

EKO-MONITORING
d.o.o.

ZA KONTROLU I ZAŠTITU OKOLIŠA I INŽENJERING

**IZVJEŠ O STANJU KAKVO E
ZRAKA ZA PODRUJE
KRAPINSKO – ZAGORSKE ŽUPANIJE**

Varaždin, svibanj 2007.

Naručitelj: Krapinsko - zagorska županija,
Upravni odjel za prostorno planiranje, zaštitu okoliša i graditeljstvo
Zavod za prostorno uređenje

Broj teh. dn.: 1/243-165-1-07-IZ

Izrađivač: EKO-MONITORING d.o.o., Varaždin

Projekt: Izvešće o stanju kakvoće zraka za područje Krapinsko – zagorske županije

Voditelj projekta: Marija Hrgarek, dipl.ing.kem.tehn.

Sudionici izrade studije	potpis
Marija Hrgarek, dipl.ing.kem.tehn.	
Ljiljana Pilipović, dipl.ing.biol.	
Krešimir Huljak, dipl. ing. stroj.	
Zlatko Zorić, dipl.ing.el.	
Vesna Marčec prof. kem. i biol.	
Igor Šarić, inf.	
Melita Zagorščak	

TEKSTUALNI PRILOZI

*Registracija tvrtke EKO-MONITORING d.o.o. Varaždin

*Suglasnost Ministarstva za zaštitu okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva za praćenje kakvoće zraka i emisija u zrak

SADRŽAJ

1.	UVOD	4
1.1.	Pojmovi i kratice	5
1.2.	MEĐUNARODNI PROPISI I DEKLARACIJE	6
1.3.	ZAKONSKA REGULATIVA REPUBLIKE HRVATSKE	7
1.4.	ZAŠTITA ZRAKA NA DRŽAVNOJ I ŽUPANIJSKOJ RAZINI.....	8
2.	SVRHA IZRADE IZVJEŠĆA	9
3.	OSNOVNI PODACI O KRAPINSKO - ZAGORSKOJ ŽUPANIJI.....	11
3.1.	Položaj, značaj i posebnosti županijskog područja u odnosu na prostor i sustave Države	11
3.2.	Površina, stanovništvo i naseljenost	11
3.3.	KLIMATSKA OBILJEŽJA KRAPINSKO - ZAGORSKE ŽUPANIJE.....	15
3.4.	Gospodarstvo	16
3.5.	PROMETNI SUSTAV	17
4.	STATISTIČKI POKAZATELJI, MJERNI INSTRUMENTI I METODE PRAĆENJA	18
4.1.	LEBDEĆE ČESTICE.....	22
4.2.	MJERNI INSTRUMENTI I METODE MJERENJA.....	23
5.	PRAĆENJE POKAZATELJA KAKVOĆE ZRAKA NA ODABRANIM LOKACIJAMA U RAZDOBLJU SVIBANJ 2006. - LIPANJ 2006. g.....	25
5.1.	LOKACIJA 1 – GRAD ZLATAR.....	27
5.1.1.	GRAFIČKI PRIKAZI MIKROMETEOROLOŠKIH PARAMETARA	27
5.1.2.	REZULTATI MJERENJA I GRAFIČKI PRIKAZI MJERENJA POLUTANATA30	
5.1.3.	OPIS KAKVOĆE ZRAKA NA POZICIJI MJERENJA	40
5.2.	LOKACIJA 2 - KRAPINA.....	41
5.2.1.	MIKROMETEOROLOŠKI PARAMETRI	41
5.2.2.	REZULTATI MJERENJA I GRAFIČKI PRIKAZI MJERENJA POLUTANATA44	
5.2.3.	OPIS KAKVOĆE ZRAKA NA POZICIJI MJERENJA	53
5.3.	LOKACIJA 3 – DONJA STUBICA	54
5.3.1.	MIKROMETEOROLOŠKI PARAMETRI	54
5.3.2.	REZULTATI MJERENJA I GRAFIČKI PRIKAZI MJERENJA POLUTANATA57	
5.3.3.	OPIS KAKVOĆE ZRAKA NA POZICIJI MJERENJA	67
5.4.	LOKACIJA 4 – ZABOK	68
5.4.1.	GRAFIČKI PRIKAZI MIKROMETEOROLOŠKIH PARAMETARA	68
5.4.2.	REZULTATI MJERENJA I GRAFIČKI PRIKAZI MJERENJA POLUTANATA71	
5.4.3.	OPIS KAKVOĆE ZRAKA NA POZICIJI MJERENJA	81
6.	MJERENJA U RAZDOBLJU OD 23.01 – 14.03.2007.	82
6.1.	LOKACIJA 1 - ZLATAR.....	83
6.1.1.	GRAFIČKI PRIKAZI MIKROMETEOROLOŠKIH PARAMETARA	83
6.1.2.	REZULTATI MJERENJA I GRAFIČKI PRIKAZI MJERENJA POLUTANATA86	
6.1.3.	OPIS KAKVOĆE ZRAKA NA POZICIJI MJERENJA	97
6.2.	LOKACIJA 2 - KRAPINA.....	99
6.2.1.	GRAFIČKI PRIKAZI MIKROMETEOROLOŠKIH PARAMETARA	99
6.2.2.	REZULTATI MJERENJA I GRAFIČKI PRIKAZI MJERENJA POLUTANATA102	
6.2.3.	OPIS KAKVOĆE ZRAKA NA POZICIJI MJERENJA	112
6.3.	LOKACIJA 3 – DONJA STUBICA	113
6.3.1.	GRAFIČKI PRIKAZI MIKROMETEOROLOŠKIH PARAMETARA	113
6.3.2.	REZULTATI MJERENJA I GRAFIČKI PRIKAZI MJERENJA POLUTANATA116	
6.3.3.	OPIS KAKVOĆE ZRAKA NA POZICIJI MJERENJA	127

6.4.	LOKACIJA 4 - ZABOK	128
6.4.1.	GRAFIČKI PRIKAZI MIKROMETEOROLOŠKIH PARAMETARA	128
6.4.2.	REZULTATI MJERENJA I GRAFIČKI PRIKAZI MJERENJA POLUTANATA	131
6.4.3.	OPIS KAKVOĆE ZRAKA NA POZICIJI MJERENJA	142
7.	ANALIZA REZULTATA NA ODABRANIM LOKACIJAMA U RAZDOBLJU SVIBANJ 2006. - LIPANJ 2006. GODINE	143
7.1.	Lokacija 1 - Zlatar	144
7.2.	Lokacija 2 - Krapina	145
7.3.	Lokacija 3 - Donja Stubica	145
7.4.	Lokacija 4 - Zabok	146
8.	ANALIZA REZULTATA NA ODABRANIM LOKACIJAMA U RAZDOBLJU SIJEČANJ/OŽUJAK 2007. GODINE	147
8.1.	Lokacija 1 - Zlatar	148
8.2.	Lokacija 2 - Krapina	149
8.3.	Lokacija 3 - Donja Stubica	150
8.4.	Lokacija 4 - Zabok	150
9.	KATASTAR EMISIJA U OKOLIŠ	152
9.1.	EMISIJE U ZRAK	154
9.1.1.	EMISIJE U ZRAK IZ INDUSTRIJSKIH POSTROJENJA	154
9.1.2.	EMISIJE U ZRAK IZ PROCESNIH POSTROJENJA	155
9.1.3.	EMISIJE U ZRAK IZ KOTLOVNICA	155
10.	PRIKAZ ONEČIŠĆENJA ZRAKA MATEMATIČKIM MODELOM (EPA ISC3 Model)	157
10.1.	ANALIZA STANJA KAKVOĆE ZRAKA MATEMATIČKIM MODELOM ZA IZDVOJENE LOKACIJE TOČKASTIH IZVORA	167
11.	OCJENA POSTOJEĆEG STANJA KAKVOĆE ZRAKA	169
11.1.	Zaključak	174
12.	IZVORI PODATAKA	176
12.1.	Korišteni zakoni i propisi	176

Prilog 1: Izvešće o mjerenju kakvoće zraka na području Krapinsko – zagorske županije za vremensko razdoblje svibanj – lipanj 2006. godine

Prilog 2: Izvešće o mjerenju kakvoće zraka na području Krapinsko - zagorske županije u razdoblju od 23.01.-.14.03.2007. godine

1. UVOD

Izvešće o stanju okoliša sadržava podatke o nepovoljnim utjecajima na okoliš, ocjenu provedenih mjera i njihove učinkovitosti, analizu ostvarenja Strategije i Programa zaštite okoliša, ocjenu provedenog nadzora, o korištenju financijskih sredstava za zaštitu okoliša te druge važne podatke čime su stvorene realne pretpostavke za izmjene i/ili dopune kako strateško – planskih dokumenata tako i pravnih akata.

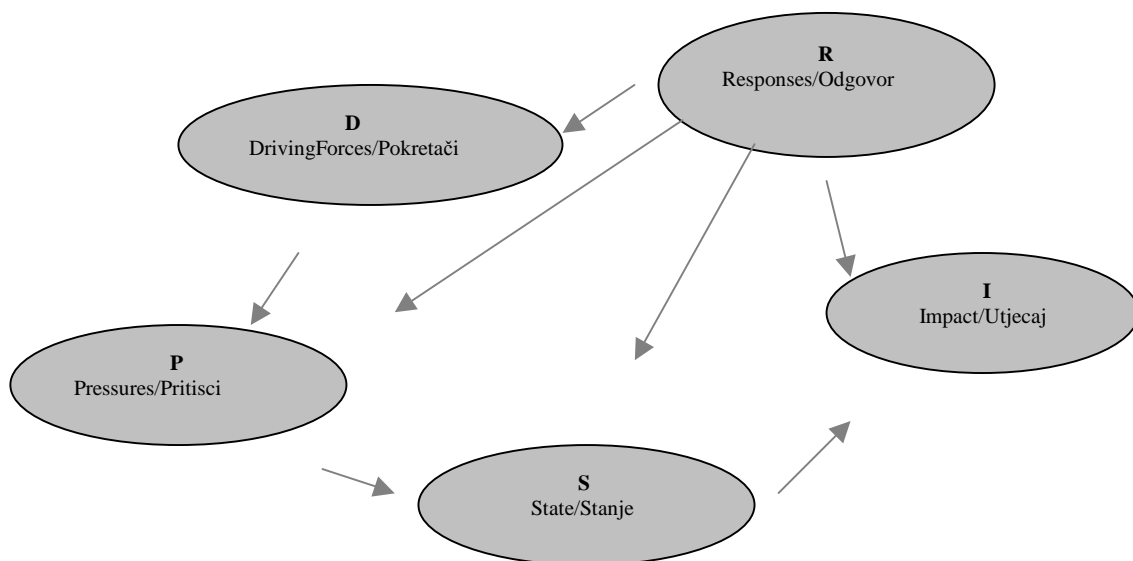
Indikatori (pokazatelji) su efikasan oblik za praćenje promjena te ostvarenje ciljeva sektorskih politika ili strategija. Oni pomažu boljem razumijevanju složenih ekoloških problema te daju kvantitativnu informaciju na jednostavan i jasan način. Indikatori bi trebali biti reprezentativni, bitni, uvjerljivi, transparentni i točni. Postoji puno kriterija za odabir indikatora, ali najvažniji su:

- koliko je značajan problem s gledišta štete po okoliš,
- kako politika gleda na problem i
- je li moguće sakupljanje ili mjerenje indikatora.

Standardna tipologija pokazatelja Europske agencije za okoliš (EEA) temelji se na tzv. DPSIR sustavu:

- Pokretači, tj. «Driving forces» - (**D**): osnovni pokretački mehanizmi negativnih utjecaja npr. poljoprivreda, industrija, šumarstvo, promet, energetika, industrija, turizam i dr.
- Pritisци, tj. «Pressures» - (**P**): posljedica djelovanja pokretačkih mehanizama npr. povećavanje koncentracije gnojiva i njihovih komponenata u tlu, urbanizacija i dr.
- Stanje, tj. «State» - (**S**): trenutno stanje npr. pogoršanje kvalitete zraka, tla i voda i dr.
- Utjecaj, tj. «Impact» - (**I**): posljedice pritiska npr. eutrofikacija obalnih područja, fragmentacija, gubitak biološke raznolikosti i dr.
- Odgovor, tj. «Response» - (**R**): mjere i instrumenti u pripremi i/ili na snazi koje se bave određenom problematikom npr. ratificirane konvencije, zakonski akti i dr.

Slika 1: Odnosi između pokretačkih mehanizama, pritiska, stanja, utjecaja i odgovora



1.1. POJMOVI I KRATICE

Pojedini izrazi koji se koriste u ovom Izvješću imaju sljedeće značenje:

- **okoliš** je prirodno okruženje: zrak, tlo, voda i more, klima, biljni i životinjski svijet u ukupnosti uzajamnog djelovanja i kulturna baština kao dio okruženja kojeg je stvorio čovjek.
- **atmosfera** smjesa plinova (zrak) koja u tankom sloju obavija planet Zemlju. Glavni elementi su: dušik, kisik, vodena para, plemeniti plinovi te čestice u tragovima.
- **kakvoća zraka** stupanj onečišćenosti zraka
- **onečišćen zrak** zrak koji sadrži onečišćujuće tvari u takvoj koncentraciji, trajanju ili pod takvim uvjetima da može narušiti kakvoću življenja, zdravlje i dobrobit ljudi i štetno utjecati na okoliš uopće, odnosno koji sadrži štetne tvari u koncentracijama iznad preporučenih vrijednosti kakvoće zraka (PV)
- **onečišćavajuća tvar** tvar u krutom, tekućem ili plinovitom stanju koja može nepovoljno utjecati na: zdravlje ljudi, kakvoću življenja, biljni i životinjski svijet, ljudskim radom ostvarena materijalna dobra, promjenu klime i ozonski omotač
- **emisija** ispuštanje onečišćujućih tvari u zrak
- **katastar emisije** skup podataka o vrsti, količini, načinu i mjestu ispuštanja/unošenja štetnih tvari u zrak
- **granične vrijednosti emisije** najveće dopuštene količine ispuštanja/unošenja štetnih tvari u zrak
- **kvota emisije** kao ukupna dopuštena količina emisije, a izražava se u tonama na godinu iz jednog ili više izvora zajedno, odnosno s određenog područja, a propisuje se radi daljinskog prijenosa
- **praćenje kakvoće zraka** sustavno mjerenje kakvoće zraka po prostornom i vremenskom rasporedu, odnosno kao sustavno mjerenje koncentracije onečišćenja u
- **sanacijski program** skup mjera za poboljšanje kakvoće zraka na nekom području, a ostvaruju se zamjenom sirovina (goriva), tehnološkog procesa ili pročišćavanjem otpadnih plinova prije otpuštanja u zrak, preseljenjem ili prestankom rada pogona, drukčijim usmjeravanjem prometa i dr.
- **registar izvora emisije** popis onečišćavajućih objekata, uređaja i djelatnosti izrađen na osnovi obvezatnih prijava, koji služi kao podloga za izradu katastra emisija, sanacijskog programa i za redoviti nadzor
- **upravljanje kakvoćom zraka** osiguravanje mjera kojima će se provesti strategija sprečavanja i smanjivanja onečišćavanja zraka na svim razinama, da to ne ometa uravnoteženi razvoj.
- **mjerenje** je skup postupaka kojima se određuje vrijednost pokazatelja kakvoće zraka i/ili posrednih pokazatelja kakvoće zraka
- **pokazatelj kakvoće zraka** je mjerljiva veličina nekog kemijskog elementa i/ili spoja, odnosno fizikalnog stanja i/ili pojave, što uzrokuje promjenu kakvoće zraka;
- **posredni pokazatelj kakvoće zraka** je mjerljiva veličina kojom se opaža promjena na biljkama, građevinama i u biološkim nalazima koja ukazuje na učinak onečišćenja zraka;
- **gustoća mjerenja** je broj mjernih rezultata pojedinog pokazatelja kakvoće zraka i/ili posrednog pokazatelja kakvoće zraka u jedinici vremena;
- **vrijeme usrednjavanja** vremenski razmak propisanog trajanja, unutar kojeg srednja vrijednost po vremenu predstavlja pojedinačni rezultat
- **razdoblje praćenja** je vremenski razmak propisanog trajanja, iz kojeg pojedinačni mjerni rezultati čine skup za određivanje statističkih parametara
- **mjerno razdoblje** je vremenski razmak između dva uzastopna mjerenja.
- **onečišćenje okoliša** je promjena stanja okoliša koja je posljedica štetnog djelovanja ili izostanaka potrebnog djelovanja, ispuštanja, unošenja ili odlaganja štetnih tvari, ispuštanja energije i utjecaja drugih zahvata i pojava nepovoljnih za okoliš.

- **štetna tvar** je tvar čija su svojstva opasna za ljudsko zdravlje i okoliš s dokazanim akutnim i kroničnim toksičnim učincima, vrlo nadražujuća, kancerogena, mutagena, nagrizajuća, zapaljiva i eksplozivna tvar ili tvar koja u određenoj količini i/ili koncentraciji ima takva svojstva.
- **opasna tvar** je tvar koja je zakonom, drugim propisima i međunarodnim ugovorima koji obvezuju Republiku Hrvatsku određena kao opasna tvar a u ovom Planu se odnosi na opasne tvari iz priloga 2., Plana intervencija u zaštiti okoliša (N.N. 82/99, 86/99 i 12/01): Granične količine opasnih tvari za potrebe plana
- **PEL** pokretni ekološki laboratorij
- **lit.** odnosi se na popis literature navedene u prilogima
- **NN** Narodne novine
- **ZNR** zaštita na radu
- **ZOP** zaštita od požara
- **ZZR** Zakon o zaštiti na radu

1.2. MEĐUNARODNI PROPISI I DEKLARACIJE

Zakonom o zaštiti zraka (NN 178/04) određene su mjere te načini organiziranja i poboljšanja kakvoće zraka, kao i obveze praćenja kakvoće zraka na državnoj i lokalnoj razini.

Međunarodni ugovori koji uređuju zaštitu okoliša i praćenje kakvoće zraka, a koje je potvrdila Republika Hrvatska i time ih uvrstila u svoj pravni sustav, također nalažu sustavno praćenje i razmjenu podataka o stanju kakvoće zraka, posebno glede ocjene prekograničnog daljinskog prijenosa onečišćenja kao i ocjene utjecaja na ostale dijelove okoliša - vegetaciju, tlo, vode i sl.

U pogledu **zaštite zraka** na međunarodnoj razini, Republika Hrvatska je stranka slijedećih međunarodnih ugovora:

1. Bečka konvencija o zaštiti ozonskog omotača (NN – Međunarodni ugovori, br. 1/1992.)
2. Montrealski protokol o tvarima koje oštećuju ozonski omotač (NN – Međunarodni ugovori, br. 1/1992)
 - Londonske Dopune Montrealskog protokola o tvarima koje oštećuju ozonski omotač (NN – Međunarodni ugovori, br. 11/1993.)
 - Kopenhagenske Izmjene Montrealskog protokola o tvarima koje oštećuju ozonski omotač (NN – Međunarodni ugovori, br. 1/8/96.)
3. Konvencija o dalekosežnom prekograničnom onečišćenju zraka (od 1991.)
 - Protokol konvencije o dalekosežnom prekograničnom onečišćenju zraka o dugoročnom financiranju programa suradnje za praćenje i procjenu dalekosežnog prekograničnog prijenosa onečišćujućih tvari u zrak u Europi (EMEP Protokol, od 1991.)
4. Okvirne konvencije Ujedinjenih naroda o promjeni klime (NN – Međunarodni ugovori, br. 1/1992)

Zbog navedenog krenulo se s uspostavom državne mreže, a da bi se to ostvarilo, **bilo je potrebno zakonski propisati lokacije postaja i program mjerenja kakvoće zraka**. Vlada RH tako je početkom 2002. godine donijela *Uredbu o utvrđivanju lokacija postaja u državnoj mreži za trajno praćenje kakvoće zraka (NN, br. 4/02)*, a ministar zaštite okoliša i prostornog uređenja donio je *Program mjerenja kakvoće zraka u državnoj mreži za trajno praćenje kakvoće zraka (NN, br. 43/02)*.

Za praćenje kakvoće zraka na lokalnoj razini potrebno je uspostaviti područnu mrežu za praćenje kakvoće zraka temeljem Programa zaštite i poboljšanja kakvoće zraka kojega donosi predstavničko tijelo jedinice lokalne samouprave. Mjerenja posebne namjene sastavni su dio područne mreže za praćenje kakvoće zraka.

1.3. ZAKONSKA REGULATIVA REPUBLIKE HRVATSKE

Učinkovitost zaštite okoliša Države, osiguravaju Sabor Republike Hrvatske i Vlada Republike Hrvatske, te predstavnička i izvršna tijela jedinica lokalne samouprave i područne (regionalne) samouprave, donošenjem Strategije zaštite okoliša, Programa zaštite okoliša, te drugih dokumenata važnih za zaštitu okoliša.

Osnovni dokumenti zaštite okoliša su:

Zakon o zaštiti okoliša (NN 82/94,128/99),

Zakon o zaštiti zraka (178/04).

Osim navedenih Zakona postoji niz podzakonskih akata i propisa koji također pridonose očuvanju i poboljšanju stanja i zaštite okoliša i zraka te poboljšanju kvalitete življenja, a neki od njih su:

Nacionalna strategija zaštite okoliša,

Nacionalni plan djelovanja za okoliš,

Programi zaštite okoliša i

Izvješća o stanju okoliša.

Zakon o zaštiti okoliša (NN 82/94, 128/99, članak 7. stavak 1) donosi obvezu da jedinice lokalne samouprave i uprave uređuju, organiziraju, financiraju i unapređuju poslove zaštite okoliša koji su regionalnog ili lokalnog značenja. Članak 7, stavak 2, istog Zakona propisuje osiguranje praćenja stanja okoliša (monitoring) i mjerenje imisija kad je to njezina obveza.

Zakon o zaštiti zraka (NN 178/04) donesen 10. prosinca 2004. godine, uvodi obvezu izrade dokumenata zaštite i poboljšanja kakvoće zraka.

Zakon o zaštiti zraka (NN 178/04, članak 25, stavak 1 i 2) obvezuje Županije, gradove i općine da provode ocjenjivanje razine onečišćenosti na svom području i na temelju ocjene uspostave mrežu za trajno praćenje kakvoće zraka, ako su razine onečišćenosti više od graničnih vrijednosti GV. Podzakonskim aktima će se utvrditi granične vrijednosti GV.

Strategija zaštite okoliša, dugoročno uređuje i usmjerava ciljeve upravljanja okolišem u skladu s ukupnim gospodarskim, društvenim i kulturnim razvojem na području Države.

Program zaštite okoliša sadrži osnovne ciljeve, uvjete i mjerila zaštite okoliša u cjelini, prioritetne mjere zaštite okoliša po sastavnim dijelovima i pojedinačnim prostornim cjelinama, te razrađuje načela i smjernice zaštite okoliša sadržane u Strategiji zaštite okoliša. Ujedno se Programom za zaštitu okoliša utvrđuju mjere zaštite okoliša u skladu s regionalnim ili lokalnim posebnostima i obilježjima, a u skladu s polazištima Strategije zaštite okoliša.

Za potrebe ostvarenja Strategije i Programa zaštite okoliša, te drugih dokumenata važnih za zaštitu okoliša, izrađuje se četverogodišnje Izvješće o stanju okoliša. Izvješće sadrži podatke o stanju okoliša, podatke o utjecaju pojedinih zahvata na okoliš i o svim drugim nepovoljnim utjecajima na okoliš, ocjenu provedenih mjera i njihove učinkovitosti, analizu ostvarivanja Strategije i Programa zaštite okoliša, ocjenu provedbenog nadzora, podatke o izrečenim kaznama i o korištenju financijskih sredstava za zaštitu okoliša, procjenu potrebe izrade novih ili izmjene i dopune postojećih dokumenata, te druge važne podatke za zaštitu okoliša.

1.4. ZAŠTITA ZRAKA NA DRŽAVNOJ I ŽUPANIJSKOJ RAZINI

Do danas na području Krapinsko - zagorske županije nije uspostavljeno sustavno praćenje kakvoće zraka. U Odredbama za provođenje, Prostornog plana Krapinsko – zagorske županije, **članak 63.** navedeno je da je za područje Krapinsko - zagorske županije potrebno uspostaviti područnu mrežu mjerenja kakvoće zraka.

Nadalje se navodi da je radi poboljšanja kakvoće zraka potrebno slijedeće: provjera sigurnosti kritičnih postrojenja, omogućavanje priključenja ložišta domaćinstava i kotlovnica na prirodni plin, preorijentacija korisnika tekućeg goriva na gorivo s manje od 1% sumpora te provođenje mjera i aktivnosti za smanjenje onečišćenja zraka za mobilne izvore: učestalije obavljanje inspekcije onečišćenja zraka za vozila javnog prometa, dostavna teretna vozila i sva vozila starija od 5 godina, te edukacija vozača po ekološkim kriterijima.

Unutar naselja, odnosno u blizini stambenih i javnih zona moguće je smještanje proizvodnih sadržaja koji u obavljanju svoje djelatnosti ne prelaze preporučene vrijednosti (PV), a proizvodni sadržaji koji ne prelaze granične vrijednosti (GV) mogu se smještavati unutar izdvojenih radnih zona.

Izrađeni Program zaštite okoliša Krapinsko-zagorske županije također opisuje postojeće stanje okoliša te popis potrebnih aktivnosti za unapređenje kvalitete okoliša, kao i prioritete mjere zaštite okoliša po sastavnim dijelovima za Krapinsko-zagorsku županiju pri čemu se poseban naglasak daje problemima zraka, otpada, voda i tla. Kao neposredni zadatak predlaže se uspostavljanje sustava praćenja koji će omogućiti kategorizaciju prema hrvatskim normama, odnosno ocjenu kakvoće zraka u odnosu na preporučene i granične vrijednosti..

Stoga je za praćenje kakvoće zraka na lokalnoj razini potrebno uspostaviti područnu mrežu za praćenje kakvoće zraka temeljem PP Krapinsko – zagorske županije i Programa zaštite okoliša Krapinsko-zagorske županije, kojeg donosi predstavničko tijelo jedinice lokalne samouprave.

Sukladno gore navedenom na području Krapinsko - zagorske županije odabrane su sljedeće lokacije na kojima su se obavila mjerenja kakvoće zraka, to su:

- **Grad Zlatar, u blizini parka i zgrade gradske Uprave**
- **Grad Krapina, Zapadno od zgrade Srednje škole Krapina**
- **Grad Donja Stubica, u parku zapadno od Crkve**
- **Grad Zabok, u krugu tvrtke Zagorski vodovod d.o.o. Zabok**

2. SVRHA IZRADE IZVJEŠĆA

Kako je navedeno u prethodnom poglavlju, svrha izrade ovog Izvešća je uspostava područne mreže za mjerenje kakvoće zraka na području Krapinsko – zagorske županije, što je ujedno propisano i člankom 63. Odredbi za provođenje.

Osim toga Republika Hrvatska kao zemlja kandidat za priključenje Europskoj uniji (EU), treba ispuniti sve pretpostavke u odnosu na okoliš koje se nameću zemljama kandidatima, što se prvenstveno odnosi na usmjeravanje RH održivom razvoju, te između ostalog i usuglašavanje Hrvatskih zakona s Europskom legislativom u kontroli i praćenju kakvoće zraka.

Dugoročno gledajući, RH mora dograditi postojeći sustav zaštite okoliša, sačuvati i unaprijediti kakvoću zraka, voda i tla, te održati postojeću biološku raznolikost i integritet područja posebnih značajki.

Ključni **ciljevi** na području kakvoće **zraka** u RH su:

- uskladiti postojeću legislativu s EU i prema preuzetim međunarodnim obvezama
- smanjiti emisije štetnih tvari u skladu s postojećom legislativom
- revidirati i nadograditi sustav praćenja (motrenja) emisija i kakvoće zraka
- okvirni ciljevi za onečišćujuće tvari su: smanjenje učinka staklenika, smanjenje emisije CO₂, NMVOC, NH₃, smanjenje organskih onečišćivala, NO_x – zadržati na razini 1990.g., ukidanje potrošnje motornog benzina s olovom, izraditi plan upravljanja proizvodima koji sadrže teške metale, primijeniti postojeće propise za čestice.

SPECIFIČNI CILJEVI zaštite zraka na području Krapinsko – zagorske županije su slijedeći:

- Evidentiranje nultog (zatečeno) stanje okoliša po pojedinim sastavnicama i sektorima
- Na osnovi izvršenih rezultata mjerenja i ispitivanja kakvoće zraka na području Županije, dati analizu dobivenih podataka na utvrđenim lokacijama praćenja zraka.
- Procijeniti stanje kakvoće zraka na utvrđenim lokacijama te odrediti na osnovu mjerenja potrebu uspostavljanja mreže za trajno praćenje kakvoće zraka, naročito za najugroženija područja i sektore, a neke elemente praćenja stanja uvesti što prije.
- Temeljem utvrđenih aktivnosti i mjera postaviti ciljeve za smanjenje, odnosno otklanjanje štetnih učinaka onečišćenja zraka na ljudsko zdravlje i/ili okoliš u cjelini
- Zaštita, očuvanje i poboljšanje kakvoće zraka
- Unaprjeđivanje sustava informiranja o stanju okoliša, praćenja i ocjenjivanja stanja okoliša te uvođenje sustava upravljanja okolišem

Zbog svega navedenog Izvešće će obuhvatiti slijedeće radnje:

1. Analiza prikupljenih podataka, te na osnovi ocjene postojećih podataka utvrditi će se lokacije mjerenja parametara zraka kako bi se dobili što kvalitetniji podaci o stanju kakvoće zraka.
2. Mjerenje i ispitivanje kakvoće zraka na naznačenim lokacijama, te analiza dobivenih podataka, na utvrđenim lokacijama uz uvažavanje regionalnih i lokalnih posebnosti što će biti osnova za prijedlog lokacija mjernih postaja i uspostavu područne mreže za praćenje kakvoće zraka.

3. Na osnovi dobivenih rezultata mjerenja i analize dati će se okvirna ocjena stupnja onečišćenosti zraka na području Krapinsko – zagorske županije, na temelju rezultata mjerenja posebne namjene i primjenom standardiziranih matematičkih modela, sukladno Zakonu o zaštiti zraka NN 178/04, članak 16. Prema razinama onečišćenosti, a obzirom na propisane granične vrijednosti i tolerantne vrijednosti, utvrditi će se preliminarno kategorije kakvoće zraka (Zakon o zaštiti zraka NN 178/04, članak 18).
4. Na temelju preliminarne ocijenjene razine onečišćenosti sukladno čl. 25 Zakona o zaštiti zraka NN 178/04 odrediti će se potreba uspostavljanja mreže za trajno praćenje kakvoće zraka.
5. Predložiti će se smjernice i mjere za sprečavanje i ograničavanje onečišćavanja zraka.
6. Ako je utvrđena kakvoća zraka II kategorije, predložiti će se mjere za smanjivanje onečišćenosti kako bi se postigle granične vrijednosti (GV).
7. Ako je utvrđena kakvoća zraka III kategorije, predložiti će se provođenje sanacijskih mjera kako bi se kratkoročno postigle tolerantne vrijednosti (TV), a dugoročno granične vrijednosti (GV).

Izvešće o stanju okoliša na području Krapinsko – zagorske županije u skladu je s odrednicama Zakona o zaštiti okoliša (NN 82/94,128/99), Pravilnika o praćenju kakvoće zraka (NN 155/05), Zakona o zaštiti zraka (NN 178/04) i dugih zakonskih i podzakonskih akata koji uređuju predmetnu domenu zaštite zraka.

Sukladno međunarodnim standardima, strateškim ciljevima zaštite okoliša i/ili zaštite zdravlja ljudi, naročito je potrebno uvažavati činjenice o gustoći naseljenosti, stupnju urbanizacije, postojećim i/ili planiranim izvorima onečišćenja, gospodarskim prioritetima, uz nastojanje da se postigne što je moguće veća i prostorno šira reprezentativnost pojedine postaje.

3. OSNOVNI PODACI O KRAPINSKO - ZAGORSKOJ ŽUPANIJI

3.1. POLOŽAJ, ZNAČAJ I POSEBNOSTI ŽUPANIJSKOG PODRUČJA U ODNOSU NA PROSTOR I SUSTAVE DRŽAVE

Krapinsko-zagorska županija nalazi se u sjeverozapadnom dijelu Republike Hrvatske i pripada prostoru središnje Hrvatske. Zasebna je geografska cjelina koja se pruža od vrhova Macelja i Ivančice na sjeveru do Medvednice na jugoistoku. Zapadna granica, ujedno i državna sa Republikom Slovenijom, je rijeka Sutla, a istočna granica je vododjelnica porječja Krapine i Lonje. Ovako razgraničen prostor Županije podudara se s prirodnom regijom Donje Zagorje.

Županija Krapinsko-zagorska graniči :

- na sjeveru sa Republikom Slovenijom i Varaždinskom županijom
- na zapadu sa Republikom Slovenijom
- na jugu sa gradom Zagrebom i Zagrebačkom županijom
- na istoku sa Zagrebačkom i Varaždinskom županijom

Površinom je jedna od manjih županija (1 229 km²) ali ima veće demografsko značenje jer je gustoćom stanovnika od 115,9 st./km² iznad republičkog prosjeka koji iznosi 84 st./km², te je, uz Međimursku i Varaždinsku županiju, najgušće naseljeno područje Republike Hrvatske.

Veliko prometno značenje Županiji daje međunarodna trasa autoceste A2 Zagreb – Macelj, koja prolazi duž cijele Županije i predstavlja sastavni dio europske ceste E 59 koja povezuje Hrvatsku sa zemljama srednje Europe.

3.2. POVRŠINA, STANOVNIŠTVO I NASELJENOST

Krapinsko-zagorska županija je podijeljena na 7 gradova i 25 općina.

Gradovi su: Donja Stubica, Klanjec, Krapina (sjedište županije), Oroslavje, Pregrada, Zabok i Zlatar. Grad Krapina je sjedište Krapinsko-zagorske županije.

Općine su: Bedekovčina, Budinščina, Desinić, Đurmanec, Gornja Stubica, Hrašćina, Hum na Sutli, Jesenje, Konjščina, Kraljevec na Sutli, Krapinske Toplice, Kumrovec, Lobor, Mače, Marija Bistrica, Mihovljan, Novi Golubovec, Petrovsko, Radoboj, Stubičke Toplice, Sv.Križ Začretje, Tuhelj, Veliko Trgovišće, Zagorska Sela i Zlatar Bistrica.

Površina

Površina Županije prema katastarskim podacima Ureda za katastarsko geodetske poslove Krapinsko-zagorske županije iznosi 1 229 km².

Tablica 1: Prikaz površine Županije

Krapinsko-zagorska županija	Površina - km ²		
	statistički podatak	katastarski podatak ^a	bivše općine ^b
	1 229	1 224,22	1 263,22

(a) - Podaci dobiveni od Ureda za katastarsko-geodetske poslove ispostava Krapina, Donja Stubica, Klanjec, Pregrada, Zabok i Zlatar Bistrica

(b) - Podaci iz Prostornih planova bivših općina Krapina, Donja Stubica, Klanjec, Pregrada, Zabok i Zlatar Bistrica.

Tablica 2: Granice Krapinsko – zagorske županije

Krapinsko-zagorska županija		% RH (kopneni dio)
površina	1 229 km ²	2,1
dužina državne granice	83,7 km	4,1
udaljenost krajnjih točaka sjever-jug	42 km	-
udaljenost krajnjih točaka istok-zapad	51,4 km	-
opseg granice	231,2 km	-

Stanovništvo i naseljenost

Prema službenim statističkim podacima i popisu stanovništva 2001. godine, na području Krapinsko-zagorske županije živi 142 432 stanovnika, što iznosi 3,2 % od ukupnog broja stanovnika Republike Hrvatske.

Krapinsko-zagorska županija jedno je od najgušće naseljenih područja u Republici Hrvatskoj (iza Međimurske i Varaždinske županije). Gustoća stanovanja iznosi 115.9 st/km² (republički prosjek iznosi 84 stanovnika/km²).

Broj stanovnika u gradovima Krapinsko-zagorske županije uključuje i stanovnike naselja sa izrazito seoskim obilježjima, dok u urbaniziranom području općina i gradova živi oko 36 142 stanovnika što je 24 % ukupnog broja stanovnika Županije.

Najgušće su naseljena gradska područja : Krapina, Oroslavje, Zabok (gustoća preko 200 stanovnika/km²) dok su najslabije naseljene općine: Budinščina, Hrašćina, Jesenje, Kraljevec na Sutli, Novi Golubovec i Zagorska Sela (gustoća do 80 stanovnika/km²).

Grad Zlatar

Grad Zlatar ima površinu od 75,78 km². Nalazi se na dijelu koji se postepeno uzdiže prema Ivanščici, dok se nizinski dio zemljišta prostire u dolinama potoka Batina, Reka i pritoka Brane i Selnice. Područje je u većem dijelu podvodno zbog prirodne nedreniranosti zemljišta, a što limitira korištenje poljoprivrednih kultura. Zlatar je jedino naselje gradsko seoskog obilježja, sa ukupnim brojem od 2 889 stanovnika. Na području grada razvijena je prerađivačka industrija, graditeljstvo te trgovina.

Krapina

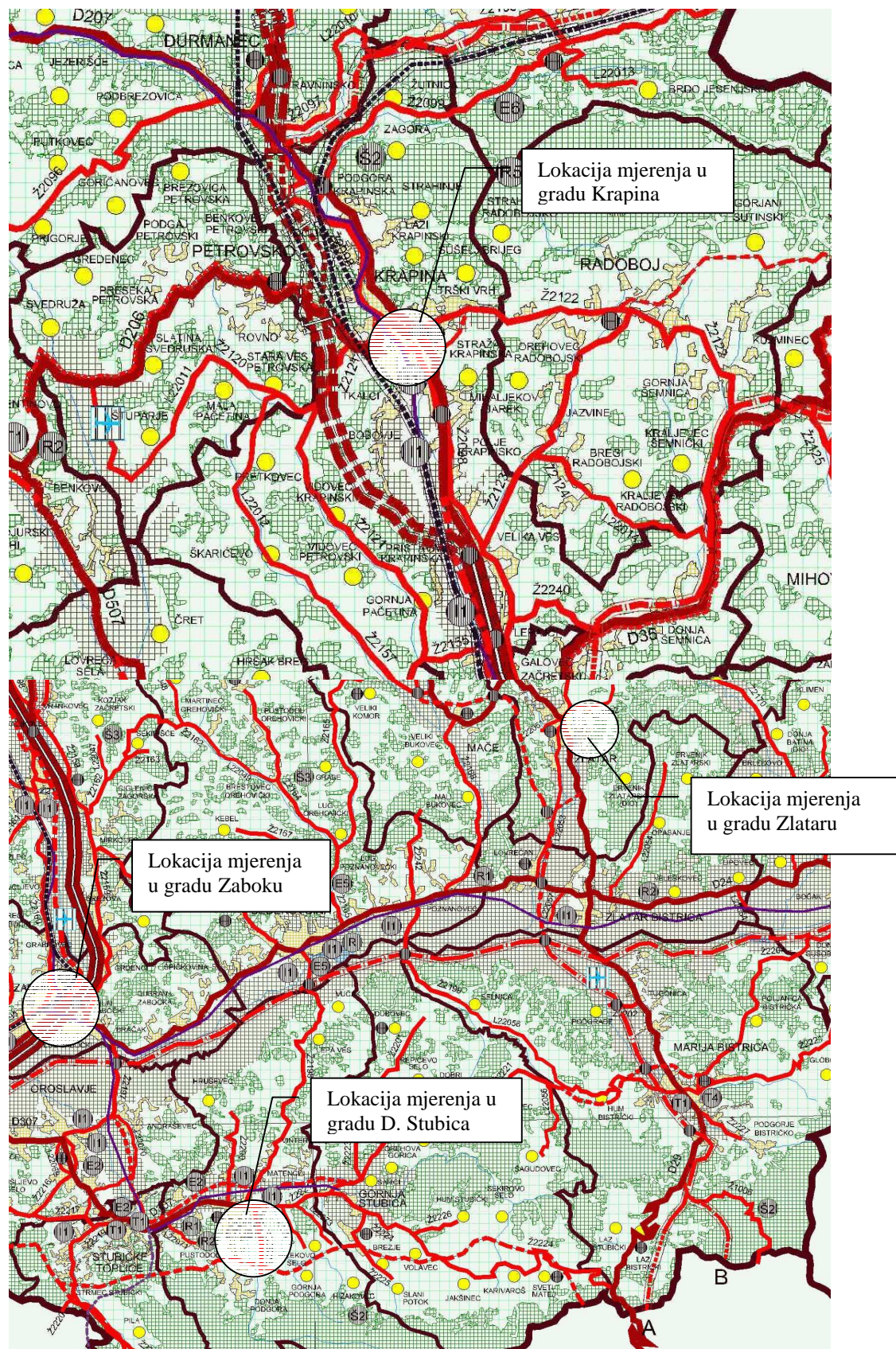
Grad Krapina se prvi puta spominje 1193. godine, a arheološki podaci pokazuju da je Krapina bila kraljevski grad. Danas je Krapina kulturno, političko i upravno središte, te najveći grad Hrvatskog Zagorja i središte Krapinsko – zagorske županije. Predstavlja glavni zapadni ulaz u Republiku Hrvatsku iz središnje Europe. Glavne industrijske grane u Gradu su konfekcija, proizvodnja i montaža stambenih kontejnera raznih namjena, kalijeve peći i šamotne opeke te proizvodnja stolica. Propadanje tekstilne industrije uzrokovalo je velike strukturne promjene, razvija se mala privreda. Na području grada radi nekoliko manjih tiskara, razvijeno je građevinarstvo te trgovačko – ugostiteljske djelatnosti.

Donja Stubica

Donja Stubica smještena je u centralnom dijelu sjevernih padina Medvednice, u središtu stubičke doline. Površine je 44 km², a sastoji se od 10 naselja. Prvi puta se spominje 1209. godine. Na području Grada razvila se kako prerađivačka industrija tako i usluge različitih vrsta, prvenstveno kroz razvoj malog i srednjeg poduzetništva. U oblasti industrije (metalska i drvoprerađivačka) na području Grada djeluje 12 poduzeća, a neki od njih su "Metalis", "Hidraulika – Kurelja", "Frasinox". Također je razvijena trgovina, građevinarstvo te poljoprivreda.

Zabok

Zabok je razvijeno gospodarsko, društveno i administrativno središte. Područje grada rasprostire se na 34 km², obuhvaća Zabok i 16 naselja. Izdvaja se od ostalih gradova županije zbog činjenice da su u njemu smješteni HEP, Zagorski vodovod, Policijska uprava itd. Uz već razvijenu industriju grad Zabok ima zonu za prihvatanje nove industrije koja ima površinu od 120 ha. Radi povoljne lokacije i postojećih sadržaja Zabok ima sve preduvjete da postane suvremeni industrijski grad.

Karta 1: Položaj gradova u kojima se odvijalo praćenje kakvoće zraka u Krapinsko zagorskoj županiji

3.3. KLIMATSKA OBILJEŽJA KRAPINSKO - ZAGORSKE ŽUPANIJE

Na području Županije vlada kontinentalno – humidni tip klime koji karakteriziraju umjereno topla ljeta, te dosta kišovite i hladne zime. Na klimu utječu:

- opća atmosferska cirkulacija karakteristična za geografsku širinu
- utjecaj Panonske nizine
- utjecaj planinskog sustava Alpa
- utjecaj planinskog sustava Dinarida, te
- reljef kao utjecaj na lokalne klimatske različitosti

Temperatura

Najveće temperature zabilježene su u mjesecima lipnju, srpnju i kolovozu (prelaze 30°C), a minimalne godišnje temperature zabilježene su u siječnju, veljači, ožujku i prosincu (kreću se od -17°C do -22°C). Samo tri mjeseca (lipanj, srpanj i kolovoz) nemaju negativnih temperatura. Ledenih dana u godini ima pretežno u mjesecu siječnju, veljači i prosincu.

Padaline

Krapinsko-zagorska županija je područje kontinentalnog oborinskog režima s čestim i obilnim kišama u svibnju, lipnju i srpnju tj. u toku vegetacijskog perioda. Drugi oborinski maksimum je u studenom dok je najmanje oborina u mjesecu veljači.

Na meteorološkoj postaji Krapina mjere se kemijske karakteristike oborina kako bi se utvrdilo daljinsko prekogranično prenošenje tvari koje onečišćuju zrak.

Vjetar

U Županiji se strujanje vjetrova modificira pod utjecajem reljefa. Najučestaliji su zapadni vjetrovi sa 45 % trajanjem tijekom godine, zatim su istočni vjetrovi sa trajanjem od 29% dok je vremensko razdoblje bez vjetra oko 6% godišnjeg vremena.

Maksimalne jačine vjetra kreću se od 6–9 Bofora, a najjači vjetrovi javljaju se od kasne jeseni do početka proljeća.

Magla

Magla se pojavljuje tijekom cijele godine, također i u ljetnoj sezoni u jutarnjim i večernjim razdobljima dana, u zimskom razdoblju tijekom cijelog dana. Najveći broj dana s maglom imaju rujn, listopad, studeni i prosinac. Godišnje je ukupno 56 dana s maglom (15,3% godine sa smanjenom vidljivošću).

Postojeće stanje zraka u Krapinsko – zagorskoj županiji

Mjerenjima tijekom 1998. godine za grad Krapinu ustanovljeno je stanje I kategorije kakvoće zraka, a obzirom da na području Županije ne postoje veći onečišćivači zraka, procjena je da je stanje kakvoće zraka istovjetno na području cijele Županije tj. nisu prekoračene preporučene vrijednosti kako u naseljima tako i u nenaseljenim područjima. Na području Županije nema sustavnog praćenja kakvoće zraka, a prema programu zaštite okoliša Krapinsko – zagorske županije, zaštita zraka ulazi u niži prioritet iz razloga realnog stanja financijskih sredstava za cjelovito rješavanje ekoloških problema. (Prostorni plan Krapinsko – zagorske županije)

3.4. GOSPODARSTVO

Industrija predstavlja najvažniju granu djelatnosti u gospodarstvu Županije. Njezino učešće u ukupnom prihodu iznosilo je 53,2% za 1996. godinu, a zaposlenosti 69,9%. Valja napomenuti da su se ovi pokazatelji, a isto tako i drugi u odnosu na 1990. godinu smanjili. Naročito je to izraženo kod zaposlenosti, gdje je izgubljeno oko 11 000 radnih mjesta i nestalo nekoliko velikih i značajnih tvrtki iz gospodarskog sustava u kojemu su desetljećima predstavljale glavnu okosnicu i temeljne nosioce industrijskog i gospodarskog razvoja tadašnjeg područja Županije.

Prema učešću u ukupnom prihodu na prvom mjestu je tekstilna industrija, slijedi industrija nemetala, metalna industrija, proizvodnja električnih uređaja i aparata, dok je od važnih izvoznica potrebno spomenuti proizvodnju gotovih tekstilnih proizvoda, proizvodnju nemetalnih minerala, proizvodnju električnih strojeva, preradu kože i krzna, metaloprerađivačka djelatnost i dr.

Poljoprivreda

Poljoprivredne površine obuhvaćaju 57,7 %, a obradive površine 50,4 % ukupne površine Županije. Od ukupnog poljoprivrednog zemljišta 98,7 % nalazi se u privatnom vlasništvu.

Tablica 3: Pregled poljoprivrednih površina Krapinsko – zagorske županije

Poljoprivredne površine Krapinsko-zagorske županije prema kategorijama i vlasništvu (ha)						
	Poljoprivredna površina	Obradiva površina				
		Ukupno	Oranica i vrt	Voćnjak	Vinograd	Livada
Ukupno	70 590	61 736	36 772	2863	3 672	18 429
Individualno	69 676	61 195	36 558	2847	3 671	18 119
Posl.subjekti i drž.vlasništvo	914	541	214	16	1	310

Izvor: Statistički ljetopis 1999.

Poljoprivredna djelatnost na području Krapinsko-zagorske županije uvjetovana je konfiguracijom terena, kvalitetom tla, razmještajem stanovnika i tradicionalnim načinom življenja na manjim posjedima. Za intenzivnije bavljenje poljoprivredom, prirodni uvjeti su slabi, teren je brdovit, manjim dijelom nizinski sa neujednačenim režimom nadzemnih i podzemnih voda. Pored toga nema većih melioracijskih zahvata u cilju privođenja tla za poljoprivrednu proizvodnju. Jedno od osnovnih obilježja poljoprivrednih gospodarstava je usitnjenost posjeda i njihova rascjepkanost.

3.5. PROMETNI SUSTAV

Središnjim prostorom Krapinsko – zagorske županije prolaze cestovno-željeznički pravci šireg značaja preko kojih se prostor Republike Hrvatske povezuje sa europskim prometnim sustavom, a to ovoj Županiji daje važnu posredničku ulogu.

a) Ceste

Najznačajniji cestovni pravac koji prolazi Županijom na pravcu transverzalnog koridora sjever - jug je državna cesta D1 koja se poklapa sa međunarodnim cestovnim pravcem E-59 (dio Pyhrnske autoceste) Nurnberg – Linz – Grac – Macelj – Zagreb – Split. Ostali državni koridori koji se nadovezuju na ovaj osnovni pravac čine poveznice sa Varaždinskom i Zagrebačkom županijom, te gradom Zagrebom i Republikom Slovenijom.

Autocesta Zagreb – Krapina – Macelj je izgrađena u punom profilu iz pravca Zagreba do Velike Vesi, dok je za ostali dio do Macelja, Ministarstvo prostornog uređenja, graditeljstva i stanovanja izdalo načelnu dozvolu za građenje. Pored izgrađenih čvorišta planirana su i čvorišta: Krapina, Đurmanec; Trakošćan za priključak postojeće cestovne mreže na autocestu.

Najznačajniji koridori koji se nastavljaju na osnovni cestovni pravac jesu: (“zagrebački prsten”) na trasi Mokrice (Zabok – Oroslavje) – Zlatar Bistrica (sa spojem na Breznički Hum) – Marija Bistrica – Laz – Popovec – (Zagreb) i koridor državne ceste od Krapine prema Đurmancu – Jesenju – (Varaždinska županija) Lepoglava – Ivanec sa spojem na autocestu Zagreb – Varaždin – Mađarska.

Postojeće javne ceste razvrstane su na državne, županijske i lokalne.

Tablica 4: Cestovni promet u Županiji

Razvrstane ceste na području Krapinsko – zagorske županije				
	Državne ceste (i autoceste)	Županijske ceste	Lokalne ceste	Ukupno
Asfaltirano (km)	226,40	443 596	209 174	879 170
Neasfaltirano (km)	0	11 240	21 999	33 239
Ukupno (km)	226,40	454 836	231 173	912 409

Izvor: "Hrvatska uprava za ceste" i "Županijska uprava za ceste" – 1999.g. (N.N. 79/99 i 111/00)

b) Željeznički promet

Željeznički promet u Krapinsko – zagorskoj županiji ima stogodišnju tradiciju. Jedna od glavnih željezničkih pruga koja prolazi Županijom je pruga Zagreb – Zaprešić – Zabok – Varaždin. Loše tehničko stanje željeznice ne odgovara modernim potrebama prijevoza putnika i roba, stoga dolazi do usporavanja procesa preusmjerenja prijevoza sa cestovnog na željeznički promet.

Razvoj željezničkih pruga na području Krapinsko – zagorske županije istovjetan je Strategijom i Programom prostornog uređenja Republike Hrvatske. Prioriteti su tranzitni pravci u smjeru Republike Slovenije, odnosno Austrije, veza Županije sa Zagrebom te unutar županijski pravci.

4. STATISTIČKI POKAZATELJI, MJERNI INSTRUMENTI I METODE PRAĆENJA

Prema Zakonu o zaštiti zraka (NN 178/04 članak 16) onečišćenje zraka utvrđuje se analizom postojećeg stanja na osnovi rezultata mjerenja posebne namjene.

Uredba o graničnoj vrijednosti onečišćujućih tvari u zraku (133/05 članak 1. i 3.), daje mogućnost usporedbe rezultata i ocjene kakvoće zraka na osnovu razdoblja praćenja u kontinuiranom trajanju od jedne (1) godine, te se stoga dobiveni rezultati prilikom mjerenja na području odabranih lokacija ne mogu uspoređivati s propisanim vrijednostima iz Uredbe, ali mogu biti indikativni i ukazivati na stanje kakvoće zraka na analiziranim područjima.

Slijedom navedenog za preliminarno utvrđivanje stupnja onečišćenosti zraka na području Krapinsko - zagorske županije pristupilo se mjerenjima posebne namjene, te se provela analiza sukladno istom Zakonu, kako bi se ocijenila razina onečišćenosti, koja bi poslužila kao temelj za uspostavu mreže za trajno praćenje kakvoće zraka na području Krapinsko – zagorske županije.

Mjerenja kakvoće zraka bila su provedena na četiri lokacije u Krapinsko - zagorskoj županiji, u toplom i hladnom razdoblju godine. Osim tih mjerenja uzet je u obzir i Katastar emisija u okoliš za područje županije.

Oznake mjerenih vrijednosti

Prikupljeni podaci obrađeni su i analizirani u skladu s Uredbom o graničnim vrijednostima onečišćujućih tvari u zraku (NN 133/05). Pri tome su korištene slijedeće oznake:

TV - tolerantna vrijednost - granična vrijednost uvećana za granicu tolerancije

GV - granična vrijednost - granična razina onečišćenosti ispod koje, na temelju znanstvenih spoznaja, ne postoji, ili je najmanji mogući, rizik štetnih učinaka na ljudsko zdravlje i/ili okolišu u cjelini i jednom kad je postignuta ne smije se prekoračiti.

U kraticama: slovo "T" ima značenje "tolerantna", a slovo "G" ima značenje "granična".

Granične (GV) i tolerantne (TV) vrijednosti onečišćujućih tvari propisane Uredbom o graničnim vrijednostima onečišćujućih tvari u zraku (NN 133/05) predstavljaju osnovu za:

- za ocjenu kakvoće zraka;
- za svrstavanje područja u kategorije prema razinama onečišćenosti zraka;
- za upravljanje kakvoćom zraka.

Granične i tolerantne vrijednosti propisane ovom Uredbom ne smiju se tumačiti kao vrijednosti od kojih je dopušteno onečišćivati zrak.

U **tablici 5**, prikazane su tolerantne i granične vrijednosti koncentracija onečišćujućih tvari u zraku s obzirom na zdravlje ljudi propisane Uredbom (NN 133/05), a u **tablici 8**, Granične vrijednosti razina ukupne taložne tvari (UTT) i sadržaja metala u njoj.

Tablica 5: Tolerantne i granične vrijednosti koncentracija onečišćujućih tvari u zraku s obzirom na zdravlje ljudi propisane Uredbom (NN 133/05)

Onečišć. tvar	Vrijeme usrednjavanja	Razina granične vrijednosti (GV)	Učestalost dozvoljenih prekoračenja	Razina tolerantne vrijednosti (TV)	Brojčana vrijednost razine tolerantne vrijednosti za god./V iz razdoblja 2006.-2010. (za 2 fazu PM ₁₀ za god. N iz razdoblja 2011.-2015.)	Datum dosezanja GV
SO₂	1 sat	350 µg/m ³	GV ne smije biti prekoračena više od 24 puta tijekom kalend. godine	500 µg/m ³ (TV ne smije biti prekoračena više od 24 puta tijekom kalend. god.)	500-30 (N-2006)	31.12.2010.
	24 sata	125 µg/m ³	GV ne smije biti prekorač više 24 puta tijekom kalend. god	-	-	-
	1 godina	50 µg/m ³	-	-	-	-
NO₂	1 sat	200 µg/m ³	GV ne smije biti prekoračena više 18 puta tijekom kalendarske godine	300 µg/m ³ (TV ne smije biti prekoračena više od 18 puta tijekom kalend. god.)	300-12,5 (N-2006)	31.12.2014.
	24 sata	80 µg/m ³	GV ne smije biti prekoračena više 7 puta tijekom kalendarske godine	120 µg/m ³ (TV ne smije biti prekoračena više od 7 puta tijekom kalend. god.)	120-5 (N-2006)	31.12.2014.
	1 godina	40 µg/m ³	-	60 µg/m ³	60-2,5 (N-2006)	31.12.2014.
PM₁₀, I. faza	24 sata	50 µg/m ³	GV ne smije biti prekoračena više od 35 puta tijekom kalendarske godine	75µg/m ³ (TV ne smije biti prekoračena više od 35 puta tijekom kalend. god.)	75-5 (N-2006)	31.12.2010.
	1 godina	40 µg/m ³	-	60µg/m ⁻³ -	60-4 (N-2006)	31.12.2010.

Nastavak tablice 5:

Onečišć. tvar	Vrijeme usrednjavanja	Razina granične vrijednosti (GV)	Učestalost dozvoljenih prekoračenja	Razina tolerantne vrijednosti (TV)	Brojčana vrijednost razine tolerantne vrijednosti za god./V iz razdoblja 2006.-2010.(za 2 fazu PM ₁₀ za god. N iz razdoblja 2011.-2015.)	Datum doseganja GV
PM_{2,5}	1 godina	25 µg/m ³	-	30µg/m ⁻³	30-0,5 (N-2006)	31.12.2015.
Benzen	1 godina	5 µg/m ³	-	10µg/m ⁻³	10-1 (N-2006)	31.12.2010.
CO⁽⁴⁾	Maks. dnevna osmosatna vrijednost	10 µg/m ³	-	16µg/m ⁻³	16-1,2 (N-2006)	31.12.2010.
UTT	1 godina	350 µgm ⁻² d ⁻¹	-	-	-	31.12.2010.
Pb	1 godina	100 µgm ⁻² d ⁻¹	-	-	-	31.12.2010.

Tablica 5a: Tolerantne vrijednosti (ciljne vrijednosti) za ozon

CILJ	VRIJEME USREDNJAVANJA	TOLERANTNA VRIJEDNOST (CILJNA VRIJEDNOST)	DATUM DOSEZANJA TOLERANTNE VRIJEDNOSTI (CILJNE VRIJEDNOSTI)
Zaštita zdravlja ljudi	Najviša dnevna osmosatna srednja vrijednost (b)	120 µg/m ³ ne smije se prekoračiti više od 25 dana po kalendarskoj godini, usrednjeno na tri godine (c)	2010. (a)
Zaštita zdravlja ljudi	Srednja dnevna vrijednost (0-24h)	110 µg/m ³ ne smije se prekoračiti više od 7 puta po kalendarskoj godini	2010. (a)
Zaštita vegetacije	AOT40, izračunat iz jednosatnih vrijednosti od svibnja do srpnja	18.000 µg/m ³ usrednjeno na pet godina (c)	2010. (a)

⁽¹⁾ Obujam mora biti sveden na stanje 101,325 kPa i 293,15 K. ⁽⁴⁾ Maksimalna dnevna osmosatna srednja koncentracija određuje se pomoću osmosatnog prosjeka, koji se izračunava na temelju jednosatnih podataka koji se ažuriraju svakih sat vremena. Svaki osmosatni prosjek izračunat na taj način pripisuje se danu u kojem završava, tj. prvo razdoblje izračuna za bilo koji dan obuhvaća razdoblje od 17:00 sati prethodnog dana do 01:00 sat tog dana; posljednje razdoblje izračuna za bilo koji dan čini razdoblje od 16:00 sati do 24:00 sata tog istog dana.

