



ELEKTROINŠTITUT MILAN VIDMAR
Inštitut za elektrogospodarstvo in elektroindustrijo
Ljubljana
Oddelek za elektrarne

Št. poročila: EKO 927

**REZULTATI MERITEV OKOLJSKEGA MERILNEGA SISTEMA
MESTNE OBČINE LJUBLJANA
LETO 2001
STROKOVNO POROČILO**

Ljubljana, 2002



ELEKTROINŠTITUT MILAN VIDMAR
Inštitut za elektrogospodarstvo in elektroindustrijo
Ljubljana
Oddelek za elektrarne

Št. poročila: EKO 927

**REZULTATI MERITEV OKOLJSKEGA MERILNEGA SISTEMA
MESTNE OBČINE LJUBLJANA
LETO 2001**

STROKOVNO POROČILO

Ljubljana, 2002

Direktor:

prof. dr. Maks BABUDER, univ. dipl. inž. el.

Imisijske meritve z Okoljskim merilnim sistemom Mestne občine Ljubljana je izvajal Elektroinštitut Milan Vidmar. Obdelava podatkov, QC postopki in poročilo so izdelani na Elektroinštitutu Milan Vidmar v Ljubljani.

Pooblastila in odločbe Republike Slovenije Elektroinštitutu Milan Vidmar:

- 1. Splošno pooblastilo za izdelavo poročil o vplivih na okolje (Ministrstvo za okolje in prostor; št. 354-05-11/97, pooblastilo SP 34-49/97 z dne 30.5.1997)*
- 2. Pooblastilo za izvajanje prvih meritev in obratovalnega monitoringa emisije snovi v zrak iz nepremičnih virov onesnaževanja (Ministrstvo za okolje in prostor, Uprava RS za varstvo narave; št. 354-19-08/97 z dne 22.10.1997)*
- 3. Odločba o usposobljenosti za izvajanje ekoloških meritev v elektroenergetskih objektih; izvajanje nadzora nad delovanjem ekoloških informacijskih sistemov z obdelavo podatkov in izdelavo strokovnih ocen (Ministrstvo za energetiko, Republiški inšpektorat; št. 314-20-01/92-25 z dne 2.11.1992)*

© Dokument je last EIMV in se zato brez njegovega dovoljenja ne sme razmnoževati, kopirati in hraniti na nobenih medijih, vključno na magnetnih, mikrofilmih in podobnem. Prepovedan je tudi prenos dokumenta ali njegovih delov tretjim osebam v smislu Zakona o avtorskih pravicah (Uradni list RS, 21/95). Dovoljeno je razmnoževanje tega dokumenta za interne potrebe naročnika, vendar z izrecno navedbo izvora dokumenta.

KOCUVAN R., et al, Rezultati meritev Okoljskega merilnega sistema Mestne občine Ljubljana.
Poročilo št.: EKO 927, Ljubljana, 2001

Naročnik:	Mestna občina Ljubljana Ljubljana, Mestni trg 1
Št. pogodb:	ZVO 9/2001
Št. poročila:	EKO 927
Naslov poročila:	Rezultati meritev Okoljskega merilnega sistema Mestne občine Ljubljana leto 2001
Izvajalec:	Elektroinštitut Milan Vidmar Inštitut za elektrogospodarstvo in elektroindustrijo, Ljubljana, Hajdrihova 2
Odgovorni nosilci:	Andrej Šušteršič, univ. dipl. inž. str. Roman Kocuvan, univ. dipl. inž. el.
Poročilo izdelali:	Roman Kocuvan, univ. dipl. inž. el. Tine Gorjup, rač. teh. Branka Hofer, rač. teh. Tomaž Alatič, inž. el.
Poročilo pregledala:	mag. Zalika Rajh-Alatič, univ. dipl. inž. kem.
Spremljevalec:	Nataša Jazbinšek Seršen, univ.dipl.inž.kem.inž., ZVO
Seznam prejemnikov poročila:	Zavod za varstvo okolja Ljubljana 2x Elektroinštitut Milan Vidmar 1x
Obseg:	XVIII, 21 strani
Datum izdelave:	marec 2002

IZVLEČEK

V poročilu so prikazani rezultati imisijskih, meteoroloških meritev in meritev hrupa za obdobje leta 2001 Okoljskega merilnega sistema (OMS) Mestne občine Ljubljana. Obdelani so rezultati meritev, ki jih izvaja EIMV z merilnim sistemom OPSIS: imisijske koncentracije SO_2 , NO , NO_2 , O_3 , benzena (C_6H_6), toluena (C_7H_8) in paraksilena (C_8H_{10}), meritev hrupa z merilnikom Bruel&Kjaer, ter meteoroloških meritev postaje AMES.

Od 1. januarja do 12. septembra so se izvajale meritve na merilnem mestu križišče Kajuhove in Letališke ceste v bližini železniške postaje Moste, v času od 14. septembra do 31. decembra 2001 pa je merilna postaja OMS delovala na lokaciji Figovec. 21. septembra je potekala akcija Dan brez avtomobila v mestu Ljubljana, zato je ta čas v poročilu posebej prikazan. Na obeh lokacijah prevladuje vpliv onesnaževanja iz prometa, zato so se pojavljale prekoračene mejne urne in dnevne vrednosti za NO . Občasno so bile presežene tudi mejne urne imisijske vrednosti za SO_2 . Dnevne koncentracije O_3 so v poletnem času presegle mejne urne in dnevne imisijske vrednosti, ko so se meritve izvajale na lokaciji Kajuhova-Letališka. Urna mejna vrednost za toluen ni nikjer presežena, za koncentracije ostalih komponent pa ni predpisanih mejnih vrednosti. Izmerjen nivo hrupa je na obeh lokacijah visok. Na lokaciji Kajuhova-Letališka je občasno prekoračena mejna dnevna raven hrupa. Na lokaciji Figovec pa je ves čas meritev prekoračena mejna dnevna in nočna raven. Pogosto sta prekoračeni tudi kritična dnevna in nočna raven hrupa.

KAZALO VSEBINE

STRAN

1. OPIS MERITEV IN REZULTATI

1.1 Splošno	VII
1.2 Opis meritev	VII
1.3 Optični merilni sistem onesnaženja zraka OPSIS AR 520	VIII
1.3.1 Merilna metoda z linijskim vzorčevanjem	VIII
1.3.2 Okoljski merilni sistem Mestne občine Ljubljana	IX
1.3.3 Prednosti in slabosti sistema OPSIS	X
1.4 Zakonska določila in vrednotenje rezultatov	XI
1.5 Pomembnejši dogodki v zvezi z OMS v letu 2001	XIII
1.6 Rezultati meritev glede na zakonska določila in druga priporočila	XIV
1.6.1 Merilno mesto: Križišče Kajuhova – Letališka	XIV
1.6.2 Merilno mesto: Figovec	XIV
1.7 Primerjalne meritve ozona v aprilu in maju 2001	XV
1.8 Rezultati meritev od 20.9. - 27.9.2001 v okviru akcije Dan brez avtomobila v Ljubljani	XV

2. LETNI PREGLED MERITEV Z OKOLJSKIM MERILNIM SISTEMOM

2.1 LETNI PREGLED IMISIJSKIH KONCENTRACIJ SO ₂	2
2.2 LETNI PREGLED IMISIJSKIH KONCENTRACIJ NO	4
2.3 LETNI PREGLED IMISIJSKIH KONCENTRACIJ NO ₂	6
2.4 LETNI PREGLED IMISIJSKIH KONCENTRACIJ O ₃	8
2.5 LETNI PREGLED IMISIJSKIH KONCENTRACIJ BENZENA	10
2.6 LETNI PREGLED IMISIJSKIH KONCENTRACIJ TOLUENA	12
2.7 LETNI PREGLED IMISIJSKIH KONCENTRACIJ PARAKSILENA	14
2.8 LETNI PREGLED TEMPERATURE IN RELATIVNE VLAGE V ZRAKU	16
2.9 LETNI PREGLED HITROSTI VETRA	18
2.10 LETNI PREGLED IMISIJ HRUPA	20



KOCUVAN R., et al, Rezultati meritev Okoljskega merilnega sistema Mestne občine Ljubljana.
Poročilo št.: EKO 927, Ljubljana, 2001

1. OPIS MERITEV IN REZULTATI

1.1 SPLOŠNO

Po določilih Zakona o varstvu okolja (Ur. l. RS, št. 32/93) so mestne občine prav tako kot veliki viri onesnaževanja dolžne redno spremljati onesnaženost zraka na svojem vplivnem območju. Po 70. členu Zakona o varstvu okolja Mestna občina Ljubljana zagotavlja na svojem območju stalne meritve onesnaženosti zraka.

Merilna postaja OMS MOL (Okoljski merilni sistem Mestne občine Ljubljana) je del imisijskega monitoringa mesta Ljubljane. V okviru sistema OMS MOL se izvajajo meritve plinskih onesnaževalcev zraka, meritve hrupa in meritve meteoroloških parametrov (temperatura zraka, smer in hitrost vetra, pritisk in relativna vlaga), ki so posebno pomembni za širjenje in zadrževanje onesnaženih zračnih mas.

V poročilu so podani rezultati meritev onesnaženosti zraka, meritev hrupa in meteoroloških meritev, ki so bile opravljene z Okoljskim merilnim sistemom Mestne občine Ljubljana. Merilni sistem je upravljal osebje Elektroinštituta Milan Vidmar Ljubljana, Hajdrihova ulica 2. Postopke za izvajanje meritev in QA/QC postopke je predpisal EIMV, ki je izdelal tudi končno obdelavo rezultatov meritev in potrdil njihovo veljavnost.

1.2 OPIS MERITEV

Poročilo obravnava dnevne vrednosti kontinuiranih meritev in analize rezultatov za obdobje leta 2001.

Podani so rezultati za naslednje komponente:

- imisijske koncentracije SO₂
- imisijske koncentracije NO
- imisijske koncentracije NO₂
- imisijske koncentracije O₃
- imisijske koncentracije benzena
- imisijske koncentracije toluena
- imisijske koncentracije paraksilena

Podan je letni pregled:

- temperature v zraku
- relativne vlage v zraku
- hitrosti in smeri vetra
- imisije hrupa

Statistično so obdelani urni in dnevni podatki tako, da so prikazani rezultati najvišjih, srednjih in percentilnih vrednosti in preseganje predpisanih mejnih vrednosti.

Merilni lokaciji:

Križišče Letališka-Kajuhova: 1. januar – 12. september 2001

Figovec: 14. september – 31. december 2001

1.3 OPTIČNI MERILNI SISTEM ONESNAŽEVANJA ZRAKA OPSIS AR 520

1.3.1 MERILNA METODA Z LINIJSKIM VZORČEVANJEM

Že več kot 10 let se v svetu uporabljajo merilniki onesnaženja zraka, ki tako kot merilnik OPSIS AR-520 v lasti MOL uporabljajo tehniko diferencialne optične absorpcijske spektroskopije (DOAS). Za razliko od klasičnih merilnikov s točkovnim odvzemom vzorca ne obdelujejo vzorca zraka v komorah merilnika, ampak analizirajo spremembe svetlobnega spektra znanega vira na merilni poti v atmosferi. Pri tej metodi ne govorimo o zajemu vzorca, ker je kot vzorec uporabljen valjast volumen na merilni poti – liniji, izven analizatorja. Ravna stranica tega volumna meri do nekaj 100 m, krožni premer pa je 10 cm. Na poti skozi atmosfero od vira svetlobe-oddajnika do analizatorja-sprejemnika intenziteta svetlobe slabi zaradi razpršitve na vodnih molekulah in prašnih delcih, deloma pa se določene valovne dolžine absorbirajo v zraku prisotnih plinskih molekulah. Absorpcija povzroči na točno določenih mestih v svetlobnem spektru, za vsak plin značilen absorpcijski vzorec. Te spremembe služijo za metodo DOAS kot informacija o koncentraciji določenih plinskih substanc v zraku. Z enim merilnim sistemom lahko merimo več parametrov, saj žarek ob vstopu v analizator nosi informacijo o koncentraciji vseh plinskih substanc na merilni poti. Na tržišču tovrstnih merilnikov je najbolj uveljavljen sistem švedske firme Opsis AB. Shematski prikaz DOAS merilnika je na sl. 1.

Za meritev je merilniku OPSIS AR-520 uporabljena kot vir svetlobe primerna širokopasovna žarnica z veliko svetilnostjo. Tem zahtevam zelo ustreza visokotlačna ksenonska žarnica, ki seva skoraj raven spekter v območju od 200 nm - 500 nm, v katerem imajo številne plinske substance specifičen absorpcijski spekter.

Merilna pot je določena z pozicioniranjem oddajnika in sprejemnika, oz. oddajnika-sprejemnika in odbojno-povratnega zrcala. V merilniku Zavoda za varstvo okolja Ljubljana sta oddajnik in sprejemnik na enem koncu merilne poti združena v enem ohišju, drugi konec pa zaključuje zrcalno telo, ki vrne žarek nazaj v isti smeri. Da je odbojni kot žarka res enak vpadnemu je v praksi uporabljeno prizmatično zrcalo.

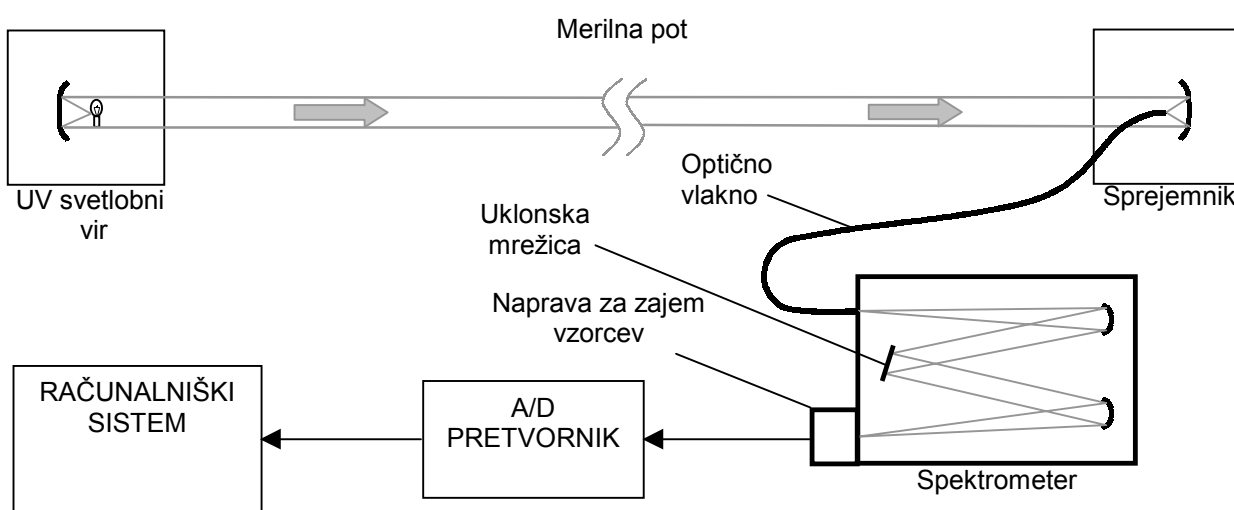
V oddajniku oddajno parabolično zrcalo zbere svetlobo iz žarnice v vzporeden žarek. Na koncu merilne poti se s sprejemnim paraboličnim zrcalom žarek zbere v gorišču zrcala. V gorišče je postavljen konec optičnega vlakna. Po njem svetloba pride v analizator, da je analizator zaščiten pred zunanjimi vplivi in temperaturnimi spremembami.

