



**Referat št.: 1633**

**ONESNAŽENOST ZRAKA V LJUBLJANI  
NA MERILNEM MESTU PRI SNG DRAMA**

**19. 09. – 30. 11. 2003**

Ljubljana, 2003



**ELEKTROINŠTITUT MILAN VIDMAR**

Inštitut za elektrogospodarstvo in elektroindustrijo  
Ljubljana  
Oddelek za okolje

**Referat št.: 1633**

**ONESNAŽENOST ZRAKA V LJUBLJANI  
NA MERILNEM MESTU PRI SNG DRAMA**

**19. 09. – 30. 11. 2003**

Ljubljana, 2003

Direktor:

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

Imisijske in meteorološke meritve so bile opravljene z merilnim sistemom EIMV z namenom izdelave ocene stanja okolja na območju Ljubljane na merilnem mestu pri Slovenskem narodnem gledališču Drama ob križišču med Slovensko in Erjavčeve cesto.

Obdelave podatkov, QA/QC postopki in poročilo so bili 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. *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 energetski inšpektorat; št. 314-20-01/92-25 z dne 2.11.1992)*
3. *Splošno pooblastilo za izdelavo poročil o vplivih na okolje (Ministrstvo za okolje, prostor in energijo, Agencija Republike Slovenije za okolje; št. 35401-42/2002, pooblastilo SP 34-49/02 z dne 5.8.2002)*

© Elektroinštitut Milan Vidmar 2003

Vse pravice so pridržane. Noben del tega poročila se ne sme razmnoževati, shranjevati v sistemu za shranjevanje podatkov ali prenašati v kakršnikoli obliki ali s kakršnimikoli sredstvi brez poprejnjega pisnega dovoljenja Elektroinštituta Milan Vidmar.

**Naročnik:** Mestna občina Ljubljana  
Zavod za varstvo okolja  
1000 Ljubljana, Linhartova 13

**Št. naročila:** 03/211647/0-0

**Št. delovnega naloga:** DN 549/03

**Št. referata:** 1633

**Naslov referata:** Onesnaženost zraka v Ljubljani na merilnem mestu  
pri SNG Drama;  
19. 09. – 30. 11. 2003

**Izvajalec:** Elektroinštitut Milan Vidmar  
Inštitut za elektrogospodarstvo in elektroindustrijo,  
1000 Ljubljana, Hajdrihova 2

**Vodja OEL:** Danijel KOKALJ, univ. dipl. inž. el.

**Odgovorna oseba izvajalca:** dr. Igor ČUHALEV, univ. dipl. fiz.

**Odgovorna oseba naročnika:** Andrej PILTAVER, univ. dipl. inž. el.

**Referat izdelali:** mag. Zalika RAJH-ALATIČ, univ. dipl. inž. kem.  
Tomaž ALATIČ, inž. el. energ.  
Marko PATERNOSTER, inž. el. energ.

**Referat pregledal:** dr. Igor ČUHALEV, univ. dipl. fiz.

**Seznam prejemnikov referata:** MOL, Zavod za varstvo okolja                            3 x  
Elektroinštitut Milan Vidmar - arhiv                            3 x

**Obseg:** XII, 108 s., 11 s. pril.

**Ime datoteke:** Ljubljana\_drama-onesnazenost(refl633).doc

**Datum izdelave:** december 2003

## IZVLEČEK

Za izdelavo ocene stanja okolja na območju Ljubljane so bile izvedene imisijske in meteorološke meritve z mobilnim imisijskim merilnim sistemom EIMV na lokaciji pri Slovenskem narodnem gledališču Drama ob križišču med Slovensko in Erjavčeve cesto. Merile so se imisijske koncentracije  $SO_2$ ,  $NO_x$ ,  $NO_2$ ,  $O_3$ ,  $CO$ , BTX (benzen, toluen, m&p-kstilen, etilbenzen, o-ksilen), lebdeči delci  $PM_{10}$  in meteorološki parametri (temperatura in relativna vlaga zraka, smer in hitrost vetra ter UVB sevanje) in sistemski parametri merilne postaje. Obseg meritev je zelo obsežen, zato so zbrani podatki dobra osnova za nadaljnje analize stanja onesnaženosti zraka na območju Ljubljane. Rezultati meritev so pokazali, da koncentracije  $NO_x$  in delcev  $PM_{10}$  presegajo mejne vrednosti, previsoke pa so tudi koncentracije benzena in ostalih ogljikovodikov, ki izhajajo iz izpušnih plinov motornih vozil. Izmerjene koncentracije  $SO_2$  v tem času niso visoke, prav tako tudi koncentracije  $O_3$ .

Meritve onesnaženosti zraka so potekale v času od 19. septembra do 30. novembra 2003. Za oceno stanja onesnaženosti zraka bi bilo potrebno zajeti vsaj še del zimske sezone, posebno december, ko je v Ljubljani povečan promet, pa tudi bolj izrazita kurilna sezona zaradi nizkih temperatur.

V analizi rezultatov je prikazano tudi stanje v dnevnem in nočnem času, delovnih dnevih ter vikendih.

Pričajoč referat zajema tudi metodologijo meritev in merilno opremo ter QA/QC analizo, ki vsebuje podatke o testiranju imisijskih in meteoroloških merilnikov z namenom zagotavljanja kakovosti. Za vse merilne podatke je bila izvršena analiza tehnoloških pogojev meritev, delovanja akvizicijskega sistema in pogojev rednih in izrednih kalibracij.