Prema razinama onečišćenosti, obzirom na propisane granične vrijednosti (GV) i tolerantne vrijednosti (TV), vrijednostima kakvoće zraka, sukladno članku 18. Zakona o zaštiti zraka (NN 178/04), utvrđuje se slijedeće kategorije kakvoće zraka:

I kategorija – čist i neznatno onečišćen zrak: nisu prekoračene granične vrijednosti kakvoće zraka (GV) niti za jednu, onečišćujuću tvar,

II kategorija – umjereno onečišćen zrak: prekoračene su granične vrijednosti (GV) za jednu ili više onečišćujućih tvari, a nisu prekoračene tolerantne vrijednosti (TV) niti za jednu ili više onečišćujućih tvari,

III kategorija – prekomjerno onečišćen zrak, prekoračene su tolerantne vrijednosti kakvoće zraka (TV) granične vrijednosti za jednu ili više onečišćujućih tvari.

Tablica 6: Granične vrijednosti razina ukupne taložne tvari (UTT) i sadržaja metala u njoj propisane Uredbom (NN 133/05)

Onečišćujuća tvar	Vrijeme usrednjavanja	Razina granične vrijednosti (GV)	Datum dosezanja granične vrijednosti
UTT	1 godina	350 mg m ⁻² d ⁻¹	31. prosinca 2010.
As	1 godina	4 µg m ⁻² d ⁻¹	31. prosinca 2010.
Pb	1 godina	100 µg m ⁻² d ⁻¹	31. prosinca 2010.
Cd	1 godina	2 µg m ⁻² d ⁻¹	31. prosinca 2010.
Ni	1 godina	15 µg m ⁻² d ⁻¹	31. prosinca 2010.
Hg	1 godina	1 µg m ⁻² d ⁻¹	31. prosinca 2010.
Tla	1 godina	2 µg m ⁻² d ⁻¹	31. prosinca 2010.

4.1. LEBDEĆE ČESTICE

Dispergirane ukupno emitirane prašine (veličine čestica ispod 80 μm) ovisi prije svega o meteorološkim uvjetima - vjetru i vlažnosti zraka. Djelovanjem gravitacijskih sila (a ovisno o brzini vjetra), dolazi do sedimentacije prašine na manjoj ili nešto većoj udaljenosti. Za vrijeme sušnog vremenskog perioda sedimentirana prašina može se ponovno dignuti u atmosferu ukoliko vjetar puše brzinom većom od 4 m/sek.

Čestice između 80 i 30 μm imaju maleni doseg. One su predmet zaštite na radu, dok čestice ispod 30 μm ulaze u razmatranje utjecaja na okoliš.

Prašina se sastoji od lebdećih i taložnih čestica. Lebdeće čestice prašine se razlikuju po veličini i to:

- 1) Respirabilne ili $\text{PM}_{2,5}$ – 50% čestica koje dopiru u toraks (grudni koš) je aerodinamičkog promjera manjeg od 2,5; μm
- 2) Torakalne - 50% čestica koje dopiru u toraks je aerodinamičkog promjera manjeg od 10 μm
- 3) Inhalacijske - 50% čestica koje dopiru u toraks je aerodinamičkog promjera manjeg od 100 μm ;

Taložne čestice su čestice teže od 20 μg i ne prodiru u grudni koš (toraks), te ovisno o njihovoj težini i atmosferskim prilikama, padaju na tlo na većoj ili manjoj udaljenosti lokacije.

Podjela je izvršena prema priznatim standardima u Hrvatskoj ISO i EPA, te temeljem Uredbe o tolerantnim (TV) i graničnim (GV) vrijednostima kakvoće zraka (N.N. br 133/05).

Obzirom da je prema Uredbi o preporučenim i graničnim vrijednostima kakvoće zraka (NN 133/05) potrebno pratiti kretanje sedimenta u razdoblju od jedne godine, u ovom slučaju provedeno je usrednjavanje, od dobivenih rezultata u razdoblju praćenja od 3 mjeseca, na 1 mjesec kako bi se rezultati preliminarno mogli usporediti s Uredbom.

NAPOMENE

Najviša dnevna osmosatna srednja vrijednost koncentracija bira se ispitivanjem osmosatnih pomičnih srednjih vrijednosti, izračunatih iz podataka dobivenih po satu i ažuriranih svaki sat;

Gornja granica procjenjivanja: propisana razina onečišćenosti ispod koje se ocjenjivanje onečišćenosti može obavljati kombinacijom mjerenja i metoda procjene na temelju standardiziranih matematičkih modela i/ili drugih mjerodavnih metoda procjene;

Donja granica procjenjivanja: propisana razina onečišćenosti ispod koje se ocjenjivanje onečišćenosti može obavljati samo s pomoću metoda procjene na temelju standardiziranih matematičkih modela i/ili drugih mjerodavnih metoda procjene;

4.2. MJERNI INSTRUMENTI I METODE MJERENJA

HORIBA APHA 360 s/n 801004

Analizator za mjerenje ukupnih ugljikovodika i metana
mjerna područja: 0-5 / 0-10 / 0-25 / 0-50 ppm
donja granica detekcije: 0.05 ppm C (2 sigma)
metoda mjerenja: plamenoionizacijska

HORIBA APMA 360 s/n 909001

Analizator za mjerenje ugljik monoksida (CO)
mjerna područja: 0-10 / 0-20 / 0-50 / 0-100 ppm
donja granica detekcije: 0.05 ppm (2 sigma)
metoda mjerenja: infracrvena apsorpcija
norma HRN EN 14626:2005

HORIBA APSA 350 s/n 107009

Analizator za mjerenje koncentracije SO₂
mjerna područja: 0-0,1 / 0-0,2 / 0-0,5 ppm
donja granica detekcije: 0.5 ppb (2 sigma)
metoda mjerenja: UV fluorescencija
norma HRN EN 14212:2005

HORIBA APNA 350E s/n 564362085

Analizator za mjerenje koncentracije NO, NO₂, NO_x
mjerna područja: 0-0,1 / 0-0,2 / 0-0,5 / 0-1 ppm
donja granica detekcije: 0.5 ppb (2 sigma)
metoda mjerenja: kemiluminiscencija
norma HRN EN 14211:2005

HORIBA APOA 350E s/n 564118075

Analizator za mjerenje koncentracije O₃
mjerna područja: 0-0,1 / 0-0,2 / 0-0,5 / 0-1 ppm
donja granica detekcije: 0.5 ppb (2 sigma)
metoda mjerenja: UV apsorpcija
norma HRN EN 14625:2005

HORIBA APBA 250E

Analizator za mjerenje koncentracije CO₂
mjerno područje: 0-3000 ppm
donja granica detekcije: 1.0 ppm (2 sigma)
metoda mjerenja: infracrvena apsorpcija

FH 62 I-N

Analizator za mjerenje lebdećih čestica PM₁₀ promjera < 10µm
mjerno područje: 0-2,4 mg/m³
donja granica detekcije: 1.0 µg/m³ (2 sigma)
metoda mjerenja: TEOM, apsorpcija β⁻ zračenja

SERES GC 955-600 s/n 1764

Analizator za mjerenje benzena, toluena, p-ksilena, etilbenzena (BTEX)

mjerno područje: 0-300 vppb

donja granica detekcije: 0.15 vppb

metoda mjerenja: plinska kromatografija, kolona AT624, punjenje:
94% dimethylpolysiloxane, 6% cyanopropylphenyl

YOUNG 81000

Trokomponentni anemometar za brzinu i smjer vjetra

mjerno područje: 0-40 m/s

točnost: 0.05 m/s (od 0 do 30 m/s)

metoda mjerenja: ultrazvučni anemometar

THOMMEN M-105.04

Barometar

mjerno područje: 900 - 1100 hPa

metoda mjerenja: mehaničko-elektronička

KIPP & ZONEN CM5

Solarimetar za mjerenje globalnog sunčeva zračenja

mjerno područje: 0 – 1000 W/m²

metoda mjerenja: piranometrijska

5. PRAĆENJE POKAZATELJA KAKVOĆE ZRAKA NA ODABRANIM LOKACIJAMA U RAZDOBLJU SVIBANJ 2006. - LIPANJ 2006. g.

Mjerenja u toplom dijelu godine obavljena su u razdoblju svibanj - lipanj 2006. na 4 lokacije Pokretnim ekološkim laboratorijem (PEL). Obveza izvršitelja bila je obaviti mjerenja imisijskih koncentracija relevantnih pokazatelja kakvoće zraka što je uključivalo: mjerenje imisijskih koncentracija SO₂, H₂S, NO, NO₂, CO, CO₂, O₃, benzen i količine lebdećih čestica (LČ PM₁₀), istovremeno sa mjerenjem mikrometeoroloških pokazatelja: brzina i smjer vjetra, temperatura, tlak i relativna vlažnost zraka.

Mjerenja stanja okoliša PEL-om odvijala su se na osam lokacija:

Lokacija 1	Zlatar	24.05.2006. – 29.05.2006
<i>Pozicija: X=5105559 Y=5583926 (Gauss-Kruger)</i> <i>46°05.430' SZŠ 16°05.070' IZD</i>		
Lokacija 2	Krapina	29.05.2006. – 02.06.2006
<i>Pozicija: X=5113514 Y=5567521 (Gauss-Kruger)</i> <i>46°09.802' SZŠ 15°52.463' IZD</i>		
Lokacija 3	Donja Stubica	02.06.2006. – 07.06.2006
<i>Pozicija: X=5093310 Y=5575562 (Gauss-Kruger)</i> <i>45°58.845' SZŠ 15°58.519' IZD</i>		
Lokacija 4	Zabok	07.06.2006. – 12.06.2006
<i>Pozicija: X= 5098318 Y=5570723 (Gauss-Kruger)</i> <i>46°01.582' SZŠ 15°54.816' IZD</i>		

Praćenje kakvoće zraka podrazumijevalo je:

- **mjerenja sa Pokretnim ekološkim laboratorijem (PEL)** na navedenim reprezentativnim lokacijama u kontinuitetu od tri (3) dana

Mjerenje kakvoće zraka obuhvatilo je slijedeće pokazatelje:

dušik (IV) oksid	NO ₂
dušik (II) oksid	NO
sumporovodik	H ₂ S
sumporov dioksid	SO ₂
lebdeće čestice, PM ₁₀	PM ₁₀
ugljik (II) oksid	CO
ugljik (IV) oksid	CO ₂
ozon	O ₃
benzen	C ₆ H ₆

Mjerenje mikrometeoroloških parametara obuhvatilo je slijedeće parametre:

Brzinu i smjer vjetra
Relativna vlažnost zraka
Temperaturu
Tlak

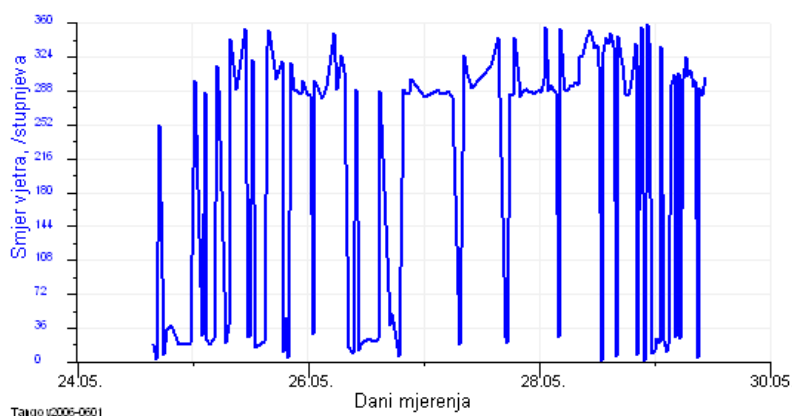
5.1 LOKACIJA 1 – GRAD ZLATAR

Mjerenje je trajalo u razdoblju od 24.05.2006. do 29.05.2006. Pokretni ekološki laboratorij (PEL) je bio smješten pored zgrade Gradske Uprave. Ukupno je u kontinuitetu mjereno oko 115 sati. Laboratorij se nalazio istočno od zgrade Gradske Uprave u Zlataru: udaljenost od prometnice Zlatar Bistrica – Lepoglava bila je oko 150 metara u smjeru zapada. Između prometnice i laboratorija nalazio se park i zgrada Gradske Uprave. Mjerenje je obavljeno krajem mjeseca svibnja: prvog i zadnjeg dana mjerenja padala je kiša dok je ostatak vremena bilo uglavnom oblačno. Najniža zabilježena temperatura bila je 7°C a najviša oko 25°C. Dnevna amplituda temperatura iznosila je oko 15°C. Vjetar je puhao iz smjera zapada i sjeveroistoka, brzina vjetra je uglavnom bila ispod 1 m/s.

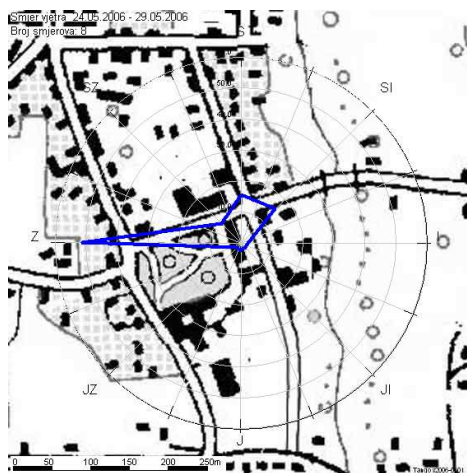
5.1.1. GRAFIČKI PRIKAZI MIKROMETEOROLOŠKIH PARAMETARA

Smjer vjetra

Graf 1: Grafički prikaz srednjeg 30-minutnog smjera vjetra na lokaciji Grada Zlatara za razdoblje mjerenja 24.05.-29.05.2006.

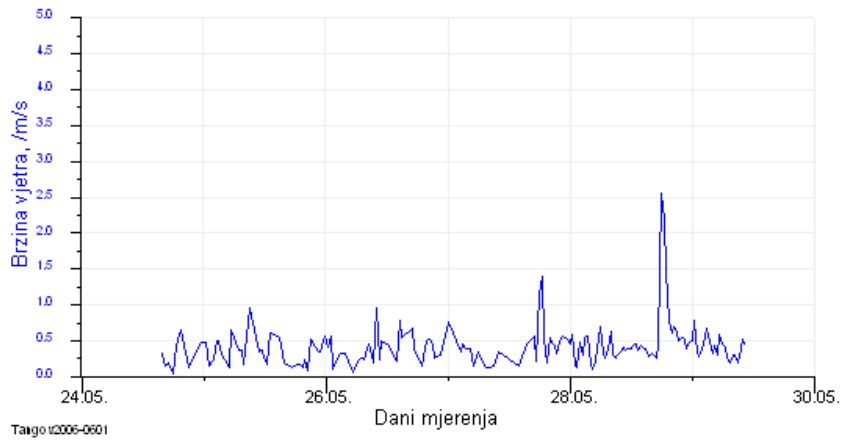


Slika 2: Prikaz učestalosti vjetra ovisno o smjeru na lokaciji Grada Zlatara za razdoblje mjerenja 24.05.-29.05.2006. (u %)

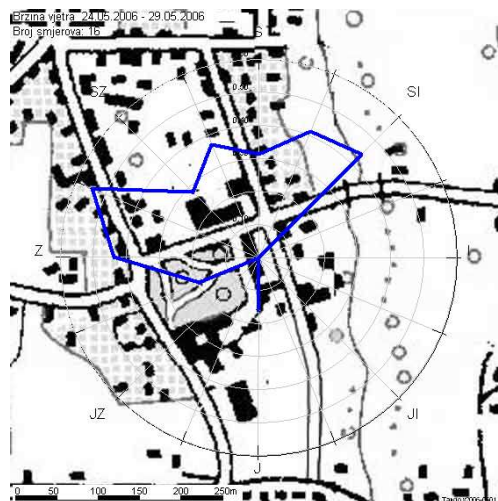


Brzina vjetra

Graf 2: Grafički prikaz srednje 30-minutne brzine vjetra na lokaciji Grada Zlatara za razdoblje mjerenja 24.05.-29.05.2006.

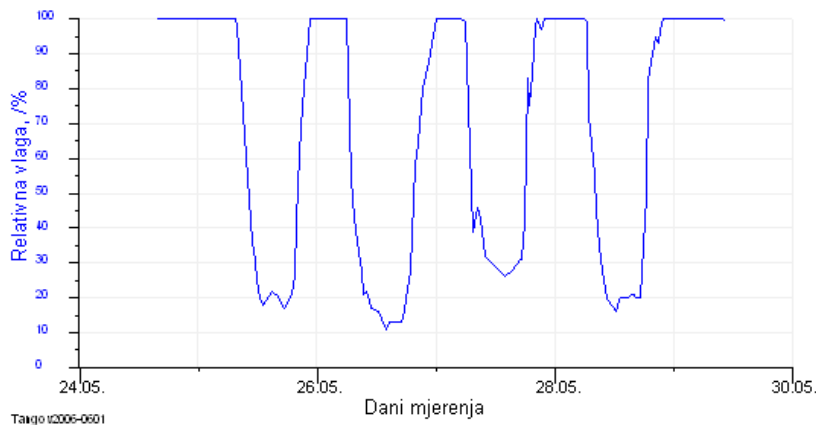


Slika 3: Prikaz ovisnosti brzine vjetra o smjeru vjetra na lokaciji Grada Zlatara za razdoblje mjerenja 24.05.-29.05.2006. (u m/s)



Relativna vlaga i tlak zraka

Graf 3: Grafički prikaz srednje 30-minutne relativne vlage u zraku na lokaciji Grada Zlatara za razdoblje mjerenja 24.05.-29.05.2006.

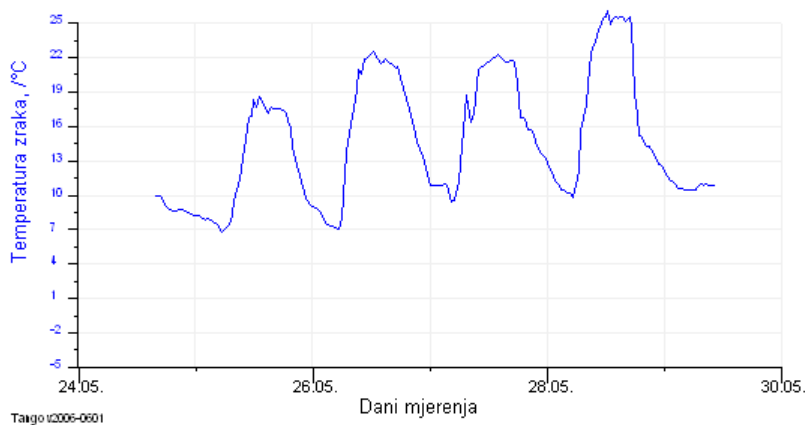


Tablica 7: Prosječni dnevni tlak zraka na lokaciji Grada Zlatara za razdoblje mjerenja 24.05.-29.05.2006.

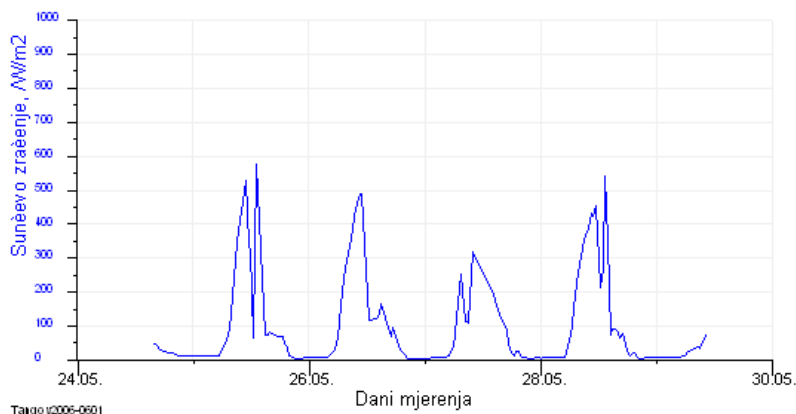
	24.05.	25.05.	26.05.	27.05.	28.05.	29.05.
tlak, hPa	1017	1021	1020	1019	1015	1018

Temperatura zraka i solarno zračenje

Graf 4: Grafički prikaz srednje 30-minutne temperature zraka na lokaciji Grada Zlatara za razdoblje mjerenja 24.05.-29.05.2006.



Graf 5: Grafički prikaz srednjeg 30-minutnog solarnog zračenja na lokaciji Grada Zlatara za razdoblje mjerenja 24.05.-29.05.2006.



Kao što je vidljivo iz grafičkih prikaza 24.05. i 29.05. padala je kiša dok je ostatak vremena bilo uglavnom oblačno. Najniža zabilježena temperatura bila je 7°C a najviša oko 25°C. Vjetar je puhao iz smjera zapada i sjeveroistoka, brzina vjetra je uglavnom bila ispod 1 m/s.

5.1.2. REZULTATI MJERENJA I GRAFIČKI PRIKAZI MJERENJA POLUTANATA

SUMPORNI DIOKSID (SO₂)

Granične i tolerantne vrijednosti sumpornog dioksida u zraku propisane su Uredbom o graničnim vrijednostima onečišćujućih tvari u zraku (NN 133/2005).

Vrijeme usrednjavanja: 1 sat

(Razina granične vrijednosti 350 µg/m³, Tolerantna vrijednost 500 µg/m³)
 (Granična vrijednost ne smije biti premašena više od 24 puta u godini)
 (Tolerantna vrijednost ne smije biti premašena više od 24 puta u godini)

Veće koncentracije SO₂, vrijeme, smjer i brzina vjetra:

Broj prekoračenja granične vrijednosti za razdoblje mjerenja: 0

Vrijeme usrednjavanja: 24 sata.

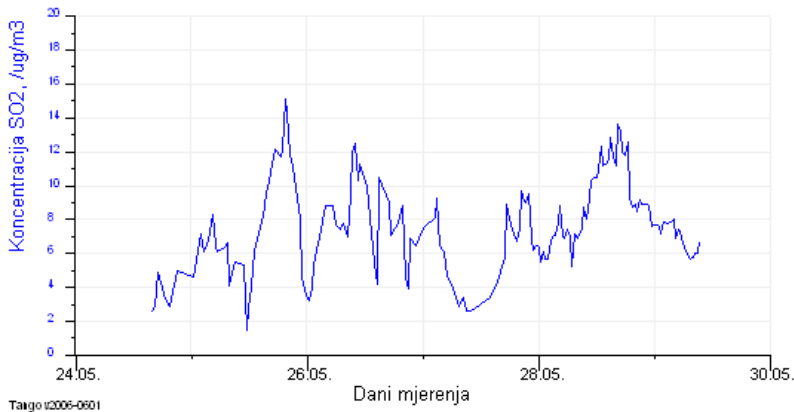
(Razina granične vrijednosti: 125 µg/m³)
 (Granična vrijednost ne smije biti premašena više od 3 puta u godini)
 (Gornja granica procjenjivanja 75 µg/m³, donja granica 50 µg/m³)
 (Gornja granica procjenjivanja ekosustava 12 µg/m³, donja granica 8 µg/m³)

30.5.2006	6 µg/m ³
31.5.2006	7 µg/m ³
1.6.2006	7 µg/m ³
2.6.2006	6 µg/m ³

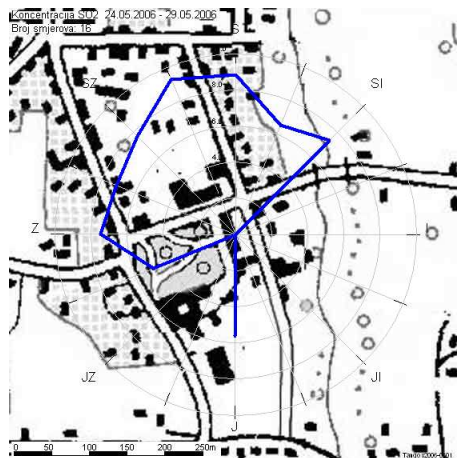
Vrijeme usrednjavanja: 1 godina / razdoblje mjerenja
(Razina granične vrijednosti $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$)

$6 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Graf 6: Grafički prikaz srednjih imisijskih 60 – minutnih koncentracija SO_2 na lokaciji Grada Zlatara za razdoblje mjerenja 24.05.-29.05.2006.



Slika 4: Prikaz srednjih imisijskih koncentracija SO_2 u odnosu na smjer vjetra na lokaciji Grada Zlatara za razdoblje mjerenja 24.05.-29.05.2006. ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)



UKUPNE LEBDEĆE ČESTICE (PM_{10})

Granične i tolerantne vrijednosti lebdećih čestica u zraku propisane su Uredbom o graničnim vrijednostima onečišćujućih tvari u zraku (NN 133/2005).

Vrijeme usrednjavanja: 24 sata.

(Razina granične vrijednosti: $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, tolerantna vrijednost: $75 \mu\text{g}/\text{m}^3$)
(Granična vrijednost ne smije biti premašena više od 35 puta u godini)
(Tolerantna vrijednost ne smije biti premašena više od 35 puta u godini)
(Gornja granica procjenjivanja $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$, donja granica $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$)

29.5.2006	15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
31.5.2006	19 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
1.6.2006	22 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
2.6.2006	15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

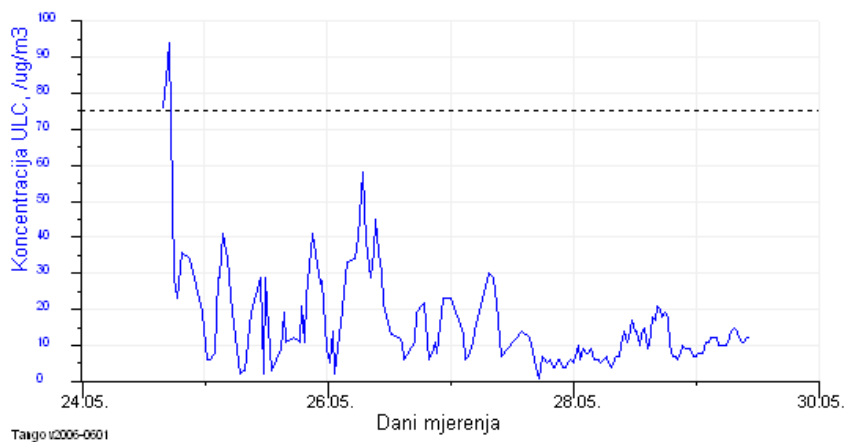
Vrijeme usrednjavanja: 1 godina / razdoblje mjerenja

(Razina granične vrijednosti $40\mu\text{g}/\text{m}^3$, tolerantna vrijednost: $60\mu\text{g}/\text{m}^3$)

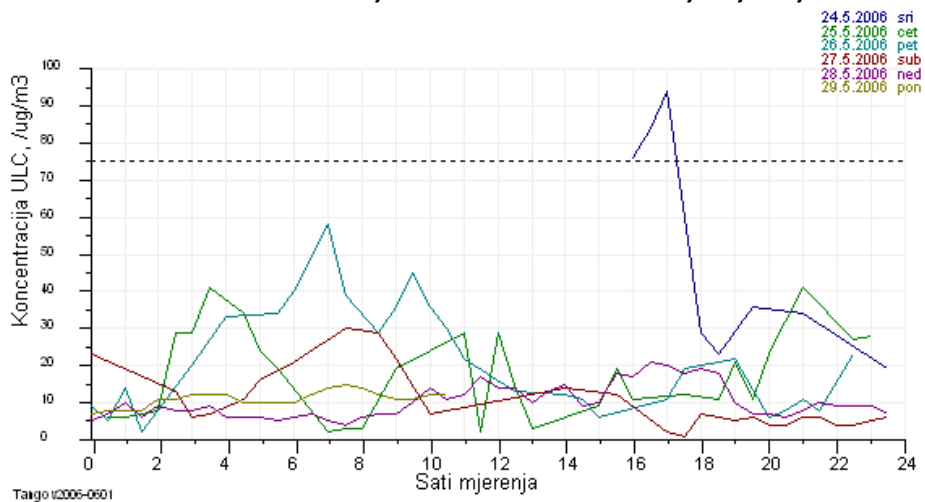
(Gornja granica procjenjivanja $14\mu\text{g}/\text{m}^3$, donja granica $10\mu\text{g}/\text{m}^3$)

$17\mu\text{g}/\text{m}^3$

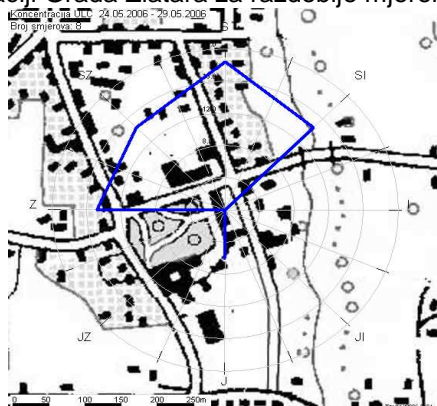
Graf 7: Grafički prikaz srednje satne imisijske koncentracije ukupnih lebdećih čestica na lokaciji Grada Zlatara za razdoblje mjerenja 24.05.-29.05.2006.



Graf 8: Grafički prikaz dnevnog kretanja srednje satne imisijske koncentracije ukupnih lebdećih čestica na lokaciji Grada Zlatara za razdoblje mjerenja 24.05.-29.05.2006.



Slika 5: Prikaz imisijske koncentracije ukupnih lebdećih čestica u odnosu na smjer vjetra na lokaciji Grada Zlatara za razdoblje mjerenja 24.05.-29.05.2006. ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)



DUŠIČNI DIOKSID (NO_2)

Granične i tolerantne vrijednosti dušičnog dioksida u zraku propisane su Uredbom o graničnim vrijednostima onečišćujućih tvari u zraku (NN 133/2005).

Vrijeme usrednjavanja: 1 sat

(Razina granične vrijednosti $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$, Tolerantna vrijednost $300 \mu\text{g}/\text{m}^3$)
 (Granična vrijednost ne smije biti premašena više od 18 puta u godini)
 (Tolerantna vrijednost ne smije biti premašena više od 18 puta u godini)
 (Gornja granica procjenjivanja $140 \mu\text{g}/\text{m}^3$, donja granica $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$)

Veće koncentracije NO_2 , vrijeme, smjer i brzina vjetra:

24.05.2006 u 18 ³⁰ sati;	$32.4 \mu\text{g}/\text{m}^3$,	vjetar: 035°0.44 m/s
26.05.2006 u 03 ⁰⁰ sati;	$24.4 \mu\text{g}/\text{m}^3$,	vjetar: 281°0.34 m/s
26.05.2006 u 06 ⁰⁰ sati;	$36.8 \mu\text{g}/\text{m}^3$,	vjetar: 289°0.18 m/s
26.05.2006 u 07 ⁰⁰ sati;	$28.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$,	vjetar: 326°0.25 m/s
26.05.2006 u 08 ³⁰ sati;	$24.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$,	vjetar: 016°0.46 m/s
26.05.2006 u 10 ³⁰ sati;	$25.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$,	vjetar: 013°0.24 m/s
26.05.2006 u 11 ⁰⁰ sati;	$24.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$,	vjetar: 019°0.50 m/s
26.05.2006 u 20 ⁰⁰ sati;	$26.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$,	vjetar: 289°0.49 m/s
26.05.2006 u 20 ³⁰ sati;	$23.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$,	vjetar: 285°0.53 m/s

Broj prekoračenja granične vrijednosti za razdoblje mjerenja: 0

Vrijeme usrednjavanja: 24 sata.

(Razina granične vrijednosti: $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$, tolerantna vrijednost: $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$)
 (Granična vrijednost ne smije biti premašena više od 7 puta u godini)
 (Tolerantna vrijednost ne smije biti premašena više od 7 puta u godini)

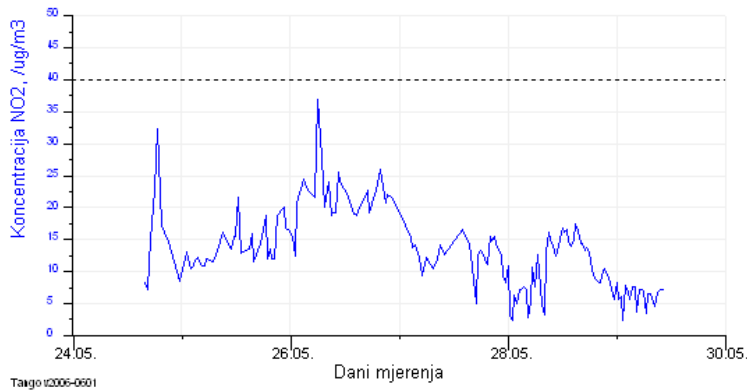
24.5.2006	$15.8 \mu\text{g}/\text{m}^3$
25.5.2006	$13.9 \mu\text{g}/\text{m}^3$
26.5.2006	$21.7 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Vrijeme usrednjavanja: 1 godina / razdoblje mjerenja

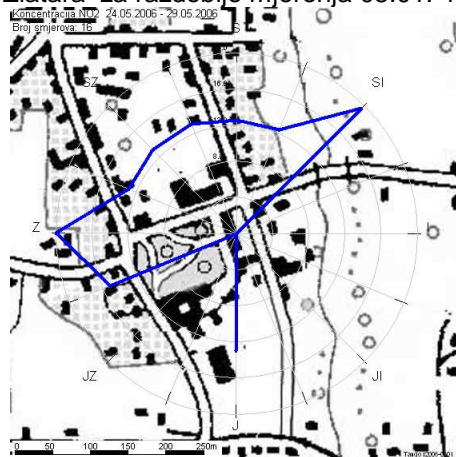
(Razina granične vrijednosti $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$)
 (Gornja granica procjenjivanja $32 \mu\text{g}/\text{m}^3$, donja granica $26 \mu\text{g}/\text{m}^3$)
 (Gornja granica procjenjivanja za zaštitu vegetacije $24 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (za NO_x)
 (Donja granica procjenjivanja za zaštitu vegetacije $19.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (za NO_x))

13.1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ **Dušik (IV) oksid (NO_2)**

Graf 9: Grafički prikaz srednjih imisijskih 60 – minutnih koncentracija NO_2 na lokaciji Grada Zlatara za razdoblje mjerenja 24.05.-29.05.2006.



Slika 6: Prikaz srednjih imisijskih koncentracija NO_2 u odnosu na smjer vjetra na lokaciji Grada Zlatara za razdoblje mjerenja 05.01.-10.01.2006. (u $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

**DUŠIČNI OKSID (NO)**

Dušični oksid je prekursor ozona i njegovo je mjerenje preporučeno Uredbom o ozonu u zraku (NN 133/2005).

Vrijeme usrednjavanja: 1 sat

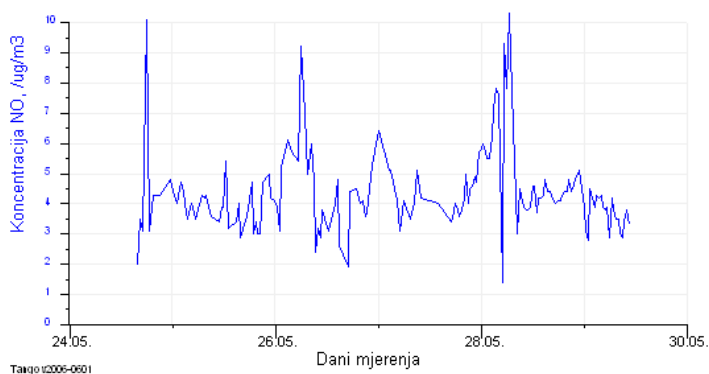
Veće koncentracije NO , vrijeme, smjer i brzina vjetra:

Vrijeme usrednjavanja: 24 sata.

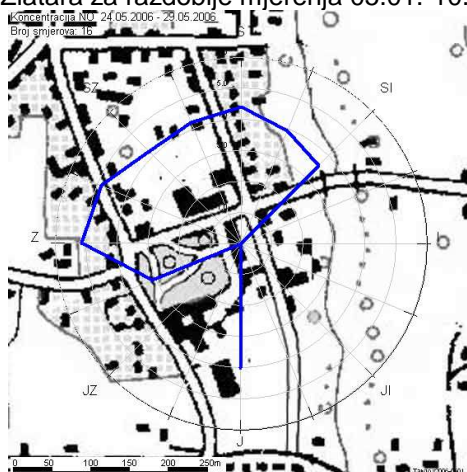
30.5.2006	2.8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
31.5.2006	2.9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
1.6.2006	3.0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Vrijeme usrednjavanja: 1 godina / razdoblje mjerenja2.8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ **Graf 10**

Grafički prikaz srednjih imisijskih 60 – minutnih koncentracija NO na lokaciji Grada Zlatara za razdoblje mjerenja 24.05.-29.05.2006.

**Slika 7:**

Prikaz srednjih imisijskih koncentracija NO u odnosu na smjer vjetrova na lokaciji Grada Zlatara za razdoblje mjerenja 05.01.-10.01.2006. ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

**UGLJIČNI MONOKSID (CO)**

Granične vrijednosti CO u zraku propisane su Uredbom o graničnim vrijednostima onečišćujućih tvari u zraku (NN 133/2005).

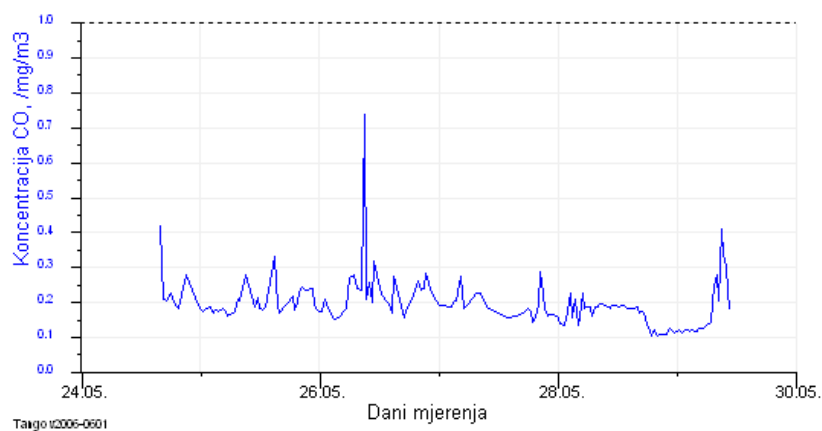
Najviše dnevne osmosatne srednje vrijednosti:

(Granična vrijednost $10 \text{ mg}/\text{m}^3$, Tolerantna vrijednost $16 \text{ mg}/\text{m}^3$)

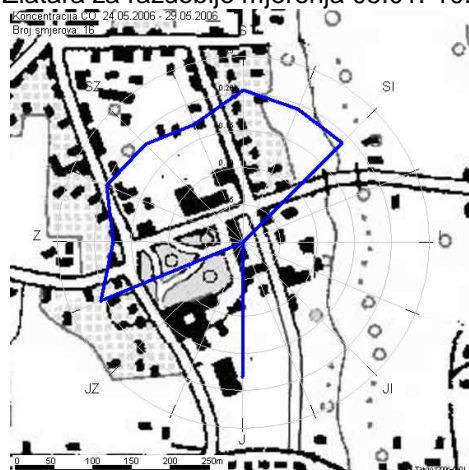
(Gornja granica procjenjivanja $7 \text{ mg}/\text{m}^3$, donja granica $5 \text{ mg}/\text{m}^3$)

29.5.2006	$0.263 \text{ mg}/\text{m}^3$
30.5.2006	$0.295 \text{ mg}/\text{m}^3$
31.5.2006	$0.249 \text{ mg}/\text{m}^3$

Graf 11: Grafički prikaz srednjih imisijskih 60 – minutnih koncentracija CO na lokaciji Grada Zlatara za razdoblje mjerenja 24.05.-29.05.2006.



Slika 8: Prikaz srednjih imisijskih koncentracija CO u odnosu na smjer vjetrova na lokaciji Grada Zlatara za razdoblje mjerenja 05.01.-10.01.2006. (u $\mu\text{g}/\text{m}^3$)



SUMPOROVODIK (H₂S)

Granične i tolerantne vrijednosti sumporovodika u zraku propisane su Uredbom o graničnim vrijednostima onečišćujućih tvari u zraku (NN 133/2005).

Vrijeme usrednjavanja: 1 sat

(Razina granične vrijednosti $7 \mu\text{g}/\text{m}^3$, Tolerantna vrijednost $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$)
(Granična vrijednost ne smije biti premašena više od 7 puta u godini)

Veće koncentracije H₂S, vrijeme, smjer i brzina vjetrova:

29.05.2006 u 17³⁰ sati; $1.04 \mu\text{g}/\text{m}^3$, vjetar: 093%0.20 m/s

Broj prekoračenja granične vrijednosti za razdoblje mjerenja: 0

Vrijeme usrednjavanja: 24 sata.

(Razina granične vrijednosti: $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$)
(Granična vrijednost ne smije biti premašena više od 7 puta u godini)

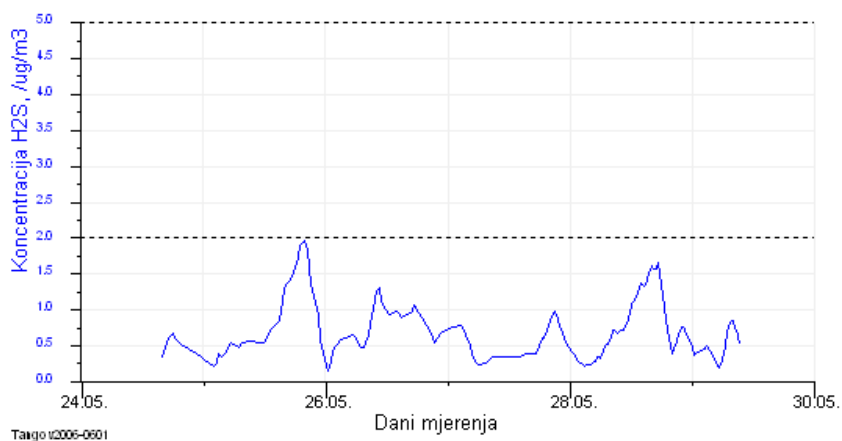
29.5.2006	0.61 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
31.5.2006	0.38 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
1.6.2006	0.34 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Vrijeme usrednjavanja: 1 godina / razdoblje mjerenja
(Razina granične vrijednosti 2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

0.33 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

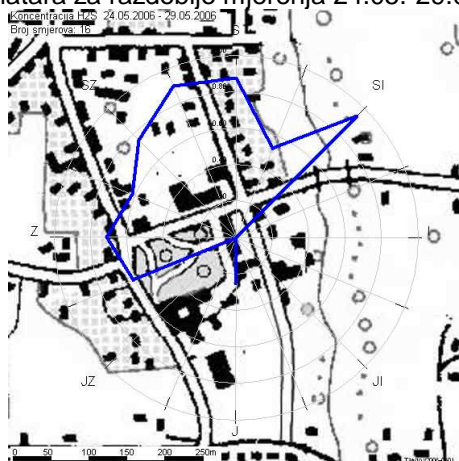
Graf 12:

Grafički prikaz srednjih imisijskih 60 – minutnih koncentracija H_2S na lokaciji Grada Zlatara za razdoblje mjerenja 24.05.-29.05.2006.



Slika 9:

Prikaz srednjih imisijskih koncentracija H_2S u odnosu na smjer vjetra na lokaciji Grada Zlatara za razdoblje mjerenja 24.05.-29.05.2006. (u $\mu\text{g}/\text{m}^3$)



UGLJIČNI DIOKSID (CO₂)Vrijeme usrednjavanja: 1 sat

Veće koncentracije CO₂, vrijeme, smjer i brzina vjetra:
30.05.2006 u 09⁰⁰ sati; 514 ppm, vjetar: 071°/0.10 m/s

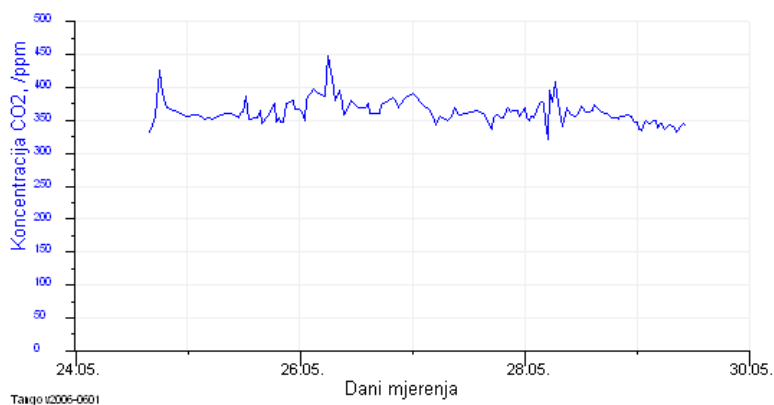
Vrijeme usrednjavanja: 24 sata.

29.5.2006	351 ppm
30.5.2006	372 ppm
31.5.2006	362 ppm
1.6.2006	352 ppm

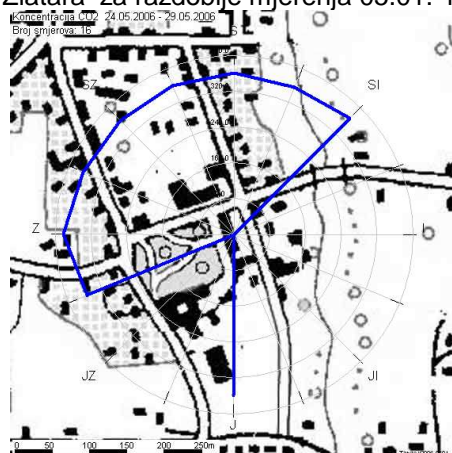
Vrijeme usrednjavanja: 1 godina / razdoblje mjerenja

358 ppm

Graf 13: Grafički prikaz srednjih imisijskih 60 – minutnih koncentracija CO₂ na lokaciji Grada Zlatara za razdoblje mjerenja 24.05.-29.05.2006.



Slika 10: Prikaz srednjih imisijskih koncentracija CO₂ u odnosu na smjer vjetra na lokaciji Grada Zlatara za razdoblje mjerenja 05.01.-10.01.2006. (u µg/m³)



OZON (O₃)

Granične i tolerantne vrijednosti ozona u zraku propisane su Uredbom o ozonu u zraku (NN 133/2005).

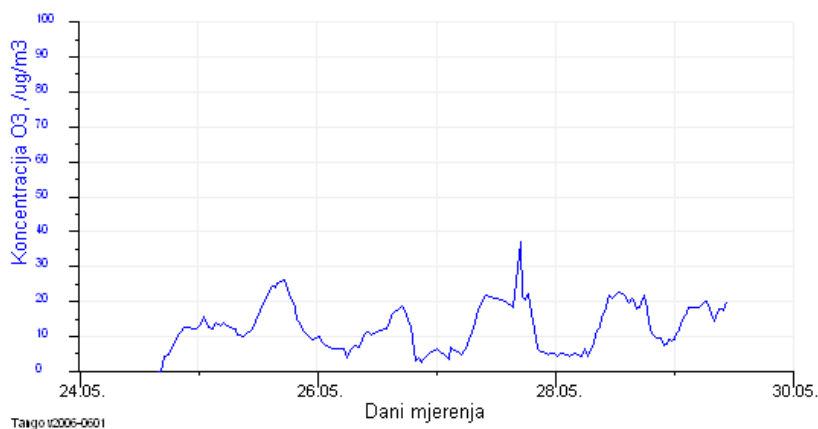
Najviše dnevne osmosatne srednje vrijednosti:
(Tolerantna vrijednost 120 µg/m³)

31.5.2006	27 µg/m ³
1.6.2006	28 µg/m ³
2.6.2006	27 µg/m ³

Srednja dnevna vrijednost (0 - 24 sata)
(Tolerantna vrijednost 110 µg/m³)

31.5.2006	20 µg/m ³
1.6.2006	22 µg/m ³
2.6.2006	24 µg/m ³

Graf 14: Grafički prikaz srednjih imisijskih 60 – minutnih koncentracija O₃ na lokaciji Grada Zlatara za razdoblje mjerenja 24.05.-29.05.2006.



Slika 11 Prikaz srednjih imisijskih koncentracija O₃ u odnosu na smjer vjetra na lokaciji Grada Zlatara za razdoblje mjerenja 05.01.-10.01.2006. (u µg/m³)



5.1.3. OPIS KAKVOĆE ZRAKA NA POZICIJI MJERENJA

Na lokaciji mjerenja PEL-a stanje zagađenosti zraka je sljedeće:

PM₁₀ Prosječna koncentracija lebdećih čestica za vrijeme mjerenja (**16 µg/m³**) niža je od graničnih vrijednosti za jednu godinu (40 µg/m³) a veća je od gornje granice procjenjivanja (14 µg/m³). Prosječne 24 – satne koncentracije lebdećih čestica bile su niže od graničnih (50 ug/m³) a dana 24.05.2006. zabilježena je vrijednost od **49 µg/m³**. Najviša 30-minutna koncentracija bila je **95 µg /m³** dana 24.05.2006 u 17 sati.

CO Najviše dnevne osmosatne srednje vrijednosti CO zabilježene su 24.05.2006 i iznosile su **0,315 mg/m³** (granična vrijednost je 10 mg/m³). Najviša 30 – minutna koncentracija bila je **0,75 mg/m³** zabilježena dana 26.05.2006 u 09:00 sati.

NO Najviša 1-satna koncentracija iznosila je **11 µg/m³**; prosječna koncentracija za cijelo vrijeme mjerenja iznosila je **4,4 ug/m³**. Dana 28.05.2006 prosječna je 24 – satna koncentracija iznosila **5,1 ug/m³**.

NO₂ Najviša 30 - minutna koncentracije NO₂ iznosila je **37 µg/m³**. Prosječna koncentracija za cijelo razdoblje mjerenja iznosila je **13 ug/m³**. U vrijeme vikenda najviša je koncentracija iznosila **17 ug/m³** (vjetar je tada puhao brzinom od 0.39 m/s iz smjera 350°).

SO₂ Usrednjena vrijednost koncentracija SO₂ za cijelo razdoblje mjerenja iznosi **13,1 µg/m³**. To je niže od graničnih vrijednosti (granične vrijednosti iznose 350 ug/m³). Najviša 30-minutna koncentracija iznosila je **15 ug/m³**.

O₃ Najviša dnevna 8 – satna vrijednost iznosila je **24 ug/m³** što je niže od tolerantne vrijednosti (120 ug/m³). Ta je vrijednost zabilježena 27.05.2006; 29.05.2006 zabilježena je najviša srednja dnevna vrijednost i iznosila je **17 ug/m³**.

H₂S Najviša zabilježena koncentracija H₂S iznosila je **2,0 ug/m³**. Prosječna koncentracija za cijelo razdoblje mjerenja iznosila je **0,69 ug/m³**. Najviša 24 – satna koncentracija iznosila je **0,84 ug/m³** (dana 25.05.2006).

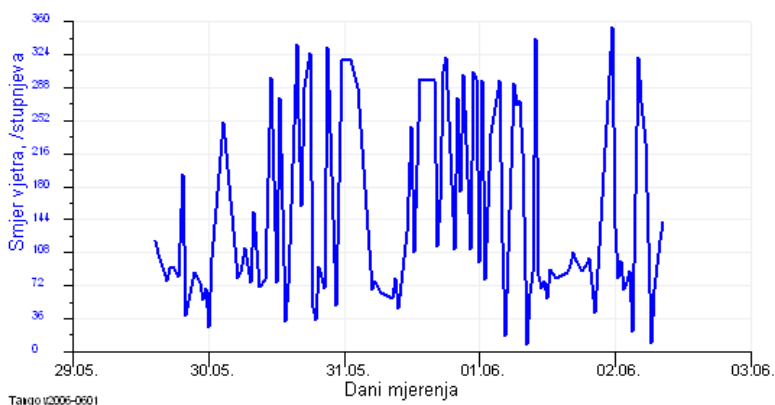
5.2. LOKACIJA 2 - KRAPINA

Mjerenje je trajalo u razdoblju od 29.05.2006. do 02.06.2006. Pokretni ekološki laboratorij (PEL) je bio smješten u blizini Srednje škole Krapina (Ulica Frana Galovića). Ukupno je u kontinuitetu mjereno oko 90 sati. Laboratorij se nalazio u širem središtu Grada Krapine - zapadno od zgrade Srednje škole Krapina. Na udaljenosti od oko 100 metara zračne linije nalazilo se središte Grada Krapine. U bližoj okolini nema značajnijih onečišćivača. Mjerenje je započelo krajem mjeseca svibnja: vrijeme je bilo kišovito, pogotovo prva dva dana mjerenja. Najniža zabilježena temperatura bila je 4°C a najviša oko 18°C. Dnevna amplituda temperatura iznosila je oko 14°C. Vjetar je puhao naj češće iz smjera istoka, brzina vjetra je bila ispod 1 m/s.

5.2.1 MIKROMETEOROLOŠKI PARAMETRI

Smjer vjetra

Graf 15: Grafički prikaz srednjeg 30-minutnog smjera vjetra na lokaciji Grada Krapine za razdoblje mjerenja 29.05.-02.06.2006.

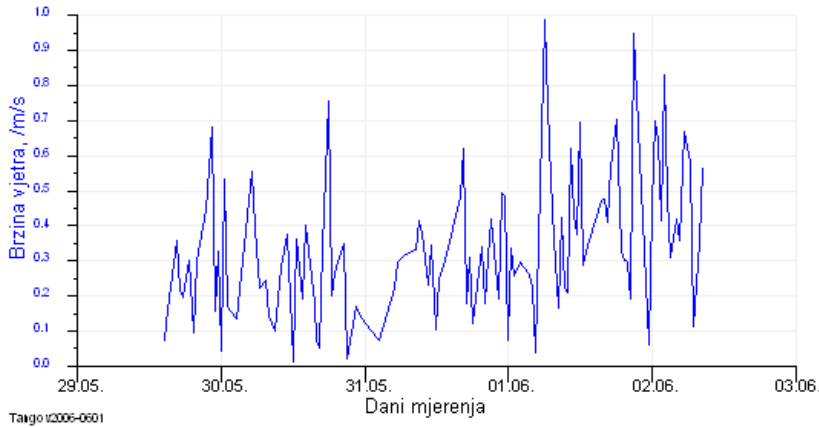


Slika 12: Prikaz učestalosti vjetra ovisno o smjeru na lokaciji Grada Krapine za razdoblje mjerenja 29.05.-02.06.2006. (u %)



Brzina vjetra

Graf 16: Grafički prikaz srednje 30-minutne brzine vjetra na lokaciji Grada Krapine za razdoblje mjerenja 29.05.-02.06.2006.

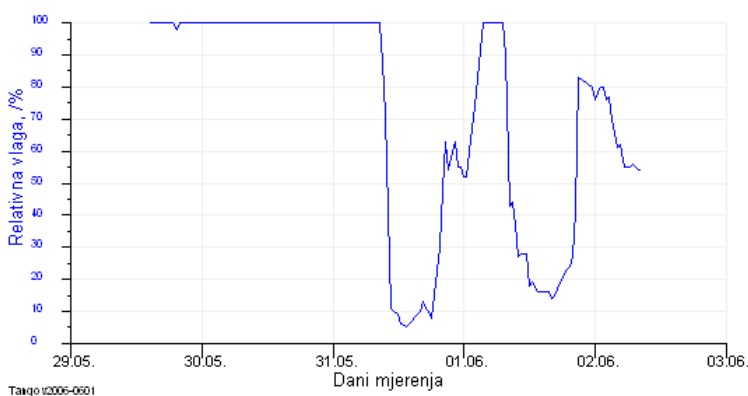


Slika 13: Prikaz ovisnosti brzine vjetra o smjeru vjetra na lokaciji Grada Krapine za razdoblje mjerenja 29.05.-02.06.2006. (u m/s)



Relativna vlaga i tlak zraka

Graf 17: Grafički prikaz srednje 30-minutne relativne vlage u zraku na lokaciji Grada Krapine za razdoblje mjerenja 29.05.-02.06.2006.

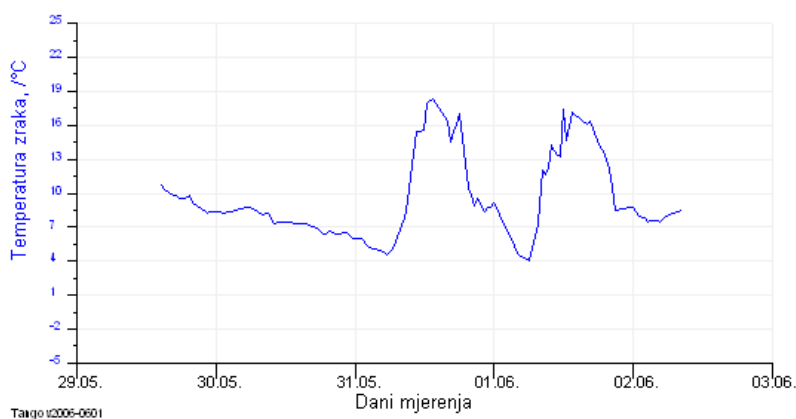


Tablica 8: Prosječni dnevni tlak zraka na lokaciji Grada Krapine za razdoblje mjerenja 29.05.-02.06.2006.

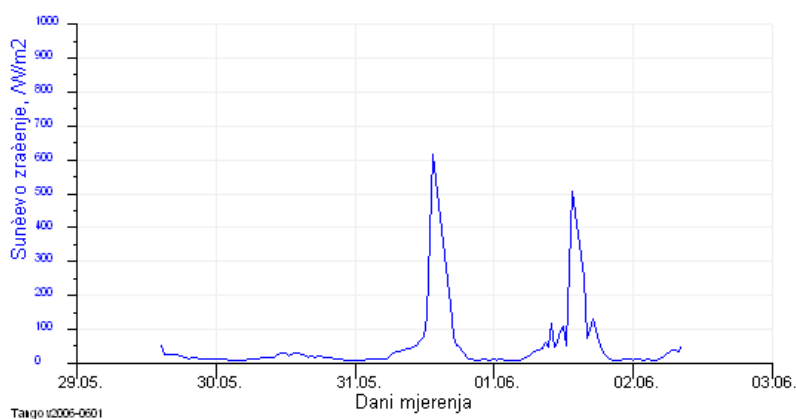
	29.05.	30.05.	31.05.	01.06.	02.06.
tlak, hPa	1018	1000	1010	1015	1014

Temperatura zraka i solarno zračenje

Graf 18: Grafički prikaz srednje 30-minutne temperature zraka na lokaciji Grada Krapine za razdoblje mjerenja 29.05.-02.06.2006.



Graf 19: Grafički prikaz srednjeg 30-minutnog solarnog zračenja na lokaciji Grada Krapine za razdoblje mjerenja 29.05.-02.06.2006.



Vrijeme je bilo kišovito, pogotovo prva dva dana mjerenja. Najniža zabilježena temperatura bila je 4°C a najviša oko 18°C. Dnevna amplituda temperatura iznosila je oko 14°C. Vjetar je puhao naj češće iz smjera istoka, brzina vjetra je bila ispod 1 m/s.