Analizator je sestavljen iz optičnega dela in računalnika, ki obdela izmerjene vzorce. Optični del predstavlja spektrometer (0.5 m Czerny-Turner). V spektrometru se svetloba razkloni z uklonsko mrežico v valovne komponente. Gibljiva zrcalna površina z drobnimi gostimi zarezi je uporabljena kot uklonska mrežica in lahko razkloni poljuben del

svetlobnega spektra. Valovno okno se zato lahko poljubno nastavi za določeno merjeno plinsko substanco z ozirom na občutljivost in interferirajoče plinske substance.

Razklonjena svetloba je projicirana na vrteč se disk, ki je lociran pred fotopomnoževalko. Z uporabo tega diska za vzorčenje je možno z eno samo fotopomnoževalko posneti vsako valovno dolžino posebej. Na sekundo se shrani približno 100 vzorcev. Vzorečen spekter je širok tipično 40 nm.

Trajanje merilnega intervala je vnaprej določeno. Po končanem merilnem intervalu sledi proces vrednotenja izmerjenih vrednosti, istočasno pa se začne nov merilni interval druge plinske substance.



Sl. 1: Shema merilnega sistema DOAS (merilnik Opsis)

1.3.2 OKOLJSKI MERILNI SISTEM MESTNE OBČINE LJUBLJANA

OMS MOL je v upravljanju Elektroinštituta Milan Vidmar in ima naslednjo merilno opremo:

- optični merilni sistem onesnaženja zraka Opsis AR 520
- ultrazvočni anemometer METEK USA-1 T
- merilnik hrupa Bruel&Kjaer 4435
- meteorološko merilno postajo AMES PMP 124A

Z merilnim sistemom Opsis se na 4 merilnih poteh do dolžine 200 m meri devet polutantov: SO_2 , NO , NO_2 , O_3 , NH_3 , benzen (C_6H_6), toluen (C_7H_8), paraksilen (C_8H_{10}), metan (CH_4).

Ultrazvočni anemometer na višini 10 m meri vrednosti trodimenzionalnega vektorja hitrosti vetra. Vektor se določa na podlagi meritve časa preleta zvoka na treh ustrezno postavljenih poteh. Sistem na ta način združuje meritev hitrosti in smeri vetra brez mehansko vrtljivih senzorjev. Merilnik podatke tudi statistično obdela. Rezultat so standardne deviacije vektorjev hitrosti, kovariance vektorjev hitrosti, določitev turbulenc in še nekaterih parametrov.

Merilnik hrupa Bruel&Kjaer sestavljata analizator ravni hrupa in mikrofonska enota. Mikrofonska enota je ustrezno zaščiten in primerna za trajne meritve v zunanjem okolju. Merilnik omogoča meritve z linearnim in A-uteženim frekvenčnim odzivom. Tudi ta merilnik omogoča statistično obdelavo izmerjenih vrednosti.

Meteorološka postaja PMP 124A je namenjena meritvam zunanje temperature, vlage in zračnega tlaka. Za meritve zunanje temperature sta uporabljena dva aspirirana termometra. Senzor za vlago je temperaturno kompenziran kapacitiven dajalnik, zračni tlak pa se meri s temperaturno kompenziranim piezoelektričnim dajalnikom.

Vsi merilniki v sistemu OMS MOL po RS-232 komunikaciji pošiljajo meritve v nadzorni strežnik, ki služi za hranjenje meritev in posredovanje le-teh različnim uporabnikom (Zavod za varstvo okolja MOL, strokovne inštitucije).

1.3.3 Prednosti in slabosti sistema OPSIS:

Linijska meritev ima možnost meritev velikega števila komponent, linij v prostoru je lahko več (do 4), rezultati pa podajajo prostorsko sliko onesnaženosti zraka. Slabost metode je predvsem občutljivost na meteorološke pogoje, ko je vidnost slaba.

1.4 ZAKONSKA DOLOČILA IN VREDNOTENJE REZULTATOV

Področje imisijskih koncentracij obravnava Uredba o mejnih, opozorilnih in kritičnih imisijskih vrednostih snovi v zraku (Ur. l. RS 73-2604/94), ki določa naslednje mejne vrednosti:

Mejne koncentracije za žveplov dioksid:

časovni interval merjenja	mejna koncentracija $\mu\text{g}/\text{m}^3$	C98 za eno leto $\mu\text{g}/\text{m}^3$
30 min		250
1 ura	350	
24 ur	125	100
1 leto	50	

Mejne koncentracije za dušikov dioksid:

časovni interval merjenja	mejna koncentracija $\mu\text{g}/\text{m}^3$	C98 za eno leto $\mu\text{g}/\text{m}^3$
30 min		200
1 ura	300	
24 ur	150	120
1 leto	50	

Mejne koncentracije za ozon:

časovni interval merjenja	mejna koncentracija $\mu\text{g}/\text{m}^3$
1 ura	150
8 ur	110
24 ur za zaščito vegetacije	65
vegetacijska doba	60

Določena je tudi polurna mejna vrednost za toluen, ki znaša $1000 \mu\text{g}/\text{m}^3$, kar je prav gotovo previsoka vrednost. Za amonijak, benzen, paraksilen in metan v naši Uredbi ni

predpisanih mejnih vrednosti, pa tudi v direktivah Evropske unije in smernicah WHO niso omenjeni.

Uredba o mejnih, opozorilnih in kritičnih imisijskih vrednostih definira kritične imisijske vrednosti, ki so enake dvakratni številčni vrednosti mejnih vrednosti, ki veljajo za posamezno snov.

V poročilu so rezultati prikazani glede na zakonska določila in mejne vrednosti za tiste polutante, za katere so določene, za vse ostale pa so podatki statistično obdelani po zakonskih predpisih.

Področje varstva naravnega in življenskega okolja pred hrupom obravnava Uredba o hrupu v naravnem in življenskem okolju (Ur. l. RS št. 45/95), ki določa naslednje mejne vrednosti:

Območje naravnega ali življenskega okolja	Mejna nočna raven (MNR) hrupa dBA	Mejna dnevna raven (MDR) hrupa dBA
IV. območje	70	70
III. območje	50	60
II. območje	45	55
I. območje	40	50

in kritične vrednosti:

Območje naravnega ali življenskega okolja	Kritična nočna raven (KNR) hrupa dBA	Kritična dnevna raven (KDR) hrupa dBA
IV. območje	70	80
III. območje	59	69
II. območje	53	63
I. območje	47	57

1.5 POMEMBNEJŠI DOGODKI V ZVEZI Z OMS V LETU 2001

Poleg rednega tedenskega in mesečnega vzdrževanja so se v letu 2001 v zvezi z OMS dogodili naslednji pomembnejši dogodki:

Merilni sistem OMS se je od začetka leta 2001 nahajal na merilni lokaciji železniške tovarne postaje Moste. Merilne poti sistema so pokrivalo križišče Kajuhove in Letališke ceste. Sistem je bil na to lokacijo preseljen z lokacije Figovec v začetku decembra 2000. Po opravljenem servisu po preselitvi in kalibraciji merilnikov so v januarju 2001 tekle že vse meritve. Izjema je bil le merilnik hitrosti vetra USA-1, ki je bil še na popravilu. Meritve so tekle neprekinjeno z izpadi, ki so vezani na omrežno napajanje in okvare merilnikov. V sredini februarja je prišlo do okvare meteorološke postaje in izpada meritev temperature, vlage, pritiska in vetra. Vzrok je bila okvara napajalnika postaje in s tem povezana okvara temperaturnih senzorjev. Tudi v marcu so se še redno pojavljali izpadi meritev anemometra USA-1, kar pa se je v aprilu iz neznanega razloga razrešilo. Proti koncu aprila smo na lokaciji vzpostavili primerjalne meritve s točkovnim merilnikom ozona, ki je bil umerjen z referenčnim merilnikom Agencije za okolje RS. Te primerjalne meritve so potekale do začetka junija. Primerjalne meritve so nam služile za korekcijo kalibracijskih faktorjev za ozon. Sredi maja je ponovno prišlo do okvare meteorološke postaje in izpada meritev meteoroloških parametrov in vetra. Vzrok je bil oksidiran konektor temperaturnega senzorja. Prav tako je zaradi občasnih motenj v omrežni napetosti prihajalo do obasnih izpadov meritev na celem sistemu, posebej občutljiva na te motnje je bila meteorološka postaja. V sredini junija so se začele aktivnosti v zvezi s postavitvijo informacijskega prikazovalnika v zabojnik. V juliju je bil sistem OPSIS redno kalibriran s testnimi plini. Konec julija so meritve tekle že z novo pridobljenimi faktorji. Občasno je prihajalo do izpadov meteoroloških parametrov, kar je povezano z motnjami omrežne napetosti. Konec avgusta smo na lokaciji ponovno vzpostavili primerjalne meritve s točkovnim merilnikom ozona. Istočasno so potekale priprave na postavitve informacijskega prikazovalnika. V začetku septembra so bile primerjalne meritve zaključene in pridobljeni novi kalibracijski faktorji za ozon. 13.9. je sledila selitev zabojnika OMS na novo lokacijo Figovec. Na novi lokaciji je bila izvršena kalibracija sistema OPSIS s testnimi plini in vzpostavili smo meritve na poteh čez Slovensko cesto. Podjetje DMS je izvedlo montažo informacijskega prikazovalnika. 21.9. so potekale dejavnosti v zvezi z akcijo Dan brez avtomobila. V oktobru in novembru je poskusno deloval informacijski prikazovalnik, podjetje DMS je sproti odpravljalo pomankljivosti sistema. 21.11. je bil izveden prevzem prikazovalnika. Konec novembra smo začeli pripravljati tudi prenos podatkov na Sinergin zaslon na Šubičevi ulici v središču Ljubljane. 4.12. je bil na željo Zavoda za varstvo okolja zabojnik prestavljen in priklopljen na talni električni priključek. S prestavitvijo se je spremenila merilna pot 1 in 2 sistema OPSIS, ki od takrat več ne meri onesnaženja v smeri proti semaforju pri trgovini Borovo na Dunajski cesti. Nova pot je v križišču pri blagovnici Metalka. V decembru smo še odpravljali težave pri prenosu na informacijski prikazovalnik v zabojniku, poskusno pa je tudi stekel prenos podatkov na Sinergin zaslon.

1.6 REZULTATI MERITEV GLEDE NA ZAKONSKA DOLOČILA IN DRUGA PRIPOROČILA

1.6.1 Merilno mesto: Križišče Kajuhova – Letališka **Čas meritev: 1. januar – 12. september 2001**

Rezultati meritev nakazujejo velik vpliv emisije onesnaževanja iz prometa motornih vozil. Koncentracije SO₂ in toluena niso presegale mejnih vrednosti. Višje koncentracije SO₂ je opaziti v juniju in juliju, kar je verjetno posledica onesnaženja TE-TOL. V času meritev so bile prekoračene dnevne mejne vrednosti za NO in O₃. Dnevne koncentracije NO₂ so se ves čas gibale pod mejno vrednostjo. Koncentracije benzena so bile v začetku leta višje zaradi neugodnih zimskih vremenskih vplivov. Prav tako se opazi vpliv vremena na povečane koncentracije paraksilena v zimskih mesecih do aprila. Najvišja izmerjena koncentracija NO je presegla kritično vrednost, ostali polutanti pa niso presegli kritičnih vrednosti.

Obremenitev s hrupom je na lokaciji na križišču Kajuhove - Letališke zmerna. 10-krat je presežena mejna dnevna raven. Nočna raven ni presežena. Lokacija se nahaja po klasifikaciji, ki jo predpisuje Uredba o hrupu v naravnem in življenjskem okolju (Ur. list št. 45/95) v območju, ki spada v IV. stopnjo varstva pred hrupom. Izmerjene vrednosti in število prekoračitev so informativnega značaja, ker iz objektivnih razlogov niso upoštevane vse zakonsko predpisane zahteve.