## **KAZALO VSEBINE**

<b>IZVLEČEK.....</b>	<b>IV</b>
<b>POOBLASTILA IN ODLOČBE R SLOVENIJE ELEKTROINŠTITUTU MILAN VIDMAR .....</b>	<b>VII</b>
<b>1. UVOD .....</b>	<b>1</b>
<b>2. LOKACIJE MERITEV .....</b>	<b>3</b>
<b>3. ZAKONSKA DOLOČILA.....</b>	<b>5</b>
<b>4. METODOLOGIJA MERITEV IN MERILNA OPREMA.....</b>	<b>9</b>
4.1 MERILNI PROCES.....	10
4.2 MERILNIK KONCENTRACIJ SO <sub>2</sub> V ZRAKU.....	11
4.3 MERILNIK KONCENTRACIJ NO/NO <sub>x</sub> V ZRAKU.....	12
4.4 MERILNIK KONCENTRACIJ O <sub>3</sub> V ZRAKU .....	13
4.5 MERILNIK KONCENTRACIJ CO V ZRAKU.....	14
4.6 MERILNIK LEBDEČIH DELCEV PM <sub>10</sub> V ZRAKU.....	15
4.7 MERILNIK KONCENTRACIJ BTX V ZRAKU .....	17
4.8 KALIBRATOR ZA PRIPRAVO TESTNIH KONCENTRACIJ .....	17
4.9 MERILNI SENZORJI ZA MERJENJE METEOROLOŠKIH PODATKOV .....	18
4.10 SENZOR ZA SMER VETRA DSV 77 .....	19
4.11 SENZOR ZA HITROST VETRA DHV 76 .....	19
4.12 ASPIRIRANI SENZOR ZA TEMPERATURO ZRAKA DTA 32 .....	19
4.13 SENZOR ZA RELATIVNO VLAŽNOST ZRAKA DRV 32.....	20
4.14 SENZOR ZA UVB SEVANJE.....	20
4.15 OSTALI MERILNIKI IN SENZORJI.....	21
4.16 AVTOMATSKA MERILNA RAČUNALNIŠKA ENOTA META 789 .....	21
4.17 ELEKTRIČNA INŠTALACIJA MERILNIKOV, SENZORJEV IN POSTAJE META 789.....	22
4.18 PNEUMATSKE POVEZAVE MERILNIKOV IN ČRPALK.....	22
<b>5. REZULTATI IMISIJSKIH IN METEOROLOŠKIH MERITEV .....</b>	<b>23</b>
5.1 PREGLED IMISIJSKIH KONCENTRACIJ SO <sub>2</sub> .....	24
5.2 PREGLED IMISIJSKIH KONCENTRACIJ NO <sub>2</sub> .....	26
5.3 PREGLED IMISIJSKIH KONCENTRACIJ NO <sub>x</sub> .....	28
5.4 PREGLED IMISIJSKIH KONCENTRACIJ O <sub>3</sub> .....	30
5.5 PREGLED IMISIJSKIH KONCENTRACIJ CO .....	32
5.6 PREGLED IMISIJSKIH KONCENTRACIJ BENZENA .....	34
5.7 PREGLED IMISIJSKIH KONCENTRACIJ TOLUENA .....	36
5.8 PREGLED IMISIJSKIH KONCENTRACIJ M&P-KSILENA.....	38
5.9 PREGLED IMISIJSKIH KONCENTRACIJ ETILBENZENA .....	40
5.10 PREGLED IMISIJSKIH KONCENTRACIJ O-KSILENA.....	42
5.11 PREGLED KONCENTRACIJ DELCEV PM <sub>10</sub> .....	44
5.12 PREGLED TEMPERATUR ZRAKA .....	46
5.13 PREGLED RELATIVNE VLAGE V ZRAKU .....	48
5.14 PREGLED UVB SEVANJA .....	50
5.15 PREGLED HITROTI IN SMERI VETRA.....	52
5.16 ROŽA VETROV .....	54
<b>6. ROŽE ONESNAŽENJA .....</b>	<b>55</b>
6.1 ROŽA ONESNAŽENJA ZA SO <sub>2</sub> .....	56
6.2 ROŽA ONESNAŽENJA ZA NO <sub>2</sub> .....	56
6.3 ROŽA ONESNAŽENJA ZA NO <sub>x</sub> .....	57

6.4	ROŽA ONESNAŽENJA ZA O <sub>3</sub> .....	57
6.5	ROŽA ONESNAŽENJA ZA CO .....	58
6.6	ROŽA ONESNAŽENJA ZA DELCE PM <sub>10</sub> .....	58
6.7	ROŽA ONESNAŽENJA ZA BENZEN .....	59
6.8	ROŽA ONESNAŽENJA ZA TOLUEN .....	59
6.9	ROŽA ONESNAŽENJA ZA M&P-KSILEN.....	60
6.10	ROŽA ONESNAŽENJA ZA ETILBENZEN.....	60
6.11	ROŽA ONESNAŽENJA ZA O-KSILEN.....	61
7.	<b>QA/QC ANALIZA MERITEV .....</b>	<b>62</b>
7.1	SEZNAM GLAVNIH KONTROL ZA IMISIJO IN METEOROLOGIJO .....	63
7.2	QA/QC ANALIZA MERITEV.....	69
8.	<b>PREGLEDI IN VZDRŽEVANJA IMISIJSKE POSTAJE.....</b>	<b>74</b>
9.	<b>REZULTATI MERITEV ONESNAŽENOSTI ZRAKA .....</b>	<b>79</b>
10.	<b>STATISTIČNA OBDELAVA REZULTATOV MERITEV GLEDE DNEVNEGA IN NOČNEGA ČASA .....</b>	<b>81</b>
10.1	PREGLED IMISIJSKIH KONCENTRACIJ SO <sub>2</sub> (PODNEVI IN PONOČI) .....	82
10.2	PREGLED IMISIJSKIH KONCENTRACIJ NO <sub>2</sub> (PODNEVI IN PONOČI).....	83
10.3	PREGLED IMISIJSKIH KONCENTRACIJ NO <sub>x</sub> (PODNEVI IN PONOČI) .....	84
10.4	PREGLED IMISIJSKIH KONCENTRACIJ O <sub>3</sub> (PODNEVI IN PONOČI).....	85
10.5	PREGLED IMISIJSKIH KONCENTRACIJ CO (PODNEVI IN PONOČI) .....	86
10.6	PREGLED IMISIJSKIH KONCENTRACIJ BENZENA (PODNEVI IN PONOČI) .....	87
10.7	PREGLED IMISIJSKIH KONCENTRACIJ TOLUENA (PODNEVI IN PONOČI) .....	88
10.8	PREGLED IMISIJSKIH KONCENTRACIJ M&P-KSILENA (PODNEVI IN PONOČI).....	89
10.9	PREGLED IMISIJSKIH KONCENTRACIJ ETILBENZENA (PODNEVI IN PONOČI).....	90
10.10	PREGLED IMISIJSKIH KONCENTRACIJ O-KSILENA (PODNEVI IN PONOČI).....	91
10.11	PREGLED KONCENTRACIJ DELCEV PM <sub>10</sub> (PODNEVI IN PONOČI) .....	92
11.	<b>STATISTIČNA OBDELAVA REZULTATOV MERITEV GLEDE DELAVNIKOV IN VIKENDOV .....</b>	<b>93</b>
11.1	PREGLED IMISIJSKIH KONCENTRACIJ SO <sub>2</sub> (DELAVNIKI IN VIKENDI) .....	94
11.2	PREGLED IMISIJSKIH KONCENTRACIJ NO <sub>2</sub> (DELAVNIKI IN VIKENDI).....	95
11.3	PREGLED IMISIJSKIH KONCENTRACIJ NO <sub>x</sub> (DELAVNIKI IN VIKENDI) .....	96
11.4	PREGLED IMISIJSKIH KONCENTRACIJ O <sub>3</sub> (DELAVNIKI IN VIKENDI) .....	97
11.5	PREGLED IMISIJSKIH KONCENTRACIJ CO (DELAVNIKI IN VIKENDI) .....	98
11.6	PREGLED IMISIJSKIH KONCENTRACIJ BENZENA (DELAVNIKI IN VIKENDI) .....	99
11.7	PREGLED IMISIJSKIH KONCENTRACIJ TOLUENA (DELAVNIKI IN VIKENDI) .....	100
11.8	PREGLED IMISIJSKIH KONCENTRACIJ M&P-KSILENA (DELAVNIKI IN VIKENDI) .....	101
11.9	PREGLED IMISIJSKIH KONCENTRACIJ ETILBENZENA (DELAVNIKI IN VIKENDI) .....	102
11.10	PREGLED IMISIJSKIH KONCENTRACIJ O-KSILENA (DELAVNIKI IN VIKENDI) .....	103
11.11	PREGLED KONCENTRACIJ DELCEV PM <sub>10</sub> (DELAVNIKI IN VIKENDI) .....	104
12.	<b>OCENA ONESNAŽENOSTI ZRAKA V LJUBLJANI PRI SNG DRAMA .....</b>	<b>105</b>
13.	<b>PRILOGE: CERTIFIKATI TESTNIH PLINOV IN PERMEACIJSKIH CEVK .....</b>	<b>108</b>



