

Automatske stanice za mjerenje kakvoće zraka

Silvana Mladinov 1, Željko Stipić 1, Ljiljana Dravec 2

1Zavod za javno zdravstvo Istarske županije, Služba za zdravstvenu ekologiju
Odjel za zaštitu i unapređenje okoliša

2Upravni odjel za prostorno uređenje, graditeljstvo i zaštitu okoliša Istarske županije
Odsjek zaštite okoliša

Ključne riječi: kakvoća zraka, automatska stanica

UVOD

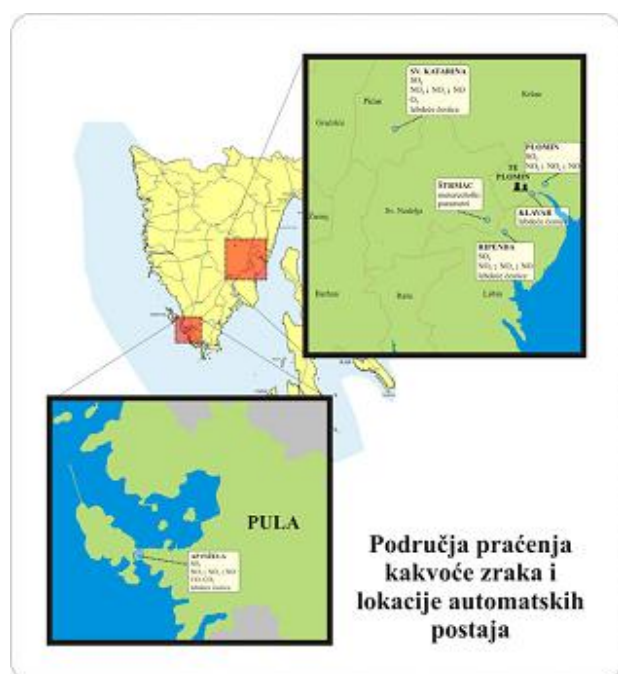
Na području Istarske županije kakvoća zraka prati se na pet automatskih mjernih stanica.

U Puli je 1998. godine postavljena automatska mjerna stanica na Fiželi (Stoja). Izgradnjom "TE Plomin 2" definirana je obveza praćenja kakvoće zraka koja je realizirana krajem 2001. godine puštanjem u rad četiri imisijske stanice te jedne meteorološke stanice.

Uzimajući u obzir postojeću regulativu, obilježja prostora, emisiju i procjenu utjecaja na okoliš na imisijskim stanicama prate se slijedeći pokazatelji:

Mjerna stanica	SO ₂	NO ₂ /NO _x	CO/CO ₂	Sunčevo zračenje	Čestice	Ozon	Smjer i brzina vjetra	Temperatura zraka	Relativna vlažnost
Pula Fižela	+	+	+		+		+	+	+
Ripenda	+	+			+		+	+	+
Sv.Katarina	+	+				+	+		+
Plomin	+	+					+	+	+
Klavar					+		+	+	+
Štrmac				+			+	+	+

Slika 1



Stanice za mjerenje kakvoće zraka kontejnerskog su tipa. Unutar kontejnera smještena je oprema za analizu, prikupljanje i slanje podataka u centralnu jedinicu. Komunikacija između stanica za mjerenje kakvoće zraka i centralne jedinice

uspostavlja se modemskom vezom. Svi podaci o mjerenjima s pojedinih mjernih stanica prikupljaju se u sustav zajedničkog nadzora i vizualiziraju svaki sat. Podaci se u procesnom računalu obrađuju u dnevne, mjesečne i godišnje izvještaje u pisanom ili grafičkom obliku u skladu s hrvatskim zakonodavstvom. Također je u centralnoj jedinici moguće dobiti trenutne podatke za svaku stanicu. Od siječnja 2002. godine centralna jedinica je smještena i u Zavodu za javno zdravstvo Istarske županije.

METODE MJERENJA

Sustav za uzorkovanje plinovitih uzoraka opremljen je sukladno međunarodnim standardima. Uzorak se unosi sustavom usisa. Sistem predstavlja širom svijeta prihvaćen princip uzorkovanja posebno osjetljivih komponenata. Koncentracije sumpordioksida (SO₂), dušikovih oksida (NO₂/NO_x), ugljičnogdioksida i ugljičnog monoksida (CO₂/CO), čestica i ozona (O₃) mjere se automatskim uređajima koji registriraju satne vrijednosti koncentracija. U automatskim uređajima primjenjuju se metode mjerenja u skladu s hrvatskim i ISO standardima prilagođene pojedinom parametru (tablica 2).