1.6.2 Merilno mesto: Figovec **Čas meritev: 14. september – 31. december 2001**

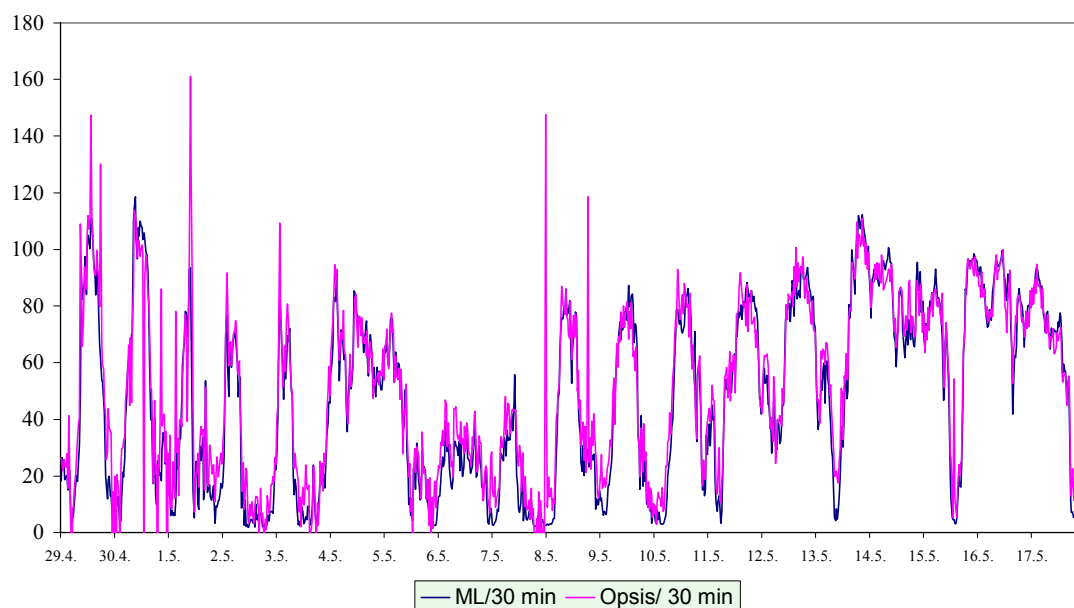
Merilno mesto Figovec predstavlja stanje onesnaženosti zraka v centru mesta Ljubljane. V neposredni bližini ni večjih lokalnih virov onesnaževanja, ki bi vplivali na onesnaženost zraka, ker se uporablja daljinsko ogrevanje. Največji vpliv na tem območju ima promet, saj merilne poti potekajo nad velikim prometnim križiščem z gostim prometom. Dnevne koncentracije SO₂ so bile v času meritev nizke. Zaradi semaforiziranega prometa in zastojev v prometu, ter slabe prevetrenosti zaradi visokih zgradb je prihajalo do visokih koncentracij NO. Dnevne koncentracije so bile pogosto nad dnevno mejno vrednostjo, presežena je bila tudi kritična dnevna vrednost. Na tej lokaciji je opaziti tudi malce povišane dnevne koncentracije NO₂, vendar koncentracije niso presegle dnevne mejne vrednosti. Sezona visokih koncentracij O₃ je v tem času že minila, vendar je na znižanje koncentracij možen tudi vpliv gostega prometa in povišane koncentracije NO. Tudi koncentracije merjenih ogljikovodikov so rahlo povišane, kar je gotovo posledica zimskih vremenskih vplivov in gostega prometa.

Obremenitev s hrupom je na lokaciji Figovec visoka, kar je razvidno iz števila prekoračenih mejnih in nočnih ravni. Lokacija se nahaja po klasifikaciji, ki jo predpisuje Uredba o hrupu v naravnem in življenjskem okolju (Ur. list št. 45/95) v območju, ki spada v III. stopnjo varstva pred hrupom. Na lokaciji sta bili ves čas prekoračeni mejna dnevna in nočna raven hrupa, pogosto kritična dnevna raven hrupa in večino časa kritična nočna raven hrupa. Izmerjene vrednosti in število prekoračitev so informativnega značaja, ker iz objektivnih razlogov niso upoštevane vse zakonsko predpisane zahteve.

1.7 PRIMERJALNE MERITVE OZONA V APRILU IN MAJU 2001

V okviru rednih kalibracij ozona smo na merilni lokaciji konec aprila, v maju in v začetku septembra vzpostavili primerjalne meritve sistema OPSIS in merilnika Monitor Labs. Slednji je klasičen merilnik s točkovnim zajemom vzorca, ki je redno umerjen z referenčnim merilnikom ozona Agencije za okolje RS. Razlike primerjalnih meritev pripisujemo različnemu načinu vzorčenja in razlikam v obeh merilnih metodah. Večino časa meritve kažejo dobro korelacijo, zato so s temi primerjalnimi meritvami pridobljeni kalibracijski faktorji uporabljeni pri vrednotenju izmerjenih vrednosti tekom celega leta. Primerjava izmerjenih vrednosti obeh merilnikov v aprilu in maju 2001 je prikazana na spodnjem grafu.

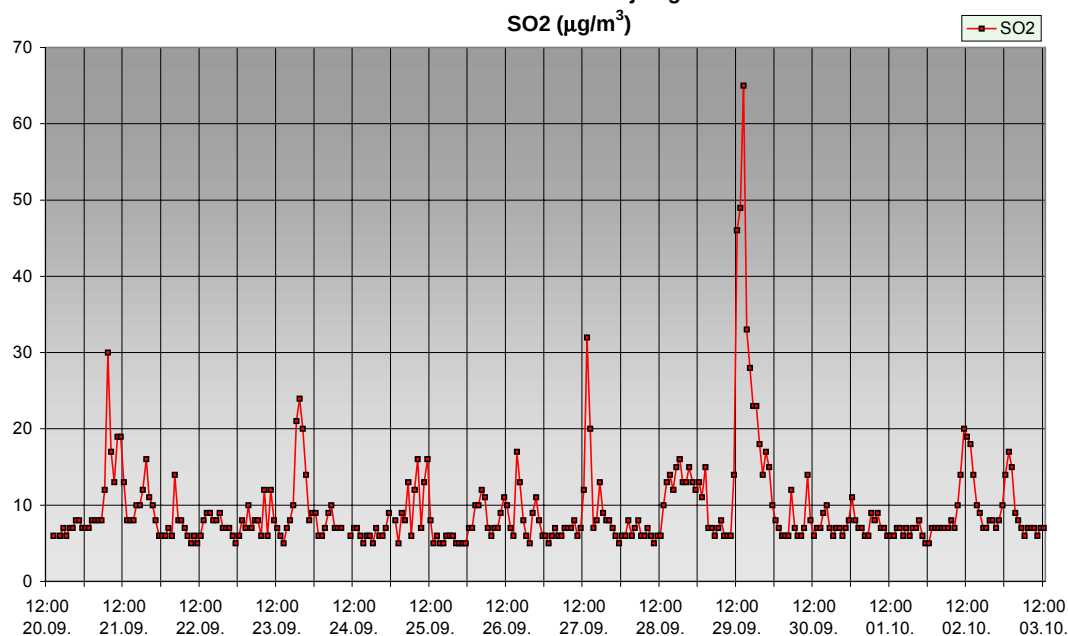
Primerjalne meritve ozona v aprilu in maju 2001 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)



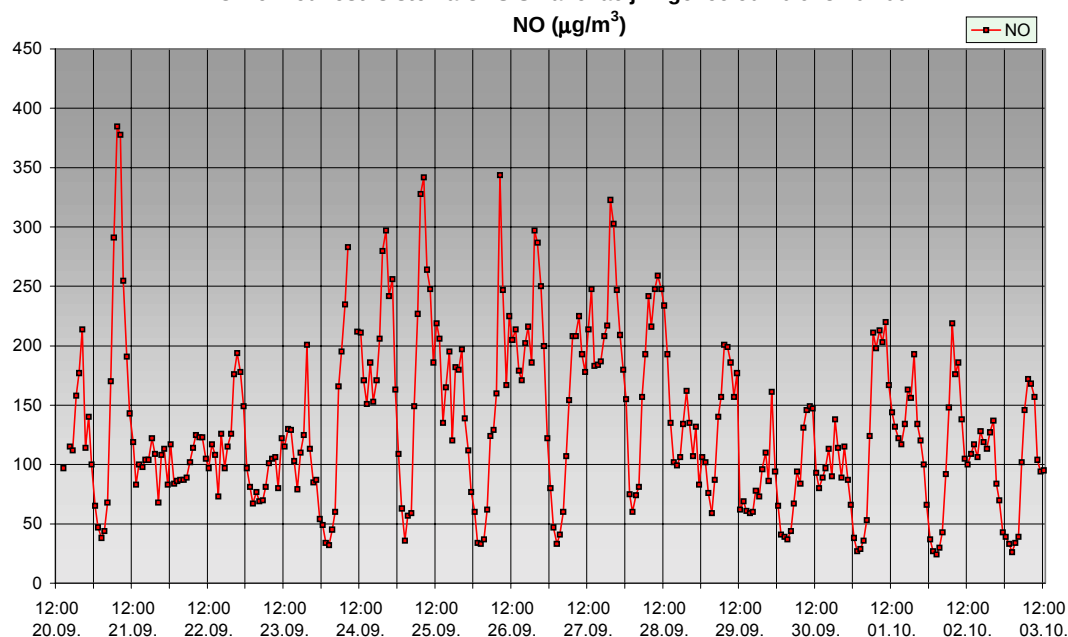
1.8 REZULTATI MERITEV OD 20.9.-27.9.2001 V OKVIRU AKCIJE DAN BREZ AVTOMOBILA V LJUBLJANI

Mesto Ljubljana se vsako leto priključi mednarodni akciji Dan brez avtomobila, ki je potekala v petek, 21. septembra in soboto 22. Septembra 2001. Podani diagrami prikazujejo potek dnevni koncentracij SO₂, NO, NO₂, benzena, toluena, in paraksilena v času od 20. septembra do 3. oktobra 2001. Iz diagramov lahko vidimo da je v času akcije opazen padec koncentracij NO, benzena in paraksilena. Ostale koncentracije dosegajo v času akcije nekako srednje vrednosti v tem obdobju.

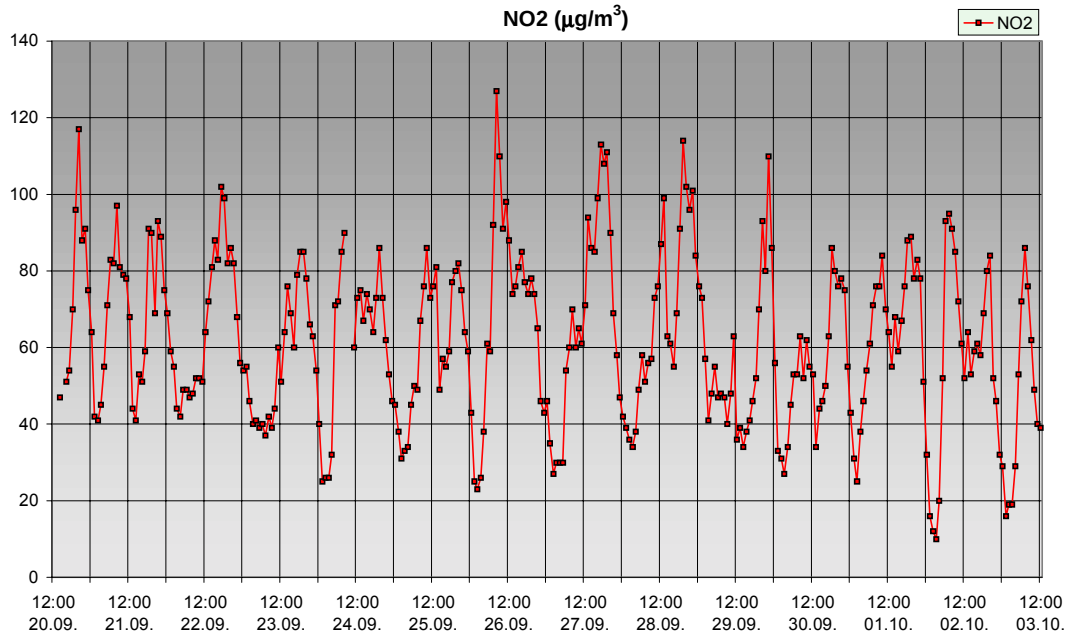
Urne vrednosti sistema OPSIS na lokaciji Figovec od 20.9.-3.10.2001



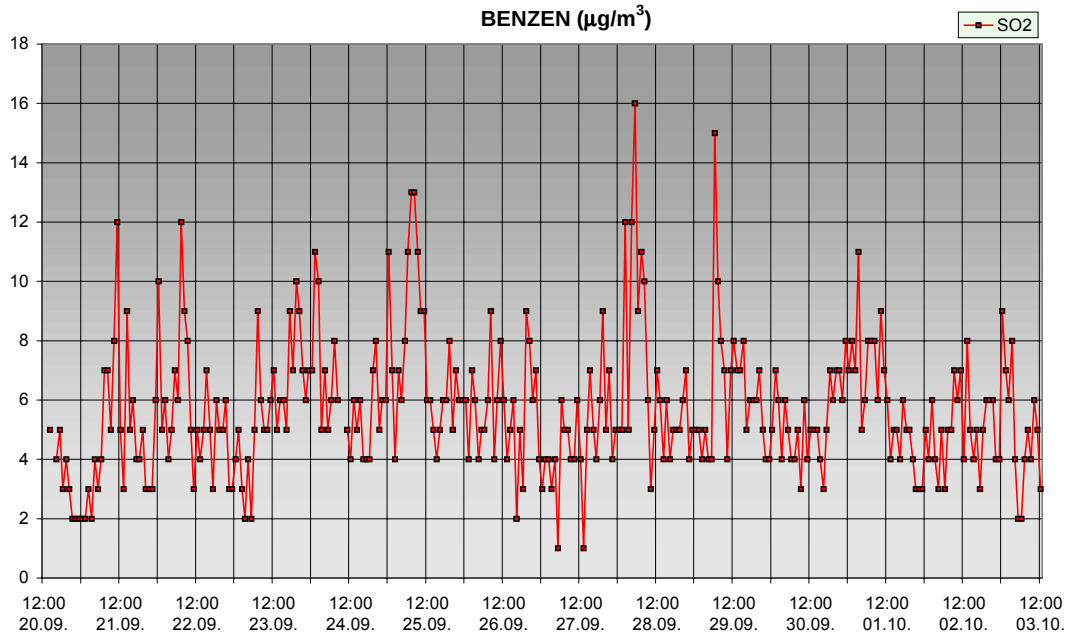
Urne vrednosti sistema OPSIS na lokaciji Figovec od 20.9.-3.10.2001