Številka: 354-19-08/97  
Datum: 22.10.1997

Ministrstvo za okolje in prostor, Uprava za varstvo narave izdaja na podlagi 26. in 33. člena pravilnika o prvih meritvah in obratovalnem monitoringu emisije snovi v zrak iz nepremičnih virov onesnaževanja ter o pogojih za njegovo izvajanje (Uradni list RS, št.70/96) ter 11. člena zakona o organizaciji in delovnem področju ministrstev (Uradni list RS, št. 71/94 in 47/97)

## P O O B L A S T I L O

### I. **Elektroinštitut "Milan Vidmar", Hajdrihova 2, Ljubljana** je pooblaščen:

1. za izvajanje prvih meritev in obratovalnega monitoringa emisije snovi v zrak iz nepremičnih virov onesnaževanja, za naslednje nepremične vire:

- srednje in velike kuirline naprave,
- naprave za pridobivanje aluminija,
- naprave za proizvodnjo keramike in opečnih izdelkov,
- naprave za pridobivanje cementa,
- nepremični motorji z notranjim izgorevanjem in nepremične plinske turbine,

2. za izvajanje prvih meritev in obratovalnega monitoringa za druge nepremične vire onesnaževanja pa le za tiste parametre, ki so predmet meritev emisij snovi v zrak iz nepremičnih virov navedenih v prejšnjem odstavku.

Posamezne parametre za zgoraj navedene nepremične vire lahko pooblaščenec izvaja tudi s podizvajalcem, ki ima ustrezno pooblastilo Ministrstva za okolje in prostor za izvajanje prvih meritev in obratovalnega monitoringa emisije snovi v zrak.

II. To pooblastilo velja do 31.12.2004.

## OBRAZLOŽITEV

Po Pravilniku o prvih meritvah in obratovalnem monitoringu emisije snovi v zrak iz nepremičnih virov onesnaževanja ter o pogojih za njegovo izvajanje (Uradni list RS, št.70/96) lahko prve meritve in obratovalni monitoring snovi v zrak izvaja le pravna ali fizična oseba, ki si pridobi pooblastilo ministrstva za okolje in prostor. Pooblastilo se lahko izda, če le-ta izpolnjuje pogoje navedene v tem pravilniku.

Elektroinštitut "Milan Vidmar", Hajdrihova 2, Ljubljana je z vlogo št 1415/97 ing. AŠ/Fe dne 27.2.1997 zaprosil naslovno ministrstvo za pridobitev pooblastila za izvajanje prvih meritev in emisijskega monitoringa emisije snovi v zrak iz nepremičnih virov onesnaževanja. Po proučitvi vloge ter v postopku pridobljenih dokumentov in strokovnih mnjen je bilo ugotovljeno, da le-ta izpolnjuje pogoje za pridobitev tega pooblastila v danem obsegu.

### PRAVNI POUK:

Zoper to odločbo je dovoljena pritožba na Ministrstvo za okolje in prostor, Ljubljana, Župančičeva 6 v roku 15 dni od vročitve te odločbe. Pritožba se lahko vloži pisno ali poda ustno na organu, ki je izdal to odločbo. Pritožbo je treba kolkovati z 270 SIT upravne takse.

Pripravil:

Tone Zupančič, dipl.ing.  
svetovalec direktorja



Albin Krapec, dipl. ing.  
Drektor

Vročiti:

- Elektroinštitut "Milan Vidmar", Hajdrihova 2, Ljubljana,
- spis



REPUBLIKA SLOVENIJA  
 MINISTRSTVO ZA ENERGETIKO  
 REPUBLIŠKI ENERGETSKI INŠPEKTORAT  
 ELEKTROENERGETSKA INŠPEKCIJA  
 Ljubljana, Partnova 33  
 tel.: (061) 312-467; fax: (061) 310-840

Številka: 314-20-01/92-25

Datum: 02/11/1992

Elektroenergetska inšpekcija Republiškega energetskega inšpektorata Republike Slovenije izdaja na vlogo Elektroinštituta "MILAN VIDMAR" Oddelek za elektrarne iz Ljubljane na podlagi 78. člena Zakona o energetskem gospodarstvu (Ur.l. SRS, št. 33/81) in v zvezi s 147. členom Zakona o podjetjih (Ur.l. SFRJ, št. 77/88, 40/90 in 46/90) ter 202. člena Zakona o splošnem upravnem postopku (Ur.l. SFRJ, št. 47/86) naslednjo

O D L O Č B O

ELEKTROINŠTITUT "MILAN VIDMAR", Hajdrihova ul. 2 Ljubljana, izpolnjuje pogoje glede tehnične opremljenosti in strokovne usposobljenosti za opravljanje naslednjih dejavnosti:

"kontrolo projektne dokumentacije za elektroenergetske objekte; izdelavo idejnih projektov za določene sisteme (LR, relejna zaščita) in projektov izvedenih del; kontrola atestne dokumentacije domačih in tujih dobaviteljev opreme; pregledov, meritve in kontrol na NN el. instalacijah; izvajanje nap. preizkusov el. opreme in napeljav na terenu; preizkušanje in nastavitev relejne zaščite; meritve izolacije, osvetljenosti, vibracij in hrupa ter enosmernih virov; kontrolnih pregledov in meritve na el. postrojih, napravah in napeljavah pred stavljanjem pod napetost; dajanje strokovnih ocen in mnenj o ustreznosti in izvedeni kvaliteti postrojev in naprav; izvajanje ekoloških meritve (emisija in imisija) v elektroenergetskih objektih; izvajanje nadzora nad delovanjem ekoloških informacijskih sistemov z obdelavo podatkov in izdelavo strokovnih ocen".