5.2.2 REZULTATI MJERENJA I GRAFIČKI PRIKAZI MJERENJA POLUTANATA

SUMPORNI DIOKSID (SO₂)

Granične i tolerantne vrijednosti sumpornog dioksida u zraku propisane su Uredbom o graničnim vrijednostima onečišćujućih tvari u zraku (NN 133/2005).

Vrijeme usrednjavanja: 1 sat

(Razina granične vrijednosti 350 µg/m³, Tolerantna vrijednost 500 µg/m³)
(Granična vrijednost ne smije biti premašena više od 24 puta u godini)
(Tolerantna vrijednost ne smije biti premašena više od 24 puta u godini)

Veće koncentracije SO₂, vrijeme, smjer i brzina vjetra:

Broj prekoračenja granične vrijednosti za razdoblje mjerenja: 0

Vrijeme usrednjavanja: 24 sata.

(Razina granične vrijednosti: 125 µg/m³)
(Granična vrijednost ne smije biti premašena više od 3 puta u godini)
(Gornja granica procjenjivanja 75 µg/m³, donja granica 50 µg/m³)
(Gornja granica procjenjivanja ekosustava 12 µg/m³, donja granica 8 µg/m³)

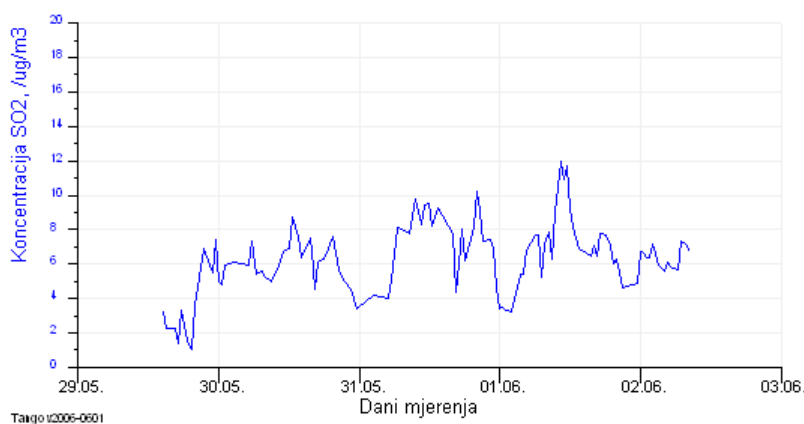
30.5.2006	6 µg/m ³
31.5.2006	7 µg/m ³
1.6.2006	7 µg/m ³
2.6.2006	6 µg/m ³

Vrijeme usrednjavanja: 1 godina / razdoblje mjerenja

(Razina granične vrijednosti 50 µg/m³)

6 µg/m³

Graf 20: Grafički prikaz srednjih imisijskih 60 – minutnih koncentracija SO₂ na lokaciji Grada Krapine za razdoblje mjerenja 29.05.-02.06.2006.



Slika 14: Prikaz srednjih imisijskih koncentracija SO₂ u odnosu na smjer vjeta na lokaciji Grada Krapine za razdoblje mjerenja 29.05.-02.06.2006. (u µg/m³)



UKUPNE LEBDEĆE ČESTICE (PM₁₀)

Granične i tolerantne vrijednosti lebdećih čestica u zraku propisane su Uredbom o graničnim vrijednostima onečišćujućih tvari u zraku (NN 133/2005).

Vrijeme usrednjavanja: 24 sata.

(Razina granične vrijednosti: 50 µg/m³, tolerantna vrijednost: 75 µg/m³)
 (Granična vrijednost ne smije biti premašena više od 35 puta u godini)
 (Tolerantna vrijednost ne smije biti premašena više od 35 puta u godini)
 (Gornja granica procjenjivanja 30 µg/m³, donja granica 20 µg/m³)

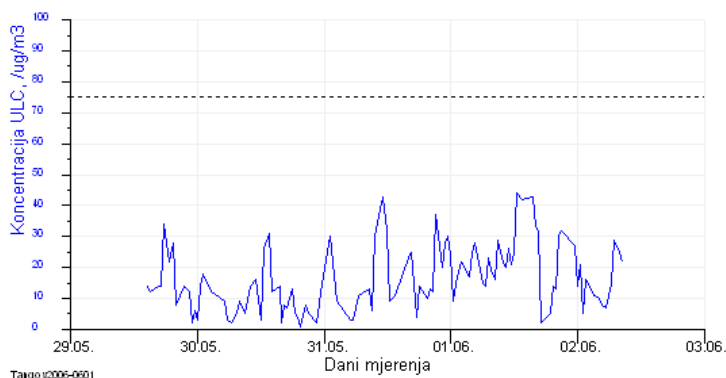
29.5.2006	15 µg/m ³
31.5.2006	19 µg/m ³
1.6.2006	22 µg/m ³
2.6.2006	15 µg/m ³

Vrijeme usrednjavanja: 1 godina / razdoblje mjerenja

(Razina granične vrijednosti 40µg/m³, tolerantna vrijednost: 60 µg/m³)
 (Gornja granica procjenjivanja 14 µg/m³, donja granica 10 µg/m³)

17 µg/m³

Graf 21: Grafički prikaz srednje satne imisijske koncentracije ukupnih lebdećih čestica na lokaciji Grada Krapine za razdoblje mjerenja 29.05.-02.06.2006.



Slika 15: Prikaz imisijske koncentracije ukupnih lebdećih čestica u odnosu na smjer vjetra na lokaciji Grada Krapine za razdoblje mjerenja 29.05.-02.06.2006. (u $\mu\text{g}/\text{m}^3$)



DUŠIČNI OKSID (NO)

Dušični oksid je prekursor ozona i njegovo je mjerenje preporučeno Uredbom o ozonu u zraku (NN 133/2005).

Vrijeme usrednjavanja: 1 sat

Veće koncentracije NO, vrijeme, smjer i brzina vjetra:

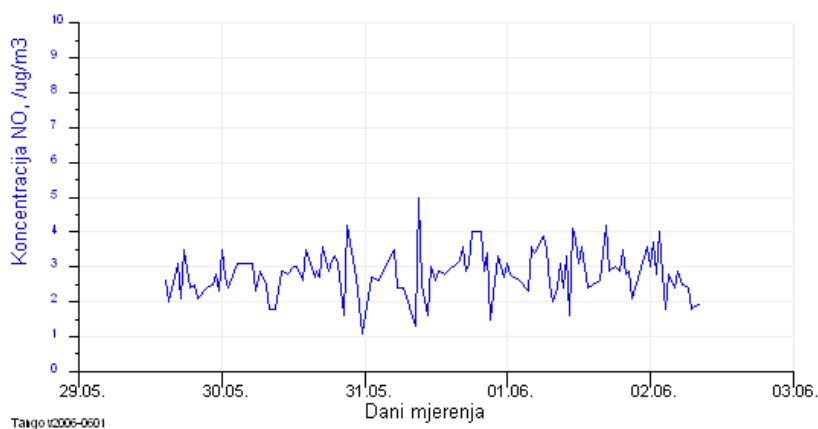
Vrijeme usrednjavanja: 24 sata.

30.5.2006	2.8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
31.5.2006	2.9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
1.6.2006	3.0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

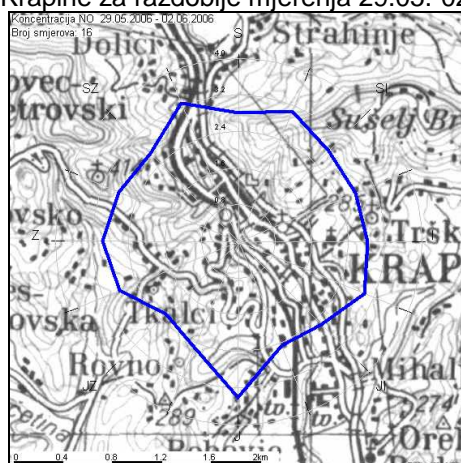
Vrijeme usrednjavanja: 1 godina / razdoblje mjerenja

2.8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Graf 22: Grafički prikaz srednjih imisijskih 60 – minutnih koncentracija NO na lokaciji Grada Krapine za razdoblje mjerenja 29.05.-02.06.2006.



Slika 16: Prikaz srednjih imisijskih koncentracija NO u odnosu na smjer vjetra na lokaciji Grada Krapine za razdoblje mjerenja 29.05.-02.06.2006. (u µg/m³)



UGLJIČNI MONOKSID (CO)

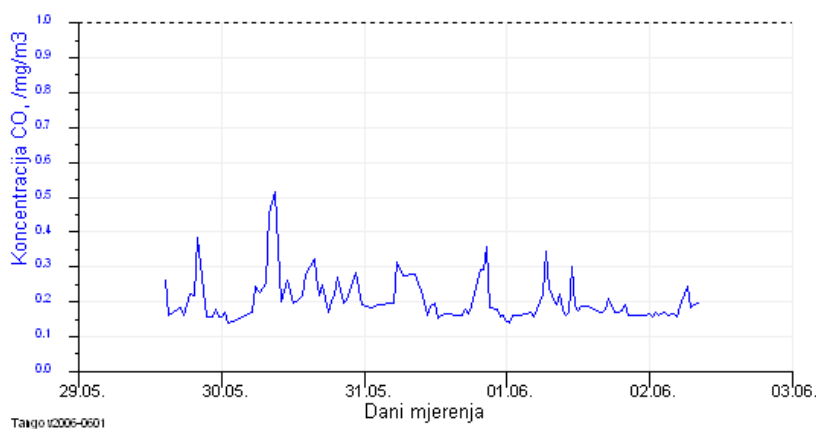
Granične vrijednosti CO u zraku propisane su Uredbom o graničnim vrijednostima onečišćujućih tvari u zraku (NN 133/2005).

Najviše dnevne osmosatne srednje vrijednosti:

(Granična vrijednost 10 mg/m³, Tolerantna vrijednost 16 mg/m³)
(Gornja granica procjenjivanja 7 mg/m³, donja granica 5 mg/m³)

29.5.2006	0.263 mg/m ³
30.5.2006	0.295 mg/m ³
31.5.2006	0.249 mg/m ³

Graf 23: Grafički prikaz srednjih imisijskih 60 – minutnih koncentracija CO na lokaciji Grada Krapine za razdoblje mjerenja 29.05.-02.06.2006.



Slika 17: Prikaz srednjih imisijskih koncentracija CO u odnosu na smjer vjetra na lokaciji Grada Krapine za razdoblje mjerenja 29.05.-02.06.2006. (u $\mu\text{g}/\text{m}^3$)



SUMPOROVODIK (H₂S)

Granične i tolerantne vrijednosti sumporovodika u zraku propisane su Uredbom o graničnim vrijednostima onečišćujućih tvari u zraku (NN 133/2005).

Vrijeme usrednjavanja: 1 sat

(Razina granične vrijednosti 7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, Tolerantna vrijednost 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)
(Granična vrijednost ne smije biti premašena više od 7 puta u godini)

Veće koncentracije H₂S, vrijeme, smjer i brzina vjetra:

29.05.2006 u 17³⁰ sati; 1.04 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, vjetar: 093%0.20 m/s

Broj prekoračenja granične vrijednosti za razdoblje mjerenja: 0

Vrijeme usrednjavanja: 24 sata.

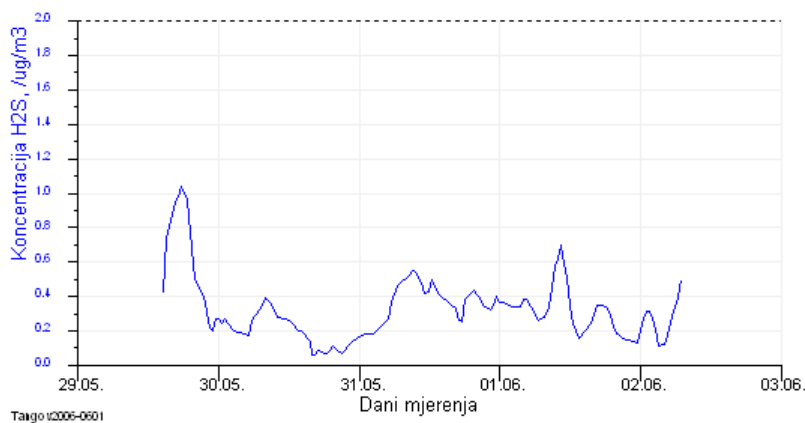
(Razina granične vrijednosti: 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)
(Granična vrijednost ne smije biti premašena više od 7 puta u godini)

29.5.2006	0.61 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
31.5.2006	0.38 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
1.6.2006	0.34 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Vrijeme usrednjavanja: 1 godina / razdoblje mjerenja
(Razina granične vrijednosti 2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

0.33 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Graf 24: Grafički prikaz srednjih imisijskih 60 – minutnih koncentracija H_2S na lokaciji Grada Krapine za razdoblje mjerenja 29.05.-02.06.2006.



Slika 18: Prikaz srednjih imisijskih koncentracija H_2S u odnosu na smjer vjetrova na lokaciji Grada Krapine za razdoblje mjerenja 29.05.-02.06.2006. ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)



UGLJIČNI DIOKSID (CO₂)Vrijeme usrednjavanja: 1 sat

Veće koncentracije CO₂, vrijeme, smjer i brzina vjetra:
30.05.2006 u 09⁰⁰ sati; 514 ppm, vjetar: 071%0.10 m/s

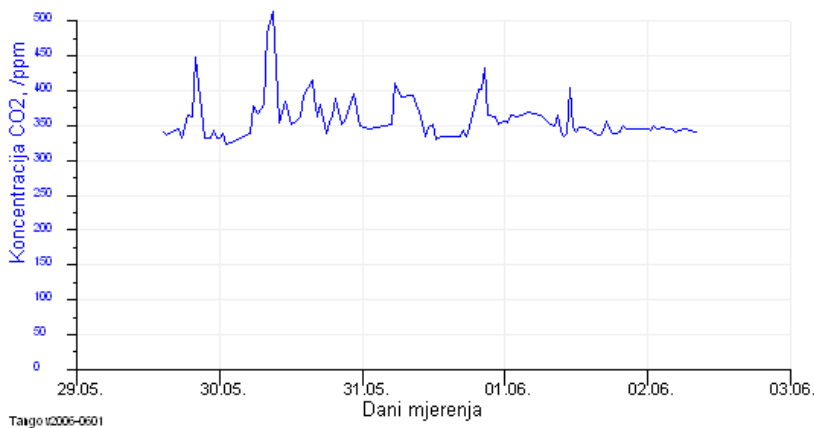
Vrijeme usrednjavanja: 24 sata.

29.5.2006	351 ppm
30.5.2006	372 ppm
31.5.2006	362 ppm
1.6.2006	352 ppm

Vrijeme usrednjavanja: 1 godina / razdoblje mjerenja

358 ppm

Graf 25: Grafički prikaz srednjih imisijskih 60 – minutnih koncentracija CO₂ na lokaciji Grada Krapine za razdoblje mjerenja 29.05.-02.06.2006.



Slika 19: Prikaz srednjih imisijskih koncentracija CO₂ u odnosu na smjer vjetra na lokaciji Grada Krapine za razdoblje mjerenja 29.05.-02.06.2006. (u µg/m³)



OZON (O₃)

Granične i tolerantne vrijednosti ozona u zraku propisane su Uredbom o ozonu u zraku (NN 133/2005).

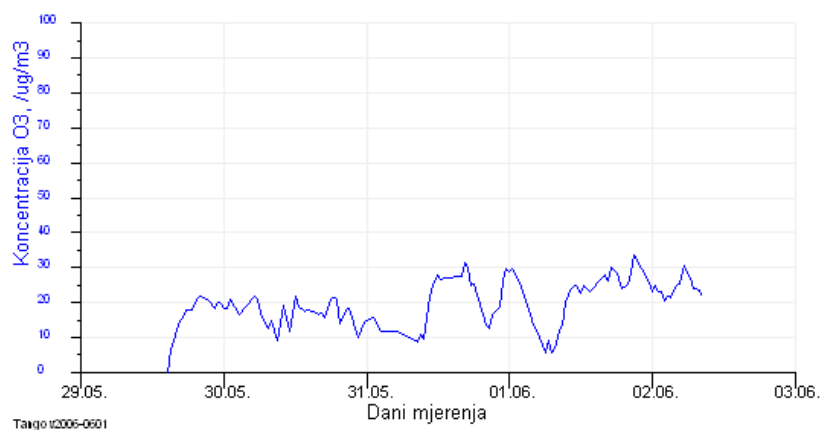
Najviše dnevne osmosatne srednje vrijednosti:
(Tolerantna vrijednost 120 µg/m³)

31.5.2006	27 µg/m ³
1.6.2006	28 µg/m ³
2.6.2006	27 µg/m ³

Srednja dnevna vrijednost (0 - 24 sata)
(Tolerantna vrijednost 110 µg/m³)

31.5.2006	20 µg/m ³
1.6.2006	22 µg/m ³
2.6.2006	24 µg/m ³

Graf 26: Grafički prikaz srednjih imisijskih 60 – minutnih koncentracija O₃ na lokaciji Grada Krapine za razdoblje mjerenja 29.05.-02.06.2006.

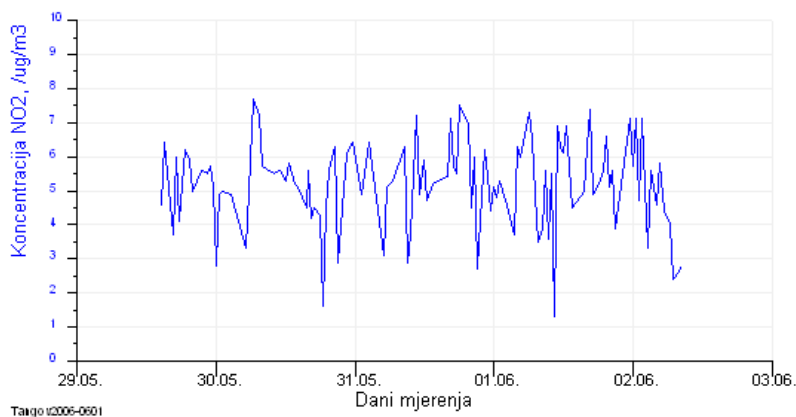


Slika 20: Prikaz srednjih imisijskih koncentracija O₃ u odnosu na smjer vjetra na lokaciji Grada Krapine za razdoblje mjerenja 29.05.-02.06.2006. (u µg/m³)



Dušik (IV) oksid (NO₂)

Graf 27: Grafički prikaz srednjih imisijskih 60 – minutnih koncentracija NO₂ na lokaciji Grada Krapine za razdoblje mjerenja 29.05.-02.06.2006.



Slika 21: Prikaz srednjih imisijskih koncentracija NO₂ u odnosu na smjer vjetrova na lokaciji Grada Krapine za razdoblje mjerenja 29.05.-02.06.2006. (u µg/m³)



5.2.3. OPIS KAKVOĆE ZRAKA NA POZICIJI MJERENJA

Na lokaciji mjerenja PEL-a stanje zagađenosti zraka je sljedeće:

PM₁₀	Prosječna koncentracija lebdećih čestica za vrijeme mjerenja (17 µg/m³) niža je od graničnih vrijednosti za jednu godinu (40 µg/m ³) a veća je od gornje granice procjenjivanja (14 µg/m ³). Prosječne 24 – satne koncentracije lebdećih čestica bile su niže od graničnih (50 ug/m ³) a dana 01.06.2006. zabilježena je najveća vrijednost: 22 µg/m³ . Najviša 30-minutna koncentracija bila je 42 ug/m³ dana 01.06.2006 u razdoblju od 12 do 16 sati.
CO	Najviše dnevne osmosatne srednje vrijednosti CO zabilježene su 30.05.2006 i iznosile su 0,295 mg/m³ (granična vrijednost je 10 mg/m ³). Najviša 30 – minutna koncentracija bila je 0,51 mg/m³ zabilježena dana 30.05.2006 u 09:00 sati.
NO	Najviša 1-satna koncentracija iznosila je 5 µg/m ³ ; prosječna koncentracija za cijelo vrijeme mjerenja iznosila je 2,8 ug/m ³ . Dana 01.06.2006 zabilježena je najviša prosječna 24 – satna koncentracija; iznosila 3,0 ug/m ³ .
NO₂	Najviša 30 - minutna koncentracije NO ₂ iznosila je 8 µg/m³ . Prosječna koncentracija za cijelo razdoblje mjerenja iznosila je 5 ug/m³ .
SO₂	Usrednjena vrijednost koncentracija SO ₂ za cijelo razdoblje mjerenja iznosi 6 µg/m³ . To je niže od graničnih vrijednosti (granične vrijednosti iznose 350 ug/m ³). Najviša 30-minutna koncentracija iznosila je 12 ug/m³ .
O₃	Najviša dnevna 8 – satna vrijednost iznosila je 28 ug/m³ što je niže od tolerantne vrijednosti (120 ug/m ³). Ta je vrijednost zabilježena 01.06.2006; 02.06.2006 zabilježena je najviša srednja dnevna vrijednost i iznosila je 24 ug/m³ .
CO₂	Prosječne koncentracije CO ₂ za cijelo vrijeme mjerenja iznosile su 358 ppm . Najviše su koncentracije bile u utorak 30.05.2006 kada su prosječne vrijednosti iznosile 372 ppm.
H₂S	Najviša zabilježena koncentracija H ₂ S iznosila je 1,0 ug/m³ . Prosječna koncentracija za cijelo razdoblje mjerenja iznosila je 0,33 ug/m³ . Najviša 24 – satna koncentracija iznosila je 0,34 ug/m³ (dana 01.06.2006).

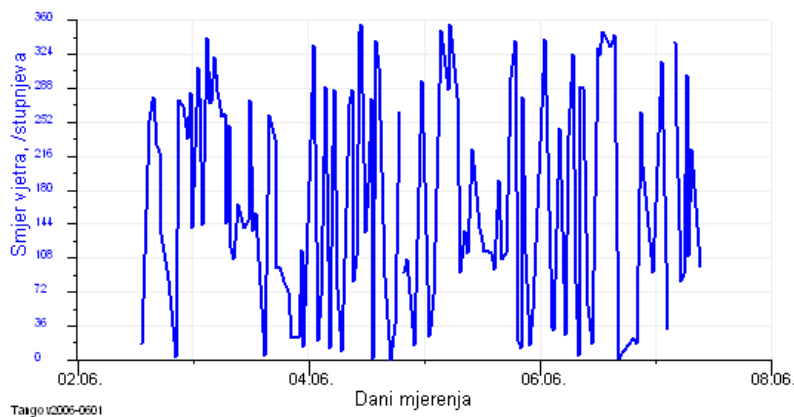
5.3. LOKACIJA 3 – DONJA STUBICA

Mjerenje je trajalo u razdoblju od 02.06.2006. do 07.06.2006. Pokretni ekološki laboratorij (PEL) je bio smješten u parku ispred crkve u središtu Grada Donje Stubice. Mjerenje je započelo početkom mjeseca lipnja: prva dva dana mjerenja vrijeme je bilo kišovito. Najniža zabilježena temperatura bila je 7°C a najviša oko 20°C. Najviša dnevna amplituda temperatura iznosila je oko 13°C, a najniža oko 4°C. Vjetar je puhao najčešće iz smjera zapada i jugoistoka; brzina vjetra je bila do 1 m/s. Na udaljenosti od oko 30 metara sjeverno od lokacije laboratorija protezala se u smjeru istok – zapad glavna gradska prometnica. U neposrednoj okolini, osim prometnice, nema značajnijih onečišćivača. Ukupno je u kontinuitetu mjereno oko 115 sati.

5.3.1. MIKROMETEOROLOŠKI PARAMETRI

Smjer vjetra

Graf 28: Grafički prikaz srednjeg 30-minutnog smjera vjetra na lokaciji Grada Donja Stubica za razdoblje mjerenja 02.06.-07.06.2006.

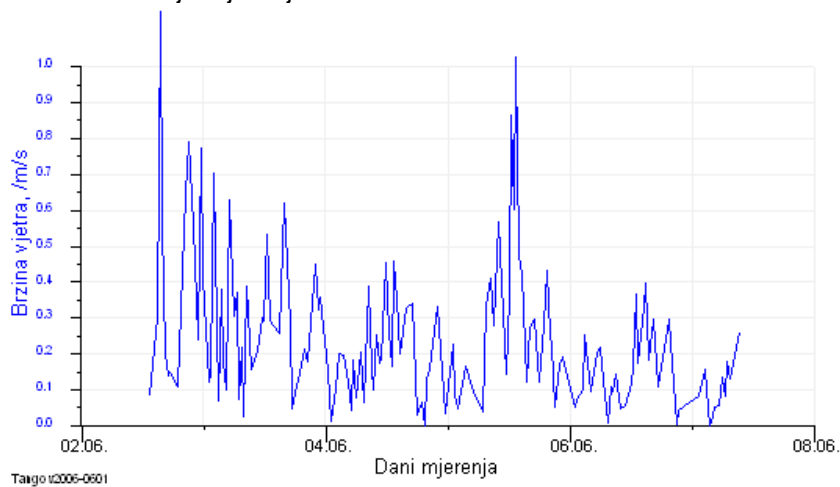


Slika 22: Prikaz učestalosti vjetra ovisno o smjeru na lokaciji Grada Donja Stubica za razdoblje mjerenja 02.06.-07.06.2006. (u %)



Brzina vjetra

Graf 29: Grafički prikaz srednje 30-minutne brzine vjetra na lokaciji Grada Donja Stubica za razdoblje mjerenja 02.06.-07.06.2006.

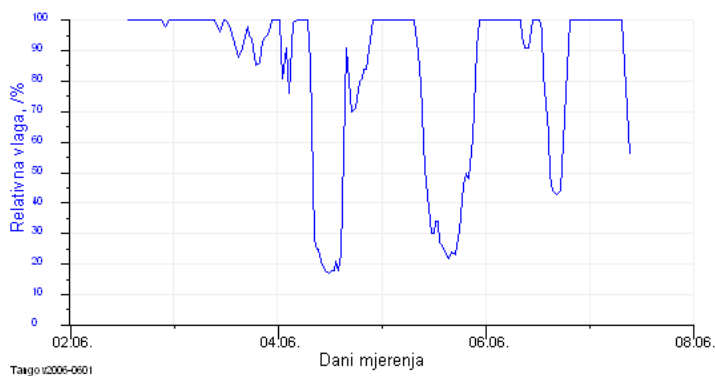


Slika 23: Prikaz ovisnosti brzine vjetra o smjeru vjetra na lokaciji Grada Donja Stubica za razdoblje mjerenja 02.06.-07.06.2006. (u m/s)



Relativna vlaga i tlak zraka

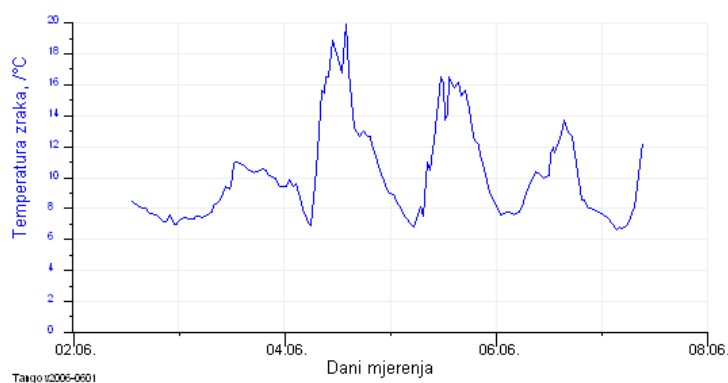
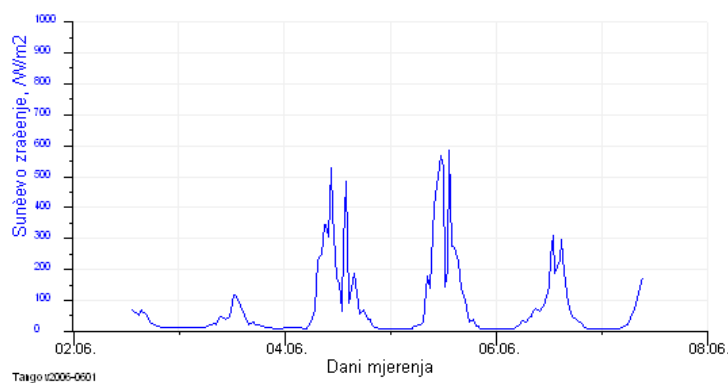
Graf 30: Grafički prikaz srednje 30-minutne relativne vlage u zraku na lokaciji Grada Donja Stubica za razdoblje mjerenja 02.06.-07.06.2006.



Tablica 9: Prosječni dnevni tlak zraka na lokaciji Grada Donja Stubica za razdoblje mjerenja 02.06.-07.06.2006.

	02.06.	03.06.	04.06.	05.06.	06.06.	07.06.
tlak, hPa	1014	1014	1016	1018	1018	1020

Temperatura zraka i solarno zračenje

Graf 31: Grafički prikaz srednje 30-minutne temperature zraka na lokaciji Grada Donja Stubica za razdoblje mjerenja 02.06.-07.06.2006.**Graf 32:** Grafički prikaz srednjeg 30-minutnog solarnog zračenja na lokaciji Grada Donja Stubica za razdoblje mjerenja 02.06.-07.06.2006.

Prva dva dana mjerenja (02.06. i 03.06.2007) vrijeme je bilo kišovito. Najniža zabilježena temperatura bila je 7°C a najviša oko 20°C. Najviša dnevna amplituda temperatura iznosila je oko 13°C, a najniža oko 4°C . Vjetar je puhao najčešće iz smjera zapada i jugoistoka; brzina vjetra je bila do 1 m/s.

5.3.2 REZULTATI MJERENJA I GRAFIČKI PRIKAZI MJERENJA POLUTANATA

SUMPORNI DIOKSID (SO₂)

Granične i tolerantne vrijednosti sumpornog dioksida u zraku propisane su Uredbom o graničnim vrijednostima onečišćujućih tvari u zraku (NN 133/2005).

Vrijeme usrednjavanja: 1 sat

(Razina granične vrijednosti 350 µg/m³, Tolerantna vrijednost 500 µg/m³)

(Granična vrijednost ne smije biti premašena više od 24 puta u godini)

(Tolerantna vrijednost ne smije biti premašena više od 24 puta u godini)

Veće koncentracije SO₂, vrijeme, smjer i brzina vjetra:

Broj prekoračenja granične vrijednosti za razdoblje mjerenja: 0

Vrijeme usrednjavanja: 24 sata.

(Razina granične vrijednosti: 125 µg/m³)

(Granična vrijednost ne smije biti premašena više od 3 puta u godini)

(Gornja granica procjenjivanja 75 µg/m³, donja granica 50 µg/m³)

(Gornja granica procjenjivanja ekosustava 12 µg/m³, donja granica 8 µg/m³)

3.6.2006 5 µg/m³

4.6.2006 7 µg/m³

5.6.2006 5 µg/m³

6.6.2006 7 µg/m³

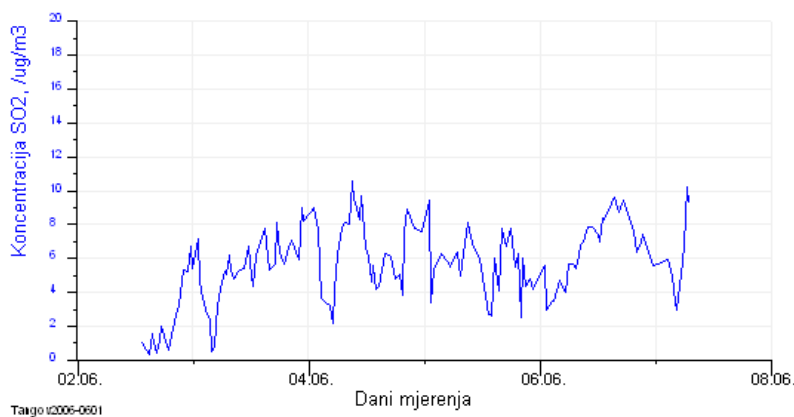
7.6.2006 6 µg/m³

Vrijeme usrednjavanja: 1 godina / razdoblje mjerenja

(Razina granične vrijednosti 50 µg/m³)

6 µg/m³

Graf 33: Grafički prikaz srednjih imisijskih 60 – minutnih koncentracija SO₂ na lokaciji Grada Donja Stubica za razdoblje mjerenja 02.06.-07.06.2006.



Slika 24: Prikaz srednjih imisijskih koncentracija SO₂ u odnosu na smjer vjetra na lokaciji Grada Donja Stubica za razdoblje mjerenja 02.06.-07.06.2006. (u µg/m³)



UKUPNE LEBDEĆE ČESTICE (PM₁₀)

Granične i tolerantne vrijednosti lebdećih čestica u zraku propisane su Uredbom o graničnim vrijednostima onečišćujućih tvari u zraku (NN 133/2005).

Vrijeme usrednjavanja: 24 sata.

(Razina granične vrijednosti: 50 µg/m³, tolerantna vrijednost: 75 µg/m³)
(Granična vrijednost ne smije biti premašena više od 35 puta u godini)
(Tolerantna vrijednost ne smije biti premašena više od 35 puta u godini)
(Gornja granica procjenjivanja 30 µg/m³, donja granica 20 µg/m³)

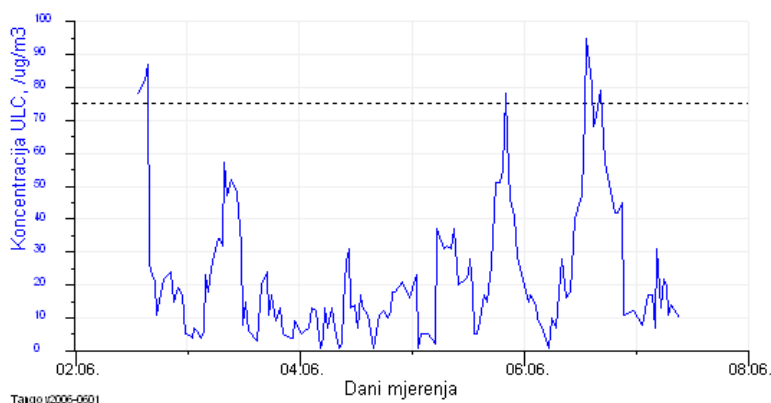
2.6.2006	33 µg/m ³
5.6.2006	28 µg/m ³
6.6.2006	35 µg/m ³

Vrijeme usrednjavanja: 1 godina / razdoblje mjerenja

(Razina granične vrijednosti 40 µg/m³, tolerantna vrijednost: 60 µg/m³)
(Gornja granica procjenjivanja 14 µg/m³, donja granica 10 µg/m³)

23 µg/m³

Graf 34: Grafički prikaz srednje satne imisijske koncentracije ukupnih lebdećih čestica na lokaciji Grada Donja Stubica za razdoblje mjerenja 02.06.-07.06.2006.



Slika 25: Prikaz imisijske koncentracije ukupnih lebdećih čestica u odnosu na smjer vjetra na lokaciji Grada Donja Stubica za razdoblje mjerenja 02.06.-07.06.2006. (u $\mu\text{g}/\text{m}^3$)



DUŠIČNI DIOKSID (NO_2)

Granične i tolerantne vrijednosti dušičnog dioksida u zraku propisane su Uredbom o graničnim vrijednostima onečišćujućih tvari u zraku (NN 133/2005).

Vrijeme usrednjavanja: 1 sat

- (Razina granične vrijednosti $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$, Tolerantna vrijednost $300 \mu\text{g}/\text{m}^3$)
- (Granična vrijednost ne smije biti premašena više od 18 puta u godini)
- (Tolerantna vrijednost ne smije biti premašena više od 18 puta u godini)
- (Gornja granica procjenjivanja $140 \mu\text{g}/\text{m}^3$, donja granica $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$)

Veće koncentracije NO_2 , vrijeme, smjer i brzina vjetra:

Broj prekoračenja granične vrijednosti za razdoblje mjerenja: 0

Vrijeme usrednjavanja: 24 sata.

(Razina granične vrijednosti: $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$, tolerantna vrijednost: $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$)
 (Granična vrijednost ne smije biti premašena više od 7 puta u godini)
 (Tolerantna vrijednost ne smije biti premašena više od 7 puta u godini)

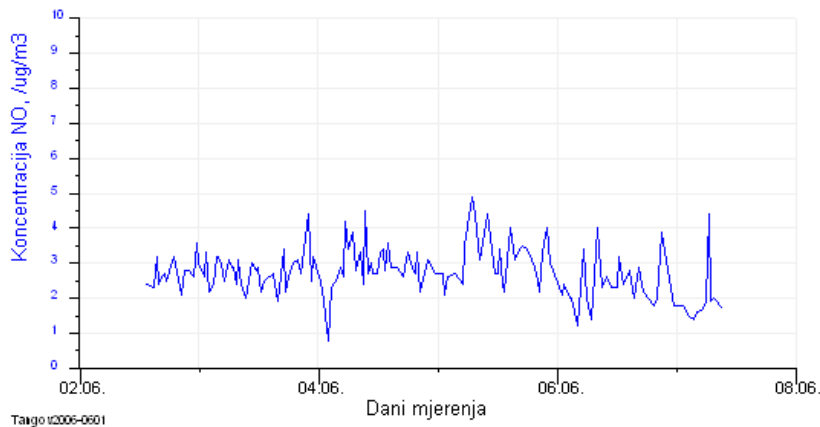
2.6.2006	$4.7 \mu\text{g}/\text{m}^3$
3.6.2006	$4.8 \mu\text{g}/\text{m}^3$
4.6.2006	$5.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$
5.6.2006	$5.8 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Vrijeme usrednjavanja: 1 godina / razdoblje mjerenja

(Razina granične vrijednosti $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$)
 (Gornja granica procjenjivanja $32 \mu\text{g}/\text{m}^3$, donja granica $26 \mu\text{g}/\text{m}^3$)
 (Gornja granica procjenjivanja za zaštitu vegetacije $24 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (za NO_x)
 (Donja granica procjenjivanja za zaštitu vegetacije $19.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (za NO_x)

$4.9 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Graf 35: Grafički prikaz srednjih imisijskih 60 – minutnih koncentracija NO_2 na lokaciji Grada Donja Stubica za razdoblje mjerenja 02.06.-07.06.2006.



Slika 26: Prikaz srednjih imisijskih koncentracija NO_2 u odnosu na smjer vjeta na lokaciji Grada Donja Stubica za razdoblje mjerenja 02.06.-07.06.2006. ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)



DUŠIČNI OKSID (NO)

Dušični oksid je prekursor ozona i njegovo je mjerenje preporučeno Uredbom o ozonu u zraku (NN 133/2005).

Vrijeme usrednjavanja: 1 sat

Veće koncentracije NO, vrijeme, smjer i brzina vjetra:

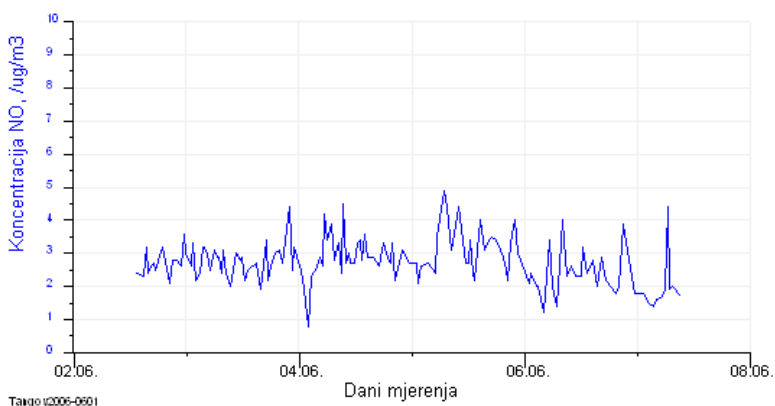
Vrijeme usrednjavanja: 24 sata.

2.6.2006	2.7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
3.6.2006	2.8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
4.6.2006	2.9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
5.6.2006	3.1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Vrijeme usrednjavanja: 1 godina / razdoblje mjerenja

2.8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Graf 36: Grafički prikaz srednjih imisijskih 60 – minutnih koncentracija NO na lokaciji Grada Donja Stubica za razdoblje mjerenja 02.06.-07.06.2006.



Slika 27: Prikaz srednjih imisijskih koncentracija NO u odnosu na smjer vjetra na lokaciji Grada Donja Stubica za razdoblje mjerenja 02.06.-07.06.2006. (u $\mu\text{g}/\text{m}^3$)



UGLJIČNI MONOKSID (CO)

Granične vrijednosti CO u zraku propisane su Uredbom o graničnim vrijednostima onečišćujućih tvari u zraku (NN 133/2005).

Najviše dnevne osmosatne srednje vrijednosti:

(Granična vrijednost 10 mg/m³, Tolerantna vrijednost 16 mg/m³)

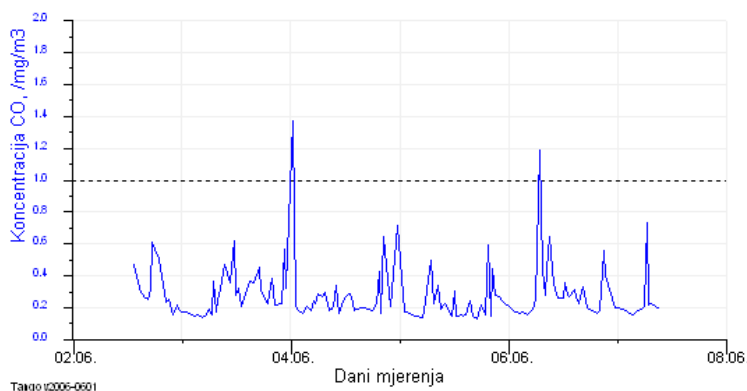
(Gornja granica procjenjivanja 7 mg/m³, donja granica 5 mg/m³)

2.6.2006 0.475 mg/m³

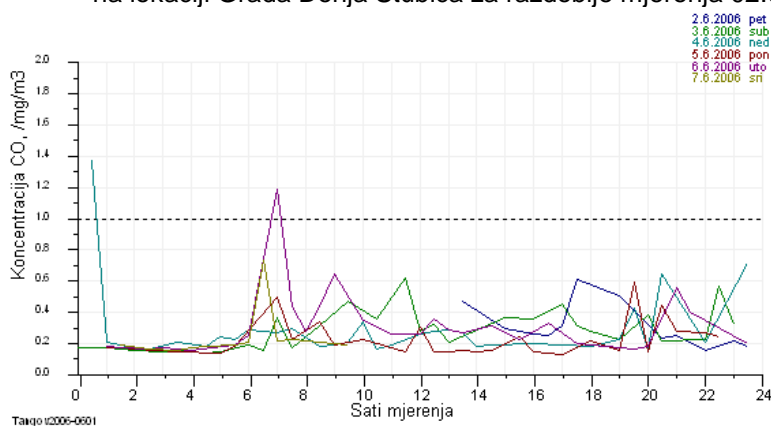
4.6.2006 0.436 mg/m³

6.6.2006 0.424 mg/m³

Graf 37: Grafički prikaz srednjih imisijskih 60 – minutnih koncentracija CO na lokaciji Grada Donja Stubica za razdoblje mjerenja 02.06.-07.06.2006.



Graf 38: Grafički prikaz dnevnog kretanja srednjih imisijskih 60 – minutnih koncentracija CO na lokaciji Grada Donja Stubica za razdoblje mjerenja 02.06.-07.06.2006.



Slika 28: Prikaz srednjih imisijskih koncentracija CO u odnosu na smjer vjeta na lokaciji Grada Donja Stubica za razdoblje mjerenja 02.06.-07.06.2006. ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)



SUMPOROVODIK (H_2S)

Granične i tolerantne vrijednosti sumporovodika u zraku propisane su Uredbom o graničnim vrijednostima onečišćujućih tvari u zraku (NN 133/2005).

Vrijeme usrednjavanja: 1 sat

(Razina granične vrijednosti $7 \mu\text{g}/\text{m}^3$, Tolerantna vrijednost $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$)
(Granična vrijednost ne smije biti premašena više od 7 puta u godini)

Veće koncentracije H_2S , vrijeme, smjer i brzina vjeta:

04.06.2006 u 22⁰⁰ sati; $1.10 \mu\text{g}/\text{m}^3$, vjetar: 015%0.33 m/s
07.06.2006 u 07⁰⁰ sati; $1.04 \mu\text{g}/\text{m}^3$, vjetar: 110%0.18 m/s
Broj prekoračenja granične vrijednosti za razdoblje mjerenja: 0

Vrijeme usrednjavanja: 24 sata.

(Razina granične vrijednosti: $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$)
(Granična vrijednost ne smije biti premašena više od 7 puta u godini)

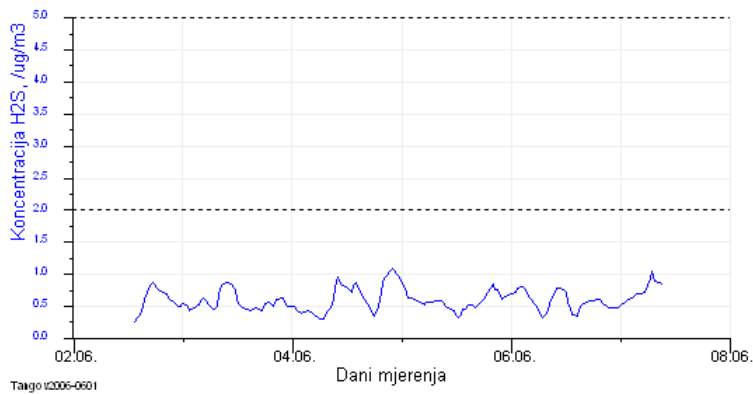
2.6.2006	$0.62 \mu\text{g}/\text{m}^3$
3.6.2006	$0.56 \mu\text{g}/\text{m}^3$
4.6.2006	$0.63 \mu\text{g}/\text{m}^3$
7.6.2006	$0.78 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Vrijeme usrednjavanja: 1 godina / razdoblje mjerenja

(Razina granične vrijednosti $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$)

$0.60 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Graf 39: Grafički prikaz srednjih imisijskih 60 – minutnih koncentracija H₂S na lokaciji Grada Donja Stubica za razdoblje mjerenja 02.06.-07.06.2006.



Slika 29: Prikaz srednjih imisijskih koncentracija H₂S u odnosu na smjer vjetra na lokaciji Grada Donja Stubica za razdoblje mjerenja 02.06.-07.06.2006. (u µg/m³)



UGLJIČNI DIOKSID (CO₂)

Vrijeme usrednjavanja: 1 sat

Veće koncentracije CO₂, vrijeme, smjer i brzina vjetra:

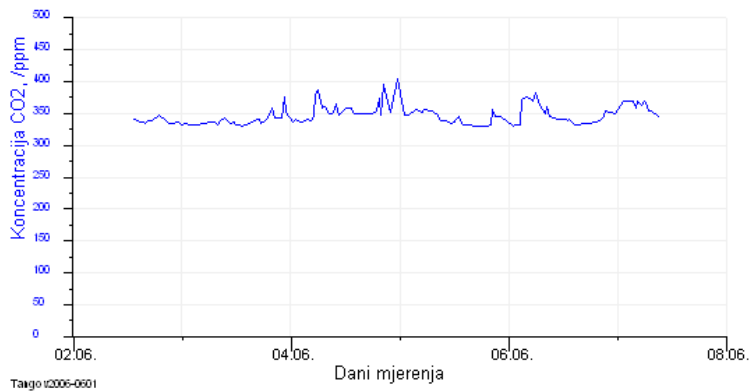
Vrijeme usrednjavanja: 24 sata.

4.6.2006	355 ppm
6.6.2006	347 ppm
7.6.2006	361 ppm

Vrijeme usrednjavanja: 1 godina / razdoblje mjerenja

346 ppm

Graf 40: Grafički prikaz srednjih imisijskih 60 – minutnih koncentracija CO₂ na lokaciji Grada Donja Stubica za razdoblje mjerenja 02.06.-07.06.2006.



Slika 30: Prikaz srednjih imisijskih koncentracija CO₂ u odnosu na smjer vjetra na lokaciji Grada Donja Stubica za razdoblje mjerenja 02.06.-07.06.2006. (u µg/m³)



OZON (O₃)

Granične i tolerantne vrijednosti ozona u zraku propisane su Uredbom o ozonu u zraku (NN 133/2005).

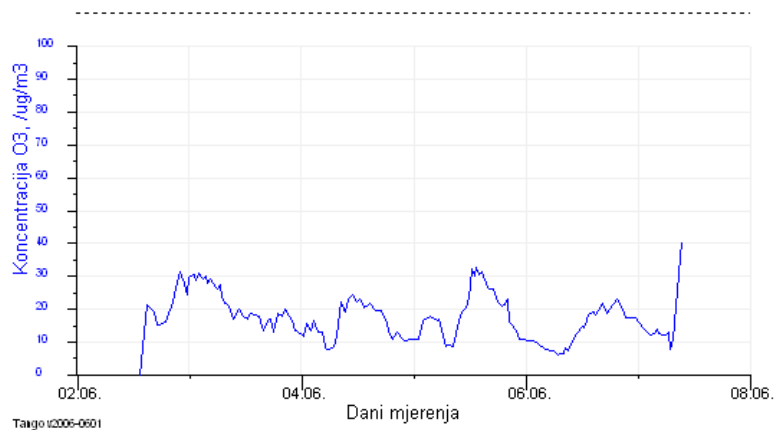
Najviše dnevne osmosatne srednje vrijednosti:
(Tolerantna vrijednost 120 µg/m³)

3.6.2006	29 µg/m ³
5.6.2006	28 µg/m ³
7.6.2006	41 µg/m ³

Srednja dnevna vrijednost (0 - 24 sata)
(Tolerantna vrijednost 110 µg/m³)

2.6.2006	20 µg/m ³
3.6.2006	22 µg/m ³
5.6.2006	20 µg/m ³

Graf 41: Grafički prikaz srednjih imisijskih 60 – minutnih koncentracija O_3 na lokaciji Grada Donja Stubica za razdoblje mjerenja 02.06.-07.06.2006.



Slika 31: Prikaz srednjih imisijskih koncentracija O_3 u odnosu na smjer vjetra na lokaciji Grada Donja Stubica za razdoblje mjerenja 02.06.-07.06.2006. ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)



5.3.3. OPIS KAKVOĆE ZRAKA NA POZICIJI MJERENJA

Na lokaciji mjerenja PEL-a stanje zagađenosti zraka je sljedeće:

PM₁₀	Prosječna koncentracija lebdećih čestica za vrijeme mjerenja (23 µg/m³) niža je od graničnih vrijednosti za jednu godinu (40 µg/m ³) a veća je od gornje granice procjenjivanja (14 µg/m ³). Prosječne 24 – satne koncentracije lebdećih čestica bile su niže od graničnih (50 µg/m ³) a dana 06.06.2006. zabilježena je najveća vrijednost: 35 µg/m³ . Najviša 30-minutna koncentracija bila je 95 µg/m³ dana 06.06.2006 u razdoblju u 13 sati.
CO	Najviše dnevne osmosatne srednje vrijednosti CO zabilježene su 2.06.2006 i iznosile su 0,475 mg/m³ (granična vrijednost je 10 mg/m ³). Najviša 30 – minutna koncentracija bila je 1,35 mg/m³ zabilježena dana 04.06.2006 u 00:00 sati.
NO	Najviša 1-satna koncentracija iznosila je 5 µg/m³ ; prosječna koncentracija za cijelo vrijeme mjerenja iznosila je 2,8 µg/m³ . Dana 05.06.2006 zabilježena je najviša prosječna 24 – satna koncentracija; iznosila 3,1 µg/m³ .
NO₂	Najviša 30 - minutna koncentracije NO ₂ iznosila je 8 µg/m³ . Prosječna koncentracija za cijelo razdoblje mjerenja iznosila je 5 µg/m³ .
SO₂	Usrednjena vrijednost koncentracija SO ₂ za cijelo razdoblje mjerenja iznosi 6 µg/m³ . To je niže od graničnih vrijednosti (granične vrijednosti iznose 350 µg/m ³). Najviša 30-minutna koncentracija iznosila je 11µg/m³ .
O₃	Najviša dnevna 8 – satna vrijednost iznosila je 41 µg/m³ što je niže od tolerantne vrijednosti (120 µg/m ³). Ta je vrijednost zabilježena 03.06.2006; 02.06.2006 zabilježena je najviša srednja dnevna vrijednost i iznosila je 22 µg/m³ .
CO₂	Prosječne koncentracije CO ₂ za cijelo vrijeme mjerenja iznosile su 346 ppm . Najviše su koncentracije bile u srijedu 07.06.2006 kada su prosječne vrijednosti iznosile 361 ppm .

Najviša zabilježena koncentracija H₂S iznosila je 1,1 µg/m³. Prosječna H₂S koncentracija za cijelo razdoblje mjerenja iznosila je 0,60 µg/m³. Najviša 24 – satna koncentracija iznosila je 0,63 µg/m³ (dana 04.06.2006).

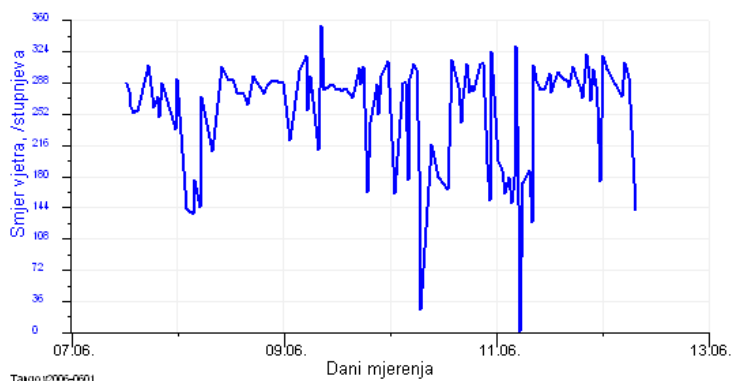
5.4. LOKACIJA 4 – ZABOK

Mjerenje je trajalo u razdoblju od 07.06.2006. do 12.06.2006. Pokretni ekološki laboratorij (PEL) je bio smješten u objektu tvrtke Zagorski vodovod d.o.o. Zabok. Istočno od lokacije mjerenja nalazi se servisna cesta za industrijsku zonu (150 metara istočno). Još više istočnije nalazi se autocesta Zagreb – Krapina. Značajnijih onečišćivača u bližoj okolini nema. Mjerenje je obavljeno u prvoj polovici mjeseca lipnja: vrijeme je bilo suho, bez oborina i za doba godine relativno hladno: najniža zabilježena temperatura bila je 5°C a najviša oko 19°C. Najviša dnevna amplituda temperature iznosila je oko 14°C, a najniža oko 8°C. Vjetar je puhao naj češće iz smjera zapada i sjeverozapada; brzina vjetra je bila do 3 m/s. Od 22 sata do 8 sati brzina vjetra uglavnom nije prelazila 0,5 m/s; nakon toga, do podneva brzina vjetra bi se povećala na gotovo 3 m/s a potom u poslijepodnevnom i večernjim satima vjetar bi slabio. Ukupno je u kontinuitetu mjereno oko 115 sati.

5.4.1 GRAFIČKI PRIKAZI MIKROMETEOROLOŠKIH PARAMETARA

Smjer vjetra

Graf 42: Grafički prikaz srednjeg 30-minutnog smjera vjetra na lokaciji Grada Zaboka za razdoblje mjerenja 07.06.-12.06.2006.

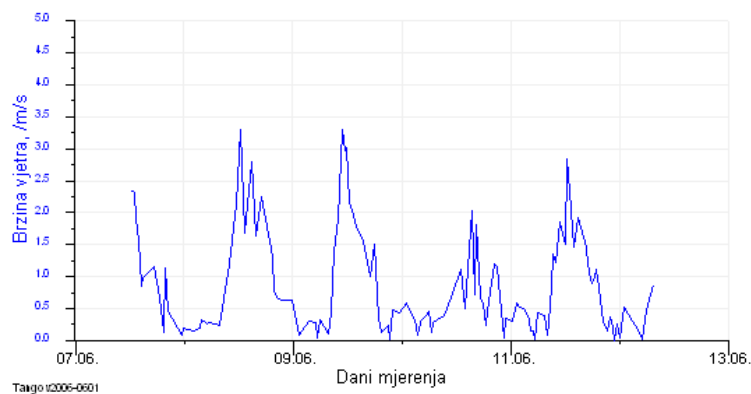


Slika 32: Prikaz učestalosti vjetra ovisno o smjeru na lokaciji Grada Zaboka za razdoblje mjerenja 07.06.-12.06.2006. (u %)

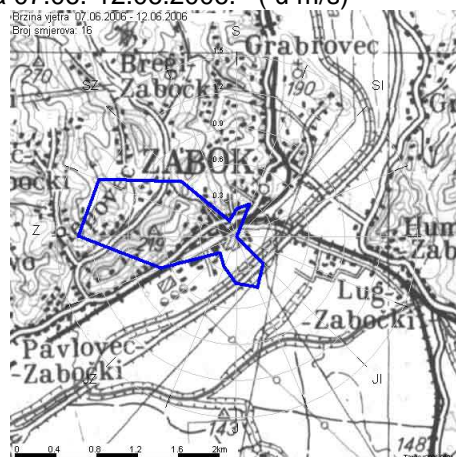


Brzina vjetra

Graf 43: Grafički prikaz srednje 30-minutne brzine vjetra na lokaciji Grada Zaboka za razdoblje mjerenja 07.06.-12.06.2006.

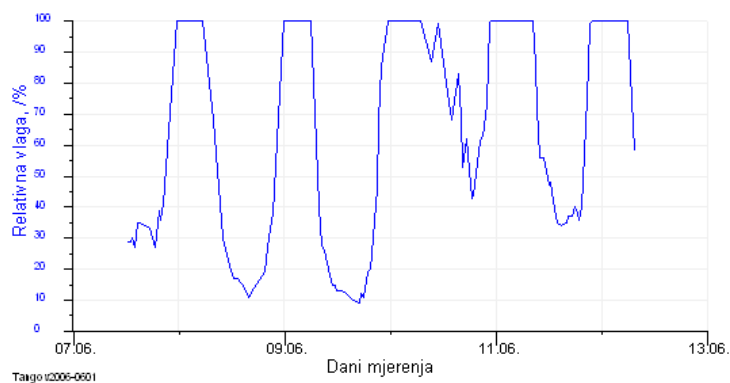


Slika 33: Prikaz ovisnosti brzine vjetra o smjeru vjetra na lokaciji Grada Zaboka za razdoblje mjerenja 07.06.-12.06.2006. (u m/s)



Relativna vlaga i tlak zraka

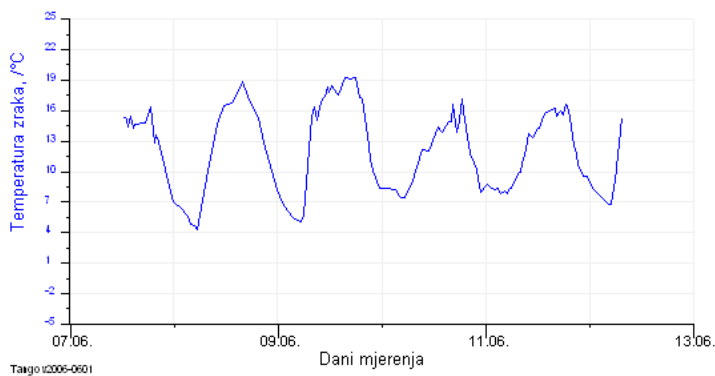
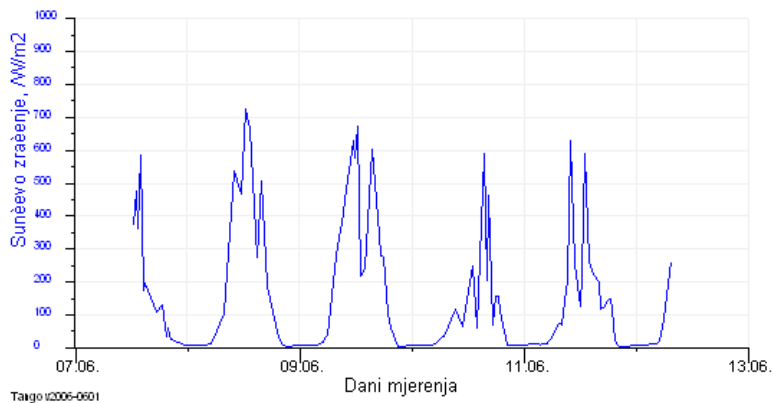
Graf 44: Grafički prikaz srednje 30-minutne relativne vlage u zraku na lokaciji Grada Zaboka za razdoblje mjerenja 07.06.-12.06.2006.