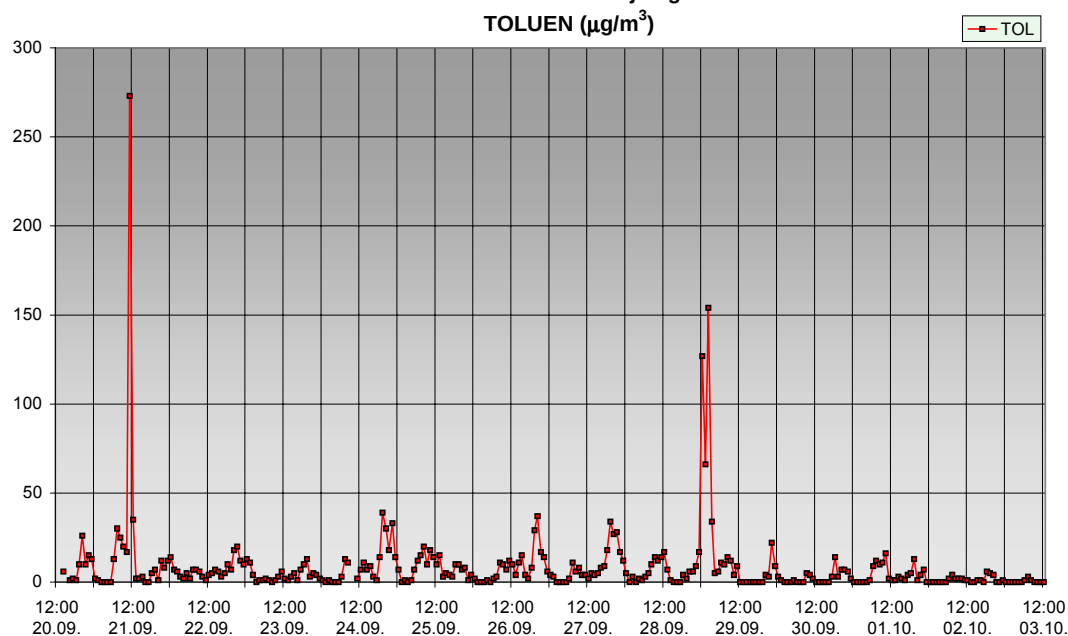
Urne vrednosti sistema OPSIS na lokaciji Figovec od 20.9.-3.10.2001
NO₂ (µg/m³)



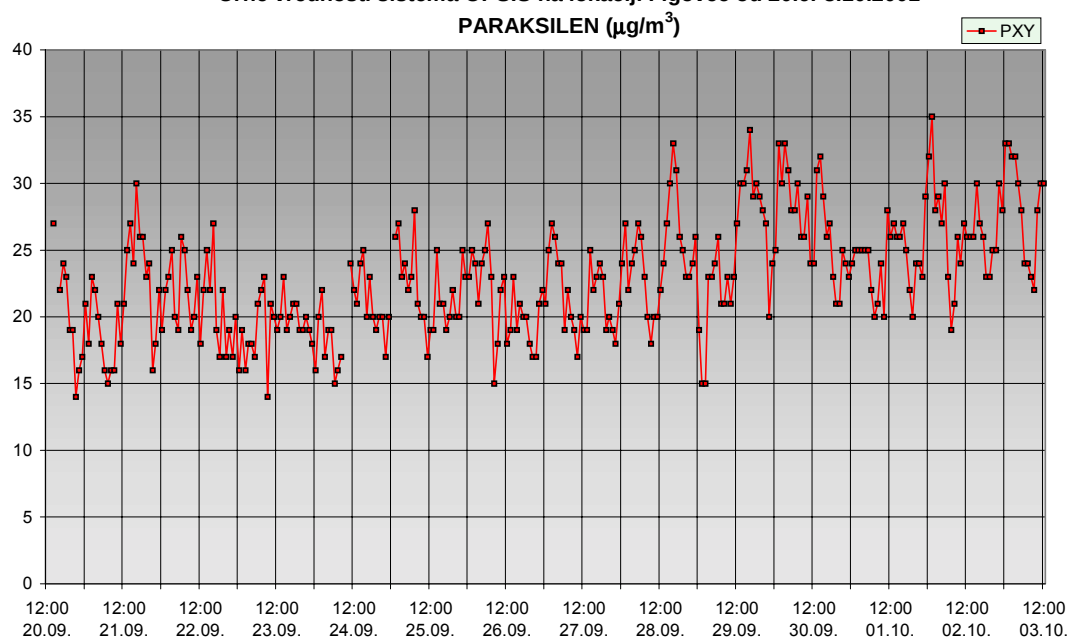
Urne vrednosti sistema OPSIS na lokaciji Figovec od 20.9.-3.10.2001
BENZEN (µg/m³)



Urne vrednosti sistema OPSIS na lokaciji Figovec od 20.9.-3.10.2001



Urne vrednosti sistema OPSIS na lokaciji Figovec od 20.9.-3.10.2001





KOCUVAN R., et al, Rezultati meritev Okoljskega merilnega sistema Mestne občine Ljubljana.
Poročilo št.: EKO 927, Ljubljana, 2001

2. LETNI PREGLED Z OKOLJSKIM MERILNIM SISTEMOM

KOCUVAN R., et al, Rezultati meritev Okoljskega merilnega sistema Mestne občine Ljubljana.
Poročilo št.: EKO 927, Ljubljana, 2001

2.1 LETNI PREGLED IMISIJSKIH KONCENTRACIJ SO₂

NAROČNIK MERITEV : Mestna občina Ljubljana - ZVO
LOKACIJA MERITEV : Križišče Kajuhova - Letališka, Figovec
ČAS MERITEV : LETO 2001

RAZPOLOŽLJIVOST PODATKOV

RAZPOLOŽLJIVIH POLURNIH PODATKOV 16728 95%
NA MERILNI LOKACIJI JE DOSEŽENO 85% ALI VEČ PODATKOV
ZATO SO VSI REZULTATI MERITEV URADNI PODATKI

URNE KONCENTRACIJE

MAKSIMALNA URNA KONCENTRACIJA SO₂ (09:00 07.06.2001) 650 µg/m³
SREDNJA LETNA KONCENTRACIJA SO₂ 20 µg/m³
ŠTEVILO PRIMEROV URNE KONCENTRACIJE NAD 350 µg/m³ 12
ŠTEVILO PRIMEROV URNE KONCENTRACIJE NAD 700 µg/m³ 0
98 PERCENTILNA VREDNOST POLURNIH KONCENTRACIJ SO₂ 87 µg/m³

DNEVNE KONCENTRACIJE

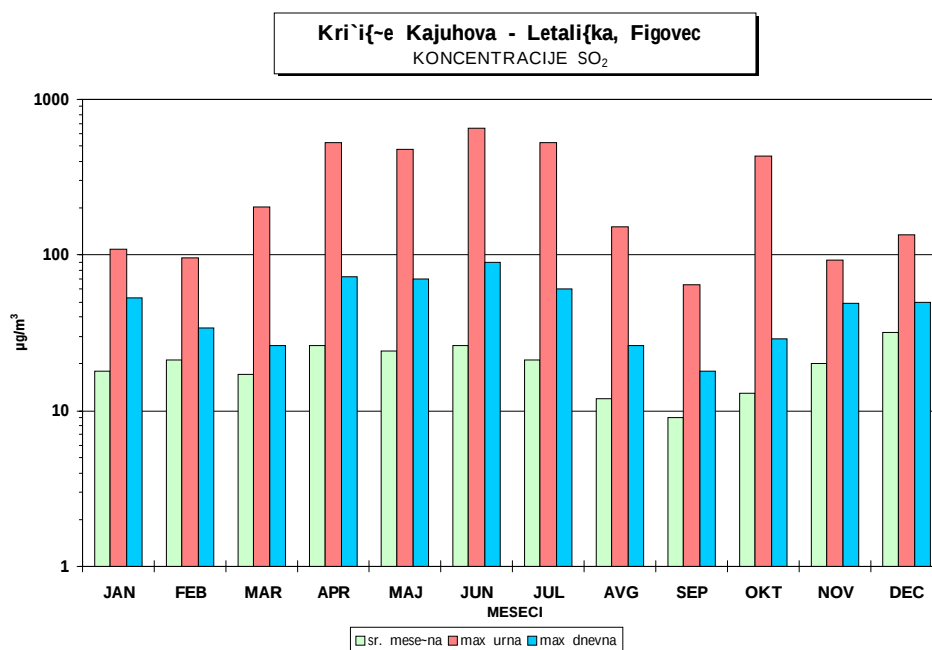
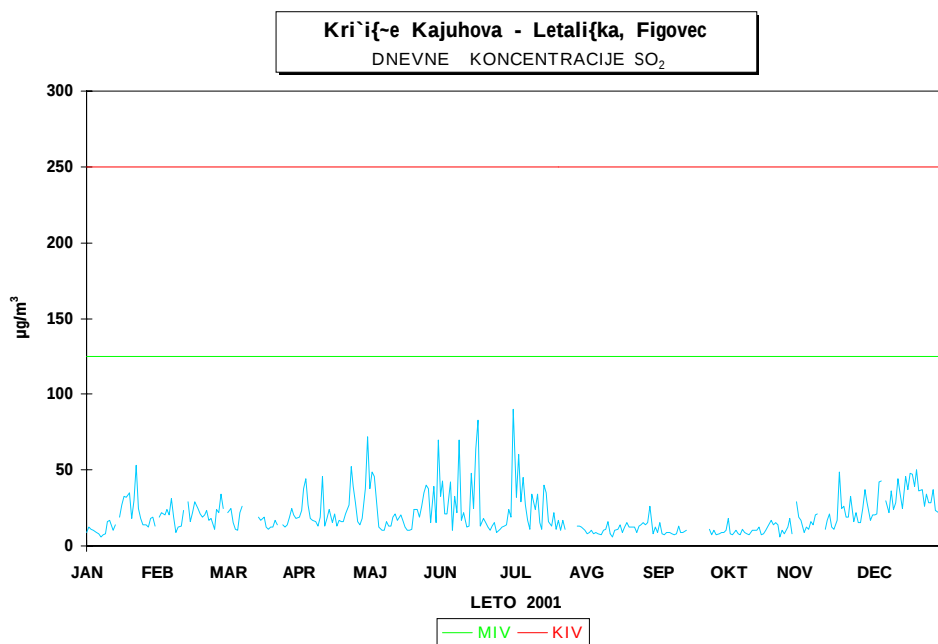
MAKSIMALNA DNEVNA KONCENTRACIJA SO₂ (30.06.2001) 90 µg/m³
MINIMALNA DNEVNA KONCENTRACIJA SO₂ (07.01.2001) 6 µg/m³
ŠTEVILO PRIMEROV DNEVNE KONCENTRACIJE NAD 125 µg/m³ 0
50 PERCENTILNA VREDNOST DNEVNIH KONCENTRACIJ 17 µg/m³

3 URNE OPOZORILNE KONCENTRACIJE ZA SO₂

- PREKRIVAJOČI 3 URNI DRSEČI INTERVAL
ŠTEVILO PREKORAČITEV KONCENTRACIJ NAD 200 µg/m³ 37

RAZREDI PORAZDELITVE	30 MIN		CELE URE		DNEVI	
0 - 20 µg/m ³	12490	74,70%	6138	73,80%	219	64,20%
21 - 40 µg/m ³	3024	18,10%	1564	18,80%	95	27,90%
41 - 60 µg/m ³	638	3,80%	332	4,00%	20	5,90%
61 - 80 µg/m ³	199	1,20%	97	1,20%	5	1,50%
81 - 100 µg/m ³	105	0,60%	47	0,60%	2	0,60%
101 - 125 µg/m ³	60	0,40%	41	0,50%	0	0,00%
126 - 140 µg/m ³	25	0,10%	16	0,20%	0	0,00%
141 - 160 µg/m ³	31	0,20%	11	0,10%	0	0,00%
161 - 180 µg/m ³	19	0,10%	17	0,20%	0	0,00%
181 - 200 µg/m ³	22	0,10%	8	0,10%	0	0,00%
201 - 250 µg/m ³	40	0,20%	13	0,20%	0	0,00%
251 - 300 µg/m ³	23	0,10%	11	0,10%	0	0,00%
301 - 350 µg/m ³	16	0,10%	10	0,10%	0	0,00%
351 - 400 µg/m ³	13	0,10%	3	0,00%	0	0,00%
401 - 450 µg/m ³	6	0,00%	3	0,00%	0	0,00%
451 - 500 µg/m ³	3	0,00%	1	0,00%	0	0,00%
501 - 550 µg/m ³	10	0,10%	3	0,00%	0	0,00%
551 - 600 µg/m ³	1	0,00%	1	0,00%	0	0,00%
601 - 700 µg/m ³	1	0,00%	1	0,00%	0	0,00%
701 - 9999 µg/m ³	2	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
SKUPAJ:	16728	100%	8317	100%	341	100%

KOCUVAN R., et al, Rezultati meritev Okoljskega merilnega sistema Mestne občine Ljubljana.
Poročilo št.: EKO 927, Ljubljana, 2001



KOCUVAN R., et al, Rezultati meritev Okoljskega merilnega sistema Mestne občine Ljubljana.
Poročilo št.: EKO 927, Ljubljana, 2001

2.2 LETNI PREGLED IMISIJSKIH KONCENTRACIJ NO

NAROČNIK MERITEV : Mestna občina Ljubljana - ZVO
LOKACIJA MERITEV : Križišče Kajuhova - Letališka, Figovec
ČAS MERITEV : LETO 2001

RAZPOLOŽLJIVOST PODATKOV

RAZPOLOŽLJIVIH POLURNIH PODATKOV 16561 95%
NA MERILNI LOKACIJI JE DOSEŽENO 85% ALI VEČ PODATKOV
ZATO SO VSI REZULTATI MERITEV URADNI PODATKI

URNE KONCENTRACIJE

MAKSIMALNA URNA KONCENTRACIJA NO (08:00 01.02.2001) 620 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
SREDNJA LETNA KONCENTRACIJA NO 82 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
ŠTEVILO PRIMEROV URNE KONCENTRACIJE NAD 300 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 291
ŠTEVILO PRIMEROV URNE KONCENTRACIJE NAD 600 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 1
98 PERCENTILNA VREDNOST POLURNIH KONCENTRACIJ NO 354 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