Odločba preneha veljati, če se spremenijo pogoji iz predloženih dokazil.

O b r a z l o ž i t e v :

Elektroinštitut "MILAN VIDMAR", Hajdrihova ul. 2 Ljubljana, je z vlogo št. 5847/92-ing.Ko/mk z dne 05/10-1992 zaprosil elektroenergetsko inšpekcijo REI za izdajo odločbe, da izpolnjuje vse pogoje glede tehnične opremljenosti in drugih pogojev, ki so predpisani za tovrstno dejavnost.

Vlogi je priloženo :

- sklep o vpisu podjetja v Sodni register št. Srg 2452/79 z dne 22/10-1979 pri Temeljnem sodišču v Ljubljani, Enota

v Ljubljani o glavni in stranski dejavnosti inštituta

- potrdila o strokovni usposobljenosti kadrov in
- veljavna potrdila o brezhibnosti meril.

V postopku ugotavljanja izpolnjevanja pogojev, ki jih za navedeno dejavnost predpisuje Pravilnik o tehničnih normativih za NN električne instalacije ( Ur.l. SFRJ, št. 53/88 ) in JUS standardi s področja NN električnih instalacij ( JUS N.B2 ) ter Zakona o merskih enotah in merilih ( Ur.l. SFRJ, št. 9/84, 59/86 in 20/89 ), ki se po 4. členu Ustavnega zakona za izvedbo Temeljne ustawne listine o samostojnosti in neodvisnosti Republike Slovenije ( Ur.l. RS, št. 1/91-I ) uporabljajo na področju Republike Slovenije je ugotovljeno, da Elektroinštitut "MILAN VIDMAR" - Oddelek za elektrarne iz Ljubljane, ki bo v izreku navedeno dejavnost tudi opraljal, izpolnjuje te pogoje.

POUK O PRAVNEM SREDSTVU :

Zoper to odločbo je možna pritožba na Ministrstvo za energetiko. Pritožba v roku 15 dni od dneva vročitve se vloži pri Republiškem energetskem inšpektoratu pisno ali ustno na zapisnik in se mora po tar. št. 40 Zakona o upravnih taksah kolkovati z upravno takso 90,00 SIT.

Taksa za to odločbo po tar. št. 1 in 3 Zakona o upravnih taksah ( Ur.l. RS, št. 18/90 in 19/92 ) v višini 150,00 SIT je plačana v v državnih kolekih, ki so uničeni na vlogi.

Marjan KERN, dipl.ing.

POSTOPEK VODI

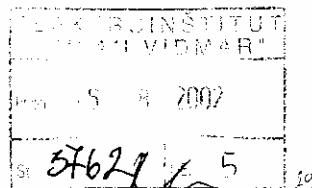
*Alojzij Hegedič*  
Alojzij HEGEDIČ, dipl.ing.

GLAVNI INŠPEKTOR



VROČITI :

1. Imenovanemu
2. Elektroenergetski inšpekciji  
MUIS, Vilharjeva 33 Ljubljana
3. Arhiv, tu



Štev.: 35401-42/2002  
 Datum: 5.8.2002  
 Št. poob.: SP 34-49/02

Ministrstvo za okolje, prostor in energijo, Agencija Republike Slovenije za okolje, izdaja na podlagi 36. člena in tretjega odstavka 76. člena Zakona o državni upravi (ZDU-1, Uradni list RS, št. 52/2002) v povezavi z 11. členom Zakona o organizaciji in delovnem področju ministrstev (Uradni list RS, št. 71/94, 47/97, 60/99, 119/2000 - ZVRS-C, 30/2001) in 6. člena Odredbe o pogojih za pridobitev in o načinu pridobitve pooblastila za izdelavo poročil o vplivih na okolje (Uradni list RS, št. 70/96)

## S P L O Š N O P O O B L A S T I L O

1. Elektroinštitut Milan Vidmar, inštitut za elektrogospodarstvo in elektroindustrijo, Ljubljana, Hajdrihova 2 je z naslednjimi odgovornimi osebami pooblaščen za izdelovanje celovitih poročil o vplivih na okolje:

dr. Igor ČUHALEV, univ.dipl.inž.meteor.  
 mag. Zalika RAJH ALATIČ, univ.dipl.inž.kem.  
 Andrej ŠUŠTERŠIČ, univ.dipl.inž.stroj.

2. To pooblastilo stopi v veljavo takoj in velja do 2.8.2007.

### OBRAZLOŽITEV

Po Odredbi o pogojih za pridobitev in o načinu pridobitve pooblastila za izdelavo poročil o vplivih na okolje (Uradni list RS, št. 70/96 - v nadaljevanju: odredba) lahko izdeluje poročila o vplivih na okolje le pravna ali fizična oseba, ki pridobi pooblastilo Ministrstva za okolje in prostor.

Pooblastilo se lahko izda oziroma podaljša, če stranka izpolnjuje vse pogoje navedene v odredbi.

Stranka je z vlogo z dne 1.8.2002 Ministrstvo za okolje, prostor in energijo zaprosila za podaljšanje splošnega pooblastila št. SP 34-49/97 za pripravo poročil o vplivih na okolje z istimi odgovornimi osebami, kot so navedene v prvotnem pooblastilu.

Po pregledu strankine vloge je bilo ugotovljeno, da stranka izpolnjuje vse pogoje za izdajo splošnega pooblastila.

**POUK O PRAVNEM SREDSTVU:**

Zoper to odločbo je dovoljena pritožba na Ministrstvo za okolje, prostor in energijo Dunajska 48, Ljubljana v roku 15 dni od vročitve te odločbe. Pritožba se lahko vloži pisno ali poda ustno organu, ki je to odločbo izdal. Pritožbo je treba kolkovati z 3.200,00 SIT upravne takse.

