeni glasnik RS br. 39/05

Grafičke prikaze odnosa koncentracija ukupnih azotnih oksida prema vremenu sadrže slike 1 – 4 i ruže vjetrova u periodu praćenja koncentracija polutanata slika 5.



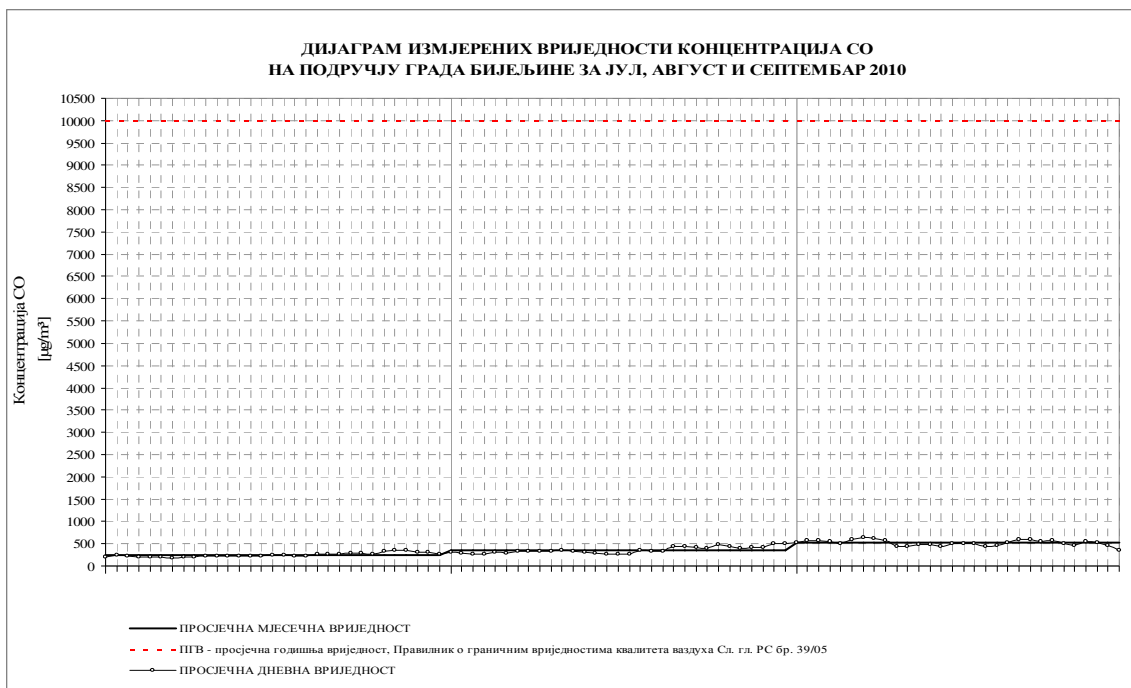
Slika 1. Grafički prikaz odnosa koncentracija ugljen-monoksida (CO) prema vremenu za januar, februar i mart 2010.

Figure 1 Graphic showing how the concentration of carbon monoxide (CO) according to the time for January, February and March 2010.