Tablica 10: Prosječni dnevni tlak zraka na lokaciji Grada Zaboka za razdoblje mjerenja 07.06.-12.06.2006.

	07.06.	08.06.	09.06.	10.06.	11.06.	12.06.
tlak, hPa	1020	1024	1022	1019	1024	1024

Temperatura zraka i solarno zračenje

Graf 45: Grafički prikaz srednje 30-minutne temperature zraka na lokaciji Grada Zaboka za razdoblje mjerenja 07.06.-12.06.2006.**Graf 46:** Grafički prikaz srednjeg 30-minutnog solarnog zračenja na lokaciji Grada Zaboka za razdoblje mjerenja 07.06.-12.06.2006.

Vrijeme je bilo suho, bez oborina i za doba godine relativno hladno: najniža zabilježena temperatura bila je 5°C a najviša oko 19°C. Najviša dnevna amplituda temperatura iznosila je oko 14°C, a najniža oko 8°C. Vjetar je puhao najčešće iz smjera zapada i sjeverozapada; brzina vjetra je bila do 3 m/s. Od 22 sata do 8 sati brzina vjetra uglavnom nije prelazila 0,5 m/s; nakon toga, do podneva brzina vjetra bi se povećala na gotovo 3 m/s a potom u poslijepodnevnom i večernjim satima vjetar bi slabio.

5.4.2 REZULTATI MJERENJA I GRAFIČKI PRIKAZI MJERENJA POLUTANATA

SUMPORNI DIOKSID (SO₂)

Granične i tolerantne vrijednosti sumpornog dioksida u zraku propisane su Uredbom o graničnim vrijednostima onečišćujućih tvari u zraku (NN 133/2005).

Vrijeme usrednjavanja: 1 sat

(Razina granične vrijednosti 350 µg/m³, Tolerantna vrijednost 500 µg/m³)

(Granična vrijednost ne smije biti premašena više od 24 puta u godini)

(Tolerantna vrijednost ne smije biti premašena više od 24 puta u godini)

Veće koncentracije SO₂, vrijeme, smjer i brzina vjetra:

Broj prekoračenja granične vrijednosti za razdoblje mjerenja: 0

Vrijeme usrednjavanja: 24 sata.

(Razina granične vrijednosti: 125 µg/m³)

(Granična vrijednost ne smije biti premašena više od 3 puta u godini)

(Gornja granica procjenjivanja 75 µg/m³, donja granica 50 µg/m³)

(Gornja granica procjenjivanja ekosustava 12 µg/m³, donja granica 8 µg/m³)

9.6.2006 6 µg/m³

10.6.2006 5 µg/m³

11.6.2006 6 µg/m³

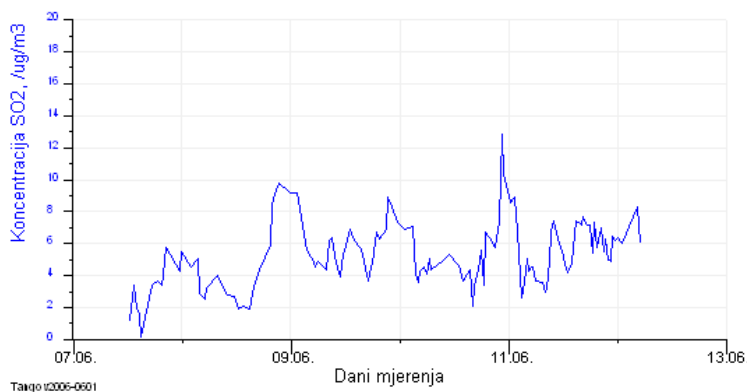
12.6.2006 7 µg/m³

Vrijeme usrednjavanja: 1 godina / razdoblje mjerenja

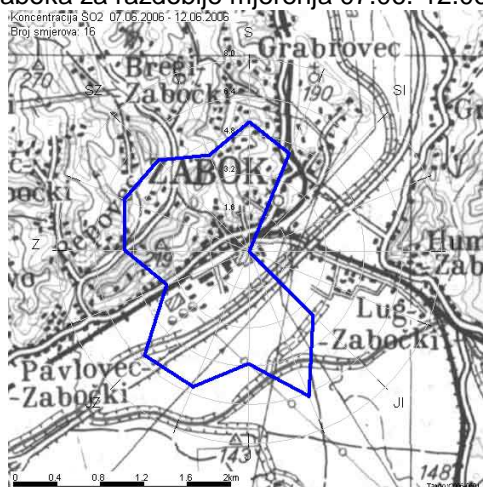
(Razina granične vrijednosti 50 µg/m³)

5 µg/m³

Graf 47: Grafički prikaz srednjih imisijskih 60 – minutnih koncentracija SO₂ na lokaciji Grada Zaboka za razdoblje mjerenja 07.06.-12.06.2006.



Slika 34: Prikaz srednjih imisijskih koncentracija SO₂ u odnosu na smjer vjetra na lokaciji Grada Zaboka za razdoblje mjerenja 07.06.-12.06.2006. (u µg/m³)



UKUPNE LEBDEĆE ČESTICE (PM₁₀)

Granične i tolerantne vrijednosti lebdećih čestica u zraku propisane su Uredbom o graničnim vrijednostima onečišćujućih tvari u zraku (NN 133/2005).

Vrijeme usrednjavanja: 24 sata.

(Razina granične vrijednosti: 50 µg/m³, tolerantna vrijednost: 75 µg/m³)
 (Granična vrijednost ne smije biti premašena više od 35 puta u godini)
 (Tolerantna vrijednost ne smije biti premašena više od 35 puta u godini)
 (Gornja granica procjenjivanja 30 µg/m³, donja granica 20 µg/m³)

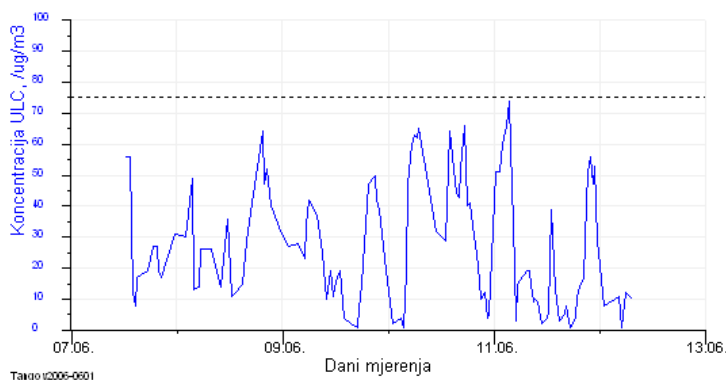
7.6.2006	29 µg/m ³
8.6.2006	31 µg/m ³
10.6.2006	35 µg/m ³
11.6.2006	25 µg/m ³

Vrijeme usrednjavanja: 1 godina / razdoblje mjerenja

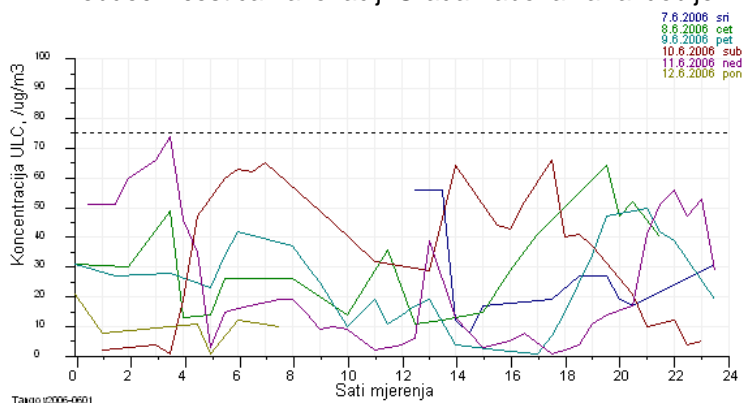
(Razina granične vrijednosti 40 µg/m³, tolerantna vrijednost: 60 µg/m³)
 (Gornja granica procjenjivanja 14 µg/m³, donja granica 10 µg/m³)

27 µg/m³

Graf 48: Grafički prikaz srednje satne imisijske koncentracije ukupnih lebdećih čestica na lokaciji Grada Zaboka za razdoblje mjerenja 07.06.-12.06.2006.



Graf 49: Grafički prikaz dnevnog kretanja srednje satne imisijske koncentracije ukupnih lebdećih čestica na lokaciji Grada Zaboka za razdoblje mjerenja 07.06.-12.06.2006.



Slika 35: Prikaz imisijske koncentracije ukupnih lebdećih čestica u odnosu na smjer vjetra na lokaciji Grada Zaboka za razdoblje mjerenja 07.06.-12.06.2006. ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)



DUŠIČNI DIOKSID (NO_2)

Granične i tolerantne vrijednosti dušičnog dioksida u zraku propisane su Uredbom o graničnim vrijednostima onečišćujućih tvari u zraku (NN 133/2005).

Vrijeme usrednjavanja: 1 sat

(Razina granične vrijednosti $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$, Tolerantna vrijednost $300 \mu\text{g}/\text{m}^3$)
 (Granična vrijednost ne smije biti premašena više od 18 puta u godini)
 (Tolerantna vrijednost ne smije biti premašena više od 18 puta u godini)
 (Gornja granica procjenjivanja $140 \mu\text{g}/\text{m}^3$, donja granica $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$)

Veće koncentracije NO_2 , vrijeme, smjer i brzina vjetra:

Broj prekoračenja granične vrijednosti za razdoblje mjerenja: 0

Vrijeme usrednjavanja: 24 sata.

(Razina granične vrijednosti: $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$, tolerantna vrijednost: $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$)
 (Granična vrijednost ne smije biti premašena više od 7 puta u godini)
 (Tolerantna vrijednost ne smije biti premašena više od 7 puta u godini)

7.6.2006	5.0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
8.6.2006	5.3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
9.6.2006	5.6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Vrijeme usrednjavanja: 1 godina / razdoblje mjerenja

(Razina granične vrijednosti 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

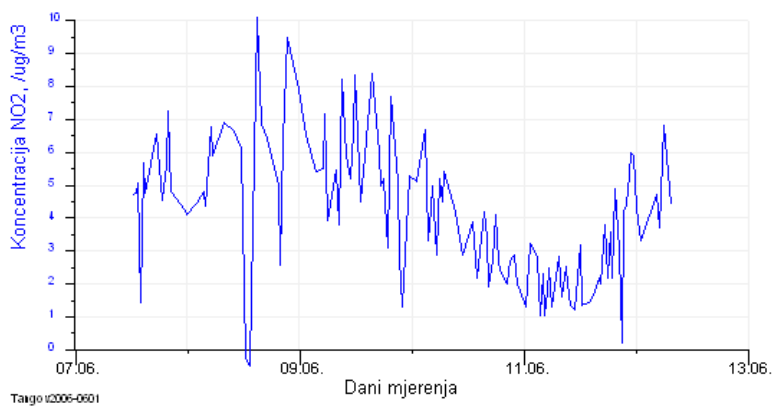
(Gornja granica procjenjivanja 32 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, donja granica 26 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

(Gornja granica procjenjivanja za zaštitu vegetacije 24 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (za NO_x)

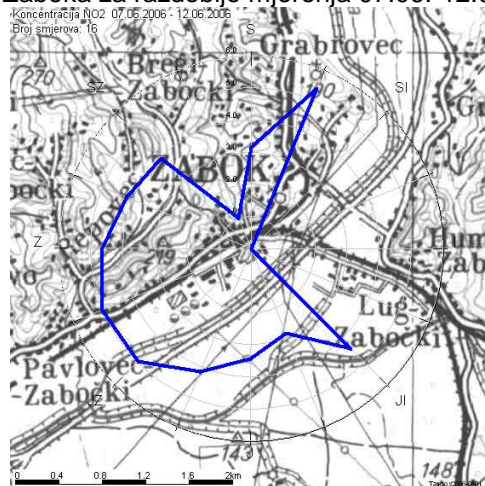
(Donja granica procjenjivanja za zaštitu vegetacije 19.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (za NO_x)

4.2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Graf 50: Grafički prikaz srednjih imisijskih 60 – minutnih koncentracija NO_2 na lokaciji Grada Zaboka za razdoblje mjerenja 07.06.-12.06.2006.



Slika 36: Prikaz srednjih imisijskih koncentracija NO_2 u odnosu na smjer vjetra na lokaciji Grada Zaboka za razdoblje mjerenja 07.06.-12.06.2006. (u $\mu\text{g}/\text{m}^3$)



DUŠIČNI OKSID (NO)

Dušični oksid je prekursor ozona i njegovo je mjerenje preporučeno Uredbom o ozonu u zraku (NN 133/2005).

Vrijeme usrednjavanja: 1 sat

Veće koncentracije NO, vrijeme, smjer i brzina vjetra:

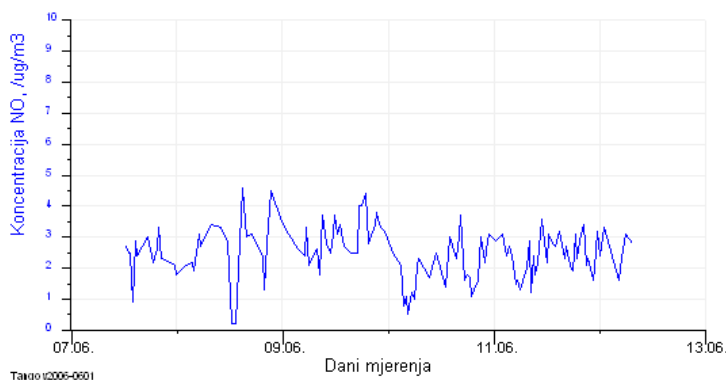
Vrijeme usrednjavanja: 24 sata.

7.6.2006	2.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
8.6.2006	2.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
9.6.2006	3.1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
12.6.2006	2.6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Vrijeme usrednjavanja: 1 godina / razdoblje mjerenja

2.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Graf 51: Grafički prikaz srednjih imisijskih 60 – minutnih koncentracija NO na lokaciji Grada Zaboka za razdoblje mjerenja 07.06.-12.06.2006.



Slika 37: Prikaz srednjih imisijskih koncentracija NO u odnosu na smjer vjetra na lokaciji Grada Zaboka za razdoblje mjerenja 07.06.-12.06.2006. ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)



UGLJIČNI MONOKSID (CO)

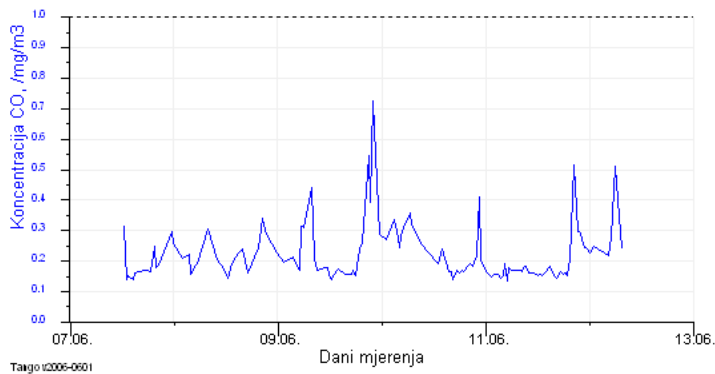
Granične vrijednosti CO u zraku propisane su Uredbom o graničnim vrijednostima onečišćujućih tvari u zraku (NN 133/2005).

Najviše dnevne osmosatne srednje vrijednosti:

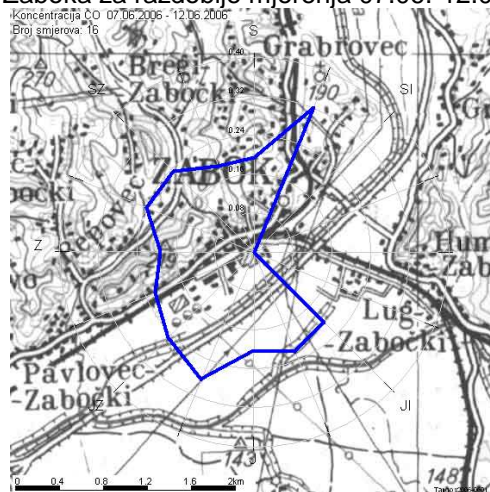
(Granična vrijednost 10 mg/m³, Tolerantna vrijednost 16 mg/m³)
(Gornja granica procjenjivanja 7 mg/m³, donja granica 5 mg/m³)

7.6.2006	0.314 mg/m ³
9.6.2006	0.326 mg/m ³
10.6.2006	0.408 mg/m ³
12.6.2006	0.375 mg/m ³

Graf 52: Grafički prikaz srednjih imisijskih 60 – minutnih koncentracija CO na lokaciji Grada Zaboka za razdoblje mjerenja 07.06.-12.06.2006.



Slika 38: Prikaz srednjih imisijskih koncentracija CO u odnosu na smjer vjetrova na lokaciji Grada Zaboka za razdoblje mjerenja 07.06.-12.06.2006. (u µg/m³)



SUMPOROVODIK (H₂S)

Granične i tolerantne vrijednosti sumporovodika u zraku propisane su Uredbom o graničnim vrijednostima onečišćujućih tvari u zraku (NN 133/2005).

Vrijeme usrednjavanja: 1 sat

(Razina granične vrijednosti 7 µg/m³, Tolerantna vrijednost 10 µg/m³)
(Granična vrijednost ne smije biti premašena više od 7 puta u godini)

Veće koncentracije H₂S, vrijeme, smjer i brzina vjetra:

07.06.2006 u 13 ⁰⁰ sati;	1.42 µg/m ³ ,	vjetar: 278°/2.31 m/s
07.06.2006 u 13 ³⁰ sati;	1.83 µg/m ³ ,	vjetar: 261°/1.93 m/s
07.06.2006 u 14 ⁰⁰ sati;	1.95 µg/m ³ ,	vjetar: 253°/1.56 m/s
07.06.2006 u 14 ³⁰ sati;	1.83 µg/m ³ ,	vjetar: 257°/0.85 m/s
07.06.2006 u 15 ⁰⁰ sati;	1.59 µg/m ³ ,	vjetar: 254°/0.98 m/s
08.06.2006 u 13 ³⁰ sati;	1.21 µg/m ³ ,	vjetar: 278°/1.69 m/s
08.06.2006 u 15 ⁰⁰ sati;	1.34 µg/m ³ ,	vjetar: 276°/2.81 m/s
08.06.2006 u 16 ⁰⁰ sati;	1.26 µg/m ³ ,	vjetar: 263°/1.64 m/s
10.06.2006 u 18 ⁰⁰ sati;	1.21 µg/m ³ ,	vjetar: 277°/0.58 m/s
10.06.2006 u 18 ³⁰ sati;	1.31 µg/m ³ ,	vjetar: 284°/0.24 m/s
10.06.2006 u 19 ⁰⁰ sati;	1.39 µg/m ³ ,	vjetar: 278°/0.46 m/s
10.06.2006 u 20 ³⁰ sati;	1.44 µg/m ³ ,	vjetar: 310°/1.20 m/s

Broj prekoračenja granične vrijednosti za razdoblje mjerenja: 0Vrijeme usrednjavanja: 24 sata.

(Razina granične vrijednosti: 5 µg/m³)
(Granična vrijednost ne smije biti premašena više od 7 puta u godini)

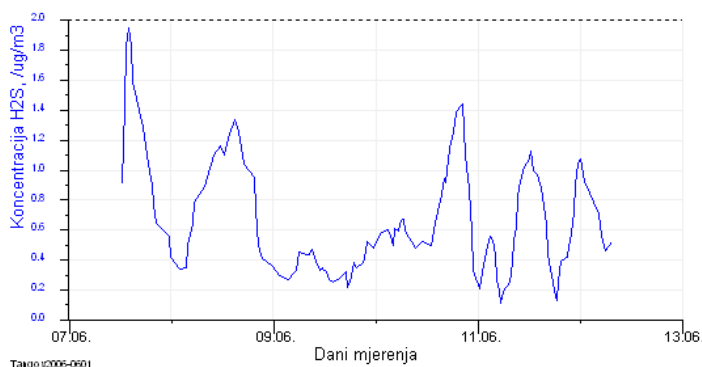
7.6.2006	1.23 µg/m ³
8.6.2006	0.82 µg/m ³
10.6.2006	0.78 µg/m ³
12.6.2006	0.71 µg/m ³

Vrijeme usrednjavanja: 1 godina / razdoblje mjerenja

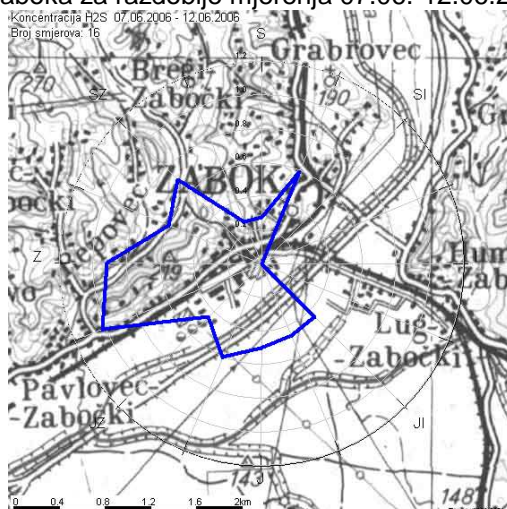
(Razina granične vrijednosti 2 µg/m³)

0.67 µg/m³

Graf 53: Grafički prikaz srednjih imisijskih 60 – minutnih koncentracija H₂S na lokaciji Grada Zaboka za razdoblje mjerenja 07.06.-12.06.2006.



Slika 39: Prikaz srednjih imisijskih koncentracija H₂S u odnosu na smjer vjetra na lokaciji Grada Zaboka za razdoblje mjerenja 07.06.-12.06.2006. (u µg/m³)



UGLJIČNI DIOKSID (CO₂)

Vrijeme usrednjavanja: 1 sat

Veće koncentracije CO₂, vrijeme, smjer i brzina vjetra:

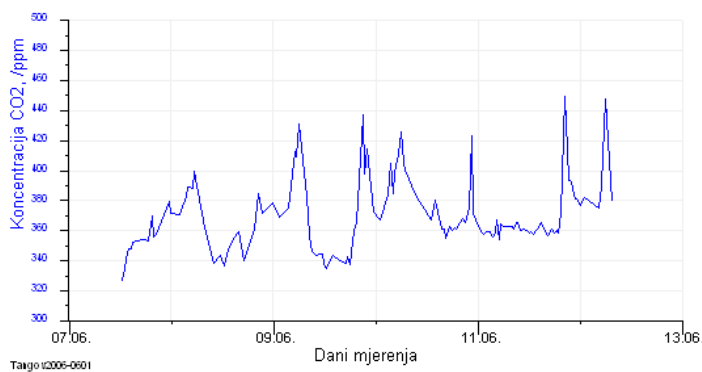
Vrijeme usrednjavanja: 24 sata.

9.6.2006	368 ppm
10.6.2006	381 ppm
11.6.2006	368 ppm
12.6.2006	392 ppm

Vrijeme usrednjavanja: 1 godina / razdoblje mjerenja

370 ppm

Graf 54: Grafički prikaz srednjih imisijskih 60 – minutnih koncentracija CO₂ na lokaciji Grada Zaboka za razdoblje mjerenja 07.06.-12.06.2006.



Slika 40: Prikaz srednjih imisijskih koncentracija CO₂ u odnosu na smjer vjetra na lokaciji Grada Zaboka za razdoblje mjerenja 07.06.-12.06.2006. (u µg/m³)



OZON (O₃)

Granične i tolerantne vrijednosti ozona u zraku propisane su Uredbom o ozonu u zraku (NN 133/2005).

Najviše dnevne osmosatne srednje vrijednosti:

(Tolerantna vrijednost 120 µg/m³)

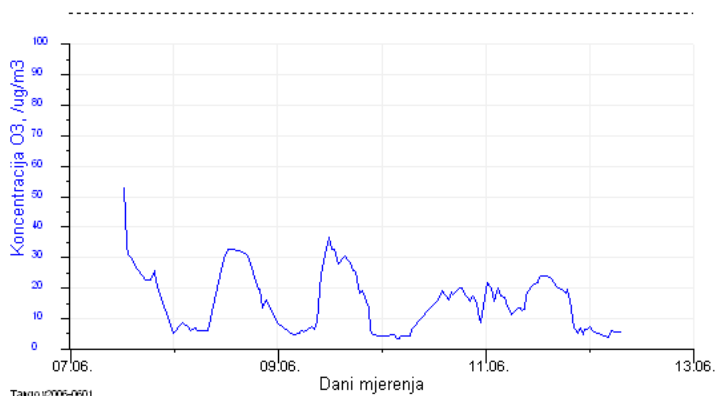
7.6.2006	53 µg/m ³
8.6.2006	32 µg/m ³
9.6.2006	31 µg/m ³

Srednja dnevna vrijednost (0 - 24 sata)

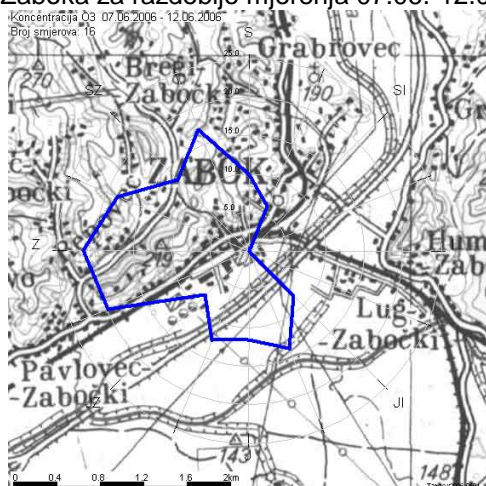
(Tolerantna vrijednost 110 µg/m³)

7.6.2006	27 µg/m ³
8.6.2006	18 µg/m ³
9.6.2006	18 µg/m ³
11.6.2006	16 µg/m ³

Graf 55: Grafički prikaz srednjih imisijskih 60 – minutnih koncentracija O_3 na lokaciji Grada Zaboka za razdoblje mjerenja 07.06.-12.06.2006.



Slika 41: Prikaz srednjih imisijskih koncentracija O_3 u odnosu na smjer vjetra na lokaciji Grada Zaboka za razdoblje mjerenja 07.06.-12.06.2006. (u $\mu\text{g}/\text{m}^3$)



NAPOMENE

Najviša dnevna osmosatna srednja vrijednost koncentracija bira se ispitivanjem osmosatnih pomičnih srednjih vrijednosti, izračunatih iz podataka dobivenih po satu i ažuriranih svaki sat;

Gornja granica procjenjivanja: propisana razina onečišćenosti ispod koje se ocjenjivanje onečišćenosti može obavljati kombinacijom mjerenja i metoda procjene na temelju standardiziranih matematičkih modela i/ili drugih mjerodavnih metoda procjene;

Donja granica procjenjivanja: propisana razina onečišćenosti ispod koje se ocjenjivanje onečišćenosti može obavljati samo s pomoću metoda procjene na temelju standardiziranih matematičkih modela i/ili drugih mjerodavnih metoda procjene;

5.4.3 OPIS KAKVOĆE ZRAKA NA POZICIJI MJERENJA

Na lokaciji mjerenja PEL-a stanje zagađenosti zraka je sljedeće:

PM₁₀ Prosječna koncentracija lebdećih čestica za vrijeme mjerenja (**17 µg/m³**) niža je od graničnih vrijednosti za jednu godinu (40 µg/m³) a veća je od gornje granice procjenjivanja (**14 µg/m³**). Prosječne 24 – satne koncentracije lebdećih čestica bile su niže od graničnih (50 µg/m³) a dana 01.06.2006. zabilježena je najveća vrijednost: **22 µg/m³**. Najviša 30-minutna koncentracija bila je **42 µg/m³** dana 01.06.2006 u razdoblju od 12 do 16 sati.

CO Najviše dnevne osmosatne srednje vrijednosti CO zabilježene su 30.05.2006 i iznosile su **0,295 mg/m³** (granična vrijednost je 10 mg/m³). Najviša 30 – minutna koncentracija bila je **0,51 mg/m³** zabilježena dana 30.05.2006 u 09:00 sati.

NO Najviša 1-satna koncentracija iznosila je **5 µg/m³**; prosječna koncentracija za cijelo vrijeme mjerenja iznosila je **2,8 µg/m³**. Dana 01.06.2006 zabilježena je najviša prosječna 24 – satna koncentracija; iznosila **3,0 µg/m³**.

NO₂ Najviša 30 - minutna koncentracije NO₂ iznosila je **8 µg/m³**. Prosječna koncentracija za cijelo razdoblje mjerenja iznosila je **5 µg/m³**.

SO₂ Usrednjena vrijednost koncentracija SO₂ za cijelo razdoblje mjerenja iznosi **6 µg/m³**. To je niže od graničnih vrijednosti (granične vrijednosti iznose 350 µg/m³). Najviša 30-minutna koncentracija iznosila je **12 µg/m³**.

O₃ Najviša dnevna 8 – satna vrijednost iznosila je **28 µg/m³** što je niže od tolerantne vrijednosti (120 µg/m³). Ta je vrijednost zabilježena 01.06.2006; 02.06.2006 zabilježena je najviša srednja dnevna vrijednost i iznosila je **24 µg/m³**.

CO₂ Prosječne koncentracije CO₂ za cijelo vrijeme mjerenja iznosile su **358 ppm**. Najviše su koncentracije bile u utorak 30.05.2006 kada su prosječne vrijednosti iznosile 372 ppm.

H₂S Najviša zabilježena koncentracija H₂S iznosila je **1,0 µg/m³**. Prosječna koncentracija za cijelo razdoblje mjerenja iznosila je **0,33 µg/m³**. Najviša 24 – satna koncentracija iznosila je **0,34 µg/m³** (dana 01.06.2006).

6. MJERENJA U RAZDOBLJU OD 23.01 – 14.03.2007.

Mjerenja u hladnom dijelu godine obavljena su u siječnju i ožujku 2007. na 4 lokacije Pokretnim ekološkim laboratorijem (PEL). Obveza izvršitelja bila je obaviti mjerenja imisijskih koncentracija relevantnih pokazatelja kakvoće zraka što je uključivalo: mjerenje imisijskih koncentracija SO₂, H₂S, NO, NO₂, CO, CO₂, O₃, benzen i količine lebdećih čestica (LČ PM₁₀), istovremeno sa mjerenjem mikrometeoroloških pokazatelja: brzina i smjer vjetra, temperatura, tlak i relativna vlažnost zraka.

Mjerenja stanja okoliša PEL-om odvijala su se na četiri lokacija:

Lokacija 1	Zlatar	07.03.2007. – 14.03.2007
<i>Pozicija:</i> X=5105559 Y=5583926 (Gauss-Kruger) 46°05.430' SZŠ 16°05.070' IZD		
Lokacija 2	Krapina	23.01.2007. – 30.01.2007
<i>Pozicija:</i> X=5113514 Y=5567521 (Gauss-Kruger) 46°09.802' SZŠ 15°52.463' IZD		
Lokacija 3	Donja Stubica	30.01.2007. – 05.02.2007
<i>Pozicija:</i> X=5093310 Y=5575562 (Gauss-Kruger) 45°58.845' SZŠ 15°58.519' IZD		
Lokacija 4	Zabok	01.03.2007. – 07.03.2007
<i>Pozicija:</i> X= 5098318 Y=5570723 (Gauss-Kruger) 46°01.582' SZŠ 15°54.816' IZD		

Svi rezultati mjerenja obrađeni su sukladno Uredbi o graničnim vrijednostima onečišćujućih tvari u zraku (Narodne novine 133/2005). Ta je Uredba stupila na snagu 1. siječnja 2006.

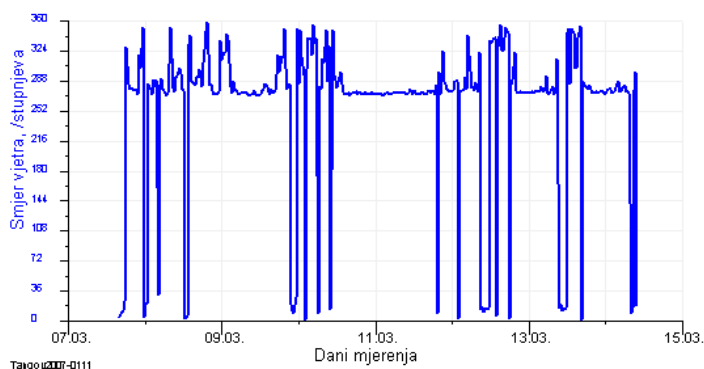
6.1. LOKACIJA 1 - ZLATAR

Mjerenje je trajalo u razdoblju od 07.03.2007. do 14.03.2007. Pokretni ekološki laboratorij (PEL) se nalazio istočno od zgrade Gradske Uprave u Zlataru: udaljenost od prometnice Zlatar Bistrica – Lepoglava bila je oko 150 metara u smjeru zapada. Između prometnice i laboratorija nalazio se park i zgrada Gradske Uprave. Mjerenje je obavljeno u prvoj polovici trećeg mjeseca: vrijeme je bilo suho, bez oborina. Najniža zabilježena temperatura bila je -2°C a najviša oko 16°C. Dnevna amplituda temperatura iznosila je oko 15°C. Vjetar je puhao iz smjera zapada, brzina vjetra je bila do 2,5 m/s. Ukupno je u kontinuitetu mjereno oko 162 sati.

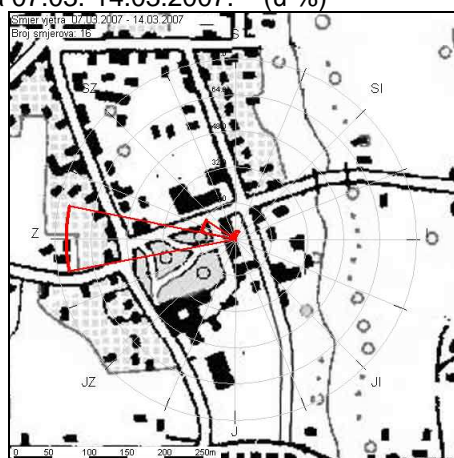
6.1.1. GRAFIČKI PRIKAZI MIKROMETEOROLOŠKIH PARAMETARA

Smjer vjetra

Graf 56: Grafički prikaz srednjeg 30-minutnog smjera vjetra na lokaciji Grada Zlatara za razdoblje mjerenja 07.03.-14.03.2007.

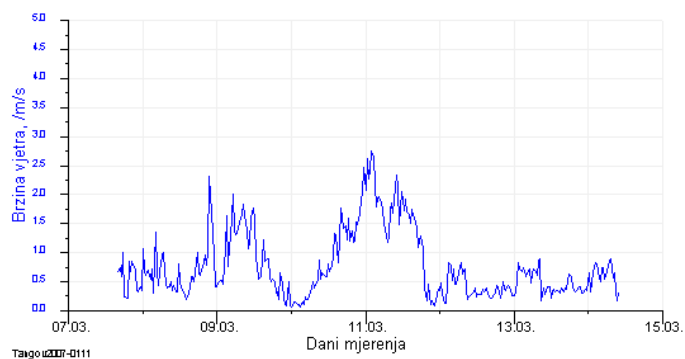


Slika 42: Prikaz učestalosti vjetra ovisno o smjeru na lokaciji Grada Zlatara za razdoblje mjerenja 07.03.-14.03.2007. (u %)



Brzina vjetra

Graf 57: Grafički prikaz srednje 30-minutne brzine vjetra na lokaciji Grada Zlatara za razdoblje mjerenja 07.03.-14.03.2007.

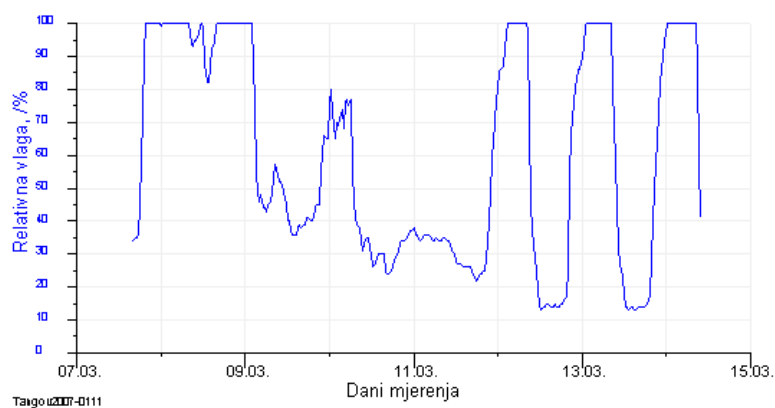


Slika 43: Prikaz ovisnosti brzine vjetra o smjeru vjetra na lokaciji Grada Zlatara za razdoblje mjerenja 07.03.-14.03.2007. (u m/s)



Relativna vlaga i tlak zraka

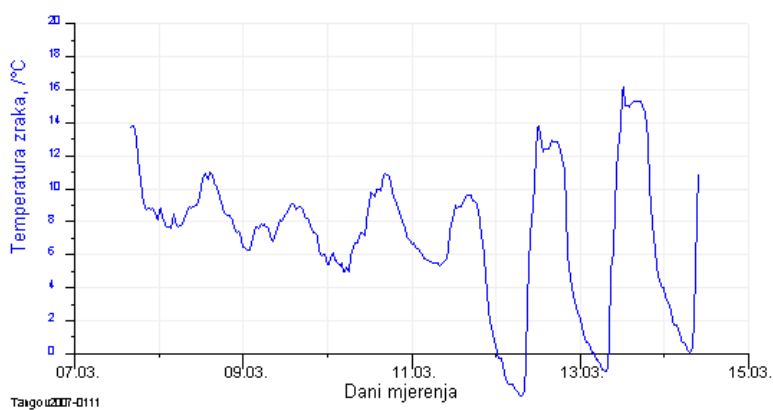
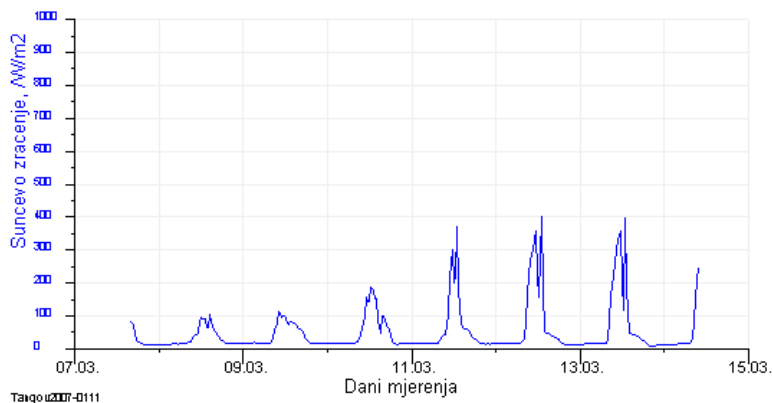
Graf 58: Grafički prikaz srednje 30-minutne relativne vlage u zraku na lokaciji Grada Zlatara za razdoblje mjerenja 07.03.-14.03.2007.



Tablica 11: Prosječni dnevni tlak zraka na lokaciji Grada Zlatara za razdoblje mjerenja 07.03.-14.03.2007.

	07.03.	08.03.	09.03.	10.03.	11.03.	12.03.	13.03.	14.03.
tlak, hPa	1017	1016	1024	1028	1031	1028	1026	1027

Temperatura zraka i solarno zračenje

Graf 59: Grafički prikaz srednje 30-minutne temperature zraka na lokaciji Grada Zlatara za razdoblje mjerenja 07.03.-14.03.2007.**Graf 60:** Grafički prikaz srednjeg 30-minutnog solarnog zračenja na lokaciji Grada Zlatara za razdoblje mjerenja 07.03.-14.03.2007.

Vrijeme je bilo suho, bez oborina. Najniža zabilježena temperatura bila je -2°C a najviša oko 16°C. Dnevna amplituda temperatura izno sila je oko 15°C. Vjetar je puhao iz smjera zapada, brzina vjetra je bila do 2,5 m/s

6.1.2. REZULTATI MJERENJA I GRAFIČKI PRIKAZI MJERENJA POLUTANATA

SUMPORNI DIOKSID (SO₂)

Granične i tolerantne vrijednosti sumpornog dioksida u zraku propisane su Uredbom o graničnim vrijednostima onečišćujućih tvari u zraku (NN 133/2005).

Vrijeme usrednjavanja: 1 sat

(Razina granične vrijednosti 350 µg/m³, Tolerantna vrijednost 470 µg/m³)
 (Granična vrijednost ne smije biti premašena više od 24 puta u godini)
 (Tolerantna vrijednost ne smije biti premašena više od 24 puta u godini)

Veće koncentracije SO₂, vrijeme, smjer i brzina vjetra:

08.03.2007 u 12³⁰ sati; 11.9 µg/m³, vjetar: 003%0.39 m/s
 08.03.2007 u 13³⁰ sati; 11.9 µg/m³, vjetar: 332%0.26 m/s
 12.03.2007 u 14⁰⁰ sati; 12.4 µg/m³, vjetar: 006%0.36 m/s
 14.03.2007 u 09⁰⁰ sati; 16.4 µg/m³, vjetar: 277%0.35 m/s
 14.03.2007 u 09³⁰ sati; 25.5 µg/m³, vjetar: 298%0.17 m/s
 14.03.2007 u 10⁰⁰ sati; 43.3 µg/m³, vjetar: 019%0.32 m/s

Broj prekoračenja granične vrijednosti za razdoblje mjerenja: 0

Vrijeme usrednjavanja: 24 sata.

(Razina granične vrijednosti: 125 µg/m³)
 (Granična vrijednost ne smije biti premašena više od 3 puta u godini)
 (Gornja granica procjenjivanja 75 µg/m³, donja granica 50 µg/m³)
 (Gornja granica procjenjivanja ekosustava 12 µg/m³, donja granica 8 µg/m³)

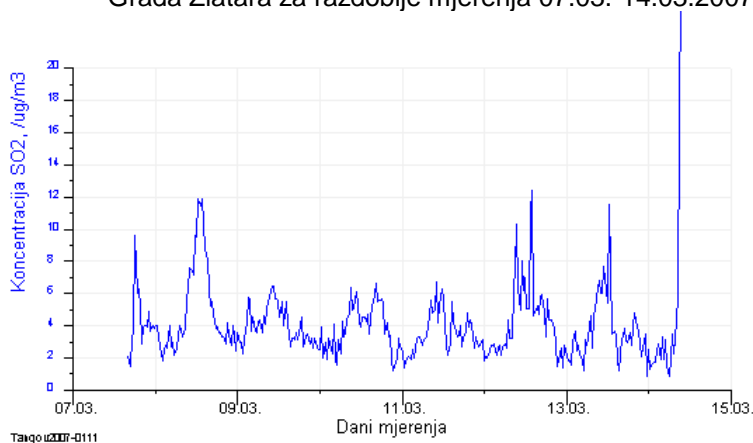
7.3.2007 4 µg/m³
 8.3.2007 5 µg/m³
 14.3.2007 6 µg/m³

Vrijeme usrednjavanja: 1 godina / razdoblje mjerenja

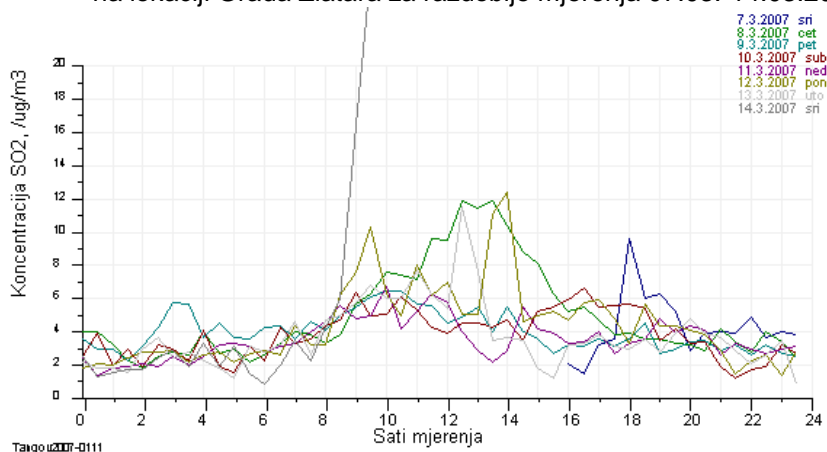
(Razina granične vrijednosti 50 µg/m³)

4 µg/m³

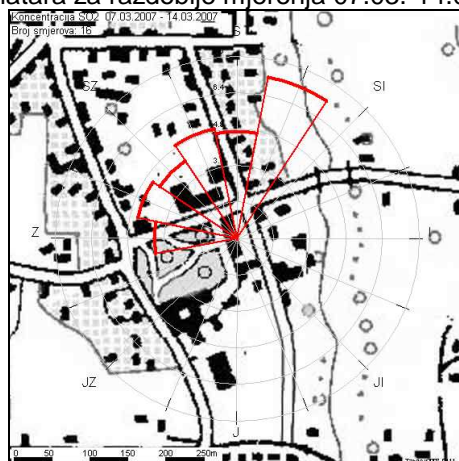
Graf 61: Grafički prikaz srednjih imisijskih 60 – minutnih koncentracija SO₂ na lokaciji Grada Zlatara za razdoblje mjerenja 07.03.-14.03.2007.



Graf 62: Grafički prikaz dnevnog kretanja srednjih imisijskih 60 – minutnih koncentracija SO₂ na lokaciji Grada Zlatara za razdoblje mjerenja 07.03.-14.03.2007.



Slika 44: Prikaz srednjih imisijskih koncentracija SO₂ u odnosu na smjer vjetra na lokaciji Grada Zlatara za razdoblje mjerenja 07.03.-14.03.2007. (u µg/m³)



LEBDEĆE ČESTICE (PM₁₀)

Granične i tolerantne vrijednosti lebdećih čestica u zraku propisane su Uredbom o graničnim vrijednostima onečišćujućih tvari u zraku (NN 133/2005).

Vrijeme usrednjavanja: 24 sata.

(Razina granične vrijednosti: 50 µg/m³, tolerantna vrijednost: 70 µg/m³)
 (Granična vrijednost ne smije biti premašena više od 35 puta u godini)
 (Tolerantna vrijednost ne smije biti premašena više od 35 puta u godini)
 (Gornja granica procjenjivanja 30 µg/m³, donja granica 20 µg/m³)

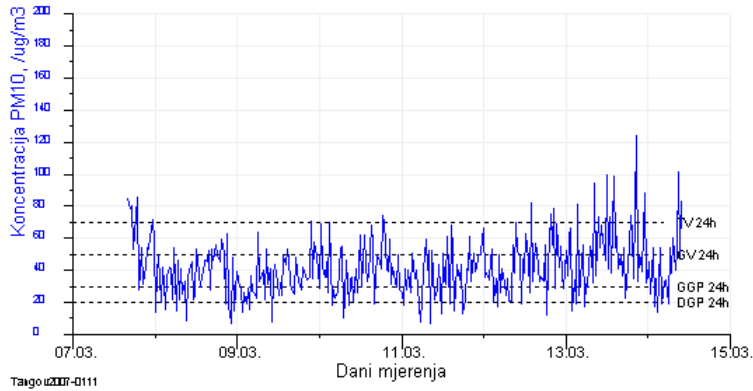
7.3.2007	59 µg/m ³	PREKORAČENJE
10.3.2007	40 µg/m ³	
12.3.2007	43 µg/m ³	
13.3.2007	52 µg/m ³	PREKORAČENJE
14.3.2007	42 µg/m ³	

Vrijeme usrednjavanja: 1 godina / razdoblje mjerenja

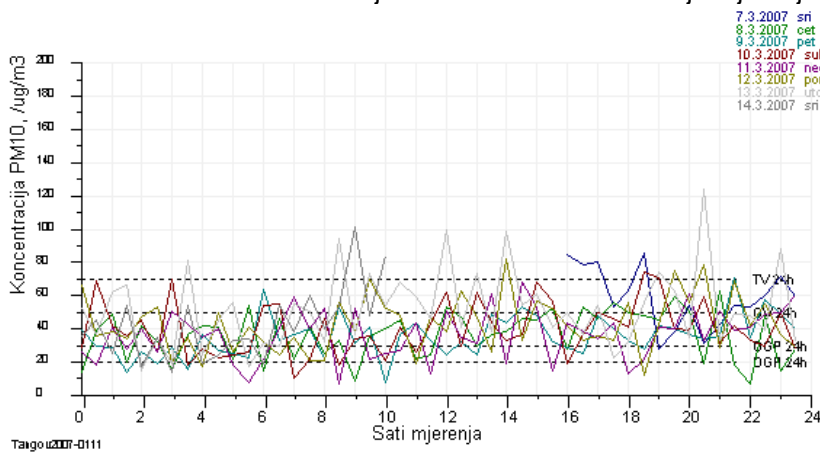
(Razina granične vrijednosti 40 µg/m³, tolerantna vrijednost: 56 µg/m³)
 (Gornja granica procjenjivanja 14 µg/m³, donja granica 10 µg/m³)

42 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ PREKORAČENJE

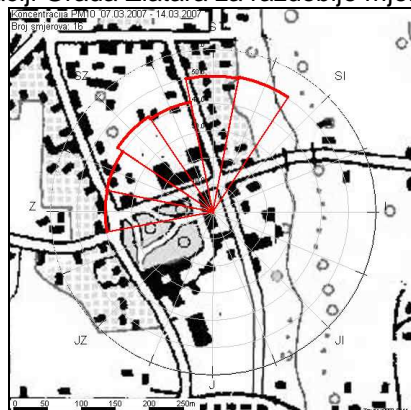
Graf 63: Grafički prikaz srednje satne imisijske koncentracije ukupnih lebdećih čestica na lokaciji Grada Zlatara za razdoblje mjerenja 07.03.-14.03.2007.



Graf 64: Grafički prikaz dnevnog kretanja srednje satne imisijske koncentracije ukupnih lebdećih čestica na lokaciji Grada Zlatara za razdoblje mjerenja 07.03.-14.03.2007.



Slika 45: Prikaz imisijske koncentracije ukupnih lebdećih čestica u odnosu na smjer vjetra na lokaciji Grada Zlatara za razdoblje mjerenja 07.03.-14.03.2007. ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)



DUŠIČNI DIOKSID (NO₂)

Granične i tolerantne vrijednosti dušičnog dioksida u zraku propisane su Uredbom o graničnim vrijednostima onečišćujućih tvari u zraku (NN 133/2005).

Vrijeme usrednjavanja: 1 sat

(Razina granične vrijednosti 200 µg/m³, Tolerantna vrijednost 287.5 µg/m³)
 (Granična vrijednost ne smije biti premašena više od 18 puta u godini)
 (Tolerantna vrijednost ne smije biti premašena više od 18 puta u godini)
 (Gornja granica procjenjivanja 140 µg/m³, donja granica 100 µg/m³)

Veće koncentracije NO₂, vrijeme, smjer i brzina vjetra:

07.03.2007 u 18³⁰ sati; 65.6 µg/m³, vjetar: 284%0.22 m/s
 07.03.2007 u 19⁰⁰ sati; 94.3 µg/m³, vjetar: 278%0.23 m/s
 07.03.2007 u 22⁰⁰ sati; 69.8 µg/m³, vjetar: 319%0.35 m/s
 12.03.2007 u 20⁰⁰ sati; 73.4 µg/m³, vjetar: 276%0.33 m/s
 13.03.2007 u 20⁰⁰ sati; 66.4 µg/m³, vjetar: 274%0.32 m/s
 13.03.2007 u 20³⁰ sati; 65.4 µg/m³, vjetar: 275%0.37 m/s

Broj prekoračenja granične vrijednosti za razdoblje mjerenja: 0Vrijeme usrednjavanja: 24 sata.

(Razina granične vrijednosti: 80 µg/m³, tolerantna vrijednost: 115 µg/m³)
 (Granična vrijednost ne smije biti premašena više od 7 puta u godini)
 (Tolerantna vrijednost ne smije biti premašena više od 7 puta u godini)

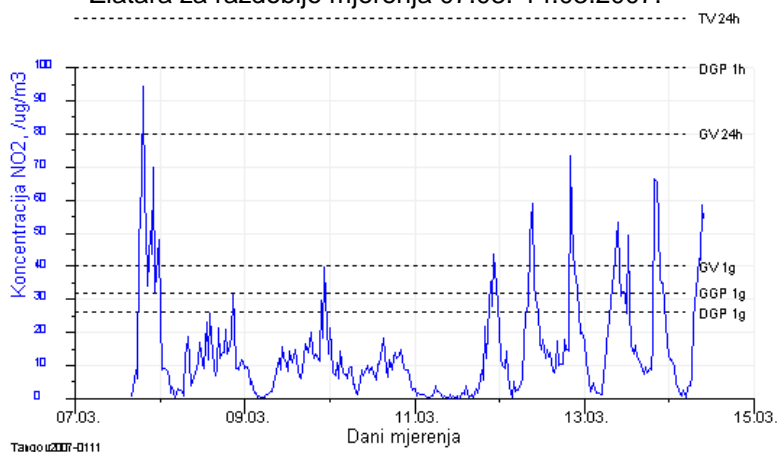
7.3.2007	41.4 µg/m ³
12.3.2007	20.0 µg/m ³
13.3.2007	21.5 µg/m ³
14.3.2007	17.4 µg/m ³

Vrijeme usrednjavanja: 1 godina / razdoblje mjerenja

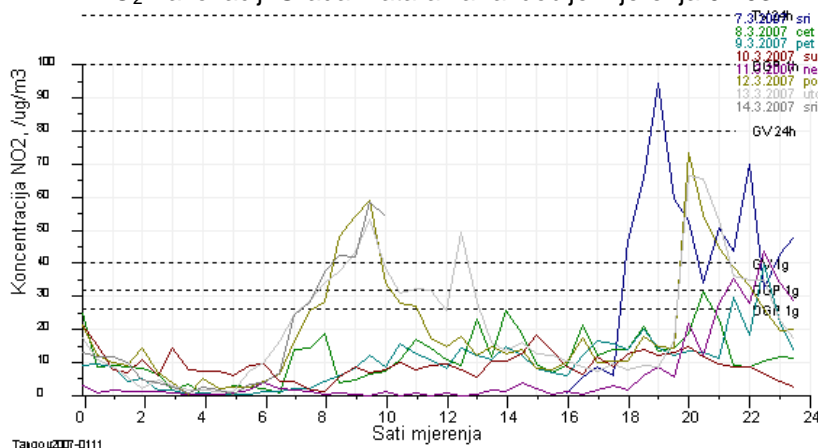
(Razina granične vrijednosti 40 µg/m³)
 (Gornja granica procjenjivanja 32 µg/m³, donja granica 26 µg/m³)
 (Gornja granica procjenjivanja za zaštitu vegetacije 24 µg/m³ (za NO_x)
 (Donja granica procjenjivanja za zaštitu vegetacije 19.5 µg/m³ (za NO_x)

14.8 µg/m³

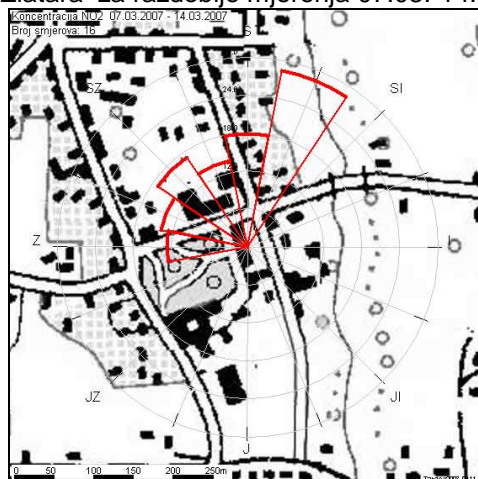
Graf 65: Grafički prikaz srednjih imisijskih 60 – minutnih koncentracija NO₂ na lokaciji Grada Zlatara za razdoblje mjerenja 07.03.-14.03.2007.



Graf 66: Grafički prikaz dnevnog kretanja srednjih imisijskih 60 – minutnih koncentracija NO₂ na lokaciji Grada Zlatara za razdoblje mjerenja 07.03.-14.03.2007.



Slika 46: Prikaz srednjih imisijskih koncentracija NO₂ u odnosu na smjer vjeta na lokaciji Grada Zlatara za razdoblje mjerenja 07.03.-14.03.2007. (u µg/m³)



DUŠIČNI OKSID (NO)

Dušični oksid je prekursor ozona i njegovo je mjerenje preporučeno Uredbom o ozonu u zraku (NN 133/2005).

Vrijeme usrednjavanja: 1 sat

Veće koncentracije NO, vrijeme, smjer i brzina vjeta:

12.03.2007 u 08 ³⁰ sati;	30.9 µg/m ³ ,	vjetar: 322°0.35 m/s
12.03.2007 u 09 ⁰⁰ sati;	40.4 µg/m ³ ,	vjetar: 014°0.18 m/s
12.03.2007 u 09 ³⁰ sati;	55.3 µg/m ³ ,	vjetar: 018°0.24 m/s
14.03.2007 u 08 ³⁰ sati;	47.8 µg/m ³ ,	vjetar: 016°0.66 m/s
14.03.2007 u 09 ⁰⁰ sati;	29.9 µg/m ³ ,	vjetar: 277°0.35 m/s

Vrijeme usrednjavanja: 24 sata.