Postopek vodila:

Irena Ocvirk Potočnik, univ. dipl. biol.  
Svetovalka direktorja

Tanja Dolenc, univ.dipl.inž.gr.  
Državna podsekretarka

Vročiti:

- stranka
- spis



RAJH-ALATIČ, Z., ALATIČ, T., PATERNOSTER, M. Onesnaženost zraka v Ljubljani na  
merilnem mestu pri SNG Drama. Referat št.: 1633. Ljubljana, 2003

---

## 1. UVOD

RAJH-ALATIČ, Z., ALATIČ, T., PATERNOSTER, M. Onesnaženost zraka v Ljubljani na merilnem mestu pri SNG Drama. Referat št.: 1633. Ljubljana, 2003

---

Stanje kakovosti zraka na obravnavanem območju je poleg virov emisij in njihovih značilnosti ter vrst in količin emitiranih snovi močno odvisno tudi od meteoroloških pogojev, zlasti vetrovnih razmer in stabilnosti atmosfere. Oba meteorološka parametra je mogoče z zanesljivostjo uporabiti le na podlagi dovolj podrobnih podatkov iz daljšega obdobja reprezentativnih meritev.

Ocena kakovosti zraka na območju Ljubljane ob križišču med Slovensko in Erjavčevom cesto pri Slovenskem narodnem gledališču Drama je izdelana na osnovi merilnih rezultatov. Meritve so bile izvedene ob križišču med Slovensko in Erjavčevom cesto od 19. septembra do 30. novembra 2003.

Meritve onesnaženosti zraka in meteoroloških parametrov so bile opravljene z imisijskim merilnim sistemom EIMV. Merilni sistem je upravljalo osebje Elektroinštituta Milan Vidmar Ljubljana, Hajdrihova ulica 2, ki je tudi predpisal postopke za izvajanje meritev in QA/QC postopke. EIMV je obdelal rezultate meritev in potrdil njihovo veljavnost.

Podani so rezultati naslednjih parametrov:

- imisijske koncentracije SO<sub>2</sub>,
- imisijske koncentracije NO<sub>x</sub>,
- imisijske koncentracije NO<sub>2</sub>,
- imisijske koncentracije O<sub>3</sub>,
- imisijske koncentracije CO,
- imisijske koncentracije delcev PM<sub>10</sub>,
- imisijske koncentracije benzena,
- imisijske koncentracije toluena,
- imisijske koncentracije m&p-ksilena,
- imisijske koncentracije etilbenzena,
- imisijske koncentracije o-ksilena.

Podani so meteorološki parametri:

- smer in hitrost vetra,
- temperatura zraka,
- relativna vлага zraka,
- UVB sevanje.

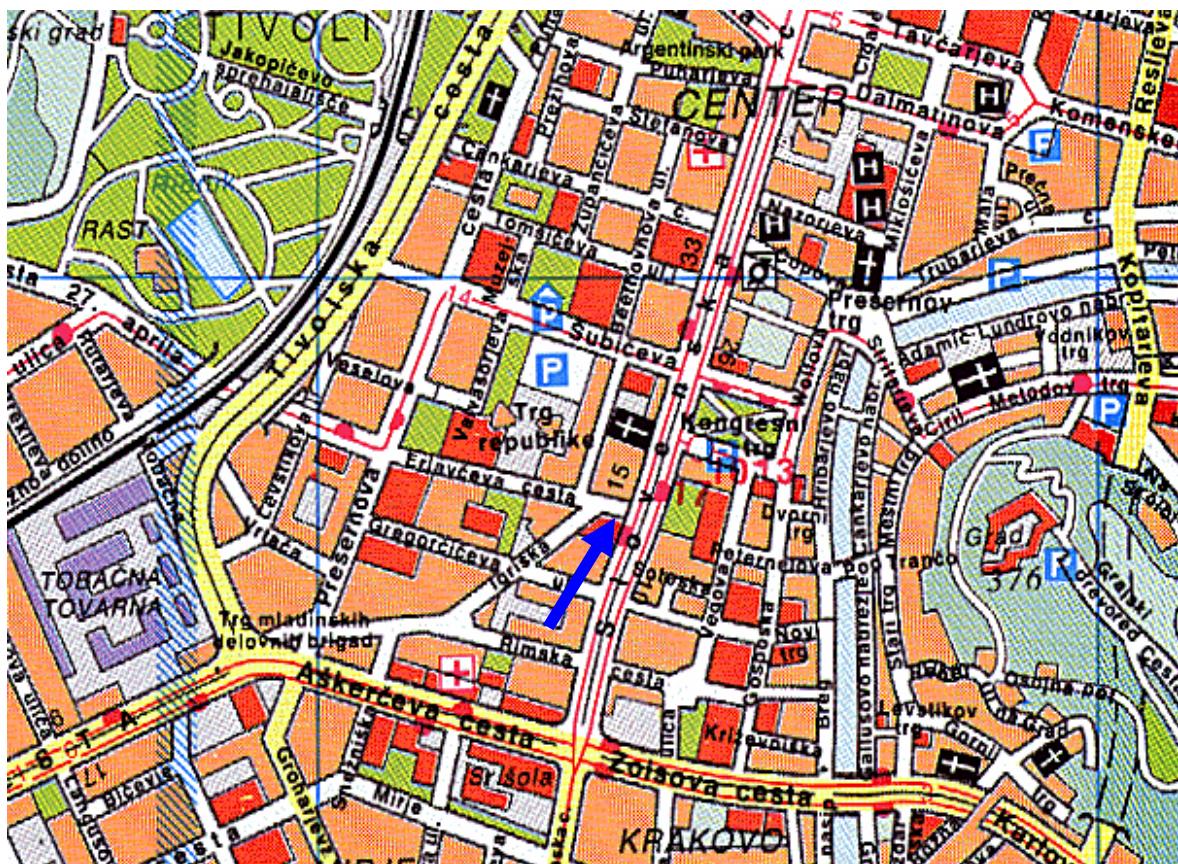
V pričajočem referatu so podane metodologije meritev in merilna oprema. Izdelana je QA/QC analiza, ki vsebuje podatke o testiranju imisijskih in meteoroloških merilnikov.

RAJH-ALATIČ, Z., ALATIČ, T., PATERNOSTER, M. Onesnaženost zraka v Ljubljani na  
merilnem mestu pri SNG Drama. Referat št.: 1633. Ljubljana, 2003

---

## 2. LOKACIJE MERITEV

Meritve onesnaženosti zraka z merilno postajo EIMV je bila izvedena ob križišču med Slovensko in Erjavčeve cesto pri Slovenskem narodnem gledališču Drama (označeno z modro puščico).