DNEVNE KONCENTRACIJE

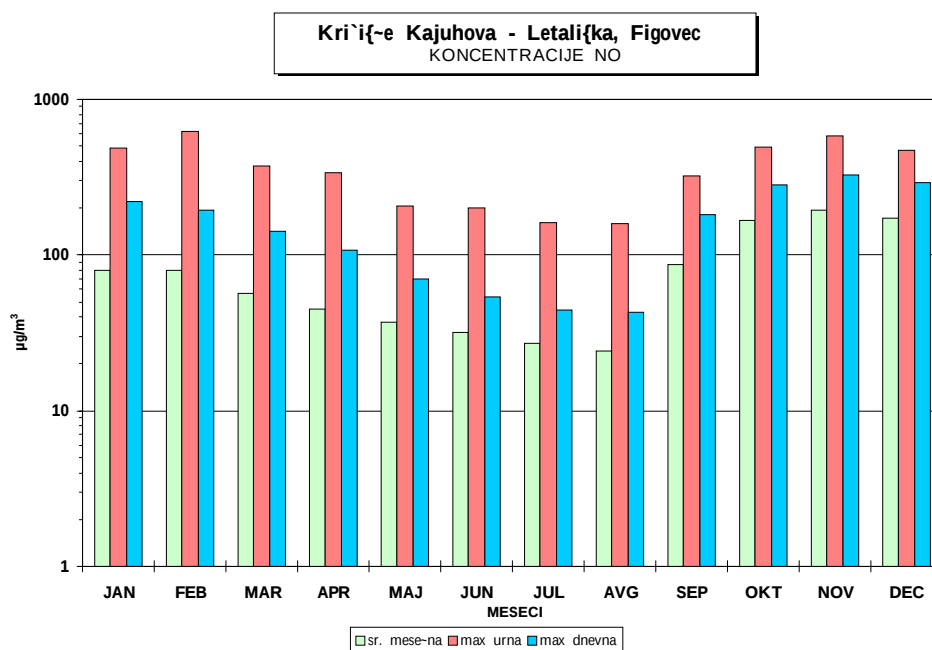
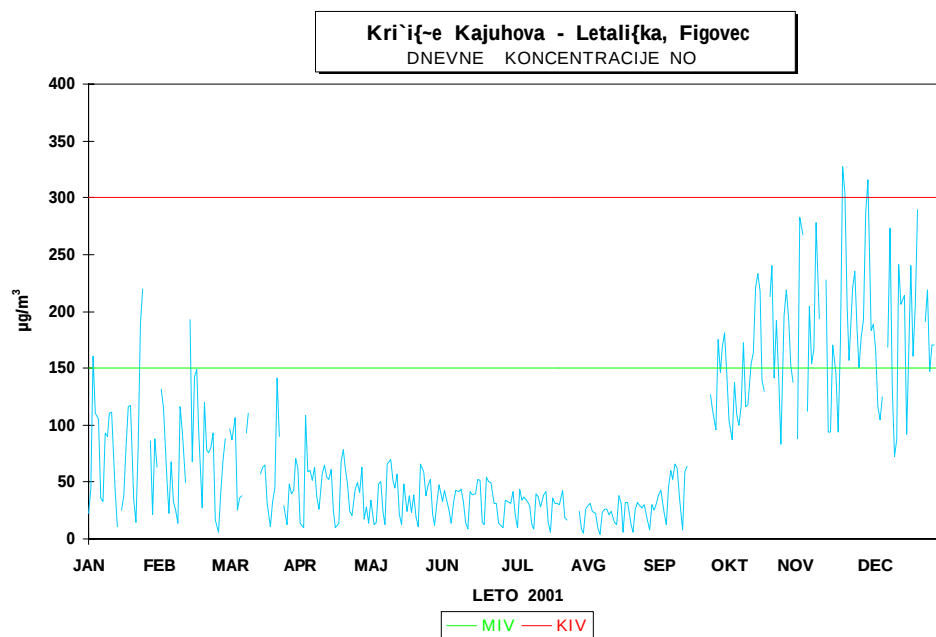
MAKSIMALNA DNEVNA KONCENTRACIJA NO (16.11.2001) 327 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
MINIMALNA DNEVNA KONCENTRACIJA NO (05.08.2001) 4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
ŠTEVILO PRIMEROV DNEVNE KONCENTRACIJE NAD 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 61
50 PERCENTILNA VREDNOST DNEVNIH KONCENTRACIJ 51 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

3 URNE OPOZORILNE KONCENTRACIJE ZA NO

- PREKRIVAJOČI 3 URNI DRSEČI INTERVAL
ŠTEVILO PREKORAČITEV KONCENTRACIJ NAD 350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 883

RAZREDI PORAZDELITVE	30 MIN		CELE URE		DNEVI	
0 - 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	5396	32,60%	2609	31,80%	49	14,70%
21 - 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	2364	14,30%	1237	15,10%	85	25,50%
41 - 60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1664	10,00%	801	9,80%	49	14,70%
61 - 80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1244	7,50%	609	7,40%	24	7,20%
81 - 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	952	5,70%	502	6,10%	25	7,50%
101 - 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	817	4,90%	436	5,30%	20	6,00%
121 - 140 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	716	4,30%	312	3,80%	10	3,00%
141 - 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	296	1,80%	154	1,90%	10	3,00%
151 - 160 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	238	1,40%	122	1,50%	6	1,80%
161 - 180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	459	2,80%	228	2,80%	14	4,20%
181 - 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	421	2,50%	215	2,60%	13	3,90%
201 - 220 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	375	2,30%	196	2,40%	11	3,30%
221 - 240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	309	1,90%	150	1,80%	6	1,80%
241 - 260 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	278	1,70%	140	1,70%	2	0,60%
261 - 280 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	216	1,30%	115	1,40%	3	0,90%
281 - 300 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	173	1,00%	83	1,00%	3	0,90%
301 - 400 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	475	2,90%	222	2,70%	3	0,90%
401 - 500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	137	0,80%	61	0,70%	0	0,00%
501 - 600 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	26	0,20%	7	0,10%	0	0,00%
601 - 999 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	5	0,00%	1	0,00%	0	0,00%
SKUPAJ:	16561	100%	8200	100%	333	100%

KOCUVAN R., et al, Rezultati meritev Okoljskega merilnega sistema Mestne občine Ljubljana.
Poročilo št.: EKO 927, Ljubljana, 2001



KOCUVAN R., et al, Rezultati meritev Okoljskega merilnega sistema Mestne občine Ljubljana.
Poročilo št.: EKO 927, Ljubljana, 2001

2.3 LETNI PREGLED IMISIJSKIH KONCENTRACIJ NO₂

NAROČNIK MERITEV : Mestna občina Ljubljana - ZVO
LOKACIJA MERITEV : Križišče Kajuhova - Letališka, Figovec
ČAS MERITEV : LETO 2001

RAZPOLOŽLJIVOST PODATKOV

RAZPOLOŽLJIVIH POLURNIH PODATKOV 16626 95%
NA MERILNI LOKACIJI JE DOSEŽENO 85% ALI VEČ PODATKOV
ZATO SO VSI REZULTATI MERITEV URADNI PODATKI

URNE KONCENTRACIJE

MAKSIMALNA URNA KONCENTRACIJA NO₂ (16:00 19.12.2001) 208 µg/m³
SREDNJA LETNA KONCENTRACIJA NO₂ 42 µg/m³
ŠTEVILO PRIMEROV URNE KONCENTRACIJE NAD 300 µg/m³ 0
ŠTEVILO PRIMEROV URNE KONCENTRACIJE NAD 600 µg/m³ 0
98 PERCENTILNA VREDNOST POLURNIH KONCENTRACIJ NO₂ 114 µg/m³

DNEVNE KONCENTRACIJE

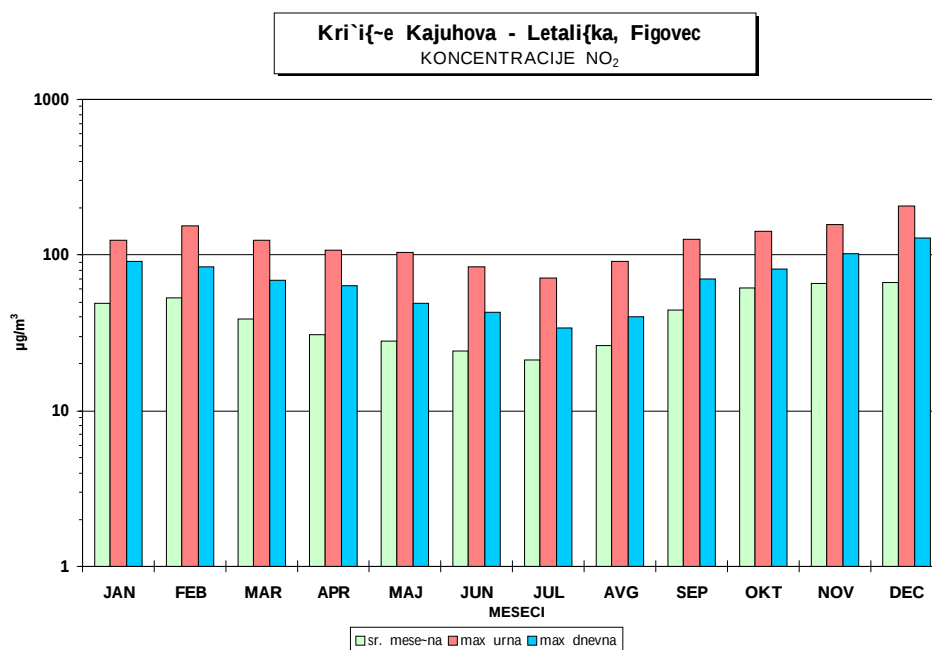
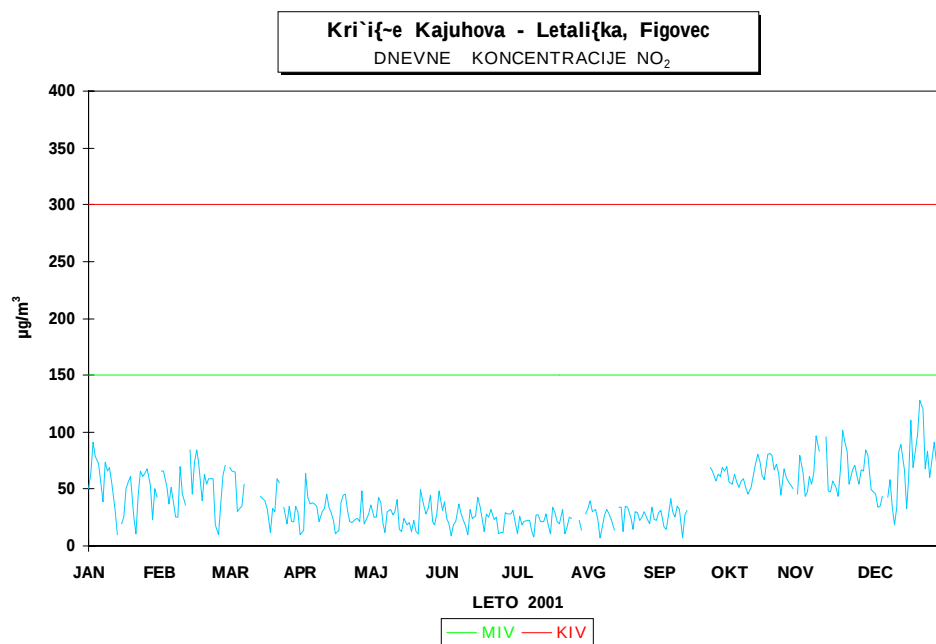
MAKSIMALNA DNEVNA KONCENTRACIJA NO₂ (19.12.2001) 128 µg/m³
MINIMALNA DNEVNA KONCENTRACIJA NO₂ (09.09.2001) 7 µg/m³
ŠTEVILO PRIMEROV DNEVNE KONCENTRACIJE NAD 150 µg/m³ 0
50 PERCENTILNA VREDNOST DNEVNIH KONCENTRACIJ 36 µg/m³

3 URNE OPOZORILNE KONCENTRACIJE ZA NO₂

- PREKRIVAJOČI 3 URNI DRSEČI INTERVAL
ŠTEVILO PREKORAČITEV KONCENTRACIJ NAD 350 µg/m³ 0

RAZREDI PORAZDELITVE	30 MIN		CELE URE		DNEVI	
0 - 20 µg/m ³	4961	29,80%	2365	28,70%	53	15,60%
21 - 40 µg/m ³	3966	23,90%	2039	24,80%	134	39,40%
41 - 60 µg/m ³	3362	20,20%	1671	20,30%	72	21,20%
61 - 80 µg/m ³	2390	14,40%	1196	14,50%	58	17,10%
81 - 100 µg/m ³	1213	7,30%	603	7,30%	19	5,60%
101 - 120 µg/m ³	501	3,00%	248	3,00%	2	0,60%
121 - 140 µg/m ³	163	1,00%	75	0,90%	2	0,60%
141 - 150 µg/m ³	29	0,20%	15	0,20%	0	0,00%
151 - 160 µg/m ³	15	0,10%	6	0,10%	0	0,00%
161 - 180 µg/m ³	12	0,10%	6	0,10%	0	0,00%
181 - 200 µg/m ³	12	0,10%	5	0,10%	0	0,00%
201 - 220 µg/m ³	1	0,00%	2	0,00%	0	0,00%
221 - 240 µg/m ³	1	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
241 - 260 µg/m ³	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
261 - 280 µg/m ³	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
281 - 300 µg/m ³	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
301 - 400 µg/m ³	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
401 - 500 µg/m ³	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
501 - 600 µg/m ³	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
601 - 9999 µg/m ³	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
SKUPAJ:	16626	100%	8231	100%	340	100%

KOCUVAN R., et al, Rezultati meritev Okoljskega merilnega sistema Mestne občine Ljubljana.
Poročilo št.: EKO 927, Ljubljana, 2001



KOCUVAN R., et al, Rezultati meritev Okoljskega merilnega sistema Mestne občine Ljubljana.
Poročilo št.: EKO 927, Ljubljana, 2001

2.4 LETNI PREGLED IMISIJSKIH KONCENTRACIJ OZONA

NAROČNIK MERITEV : Mestna občina Ljubljana - ZVO
LOKACIJA MERITEV : Križišče Kajuhova - Letališka, Figovec
ČAS MERITEV : LETO 2001

RAZPOLOŽLJIVOST PODATKOV

RAZPOLOŽLJIVIH POLURNIH PODATKOV 16491 94%
NA MERILNI LOKACIJI JE DOSEŽENO 85% ALI VEČ PODATKOV
ZATO SO VSI REZULTATI MERITEV URADNI PODATKI

URNE IN 8 URNE KONCENTRACIJE

MAKSIMALNA URNA KONCENTRACIJA O₃ (19:00 22.06.2001) 166 µg/m³
SREDNJA LETNA KONCENTRACIJA O₃ 46 µg/m³
ŠTEVILO PRIMEROV URNE KONCENTRACIJE NAD 150 µg/m³ 2
ŠTEVILO PRIMEROV URNE KONCENTRACIJE NAD 300 µg/m³ 0
98 PERCENTILNA VREDNOST POLURNIH KONCENTRACIJ O₃ 120 µg/m³
ŠTEVILO PRIMEROV 8 URNE DRSEČE KONCENTRACIJE NAD 110 µg/m³ 45
ŠTEVILO PRIMEROV 8 URNE DRSEČE KONCENTRACIJE NAD 220 µg/m³ 0