7.3.2007	5.6 µg/m ³
9.3.2007	5.6 µg/m ³

12.3.2007	8.0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
13.3.2007	7.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
14.3.2007	11.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

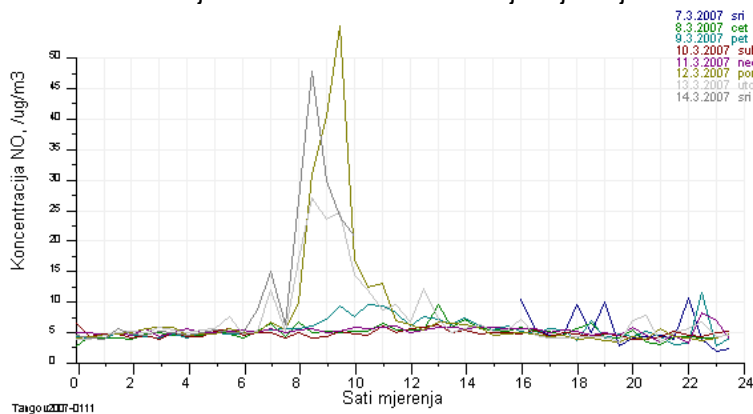
Vrijeme usrednjavanja: 1 godina / razdoblje mjerenja

6.4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

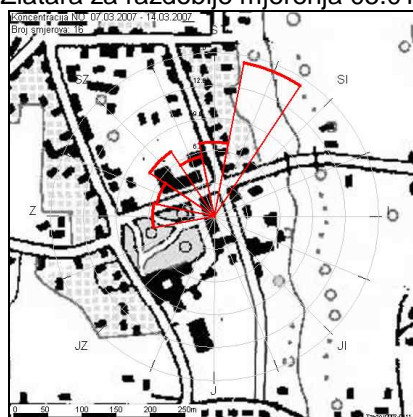
Graf 67: Grafički prikaz srednjih imisijskih 60 – minutnih koncentracija NO na lokaciji Grada Zlatara za razdoblje mjerenja 07.03.-14.03.2007.



Graf 68: Grafički prikaz dnevnog kretanja srednjih imisijskih 60 – minutnih koncentracija NO na lokaciji Grada Zlatara za razdoblje mjerenja 07.03.-14.03.2007.



Slika 47: Prikaz srednjih imisijskih koncentracija NO u odnosu na smjer vjetrova na lokaciji Grada Zlatara za razdoblje mjerenja 05.01.-10.01.2007. (u $\mu\text{g}/\text{m}^3$)



UGLJIČNI MONOKSID (CO)

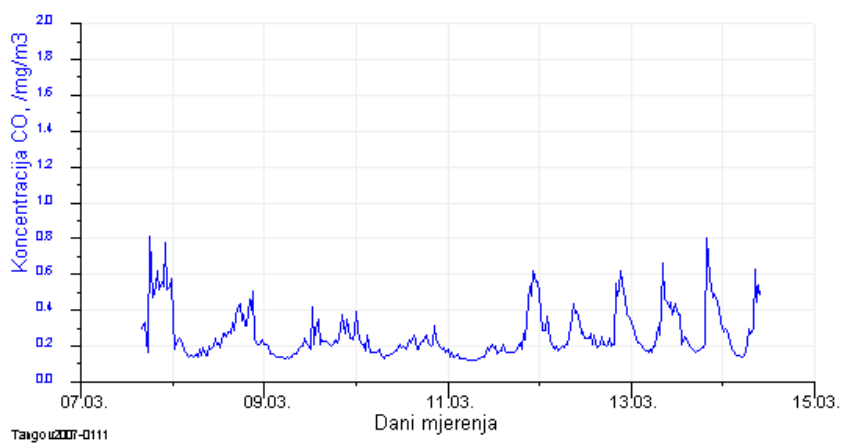
Granične vrijednosti CO u zraku propisane su Uredbom o graničnim vrijednostima onečišćujućih tvari u zraku (NN 133/2005).

Najviše dnevne osmosatne srednje vrijednosti:

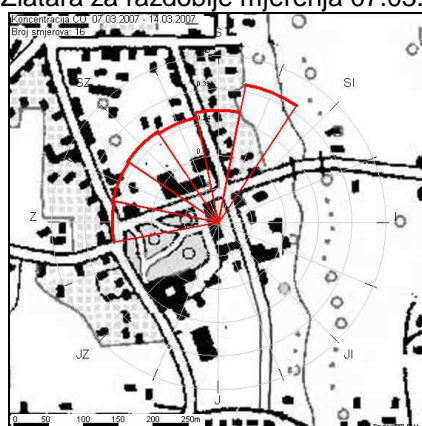
(Granična vrijednost 10 mg/m³, Tolerantna vrijednost 14.8 mg/m³)
(Gornja granica procjenjivanja 7 mg/m³, donja granica 5 mg/m³)

7.3.2007	0.499 mg/m ³
8.3.2007	0.497 mg/m ³
12.3.2007	0.392 mg/m ³
14.3.2007	0.489 mg/m ³

Graf 69: Grafički prikaz srednjih imisijskih 60 – minutnih koncentracija CO na lokaciji Grada Zlatara za razdoblje mjerenja 07.03.-14.03.2007.



Slika 48: Prikaz srednjih imisijskih koncentracija CO u odnosu na smjer vjetra na lokaciji Grada Zlatara za razdoblje mjerenja 07.03.-14.03.2007. (u µg/m³)



SUMPOROVODIK (H₂S)

Granične i tolerantne vrijednosti sumporovodika u zraku propisane su Uredbom o graničnim vrijednostima onečišćujućih tvari u zraku (NN 133/2005).

Vrijeme usrednjavanja: 1 sat

(Razina granične vrijednosti 7 µg/m³, Tolerantna vrijednost 9.4 µg/m³)
(Granična vrijednost ne smije biti premašena više od 7 puta u godini)

Veće koncentracije H₂S, vrijeme, smjer i brzina vjetra:

08.03.2007 u 12³⁰ sati; 1.36 µg/m³, vjetar: 003%0.39 m/s

08.03.2007 u 13⁰⁰ sati; 1.38 µg/m³, vjetar: 006%0.33 m/s

08.03.2007 u 13³⁰ sati; 1.36 µg/m³, vjetar: 332%0.26 m/s

Broj prekoracenja granične vrijednosti za razdoblje mjerenja: 0Vrijeme usrednjavanja: 24 sata.

(Razina granične vrijednosti: 5 µg/m³)
(Granična vrijednost ne smije biti premašena više od 7 puta u godini)

8.3.2007 0.79 µg/m³

9.3.2007 0.72 µg/m³

11.3.2007 0.79 µg/m³

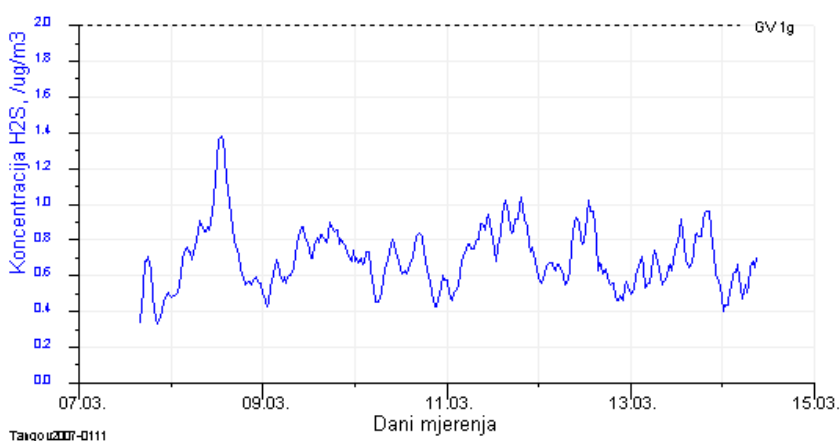
13.3.2007 0.70 µg/m³

Vrijeme usrednjavanja: 1 godina / razdoblje mjerenja

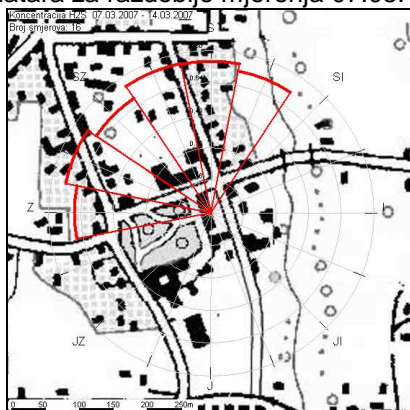
(Razina granične vrijednosti 2 µg/m³)

0.70 µg/m³

Graf 70: Grafčki prikaz srednjih imisijskih 60 – minutnih koncentracija H₂S na lokaciji Grada Zlatara za razdoblje mjerenja 07.03.-14.03.2007.



Slika 49: Prikaz srednjih imisijskih koncentracija H₂S u odnosu na smjer vjetra na lokaciji Grada Zlatara za razdoblje mjerenja 07.03.-14.03.2007. (u µg/m³)



UGLJIČNI DIOKSID (CO₂)

Vrijeme usrednjavanja: 1 sat

Veće koncentracije CO₂, vrijeme, smjer i brzina vjetra:

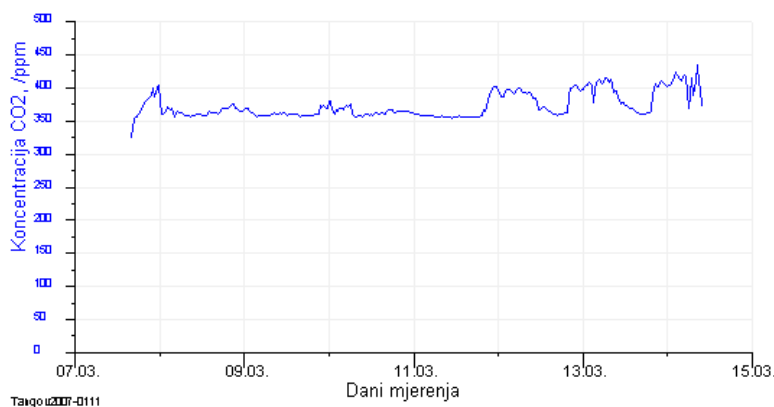
Vrijeme usrednjavanja: 24 sata.

7.3.2007	374 ppm
12.3.2007	383 ppm
13.3.2007	389 ppm
14.3.2007	406 ppm

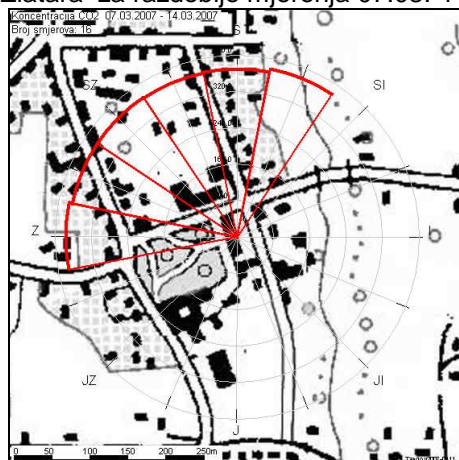
Vrijeme usrednjavanja: 1 godina / razdoblje mjerenja

373 ppm

Graf 71: Grafički prikaz srednjih imisijskih 60 – minutnih koncentracija CO₂ na lokaciji Grada Zlatara za razdoblje mjerenja 07.03.-14.03.2007.



Slika 50: Prikaz srednjih imisijskih koncentracija CO₂ u odnosu na smjer vjetra na lokaciji Grada Zlatara za razdoblje mjerenja 07.03.-14.03.2007. (u µg/m³)



OZON (O₃)

Granične i tolerantne vrijednosti ozona u zraku propisane su Uredbom o ozonu u zraku (NN 133/2005).

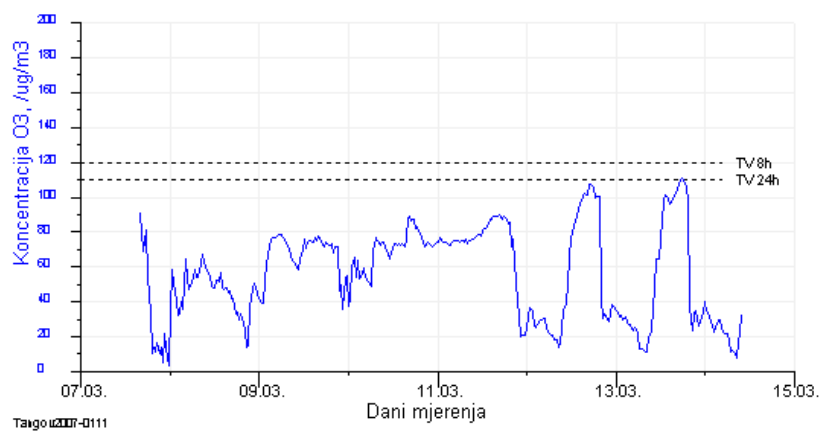
Najviše dnevne osmosatne srednje vrijednosti:
(Tolerantna vrijednost 120 µg/m³)

7.3.2007	80 µg/m ³
10.3.2007	79 µg/m ³
11.3.2007	86 µg/m ³
12.3.2007	97 µg/m ³
13.3.2007	100 µg/m ³

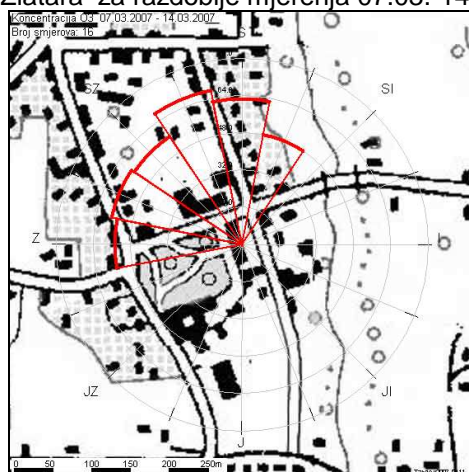
Srednja dnevna vrijednost (0 - 24 sata)
(Tolerantna vrijednost 110 µg/m³)

9.3.2007	67 µg/m ³
10.3.2007	69 µg/m ³
11.3.2007	73 µg/m ³
12.3.2007	53 µg/m ³
13.3.2007	53 µg/m ³

Graf 72: Grafički prikaz srednjih imisijskih 60 – minutnih koncentracija O_3 na lokaciji Grada Zlatara za razdoblje mjerenja 07.03.-14.03.2007.



Slika 51: Prikaz srednjih imisijskih koncentracija O_3 u odnosu na smjer vjetra na lokaciji Grada Zlatara za razdoblje mjerenja 07.03.-14.03.2007. ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)



6.1.3. OPIS KAKVOĆE ZRAKA NA POZICIJI MJERENJA

Na lokaciji mjerenja PEL-a stanje zagađenosti zraka je sljedeće:

PM₁₀

Prosječna koncentracija lebdećih čestica za vrijeme mjerenja ($42 \mu\text{g}/\text{m}^3$) viša je od graničnih vrijednosti za jednu godinu ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) a viša je od gornje granice procjenjivanja ($14 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Prosječne 24-satne koncentracije PM₁₀ bile su više od graničnih vrijednosti ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) u dva 24-satna perioda. Najviša 30-minutna koncentracija bila je $124 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dana 13.03.2007 u 20:30 sati.

CO

Najviše dnevne osmosatne srednje vrijednosti CO zabilježene su dana 7.3.2007 i iznosile su $0.499 \text{ mg}/\text{m}^3$ (granična vrijednost je $10 \text{ mg}/\text{m}^3$). Najviša 30-minutna koncentracija bila je $0.816 \text{ mg}/\text{m}^3$ i zabilježena je dana 07.03.2007 u 18:00 sati.

NO

Najviša satna koncentracija bila je $55.3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i zabilježena je dana 12.03.2007 u 09:30 sati; prosječna koncentracija za cijelo vrijeme mjerenja iznosila je $6.4 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Dana 14.3.2007 zabilježena je najviša prosječna 24-satna koncentracija; iznosila je $11.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

NO₂

Najviša satna koncentracija NO₂ iznosila je $94.3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (zabilježena je dana 07.03.2007 u 19:00 sati). Prosječna koncentracija za cijelo razdoblje mjerenja iznosila je $14.8 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Dana 7.3.2007 zabilježena je najviša prosječna 24-satna koncentracija; iznosila je $41.4 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

SO₂

Usrednjena vrijednost koncentracija SO₂ za cijelo razdoblje mjerenja iznosila je $4.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$. To je niže od graničnih vrijednosti (granične vrijednosti iznose $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Najviša 30-minutna koncentracija SO₂ iznosila je $43.3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (zabilježena je dana 14.03.2007 u 10:00 sati). Dana 14.3.2007 zabilježena je najviša prosječna 24-satna koncentracija SO₂; iznosila je $6.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

O₃

Najviša dnevna osmosatna srednja vrijednosti O₃ zabilježena je dana 13.3.2007 i iznosila je 100 µg/m³ što je niže od tolerantnih vrijednosti (iznose 120 µg/m³). Najviša srednja dnevna vrijednost iznosila je 73 µg/m³ (dana 11.3.2007).

CO₂

Prosječna koncentracija za cijelo razdoblje mjerenja iznosila je 373 ppm. Dana 14.3.2007 zabilježena je najviša prosječna 24-satna koncentracija; iznosila je 406 ppm.

H₂S

Usrednjena vrijednost koncentracija H₂S za cijelo razdoblje mjerenja iznosila je 0.7 µg/m³. To je niže od graničnih vrijednosti (granične vrijednosti iznose 2 µg/m³). Najviša zabilježena koncentracija H₂S iznosila je 1.38 µg/m³ (zabilježena je dana 08.03.2007 u 13:00 sati). Dana 8.3.2007 zabilježena je najviša prosječna 24-satna koncentracija H₂S; iznosila je 0.8 µg/m³.

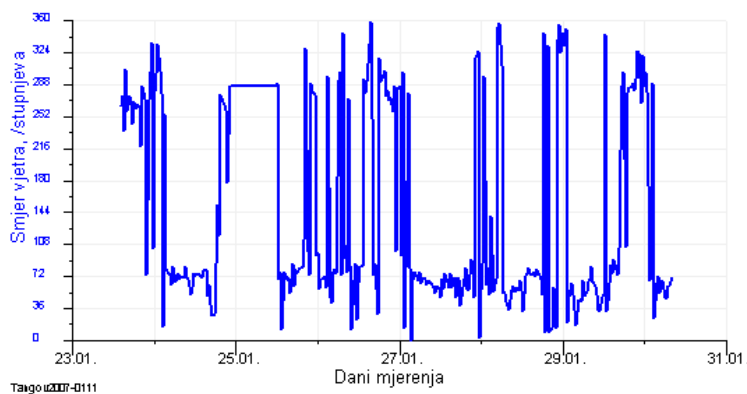
6.2 LOKACIJA 2 - KRAPINA

Mjerenje je trajalo u razdoblju od 23.01.2007. do 30.01.2007. Laboratorij se nalazio u širem središtu Grada Krapine - zapadno od zgrade Srednje škole Krapina. Na udaljenosti od oko 100 metara zračne linije nalazilo se središte Grada Krapine. U bližoj okolini nema značajnijih onečišćivača. Mjerenje je obavljeno u zadnjoj dekadi mjeseca siječnja: vrijeme je bilo oblačno ali bez oborina. Najniža zabilježena temperatura bila je - 8°C a najviša oko 11°C. Dnevna amplituda temperatura iznosila je oko 10°C. Vjetar je puhao najčešće iz smjera zapada, brzina vjetra je bila ispod 1 m/s. Ukupno je u kontinuitetu mjereno oko 160 sati.

6.2.1. GRAFIČKI PRIKAZI MIKROMETEOROLOŠKIH PARAMETARA

Smjer vjetra

Graf 73: Grafički prikaz srednjeg 30-minutnog smjera vjetra na lokaciji Grada Krapine za razdoblje mjerenja 23.01.-30.01.2007.

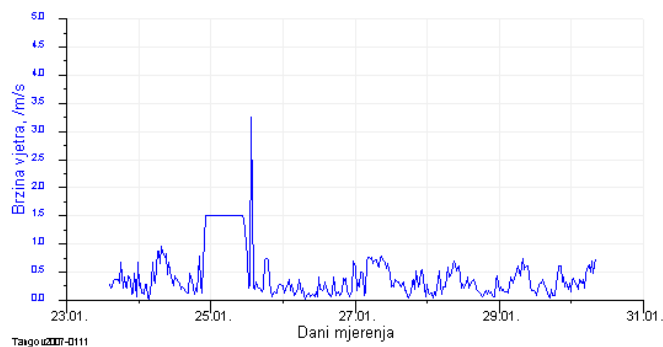


Slika 52: Prikaz učestalosti vjetra ovisno o smjeru na lokaciji Grada Krapine za razdoblje mjerenja 23.01.-30.01.2007. (u %)

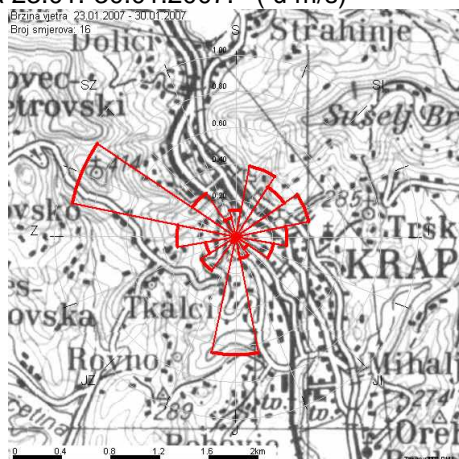


Brzina vjetra

Graf 74: Grafički prikaz srednje 30-minutne brzine vjetra na lokaciji Grada Krapine za razdoblje mjerenja 23.01.-30.01.2007.

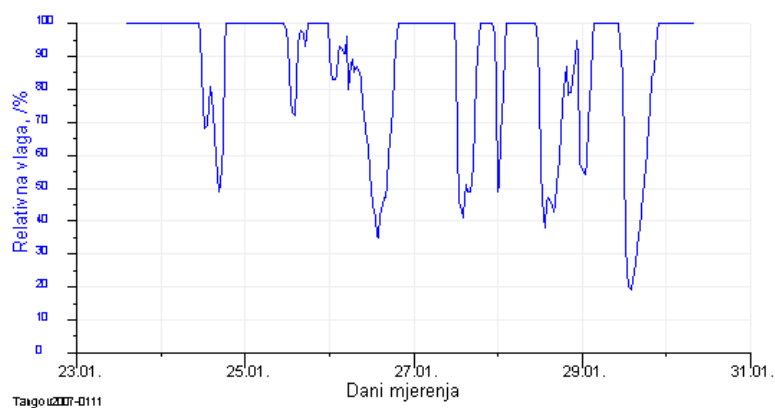


Slika 53: Prikaz ovisnosti brzine vjetra o smjeru vjetra na lokaciji Grada Krapine za razdoblje mjerenja 23.01.-30.01.2007. (u m/s)



Relativna vlaga i tlak zraka

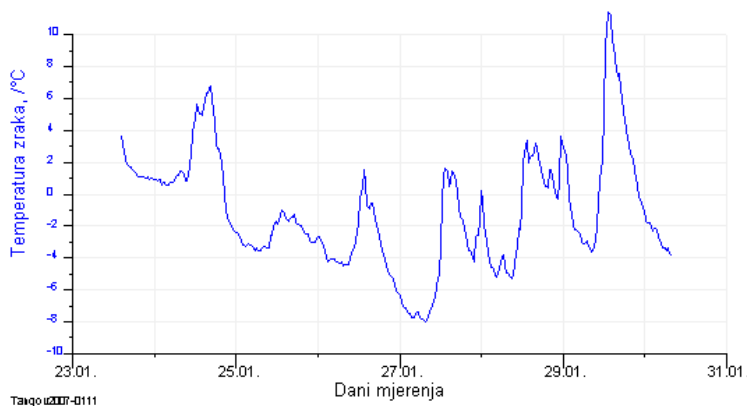
Graf 75: Grafički prikaz srednje 30-minutne relativne vlage u zraku na lokaciji Grada Krapine za razdoblje mjerenja 23.01.-30.01.2007.



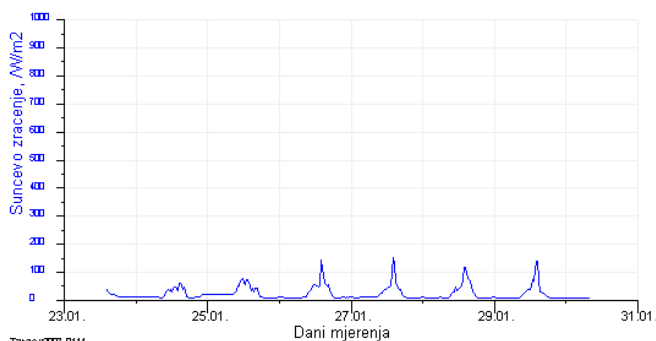
Tablica 12: Prosječni dnevni tlak zraka na lokaciji Grada Krapine za razdoblje mjerenja 23.01.-30.01.2007.

	23.01.	24.01.	25.01.	26.01.	27.01.	28.01.	29.01.	30.01.
tlak, hPa	1008	996	1014	1021	1020	1024	1016	1020

Temperatura zraka i solarno zračenje

Graf 76: Grafički prikaz srednje 30-minutne temperature zraka na lokaciji Grada Krapine za razdoblje mjerenja 23.01.-30.01.2007.

Taigou2007-0111

Graf 77: Grafički prikaz srednjeg 30-minutnog solarnog zračenja na lokaciji Grada Krapine za razdoblje mjerenja 23.01.-30.01.2007.

Taigou2007-0111

Vrijeme je bilo oblačno ali bez oborina. Najniža zabilježena temperatura bila je -8°C a najviša oko 11°C. Dnevna amplituda temperatur a iznosila je oko 10°C. Vjetar je puhao najčešće iz smjera zapada, brzina vjetra je bila ispod 1 m/s.

6.2.2 REZULTATI MJERENJA I GRAFIČKI PRIKAZI MJERENJA POLUTANATA

SUMPORNI DIOKSID (SO₂)

Granične i tolerantne vrijednosti sumpornog dioksida u zraku propisane su Uredbom o graničnim vrijednostima onečišćujućih tvari u zraku (NN 133/2005).

Vrijeme usrednjavanja: 1 sat

(Razina granične vrijednosti 350 µg/m³, Tolerantna vrijednost 470 µg/m³)

(Granična vrijednost ne smije biti premašena više od 24 puta u godini)

(Tolerantna vrijednost ne smije biti premašena više od 24 puta u godini)

Veće koncentracije SO₂, vrijeme, smjer i brzina vjetra:

25.01.2007 u 13⁰⁰ sati; 14.5 µg/m³, vjetar: 078%0.28 m/s

25.01.2007 u 16⁰⁰ sati; 14.3 µg/m³, vjetar: 053%0.22 m/s

25.01.2007 u 16³⁰ sati; 13.7 µg/m³, vjetar: 086%0.19 m/s

25.01.2007 u 17⁰⁰ sati; 13.8 µg/m³, vjetar: 062%0.15 m/s

29.01.2007 u 10³⁰ sati; 15.0 µg/m³, vjetar: 034%0.26 m/s

29.01.2007 u 11⁰⁰ sati; 14.3 µg/m³, vjetar: 033%0.18 m/s

29.01.2007 u 16⁰⁰ sati; 14.4 µg/m³, vjetar: 075%0.13 m/s

Broj prekoracenja granične vrijednosti za razdoblje mjerenja: 0

Vrijeme usrednjavanja: 24 sata.

(Razina granične vrijednosti: 125 µg/m³)

(Granična vrijednost ne smije biti premašena više od 3 puta u godini)

(Gornja granica procjenjivanja 75 µg/m³, donja granica 50 µg/m³)

(Gornja granica procjenjivanja ekosustava 12 µg/m³, donja granica 8 µg/m³)

23.1.2007 10 µg/m³

24.1.2007 9 µg/m³

25.1.2007 11 µg/m³

26.1.2007 9 µg/m³

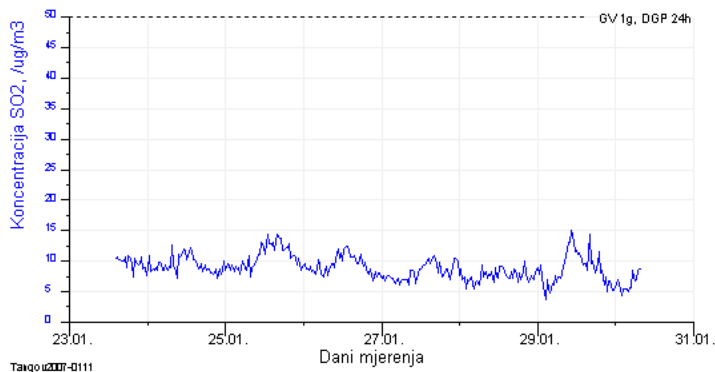
29.1.2007 9 µg/m³

Vrijeme usrednjavanja: 1 godina / razdoblje mjerenja

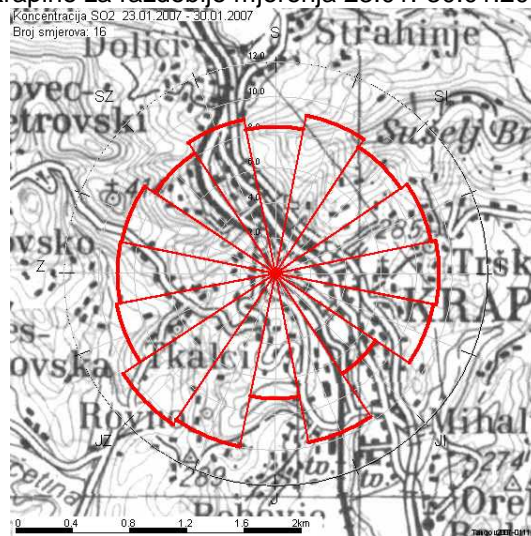
(Razina Granične vrijednosti 50 µg/m³)

9 µg/m³

Graf 78: Grafički prikaz srednjih imisijskih 60 – minutnih koncentracija SO₂ na lokaciji Grada Krapine za razdoblje mjerenja 23.01.-30.01.2007.



Slika 54: Prikaz srednjih imisijskih koncentracija SO₂ u odnosu na smjer vjetra na lokaciji Grada Krapine za razdoblje mjerenja 23.01.-30.01.2007. (u µg/m³)



LEBDEĆE ČESTICE (PM₁₀)

Granične i tolerantne vrijednosti lebdećih čestica u zraku propisane su Uredbom o graničnim vrijednostima onečišćujućih tvari u zraku (NN 133/2005).

Vrijeme usrednjavanja: 24 sata.

(Razina granične vrijednosti: 50 µg/m³, tolerantna vrijednost: 70 µg/m³)
 (Granična vrijednost ne smije biti premašena više od 35 puta u godini)
 (Tolerantna vrijednost ne smije biti premašena više od 35 puta u godini)
 (Gornja granica procjenjivanja 30 µg/m³, donja granica 20 µg/m³)

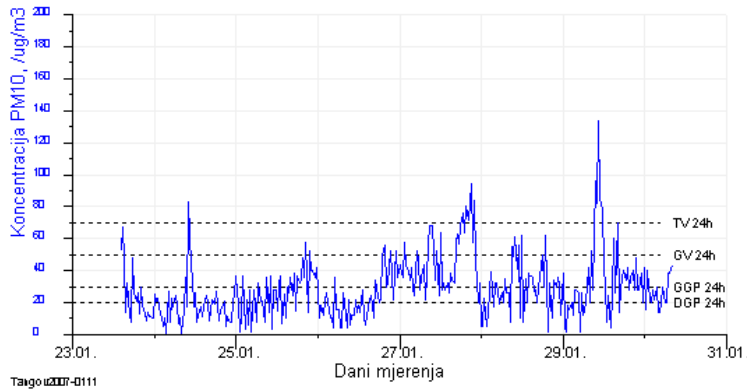
27.1.2007	47 µg/m ³
28.1.2007	29 µg/m ³
29.1.2007	35 µg/m ³
30.1.2007	27 µg/m ³

Vrijeme usrednjavanja: 1 godina / razdoblje mjerenja

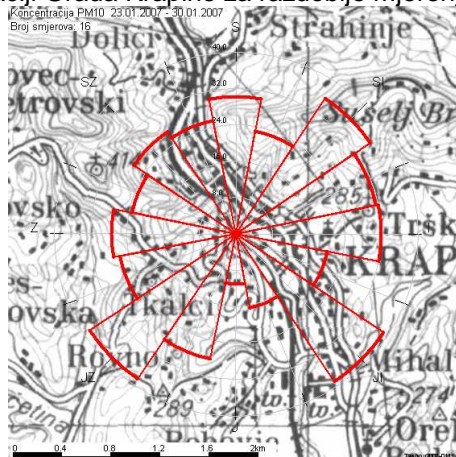
(Razina granične vrijednosti $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$, tolerantna vrijednost: $56 \mu\text{g}/\text{m}^3$)
 (Gornja granica procjenjivanja $14 \mu\text{g}/\text{m}^3$, donja granica $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$)

$29 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Graf 79: Grafički prikaz srednje satne imisijske koncentracije ukupnih lebdećih čestica na lokaciji Grada Krapine za razdoblje mjerenja 23.01.-30.01.2007.



Slika 55: Prikaz imisijske koncentracije ukupnih lebdećih čestica u odnosu na smjer vjetrova na lokaciji Grada Krapine za razdoblje mjerenja 23.01.-30.01.2007. ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

**DUŠIČNI DIOKSID (NO_2)**

Granične i tolerantne vrijednosti dušičnog dioksida u zraku propisane su Uredbom o graničnim vrijednostima onečišćujućih tvari u zraku (NN 133/2005).

Vrijeme usrednjavanja: 1 sat

(Razina granične vrijednosti $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$, Tolerantna vrijednost $287.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$)
 (Granična vrijednost ne smije biti premašena više od 18 puta u godini)
 (Tolerantna vrijednost ne smije biti premašena više od 18 puta u godini)
 (Gornja granica procjenjivanja $140 \mu\text{g}/\text{m}^3$, donja granica $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$)

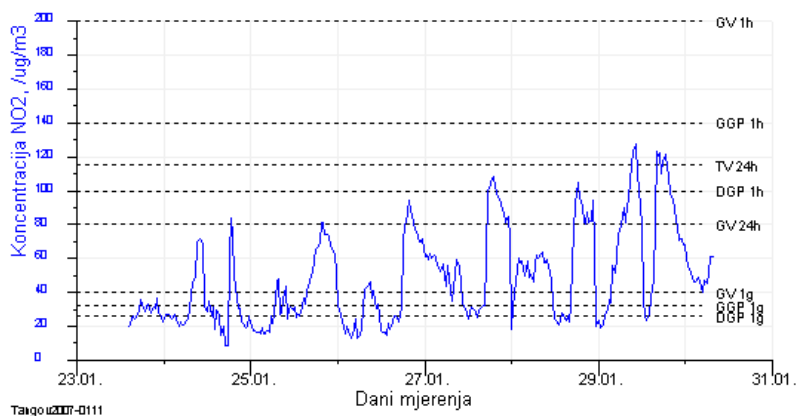
Veće koncentracije NO₂, vrijeme, smjer i brzina vjetra:

27.01.2007 u 19 ⁰⁰ sati;	108.5 µg/m ³ ,	vjetar: 069°0.33 m/s
28.01.2007 u 18 ³⁰ sati;	105.1 µg/m ³ ,	vjetar: 345°0.07 m/s
29.01.2007 u 09 ⁰⁰ sati;	106.3 µg/m ³ ,	vjetar: 066°0.58 m/s
29.01.2007 u 09 ³⁰ sati;	122.8 µg/m ³ ,	vjetar: 061°0.61 m/s
29.01.2007 u 10 ⁰⁰ sati;	125.1 µg/m ³ ,	vjetar: 052°0.47 m/s
29.01.2007 u 10 ³⁰ sati;	127.7 µg/m ³ ,	vjetar: 034°0.26 m/s
29.01.2007 u 11 ⁰⁰ sati;	109.9 µg/m ³ ,	vjetar: 033°0.18 m/s
29.01.2007 u 16 ⁰⁰ sati;	123.2 µg/m ³ ,	vjetar: 075°0.13 m/s
29.01.2007 u 16 ³⁰ sati;	120.8 µg/m ³ ,	vjetar: 104°0.06 m/s
29.01.2007 u 17 ⁰⁰ sati;	121.9 µg/m ³ ,	vjetar: 213°0.04 m/s
29.01.2007 u 17 ³⁰ sati;	110.4 µg/m ³ ,	vjetar: 287°0.19 m/s
29.01.2007 u 18 ⁰⁰ sati;	116.8 µg/m ³ ,	vjetar: 301°0.09 m/s
29.01.2007 u 18 ³⁰ sati;	121.5 µg/m ³ ,	vjetar: 105°0.08 m/s
29.01.2007 u 19 ⁰⁰ sati;	114.6 µg/m ³ ,	vjetar: 279°0.29 m/s
29.01.2007 u 19 ³⁰ sati;	107.9 µg/m ³ ,	vjetar: 285°0.41 m/s

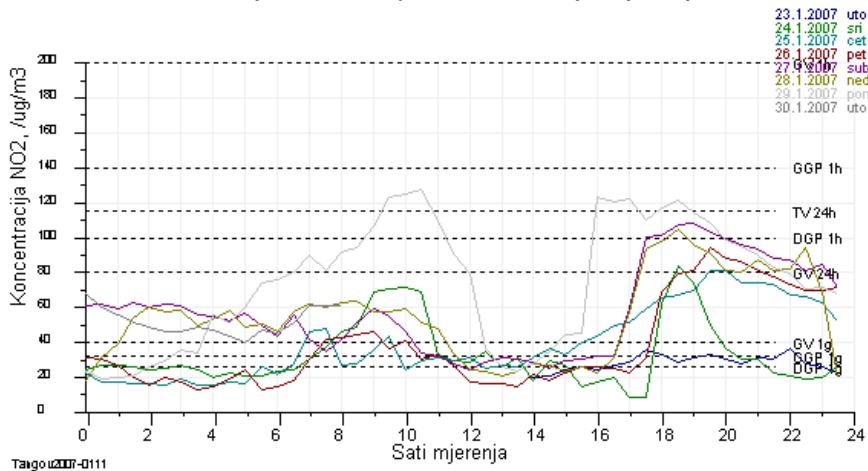
Broj prekoracenja granične vrijednosti za razdoblje mjerenja: 0Vrijeme usrednjavanja: 24 sata.(Razina granične vrijednosti: 80 µg/m³, tolerantna vrijednost: 115 µg/m³)

(Granica vrijednost ne smije biti premašena više od 7 puta u godini)

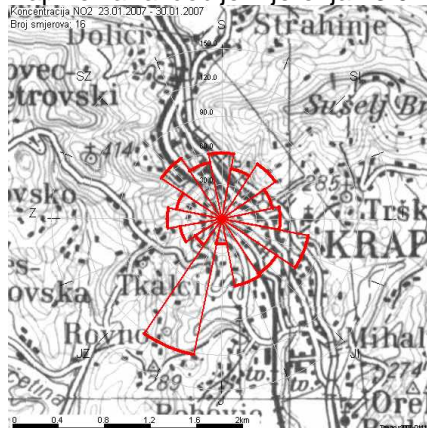
(Tolerantna vrijednost ne smije biti premašena više od 7 puta u godini)

27.1.2007 58.3 µg/m³28.1.2007 54.8 µg/m³29.1.2007 74.2 µg/m³30.1.2007 51.9 µg/m³Vrijeme usrednjavanja: razdoblje mjerenja(Razina granične vrijednosti 40 µg/m³ (za 1 godinu))(Gornja granica procjenjivanja 32 µg/m³, donja granica 26µg/m³)(Gornja granica procjenjivanja za zaštitu vegetacije 24 µg/m³ (za NO_x))(Donja granica procjenjivanja za zaštitu vegetacije 19.5 µg/m³ (za NO_x))48.6 µg/m³**Graf 80:** Grafički prikaz srednjih imisijskih 60 – minutnih koncentracija NO₂ na lokaciji Grada Krapine za razdoblje mjerenja 23.01.-30.01.2007.

Graf 81: Grafički prikaz dnevnog kretanja srednjih imisijskih 60 – minutnih koncentracija NO₂ na lokaciji Grada Krapine za razdoblje mjerenja 23.01.-30.01.2007.



Slika 56: Prikaz srednjih imisijskih koncentracija NO₂ u odnosu na smjer vjetrova na lokaciji Grada Krapine za razdoblje mjerenja 23.01.-30.01.2007. (u µg/m³)



DUŠIČNI OKSID (NO)

Dušični oksid je prekursor ozona i njegovo je mjerenje preporučeno Uredbom o ozonu u zraku (NN 133/2005).

Vrijeme usrednjavanja: 1 sat

Veće koncentracije NO, vrijeme, smjer i brzina vjetrova:

29.01.2007 u 07 ⁰⁰ sati;	72.8 µg/m ³ ,	vjetar: 054%0.44 m/s
29.01.2007 u 07 ³⁰ sati;	72.2 µg/m ³ ,	vjetar: 066%0.64 m/s
29.01.2007 u 08 ⁰⁰ sati;	86.2 µg/m ³ ,	vjetar: 070%0.73 m/s
29.01.2007 u 08 ³⁰ sati;	128.3 µg/m ³ ,	vjetar: 083%0.55 m/s
29.01.2007 u 09 ⁰⁰ sati;	175.1 µg/m ³ ,	vjetar: 066%0.58 m/s
29.01.2007 u 09 ³⁰ sati;	178.3 µg/m ³ ,	vjetar: 061%0.61 m/s
29.01.2007 u 10 ⁰⁰ sati;	172.0 µg/m ³ ,	vjetar: 052%0.47 m/s
29.01.2007 u 10 ³⁰ sati;	145.7 µg/m ³ ,	vjetar: 034%0.26 m/s
29.01.2007 u 11 ⁰⁰ sati;	73.8 µg/m ³ ,	vjetar: 033%0.18 m/s
29.01.2007 u 18 ³⁰ sati;	80.3 µg/m ³ ,	vjetar: 105%0.08 m/s
30.01.2007 u 06 ³⁰ sati;	78.9 µg/m ³ ,	vjetar: 047%0.50 m/s
30.01.2007 u 07 ⁰⁰ sati;	108.2 µg/m ³ ,	vjetar: 061%0.70 m/s
30.01.2007 u 07 ³⁰ sati;	95.7 µg/m ³ ,	vjetar: 061%0.48 m/s

30.01.2007 u 08⁰⁰ sati; 93.1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, vjetar: 071%0.74 m/s

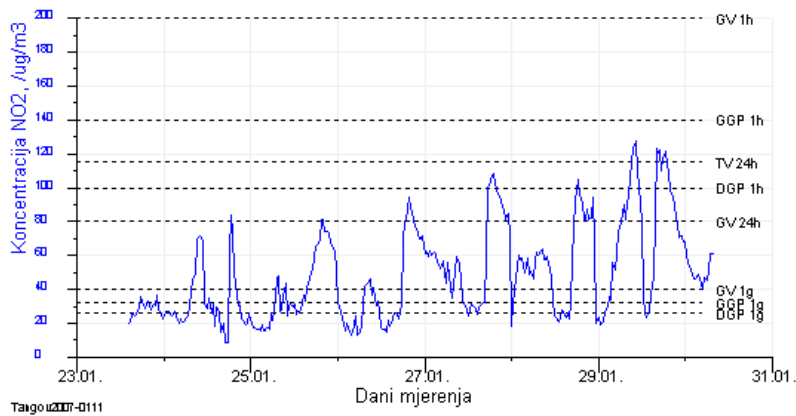
Vrijeme usrednjavanja: 24 sata.

27.1.2007	14.4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
28.1.2007	9.3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
29.1.2007	38.7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
30.1.2007	35.9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

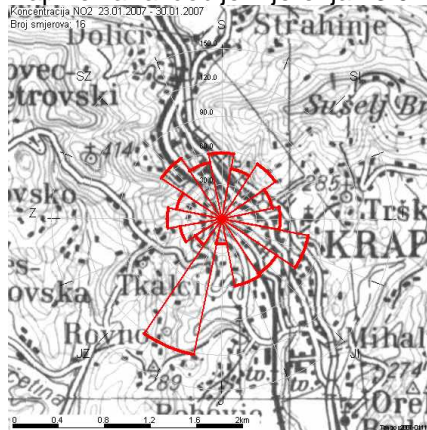
Vrijeme usrednjavanja: 1 godina / razdoblje mjerenja

14.7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Graf 82: Grafički prikaz srednjih imisijskih 60 – minutnih koncentracija NO_2 na lokaciji Grada Krapine za razdoblje mjerenja 23.01.-30.01.2007.



Slika 57: Prikaz srednjih imisijskih koncentracija NO_2 u odnosu na smjer vjetra na lokaciji Grada Krapine za razdoblje mjerenja 23.01.-30.01.2007. (u $\mu\text{g}/\text{m}^3$)



UGLJIČNI MONOKSID (CO)

Granične vrijednosti CO u zraku propisane su Uredbom o graničnim vrijednostima onečišćujućih tvari u zraku (NN 133/2005).

Najviše dnevne osmosatne srednje vrijednosti:

(Granična vrijednost 10 mg/m^3 , Tolerantna vrijednost 14.8 mg/m^3)

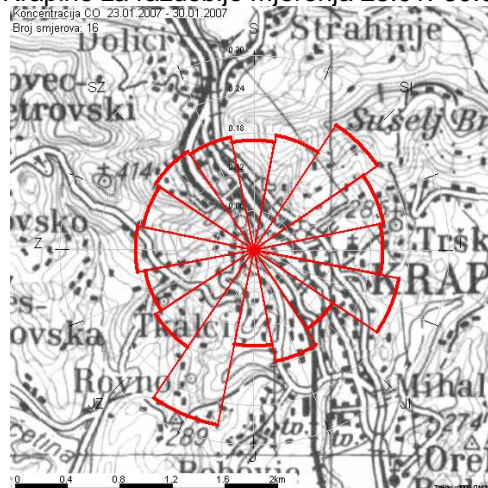
(Gornja granica procjenjivanja 7 mg/m^3 , donja granica 5 mg/m^3)

24.1.2007	0.214 mg/m^3
27.1.2007	0.248 mg/m^3
28.1.2007	0.246 mg/m^3
29.1.2007	0.417 mg/m^3
30.1.2007	0.474 mg/m^3

Graf 83: Grafički prikaz srednjih imisijskih 60 – minutnih koncentracija CO na lokaciji Grada Krapine za razdoblje mjerenja 23.01.-30.01.2007.



Slika 58: Prikaz srednjih imisijskih koncentracija CO u odnosu na smjer vjetrova na lokaciji Grada Krapine za razdoblje mjerenja 23.01.-30.01.2007. ($\mu\text{g/m}^3$)



SUMPOROVODIK (H₂S)

Granične i tolerantne vrijednosti sumporovodika u zraku propisane su Uredbom o graničnim vrijednostima onečišćujućih tvari u zraku (NN 133/2005).

Vrijeme usrednjavanja: 1 sat

(Razina granične vrijednosti 7 µg/m³, Tolerantna vrijednost 9.4 µg/m³)
(Granična vrijednost ne smije biti premašena više od 7 puta u godini)

Veće koncentracije H₂S, vrijeme, smjer i brzina vjetra:

27.01.2007 u 20⁰⁰ sati; 1.52 µg/m³, vjetar: 058%0.20 m/s
27.01.2007 u 20³⁰ sati; 1.52 µg/m³, vjetar: 057%0.51 m/s
29.01.2007 u 16³⁰ sati; 1.63 µg/m³, vjetar: 104%0.06 m/s
30.01.2007 u 07³⁰ sati; 1.67 µg/m³, vjetar: 061%0.48 m/s
30.01.2007 u 08⁰⁰ sati; 1.50 µg/m³, vjetar: 071%0.74 m/s

Broj prekoracenja granične vrijednosti za razdoblje mjerenja: 0Vrijeme usrednjavanja: 24 sata.

(Razina granične vrijednosti: 5 µg/m³)
(Granična vrijednost ne smije biti premašena više od 7 puta u godini)

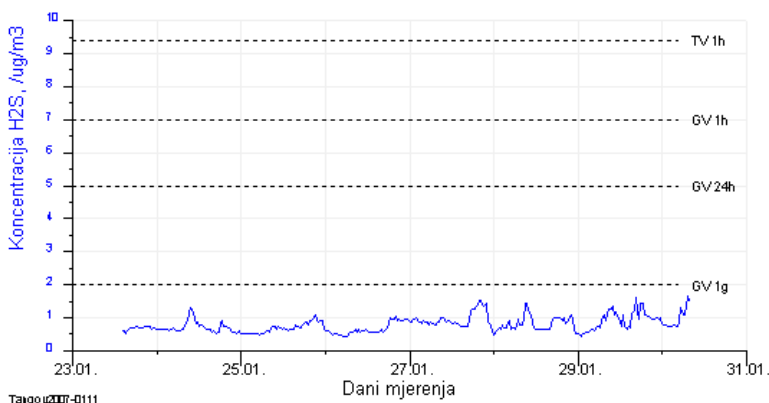
24.1.2007	0.71 µg/m ³
27.1.2007	0.96 µg/m ³
28.1.2007	0.82 µg/m ³
29.1.2007	0.92 µg/m ³
30.1.2007	0.97 µg/m ³

Vrijeme usrednjavanja: 1 godina / razdoblje mjerenja

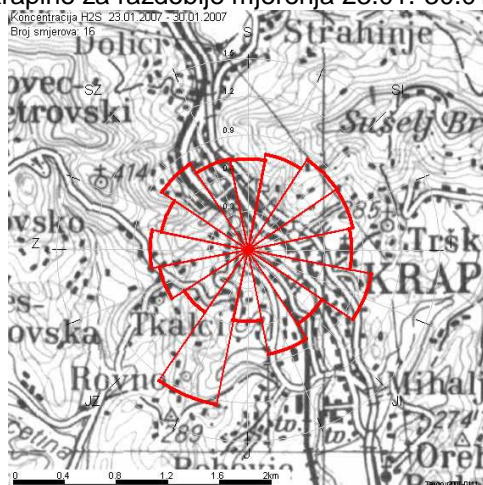
(Razina granične vrijednosti 2 µg/m³)

0.79 µg/m³

Graf 84: Grafički prikaz srednjih imisijskih 60 – minutnih koncentracija H₂S na lokaciji Grada Krapine za razdoblje mjerenja 23.01.-30.01.2007.



Slika 59: Prikaz srednjih imisijskih koncentracija H₂S u odnosu na smjer vjeta na lokaciji Grada Krapine za razdoblje mjerenja 23.01.-30.01.2007. (u µg/m³)



UGLJIČNI DIOKSID (CO₂)

Vrijeme usrednjavanja: 1 sat

Veće koncentracije CO₂, vrijeme, smjer i brzina vjeta:

Vrijeme usrednjavanja: 24 sata.

23.1.2007	330 ppm
24.1.2007	309 ppm
25.1.2007	314 ppm
30.1.2007	328 ppm

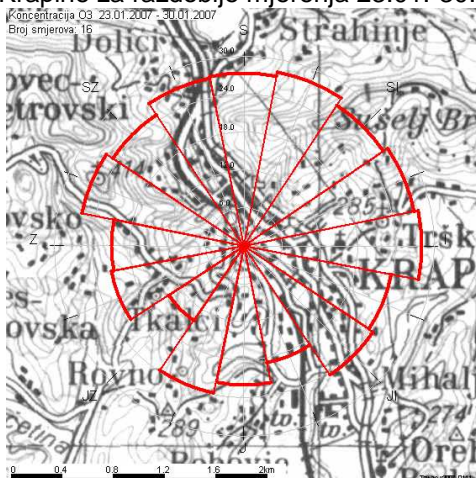
Vrijeme usrednjavanja: 1 godina / razdoblje mjerenja

312 ppm

Graf 85: Grafički prikaz srednjih imisijskih 60 – minutnih koncentracija CO₂ na lokaciji Grada Krapine za razdoblje mjerenja 23.01.-30.01.2007.



Slika 61: Prikaz srednjih imisijskih koncentracija O_3 u odnosu na smjer vjetra na lokaciji Grada Krapine za razdoblje mjerenja 23.01.-30.01.2007. (u $\mu\text{g}/\text{m}^3$)



6.2.3. OPIS KAKVOĆE ZRAKA NA POZICIJI MJERENJA

Na lokaciji mjerenja PEL-a stanje zagađenosti zraka je sljedeće:

PM₁₀

Prosječna koncentracija lebdećih čestica za vrijeme mjerenja (**29 $\mu\text{g}/\text{m}^3$**) niža je od graničnih vrijednosti za jednu godinu (40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) a viša je od gornje granice procjenjivanja (**14 $\mu\text{g}/\text{m}^3$**). Prosječne 24-satne koncentracije PM₁₀ bile su niže od graničnih vrijednosti (50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) a dana 27.1.2007 zabilježena je najviša vrijednost: iznosila je 47 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Najviša 30-minutna koncentracija bila je **134 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** dana 29.01.2007 u 10:30 sati.

CO

Najviše dnevne osmosatne srednje vrijednosti CO zabilježene su dana 30.1.2007 i iznosile su **0.474 mg/m^3** (granična vrijednost je 10 mg/m^3). Najviša 30-minutna koncentracija bila je **0.768 mg/m^3** i zabilježena je dana 29.01.2007 u 09:30 sati.

NO

Najviša satna koncentracija bila je **178.3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** i zabilježena je dana 29.01.2007 u 09:30 sati; prosječna koncentracija za cijelo vrijeme mjerenja iznosila je **14.7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** . Dana 29.1.2007 zabilježena je najviša prosječna 24-satna koncentracija; iznosila je **38.7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** .

NO₂

Najviša satna koncentracija NO₂ iznosila je 127.7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (zabilježena je dana 29.01.2007 u 10:30 sati). Prosječna koncentracija za cijelo razdoblje mjerenja iznosila je **48.6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** . Dana 29.1.2007 zabilježena je najviša prosječna 24-satna koncentracija; iznosila je **74.2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** .

SO₂

Usrednjena vrijednost koncentracija SO₂ za cijelo razdoblje mjerenja iznosila je **8.9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** . To je niže od graničnih vrijednosti (granične vrijednosti iznose 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$). Najviša 30-minutna koncentracija SO₂ iznosila je **15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** (zabilježena je dana 29.01.2007 u 10:30

sati). Dana 25.1.2007 zabilježena je najviša prosječna 24-satna koncentracija SO₂; iznosila je **10.7 µg/m³**.

O₃

Najviša dnevna osmosatna srednja vrijednosti O₃ zabilježena je dana 26.1.2007 i iznosila je **36 µg/m³** što je niže od tolerantnih vrijednosti (iznose 120 µg/m³). Najviša srednja dnevna vrijednost iznosila je **31 µg/m³** (dana 26.1.2007).

CO₂

Prosječna koncentracija za cijelo razdoblje mjerenja iznosila je **312 ppm**. Dana 30.1.2007 zabilježena je najviša prosječna 24-satna koncentracija; iznosila je **328 ppm**.

H₂S

Usrednjena vrijednost koncentracija H₂S za cijelo razdoblje mjerenja iznosila je **0.8 µg/m³**. To je niže od graničnih vrijednosti (granične vrijednosti iznose 2 µg/m³). Najviša zabilježena koncentracija H₂S iznosila je **1.67 µg/m³** (zabilježena je dana 30.01.2007 u 07:30 sati). Dana 30.1.2007 zabilježena je najviša prosječna 24-satna koncentracija H₂S; iznosila je **1.0 µg/m³**.

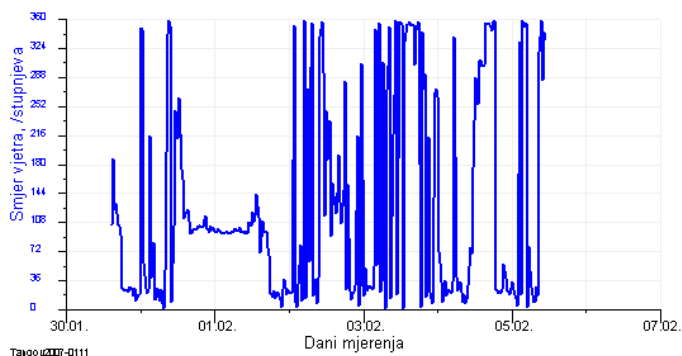
6.3. LOKACIJA 3 – DONJA STUBICA

Mjerenje je trajalo u razdoblju od 30.01.2007. do 05.02.2007. Laboratorij se nalazio u središtu Grada Donje Stubice – u parku zapadno od Crkve. Na udaljenosti od oko 30 metara sjeverno od lokacije laboratorija protezala se u smjeru istok – zapad glavna gradska prometnica. U neposrednoj okolini, osim prometnice, nema značajnijih onečišćivača. Mjerenje je započelo krajem mjeseca siječnja. Vrijeme je bilo sunčano: danju toplo obzirom na doba godine a noću hladno (ispod 0°C). Oborina nije bilo. Najniža zabilježena temperatura bila je -6°C a najviša oko 11°C. Najviša dnevna amplituda temperatura iznosila je oko 15°C, a najniža oko 6°C. Vjetar je puhao najčešće iz smjera sjevera i istoka; brzina vjetra je bila do 1 m/s a najviša oko 2 m/s. Ukupno je u kontinuitetu mjereno oko 140 sati.

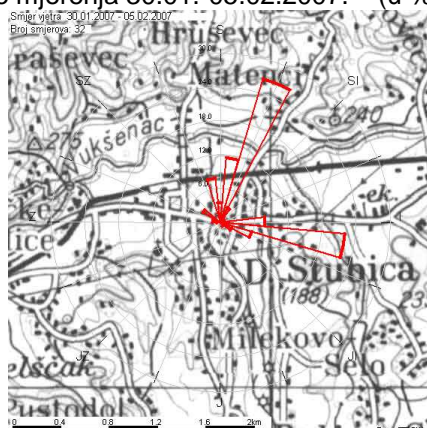
6.3.1. GRAFIČKI PRIKAZI MIKROMETEOROLOŠKIH PARAMETARA

Smjer vjetra

Graf 87: Grafički prikaz srednjeg 30-minutnog smjera vjetra na lokaciji Grada Donja Stubica za razdoblje mjerenja 30.01.-05.02.2007.

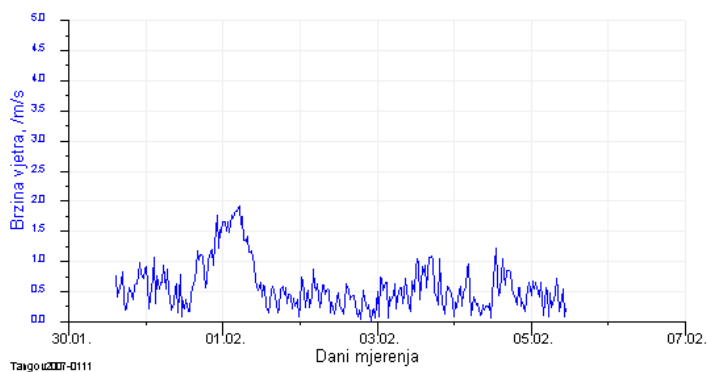


Slika 62: Prikaz učestalosti vjetra ovisno o smjeru na lokaciji Grada Donja Stubica za razdoblje mjerenja 30.01.-05.02.2007. (u %)

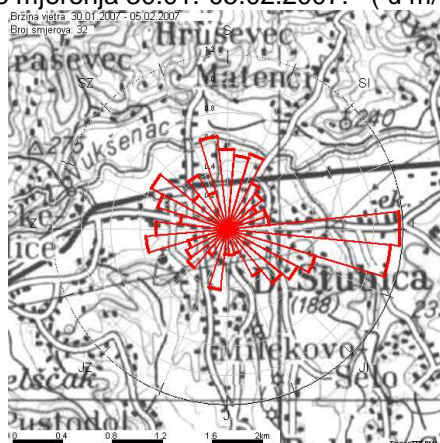


Brzina vjetra

Graf 88: Grafički prikaz srednje 30-minutne brzine vjetra na lokaciji Grada Donja Stubica za razdoblje mjerenja 30.01.-05.02.2007.