RAJH-ALATIČ, Z., ALATIČ, T., PATERNOSTER, M. Onesnaženost zraka v Ljubljani na  
merilnem mestu pri SNG Drama. Referat št.: 1633. Ljubljana, 2003

---

### 3. **ZAKONSKA DOLOČILA**

RAJH-ALATIČ, Z., ALATIČ, T., PATERNOSTER, M. Onesnaženost zraka v Ljubljani na merilnem mestu pri SNG Drama. Referat št.: 1633. Ljubljana, 2003

Na podlagi prvega in drugega odstavka 27. člena Zakona o varstvu okolja (Ur. l. RS, št. 32/1993) in 26. člena zakona o vladi Republike Slovenije (Ur. l. RS, št. 4/1993) je Vlada Republike Slovenije izdala **Uredbo o mejnih, opozorilnih in kritičnih imisijskih vrednostih snovi v zraku (Ur. l. RS, št. 73/1994)**, ki je določila normative za vrednotenje stanja onesnaženosti zraka spodnjih plasti zunanje atmosfere. Z julijem 2002 pa so začele veljati tri nove imisijske uredbe, ki so bile sprejete v juniju in sicer **Uredba o ukrepih za ohranjanje in izboljšanje kakovosti zunanjega zraka (Ur. l. RS, št. 52/2002)**, **Uredba o žveplovem dioksidu, dušikovih oksidih, delcih in svincu v zunanjem zraku (Ur. l. RS, št. 52/2002)** ter **Uredba o benzenu in ogljikovem monoksidu v zunanjem zraku (Ur. l. RS, št. 52/2002)**. S februarjem 2002 pa je začele veljati **Uredba o ozonu v zunanjem zraku (Ur. l. RS, št. 8/2003)**.

Nove imisijske uredbe vnašajo določila iz direktiv Evropske unije. Ob sprejetju teh uredb ne preneha veljavnost dosedanji imisijski uredbi o mejnih, opozorilnih in kritičnih vrednostih snovi v zraku, veljati prenehajo samo tista določila, ki jih vsebujejo navedene tri imisijske uredbe in se razlikujejo od sedanjih predpisov.

V naslednjih tabelah so podane mejne vrednosti imisijskih uredb.

#### *Mejne vrednosti in sprejemljivo preseganje za žveplov dioksid (Ur. l. RS, št. 52/2002)*

	Časovni interval merjenja	Mejna koncentracija	Sprejemljivo preseganje	Rok za doseganje mejne vrednosti
<b>Urna mejna koncentracija za varovanje zdravja ljudi</b>	1 ura	350 µg/m <sup>3</sup> je lahko presežena največ 24-krat v koledarskem letu	120 µg/m <sup>3</sup> (34%); vsakega 1. januarja, začenši s 1.1.2002, se zmanjša za 30 µg/m <sup>3</sup> tako, da je sprejemljivo preseganje 1. januarja 2005 enako 0%	1. januar 2005
<b>Dnevna mejna koncentracija za varovanje zdravja ljudi</b>	24 ur	125 µg/m <sup>3</sup> je lahko presežena največ 3-krat v koledarskem letu	Ni sprejemljivega preseganja	1. januar 2005
<b>Mejna koncentracija za varstvo zavarovanih naravnih vrednot</b>	Koledarsko leto in zimski čas od 1. oktobra do 31. marca	20 µg/m <sup>3</sup>	Ni sprejemljivega preseganja	Dan uveljavitve te uredbe

#### *Mejne koncentracije za ozon (Ur. l. RS, št. 8/2003)*

Časovni interval merjenja	Opozorilna vrednost	Alarmna vrednost
<b>1 ura</b>	180 µg/m <sup>3</sup>	240 µg/m <sup>3</sup>
	<b>Mejna vrednost (µg/m<sup>3</sup>)</b>	
<b>8 ur</b>	120 µg/m <sup>3</sup>	

RAJH-ALATIČ, Z., ALATIČ, T., PATERNOSTER, M. Onesnaženost zraka v Ljubljani na merilnem mestu pri SNG Drama. Referat št.: 1633. Ljubljana, 2003

**Mejne vrednosti in sprejemljivo preseganje za dušikove okside (Ur. l. RS, št. 52/2002)**

	Časovni interval merjenja	Mejna koncentracija	Sprejemljivo preseganje	Rok za doseganje mejne vrednosti
<b>Urna mejna koncentracija za varovanje zdravja ljudi</b>	1 ura	200 µg/m <sup>3</sup> NO <sub>2</sub> je lahko presežena največ 18-krat v koledarskem letu	40%; vsakega 1. januarja, začenši s 1.1.2002, se zmanjša za 10% tako, da je sprejemljivo preseganje 1. januarja 2005 enako 0%	1. januar 2005
<b>Letna mejna koncentracija za varovanje zdravja ljudi</b>	Koledarsko leto	40 µg/m <sup>3</sup> NO <sub>2</sub>	45%; vsakega 1. januarja, začenši s 1.1.2002, se zmanjša za 5% tako, da je sprejemljivo preseganje 1. januarja 2010 enako 0%	1. januar 2010
<b>Mejna koncentracija za varstvo rastlin v naravnem okolju</b>	Koledarsko leto in zimski čas od 1. oktobra do 31. marca	30 µg/m <sup>3</sup> NO <sub>2</sub>	Ni sprejemljivega preseganja	Dan uveljavitve te uredbe

**Mejna vrednost in sprejemljivo preseganje za ogljikov monoksid (Ur. l. RS, št. 52/2002)**

	Časovni interval merjenja	Mejna koncentracija	Sprejemljivo preseganje	Rok za doseganje mejne vrednosti
<b>Letna mejna koncentracija za varovanje zdravja ljudi</b>	Največja dnevna osemurna srednja vrednost	10 mg/m <sup>3</sup>	60%; vsakega 1. januarja, začenši s 1.1.2003, se zmanjša za 20% tako, da je sprejemljivo preseganje 1. januarja 2005 enako 0%	1. januar 2005

**Mejna vrednost in sprejemljivo preseganje za benzen (Ur. l. RS, št. 52/2002)**

	Časovni interval merjenja	Mejna koncentracija	Sprejemljivo preseganje	Rok za doseganje mejne vrednosti
<b>Letna mejna koncentracija za varovanje zdravja ljudi</b>	Koledarsko leto	5 µg/m <sup>3</sup>	90%; vsakega 1. januarja, začenši s 1.1.2002, se zmanjša za 10% tako, da je sprejemljivo preseganje 1. januarja 2010 enako 0%	1. januar 2010