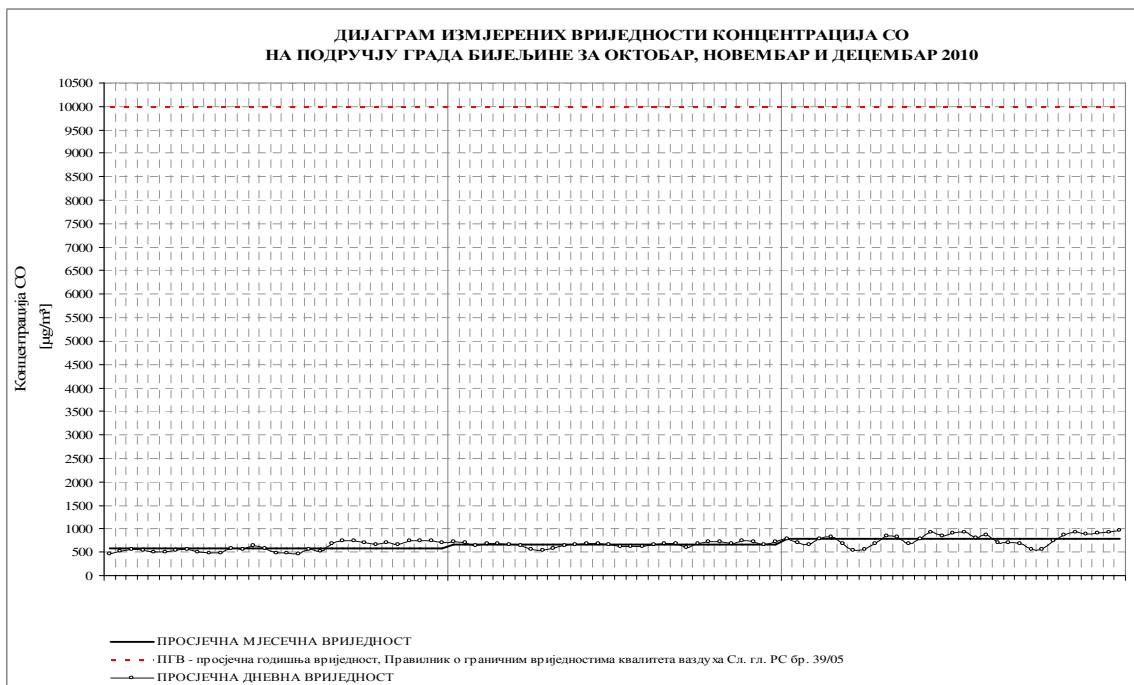
Slika 2. Grafički prikaz odnosa koncentracija ugljen-monoksida (CO) prema vremenu za april, maj i jun 2010.

Figure 2 Graphic showing how the concentration of carbon monoxide (CO) according to the time for April, May and June 2010.



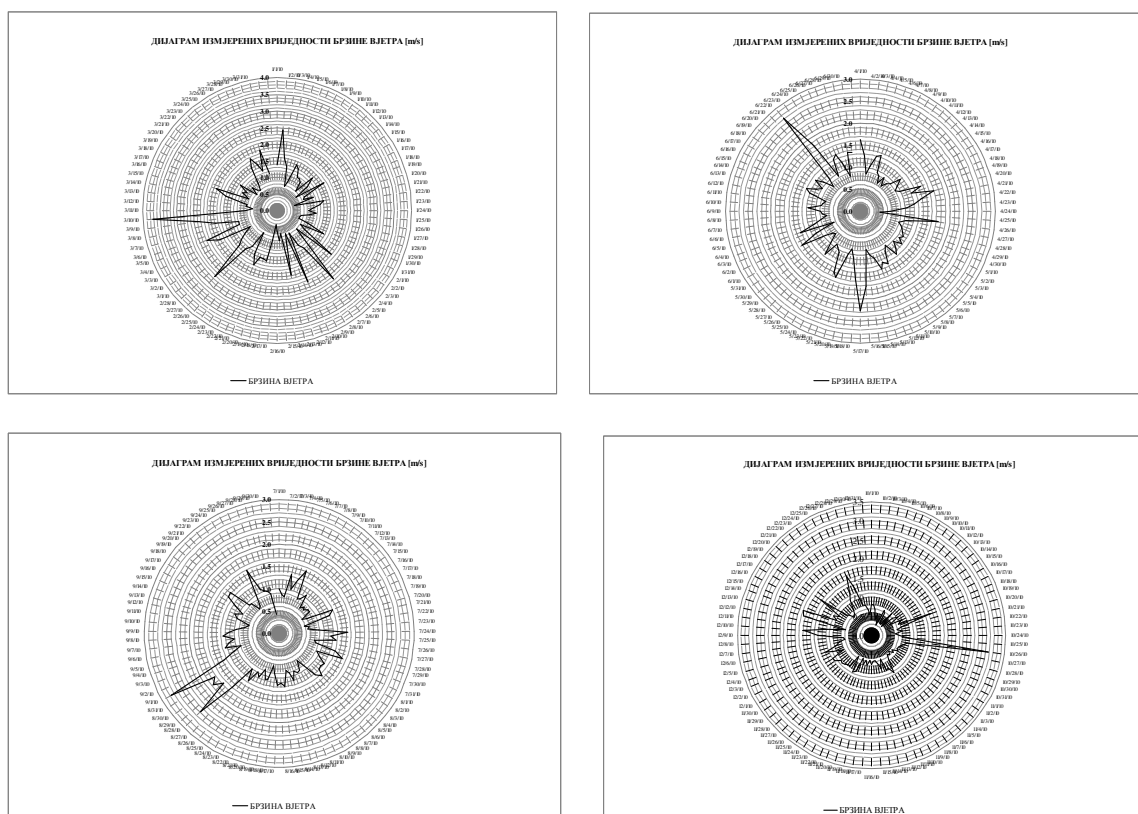
Slika 3. Grafički prikaz odnosa koncentracija ugljen-monoksida (CO) prema vremenu za jul, august i septembar 2010.