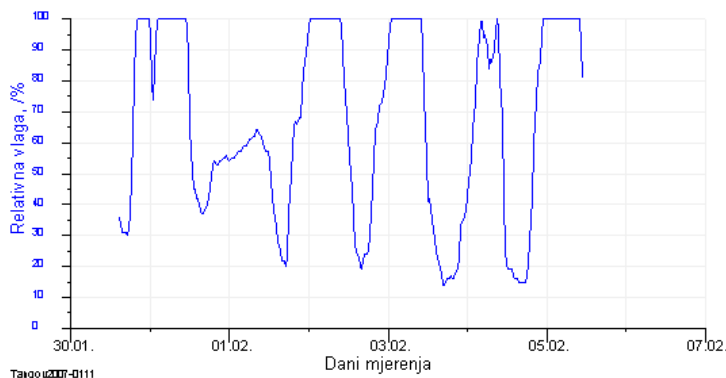


Slika 63: Prikaz ovisnosti brzine vjetra o smjeru vjetra na lokaciji Grada Donja Stubica za razdoblje mjerenja 30.01.-05.02.2007. (u m/s)



Relativna vlaga i tlak zraka

Graf 89: Grafički prikaz srednje 30-minutne relativne vlage u zraku na lokaciji Grada Donja Stubica za razdoblje mjerenja 30.01.-05.02.2007.

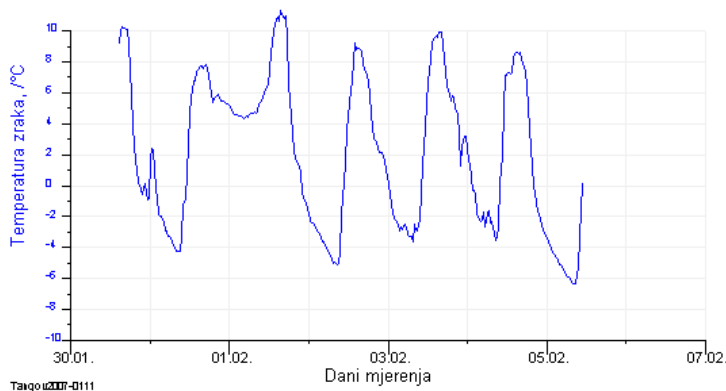


Tablica 13: Prosječni dnevni tlak zraka na lokaciji Grada Donja Stubica za razdoblje mjerenja 30.01.-05.02.2007.

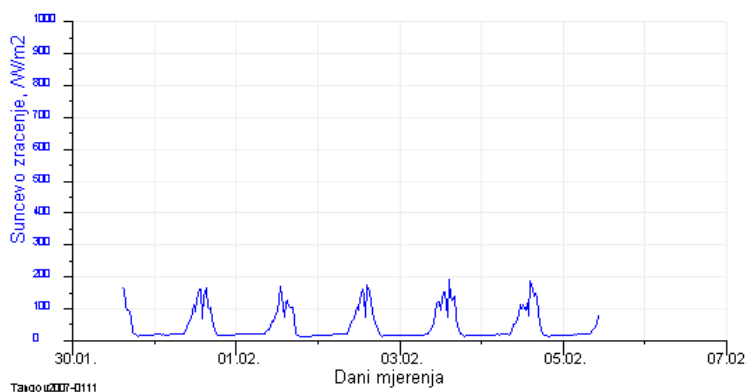
	30.01.	30.01.	01.02.	02.02.	03.02.	04.02.	05.02.
tlak, hPa	1020	1021	1019	1027	1025	1027	1020

Temperatura zraka i solarno zračenje

Graf 90: Grafički prikaz srednje 30-minutne temperature zraka na lokaciji Grada Donja Stubica za razdoblje mjerenja 30.01.-05.02.2007.



Graf 91: Grafički prikaz srednjeg 30-minutnog solarnog zračenja na lokaciji Grada Donja Stubica za razdoblje mjerenja 30.01.-05.02.2007.



Vrijeme je bilo sunčano: danju toplo obzirom na doba godine a noću hladno (ispod 0°C). Oborina nije bilo. Najniža zabilježena temperatura bila je -6°C a najviša oko 11°C. Najviša dnevna amplituda temperatura iznosila je oko 15°C, a najniža oko 6°C. Vjetar je puhao najčešće iz smjera sjevera i istoka; brzina vjetra je bila do 1 m/s a najviša oko 2 m/s

6.3.2. REZULTATI MJERENJA I GRAFIČKI PRIKAZI MJERENJA POLUTANATA

SUMPORNI DIOKSID (SO₂)

Granične i tolerantne vrijednosti sumpornog dioksida u zraku propisane su Uredbom o graničnim vrijednostima onečišćujućih tvari u zraku (NN 133/2005).

Vrijeme usrednjavanja: 1 sat

(Razina granične vrijednosti 350 µg/m³, Tolerantna vrijednost 470 µg/m³)
 (Granična vrijednost ne smije biti premašena više od 24 puta u godini)
 (Tolerantna vrijednost ne smije biti premašena više od 24 puta u godini)

Veće koncentracije SO₂, vrijeme, smjer i brzina vjetra:

02.02.2007 u 13³⁰ sati; 15.8 µg/m³, vjetar: 092%0.14 m/s
 02.02.2007 u 14⁰⁰ sati; 20.5 µg/m³, vjetar: 157%0.31 m/s
 02.02.2007 u 14³⁰ sati; 27.4 µg/m³, vjetar: 141%0.64 m/s
 02.02.2007 u 15⁰⁰ sati; 15.5 µg/m³, vjetar: 119%0.56 m/s

Broj prekoracenja granične vrijednosti za razdoblje mjerenja: 0

Vrijeme usrednjavanja: 24 sata.

(Razina granične vrijednosti: 125 µg/m³)
 (Granična vrijednost ne smije biti premašena više od 3 puta u godini)
 (Gornja granica procjenjivanja 75 µg/m³, donja granica 50 µg/m³)
 (Gornja granica procjenjivanja ekosustava 12 µg/m³, donja granica 8

µg/m³)

30.1.2007	8 µg/m ³
31.1.2007	8 µg/m ³
1.2.2007	6 µg/m ³
2.2.2007	7 µg/m ³

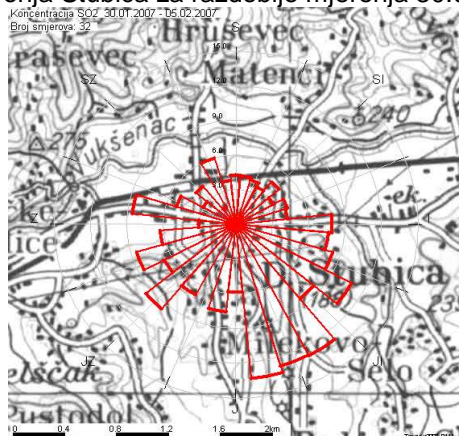
Vrijeme usrednjavanja: 1 godina / razdoblje mjerenja
(Razina granične vrijednosti 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Graf 92: Grafički prikaz srednjih imisijskih 60 – minutnih koncentracija SO_2 na lokaciji Grada Donja Stubica za razdoblje mjerenja 30.01.-05.02.2007.



Slika 64: Prikaz srednjih imisijskih koncentracija SO_2 u odnosu na smjer vjetra na lokaciji Grada Donja Stubica za razdoblje mjerenja 30.01.-05.02.2007. (u $\mu\text{g}/\text{m}^3$)



LEBDECE CESTICE (PM₁₀)

Granične i tolerantne vrijednosti lebdećih čestica u zraku propisane su Uredbom o graničnim vrijednostima onečišćujućih tvari u zraku (NN 133/2005).

Vrijeme usrednjavanja: 24 sata.

(Razina granične vrijednosti: 50 µg/m³, tolerantna vrijednost: 70 µg/m³)
 (Granična vrijednost ne smije biti premašena više od 35 puta u godini)
 (Tolerantna vrijednost ne smije biti premašena više od 35 puta u godini)
 (Gornja granica procjenjivanja 30 µg/m³, donja granica 20 µg/m³)

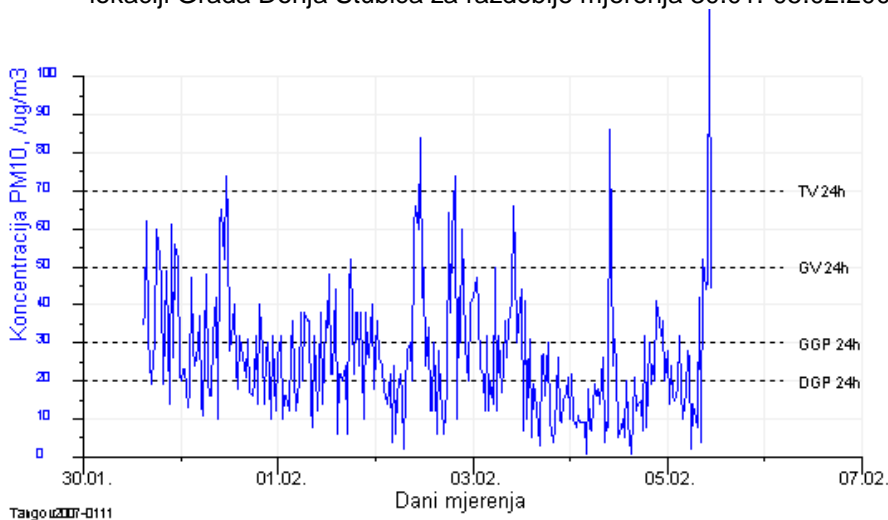
30.1.2007	39 µg/m ³
31.1.2007	29 µg/m ³
1.2.2007	26 µg/m ³
2.2.2007	30 µg/m ³
5.2.2007	28 µg/m ³

Vrijeme usrednjavanja: 1 godina / razdoblje mjerenja

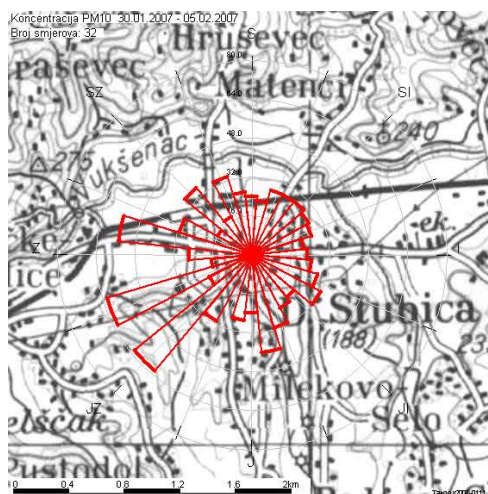
(Razina granične vrijednosti 40 µg/m³, tolerantna vrijednost: 56 µg/m³)
 (Gornja granica procjenjivanja 14 µg/m³, donja granica 10 µg/m³)

26 µg/m³

Graf 93: Grafički prikaz srednje satne imisijske koncentracije ukupnih lebdećih čestica na lokaciji Grada Donja Stubica za razdoblje mjerenja 30.01.-05.02.2007.



Slika 65: Prikaz imisijske koncentracije ukupnih lebdećih čestica u odnosu na smjer vjetra na lokaciji Grada Donja Stubica za razdoblje mjerenja 30.01.-05.02.2007. (u $\mu\text{g}/\text{m}^3$)



DUŠICNI DIOKSID (NO_2)

Granične i tolerantne vrijednosti dušičnog dioksida u zraku propisane su Uredbom o graničnim vrijednostima onečišćujućih tvari u zraku (NN 133/2005).

Vrijeme usrednjavanja: 1 sat

- (Razina granične vrijednosti $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$, Tolerantna vrijednost $287.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$)
- (Granična vrijednost ne smije biti premašena više od 18 puta u godini)
- (Tolerantna vrijednost ne smije biti premašena više od 18 puta u godini)
- (Gornja granica procjenjivanja $140 \mu\text{g}/\text{m}^3$, donja granica $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$)

Veće koncentracije NO_2 , vrijeme, smjer i brzina vjetra:

- 02.02.2007 u 10³⁰ sati; $95.9 \mu\text{g}/\text{m}^3$, vjetar: 357%0.13 m/s
- 02.02.2007 u 11⁰⁰ sati; $118.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$, vjetar: 295%0.22 m/s
- 02.02.2007 u 18⁰⁰ sati; $94.4 \mu\text{g}/\text{m}^3$, vjetar: 282%0.10 m/s
- 02.02.2007 u 19⁰⁰ sati; $112.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$, vjetar: 155%0.05 m/s
- 05.02.2007 u 10⁰⁰ sati; $92.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$, vjetar: 285%0.55 m/s
- 05.02.2007 u 10³⁰ sati; $96.7 \mu\text{g}/\text{m}^3$, vjetar: 345%0.08 m/s

Broj prekoračenja granične vrijednosti za razdoblje mjerenja: 0

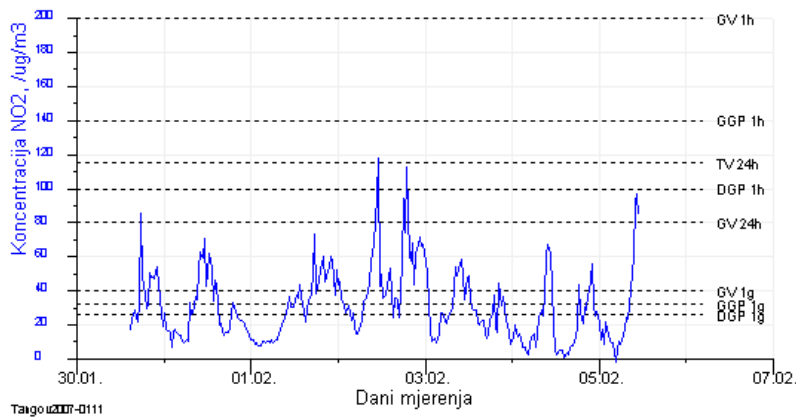
Vrijeme usrednjavanja: 24 sata.

- (Razina granične vrijednosti: $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$, tolerantna vrijednost: $115 \mu\text{g}/\text{m}^3$)
- (Granična vrijednost ne smije biti premašena više od 7 puta u godini)
- (Tolerantna vrijednost ne smije biti premašena više od 7 puta u godini)

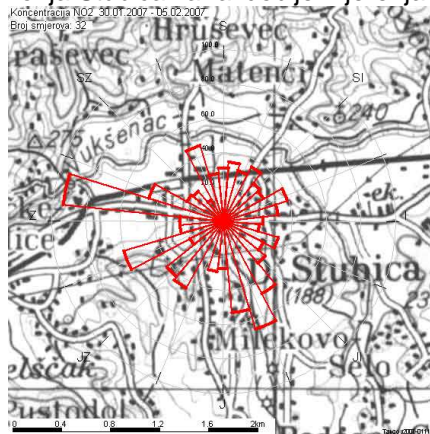
30.1.2007	$38.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$
1.2.2007	$30.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$
2.2.2007	$48.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$
3.2.2007	$29.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Vrijeme usrednjavanja: 1 godina / razdoblje mjerenja(Razina granične vrijednosti $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$)(Gornja granica procjenjivanja $32 \mu\text{g}/\text{m}^3$, donja granica $26 \mu\text{g}/\text{m}^3$)(Gornja granica procjenjivanja za zaštitu vegetacije $24 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (za NO_x)(Donja granica procjenjivanja za zaštitu vegetacije $19.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (za NO_x)31.2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Graf 94: Grafički prikaz srednjih imisijskih 60 – minutnih koncentracija NO_2 na lokaciji Grada Donja Stubica za razdoblje mjerenja 30.01.-05.02.2007.



Slika 66: Prikaz srednjih imisijskih koncentracija NO_2 u odnosu na smjer vjeta na lokaciji Grada Donja Stubica za razdoblje mjerenja 30.01.-05.02.2007. (u $\mu\text{g}/\text{m}^3$)



DUŠIČNI OKSID (NO)

Dušični oksid je prekursor ozona i njegovo je mjerenje preporučeno Uredbom o ozonu u zraku (NN 133/2005).

Vrijeme usrednjavanja: 1 sat

Veće koncentracije NO, vrijeme, smjer i brzina vjetra:

31.01.2007 u 09 ³⁰ sati;	95.3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$,	vjetar: 353%0.63 m/s
31.01.2007 u 10 ⁰⁰ sati;	82.2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$,	vjetar: 009%0.15 m/s
02.02.2007 u 09 ³⁰ sati;	85.2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$,	vjetar: 040%0.16 m/s
02.02.2007 u 10 ⁰⁰ sati;	83.6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$,	vjetar: 339%0.33 m/s
02.02.2007 u 10 ³⁰ sati;	90.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$,	vjetar: 357%0.13 m/s
02.02.2007 u 11 ⁰⁰ sati;	88.0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$,	vjetar: 295%0.22 m/s
05.02.2007 u 09 ³⁰ sati;	100.6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$,	vjetar: 359%0.40 m/s
05.02.2007 u 10 ⁰⁰ sati;	138.0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$,	vjetar: 285%0.55 m/s
05.02.2007 u 10 ³⁰ sati;	101.4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$,	vjetar: 345%0.08 m/s

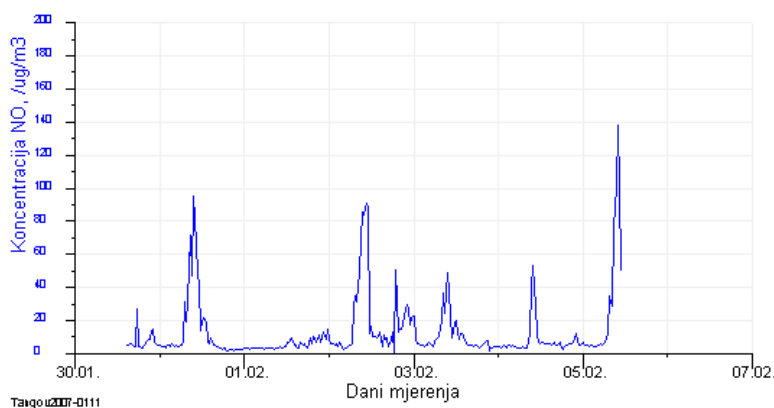
Vrijeme usrednjavanja: 24 sata.

31.1.2007	14.4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
2.2.2007	21.0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
3.2.2007	10.6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
5.2.2007	28.2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

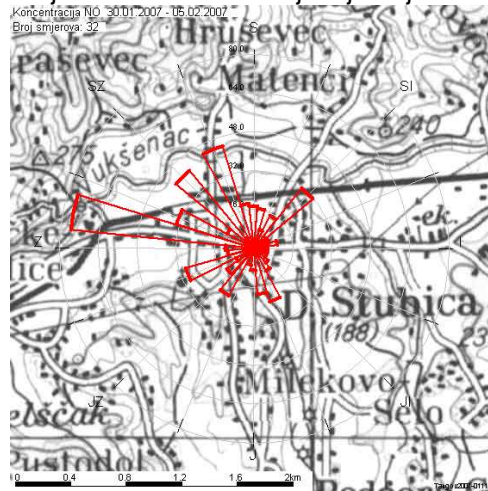
Vrijeme usrednjavanja: 1 godina / razdoblje mjerenja

12.9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Graf 95: Grafički prikaz srednjih imisijskih 60 – minutnih koncentracija NO na lokaciji Grada Donja Stubica za razdoblje mjerenja 30.01.-05.02.2007.



Slika 67: Prikaz srednjih imisijskih koncentracija NO u odnosu na smjer vjetra na lokaciji Grada Donja Stubica za razdoblje mjerenja 30.01.-05.02.2007. (u $\mu\text{g}/\text{m}^3$)



UGLJIČNI MONOKSID (CO)

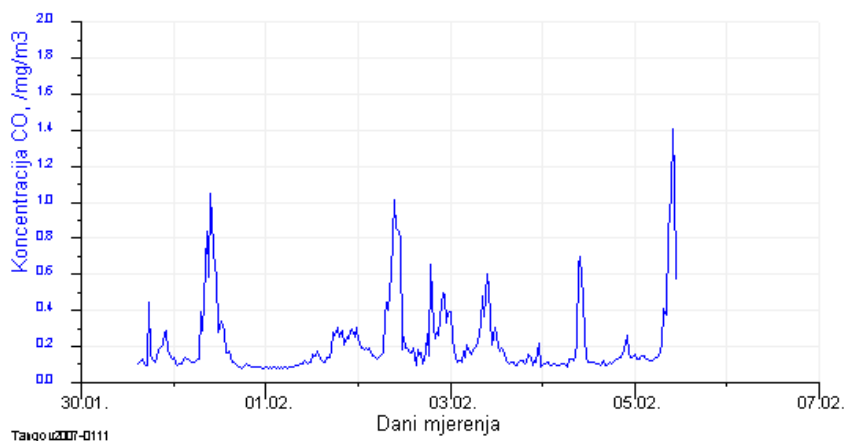
Grafične vrijednosti CO u zraku propisane su Uredbom o grafičnim vrijednostima onečišćujućih tvari u zraku (NN 133/2005).

Najviše dnevne osmosatne srednje vrijednosti:

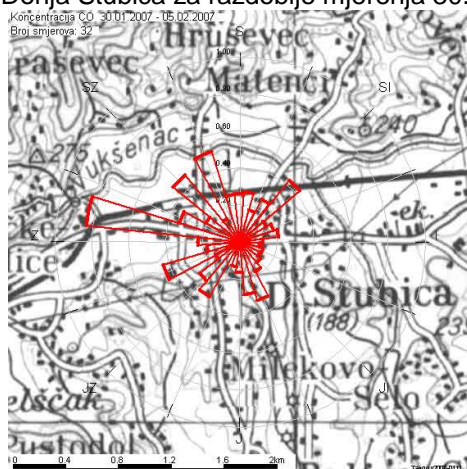
(Grafična vrijednost $10 \text{ mg}/\text{m}^3$, Tolerantna vrijednost $14.8 \text{ mg}/\text{m}^3$)
 (Gornja granica procjenjivanja $7 \text{ mg}/\text{m}^3$, donja granica $5 \text{ mg}/\text{m}^3$)

31.1.2007	$0.464 \text{ mg}/\text{m}^3$
2.2.2007	$0.466 \text{ mg}/\text{m}^3$
3.2.2007	$0.325 \text{ mg}/\text{m}^3$
5.2.2007	$1.033 \text{ mg}/\text{m}^3$

Graf 96: Grafički prikaz srednjih imisijskih 60 – minutnih koncentracija CO na lokaciji Grada Donja Stubica za razdoblje mjerenja 30.01.-05.02.2007.



Slika 68: Prikaz srednjih imisijskih koncentracija CO u odnosu na smjer vjetra na lokaciji Grada Donja Stubica za razdoblje mjerenja 30.01.-05.02.2007. (u $\mu\text{g}/\text{m}^3$)



SUMPOROVODIK (H_2S)

Granične i tolerantne vrijednosti sumporovodika u zraku propisane su Uredbom o graničnim vrijednostima onečišćujućih tvari u zraku (NN 133/2005).

Vrijeme usrednjavanja: 1 sat

(Razina granične vrijednosti $7 \mu\text{g}/\text{m}^3$, Tolerantna vrijednost $9.4 \mu\text{g}/\text{m}^3$)
(Granična vrijednost ne smije biti premašena više od 7 puta u godini)

Veće koncentracije H_2S , vrijeme, smjer i brzina vjetra:

31.01.2007 u 12 ³⁰ sati;	$0.61 \mu\text{g}/\text{m}^3$,	vjetar: 263°0.38 m/s
31.01.2007 u 13 ⁰⁰ sati;	$0.62 \mu\text{g}/\text{m}^3$,	vjetar: 174°0.18 m/s
02.02.2007 u 13 ³⁰ sati;	$0.64 \mu\text{g}/\text{m}^3$,	vjetar: 092°0.14 m/s
02.02.2007 u 14 ⁰⁰ sati;	$0.67 \mu\text{g}/\text{m}^3$,	vjetar: 157°0.31 m/s
02.02.2007 u 14 ³⁰ sati;	$0.67 \mu\text{g}/\text{m}^3$,	vjetar: 141°0.64 m/s
03.02.2007 u 11 ³⁰ sati;	$0.62 \mu\text{g}/\text{m}^3$,	vjetar: 357°0.50 m/s
03.02.2007 u 12 ⁰⁰ sati;	$0.63 \mu\text{g}/\text{m}^3$,	vjetar: 355°0.90 m/s
03.02.2007 u 12 ³⁰ sati;	$0.62 \mu\text{g}/\text{m}^3$,	vjetar: 354°1.05 m/s
05.02.2007 u 10 ⁰⁰ sati;	$0.62 \mu\text{g}/\text{m}^3$,	vjetar: 285°0.55 m/s

Broj prekoračenja granične vrijednosti za razdoblje mjerenja: 0

Vrijeme usrednjavanja: 24 sata.

(Razina granične vrijednosti: $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$)
(Granična vrijednost ne smije biti premašena više od 7 puta u godini)

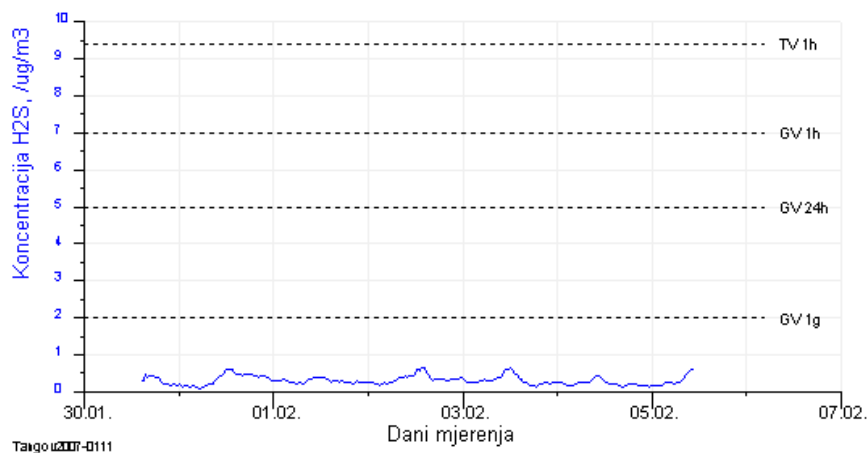
31.1.2007	$0.34 \mu\text{g}/\text{m}^3$
2.2.2007	$0.36 \mu\text{g}/\text{m}^3$
3.2.2007	$0.32 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Vrijeme usrednjavanja: 1 godina / razdoblje mjerenja

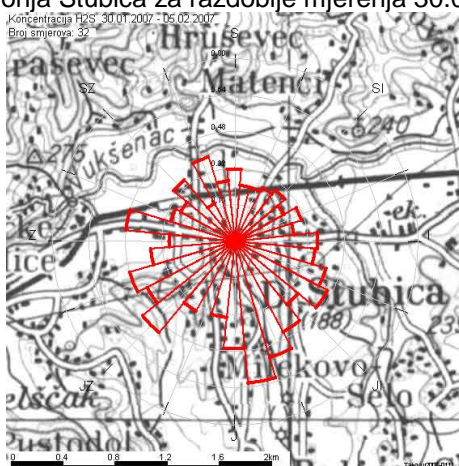
(Razina granične vrijednosti $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$)

$0.31 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Graf 97: Grafički prikaz srednjih imisijskih 60 – minutnih koncentracija H₂S na lokaciji Grada Donja Stubica za razdoblje mjerenja 30.01.-05.02.2007.



Slika 69: Prikaz srednjih imisijskih koncentracija H₂S u odnosu na smjer vjeta na lokaciji Grada Donja Stubica za razdoblje mjerenja 30.01.-05.02.2007. (u µg/m³)



UGLJIČNI DIOKSID (CO₂)

Vrijeme usrednjavanja: 1 sat

Veće koncentracije CO₂, vrijeme, smjer i brzina vjeta:

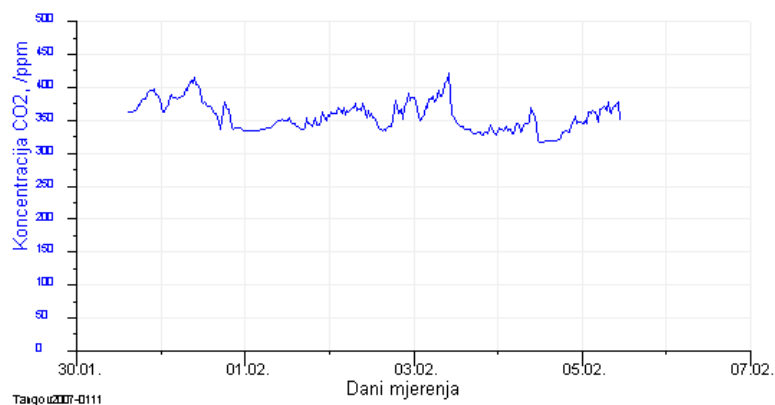
Vrijeme usrednjavanja: 24 sata.

30.1.2007	379 ppm
31.1.2007	372 ppm
2.2.2007	361 ppm
5.2.2007	362 ppm

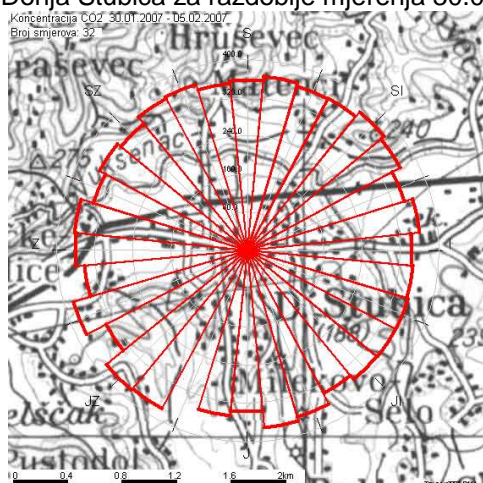
Vrijeme usrednjavanja: 1 godina / razdoblje mjerenja

356 ppm

Graf 98: Grafički prikaz srednjih imisijskih 60 – minutnih koncentracija CO₂ na lokaciji Grada Donja Stubica za razdoblje mjerenja 30.01.-05.02.2007.



Slika 70: Prikaz srednjih imisijskih koncentracija CO₂ u odnosu na smjer vjetrova na lokaciji Grada Donja Stubica za razdoblje mjerenja 30.01.-05.02.2007. (u µg/m³)



OZON (O₃)

Granične i tolerantne vrijednosti ozona u zraku propisane su Uredbom o ozonu u zraku (NN 133/2005).

Najviše dnevne osmosatne srednje vrijednosti:

(Tolerantna vrijednost 120 µg/m³)

31.1.2007 46 µg/m³

1.2.2007 58 µg/m³

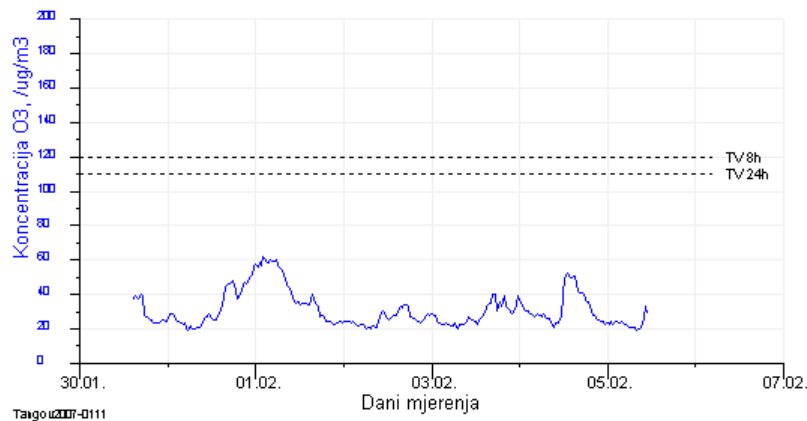
4.2.2007 43 µg/m³

Srednja dnevna vrijednost (0 - 24 sata)

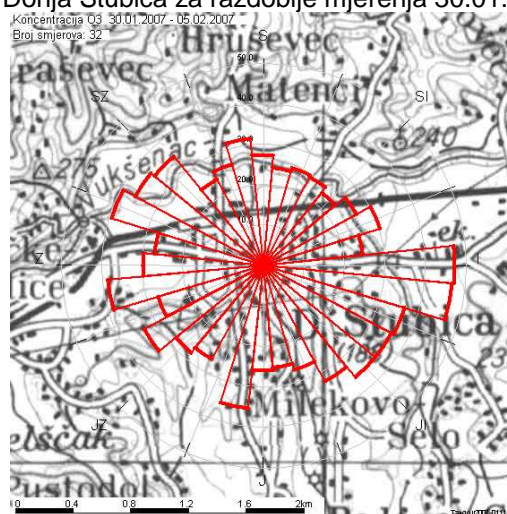
(Tolerantna vrijednost 110 µg/m³)

30.1.2007	29 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
31.1.2007	33 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
1.2.2007	41 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
3.2.2007	28 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
4.2.2007	33 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Graf 99: Grafički prikaz srednjih imisijskih 60 – minutnih koncentracija O_3 na lokaciji Grada Donja Stubica za razdoblje mjerenja 30.01.-05.02.2007.



Slika 71: Prikaz srednjih imisijskih koncentracija O_3 u odnosu na smjer vjetra na lokaciji Grada Donja Stubica za razdoblje mjerenja 30.01.-05.02.2007. (u $\mu\text{g}/\text{m}^3$)



6.3.3. OPIS KAKVOĆE ZRAKA NA POZICIJI MJERENJA

Na lokaciji mjerenja PEL-a stanje zagađenosti zraka je sljedeće:

PM₁₀

Prosječna koncentracija lebdećih čestica za vrijeme mjerenja (**26 µg/m³**) niža je od graničnih vrijednosti za jednu godinu (40 µg/m³) a viša je od gornje granice procjenjivanja (14 µg/m³). Prosječne 24-satne koncentracije PM₁₀ bile su niže od graničnih vrijednosti (50 µg/m³) a dana 30.1.2007 zabilježena je najviša vrijednost: iznosila je **39 µg/m³**. Najviša 30-minutna koncentracija bila je **124 µg/m³** dana 05.02.2007 u 10:30 sati.

CO

Najviše dnevne osmosatne srednje vrijednosti CO zabilježene su dana 5.2.2007 i iznosile su **1.033 mg/m³** (granica vrijednost je 10 mg/m³). Najviša 30-minutna koncentracija bila je **1.403 mg/m³** i zabilježena je dana 05.02.2007 u 10:00 sati.

NO

Najviša satna koncentracija bila je **138 µg/m³** i zabilježena je dana 05.02.2007 u 10:00 sati; prosječna koncentracija za cijelo vrijeme mjerenja iznosila je **12.9 µg/m³**. Dana 5.2.2007 zabilježena je najviša prosječna 24-satna koncentracija; iznosila je **28.2 µg/m³**.

NO₂

Najviša satna koncentracija NO₂ iznosila je **118 µg/m³** (zabilježena je dana 02.02.2007 u 11:00 sati). Prosječna koncentracija za cijelo razdoblje mjerenja iznosila je **31.2 µg/m³**. Dana 2.2.2007 zabilježena je najviša prosječna 24-satna koncentracija; iznosila je **48.0 µg/m³**.

SO₂

Usrednjena vrijednost koncentracija SO₂ za cijelo razdoblje mjerenja iznosila je **5.4 µg/m³**. To je niže od graničnih vrijednosti (granične vrijednosti iznose 50 µg/m³). Najviša 30-minutna koncentracija SO₂ iznosila je **27.4 µg/m³** (zabilježena je dana 02.02.2007 u 14:30 sati). Dana 31.1.2007 zabilježena je najviša prosječna 24-satna koncentracija SO₂; iznosila je **8.4 µg/m³**.

O₃

Najviša dnevna osmosatna srednja vrijednosti O₃ zabilježena je dana 1.2.2007 i iznosila je **58 µg/m³** što je niže od tolerantnih vrijednosti (iznose 120 µg/m³). Najviša srednja dnevna vrijednost iznosila je **41 µg/m³** (dana 1.2.2007).

CO₂

Prosječna koncentracija za cijelo razdoblje mjerenja iznosila je **356 ppm**. Dana 5.2.2007 zabilježena je najviša prosječna 24-satna koncentracija; iznosila je **362 ppm**.

H₂S

Usrednjena vrijednost koncentracija H₂S za cijelo razdoblje mjerenja iznosila je **0.3 µg/m³**. To je niže od graničnih vrijednosti (granične vrijednosti iznose 2 µg/m³). Najviša zabilježena koncentracija H₂S iznosila je **0.67 µg/m³** (zabilježena je dana 02.02.2007 u 14:00 sati). Dana 2.2.2007 zabilježena je najviša prosječna 24-satna koncentracija H₂S; iznosila je **0.4 µg/m³**.

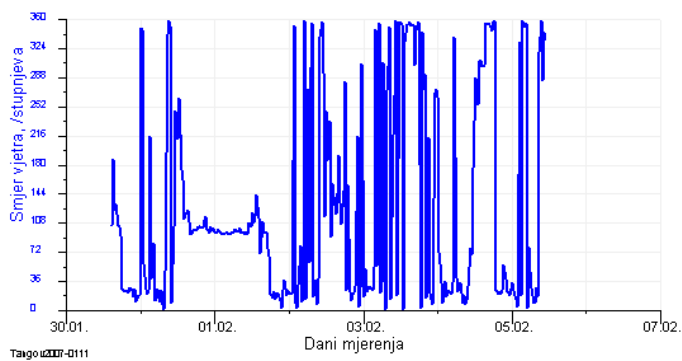
6.4. LOKACIJA 4 - ZABOK

Mjerenje je trajalo u razdoblju od 01.03.2007. do 07.03.2007. Laboratorij se nalazio u objektu tvrtke Zagorski vodovod d.o.o. Zabok. Istočno od lokacije mjerenja nalazi se servisna cesta za industrijsku zonu (150 metara istočno). Još više istočnije nalazi se autocesta Zagreb – Krapina. Značajnijih onečišćivača u bližoj okolini nema. Mjerenje je obavljeno početkom mjeseca ožujka: prva dva dana padala je kiša a ostalo vrijeme bilo je suho i bez oborina. Najniža zabilježena temperatura bila je -3°C a najviša oko 16°C . Najviša dnevna amplituda temperatura izno sila je oko 18°C , a najniža oko 4°C . Vjetar je puhao najčešće iz smjera jugozapada i jugoistoka; brzina vjetra je bila do 3 m/s. Ukupno je u kontinuitetu mjereno oko 135 sati.

6.4.1. GRAFIČKI PRIKAZI MIKROMETEOROLOŠKIH PARAMETARA

Smjer vjetra

Graf 100: Grafički prikaz srednjeg 30-minutnog smjera vjetra na lokaciji Grada Donja Stubica za razdoblje mjerenja 30.01.-05.02.2007.

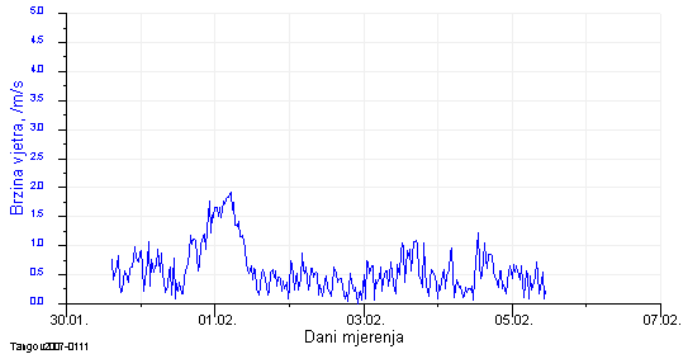


Slika 72: Prikaz učestalosti vjetra ovisno o smjeru na lokaciji Grada Donja Stubica za razdoblje mjerenja 30.01.-05.02.2007. (u %)

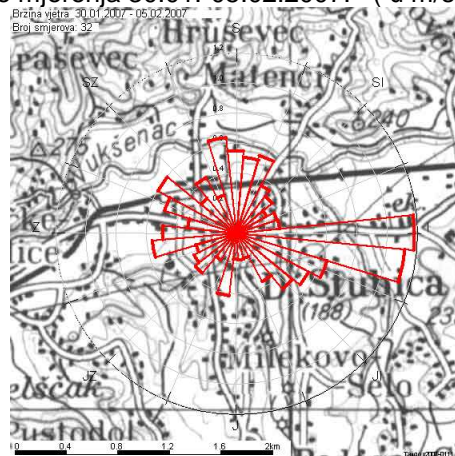


Brzina vjetra

Graf 101: Grafički prikaz srednje 30-minutne brzine vjetra na lokaciji Grada Donja Stubica za razdoblje mjerenja 30.01.-05.02.2007.

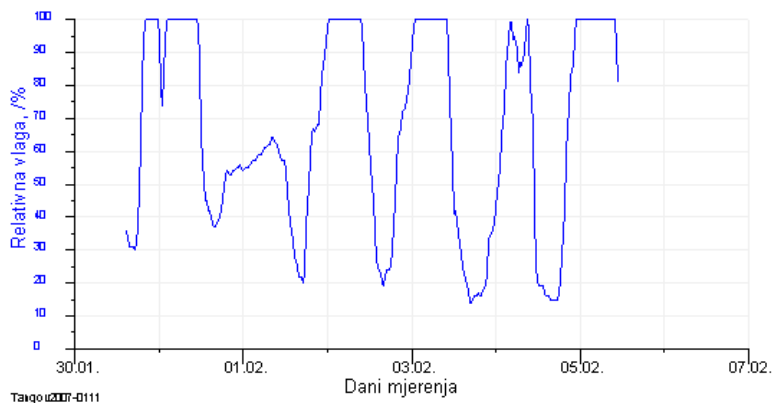


Slika 73: Prikaz ovisnosti brzine vjetra o smjeru vjetra na lokaciji Grada Donja Stubica za razdoblje mjerenja 30.01.-05.02.2007. (u m/s)



Relativna vlaga i tlak zraka

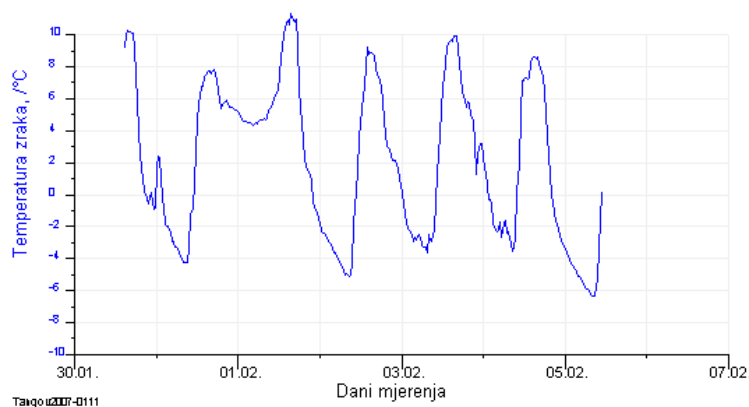
Graf 102: Grafički prikaz srednje 30-minutne relativne vlage u zraku na lokaciji Grada Donja Stubica za razdoblje mjerenja 30.01.-05.02.2007.



Tablica 14: Prosječni dnevni tlak zraka na lokaciji Grada Donja Stubica za razdoblje mjerenja 30.01.-05.02.2007.

	30.01.	30.01.	01.02.	02.02.	03.02.	04.02.	05.02.
tlak, hPa	1020	1021	1019	1027	1025	1027	1020

Temperatura zraka i solarno zračenje

Graf 103: Grafički prikaz srednje 30-minutne temperature zraka na lokaciji Grada Donja Stubica za razdoblje mjerenja 30.01.-05.02.2007.**Graf 104:** Grafički prikaz srednjeg 30-minutnog solarnog zračenja na lokaciji Grada Donja Stubica za razdoblje mjerenja 30.01.-05.02.2007.

Prva dva dana (30.01. i 31.01. 2007) padala je kiša a ostalo vrijeme bilo je suho i bez oborina. Najniža zabilježena temperatura bila je -3°C a najviša oko 16°C . Najviša dnevna amplituda temperatura iznosila je oko 18°C , a najniža oko 4°C . Vjetar je puhao najčešće iz smjera jugozapada i jugoistoka; brzina vjetra je bila do 3 m/s.

6.4.2. REZULTATI MJERENJA I GRAFIČKI PRIKAZI MJERENJA POLUTANATA

SUMPORNI DIOKSID (SO₂)

Granične i tolerantne vrijednosti sumpornog dioksida u zraku propisane su Uredbom o graničnim vrijednostima onečišćujućih tvari u zraku (NN 133/2005).

Vrijeme usrednjavanja: 1 sat

(Razina granične vrijednosti 350 µg/m³, Tolerantna vrijednost 470 µg/m³)

(Granična vrijednost ne smije biti premašena više od 24 puta u godini)

(Tolerantna vrijednost ne smije biti premašena više od 24 puta u godini)

Veće koncentracije SO₂, vrijeme, smjer i brzina vjetra:

05.03.2007 u 10 ⁰⁰ sati;	12.5 µg/m ³ ,	vjetar: 251%0.23 m/s
05.03.2007 u 10 ³⁰ sati;	16.9 µg/m ³ ,	vjetar: 036%0.05 m/s
05.03.2007 u 11 ⁰⁰ sati;	13.5 µg/m ³ ,	vjetar: 259%0.39 m/s
05.03.2007 u 19 ⁰⁰ sati;	12.1 µg/m ³ ,	vjetar: 242%0.32 m/s
06.03.2007 u 19 ⁰⁰ sati;	14.8 µg/m ³ ,	vjetar: 119%0.21 m/s
06.03.2007 u 19 ³⁰ sati;	19.6 µg/m ³ ,	vjetar: 188%0.02 m/s
06.03.2007 u 20 ⁰⁰ sati;	19.1 µg/m ³ ,	vjetar: 205%0.04 m/s
06.03.2007 u 20 ³⁰ sati;	13.8 µg/m ³ ,	vjetar: 150%0.14 m/s
06.03.2007 u 21 ⁰⁰ sati;	17.1 µg/m ³ ,	vjetar: 218%0.19 m/s
06.03.2007 u 22 ⁰⁰ sati;	12.7 µg/m ³ ,	vjetar: 234%0.12 m/s
07.03.2007 u 09 ⁰⁰ sati;	13.7 µg/m ³ ,	vjetar: 123%0.03 m/s
07.03.2007 u 09 ³⁰ sati;	13.9 µg/m ³ ,	vjetar: 230%0.22 m/s
07.03.2007 u 10 ⁰⁰ sati;	15.1 µg/m ³ ,	vjetar: 256%0.32 m/s
07.03.2007 u 10 ³⁰ sati;	15.0 µg/m ³ ,	vjetar: 247%0.42 m/s

Broj prekoracenja granicne vrijednosti za razdoblje mjerenja: 0

Vrijeme usrednjavanja: 24 sata.

(Razina granične vrijednosti: 125 µg/m³)

(Granična vrijednost ne smije biti premašena više od 3 puta u godini)

(Gornja granica procjenjivanja 75 µg/m³, donja granica 50 µg/m³)

(Gornja granica procjenjivanja ekosustava 12 µg/m³, donja granica 8 µg/m³)

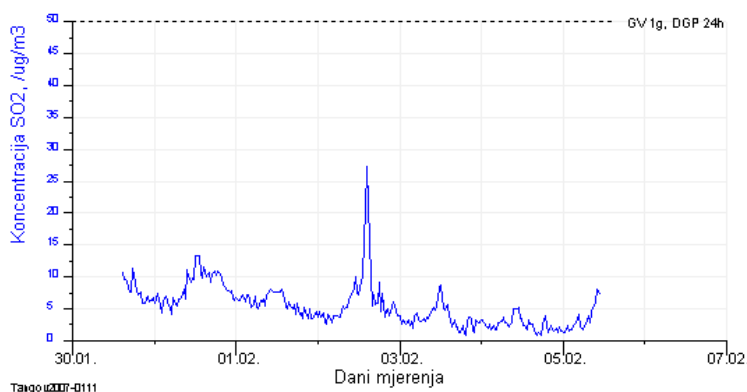
5.3.2007	6 µg/m ³
6.3.2007	7 µg/m ³
7.3.2007	6 µg/m ³

Vrijeme usrednjavanja: 1 godina / razdoblje mjerenja

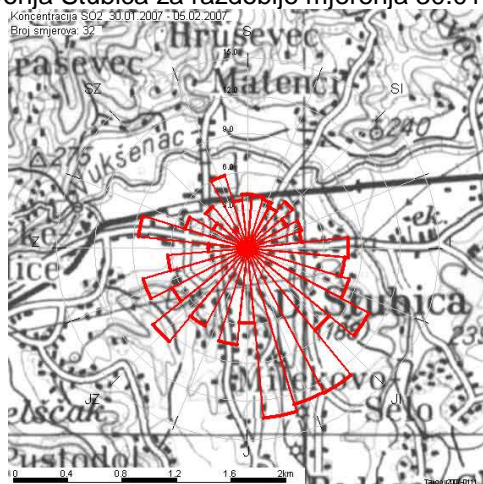
(Razina granične vrijednosti 50 µg/m³)

5 µg/m³

Graf 105: Grafički prikaz srednjih imisijskih 60 – minutnih koncentracija SO₂ na lokaciji Grada Donja Stubica za razdoblje mjerenja 30.01.-05.02.2007.



Slika 74: Prikaz srednjih imisijskih koncentracija SO₂ u odnosu na smjer vjetra na lokaciji Grada Donja Stubica za razdoblje mjerenja 30.01.-05.02.2007. (u µg/m³)



LEBDEĆE ČESTICE (PM₁₀)

Granične i tolerantne vrijednosti lebdećih čestica u zraku propisane su Uredbom o graničnim vrijednostima onečišćujućih tvari u zraku (NN 133/2005).

Vrijeme usrednjavanja: 24 sata.

(Razina granične vrijednosti: 50 µg/m³, tolerantna vrijednost: 70 µg/m³)
 (Granična vrijednost ne smije biti premašena više od 35 puta u godini)
 (Tolerantna vrijednost ne smije biti premašena više od 35 puta u godini)
 (Gornja granica procjenjivanja 30 µg/m³, donja granica 20 µg/m³)

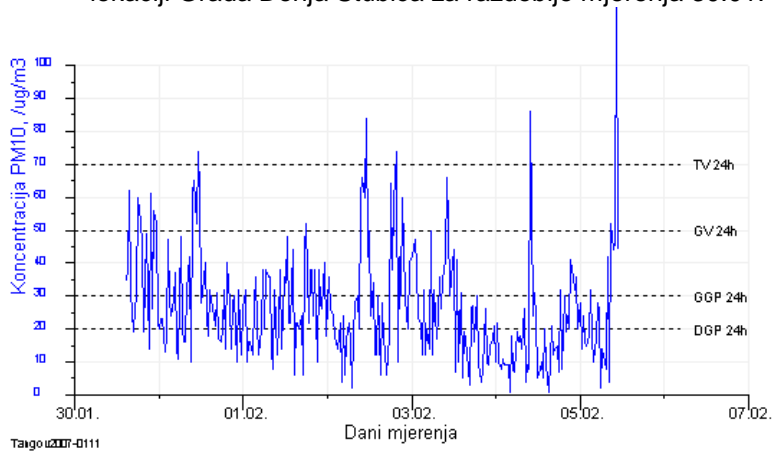
1.3.2007	42 µg/m ³	
2.3.2007	41 µg/m ³	
4.3.2007	40 µg/m ³	
5.3.2007	48 µg/m ³	
6.3.2007	61 µg/m³	PREKORACENJE
7.3.2007	63 µg/m³	PREKORACENJE

Vrijeme usrednjavanja: 1 godina / razdoblje mjerenja

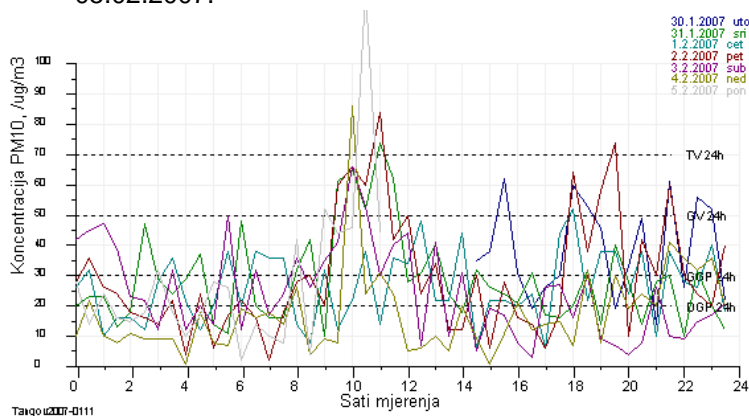
(Razina granične vrijednosti $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$, tolerantna vrijednost: $56 \mu\text{g}/\text{m}^3$)
 (Gornja granica procjenjivanja $14 \mu\text{g}/\text{m}^3$, donja granica $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$)

47 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ PREKORACENJE

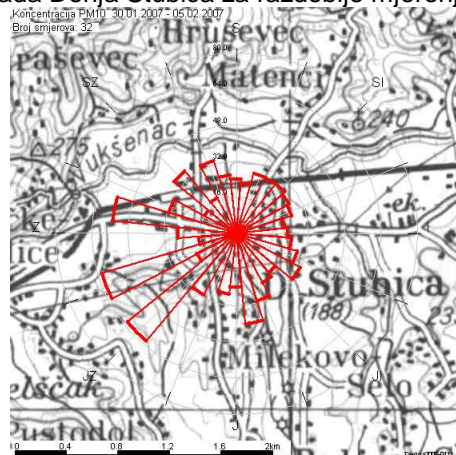
Graf 106: Grafički prikaz srednje satne imisijske koncentracije ukupnih lebdećih čestica na lokaciji Grada Donja Stubica za razdoblje mjerenja 30.01.-05.02.2007.



Graf 107: Grafički prikaz dnevnog kretanja srednje satne imisijske koncentracije ukupnih lebdećih čestica na lokaciji Grada Donja Stubica za razdoblje mjerenja 30.01.-05.02.2007.



Slika 75: Prikaz imisijske koncentracije ukupnih lebdećih čestica u odnosu na smjer vjetrova na lokaciji Grada Donja Stubica za razdoblje mjerenja 30.01.-05.02.2007. ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)



DUŠICNI DIOKSID (NO₂)

Granične i tolerantne vrijednosti dušicnog dioksida u zraku propisane su Uredbom o graničnim vrijednostima onečišćujućih tvari u zraku (NN 133/2005).

Vrijeme usrednjavanja: 1 sat

(Razina granične vrijednosti 200 µg/m³, Tolerantna vrijednost 287.5 µg/m³)
 (Granična vrijednost ne smije biti premašena više od 18 puta u godini)
 (Tolerantna vrijednost ne smije biti premašena više od 18 puta u godini)
 (Gornja granica procjenjivanja 140 µg/m³, donja granica 100 µg/m³)

Veće koncentracije NO₂, vrijeme, smjer i brzina vjetera:

02.03.2007 u 19 ⁰⁰ sati;	114.4 µg /m ³ ,	vjetar: 218%0.47 m/s
02.03.2007 u 19 ³⁰ sati;	121.8 µg /m ³ ,	vjetar: 137%0.75 m/s
05.03.2007 u 08 ³⁰ sati;	132.5 µg/m ³ ,	vjetar: 169%0.23 m/s
05.03.2007 u 18 ³⁰ sati;	140.7 µg /m ³ ,	vjetar:164%0.18 m/s
05.03.2007 u 19 ⁰⁰ sati;	153.6 µg/m ³ ,	vjetar: 242%0.32 m/s
05.03.2007 u 19 ³⁰ sati;	150.3 µg/m ³ ,	vjetar: 245%0.40 m/s
05.03.2007 u 20 ⁰⁰ sati;	131.1 µg/m ³ ,	vjetar: 237%0.20 m/s
05.03.2007 u 20 ³⁰ sati;	121.2 µg/m ³ ,	vjetar: 223%0.26 m/s
05.03.2007 u 21 ⁰⁰ sati;	130.7 µg/m ³ ,	vjetar: 221%0.28 m/s
05.03.2007 u 21 ³⁰ sati;	112.3 µg/m ³ ,	vjetar: 245%0.24 m/s
06.03.2007 u 19 ⁰⁰ sati;	178.9 µg/m ³ ,	vjetar: 119%0.21 m/s
06.03.2007 u 19 ³⁰ sati;	195.1 µg/m ³ ,	vjetar: 188%0.02 m/s
06.03.2007 u 20 ⁰⁰ sati;	185.1 µg/m ³ ,	vjetar: 205%0.04 m/s
06.03.2007 u 20 ³⁰ sati;	170.9 µg/m ³ ,	vjetar: 150%0.14 m/s
06.03.2007 u 21 ⁰⁰ sati;	161.8 µg/m ³ ,	vjetar: 218%0.19 m/s
06.03.2007 u 21 ³⁰ sati;	130.3 µg/m ³ ,	vjetar: 235%0.27 m/s
06.03.2007 u 22 ⁰⁰ sati;	129.8 µg/m ³ ,	vjetar: 234%0.12 m/s
06.03.2007 u 22 ³⁰ sati;	114.3 µg/m ³ ,	vjetar: 127%0.28 m/s
07.03.2007 u 09 ⁰⁰ sati;	122.2 µg/m ³ ,	vjetar: 123%0.03 m/s

Broj prekoracenja granicne vrijednosti za razdoblje mjerenja: 0

Vrijeme usrednjavanja: 24 sata.