RAJH-ALATIČ, Z., ALATIČ, T., PATERNOSTER, M. Onesnaženost zraka v Ljubljani na merilnem mestu pri SNG Drama. Referat št.: 1633. Ljubljana, 2003

**Mejne in dolgoročno naravnane vrednosti ter sprejemljivo preseganje za delce PM<sub>10</sub> (Ur. l. RS, št. 52/2002)**

	Časovni interval merjenja	Mejna koncentracija	Sprejemljivo preseganje	Rok za doseganje mejne vrednosti in dolgoročno naravnanih vrednosti
<b>Mejne koncentracije</b>				
<b>24-urna mejna koncentracija za varovanje zdravja ljudi</b>	24 ur	50 µg/m <sup>3</sup> PM <sub>10</sub> je lahko presežena največ 35-krat v koledarskem letu	40%; vsakega 1. januarja, začenši s 1.1.2002, se zmanjša za 10% tako, da je sprejemljivo preseganje 1. januarja 2005 enako 0%	1. januar 2005
<b>Letna mejna koncentracija za varovanje zdravja ljudi</b>	Koledarsko leto	40 µg/m <sup>3</sup> PM <sub>10</sub>	16%; vsakega 1. januarja, začenši s 1.1.2002, se zmanjša za 4% tako, da je sprejemljivo preseganje 1. januarja 2005 enako 0%	1. januar 2005
<b>Dolgoročno naravnane vrednosti</b>				
<b>24-urna mejna koncentracija za varovanje zdravja ljudi</b>	24 ur	50 µg/m <sup>3</sup> PM <sub>10</sub> je lahko presežena največ 18-krat v koledarskem letu	Ni sprejemljivega preseganja	1. januar 2010
<b>Letna mejna koncentracija za varovanje zdravja ljudi</b>	Koledarsko leto	20 µg/m <sup>3</sup> PM <sub>10</sub>	50%; vsakega 1. januarja, začenši s 1.1.2005, se zmanjša za 10% tako, da je sprejemljivo preseganje 1. januarja 2010 enako 0%	1. januar 2010

RAJH-ALATIČ, Z., ALATIČ, T., PATERNOSTER, M. Onesnaženost zraka v Ljubljani na merilnem mestu pri SNG Drama. Referat št.: 1633. Ljubljana, 2003

---

#### 4. **METODOLOGIJA MERITEV IN MERILNA OPREMA**

#### 4.1 MERILNI PROCES

Merilni proces merjenja koncentracij škodljivih snovi v zraku poteka avtomatsko in kontinuirano. Merijo se koncentracije  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{NO}_x$ ,  $\text{O}_3$ ,  $\text{CO}$ , BTX, koncentracije lebdečih delcev  $\text{PM}_{10}$ , meteorološki podatki za hitrost in smer vetra, temperaturo zraka in vlažnost zraka ter UVB sončno sevanje. Za zagotavljanje kvalitetnih in zanesljivih podatkov ima merilna oprema vgrajene module za avtomatsko in daljinsko krmiljenje ter samonadzor nad delovanjem.

Postopek merjenja plinskih polutantov na AMP (avtomatska mobilna postaja) razdelimo na:

- stalno vzorčevanje zraka,
- zapis meritve v intervalu med 1 in 10 sekund,
- povprečenje in kontrola rezultatov meritev na 30 minut ter
- posredovanje podatkov v Center Ekoloških Informacijskih Sistemov na EIMV.

Postopek vzorčevanja plinskih polutantov in obdelava merilnih signalov poteka v naslednjem vrstnem redu:

1. Črpalka sesa okoliški zrak po stekleni cevi, ki je nameščena na strehi kioska in ima odprtino 1 meter nad streho.
2. Merilniki so preko teflonskih cevi povezani s stekleno cevjo in iz nje črpajo okoliški zrak (vzorec).
3. Vzorec potuje preko teflonskih filtrov, se segreje na delovno temperaturo ter gre v merilno celico merilnika. Vsak merilnik uporablja posebno metodo, ki omogoča določitev posameznih plinskih komponent v zraku.
4. Merilniki  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{NO}_x$ ,  $\text{O}_3$  in  $\text{CO}$  izmerijo koncentracijo plinske komponente v enoti ppm (Part Per Milion - delec na miljon delcev) in to vrednost pretvorijo v enosmerni električni signal, ki je v območju 0÷10 V.
5. Merilna postaja META 789 vsakih 10 sekund preko A/D pretvornika odčita velikost signalov in preračuna dobljene signale iz ppm v  $\text{mg}/\text{m}^3$ .
6. Merilna postaja META 789 iz 10 sekundnih vrednosti tvori polurna povprečja. Poleg električnega signala dobiva postaja META 789 tudi različne statuse o stanju merilnika. Tudi ti statusi se odčitavajo na 10 sekundnem nivoju in se razlikujejo glede na nastavitev merilnika, oz. kakšna vrsta vzorca se vodi skozi merilnik. Pri merilnikih za merjenje koncentracij plinov  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}$ ,  $\text{NO}_x$ ,  $\text{O}_3$  in  $\text{CO}$  so te možnosti tri:
  - a.) Meritev - merilnik je na poziciji meritev in meri zunanjji zrak
  - b.) ZERO - merilnik je na poziciji ZERO in meri vzorec, ki je preko različnih filtrov popolnoma očiščen in tako predstavlja ničelni vzorec in
  - c.) SPAN - merilnik je na poziciji SPAN in meri vzorec, ki ima nam znano določeno vrednost koncentracije posamezne plinske komponente.

Postaja META 789 obdela vse prejete podatke iz posameznih merilnikov, zabeleži čas in višino maksimalne ter minimalne koncentracije. Vse to zapiše v polurno datoteko in jo hrani v RAM spominu 48 ur. Tako je na razpolago 96 polurnih datotek, ki se prenašajo v PC. Naloga PC-ja je tudi minutni zajem podatkov iz merilnika lebdečih delcev PM<sub>10</sub>, arhiviranje podatkov za dobo najmanj dveh mesecev in prenos vseh podatkov preko modema in GSM linije v centralno enoto, ki se nahaja na EIMV.

#### 4.2 MERILNIK KONCENTRACIJ SO<sub>2</sub> V ZRAKU

Merilnik SO<sub>2</sub> z oznako ML 8850 deluje na principu ultravioletne (UV) flourescentne spektroskopije, ki je mikroprocesorsko vodena.