DNEVNE KONCENTRACIJE

MAKSIMALNA DNEVNA KONCENTRACIJA O₃ (22.06.2001) 110 µg/m³
MINIMALNA DNEVNA KONCENTRACIJA O₃ (29.11.2001) 4 µg/m³
ŠTEVILO PRIMEROV DNEVNE KONCENTRACIJE NAD 65 µg/m³ 86
50 PERCENTILNA VREDNOST DNEVNIH KONCENTRACIJ 47 µg/m³

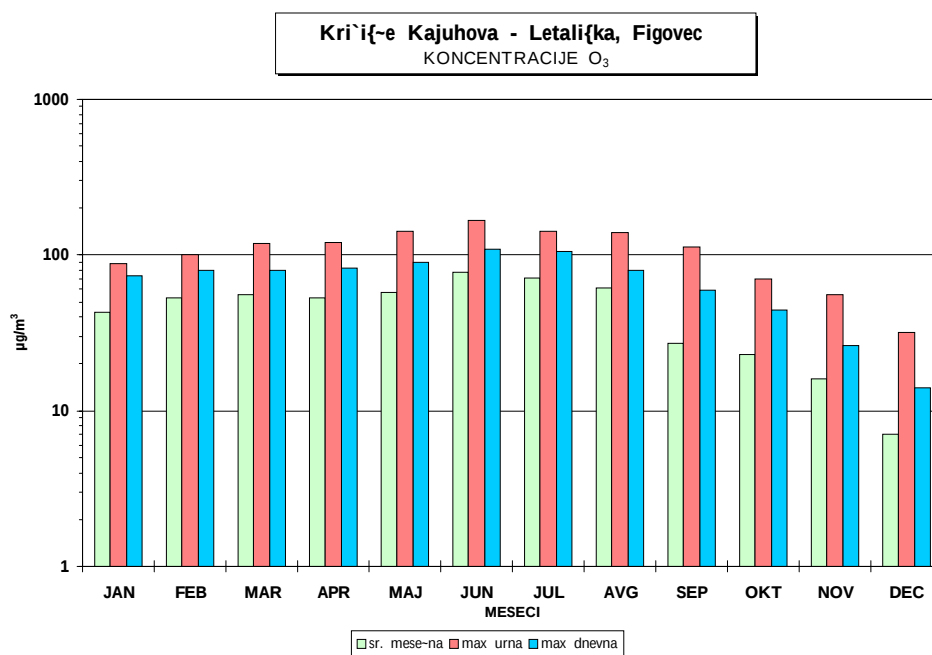
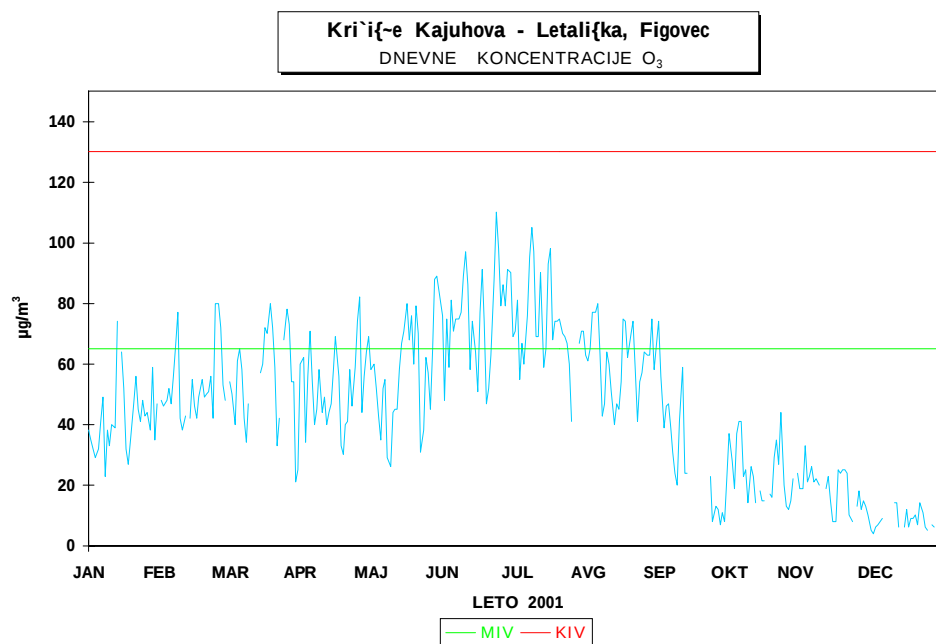
3 URNE OPOZORILNE KONCENTRACIJE ZA O₃

- PREKRIVAJOČI 3 URNI DRSEČI INTERVAL

ŠTEVILO PREKORAČITEV KONCENTRACIJ NAD 200 µg/m³ 0

RAZREDI PORAZDELITVE	30 MIN		CELE URE		8 URNE		DNEVI	
0 - 20 µg/m ³	4396	26,70%	2101	25,80%	249	19,50%	56	16,90%
21 - 40 µg/m ³	3687	22,40%	1830	22,50%	279	21,90%	63	19,00%
41 - 60 µg/m ³	3253	19,70%	1637	20,10%	267	21,00%	106	31,90%
61 - 80 µg/m ³	2353	14,30%	1184	14,50%	236	18,50%	82	24,70%
81 - 100 µg/m ³	1681	10,20%	843	10,40%	150	11,80%	23	6,90%
101 - 120 µg/m ³	801	4,90%	394	4,80%	72	5,70%	2	0,60%
121 - 140 µg/m ³	294	1,80%	139	1,70%	19	1,50%	0	0,00%
141 - 150 µg/m ³	21	0,10%	10	0,10%	2	0,20%	0	0,00%
151 - 160 µg/m ³	2	0,00%	1	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
161 - 180 µg/m ³	3	0,00%	1	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
181 - 200 µg/m ³	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
201 - 220 µg/m ³	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
221 - 240 µg/m ³	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
241 - 260 µg/m ³	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
261 - 280 µg/m ³	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
281 - 300 µg/m ³	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
301 - 400 µg/m ³	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
401 - 500 µg/m ³	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
501 - 600 µg/m ³	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
601 - 9999 µg/m ³	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
SKUPAJ:	16491	100%	8140	100%	1274	100%	332	100%

KOCUVAN R., et al, Rezultati meritev Okoljskega merilnega sistema Mestne občine Ljubljana.
Poročilo št.: EKO 927, Ljubljana, 2001



KOCUVAN R., et al, Rezultati meritev Okoljskega merilnega sistema Mestne občine Ljubljana.
Poročilo št.: EKO 927, Ljubljana, 2001

2.5 LETNI PREGLED IMISIJSKIH KONCENTRACIJ BENZENA

NAROČNIK MERITEV : Mestna občina Ljubljana - ZVO
LOKACIJA MERITEV : Križišče Kajuhova - Letališka, Figovec
ČAS MERITEV : LETO 2001

RAZPOLOŽLJIVOST PODATKOV

RAZPOLOŽLJIVIH POLURNIH PODATKOV 16577 95%
NA MERILNI LOKACIJI JE DOSEŽENO 85% ALI VEČ PODATKOV
ZATO SO VSI REZULTATI MERITEV URADNI PODATKI

URNE KONCENTRACIJE

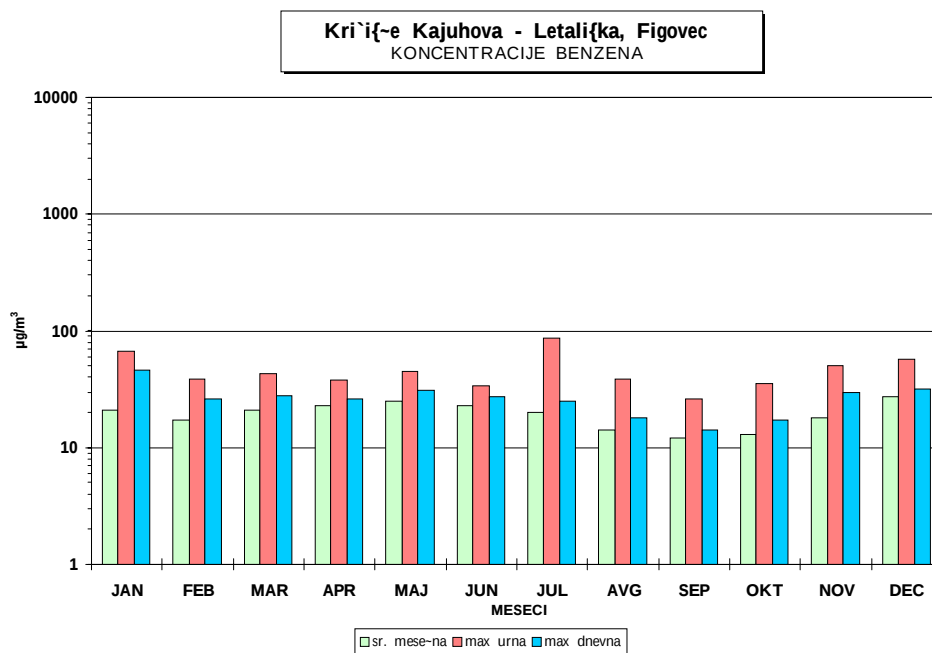
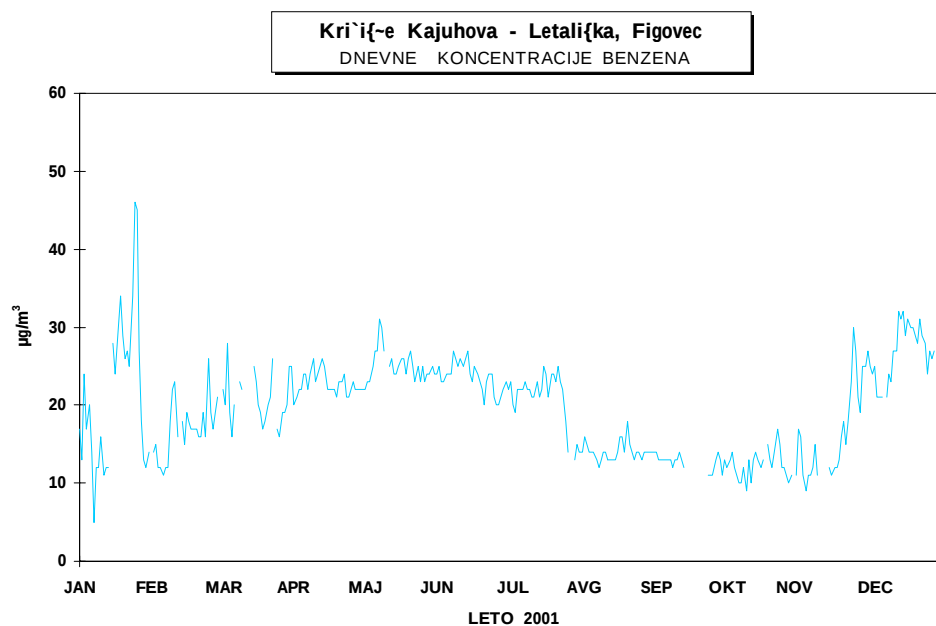
MAKSIMALNA URNA KONCENTRACIJA BEN (14:00 25.07.2001) 87 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
SREDNJA LETNA KONCENTRACIJA BEN 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
ŠTEVILO PRIMEROV URNE KONCENTRACIJE NAD 350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 0
ŠTEVILO PRIMEROV URNE KONCENTRACIJE NAD 700 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 0
98 PERCENTILNA VREDNOST POLURNIH KONCENTRACIJ BEN 38 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

DNEVNE KONCENTRACIJE

MAKSIMALNA DNEVNA KONCENTRACIJA BEN (24.01.2001) 46 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
MINIMALNA DNEVNA KONCENTRACIJA BEN (07.01.2001) 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
50 PERCENTILNA VREDNOST DNEVNIH KONCENTRACIJ 21 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

RAZREDI PORAZDELITVE	30 MIN		CELE URE		DNEVI	
0 - 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	8948	54,00%	4266	52,00%	156	46,40%
21 - 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	7430	44,80%	3857	47,00%	178	53,00%
41 - 60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	194	1,20%	78	1,00%	2	0,60%
61 - 80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	3	0,00%	2	0,00%	0	0,00%
81 - 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1	0,00%	1	0,00%	0	0,00%
101 - 125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
126 - 140 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
141 - 160 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
161 - 180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
181 - 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
201 - 250 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
251 - 300 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
301 - 350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
351 - 400 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
401 - 450 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
451 - 500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
501 - 550 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
551 - 600 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
601 - 700 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
701 - 9999 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
SKUPAJ:	16577	100%	8204	100%	336	100%

KOCUVAN R., et al, Rezultati meritev Okoljskega merilnega sistema Mestne občine Ljubljana.
Poročilo št.: EKO 927, Ljubljana, 2001



KOCUVAN R., et al, Rezultati meritev Okoljskega merilnega sistema Mestne občine Ljubljana.
Poročilo št.: EKO 927, Ljubljana, 2001

2.6 LETNI PREGLED IMISIJSKIH KONCENTRACIJ TOLUENA

NAROČNIK MERITEV : Mestna občina Ljubljana - ZVO
LOKACIJA MERITEV : Križišče Kajuhova - Letališka, Figovec
ČAS MERITEV : LETO 2001

RAZPOLOŽLJIVOST PODATKOV

RAZPOLOŽLJIVIH POLURNIH PODATKOV 14559 83%
NA MERILNI LOKACIJI JE DOSEŽENO MANJ KOT 85% PODATKOV
ZATO SO VSI REZULTATI MERITEV INFORMATIVNEGA ZNAČAJA