(Razina granične vrijednosti: 80 µg/m³, tolerantna vrijednost: 115 µg/m³)
 (Granična vrijednost ne smije biti premašena više od 7 puta u godini)
 (Tolerantna vrijednost ne smije biti premašena više od 7 puta u godini)

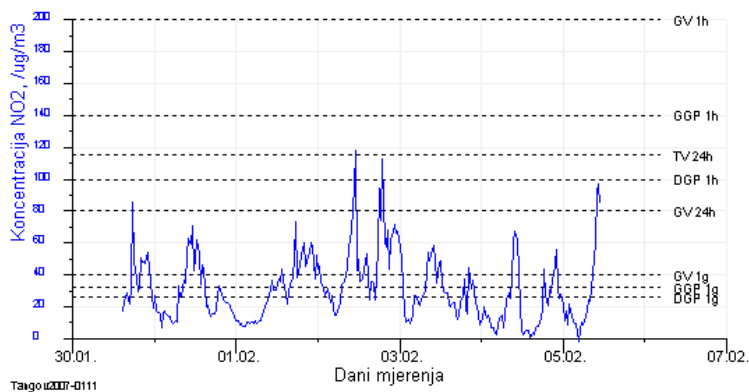
2.3.2007	62.7 µg/m ³
5.3.2007	60.4 µg/m ³
6.3.2007	69.5 µg/m ³
7.3.2007	61.0 µg/m ³

Vrijeme usrednjavanja: 1 godina / razdoblje mjerenja

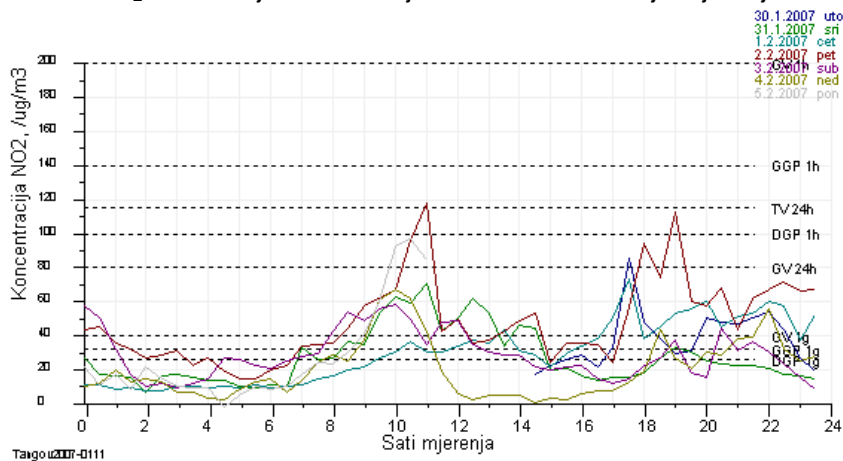
(Razina granične vrijednosti 40 µg/m³)
 (Gornja granica procjenjivanja 32 µg/m³, donja granica 26 µg /m³)
 (Gornja granica procjenjivanja za zaštitu vegetacije 24 µg/m³ (za NO_x)
 (Donja granica procjenjivanja za zaštitu vegetacije 19.5 µg/m³ (za NO_x))

51.5 µg/m³ PREKORACENJE

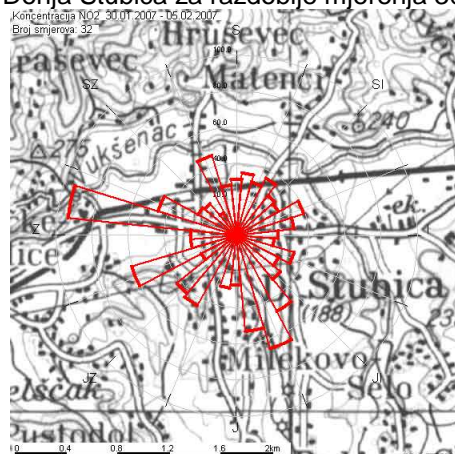
Graf 108: Grafički prikaz srednjih imisijskih 60 – minutnih koncentracija NO₂ na lokaciji Grada Donja Stubica za razdoblje mjerenja 30.01.-05.02.2007.



Graf 109: Grafički prikaz dnevnog kretanja srednjih imisijskih 60 – minutnih koncentracija NO₂ na lokaciji Grada Donja Stubica za razdoblje mjerenja 30.01.-05.02.2007.



Slika 76: Prikaz srednjih imisijskih koncentracija NO₂ u odnosu na smjer vjetra na lokaciji Grada Donja Stubica za razdoblje mjerenja 30.01.-05.02.2007. (µg/m³)



DUŠIČNI OKSID (NO)

Dušični oksid je prekursor ozona i njegovo je mjerenje preporučeno Uredbom o ozonu u zraku (NN 133/2005).

Vrijeme usrednjavanja: 1 sat

Veće koncentracije NO, vrijeme, smjer i brzina vjetra:

05.03.2007 u 08 ⁰⁰ sati;	130.8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$,	vjetar: 246%0.72 m/s
05.03.2007 u 08 ³⁰ sati;	212.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$,	vjetar: 169%0.23 m/s
05.03.2007 u 09 ⁰⁰ sati;	139.6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$,	vjetar: 246%0.82 m/s
05.03.2007 u 09 ³⁰ sati;	128.1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$,	vjetar: 251%0.63 m/s
05.03.2007 u 23 ⁰⁰ sati;	113.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$,	vjetar: 231%0.14 m/s
05.03.2007 u 23 ³⁰ sati;	134.8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$,	vjetar: 238%0.26 m/s
06.03.2007 u 19 ³⁰ sati;	196.8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$,	vjetar: 188%0.02 m/s
06.03.2007 u 20 ⁰⁰ sati;	222.3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$,	vjetar: 205%0.04 m/s
06.03.2007 u 20 ³⁰ sati;	152.8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$,	vjetar: 150%0.14 m/s
06.03.2007 u 21 ⁰⁰ sati;	168.3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$,	vjetar: 218%0.19 m/s
06.03.2007 u 22 ⁰⁰ sati;	142.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$,	vjetar: 234%0.12 m/s
07.03.2007 u 08 ³⁰ sati;	113.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$,	vjetar: 244%0.68 m/s
07.03.2007 u 09 ⁰⁰ sati;	173.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$,	vjetar: 123%0.03 m/s
07.03.2007 u 10 ⁰⁰ sati;	108.3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$,	vjetar: 256%0.32 m/s

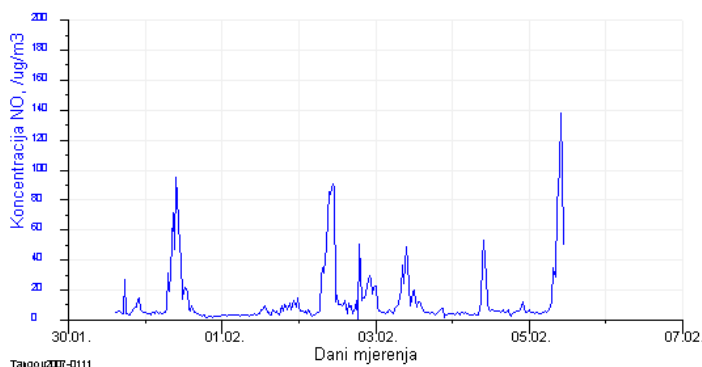
Vrijeme usrednjavanja: 24 sata.

2.3.2007	10.9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
4.3.2007	6.4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
5.3.2007	36.4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
6.3.2007	41.0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
7.3.2007	51.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

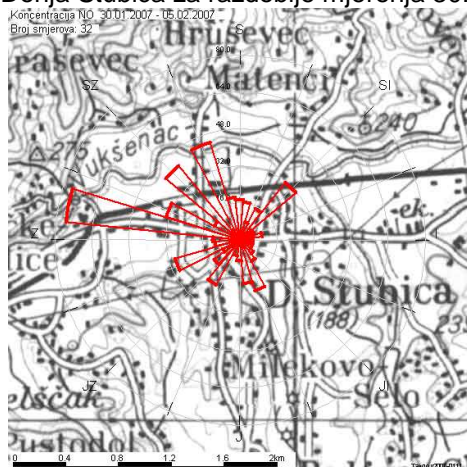
Vrijeme usrednjavanja: 1 godina / razdoblje mjerenja

22.3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Graf 110: Grafički prikaz srednjih imisijskih 60 – minutnih koncentracija NO na lokaciji Grada Donja Stubica za razdoblje mjerenja 30.01.-05.02.2007.



Slika 77: Prikaz srednjih imisijskih koncentracija NO u odnosu na smjer vjetra na lokaciji Grada Donja Stubica za razdoblje mjerenja 30.01.-05.02.2007. (u $\mu\text{g}/\text{m}^3$)



UGLJIČNI MONOKSID (CO)

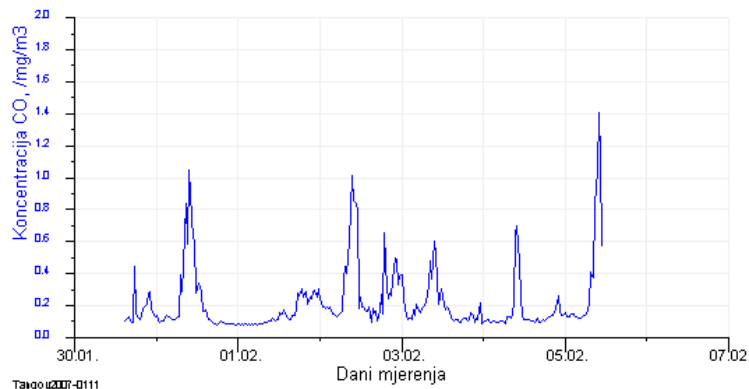
Granične vrijednosti CO u zraku propisane su Uredbom o graničnim vrijednostima onečišćujućih tvari u zraku (NN 133/2005).

Najviše dnevne osmosatne srednje vrijednosti:

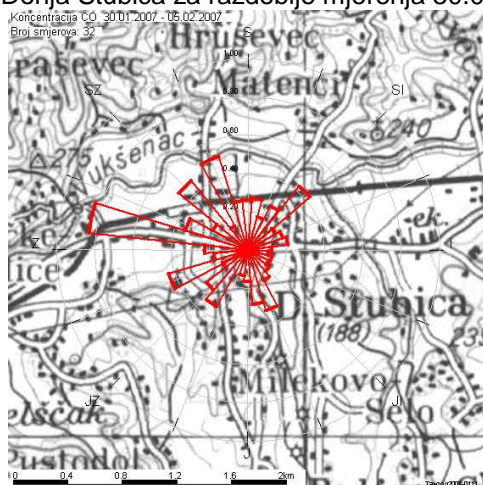
(Granična vrijednost $10 \text{ mg}/\text{m}^3$, Tolerantna vrijednost $14.8 \text{ mg}/\text{m}^3$)
(Gornja granica procjenjivanja $7 \text{ mg}/\text{m}^3$, donja granica $5 \text{ mg}/\text{m}^3$)

3.3.2007	$0.449 \text{ mg}/\text{m}^3$
5.3.2007	$0.486 \text{ mg}/\text{m}^3$
6.3.2007	$0.785 \text{ mg}/\text{m}^3$
7.3.2007	$0.884 \text{ mg}/\text{m}^3$

Graf 111: Grafički prikaz srednjih imisijskih 60 – minutnih koncentracija CO na lokaciji Grada Donja Stubica za razdoblje mjerenja 30.01.-05.02.2007.



Slika 78: Prikaz srednjih imisijskih koncentracija CO u odnosu na smjer vjetrova na lokaciji Grada Donja Stubica za razdoblje mjerenja 30.01.-05.02.2007. (u $\mu\text{g}/\text{m}^3$)



SUMPOROVODIK (H_2S)

Granične i tolerantne vrijednosti sumporovodika u zraku propisane su Uredbom o graničnim vrijednostima onečišćujućih tvari u zraku (NN 133/2005).

Vrijeme usrednjavanja: 1 sat

(Razina granične vrijednosti $7 \mu\text{g}/\text{m}^3$, Tolerantna vrijednost $9.4 \mu\text{g}/\text{m}^3$)

(Granična vrijednost ne smije biti premašena više od 7 puta u godini)

Veće koncentracije H_2S , vrijeme, smjer i brzina vjetrova:

05.03.2007 u 09 ⁰⁰ sati;	1.09 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	vjetar: 246%0.82 m/s
05.03.2007 u 09 ³⁰ sati;	1.03 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	vjetar: 251%0.63 m/s
06.03.2007 u 09 ³⁰ sati;	1.09 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	vjetar: 235%0.67 m/s
06.03.2007 u 10 ⁰⁰ sati;	1.07 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	vjetar: 208%0.28 m/s
06.03.2007 u 10 ³⁰ sati;	1.07 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	vjetar: 232%0.45 m/s
06.03.2007 u 11 ⁰⁰ sati;	1.04 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	vjetar: 250%0.16 m/s
06.03.2007 u 11 ³⁰ sati;	1.02 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	vjetar: 203%0.04 m/s
06.03.2007 u 19 ⁰⁰ sati;	1.01 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	vjetar: 119%0.21 m/s
06.03.2007 u 19 ³⁰ sati;	1.20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	vjetar: 188%0.02 m/s
06.03.2007 u 20 ⁰⁰ sati;	1.01 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	vjetar: 205%0.04 m/s
06.03.2007 u 20 ³⁰ sati;	1.11 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	vjetar: 150%0.14 m/s
07.03.2007 u 09 ⁰⁰ sati;	1.19 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	vjetar: 123%0.03 m/s
07.03.2007 u 09 ³⁰ sati;	1.02 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	vjetar: 230%0.22 m/s
07.03.2007 u 10 ⁰⁰ sati;	1.05 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	vjetar: 256%0.32 m/s

Broj prekoračenja granične vrijednosti za razdoblje mjerenja: 0

Vrijeme usrednjavanja: 24 sata.

(Razina granične vrijednosti: $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$)

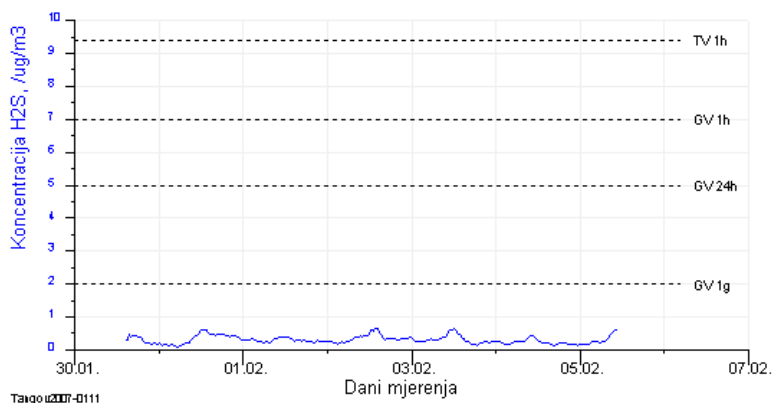
(Granična vrijednost ne smije biti premašena više od 7 puta u godini)

2.3.2007	0.53 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
3.3.2007	0.54 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
5.3.2007	0.52 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
6.3.2007	0.75 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
7.3.2007	0.57 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

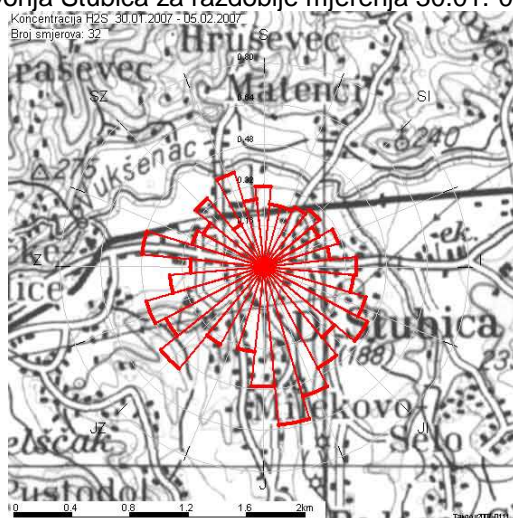
Vrijeme usrednjavanja: 1 godina / razdoblje mjerenja
(Razina granične vrijednosti 2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

0.52 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Graf 112: Grafički prikaz srednjih imisijskih 60 – minutnih koncentracija H_2S na lokaciji Grada Donja Stubica za razdoblje mjerenja 30.01.-05.02.2007.



Slika 79: Prikaz srednjih imisijskih koncentracija H_2S u odnosu na smjer vjetra na lokaciji Grada Donja Stubica za razdoblje mjerenja 30.01.-05.02.2007. (u $\mu\text{g}/\text{m}^3$)



UGLJIČNI DIOKSID (CO_2)

Vrijeme usrednjavanja: 1 sat

Veće koncentracije CO_2 , vrijeme, smjer i brzina vjetra:

Vrijeme usrednjavanja: 24 sata.

1.3.2007	370 ppm
2.3.2007	378 ppm
3.3.2007	372 ppm
5.3.2007	372 ppm
7.3.2007	419 ppm

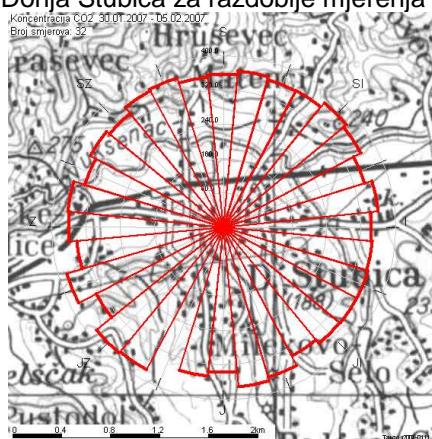
Vrijeme usrednjavanja: 1 godina / razdoblje mjerenja

372 ppm

Graf 113: Grafički prikaz srednjih imisijskih 60 – minutnih koncentracija CO₂ na lokaciji Grada Donja Stubica za razdoblje mjerenja 30.01.-05.02.2007.



Slika 80: Prikaz srednjih imisijskih koncentracija CO₂ u odnosu na smjer vjetra na lokaciji Grada Donja Stubica za razdoblje mjerenja 30.01.-05.02.2007. (u µg/m³)

**OZON (O₃)**

Granične i tolerantne vrijednosti ozona u zraku propisane su Uredbom o ozonu u zraku (NN 133/2005).

Najviše dnevne osmosatne srednje vrijednosti:(Tolerantna vrijednost 120 µg/m³)

4.3.2007	84 µg/m ³
5.3.2007	71 µg/m ³
6.3.2007	72 µg/m ³
7.3.2007	45 µg/m ³

Srednja dnevna vrijednost (0 - 24 sata)(Tolerantna vrijednost 110 µg/m³)

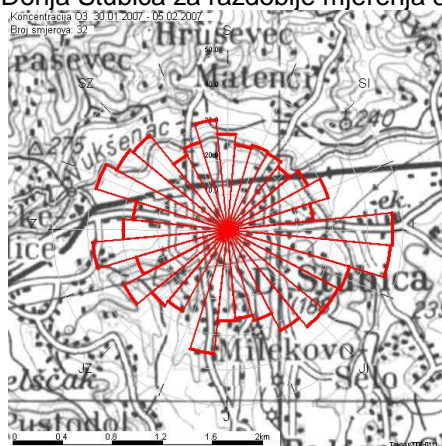
1.3.2007	31 µg/m ³
4.3.2007	47 µg/m ³

5.3.2007 31 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
6.3.2007 28 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Graf 114: Grafički prikaz srednjih imisijskih 60 – minutnih koncentracija O_3 na lokaciji Grada Donja Stubica za razdoblje mjerenja 30.01.-05.02.2007.



Slika 81: Prikaz srednjih imisijskih koncentracija O_3 u odnosu na smjer vjeta na lokaciji Grada Donja Stubica za razdoblje mjerenja 30.01.-05.02.2007. ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)



NAPOMENE

Najviša dnevna osmosatna srednja vrijednost koncentracija bira se ispitivanjem osmosatnih pomičnih srednjih vrijednosti, izračunatih iz podataka dobivenih po satu i ažuriranih svaki sat;

Gornja granica procjenjivanja: propisana razina onečišćenosti ispod koje se ocjenjivanje onečišćenosti može obavljati kombinacijom mjerenja i metoda procjene na temelju standardiziranih matematičkih modela i/ili drugih mjerodavnih metoda procjene;

Donja granica procjenjivanja: propisana razina onečišćenosti ispod koje se ocjenjivanje onečišćenosti može obavljati samo s pomoću metoda procjene na temelju standardiziranih matematičkih modela i/ili drugih mjerodavnih metoda procjene;

6.4.3. OPIS KAKVOĆE ZRAKA NA POZICIJI MJERENJA

Na lokaciji mjerenja PEL-a stanje zagađenosti zraka je sljedeće:

PM₁₀

Prosječna koncentracija lebdećih čestica za vrijeme mjerenja (**47 µg/m³**) viša je od graničnih vrijednosti za jednu godinu (40 µg/m³) a viša je od gornje granice procjenjivanja (**14 µg/m³**). Prosječne 24-satne koncentracije PM₁₀ bile su više od graničnih vrijednosti (50 µg/m³) u dva 24-satna perioda. Najviša 30-minutna koncentracija bila je 144 µg/m³ dana 06.03.2007 u 20:00 sati.

CO

Najviše dnevne osmosatne srednje vrijednosti CO zabilježene su dana 7.3.2007 i iznosile su **0.884 mg/m³** (granična vrijednost je 10 mg/m³). Najviša 30-minutna koncentracija bila je **1.727 mg/m³** i zabilježena je dana 06.03.2007 u 20:00 sati.

NO

Najviša satna koncentracija bila je **222.3 µg/m³** i zabilježena je dana 06.03.2007 u 20:00 sati; prosječna koncentracija za cijelo vrijeme mjerenja iznosila je **22.3 µg/m³**. Dana 7.3.2007 zabilježena je najviša prosječna 24-satna koncentracija; iznosila je **51.5 µg/m³**.

NO₂

Najviša satna koncentracija NO₂ iznosila je **195.1 µg/m³** (zabilježena je dana 06.03.2007 u 19:30 sati). Prosječna koncentracija za cijelo razdoblje mjerenja iznosila je **51.5 µg/m³**. Dana 6.3.2007 zabilježena je najviša prosječna 24-satna koncentracija; iznosila je **69.5 µg/m³**.

SO₂

Usrednjena vrijednost koncentracija SO₂ za cijelo razdoblje mjerenja iznosila je **4.8 µg/m³**. To je niže od graničnih vrijednosti (granične vrijednosti iznose 50 µg/m³). Najviša 30-minutna koncentracija SO₂ iznosila je **19.6 µg/m³** (zabilježena je dana 06.03.2007 u 19:30 sati). Dana 6.3.2007 zabilježena je najviša prosječna 24-satna koncentracija SO₂; iznosila je **7.0 µg/m³**.

O₃

Najviša dnevna osmosatna srednja vrijednosti O₃ zabilježena je dana 4.3.2007 i iznosila je **84 µg/m³** što je niže od tolerantnih vrijednosti (iznose 120 µg/m³). Najviša srednja dnevna vrijednost iznosila je **47 µg/m³** (dana 4.3.2007).

CO₂

Prosječna koncentracija za cijelo razdoblje mjerenja iznosila je **372 ppm**. Dana 7.3.2007 zabilježena je najviša prosječna 24-satna koncentracija; iznosila je **419 ppm**.

H₂S

Usrednjena vrijednost koncentracija H₂S za cijelo razdoblje mjerenja iznosila je **0.5 µg/m³**. To je niže od graničnih vrijednosti (granične vrijednosti iznose **2 µg/m³**). Najviša zabilježena koncentracija H₂S iznosila je **1.2 µg/m³** (zabilježena je dana 06.03.2007 u 19:30 sati). Dana 6.3.2007 zabilježena je najviša prosječna 24-satna koncentracija H₂S; iznosila je **0.8 µg/m³**.

7. ANALIZA REZULTATA NA ODABRANIM LOKACIJAMA U RAZDOBLJU SVIBANJ 2006. - LIPANJ 2006. GODINE

Ocjena kakvoće zraka daje se na temelju usporedbe rezultata obavljenih mjerenja koncentracija onečišćujućih tvari u zraku s preporučenim i graničnim vrijednostima kakvoće zraka, koje određuju zakonski propisi.

Ocjenjivanje i razvrstavanje područja prema razinama onečišćenosti, sukladno **Zakonu o zaštiti zraka (NN 178/04)**, obavlja se na osnovi:

- rezultata redovitih mjerenja u državnoj mreži tijekom najmanje jedne godine,
- rezultata redovitih mjerenja u lokalnoj mreži tijekom najmanje jedne godine,
- rezultata mjerenja posebne namjene,
- primjenom standardiziranih matematičkih modela,
- drugih metoda procjene u skladu s opće prihvaćenom praksom u svijetu. Prema navedenom stupanj onečišćenosti zraka na području odabranih lokacija će se utvrditi analizom postojećeg stanja na osnovi rezultata mjerenja posebne namjene i usporediti sa **Uredbom o graničnim vrijednostima kakvoće zraka (NN 133/05, članak 3 i Prilog (Tablica 5))** kao podzakonskim aktom, donesenim obvezom Zakona o zaštiti zraka. Prema spomenutom Zakonu, tumačenje rezultata mjerenja i ocjena kakvoće zraka, daje se na osnovu razdoblja praćenja u kontinuiranom trajanju od jedne (1) godine. Prema tome se dobiveni rezultati prilikom mjerenja na području odabranih lokacija ne mogu uspoređivati s propisanim vrijednostima iz Uredbe, ali mogu biti indikativni i ukazivati na stanje kakvoće zraka na analiziranim područjima.

Sukladno navedenom, realna ocjena kakvoće zraka daje se nakon godine dana ispitivanja i odgovarajuće kompleksne statističke obrade koji se prezentiraju u vidu sveobuhvatnog godišnjeg izvještaja.

Prema razinama onečišćenosti sukladno **Zakonu o zaštiti zraka (NN 178/04, članak 18.)**, s obzirom na propisane granice vrijednosti i tolerantne vrijednosti, utvrđuju se sljedeće kategorije kakvoće zraka:

- **prva kategorija kakvoće zraka** – čist ili neznatno onečišćen zrak: nisu prekoračene granične vrijednosti (*GV*) niti za jednu onečišćujuću tvar,
- **druga kategorija kakvoće zraka** – umjereno onečišćen zrak: prekoračene su granične vrijednosti (*GV*) za jednu ili više onečišćujućih tvari, a nisu prekoračene tolerantne vrijednosti (*TV*) niti za jednu onečišćujuću tvar,
- **treća kategorija kakvoće zraka** – prekomjerno onečišćen zrak: prekoračene su tolerantne vrijednosti (*TV*) za jednu ili više onečišćujućih tvari.

7.1. Lokacija 1 - Zlatar

Mjerenja kakvoće zraka u toplom dijelu godine obavljena su u razdoblju 24.05.2006. – 29.05.2006 pokretnim ekološkim laboratorijem (PEL). Pokretni ekološki laboratorij (PEL) je bio smješten u centru Grada Zlatara, pored zgrade Gradske Uprave. U blizini lokacije mjerenja od mogućih oeeišćivaća nalaze se pogoni Končara (oko 150 metara južno) te cesta koja iz Zlatar Bistrice vodi u Lepoglavu i po kojoj se obavlja glavnina lokalnog prometa.

Mjerenja su započela u srijedu i trajala su do ponedjeljka. Vrijeme je uglavnom bilo oblačno, a prvi i zadnji dan mjerenja padala je kiša. Ukupno je u kontinuitetu mjereno oko 115 sati.

Sve vrijednosti dobivene mjerenjem niže su od graničnih vrijednosti. Kako je po Uredbi o preporučenim i graničnim vrijednostima onečišćujućih tvari u zraku (NN 133/05) mjerenja potrebno provoditi neprekidno 1 godinu ovim mjerenjem dobiveni rezultati ne mogu se uspoređivati s Uredbom ali mogu biti indikativni i ukazivati na stanje kakvoće zraka.

Rezultat dobiven za lebdeće čestice veći je od gornje granice procjenjivanja.

Usporedba sa smjerom vjetrova pokazala je da su izvori onečišćenja sjeverno i zapadno od lokacije mjerenja. Stoga se može zaključiti da je promet lokalnom cestom najznačajniji zagađivač na lokaciji mjerenja.

Na svim se grafičkim prikazima vidi da su u dane vikenda koncentracije polutanata niže nego u radni dan. To je najuočljivije kod lebdećih čestica i NO₂.

Prosječna koncentracija lebdećih čestica za vrijeme mjerenja (16 µg/m³) niža je od graničnih vrijednosti za jednu godinu (40 µg/m³) a veća je od gornje granice procjenjivanja (14 µg/m³). Prosječne 24 - satne koncentracije lebdećih čestica bile su niže od graničnih (50 µg/m³) a dana 24.05.2006. zabilježena je vrijednost od 49 µg/m³. Najviša 30-minutna koncentracija bila je 95 µg/m³ dana 24.05.2006 u 17 sati.

Najviša 30 - minutna koncentracije NO₂ iznosila je 37 µg/m³. Prosječna koncentracija za cijelo razdoblje mjerenja iznosila je 13 µg/m³. U vrijeme vikenda najviša je koncentracija iznosila 17 µg/m³ (vjetar je tada puhao brzinom od 0.39 m/s iz smjera 350°).

Ti su polutanti rezultat rada motora s unutrašnjim sagorjevanjem.

Rezultati mjerenja u **toplom periodu** od 24.05.2006. – 29.05.2006 ukazuju da su sve ispitivane onečišćujuće tvari bile ispod graničnih vrijednosti propisanih Uredbom (**KATEGORIJA I**).

7.2 Lokacija 2 - Krapina

Mjerenje je trajalo u razdoblju od 29.05.2006. do 02.06.2006. Pokretni ekološki laboratorij (PEL) je bio smješten u širem središtu Grada Krapine - zapadno od zgrade Srednje škole Krapina. Na udaljenosti od oko 100 metara zračne linije nalazilo se središte Grada Krapine. U bližoj okolici nema značajnijih onečišćivača. Ukupno je u kontinuitetu mjereno oko 90 sati.

Mjerenja kakvoće zraka u Gradu Krapini toplom periodu godine obilježile su relativno niske temperature i velike količine oborina tijekom cijelog mjerenja. To je utjecalo i na koncentracije polutanata koje su zbog toga bile niske. Sve vrijednosti dobivene mjerenjem niže su od graničnih vrijednosti: jedino je rezultat za lebdeće čestice veći od gornje granice procjenjivanja. Usporedba sa smjerom vjetra pokazala je da su izvori onečišćenja južno od lokacije mjerenja.

Prosječna koncentracija lebdećih čestica za vrijeme mjerenja ($17 \mu\text{g}/\text{m}^3$) niža je od graničnih vrijednosti za jednu godinu ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) a veća je od gornje granice procjenjivanja ($14 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Prosječne 24 – satne koncentracije lebdećih čestica bile su niže od graničnih ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) a dana 01.06.2006. zabilježena je najveća vrijednost: $22 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Najviša 30-minutna koncentracija bila je $42 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dana 01.06.2006 u razdoblju od 12 do 16 sati.

Kako je po Uredbi o preporučenim i graničnim vrijednostima onečišćujućih tvari u zraku (NN 133/05) mjerenja potrebno provoditi neprekidno 1 godinu ovim mjerenjem dobiveni rezultati ne mogu se uspoređivati s Uredbom ali mogu biti indikativni i ukazivati na stanje kakvoće zraka.

Rezultati mjerenja u **toplom periodu** od 29.05.2006. do 02.06.2006 ukazuju da su sve ispitivane onečišćujuće tvari bile ispod graničnih vrijednosti propisanih Uredbom (**KATEGORIJA I**).

7.3. Lokacija 3 - Donja Stubica

Mjerenje je trajalo u razdoblju od 02.06.2006. do 07.06.2006. Laboratorij se nalazio u središtu Grada Donje Stubice – u parku zapadno od Crkve. Na udaljenosti od oko 30 metara sjeverno od lokacije laboratorija protezala se u smjeru istok – zapad glavna gradska prometnica. U neposrednoj okolini, osim prometnice, nema značajnijih onečišćivača. Mjerenje je obavljeno početkom mjeseca lipnja: vrijeme je bilo kišovito. Vjetar je puhao najčešće iz smjera zapada i jugoistoka; brzina vjetra je bila do 1 m/s. Ukupno je u kontinuitetu mjereno oko 115 sati.

Za vrijeme mjerenja kakvoće zraka u Gradu Donja Stubica toplom periodu godine vrijeme je bilo kišovito i hladno s obzirom na doba godine: prva je dva dana mjerenja padala kiša a za vrijeme cijelog razdoblja mjerenja temperatura nije prelazila 20°C . Puhao je vrlo slab vjetar: najčešće je bio slabiji od 0,5 m/s. Takva mala brzina vjetra pogodovala je širenju polutanata budući nije bilo razrijeđenja koje se javlja kod većih brzina vjetra.

Sve izmjerene vrijednosti bile su niže od graničnih. Prosječna koncentracija lebdećih čestica za vrijeme mjerenja ($23 \mu\text{g}/\text{m}^3$) niža je od graničnih vrijednosti za jednu godinu ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) a veća je od gornje granice procjenjivanja ($14 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Prosječne 24 – satne koncentracije lebdećih čestica bile su niže od graničnih ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) a dana

06.06.2006. zabilježena je najveća vrijednost: $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Najviša 30-minutna koncentracija bila je $95 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dana 06.06.2006 u razdoblju u 13 sati.

Usporedba sa smjerom vjetra pokazala je da je naznačajniji izvor zagađenja lokalna cesta koja se pruža u smjeru istok – zapad i nalazi se sjeverno od pozicije mjerenja.

Kako je po Uredbi o graničnim vrijednostima onečišćujućih tvari u zraku NN 133/05 mjerenja potrebno provoditi neprekidno 1 godinu ovim mjerenjem dobiveni rezultati ne mogu se uspoređivati s Uredbom ali mogu biti indikativni i ukazivati na stanje kakvoće zraka.

Rezultati mjerenja u **toplom periodu** od 02.06.2006. do 07.06.2006. ukazuju da su sve ispitivane onečišćujuće tvari bile ispod graničnih vrijednosti propisanih Uredbom (**KATEGORIJA I**).

7.4. Lokacija 4 - Zabok

Mjerenje je trajalo u razdoblju od 07.06.2006. do 12.06.2006. Pokretni ekološki laboratorij (PEL) je bio smješten u objektu tvrtke Zagorski vodovod d.o.o. Zabok. Istočno od lokacije mjerenja nalazi se servisna cesta za industrijsku zonu (150 metara istočno). Još više istočnije nalazi se autocesta Zagreb – Krapina. Značajnijih onečišćivača u bližoj okolini nema.

Mjerenje je obavljeno početkom mjeseca lipnja: vrijeme je bilo suho i bez oborina. Vjetar je puhao najčešće iz smjera zapada i sjeverozapada; brzina vjetra je bila do 3 m/s. Od 22 sata do 8 sati brzina vjetra uglavnom nije prelazila 0,5 m/s; nakon toga, do podneva brzina vjetra bi se povećala na gotovo 3 m/s a potom u poslijepodnevnom i večernjim satima vjetar bi slabio.

Ukupno je u kontinuitetu mjereno oko 115 sati.

Sve izmjerene vrijednosti bile su niže od graničnih. Prosječna koncentracija lebdećih čestica za vrijeme mjerenja ($27 \mu\text{g}/\text{m}^3$) niža je od graničnih vrijednosti za jednu godinu ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) a veća je od gornje granice procjenjivanja ($14 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Prosječne 24 – satne koncentracije lebdećih čestica bile su niže od graničnih ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) a dana 10.06.2006. zabilježena je najveća vrijednost: $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Najviša 30-minutna koncentracija bila je $75 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dana 11.06.2006 u razdoblju u 13 sati.

Usporedba sa smjerom vjetra pokazala je da je naznačajniji izvor zagađenja sjeveroistočno od pozicije mjerenja (točan smjer je 30°). Iz tog je smjera vjetar puhao tek oko 2 % vremena mjerenja. Kod svih prikaza ruža rasprostiranja polutanata izraženi su zapadni smjerovi; to je zbog toga što je za cijelo vrijeme mjerenja puhao zapadni vjetar. Iz toga proizlazi da i zapadno od lokacije mjerenja postoje izvori zagađenja. Vjerojatno je u tome najznačajniji izvor promet budući su zastupljeni tipični plinovi koji nastaju izgaranjem goriva u motorima s unutrašnjim izgaranjem.

Kako je po Uredbi o preporučenim i graničnim vrijednostima onečišćujućih tvari u zraku (NN 133/05) mjerenja potrebno provoditi neprekidno 1 godinu ovim mjerenjem dobiveni rezultati ne mogu se uspoređivati s Uredbom ali mogu biti indikativni i ukazivati na stanje kakvoće zraka.

Za vrijeme mjerenja tj. u 5 dana, nije bilo prekoračenja GV. Prema Uredbi zrak se svrstava u **KATEGORIJU I** (čist ili neznatno onečišćen zrak: nisu prekoračene granične vrijednosti (GV) niti za jednu onečišćujuću tvar)

8. ANALIZA REZULTATA NA ODABRANIM LOKACIJAMA U RAZDOBLJU SIJEČANJ/OŽUJAK 2007. GODINE

Ocjena kakvoće zraka daje se na temelju usporedbe rezultata obavljenih mjerenja koncentracija onečišćujućih tvari u zraku s preporučenim i graničnim vrijednostima kakvoće zraka, koje određuju zakonski propisi.

Ocjenjivanje i razvrstavanje područja prema razinama onečišćenosti, sukladno **Zakonu o zaštiti zraka (NN 178/04)**, obavlja se na osnovi:

- rezultata redovitih mjerenja u državnoj mreži tijekom najmanje jedne godine,
- rezultata redovitih mjerenja u lokalnoj mreži tijekom najmanje jedne godine,
- rezultata mjerenja posebne namjene,
- primjenom standardiziranih matematičkih modela,
- drugih metoda procjene u skladu s općeprihvaćenom praksom u svijetu. Prema navedenom stupanj onečišćenosti zraka na području odabranih lokacija će se utvrditi analizom postojećeg stanja na osnovi rezultata mjerenja posebne namjene i usporediti sa **Uredbom o graničnim vrijednostima kakvoće zraka (NN 133/05, članak 3 i Prilog (Tablica 5))** kao podzakonskim aktom, donesenim obvezom Zakona o zaštiti zraka.

Prema spomenutom Zakonu, tumačenje rezultata mjerenja i ocjena kakvoće zraka, daje se na osnovu razdoblja praćenja u kontinuiranom trajanju od jedne (1) godine.

Prema tome se dobiveni rezultati prilikom mjerenja na području odabranih lokacija ne mogu uspoređivati s propisanim vrijednostima iz Uredbe, ali mogu biti indikativni i ukazivati na stanje kakvoće zraka na analiziranim područjima.

Sukladno navedenom, realna ocjena kakvoće zraka daje se nakon godine dana ispitivanja i odgovarajuće kompleksne statističke obrade koji se prezentiraju u vidu sveobuhvatnog godišnjeg izvješćaja.

Prema razinama onečišćenosti sukladno **Zakonu o zaštiti zraka (NN 178/04, članak 18.)**, s obzirom na propisane granice vrijednosti i tolerantne vrijednosti, utvrđuju se sljedeće kategorije kakvoće zraka:

- **prva kategorija kakvoće zraka** – čist ili neznatno onečišćen zrak: nisu prekoračene granične vrijednosti (*GV*) niti za jednu onečišćujuću tvar,
- **druga kategorija kakvoće zraka** – umjereno onečišćen zrak: prekoračene su granične vrijednosti (*GV*) za jednu ili više onečišćujućih tvari, a nisu prekoračene tolerantne vrijednosti (*TV*) niti za jednu onečišćujuću tvar,
- **treća kategorija kakvoće zraka** – prekomjerno onečišćen zrak: prekoračene su tolerantne vrijednosti (*TV*) za jednu ili više onečišćujućih tvari.

8.1. Lokacija 1 - Zlatar

Mjerenja u hladnom dijelu godine obavljena su u razdoblju od 07.03.2007. do 14.03.2007. Laboratorij se nalazio istočno od zgrade Gradske Uprave u Zlataru: udaljenost od prometnice Zlatar Bistrica – Lepoglava bila je oko 150 metara u smjeru zapada. Između prometnice i laboratorija nalazio se park i zgrada Gradske Uprave. Ukupno je u kontinuitetu mjereno oko 96 sati.

Mjerenje je obavljeno u prvoj polovici trećeg mjeseca: vrijeme je bilo suho, bez oborina. Najniža zabilježena temperatura bila je -2°C a najviša oko 16°C . Dnevna amplituda temperatura iznosila je oko 15°C . Vjetar je puhao iz smjera zapada, brzina vjetra je bila do 2,5 m/s.

Mjerenje kakvoće zraka u Gradu Zlataru u hladnom dijelu godine provedena su u prvoj polovini mjeseca ožujka. Za vrijeme mjerenja najčešće je puhao zapadni vjetar. Uočljivo je da su koncentracije svih polutanata više radnim danom nego vikendom. Također, iz grafičkih prikaza rasprostiranja zagađenja vidljivo je da se izvor(i) zagađenja nalazi sjeverno od lokacije na kojoj je bio laboratorij. Na toj strani nema industrijskih pogona već se oni nalaze južno (pogon Končar d.d.). Stoga se nameće zaključak da je najvažniji čimbenik zagađenja promet.

Za vrijeme mjerenja u dva su 24-satna perioda zabilježene su koncentracije lebdećih čestica veće od graničnih a i prosječna vrijednost za cijelo razdoblje mjerenja veća je od granične vrijednosti.

Prosječna koncentracija lebdećih čestica za vrijeme mjerenja ($42\ \mu\text{g}/\text{m}^3$) viša je od graničnih vrijednosti za jednu godinu ($40\ \mu\text{g}/\text{m}^3$) a viša je od gornje granice procjenjivanja ($14\ \mu\text{g}/\text{m}^3$). Prosječne 24-satne koncentracije PM_{10} bile su više od graničnih vrijednosti ($50\ \mu\text{g}/\text{m}^3$) u dva 24-satna perioda. Najviša 30-minutna koncentracija bila je $124\ \mu\text{g}/\text{m}^3$ dana 13.03.2007 u 20:30 sati.

S obzirom na navedeno onečišćenje i ako to apliciramo na jednu godinu dolazimo do sljedećeg zaključka:

Za lebdeće čestice: obzirom da je prekoračena vrijednost bila 2 puta za vrijeme mjerenja, pa ako apliciramo učestalost na godinu dana, iznosilo bi cca 180 puta godišnje, čime je prekoračena granična vrijednost, kao i učestalost dozvoljenih prekoračenja.

S vi ostali parametri bili su značajno niži od graničnih vrijednosti.

Kako je po Uredbi o preporučenim i graničnim vrijednostima onečišćujućih tvari u zraku (NN 133/05) mjerenja potrebno provoditi neprekidno 1 godinu ovim mjerenjem dobiveni rezultati ne mogu se uspoređivati s Uredbom ali mogu biti indikativni i ukazivati na stanje kakvoće zraka.

Prema Uredbi o graničnim vrijednostima onečišćujućih tvari u zraku (NN 133/05) zrak na području grada Zlatara se svrstava u **KATEGORIJU II** (umjereno onečišćen zrak: prekoračene su granične vrijednosti (GV) za jednu ili više onečišćujućih tvari, a nisu prekoračene tolerantne vrijednosti (TV) niti za jednu onečišćujuću tvar)

8.2. Lokacija 2 - Krapina

Mjerenje je trajalo u razdoblju od 23.01.2007. do 30.01.2007. Laboratorij se nalazio u širem središtu Grada Krapine - zapadno od zgrade Srednje škole Krapina. Na udaljenosti od oko 100 metara zračne linije nalazilo se središte Grada Krapine. U bližoj okolini nema značajnijih onečišćivača. Mjerenje je obavljeno u zadnjoj dekadi mjeseca siječnja: vrijeme je bilo oblačno ali bez oborina. Najniža zabilježena temperatura bila je - 8°C a najviša oko 11°C. Dnevna amplituda temperatur a iznosila je oko 10°C. Vjetar je puhao najčešće iz smjera zapada, brzina vjetra je bila ispod 1 m/s. Ukupno je u kontinuitetu mjereno oko 160 sati.

Mjerenja kakvoće zraka u Krapini u hladnom periodu godine obilježilo je hladno i suho vrijeme.

Prosječne vrijednosti NO₂ za vrijeme trajanja mjerenja bile su više od graničnih vrijednosti za vrijeme usrednjavanja od jedne godine (zabilježene su prosječne vrijednosti od 48,6 µg/m³ a granične vrijednosti za cijelo razdoblje mjerenja od jedne godine iznose 40 µg/m³). Nije bilo prekoračenja 24 – satnih vrijednosti.

Najviša satna koncentracija NO₂ iznosila je 127.7 µg/m³ (zabilježena je dana 29.01.2007 u 10:30 sati). Prosječna koncentracija za cijelo razdoblje mjerenja iznosila je 48.6 µg/m³. Dana 29.1.2007 zabilježena je najviša prosječna 24-satna koncentracija; iznosila je 74.2 µg/m³.

Prosječne koncentracije lebdećih čestica iznosile su 29 µg/m³ što je više od gornje granice procjenjivanja koja iznosi 14 µg/m³.

Prosječna koncentracija lebdećih čestica za vrijeme mjerenja (29 µg/m³) niža je od graničnih vrijednosti za jednu godinu (40 µg/m³) a viša je od gornje granice procjenjivanja (14 µg/m³). Prosječne 24-satne koncentracije PM₁₀ bile su niže od graničnih vrijednosti (50 µg/m³) a dana 27.1.2007 zabilježena je najviša vrijednost: iznosila je 47 µg/m³. Najviša 30-minutna koncentracija bila je 134 µg/m³ dana 29.01.2007 u 10:30 sati.

Koncentracije polutanata iz smjera sjeveroistoka i jugozapada kod NO₂ i lebdećih čestica su oko dva puta više od prosjeka cijelog mjerenja.

Kako je po Uredbi o preporučenim i graničnim vrijednostima onečišćujućih tvari u zraku (NN 133/05) mjerenja potrebno provoditi neprekidno 1 godinu ovim mjerenjem dobiveni rezultati ne mogu se uspoređivati s Uredbom ali mogu biti indikativni i ukazivati na stanje kakvoće zraka.

Prema Uredbi o NN 133/05 zrak na području grada Krapine svrstava se u **KATEGORIJU I.**

8.3. Lokacija 3 - Donja Stubica

Mjerenje je trajalo u razdoblju od 30.01.2007. do 05.02.2007. Pokretni ekološki laboratorij (PEL) se nalazio u središtu Grada Donje Stubice – u parku zapadno od Crkve. Na udaljenosti od oko 30 metara sjeverno od lokacije laboratorija protezala se u smjeru istok – zapad glavna gradska prometnica. U neposrednoj okolini, osim prometnice, nema značajnijih onečišćivača. Vjetar je puhao iz dvaju smjerova: sjevera i istoka; brzina vjetra bila je u prosjeku oko 1m/s.

Koncentracije svih mjerenih parametara bile su niže od graničnih vrijednosti, samo su koncentracije lebdećih čestica bile više od gornje granice procjenjivanja. Prosječna koncentracija lebdećih čestica za vrijeme mjerenja ($26 \mu\text{g}/\text{m}^3$) niža je od graničnih vrijednosti za jednu godinu ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) a viša je od gornje granice procjenjivanja ($14 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Prosječne 24-satne koncentracije PM_{10} bile su niže od graničnih vrijednosti ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) a dana 30.1.2007 zabilježena je najviša vrijednost: iznosila je $39 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Najviša 30-minutna koncentracija bila je $124 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dana 05.02.2007 u 10:30 sati.

U 24-satnom ciklusu postoje dva vremenska razdoblja kada su koncentracije većine mjerenih polutanata bile po nekoliko puta više od prosječnih vrijednosti u ostalom razdoblju. Ta dva razdoblja (od 08 do 10 i od 18 do 20 sati) jasno ukazuju da je najveći zagađivač zraka promet.

Ruža vjetrova je takva da se na lokaciji mjerenja podudara sa smjerom glavnih prometnica. To doprinosi nešto većoj koncentraciji polutanata na lokaciji mjerenja jer vjetar nosi ispušne plinove vozila u istom smjeru u kojem se proteže cesta.

Za vrijeme mjerenja tj. u 6 dana, nije bilo prekoračenja GV. Prema Uredbi zrak se svrstava u **KATEGORIJU I** (čist ili neznatno onečišćen zrak: nisu prekoračene granične vrijednosti (GV) niti za jednu onečišćujuću tvar

Kako je po Uredbi o graničnim vrijednostima onečišćujućih tvari u zraku NN 133/05 mjerenja potrebno provoditi neprekidno 1 godinu ovim mjerenjem dobiveni rezultati ne mogu se uspoređivati s Uredbom ali mogu biti indikativni i ukazivati na stanje kakvoće zraka.

8.4. Lokacija 4 - Zabok

Mjerenje je trajalo u razdoblju od 01.03.2007. do 07.03.2007. Pokretni ekološki laboratorij (PEL) se nalazio u objektu tvrtke Zagorski vodovod d.o.o. Zabok. Istočno od lokacije mjerenja nalazi se servisna cesta za industrijsku zonu (150 metara istočno). Još više istočnije nalazi se autocesta Zagreb – Krapina. Značajnijih onečišćivača u bližoj okolini nema. Mjerenje je obavljeno početkom mjeseca ožujka: prva dva dana padala je kiša a ostalo vrijeme bilo je suho i bez oborina. Vjetar je puhao pretežno iz smjera jugozapada (50 % vremena) te iz smjera jugoistoka (oko 20 % vremena). Lokacija mjerenja nalazila se u industrijskoj zoni Grada Zaboka (u objektu Zagorskog vodovoda), međutim, u neposrednoj okolini lokacije (cca 150 m oko lokacije) nije bilo značajnih zagađivača. Ukupno je u kontinuitetu mjereno oko 135 sati.

Koncentracije lebdećih čestica bile su više od graničnih vrijednosti dok su svi ostali mjereni parametri bili niži od graničnih vrijednosti.

Prosječna koncentracija lebdećih čestica za vrijeme mjerenja ($47 \mu\text{g}/\text{m}^3$) viša je od graničnih vrijednosti za jednu godinu ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) a viša je od gornje granice procjenjivanja ($14 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Prosječne 24-satne koncentracije PM_{10} bile su više od graničnih vrijednosti ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) u dva 24-satna perioda. Najviša 30-minutna koncentracija bila je $144 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dana 06.03.2007. u 20:00 sati.

Ruže rasprostiranja zagađenja pokazuju da je najznačajniji izvor zagađenja južno od lokacije mjerenja a to ukazuje na promet (obilaznica i autocesta). Sjeveroistočno od lokacije mjerenja je značajan izvor SO_2 i NO_2 što ukazuje na izgaranje dizel goriva (vjerojatno su u pitanju aktivnosti vezane uz građevinarstvo).

S obzirom na navedeno onečišćenje i ako to apliciramo na jednu godinu dolazimo do sljedećeg zaključka:

Za lebdeće čestice: obzirom da je prekoračena vrijednost bila 2 puta za vrijeme mjerenja, pa ako apliciramo učestalost na godinu dana, iznosilo bi cca 120 puta godišnje, čime je prekoračena granična vrijednost, kao i učestalost dozvoljenih prekoračenja

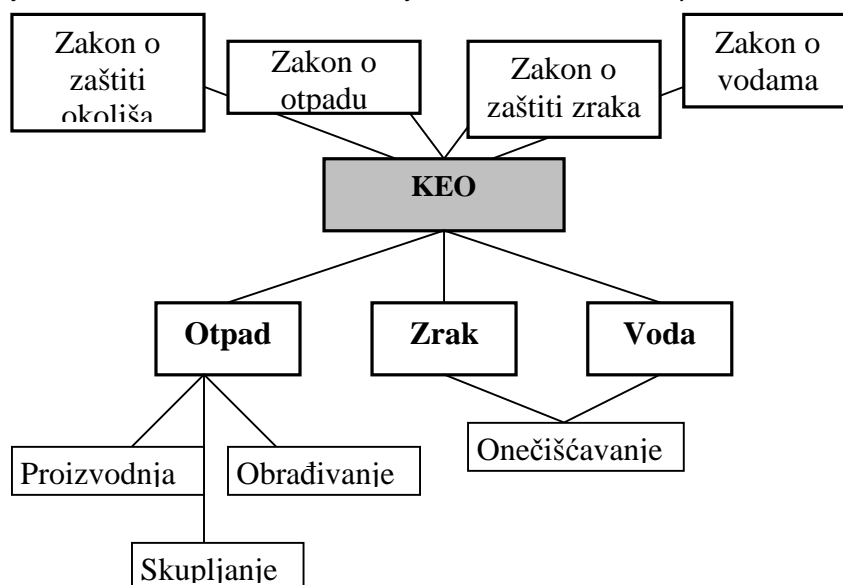
Kako je po Uredbi o preporučenim i graničnim vrijednostima onečišćujućih tvari u zraku (NN 133/05) mjerenja potrebno provoditi neprekidno 1 godinu ovim mjerenjem dobiveni rezultati ne mogu se uspoređivati s Uredbom ali mogu biti indikativni i ukazivati na stanje kakvoće zraka.

Prema Uredbi o graničnim vrijednostima onečišćujućih tvari u zraku (NN 133/05) zrak na području grada Zlatara se svrstava u **KATEGORIJU II** (umjereno onečišćen zrak: prekoračene su granične vrijednosti (GV) za jednu ili više onečišćujućih tvari, a nisu prekoračene tolerantne vrijednosti (TV) niti za jednu onečišćujuću tvar)

9. KATASTAR EMISIJA U OKOLIŠ

Tijekom povijesti Zemlje poznati su procesi onečišćenja zraka i atmosfere uslijed ispuštanja štetnih tvari iz prirodnih izvora kao što su močvare, vulkani i požari. Danas u procesu onečišćenja zraka značajan učinak ima antropogeno onečišćenje. Najznačajniji emiteri su kućna i industrijska ložišta, prometne, poljoprivredne i industrijske aktivnosti. Zakonom o zaštiti okoliša utvrđena je obveza uspostave katastra onečišćenja okoliša kao osnove za provođenje politike zaštite okoliša, kontrolu provedbe te politike, provedbu međunarodnih obveza Republike Hrvatske iz područja zaštite okoliša, poticanja programa unapređenja stanja zaštite okoliša i međunarodne razmjene podataka.

Katastar emisije u okoliš (KEO) sastavni je dio katastra onečišćavanja, a obuhvaća katastar emisija u vode/more, katastar emisija u zrak i katastar otpada.



Katastar onečišćenja okoliša obnaša ulogu skupa podataka o izvorima, vrsti, količini, načinu i mjestu unošenja, ispuštanja ili odlaganja štetnih tvari u okoliš. Katastar onečišćavanja vodi županijski ured i gradski ured Grada Krapine nadležan za poslove zaštite okoliša, a u gradu upravno tijelo nadležno za zaštitu okoliša.

Pravilnikom su određeni izvori emisija u zrak za koje se smatra da imaju najveći udio u ukupnim emisijama i za koje je obvezna dostava propisanih podataka. Podaci se prikupljaju pomoću obrazaca koji su sastavni dio Pravilnika. Podaci o pojedinačnim izvorima dostavljaju se županijskim uredima nadležnim za zaštitu okoliša, a o kolektivnim izvorima, gradskim uredima nadležnim za zaštitu okoliša.

Metode

Izrada katastra emisija u zrak za kolektivne izvore obuhvaća prikupljanje podataka od onečišćivača na obrascima propisanih na temelju Pravilnika o katastru emisija u okoliš (N.N. 36/96), prikupljanje meteoroloških podataka od strane Državnog hidrometeorološkog zavoda, prikupljanje podataka potrebnih za izračunavanje Gauss – Krügerovih koordinata, te obradu prikupljenih podataka.

Najčešća onečišćenja zraka od strane industrijskih postrojenja su emisije: CO, CO₂, NO₂, NO_x, SO_x, Sn i spojevi, Pb i spojevi, prašina teških metala, kamena prašina, amonijak, etanol, fenol, formaldehid, metanol, anorganska nemetalna prašina.

Najčešća onečišćenja zraka vezana za procesnu tehnologiju su emisije: CO, CO₂, NO_x, prašina od izgaranja plina, organski plinovi i pare od izgaranja plina, prašina koja sadrži teške metale.

Najčešća onečišćenja zraka od energetskih postrojenja za potrebe grijanja, pripremu tople vode, pare, tehnološke pare i dr. su emisije: CO, CO₂, NO_x, SO_x, prašina od izgaranja plinskog i tekućeg goriva.

Analizirajući Katastar emisija u okoliš došlo se do zaključka da u Krapinsko - zagorskoj županiji nema većih djelatnosti koje bi svojom emisijom onečišćujućih tvari na malom prostoru izazivale veća onečišćenja zraka, već se uočavaju samo poneki točkasti izvori. Sukladno tome izdvojeni su izvori onečišćenja na području Županije u gradovima gdje su se obavljala mjerenja kakvoće zraka.

Kako bi se dobilo što više podataka o kakvoći zraka, te utvrdio utjecaj pojedinih izdvojenih točkastih izvora, utvrđen je Model rasprostiranja, kojim se proračunom odredila koncentracija onečišćenja na određenoj udaljenosti koja je uvjetovana sa navedenim izvorom.

Model rasprostiranja onečišćenja izabranih lokacija

Model ISC3 (Industrial Source Complex Dispersion Models) preporučen od U.S. Environmental Protection Agency, je model koji se koristi kod utvrđivanja koncentracije onečišćujućih tvari iz raznih izvora, prvenstveno industrijskog tipa.

To je tzv. model proračuna rasprostiranja onečišćenja iz stacionarnih izvora.

Model spada u "Gaussovske" modele, budući da koristi Gaussovu jednadžbu za stacionarno stanje.

Izvori emisija podijeljeni su na točkaste, površinske i volumne, a moguće je uz odgovarajuće uvjete modelirati i linijske izvore.

Model obrađuje višestruke izvore uključujući pojedinačne, skupne, izvore na nekoj određenoj površini i izvore iz otvorenih onečišćivača (kamenolomi, površinski rudnici i sl.). Model također dozvoljava da se definira više lokacija ili čak mreža lokacija na kojima se onda utvrđuju koncentracije emisija.

Od ulaznih podataka model zahtijeva dvije datoteke: ulaznu radnu datoteku i datoteku s meteorološkim podacima.

Ulazna radna datoteka sadrži informacije o odabiru metode, lokaciji izvora i njegove parametre (npr. visina ispusta, temperatura, brzina strujanja na izlazu, promjer dimnjaka, emisije g/sek., pretpostavljeni vremenski period praćenja, vrijeme usrednjavanja).

ONEČIŠĆIVAČ - pravna osoba koja u okviru svoje djelatnosti ima u vlasništvu ili koristi pojedinačni izvor emisije i/ili proizvodi, sakuplja ili obrađuje otpad.

Podaci o emisijama u okoliš iz kolektivnih izvora iznose se samo za naselja koja imaju više od 40 000 stanovnika (u našoj Županiji takvih nema po popisu stanovništva iz 2001.godine).

Podaci o emisijama u okoliš su preuzeti iz Katastra emisija u okoliš (KEO) a prikazani su kao:

- ✓ podaci o emisijama u zrak
- ✓ podaci o emisijama u vode
- ✓ podaci o vrstama i količinama otpada

Podaci se u Katastar emisija u okoliš dostavljaju od strane obveznika KEO-a do zakonski predviđenog roka tj. 31. ožujka tekuće godine za proteklu godinu, po županijama i obrađuju, u za to izrađenom programu, na županijskoj razini, za nacionalne potrebe, te

šalju do 31. svibnja u Ministarstvo zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva. Temeljem dostavljenih podataka se izrađuje izvješće.

U Krapinsko - zagorskoj županiji je za godinu 2000. podatke dostavilo ukupno 9 obveznika u KEO, na ukupno 16 lokacija, od toga na industrijskim postrojenjima ima 11 ispusta, iz procesnih postrojenja 1 ispust, a iz termoelektrane 4 ispusta. Podatke o ispuštima u vode je dostavilo 11 tvrtki.

Za godinu 2002 je podatke dostavilo 14 obveznika KEO-a, na ukupno 30 lokacija, od toga na industrijskim postrojenjima je 20 ispusta, iz procesnih postrojenja 10 tvrtki, a iz termoelektrane 2 ispusta. U ispušte u vode je podatke dostavilo 19 tvrtki.

Za godinu 2003 je podatke dostavilo ukupno 14 obveznika sa ispuštima na 38 lokacija od toga je 24 lokacija ispusta na industrijskim postrojenjima, iz procesnih postrojenja 12 ispusta, a iz termoelektrane 2. Podatke o ispuštima u vode je dostavila 21 tvrtka sa ispuštima mješovitih voda.