Tablica 2. Metode mjerenja

Praćeni parametar	Metoda mjerenja
SO ₂	UV fluorescencija
NO ₂ /NO _x	Kemiluminescencija
CO/CO ₂	Infracrvena apsorpcija
Čestice	Mjerenje oscilacije membrane i apsorpcija beta zračenja
Ozon	UV apsorpcija

Meteorološke se stanice sastoje od kombiniranih senzora za određivanje smjera i brzine vjetera odnosno temperature i relativne vlažnosti, te senzora za insolaciju sunčevog zračenja.

Na temelju usporedbe rezultata mjerenja tijekom najmanje godinu dana s preporučenim vrijednostima (PV) i graničnim vrijednostima (GV) prema članku 21. Zakona o zaštiti zraka, područja se po stupnju onečišćenosti zraka mogu svrstati u tri kategorije:

I kategorija - čisti ili neznatno onečišćeni zrak (nisu prekoračene preporučene vrijednosti kakvoće zraka)

II kategorija - umjereno onečišćen zrak (prekoračene su preporučene vrijednosti, a nisu prekoračene granične vrijednosti kakvoće zraka)

III kategorija - prekomjerno onečišćeni zrak (prekoračene su granične vrijednosti kakvoće zraka).

Preporučene vrijednosti (PV) su razine koncentracije onečišćujućih tvari ispod kojih se utjecaj na zdravlje ljudi ne očekuje ni pri trajnoj izloženosti.

Granične vrijednosti (GV) su razine koncentracija ispod kojih se ne očekuje štetno djelovanje na zdrave osobe, ali pri dugotrajnoj izloženosti njihovom utjecaju postoji rizik mogućeg utjecaja na osjetljive skupine, biljke pa i materijalna i kulturna dobra.

U područjima I kategorije treba poduzimati mjere spriječavanja, kako zbog izgradnje i razvoja područja ne bi došlo do prekoračenja PV. U zaštićenim područjima, prirodnim rezervatima i rekreacijskim područjima, PV ne bi nikada smjele biti dostignute.

U područjima II kategorije potrebno je izraditi registar izvora onečišćenja zraka, katastar emisija, utvrditi kritične izvore, te razraditi program za postepeno unapređivanje kakvoće zraka. Konačni cilj za ovo područje je postizanje PV.

U područjima III kategorije treba odmah identificirati dominantan izvor, dajući prednost onim akcijama koje će imati najveći učinak, kao i onima koje se mogu najlakše, najbrže ili s najmanje troškova provesti.

S obzirom na kolebanja u intenzitetu emisija kao i na utjecaj promjena vremenskih prilika na razine onečišćenja zraka, preporučene i granične vrijednosti se izražavaju kao:

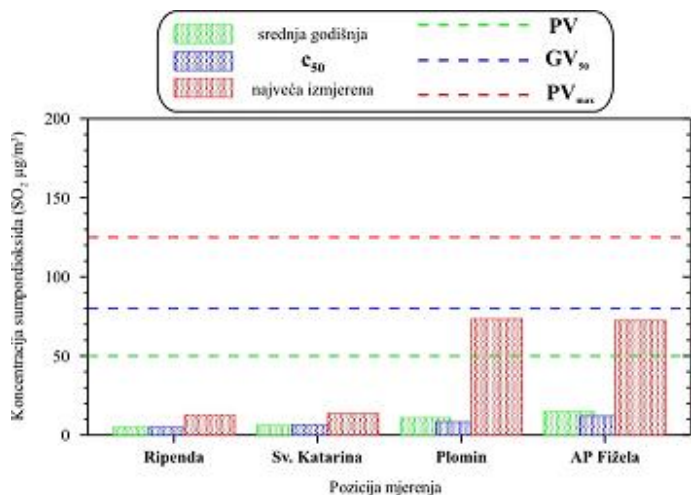
-aritmetička sredina (C) i najveća izmjerena koncentracija (C_{max}) ili

-medijan (C₅₀) i ona koncentracija od koje je samo 2% ili 5% vrijednosti više (C₉₈, C₉₅) za razdoblje praćenja od godinu dana.