URNE KONCENTRACIJE

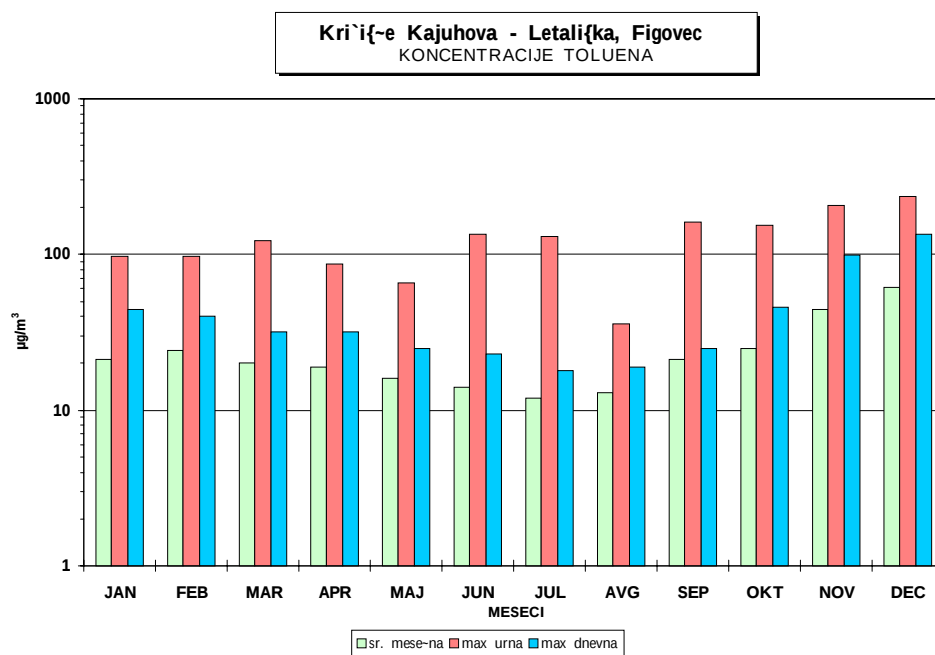
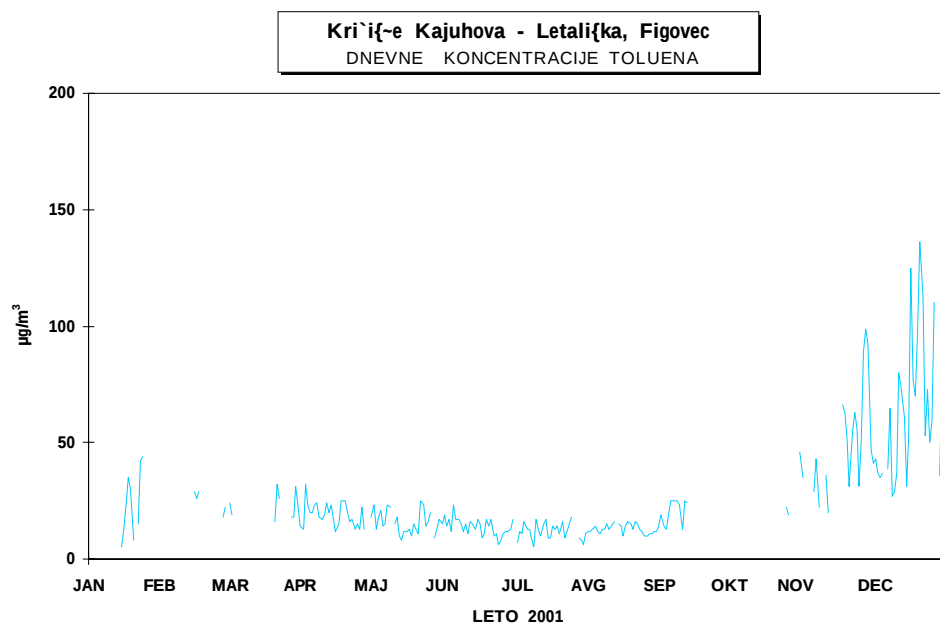
MAKSIMALNA URNA KONCENTRACIJA TOL (23:00 25.12.2001) 237 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
SREDNJA LETNA KONCENTRACIJA TOL 24 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
ŠTEVILO PRIMEROV URNE KONCENTRACIJE NAD 1000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 0
ŠTEVILO PRIMEROV URNE KONCENTRACIJE NAD 2000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 0
98 PERCENTILNA VREDNOST POLURNIH KONCENTRACIJ TOL 110 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

DNEVNE KONCENTRACIJE

MAKSIMALNA DNEVNA KONCENTRACIJA TOL (19.12.2001) 136 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
MINIMALNA DNEVNA KONCENTRACIJA TOL (08.07.2001) 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
50 PERCENTILNA VREDNOST DNEVNIH KONCENTRACIJ 17 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

RAZREDI PORAZDELITVE	30 MIN		CELE URE		DNEVI	
0 - 75 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	13840	95,10%	6577	95,00%	230	95,40%
76 - 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	630	4,30%	309	4,50%	11	4,60%
151 - 225 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	83	0,60%	35	0,50%	0	0,00%
226 - 300 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	6	0,00%	2	0,00%	0	0,00%
301 - 350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
351 - 450 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
451 - 525 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
526 - 600 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
601 - 675 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
676 - 700 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
701 - 825 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
826 - 900 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
901 - 1000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
1001 - 1250 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
1251 - 1500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
1501 - 1750 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
1751 - 2000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
2001 - 2500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
2501 - 5000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
5001 - 9999 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
SKUPAJ:	14559	100%	6923	100%	241	100%

KOCUVAN R., et al, Rezultati meritev Okoljskega merilnega sistema Mestne občine Ljubljana.
Poročilo št.: EKO 927, Ljubljana, 2001



KOCUVAN R., et al, Rezultati meritev Okoljskega merilnega sistema Mestne občine Ljubljana.
Poročilo št.: EKO 927, Ljubljana, 2001

2.7 LETNI PREGLED IMISIJSKIH KONCENTRACIJ PARAKSILENA

NAROČNIK MERITEV : Mestna občina Ljubljana - ZVO
LOKACIJA MERITEV : Križišče Kajuhova - Letališka, Figovec
ČAS MERITEV : LETO 2001

RAZPOLOŽLJIVOST PODATKOV

RAZPOLOŽLJIVIH POLURNIH PODATKOV 16540 94%
NA MERILNI LOKACIJI JE DOSEŽENO 85% ALI VEČ PODATKOV
ZATO SO VSI REZULTATI MERITEV URADNI PODATKI

URNE KONCENTRACIJE

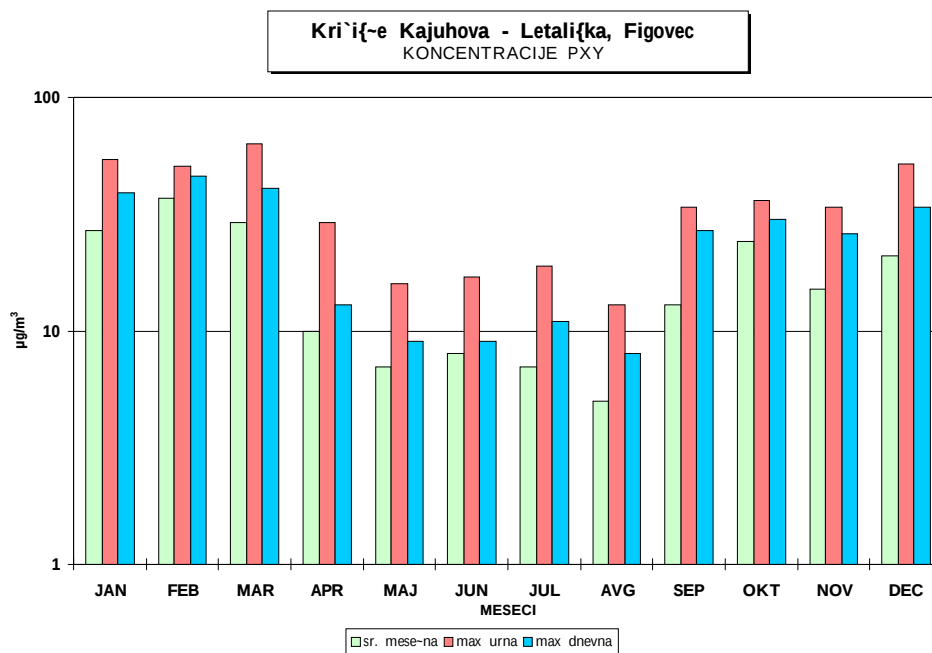
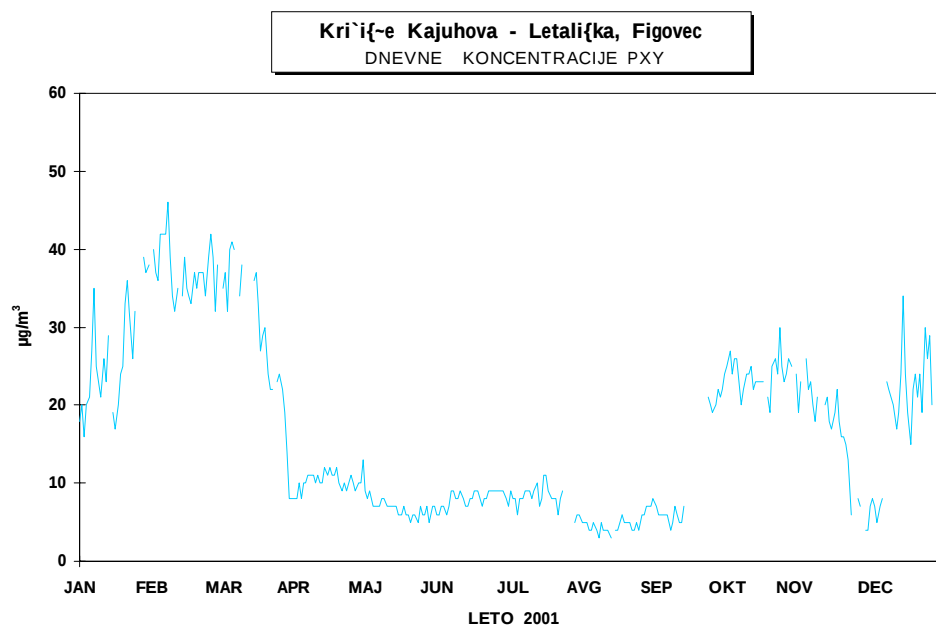
MAKSIMALNA URNA KONCENTRACIJA PXY (13:00 10.03.2001) 63 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
SREDNJA LETNA KONCENTRACIJA PXY 17 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
ŠTEVILO PRIMEROV URNE KONCENTRACIJE NAD 4400 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 0
ŠTEVILO PRIMEROV URNE KONCENTRACIJE NAD 8800 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 0
98 PERCENTILNA VREDNOST POLURNIH KONCENTRACIJ PXY 44 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

DNEVNE KONCENTRACIJE

MAKSIMALNA DNEVNA KONCENTRACIJA PXY (07.02.2001) 46 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
MINIMALNA DNEVNA KONCENTRACIJA PXY (24.07.2001) 3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
50 PERCENTILNA VREDNOST DNEVNIH KONCENTRACIJ 11 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

RAZREDI PORAZDELITVE	30 MIN		CELE URE		DNEVI	
0 - 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	10674	64,50%	5224	63,80%	200	60,80%
21 - 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	5080	30,70%	2593	31,70%	121	36,80%
41 - 60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	776	4,70%	367	4,50%	8	2,40%
61 - 80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	9	0,10%	1	0,00%	0	0,00%
81 - 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
101 - 125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
126 - 140 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
141 - 160 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
161 - 180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
181 - 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
201 - 250 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
251 - 300 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
301 - 350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
351 - 400 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
401 - 450 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
451 - 500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
501 - 550 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
551 - 600 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
601 - 700 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
701 - 9999 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
SKUPAJ:	16540	100%	8185	100%	329	100%

KOCUVAN R., et al, Rezultati meritev Okoljskega merilnega sistema Mestne občine Ljubljana.
Poročilo št.: EKO 927, Ljubljana, 2001



KOCUVAN R., et al, Rezultati meritev Okoljskega merilnega sistema Mestne občine Ljubljana.
Poročilo št.: EKO 927, Ljubljana, 2001

2.8 LETNI PREGLED TEMPERATURE IN RELATIVNE VLAGE V ZRAKU

TERMOENERGETSKI : Mestna občina Ljubljana - ZVO
OBJEKT
LOKACIJA MERITEV : Križišče Kajuhova - Letališka,
Figovec
ČAS MERITEV : LETO 2001

URNE IN DNEVNE VREDNOSTI	TEMPERATURA	VLAGA
RAZPOLOŽLJIVIH POLURNIH PODATKOV	16431 94%	16452 94%
MAKSIMALNA URNA VREDNOST	34,9 °C	99,90%
MAKSIMALNA DNEVNA VREDNOST	27,2 °C	99,80%
MINIMALNA URNA VREDNOST	-22,7 °C	19,90%
MINIMALNA DNEVNA VREDNOST	-9,7 °C	39,80%
SREDNJA LETNA VREDNOST	11,3 °C	80,00%

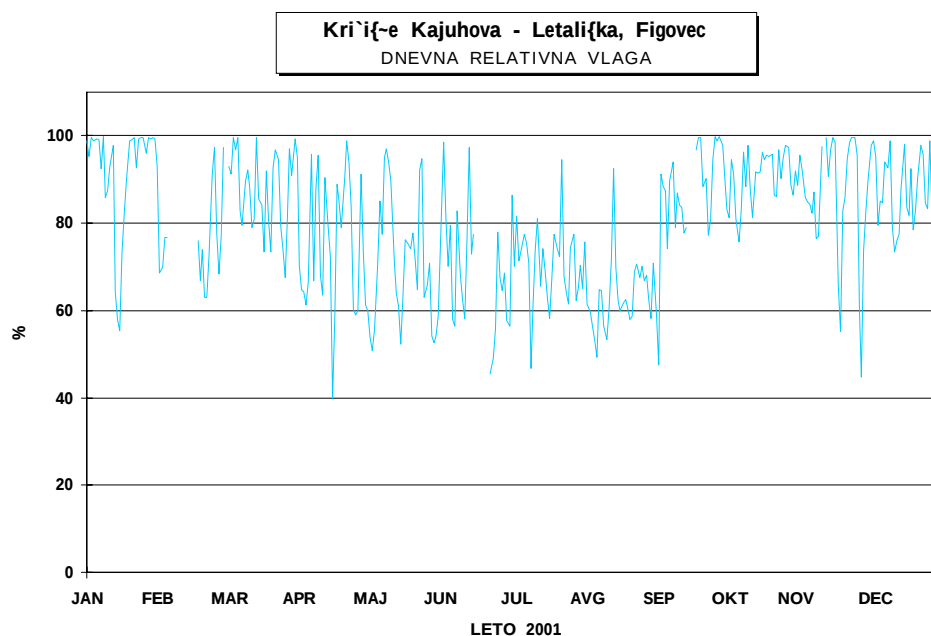
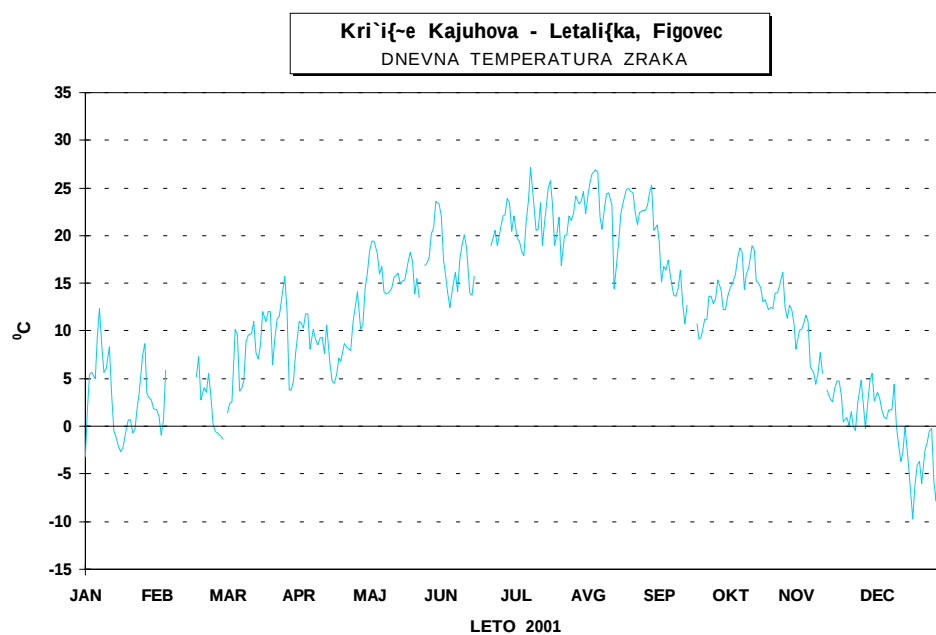
TEMPERATURA ZRAKA