Figure 3 Graphic showing how the concentration of carbon monoxide (CO) according to the time for July, August and September 2010.



Slika 4. Grafički prikaz odnosa koncentracija ugljen-monoksida (CO) prema vremenu za oktobar, novembar i decembar 2010.

Figure 4 Graphic showing how the concentration of carbon monoxide (CO) according to the time for for October, November and December 2010.



Slika 5. Ruže vjetrova za mjerni period
Figure 5 Wind rose for the measuring period

RAZMATRANJE DOBIJENIH REZULTATA

Prosječne mjesečne vrijednosti koncentracija ugljen-monoksida u mjesecu januaru su iznosile 1019,0 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$], u mjesecu februaru 1067,0 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$], u martu 600,0 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$], što je niže od dozvoljenih graničnih visokih vrijednosti.

Prosječna mjesečna koncentracija ugljen-monoksida je bila u aprilu 446,6 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$], u maju 345,2 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] i u junu 248,9 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$], što su takođe zadovoljavajuće vrijednosti jer nije bilo prekoračenja visokih vrijednosti ni jedanput.

U mjesecu julu izmjerena je prosječna koncentracija ugljen-monoksida 244,1 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$], u mjesecu avgustu 351,7 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] i mjesecu septembru 515,9 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]. što je znatno niže od dozvoljenih graničnih visokih vrijednosti.

Prosječne mjesečne vrijednosti koncentracije ukupnih azotnih oksida za mjerni period oktobar, novembar i decembar 2010.godine su bile u mjesecu oktobru 594,3 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$], u mjesecu novembru 668,3 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] i u mjesecu decembru 779,4 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$], što je takođe znatno niže od dozvoljenih graničnih visokih vrijednosti.

ZAKLJUČAK

Za određivanje sadržaja ugljen monoksida u vazduhu grada Bijeljine uveden je moderni monitoring sistem sa automatskim kontinualnim njeranjem sadržaja ugljen monoksida u vazduhu. Istovremeno su praćeni osnovni meteorološki parametri. Mjerenje je obavljeno u toku jednogodišnjeg perioda.

Rezultati određivanja sadržaja ugljen monoksida u vazduhu pokazuju da su u čitavom mjernom periodu prosječne vrijednosti u dozvoljenim granicama.

Istraživanje sadržaja ugljenmonoksida u vazduhu grada Bijeljine pokazuju da je ovaj polutant u dozvoljenim granicama, tako da se i njegov uticaj na biosferu, materijalna i kulturna dobra i zdravlje ljudi može smatrati prihvatljivim i bez očekivanja značajnijeg nepovoljnog uticaja.

LITERATURA

1. Đuković J., Hemija atmosfere, Rudarski institut Beograd, 2001.
2. Pravilnik o graničnim vrijednostima kvaliteta vazduha, Službeni glasnik RS 39/05.
3. Tehnički institut Bijeljina, Mjerenje aerozagađenja na području grada Bijeljine, Godišnji izvještaj za period oktobar 2008 – septembar 2009 godine.
4. Zakon o zaštiti vazduha, Službeni glasnik RS 53/02.
5. Zakon o zaštiti životne sredine, Službeni glasnik RS 28/07.