REZULTATI

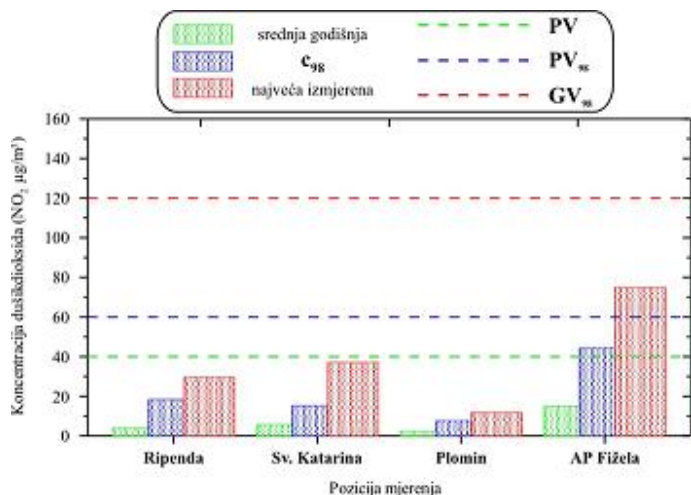
Koncentracija sumpordioksida prati se na četiri mjerne postaje. Raspon srednjih dnevnih koncentracija bio je od 4,90 do 14,91 µg/m³. Najviše izmjerene srednje dnevne koncentracije kretale su se u rasponu od 12,73 µg/m³ do 73,47 µg/m³ (postaja u Plominu) i nisu prelazile PVM (125 µg/m³). Srednje godišnje koncentracije sumpordioksida nisu prelazile preporučene vrijednosti kakvoće zraka (slika 2). Na mjernim postajama, iako kratkotrajno, zabilježene su i više koncentracije sumpordioksida, tako je na postaji Ripenda najviša izmjerena srednja satna koncentracija iznosila je 100,12 µg/m³, na Fiželi 197,20 µg/m³, a na Plominu 229,58 µg/m³. No ni te maksimalne vrijednosti nisu prelazila 350 µg/m³ (GV za satne vrijednosti) a 98% srednjih satnih vrijednosti niže je od 68,59 µg/m³.

Slika 2



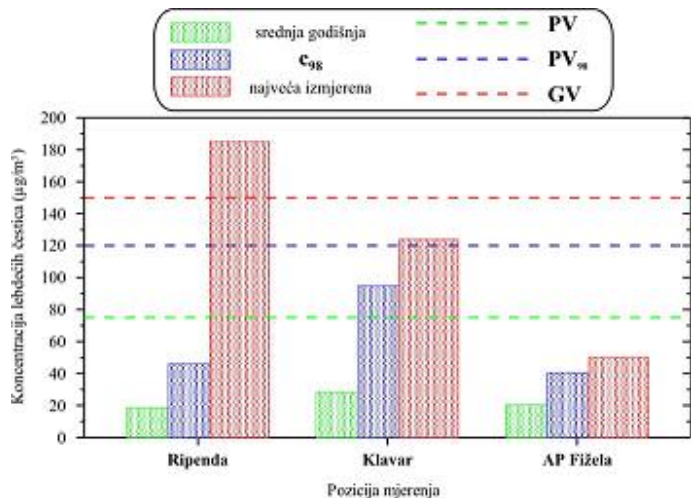
Koncentracija dušikdioksida pratila se na četiri mjerne postaje: Ripenda, Sv.Katarina, Plomin i Pula-Fižela. Srednje godišnje koncentracije dušikdioksida nisu prelazile preporučene vrijednosti kakvoće zraka a raspon maksimalnih izmjerenih koncentracija kretao se od 13,30 do 74,98 µg/m³ (slika 3). Najviša srednja satna vrijednost izmjerena je na postaji Sv. Katarina i iznosila je 116,30 µg/m³. Koncentracije više od 200 µg/m³ nisu izmjerene tijekom 2004. godine.