RAZREDI PORAZDELITVE	30	MIN	CELE	URE	24	UR
-50.0 - 0.0 °C	1875	11,40%	925	11,30%	35	10,20%
0.1 - 3.0 °C	1630	9,90%	820	10,00%	35	10,20%
3.1 - 6.0 °C	1541	9,40%	769	9,40%	38	11,10%
6.1 - 9.0 °C	1590	9,70%	785	9,60%	25	7,30%
9.1 - 12.0 °C	2020	12,30%	991	12,10%	38	11,10%
12.1 - 15.0 °C	2008	12,20%	1024	12,50%	49	14,30%
15.1 - 18.0 °C	1854	11,30%	909	11,10%	37	10,80%
18.1 - 21.0 °C	1529	9,30%	775	9,50%	34	9,90%
21.1 - 24.0 °C	989	6,00%	491	6,00%	33	9,60%
24.1 - 27.0 °C	646	3,90%	322	3,90%	17	5,00%
27.1 - 30.0 °C	462	2,80%	233	2,80%	1	0,30%
30.1 - 50.0 °C	287	1,70%	140	1,70%	0	0,00%
SKUPAJ:	16431	100%	8184	100%	342	100%

RELATIVNA VLAGA V ZRAKU

RAZREDI PORAZDELITVE	30	MIN	CELE	URE	24	UR
0.0 - 20.0 %	5	0,00%	2	0,00%	0	0,00%
20.1 - 30.0 %	410	2,50%	202	2,50%	0	0,00%
30.1 - 40.0 %	779	4,70%	379	4,60%	1	0,30%
40.1 - 50.0 %	1032	6,30%	522	6,40%	6	1,70%
50.1 - 60.0 %	1229	7,50%	605	7,40%	32	9,30%
60.1 - 70.0 %	1357	8,20%	687	8,40%	55	16,00%
70.1 - 80.0 %	1741	10,60%	870	10,60%	69	20,10%
80.1 - 90.0 %	2176	13,20%	1089	13,30%	63	18,40%
90.1 - 100.0 %	7723	46,90%	3838	46,80%	117	34,10%
SKUPAJ:	16452	100%	8194	100%	343	100%

KOCUVAN R., et al, Rezultati meritev Okoljskega merilnega sistema Mestne občine Ljubljana.
Poročilo št.: EKO 927, Ljubljana, 2001



KOCUVAN R., et al, Rezultati meritev Okoljskega merilnega sistema Mestne občine Ljubljana.
Poročilo št.: EKO 927, Ljubljana, 2001

2.9 LETNI PREGLED HITROSTI IN SMERI VETRA

TERMOENERGETSKI : Mestna občina Ljubljana - ZVO
OBJEKT
LOKACIJA MERITEV : Križišče Kajuhova - Letališka,
Figovec
ČAS MERITEV : LETO 2001

RAZPOLOŽLJIVIH POLURNIH PODATKOV 13604 77%

MAKSIMALNA POLURNA HITROST VETRA 225,4 m/s
MAKSIMALNA URNA HITROST VETRA 113 m/s
MINIMALNA POLURNA HITROST VETRA 0 m/s
MINIMALNA URNA HITROST VETRA 0,1 m/s

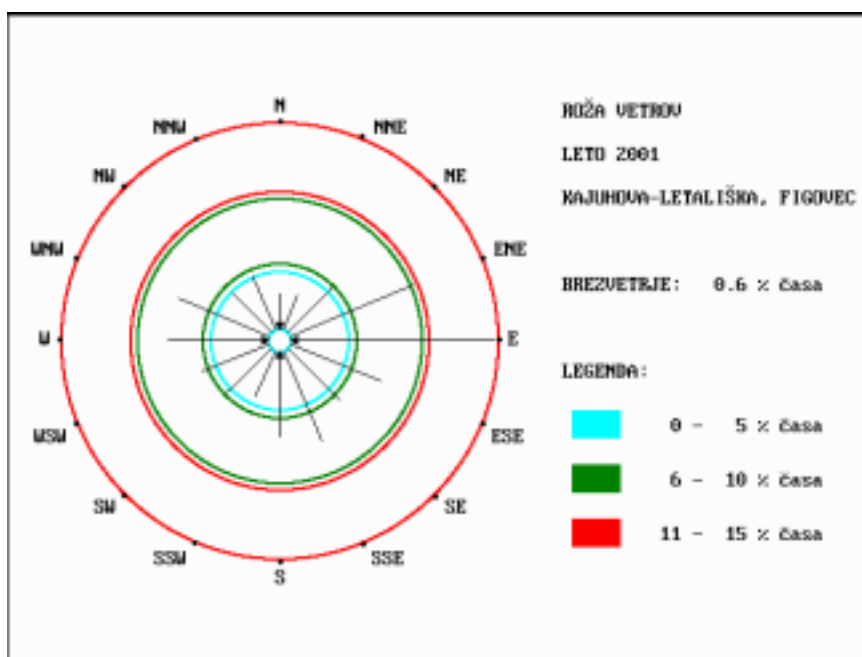
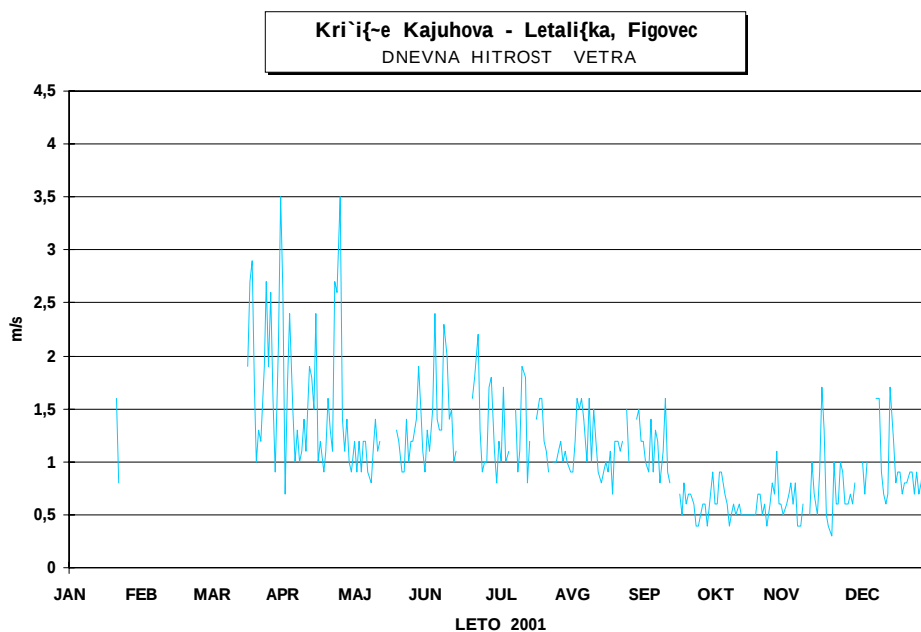
SREDNJA LETNA HITROST VETRA 1,2 m/s

ODVISNOST SMERI OD HITROSTI VETRA

CALMA (0.0-0.1 m/s) : 75

OD	0,1	0,21	0,51	0,76	1,1	1,6	2,1	3,1	5,1	7,1	10,1	m/s	PRO
DO	0,2	0,5	0,75	1	1,5	2	3	5	7	10		Σ	MIL
N	20	181	56	65	44	20	13	5	0	0	0	404	30
NNE	12	182	120	68	30	14	5	2	0	0	0	433	32
NE	12	169	199	174	91	11	7	0	0	0	0	663	49
ENE	16	226	215	365	251	63	96	63	11	1	3	1310	97
E	22	200	400	587	372	129	124	94	25	1	0	1954	144
ESE	14	171	197	194	225	93	74	19	1	0	3	991	73
SE	15	113	118	156	195	111	50	6	0	0	2	766	57
SSE	10	105	127	212	287	147	79	3	0	0	0	970	72
S	16	168	138	171	198	123	55	9	0	0	0	878	65
SSW	22	122	60	79	116	64	60	18	2	0	0	543	40
SW	25	116	46	52	103	67	117	134	7	0	1	668	49
WSW	21	116	41	34	72	69	168	206	33	0	0	760	56
W	40	250	161	140	128	55	99	116	7	0	0	996	74
WNW	32	405	194	191	82	29	27	11	0	1	0	972	72
NW	22	208	84	114	75	35	35	18	4	0	0	595	44
NNW	20	158	72	112	109	49	66	38	2	0	0	626	46
SUMA	319	2890	2228	2714	2378	1079	1075	742	92	3	9	13529	1000

KOCUVAN R., et al, Rezultati meritev Okoljskega merilnega sistema Mestne občine Ljubljana.
Poročilo št.: EKO 927, Ljubljana, 2001



KOCUVAN R., et al, Rezultati meritev Okoljskega merilnega sistema Mestne občine Ljubljana.
Poročilo št.: EKO 927, Ljubljana, 2001

2.10 LETNI PREGLED IMISIJ HRUPA

NAROČNIK MERITEV : Mestna občina Ljubljana - ZVO
LOKACIJA MERITEV : Križišče Kajuhova - Letališka, Figovec
LETO MERITEV : LETO 2001

RAZPOLOŽLJIVOST PODATKOV

RAZPOLOŽLJIVIH POLURNIH PODATKOV 16982 97%

URNA RAVEN HRUPA

MAKSIMALNA URNA RAVEN HRUPA (17:00 09.12.2001) 80 dBA
MINIMALNA URNA RAVEN HRUPA (03:00 16.12.2001) 50 dBA

DNEVNA RAVEN HRUPA

MAKSIMALNA DNEVNA RAVEN HRUPA (14.11.2001) 76 dBA
MINIMALNA DNEVNA RAVEN HRUPA (01.05.2001) 62 dBA

MERITVE SO OD 1.1. 2001- 12.9.2001 POTEKALE V OBMOČJU, KI SPADA V IV. STOPNJO VARSTVA PRED HRUPOM

ŠTEVILO PREKORAČITEV MEJNE DNEVNE RAVNI (MDR) HRUPA (NAD 70 dBA) 10
ŠTEVILO PREKORAČITEV KRITIČNE DNEVNE RAVNI (KDR) HRUPA (NAD 80 dBA) 0

MERITVE SO OD 14.9. 2001- 31.12.2001 POTEKALE V OBMOČJU, KI SPADA V III. STOPNJO VARSTVA PRED HRUPOM

ŠTEVILO PREKORAČITEV MEJNE DNEVNE (MDR) RAVNI HRUPA (NAD 60 dBA) 109
ŠTEVILO PREKORAČITEV KRITIČNE DNEVNE RAVNI (KDR) HRUPA (NAD 69 dBA) 76

NOČNA RAVEN HRUPA

MAKSIMALNA NOČNA RAVEN HRUPA (14.11.2001) 74 dBA
MINIMALNA NOČNA RAVEN HRUPA (02.05.2001) 55 dBA

MERITVE SO OD 1.1. 2001- 12.9.2001 POTEKALE V OBMOČJU, KI SPADA V IV. STOPNJO VARSTVA PRED HRUPOM

ŠTEVILO PREKORAČITEV MEJNE NOČNE RAVNI (MNR) HRUPA (NAD 70 dBA) 0
ŠTEVILO PREKORAČITEV KRITIČNE NOČNE RAVNI (KNR) HRUPA (NAD 70 dBA) 0

MERITVE SO OD 14.9. 2001- 31.12.2001 POTEKALE V OBMOČJU, KI SPADA V III. STOPNJO VARSTVA PRED HRUPOM

ŠTEVILO PREKORAČITEV MEJNE NOČNE (MNR) RAVNI HRUPA (NAD 50 dBA) 109
ŠTEVILO PREKORAČITEV KRITIČNE NOČNE RAVNI (KNR) HRUPA (NAD 59 dBA) 108

RAZREDI PORAZDELITVE	URNE	RAVNI	DNEVNE	RAVNI	NOČNE	RAVNI
0 - 50 dBA	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
50 - 55 dBA	384	4,40%	0	0,00%	0	0,00%
55 - 60 dBA	1170	13,40%	0	0,00%	83	22,70%
60 - 65 dBA	2227	25,40%	23	6,30%	106	29,00%
65 - 70 dBA	4482	51,20%	222	60,80%	169	46,30%
70 - 75 dBA	359	4,10%	117	32,10%	5	1,40%
75 - 80 dBA	8	0,10%	1	0,30%	0	0,00%
80 - 85 dBA	1	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
85 - 90 dBA	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
90 - 130 dBA	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
SKUPAJ:	8760	100,00%	365	100,00%	365	100,00%

KOCUVAN R., et al, Rezultati meritev Okoljskega merilnega sistema Mestne občine Ljubljana.
Poročilo št.: EKO 927, Ljubljana, 2001