Za godinu 2004 je podatke dostavilo ukupno 17 obveznika sa ispuštima na 34 lokacije od toga je 17 lokacija ispusta na industrijskim postrojenjima, iz procesnih postrojenja 15 ispusta, a iz termoelektrane 2. Podatke o ispuštima u vode je dostavilo 24 tvrtki sa ispuštima mješovitih voda.

Obzirom da je godine 2004 najveći broj tvrtki dostavio podatke u katastar u nastavku slijedi pregled za navedenu godinu.

Podaci o emisijama u zrak dostavljaju se u katastar na obrascima PI-Z-1; PI-Z-2; PI-Z-3; PI-Z-4)

9.1. EMISIJE U ZRAK

9.1.1. EMISIJE U ZRAK IZ INDUSTRIJSKIH POSTROJENJA

Tablica 15: Emisija u zrak – industrijska postrojenja

Tvrtka	Vrste emisija	ukupno po izvoru /lokaciji (t/2004 g)
Golubovečki kamenolomi, Lovno 2	ukupna kol.onečišćenja	2
Armko Konjščina	ukupna kol.onečišćenja	0,897
Inkop R. I kemijski proizvodi	ukupna kol.onečišćenja	0,000006
Magor Krapina	ukupna kol.onečišćenja	2.92
Kamenolom Gorjak	ukupna kol.onečišćenja	0,252
Kolnik asfaltna baza Očura	ukupna kol.onečišćenja	1 097,93
Mužek – linija za proizvodnju stiropora	ukupna kol. onečišćenja	0,17
Kovina – ljevaonica d.d.	ukupna kol. onečišćenja	0,01
Vetropack – topljenje stakla	ukupna kol. onečišćenja	53 052,84

Hon – Ing Sveti Križ Začretje	ukupna kol. onečišćenja	1.08
UKUPNO (svih polutanata) IZ INDUSTRIJE U ŽUPANIJI:		54 158,10

Analizirajući katastar emisija u okoliš za prethodne godine, može se zaključiti da se količine emisija sa godinama smanjuju te da se konstantno sve veća pažnja posvećuje zaštiti okoliša.

Ukupna polucija u Županiji iz industrijskih postrojenja je oko 54 158,10 t/godišnje.

9.1.2. EMISIJE U ZRAK IZ PROCESNIH POSTROJENJA

Iz procesnih postrojenja u zrak najviše polutanata emitira: Plinacro d.o.o. pogon Hrvatsko Zagorje (i to ugljikovih oksida i dušikovih oksida), zatim Regeneracija energetika i održavanje (ugljikovih oksida i dušikovih oksida). Ukupna količina polutanata emitiranih u zrak iz procesna postrojenja iznosi 64 734,71 t/ 2004 godinu.

9.1.3. EMISIJE U ZRAK IZ KOTLOVNICA

Emisije polutanata ovise o vrsti goriva, koja je u najvećem dijelu županije drvo, zatim plin i loživo ulje. Najveći pojedinačni izvor emisija u okoliš uslijed grijanja prostorija (svih polutanata) su Drvometal, Vetropack Straža, Elcon d.d, te specijalna bolnica za medicinsku rehabilitaciju Krapinske toplice. Gledajući podatke za 2004. godinu ukupno se godišnje, kao posljedicu grijanja prostorija emitira u zrak u prosjeku godišnje oko 64.800 t različitih polutanata, s time da u ovom podatku nisu izražena mala ložišta tj. kolektivni izvori zagađenja (dakle domaćinstva, koja su vrlo velik emiter polutanata u zrak).

Tablica 16. Prikaz ukupnih emisija od grijanja po gradovima/općinama:

grad/općina	količina polutanata od grijanja (t) za 2004 god
Zlatar	379,84
Krapina	1 166,62
Donja Stubica	335,81
Zabok	1 838,90

Tablica 17: Ukupno onečišćenje za Krapinsko - zagorsku županiju po pojedinim vrstama onečišćenja za emisije u zrak uslijed grijanja prostorija za 2004. godinu

Ukupno onečišćenje za Krapinsko - zagorsku županiju po pojedinim vrstama onečišćenja za emisije u zrak uslijed grijanja prostorija za 2004 godinu			
CO	CO ₂	NO ₂	SO ₂
80 334,75	13 073,05	27,16	10,08

Tablica 18: Ukupna emisija u zrak iz pojedinačnih izvora po gradovima/općinama i ukupna emisija u zrak u županiji za 2004 godinu:

grad/općina	iz ind. postro.	iz proces. tehn.	od grijanja	ukupno
Zlatar	-	-	379,84	379,84
Krapina	2,92	0,86	1 166,62	1 170,4
Donja Stubica	-	-	335,81	335,81
Zabok	-	8,52	1 838,90	1 847,42

ZAKLJUČAK:

Katastar emisija u okoliš je u Krapinsko - zagorskoj županiji uspostavljen je 2 000. godine.

Prema dobivenim podacima o emisijama u zrak (iz pojedinačnih izvora) može se zaključiti sljedeće:

Najviše polutanata iz pojedinačnih izvora u zrak se emitira iz kotlovnica ((uslijed grijanja prostorija 3 722,17 t /godišnje (podatak za 2004 godinu) – navedeni podatak se najviše odnosi na emisije CO (podatak je dobiven izračunom temeljem faktora i potrošnje goriva)).

U zrak se najviše iz pojedinačnih izvora emitiraju ugljikovi oksidi (oko 95,54 % ukupne emisije u zrak u Županiji), sumporni oksidi (2,2 % od ukupne emisije u zrak), dušikovi oksidi (oko 2,25% od ukupne emisije)

Najviše polutanata se ispušta u gradu Zaboku i Krapini.

10. PRIKAZ ONEČIŠĆENJA ZRAKA MATEMATIČKIM MODELOM (EPA ISC3 Model)

Model ISC3 (Industrial Source Complex Dispersion Models) preporučen od U.S. Environmental Protection Agency, je model koji se koristi kod utvrđivanja koncentracije onečišćujućih tvari iz raznih izvora, prvenstveno industrijskog tipa.

To je tzv. model proračuna rasprostiranja onečišćenja iz stacionarnih izvora.

Model spada u "Gaussovske" modele, budući da koristi Gaussovu jednadžbu za stacionarno stanje.

Izvori emisija podijeljeni su na točkaste, površinske i volumne, a moguće je uz odgovarajuće uvjete modelirati i linijske i izvore.

Model obrađuje višestruke izvore uključujući pojedinačne, skupne, izvore na nekoj određenoj površini i izvore iz otvorenih onečišćivača (kamenolomi, površinski rudnici i sl.). Model također dozvoljava da se definira više lokacija ili čak mreža lokacija na kojima se onda utvrđuju koncentracije emisija.

Od ulaznih podataka model zahtijeva dvije datoteke: ulaznu radnu datoteku i datoteku s meteorološkim podacima.

Ulazna radna datoteka sadrži informacije o odabiru metode, lokaciji izvora i njegove parametre (npr. visina ispusta, temperatura, brzina strujanja dimnih plinova, promjer dimnjaka, maseni protok emisije, pretpostavljeni vremenski period praćenja, vrijeme usrednjavanja,...).

Korišteni su meteorološki podaci od Državnog Hidrometeorološkog Zavoda (DHMZ), Sinoptička meteorološka postaja Krapina za razdoblje od 1994 – 2005. godine, i to srednje mjesečne i godišnje vrijednosti.

Analizirajući Katastar emisija u okoliš za Krapinsku županiju za 2004. godinu došlo se do zaključka da nema većih djelatnosti koje bi svojom emisijom onečišćujućih tvari na malom prostoru izazivale veća onečišćenja zraka, već se uočavaju samo poneki točkasti izvori sa povećanim emisijama.

Kako bi se dobilo što više podataka o kakvoći zraka, te utvrdio utjecaj pojedinih izdvojenih točkastih izvora, utvrđen je Matematički model rasprostiranja onečišćenja, kojim se proračunom odredila koncentracija onečišćenja na određenoj udaljenosti koja je uvjetovana sa izdvojenim izvorima.

1. LOKACIJA 1.: Regeneracija Zabok
K. Š. Djalskog 4
49210 Zabok

Ispust: dimnjak spalionika – Peć 1.

1. peć «HOVAL», 2400 kW
2. kotao «WEISS», 4650 kW

Opis:

Peć služi za spaljivanje tekstilnog otpada koji nastaje iz tehnološkog procesa u Regeneraciji Zabok. Otpadnim plinovima se preko izmjenjivača topline proizvodi tehnološka para ili grijni radni prostori i prostorije.

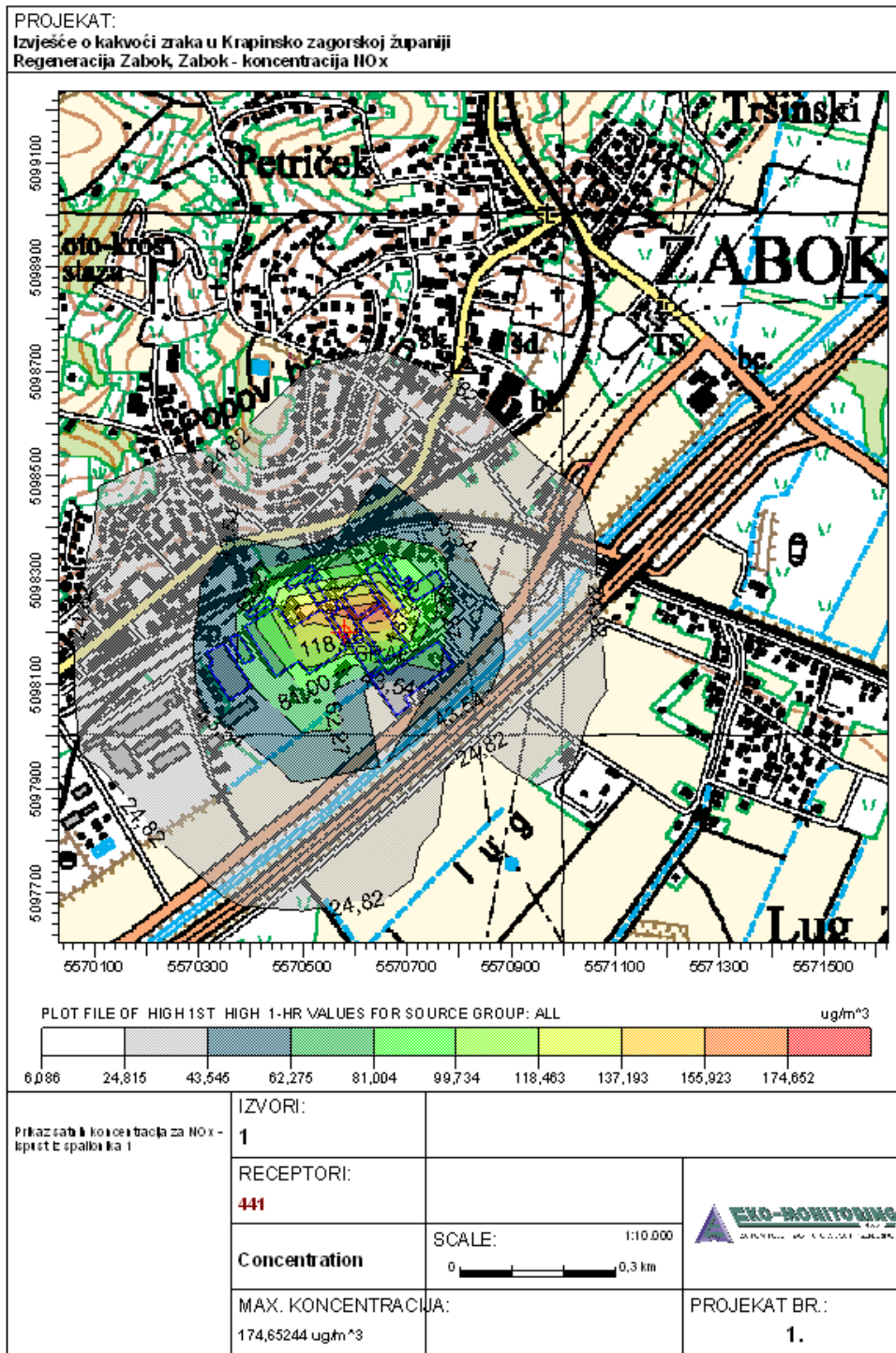
Razlog odabira točkastog izvora: Značajna potrošnja goriva (izvor: Katastar emisija u okoliš 2004. godine za Krapinsko zagorsku županiju), povišene koncentracije dušikovih oksida prilikom zadnjeg mjerenja emisija (izvor: Izvešće o mjerenju emisije onečišćujućih tvari u zrak iz stacionarnih izvora, Eko-monitoring d.o.o. Varaždin, od 09.03.2006.) te blizina naseljenog stambenog područja.

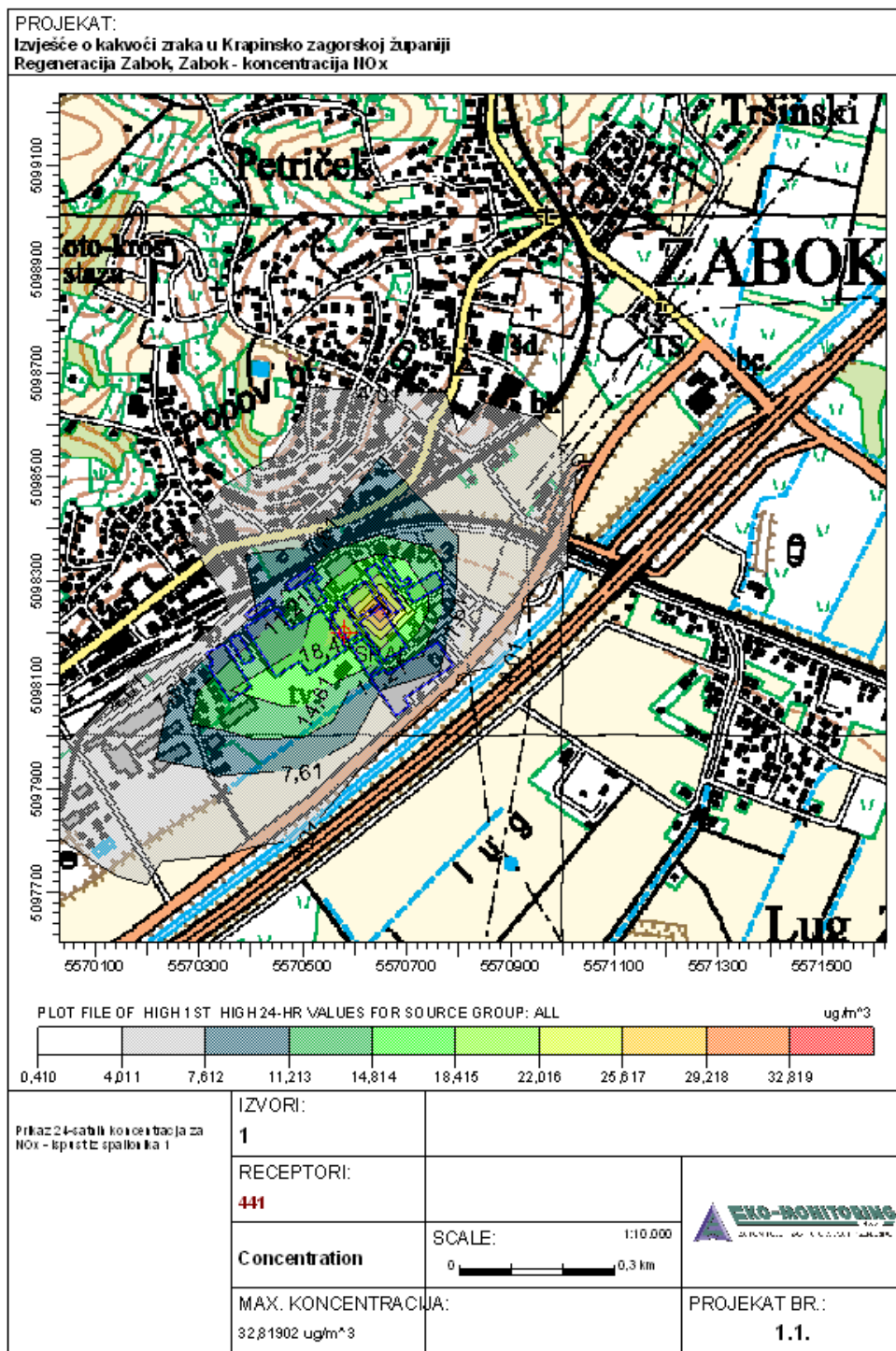
	Peć HOVAL 2400 kW	
vrsta onečišćenja	NO ₂	
vrijeme usrednjavanja	1h	24h
brzina strujanja dim. plinova	4,65 m/s	
Temperatura dim. plinova	389 °C	
gorivo	Zemni plin i tekstilni otpad	
visina dimnjaka	8 m	

Slijedi prikaz raspostiranja najvećih satnih i 24-satnih vrijednosti koncentracija NO₂. Najveće satne koncentracije NO₂ predviđaju se u smjeru istok-sjeveroistok, sa maksimalnom iznosom od 174,652 µg/m³ i to na udaljenosti od cca 85 metara od izvora. Sa povećanjem udaljenosti opadaju i vrijednosti koncentracija. U naseljenom području najveće koncentracije iznose 62 µg/m³ (u smjer sjeverozapada)

Najveće 24-satne koncentracije NO₂ predviđaju se u smjeru sjeveroistoka, sa maksimalnom koncentracijom od 32,819 µg/m³ i to na udaljenosti od cca 90 metara od izvora. Sa povećanjem udaljenosti opadaju i vrijednosti koncentracija.

Najveće koncentracija u naseljenom području predviđaju se prema zapadu, u iznosu od 11,21 µg/m³.





2. LOKACIJA 2.: Jedinstvo Krapina
Mihaljekov Jarek 33
49000 Krapina

Ispusti: 2 peći za taljenje alumija, kota na tekuća goriva (srednji uređaji za loženje)

1. peć za taljenje aluminijske legure 300 kW
2. peć za taljenje aluminijske legure 300 kW
3. kotao «Đuro Đaković», 4650 kW

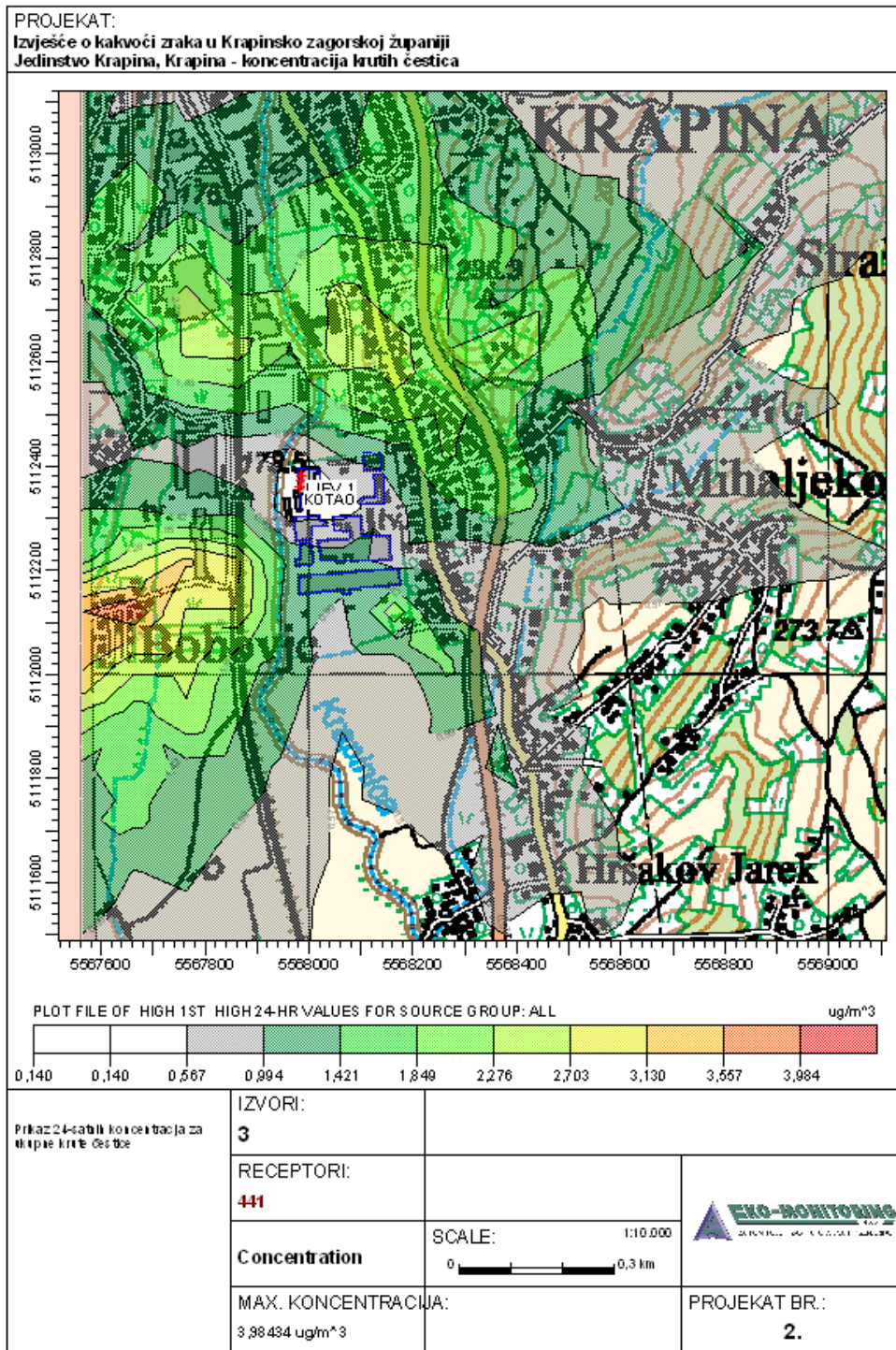
Opis:

Peći služe za taljenje aluminijske legure, a kotao služi za proizvodnju tehnološke pare i za potrebe grijanja prostora i prostora.

Razlog odabira točkastog izvora: Pritužba građana – postoji sumnja da dolazi do prekomjernog onečišćenja, te blizina gusto naseljenog gradskog područja.

	Peć za taljenje aluminijske legure	Peć za taljenje aluminijske legure	Kotao «Đuro Đaković»
vrsta onečišćenja	krute čestice	krute čestice	krute čestice
vrijeme usrednjavanja	24h	24h	24h
gorivo	Zemni plin	Zemni plin	EL loživo ulje
visina dimnjaka	12 m	12 m	16 m

Slijedi prikaz raspodjele najvećih 24-satnih vrijednosti za koncentracije krutih čestica. Iz prikaza vidljivo je rasprostiranje krutih čestica u smjeru jugozapada, dok je u ostalim smjerovima rasprostiranje bilo manje izraženo. Tako se predviđa maksimalna koncentracija od 3,894 µg/m³ i to u smjeru jugozapada na udaljenosti od cca 397 metara od stacionarnih izvora. To područje ujedno je i gusto naseljeno stambeno područje.



3. LOKACIJA 3.: Vetropack Straža, Hum na Sutli

Ispusti: procesne peći, srednji uređaji za loženje

1. Staklarska peć W63
2. Staklarska peć W62
3. Staklarska peć W61

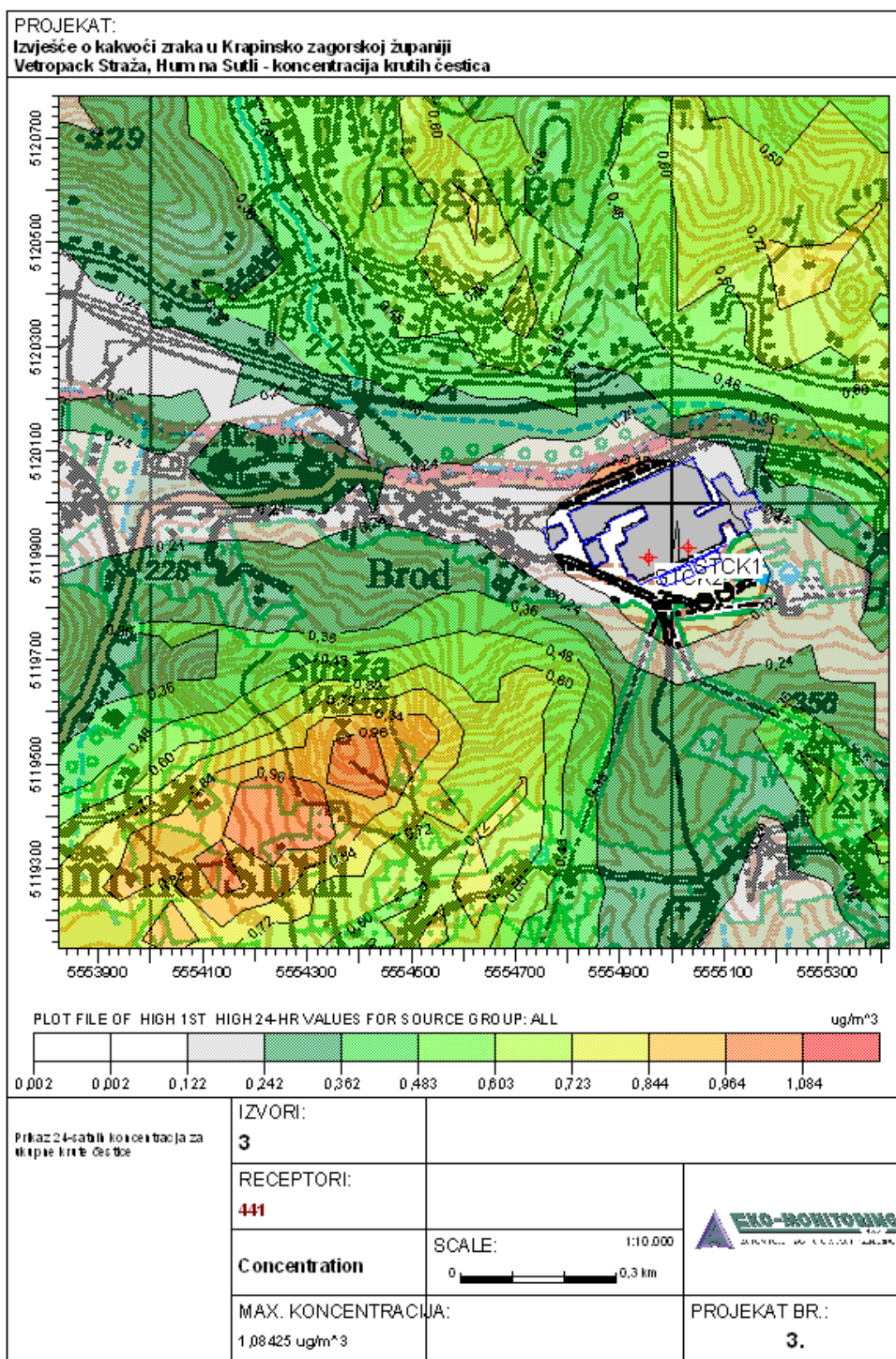
Opis:

Topljenje smjese za dobivanje stakla.

Razlog odabira točkastih izvora: – Lokacija se nalazi u blizini državne granice sa Slovenijom. Velike godišnje emisije onečišćujućih tvari prema Katastru emisija u okoliš.

	Staklarska peć W63	Staklarska peć W62	Staklarska peć W61
vrsta onečišćenja	krute čestice	krute čestice	krute čestice
vrijeme usrednjavanja	24h	24h	24h
visina ispusta	26	25	25
temperatura	518	160	154
gorivo	metan	metan	metan

Slijedi prikaz rasprostiranja 24-satnih vrijednosti za koncentracije krutih čestica u zraku. Najveće 24-satne koncentracije predviđaju se u smjeru jugozapada ($1,084\mu\text{g}/\text{m}^3$), te nešto manje u smjeru sjeveroistoka ($0,75\mu\text{g}/\text{m}^3$).



4. LOKACIJA 4.: Kovina, Veliko Trgovišće

Ispusti: procesne peći, srednji uređaji za loženje

1. Roto peć
2. Konverter

Opis:

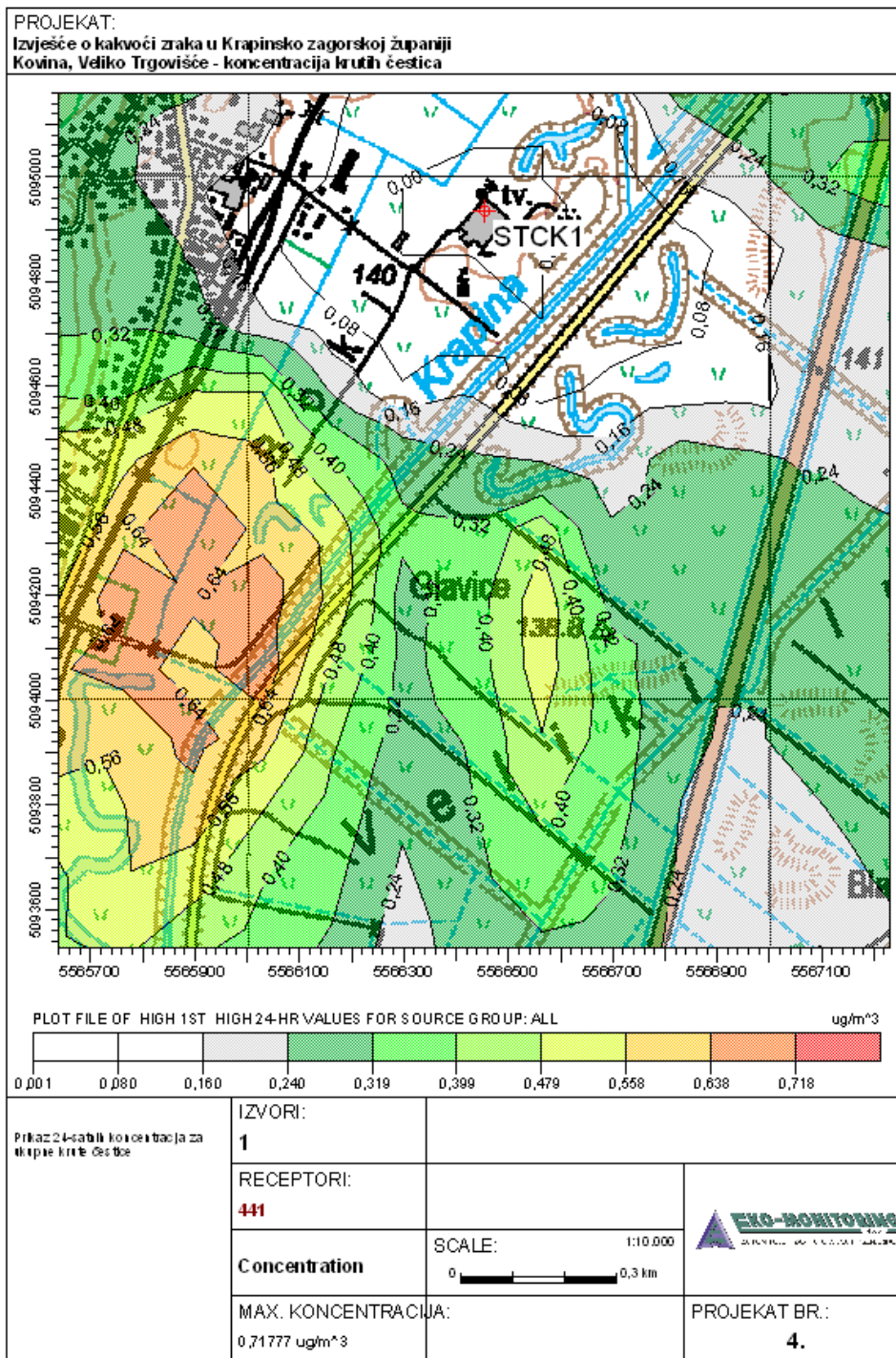
Talionica sekundarnog aluminija.

Razlog odabira točkastih izvora: – Povećane emisije krutih čestica iz stacionarnog izvora (prema Katastru emisija u okoliš).

	Roto peć i konverter
vrsta onečišćenja	krute čestice
vrijeme usrednjavanja	24h
visina ispusta	26
temperatura	518
gorivo	metan

Na slijedećoj stranici dat je prikaz rasprostiranja 24-satnih vrijednosti za koncentracije krutih čestica u zraku.

Najveće 24-satne koncentracije predviđaju se u smjeru jugozapada ($0,718\mu\text{g}/\text{m}^3$).



10.1. ANALIZA STANJA KAKVOĆE ZRAKA MATEMATIČKIM MODELOM ZA IZDOJENE LOKACIJE TOČKASTIH IZVORA

1. LOKACIJA 1.: Regeneracija Zabok
K. Š. Djalskog 4
49210 Zabok

Ispust: dimnjak spalionika – Peć 1.

1. peć «HOVAL», 2400 kW
2. kotao «WEISS», 4650 kW

Najveće koncentracije NO₂ (vremenski period usrednjavanja - 1 sat), prema matematičkom modelu iznosile bi 174,625 µg/m³ što je manje od granične vrijednosti (GV) određene Uredbom o graničnim vrijednostima onečišćujućih tvari u zraku (NN 133/05) - GV za NO₂ iznosi 200 µg/m³.

Prema procjeni onečišćenja matematičkim modelom, rezultati pokazuju da najveća koncentracije NO₂ (24-satna vrijednost) iznosi 32,819 µg/m³, dakle ne prelazi GV (80 mg/m³).

Iz matematičkog modela rasprostiranja za točkastie izvore vidljivo je da Regeneracija Zabok ne predstavlja značajan izvor zagađenja na području Grada Zaboka.

2. LOKACIJA 2.: Jedinstvo Krapina
Mihaljekov Jarek 33
49000 Krapina

Ispusti: 2 peći za taljenje alumija, kotao na tekuća goriva (srednji uređaji za loženje)

1. peć za taljenje aluminijske legure 300 kW
2. peć za taljenje aluminijske legure 300 kW
3. kotao «Đuro Đaković», 4650 kW

Vrijednosti koncentracija krutih čestica za vremenski period usrednjavanja od 24 sata iznose 3,894 µg/m³ što je manje od GV propisane Uredbom o graničnim vrijednostima onečišćujućih tvari u zraku, NN 133/05 - (50 µg/m³).

Može se zaključiti da Jedinstvo Krapina, ne utječe na značajnije zagađenje zraka na području grada Krapine (prema matematičkom EPA ISC3 modelu).

3. LOKACIJA 3.: Vetropack Straža, Hum na Sutli

Ispusti: procesne peći, srednji uređaji za loženje

3. Staklarska peć W63
4. Staklarska peć W62
5. Staklarska peć W61

Najveće koncentracije krutih čestica (vremenski period usrednjavanja - 24 sata) iznosi 1,084 µg/m³ što je puno manje od GV (80 µg/m³). Prema matematičkom modelu, na području Huma na Sutli nema značajnih zagađenja zraka iz staklarskih peći.

4. LOKACIJA 4.: Kovina, Veliko Trgovišće

Ispusti: procesne peći, srednji uređaji za loženje

1. Roto peć
2. Konverter

Za vremenski period usrednjavanja od 24 sata, prema matematičkom modelu, maksimalne koncentracije krutih čestica iz točkastog izvora iznosile bi 0,718 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ što je manje od granične (GV) i tolerantne (TV) vrijednosti određene Uredbom o graničnim vrijednostima onečišćujućih tvari u zraku (NN 133/95) - GV iznosi 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, a TV 75 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Prema matematičkom modelu, na području Velikog Trgovišća i okolice nema značajnih izvora zagađenja iz dimnjaka roto peći u vlasništvu tvrtke Kovina.

11. OCJENA POSTOJEĆEG STANJA KAKVOĆE ZRAKA

Ocjena kakvoće zraka daje se na temelju usporedbe rezultata obavljenih mjerenja koncentracija onečišćujućih tvari u zraku s preporučenim i graničnim vrijednostima kakvoće zraka, koje određuju zakonski propisi.

Ocjenjivanje i razvrstavanje područja prema razinama onečišćenosti, sukladno **Zakonu o zaštiti zraka (NN 178/04)**, obavlja se na osnovi:

- rezultata redovitih mjerenja u državnoj mreži tijekom najmanje jedne godine,
- rezultata redovitih mjerenja u lokalnoj mreži tijekom najmanje jedne godine,
- rezultata mjerenja posebne namjene,
- primjenom standardiziranih matematičkih modela,
- drugih metoda procjene u skladu s općeprihvaćenom praksom u svijetu.

Prema navedenom stupanj onečišćenosti zraka na području Krapinsko – zagorske županije će se utvrditi analizom postojećeg stanja na osnovi rezultata mjerenja posebne namjene, odnosno primjenom standardiziranih matematičkih modela, budući da **Uredba o graničnim vrijednostima kakvoće zraka (NN 133/05, Tablica 5)**, kao podzakonski akt, donesen obvezom Zakona o zaštiti zraka, prema kojemu se provodi tumačenje rezultata mjerenja i ocjena kakvoće zraka, daje mogućnost usporedbe rezultata i ocjene kakvoće zraka na osnovu razdoblja praćenja u kontinuiranom trajanju od jedne (1) godine. Prema tome se dobiveni rezultati prilikom mjerenja na području odabranih lokacija ne mogu uspoređivati s propisanim vrijednostima iz Uredbe, ali mogu biti indikativni i ukazivati na stanje kakvoće zraka na analiziranim područjima.

Sukladno navedenom, realna ocjena kakvoće zraka daje se nakon godine dana ispitivanja i odgovarajuće kompleksne statističke obrade koji se prezentiraju u vidu sveobuhvatnog godišnjeg izvještaja.

Prema razinama onečišćenosti sukladno **Zakonu o zaštiti zraka (NN 178/04, članak 18.)** obzirom na propisane granične vrijednosti i tolerantne vrijednosti, utvrđuju se sljedeće kategorije kakvoće zraka:

- **prva kategorija kakvoće zraka** – čist ili neznatno onečišćen zrak: nisu prekoračene granične vrijednosti (*GV*) niti za jednu onečišćujuću tvar,
- **druga kategorija kakvoće zraka** – umjereno onečišćen zrak: prekoračene su granične vrijednosti (*GV*) za jednu ili više onečišćujućih tvari, a nisu prekoračene tolerantne vrijednosti (*TV*) niti za jednu onečišćujuću tvar,
- **treća kategorija kakvoće zraka** – prekomjerno onečišćen zrak: prekoračene su tolerantne vrijednosti (*TV*) za jednu ili više onečišćujućih tvari.

Nadalje isti Zakon propisuje da **jedinice lokalne samouprave** u okviru samoupravnog djelokruga **provode ocjenjivanje razine onečišćenosti** na svom području. Na temelju ocijenjene razine onečišćenosti, uspostavlja se mreža za trajno praćenje kakvoće zraka na svom području (lokalna mreža) **ako su razine onečišćenosti više od graničnih vrijednosti (GV)**.

Predstavničko tijelo jedinice lokalne i područne (regionalne) samouprave određuje lokacije postaja u lokalnoj mreži, donosi program mjerenja razine onečišćenosti i osigurava uvjete njegove provedbe.

Postojeće stanje kakvoće zraka u Krapinsko – zagorskoj županiji

Slijedom svega navedenog u nastavku je dana preliminarna ocjena stanja kakvoće zraka na pojedinima područjima županije.

Lokacija 1 – Zlatar

Prvi dio mjerenja za ljetni period su provedena u razdoblju od 24.05.2006. do 29.05.2006. godine.

Mjerenja kakvoće zraka u toplom periodu godine provedena su u centru Grada Zlatara. U blizini lokacije mjerenja od mogućih onečišćivača nalaze se pogoni Končara (oko 150 metara južno) te cesta koja iz Zlatar Bistrice vodi u Lepoglavu i po kojoj se obavlja glavna lokalnog prometa.

Sve vrijednosti dobivene mjerenjem niže su od graničnih vrijednosti. Rezultat dobiven za lebdeće čestice veći je od gornje granice procjenjivanja.

Usporedba sa smjerom vjetra pokazala je da su izvori onečišćenja sjeverno i zapadno od lokacije mjerenja te se može zaključiti da je promet lokalnom cestom najznačajniji zagađivač na lokaciji mjerenja.

Drugi dio mjerenja za zimski period su provedena u razdoblju od 07.03.2007. do 14.03.2007. godine.

Za vrijeme mjerenja u dva su 24-satna perioda zabilježene koncentracije lebdećih čestica veće od graničnih a i prosječna vrijednost za cijelo razdoblje mjerenja veća je od granične vrijednosti. Prosječna koncentracija lebdećih čestica za vrijeme mjerenja ($42 \mu\text{g}/\text{m}^3$) viša je od graničnih vrijednosti za jednu godinu ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) a viša je od gornje granice procjenjivanja ($14 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Prosječne 24-satne koncentracije PM_{10} bile su više od graničnih vrijednosti ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) u dva 24-satna perioda. Najviša 30-minutna koncentracija bila je $124 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dana 13.03.2007. u 20:30 sati. Svi ostali parametri bili su značajno niži od graničnih vrijednosti.

Uočljivo je da su koncentracije svih polutanata više radnim danom nego vikendom. Također je vidljivo je da se izvor(i) zagađenja nalazi sjeverno od lokacije na kojoj je bio laboratorij. Na toj strani nema industrijskih pogona već se oni nalaze južno (pogon Končar d.d.). Stoga se nameće zaključak da je najvažniji čimbenik zagađenja promet.

Lokacija 2 - Krapina

Prvi dio mjerenja za ljetni period su provedena u razdoblju od 29.05.2006. do 02.06.2006. godine.

Laboratorij se nalazio u širem središtu Grada Krapine - zapadno od zgrade Srednje škole Krapina. Na udaljenosti od oko 100 metara zračne linije nalazilo se središte Grada Krapine. U bližoj okolici nema značajnijih onečišćivača.

Mjerenja kakvoće zraka u Gradu Krapini toplom periodu godine obilježile su relativno niske temperature i velike količine oborina tijekom cijelog mjerenja. To je utjecalo i na koncentracije polutanata koje su zbog toga bile niske. Sve vrijednosti dobivene mjerenjem niže su od graničnih vrijednosti: jedino je rezultat za lebdeće čestice veći od gornje granice procjenjivanja.

Usporedba sa smjerom vjetrova pokazala je da su izvori onečišćenja južno od lokacije mjerenja.

Drugi dio mjerenja za zimski period su provedena u razdoblju od 23.01.2007. do 30.01.2007. godine.

Mjerenja kakvoće zraka u Krapini u hladnom periodu godine obilježilo je hladno i suho vrijeme. Prosječne vrijednosti NO₂ za vrijeme trajanja mjerenja bile su povišene (zabilježene su prosječne vrijednosti od 48,6 µg/m³ a granične vrijednosti za godinu dana mjerenja iznose 40 µg/m³). Najviša satna koncentracija NO₂ iznosila je 127.7 µg/m³ (zabilježena je dana 29.01.2007 u 10:30 sati). Dana 29.1.2007 zabilježena je najviša prosječna 24-satna koncentracija; iznosila je 74.2 µg/m³. Dakle, za vrijeme trajanja mjerenja NO₂ nisu prekoračene GV ali su uočene povišene vrijednosti dušikovog dioksida.

Prosječna koncentracija lebdećih čestica za vrijeme mjerenja (29 µg/m³) niža je od graničnih vrijednosti za jednu godinu (40 µg/m³) a viša je od gornje granice procjenjivanja (14 µg/m³). Prosječne 24-satne koncentracije PM₁₀ bile su niže od graničnih vrijednosti (50 µg/m³).

Koncentracije polutanata iz smjera sjeveroistoka i jugozapada kod NO₂ i lebdećih čestica su oko dva puta više od prosjeka cijelog mjerenja.

Lokacija 3 – Donja Stubica

Prvi dio mjerenja za ljetni period su provedena u razdoblju od 02.06.2006. do 07.06.2006. godine.

Laboratorij se nalazio u središtu Grada Donje Stubice – u parku zapadno od Crkve. Na udaljenosti od oko 30 metara sjeverno od lokacije laboratorija protezala se u smjeru istok – zapad glavna gradska prometnica. U neposrednoj okolini, osim prometnice, nema značajnijih onečišćivača.

Za vrijeme mjerenja kakvoće zraka u Gradu Donja Stubica toplom periodu godine vrijeme je bilo kišovito i hladno s obzirom na doba godine: prva je dva dana mjerenja padala kiša a za vrijeme cijelog razdoblja mjerenja temperatura nije prelazila 20°C. Puhao je vrlo slab vjetar: najčešće je bio slabiji od 0,5 m/s. Takva mala brzina vjetrova pogodovala je širenju polutanata budući nije bilo razrijeđenja koje se javlja kod većih brzina vjetrova.

Sve izmjerene vrijednosti bile su niže od graničnih. Koncentracije lebdećih čestica bile su niže od graničnih ali više od gornje granice procjenjivanja.

Prosječna koncentracija lebdećih čestica za vrijeme mjerenja ($23 \mu\text{g}/\text{m}^3$) niža je od graničnih vrijednosti za jednu godinu ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) a veća je od gornje granice procjenjivanja ($14 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Prosječne 24 – satne koncentracije lebdećih čestica bile su niže od graničnih ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

Naznačajniji izvor zagađenja je lokalna cesta koja se pruža u smjeru istok – zapad i nalazi se sjeverno od pozicije mjerenja .

Drugi dio mjerenja za zimski period su provedena u razdoblju od 30.01.2007. do 05.02.2007. godine.

Koncentracije svih mjerenih parametara bile su niže od graničnih vrijednosti, samo su koncentracije lebdećih čestica bile više od gornje granice procjenjivanja.

Prosječna koncentracija lebdećih čestica za vrijeme mjerenja ($26 \mu\text{g}/\text{m}^3$) niža je od graničnih vrijednosti za jednu godinu ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) a viša je od gornje granice procjenjivanja ($14 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Prosječne 24-satne koncentracije PM_{10} bile su niže od graničnih vrijednosti ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

U 24-satnom ciklusu postoje dva vremenska razdoblja kada su koncentracije većine mjerenih polutanata bile po nekoliko puta više od prosječnih vrijednosti u ostalom razdoblju. Ta dva razdoblja (od 08 do 10 i od 18 do 20 sati) jasno ukazuju da je najveći zagađivač zraka promet.

Ruža vjetrova je takva da se na lokaciji mjerenja podudara sa smjerom glavnih prometnica. To doprinosi nešto većoj koncentraciji polutanata na lokaciji mjerenja jer vjetar nosi ispušne plinove vozila u istom smjeru u kojem se proteže cesta.

Lokacija 4 – Zabok

Prvi dio mjerenja za ljetni period su provedena u razdoblju od 07.06.2006. do 12.06.2006. godine.

Laboratorij se nalazio u objektu tvrtke Zagorski vodovod d.o.o. Zabok. Istočno od lokacije mjerenja nalazi se servisna cesta za industrijsku zonu (150 metara istočno). Još više istočnije nalazi se autocesta Zagreb – Krapina. Značajnijih onečišćivača u bližoj okolini nema.

Sve izmjerene vrijednosti bile su niže od graničnih. Koncentracije lebdećih čestica bile su niže od graničnih ali više od gornje granice procjenjivanja.

Prosječna koncentracija lebdećih čestica za vrijeme mjerenja ($27 \mu\text{g}/\text{m}^3$) niža je od graničnih vrijednosti za jednu godinu ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) a veća je od gornje granice procjenjivanja ($14 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Prosječne 24 – satne koncentracije lebdećih čestica bile su niže od graničnih ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

Usporedba sa smjerom vjetrova pokazala je da je naznačajniji izvor zagađenja

Zapadno od lokacije mjerenja postoje izvori zagađenja. Vjerojatno je u tome najznačajniji izvor promet budući su zastupljeni tipični plinovi koji nastaju izgaranjem goriva u motorima s unutrašnjim izgaranjem.

Drugi dio mjerenja za zimski period su provedena u razdoblju od 01.03.2007. do 07.03.2007. godine.

Mjerenje kakvoće zraka u Gradu Zaboku u hladnom periodu godine obilježila je kiša prva dva dana mjerenja i suho i sunčano vrijeme ostatak mjerenja. Vjetar je puhao pretežno iz smjera jugozapada (50% vremena) te iz smjera jugoistoka (oko 20 % vremena). Lokacija mjerenja nalazila se u industrijskoj zoni Grada Zaboka (u objektu Zagorskog vodovoda), međutim, u neposrednoj okolini lokacije (cca 150 m oko lokacije) nije bilo značajnih zagađivača.

Koncentracije lebdećih čestica bile su više od graničnih vrijednosti dok su svi ostali mjereni parametri bili niži od graničnih vrijednosti.

Prosječna koncentracija lebdećih čestica za vrijeme mjerenja ($47 \mu\text{g}/\text{m}^3$) viša je od graničnih vrijednosti za jednu godinu ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) a viša je od gornje granice procjenjivanja ($14 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Prosječne 24-satne koncentracije PM_{10} bile su više od graničnih vrijednosti ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) u dva 24-satna perioda.

Ruže rasprostiranja zagađenja pokazuju da je najznačajniji izvor zagađenja južno od lokacije mjerenja a to ukazuje na promet (obilaznica i autocesta). Sjeveroistočno od lokacije mjerenja je značajan izvor SO_2 i NO_2 što ukazuje na izgaranje dizel goriva (vjerojatno su u pitanju aktivnosti vezane uz građevinarstvo).

Usrednjena vrijednost koncentracija SO_2 za cijelo razdoblje mjerenja iznosila je $4.8 \mu\text{g}/\text{m}^3$. To je niže od graničnih vrijednosti (granične vrijednosti iznose $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

Prosječna koncentracija NO_2 za cijelo razdoblje mjerenja iznosila je $51.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

11.1. ZAKLJUČAK

Kakvoća zraka na području Krapinsko - zagorske županije za sada nije značajnije ugrožena onečišćivačima s teritorija Županije i takvo stanje treba zadržati.

Da bi se dobili precizni podaci, potrebno je izraditi zakonom propisane dokumente zaštite i poboljšanja kakvoće zraka (Izvešće o stanju kakvoće zraka i Program zaštite i poboljšanja kakvoće zraka) - kako bi se pravodobno i na utemeljen način mogao usmjeravati i kontrolirati razvoj u pojedinim područjima i izgradnja u prostoru.

Mjere sprječavanja nepovoljnih utjecaja na zrak provode se na sljedeći način:

- primjenom tehničkih rješenja za smanjenje zagađenja zraka na postojećim i novim izvorima zagađenja kojim se zagađenja reduciraju ispod dopuštenih količina,
- primjenom ekološki povoljnijih tehnologija,
- osiguravanjem opskrbnih uvjeta za veći udio u primjeni plina kao ekološki prihvatljivijega energenta u ukupnoj potrošnji u odnosu na druge energente (naročito drvo i ugljen).

Prema spomenutom Zakonu, tumačenje rezultata mjerenja i ocjena kakvoće zraka, daje se na osnovu razdoblja praćenja u kontinuiranom trajanju od jedne (1) godine.

Prema tome se dobiveni rezultati prilikom mjerenja na području odabranih lokacija ne mogu uspoređivati s propisanim vrijednostima iz Uredbe, ali mogu biti indikativni i ukazivati na stanje kakvoće zraka na analiziranim područjima.

Tablica 19. OCJENA KAKVOĆE ZRAKA PREMA ZAKONU O ZAŠTITI ZRAKA (NN 178/04) S OBIROM NA PROPISANE GRANIČNE I TOLERANTNE VRIJEDNOSTI

LOKACIJA	RAZDOBLJE MJERENJA	RAZDOBLJE MJERENJA	PREKORAČENA GV (za vrijeme mjerenja)	PREKORAČENA TV (za vrijeme mjerenja)
Zlatar	24.05.2006. – 29.05.2006	07.03.2007. – 14.03.2007	DA (2 puta za PM_{10})	NE
KATEGORIJA KAKVOĆE ZRAKA	I KATEGORIJA	II KATEGORIJA		
Krapina	29.05.2006. – 02.06.2006	23.1.2007. – 30.01.2007	NE	NE
KATEGORIJA KAKVOĆE ZRAKA	I KATEGORIJA	I KATEGORIJA		
Donja Stubica	02.06.2006. – 07.06.2006	30.01.2007. – 05.02.2007	NE	NE
KATEGORIJA KAKVOĆE ZRAKA	I KATEGORIJA	I KATEGORIJA		
Zabok	07.06.2006. – 12.06.2006	01.03.2007. – 07.03.2007	DA (2 puta za PM_{10})	NE
KATEGORIJA KAKVOĆE ZRAKA	I KATEGORIJA	II KATEGORIJA		

* Detaljnija analiza dana je poglavlju 7. i poglavlje 8.

Dana je preliminarna ocjena kakvoće zraka budući da je za pravu ocjenu kakvoće zraka potrebno provoditi mjerenja u trajanju od 1 godine, prema Uredbi o graničnim vrijednostima kakvoće zraka (NN 133/05).

Lokacija 1 Zlatar – prosječna koncentracije PM_{10} niža je od graničnih u ljetnom periodu mjerenja, a samo su u zimskom periodu zabilježena dva prekoračenja. Koncentracije svih ostalih polutanata niže su od graničnih vrijednosti određenih Uredbom.

Lokacija 2 Krapina – U ljetnom i zimskom periodu mjerenja koncentracije svih polutanata niže su od graničnih vrijednosti određenih Uredbom.

U zimskom periodu izmjerene su povišene vrijednosti NO_2 za cijelo razdoblje mjerenja (sedam dana) u iznosu od $48.6 \mu g/m^3$ (GV iznose $40 \mu g/m^3$, ali za razdoblje praćenja od jedne godine). Taj rezultat ne možemo uspoređivati sa GV u vremenu usrednjavanja od jedne godine, propisanih Uredbom (NN 133/05), obzirom da je mjerenje onečišćenja zraka trajalo samo 7 dana, ali može biti indikativan i ukazivati na povišene koncentracije NO_2 u zraku.

Lokacija 3 Donja Stubica – U ljetnom i zimskom periodu mjerenja koncentracije svih polutanata niže su od graničnih vrijednosti određenih Uredbom.

Lokacija 4 Zabok -prosječna koncentracije PM_{10} niža je od graničnih u ljetnom periodu mjerenja, a samo su u zimskom periodu zabilježena dva prekoračenja. Koncentracije svih ostalih polutanata niže su od graničnih vrijednosti određenih Uredbom.

Najznačajniji izvor zagađenja zraka u Krapinsko – zagorskoj županiji je promet, budući su zastupljeni tipični plinovi koji nastaju izgaranjem goriva u motorima s unutrašnjim izgaranjem.

Iz gornje tablice vidljivo je da u Krapinsko - zagorskoj županiji prevladava **prva (I) kategorija kakvoće zraka**, osim u Zlataru i Zaboku gdje je u drugom razdoblju mjerenja utvrđena **druga (II) kategorija kakvoće zraka**.

Najvjerojatniji razlog tome je vrlo gust promet.

Na području Grada Zlatara i Grada Zaboka prekoračene su granične vrijednosti (GV) za **PM_{10}** ,

Na području Grada Krapine izmjerene su povišene vrijednosti NO_2 za cijelo razdoblje mjerenja, točnije za razdoblje mjerenja od 7 dana, ali ako se uspoređuje sa propisanim graničnim vrijednostima i vremenom mjerenja od 1 godine. Obzirom da su mjerenja trajala 7 dana navedeni rezultat se može uzeti samo kao indicacija onečišćenja, a ne kao mjerodavan za određivanje kategorije onečišćenja zraka.

Budući da su prekoračene granične vrijednosti (GV) za **PM_{10}** na području Grada Zlatara i Grada Zaboka, te na temelju ocijenjene razine onečišćenosti iz ovoga Izvješća, predlaže se uspostavljanje mreže za trajno praćenje kakvoće zraka na spomenutim lokacijama (lokalne mreže za trajno praćenje kakvoće zraka).

12. IZVORI PODATAKA

12.1. KORIŠTENI ZAKONI I PROPISI

- Zakon o zaštiti zraka (N.N. br. 178/04)
- Zakon o zaštiti okoliša (N.N. br. 82/94 i 128/99)
- Zakon o prostornom uređenju (N.N. br. 68/98, 35/99, 61/01, 32/02)
- Zakon o zaštiti prirode (N.N. br. 70/05)
- Zakon o vodama (N.N. br. 107/95, 150/05)
- Zakon o zaštiti od požara (N.N. br. 58/93, 33/05)
- Zakon o kemikalijama (N.N. br. 150/05)
- Zakon o zapaljivim tekućinama i plinovima (N.N. br. 108/95)
- Zakon o otpadu (N.N. br. 178/04)
- Zakon o rudarstvu (N.N. br.35/95, 114/01, 190/03)
- Zakon o kemikalijama (N.N. br. 79/05)
- Zakon o poljoprivrednom zemljištu (N.N. br. 54/94)
- Zakon o zaštiti od buke (N.N. br. 20/03)
- Zakon o sigurnosti prometa na cestama (N.N. br. 59/96)
- Zakonu o javnim cestama (N.N. br. 100/96),
- Pravilnik o procjeni utjecaja na okoliš (N.N. br. 59/00, 136/04, 85/06)
- Deklaracija o zaštiti okoliša (N.N. br. 34/92)
- Pravilnik o katastru emisija u okoliš (N.N. 36/96)
- Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (N.N. 145/04)
- Pravilniku o graničnim vrijednostima pokazatelja opasnih i drugih tvari u otpadnim vodama (N.N. br. 40/99, 6/01 i 14/01).
- Pravilnika o prikupljanju podataka, načinu evidentiranja i utvrđivanja rezervi mineralnih sirovina te o izradi bilance tih rezervi (N.N. 48/92)
- Pravilnika o odobrenju istraživanja (N.N. br 125/98).
- Uredba o opasnim tvarima u vodama (N.N. br. 78/98)
- Uredba o informacijskom sustavu zaštite okoliša (N.N. br. 74/99 i 79/99)
- Uredba o graničnim vrijednostima emisije onečišćujućih tvari u zrak iz stacionarnih izvora (NN21/07)
- Uredba o opasnim tvarima u vodama (N.N. br. 78/98)
- Državni plan o zaštiti voda (NN 8/99)
- Pravilnik o maksimalno dopustivim koncentracijama štetnih tvari u atmosferi radnih prostorija i biološkim graničnim vrijednostima (N.N.br. 92/93)
- Pravilnik o uvjetima u pogledu zdravstvene ispravnosti predmeta opće uporabe koji se mogu staviti u promet (N.N. br. 46/94)

Ostali izvori podataka

- Franković, M. i ostali (1998), Izvešće o stanju okoliša u RH, DUZPO, Zagreb.
- Prostorni plan Krapinsko - zagorske županije
- Drugi Hrvatski znanstveno-stručni skup – zaštita zraka, 1999, Šibenik
- Treći Hrvatski znanstveno-stručni skup – zaštita zraka, 2001, Šibenik
- Državna uprava za zaštitu prirode i okoliša: Zaštita okoliša u RH – zakoni, provedbeni propisi, međunarodni ugovori, drugi dokumenti. Gospodarski marketing d.o.o., Zagreb (1999)

- * Hrvatsko graditeljstvo: Zbirka propisa o prostornom uređenju, zaštiti okoliša, projektiranju i građenju, Croatia projekt, Zagreb (2000)