Slika 3



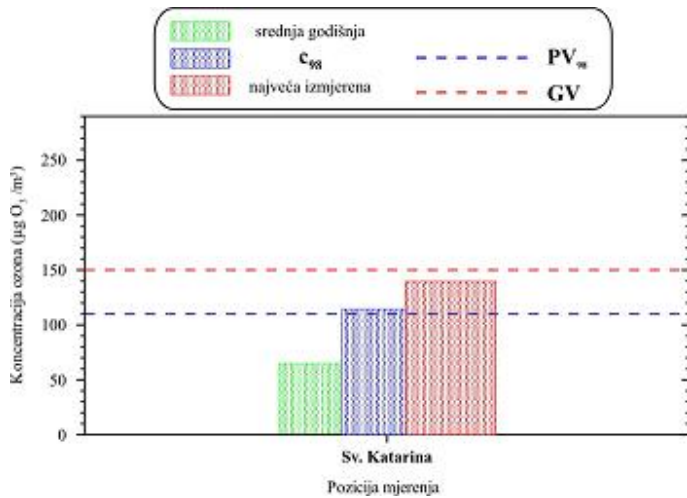
Srednje godišnja koncentracije lebdećih čestica kretale su se u rasponu od 18,74 µg/m³ do 28,52 µg/m³ (slika 4). Najviše izmjerene srednje dnevne koncentracije kretale su se u rasponu od 50,13 µg/m³ (Fižela) do 185,11 µg/m³ (Ripenda). Učestalost pojava koncentracija viših od 120 µg/m³ zamjećena je u dva dana na postaji Ripenda te jedan dan na postaji Klavar tijekom razdoblja praćenja. Na postaji Ripenda zabilježena je najviša satna koncentracija i iznosila je 510,37 µg/m³ dok je na postaji Klavar najviša srednja satna koncentracija iznosila 458,97 µg/m³. Učestalost pojava koncentracija viših od 300 µg/m³ iznosila je 0,12 % na postaji Ripenda a 0,02 % na postaji Klavar tijekom razdoblja praćenja od godine dana i obrađenih više od 7700 podataka. Na mjernoj postaji Fižela najviša satna koncentracija lebdećih čestica iznosila je 293,00 µg/m³ i nije prelazila 300 µg/m³.

Slika 4



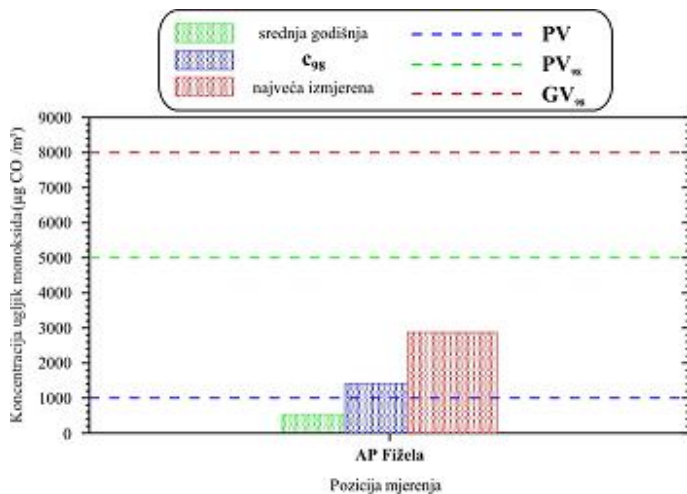
Koncentracija ozona pratila se na postaji Sv. Katarina i srednja godišnja koncentracija ozona iznosila je 64,68 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (slika 5). Koncentracije ozona tijekom razdoblja praćenja u 2004. godini niže su u odnosu na 2003. godinu a učestalost pojava koncentracija viših od 110 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ je 4,46% tj. šesnaest dana tijekom mjerne godine. Maksimalna srednja satna koncentracija ozona iznosila je 174,97 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ i nije prelazila vrijednost 180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Slika 5



Koncentracija ugljik monoksida pratila se na postaji Pula-Fižela i to devet mjeseci tijekom 2004. godine. Srednja godišnja koncentracija ugljik monoksida iznosila je 534,74 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (slika 6). Tijekom razdoblja praćenja nisu izmjerene koncentracije više od 5000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (PV_{98}).

Slika 6



ZAKLJUČAK

Na osnovu rezultata mjerenja sumpordioksida, dušikdioksida i lebdećih čestica zrak se može svrstati u I kategoriju na svim područjima zastupanim mjernim stanicama. Iako se na osnovu dobivenih rezultata zrak na postaji Sv. Katarina može svrstati u drugu (II) kategoriju s obzirom na taj zagađivač, saznanja upućuju da je područje u prirodnim okvirima.

Sustav nadzora kakvoće zraka na automatskim postajama zasniva se na informacijskom sustavu koji je namijenjen stalnom nadzoru kretanja onečišćujućih tvari u okoliš. Informacijski sustav obuhvaća automatska mjerenja onečišćujućih tvari u zraku na pet mjernih postaja i to: sumpordioksida, dušikovih spojeva, ugljik monoksida, lebdećih čestica i ozona, te meteoroloških pokazatelja na jednoj mornoj stanici.

Prednost praćenja kakvoće zraka putem automatskih postaja potvrđuje se u mogućnosti bilježenja maksimuma koji su prisutni u kratkom vremenskom trajanju u koncentracijama višim od dozvoljenih.

Kontakt adresa:

Silvana Mladinov, dipl. ing.
 Zavod za javno zdravstvo Istarske županije
 Nazorova 23, 52100 PULA
 tel.: 052 529 076
 fax.: 052 529 076
 e-mail: ekologija@zzjiz.hr