Vzorec se vodi preko krmiljenih ventilov, s katerimi določamo ali bomo vzorčevali okoliški zrak ali pa bo šel skozi merilno celico ničeln oz. SPAN plin. Sledi teflonski filter, ki iz vzorčevanega plina odstrani vse trdne delce, večje od 5 mikronov, ter filter čistilec (kicker), ki odstrani aromatske plinske komponente. Vzorec nato vstopi v merilno celico. Merilna celica mora biti ogrevana na temperaturo 50 °C, zato, da se zmanjša vpliv nihanja temperatur v merilnem kiosku. V merilni celici se obseva vzorec z mehanično modulirano svetlobo iz UV svetilke, vmes pa so še nameščeni filtri, ki prepuščajo samo svetlobo z valovno dolžino 214 nm. Elektroni molekule SO<sub>2</sub> pod vplivom UV žarkov prestopijo v višji energijski nivo ter prično flourescirati. Flouresciranje molekule SO<sub>2</sub>, ki je tudi v UV spektru, zaznava fotopomnoževalka, ki to flouresciranje ojača in pretvori v električni signal. Več ko je molekul SO<sub>2</sub> v vzorcu, večje je flouresciranje in fotopomnoževalka detektira več svetlobe, s tem pa je tudi električni signal višji. Signal iz fotopomnoževalke se nato preko ojačevalnika prenaša v mikroprocesorsko mešalno ploščo. Mikroprocesorska mešalna plošča krmili tudi napetost na UV svetilki ter gretje merilne celice. Glede na vse te parametre nato merilno vezje poda izhodni signal v območju 0÷10 V, ki ga zajema postaja META 789.

Merilnik SO<sub>2</sub> ML 8850 ima na kontrolni čelni plošči stikalo, s katerimi določamo merilno območje merilnika, ta so: 0÷0,25, 0÷0,5, 0÷1, 0÷5 in 0÷10 ppm, ter stikalo za kontrolo električne napetosti v mešalni plošči, optični test svetilnosti UV svetilke, višino napetosti na UV svetilki, višino napetosti iz električnega ojačevalca in delovanje mehanske modulacije UV svetlobe. Merilnik se kalibrira s pomočjo potenciometrov, ki se nahajajo na mešalni mikroprocesorski plošči.

Merilnik ima vgrajen filter za ničelni zrak in interni kalibrator za pripravo testne koncentracije – SPAN. V interni kalibrator se vstavi permeacijska cevka, ki je napolnjena z SO<sub>2</sub>. Ko je permeacijska cevka segreta na 50 °C, plin prične difundirati skozi teflonsko opno in z dodajanjem ničelnega zraka dobimo SPAN.

Tehnične karakteristike:

- Merilno območje: 0÷1000 ppb
- Ločljivost: 1 ppb
- Minimalna detekcija: 1 ppb
- Šum:
  - pri ničli: ±0,5 ppb
  - pri 800 ppb: ±1,2 ppb
- Točnost: ±5 ppb
- Reakcijski čas: 20 sekund
- Časovna konstanta: 55 sekund
- Dvižni/spuščajoči čas: 4 minute do 95 % meritve
- Linearnost: ±1 % celotne skale
- Temperaturno območje: 20÷30 °C
- Pretok vzorca: 500 ml/min ±50 ml/min
- Analogni izhod: 0÷10 V
- Masa: 26,7 kg

#### 4.3 MERILNIK KONCENTRACIJ NO/NO<sub>x</sub> V ZRAKU

Merilnik NO/NO<sub>x</sub> z oznako ML 8840 deluje na principu kemoluminiscence aktiviranih molekul NO<sub>2</sub>, ki nastane pri reakciji NO in ozona (O<sub>3</sub>) v merilni celici in je mikroprocesorsko nadzorovana.

Vzorec, ki se bo meril v merilni celici, je pripravljen na identični način, kot pri merilniku SO<sub>2</sub> ML 8850. Vzorec se nato razcepi in vodi v dve popolnoma ločeni merilni komori. Ena merilna komora meri koncentracije NO, druga NO<sub>x</sub>. V merilni komori NO se vzorcu doda O<sub>3</sub>, ki je pridobljen v integriranem generatorju ozona. Ker sta oba plina reaktivna se v merilni komori samodejno sproži kemijska reakcija med NO in O<sub>3</sub>. Reakcija je hitra in poteka samo z NO. Potek reakcije je naslednji:



Pri nastajanju NO<sub>2</sub> se zniža energijski nivo molekul NO in pojavi se emitiranje svetlobe na valovnih dolžinah od 500 do 3000 nm z maksimalno intenzivnostjo pri 1100 nm. To zaznava fotopomnoževalka, ki podobno kot pri merilniku SO<sub>2</sub> ML8850, to svetlobo spremeni v elektični signal. Pri reakciji med NO in O<sub>3</sub> je pomembno, da je ozona več, kot ga je potrebno v procesu.

V merilni progi NO<sub>x</sub> se vzorec vodi skozi katalitični Molycon konverter, ki povzroči, da se NO<sub>x</sub> in posebno NO<sub>2</sub> v vzorcu reducira v NO. Tako pripravljen vzorec se nato vodi v merilno komoro, ki je popolnoma enaka merilni komori NO. Pri pripravi vzorca NO<sub>x</sub> je izredno pomembno, da Molycon konverter deluje najmanj 96 %, da se ves NO<sub>x</sub> spremeni v NO.

Signala, ki izhajata iz obeh fotopomnoževalk, se nato obdelata na mešalni mikroprocesorski plošči, ki nadzoruje tudi delovanje Molycon konverterja, temperature merilne komore in delovanje generatorja ozona na podoben način kot pri SO<sub>2</sub> ML 8850. Sistem kontrole delovanja merilnika in kontrola testov je izvedena kot pri merilniku SO<sub>2</sub> ML 8850. Koncentracija NO<sub>x</sub> v vzorcu je izračunana vrednost in sicer:

$$NO_x - NO = NO_2$$

Izhodni signali iz merilnika za NO, NO<sub>2</sub> in NO<sub>x</sub> so v območju 0÷10V.

Za pripravo ZERO in SPAN vzorca se uporablja kalibrator. Krmiljenje je izvedeno preko ventilov, ki se vklapljamjo ročno ali avtomatsko preko postaje META 789.

Tehnične karakteristike:

- Merilno območje: 0÷500 ppb
- Ločljivost: 0,5 ppb
- Minimalna detekcija: 2 ppb
- Šum:
  - pri ničli: ±1 ppb
  - pri 400 ppb: ±2,5 ppb
- Točnost:
  - pri 100 ppb: 0,8 ppb
  - pri 400 ppb: 1,0 ppb
- Reakcijski čas: manj od 10 sekund
- Časovna konstanta: 55 sekund
- Dvižni/spuščajoči čas: 3 minute do 95 % meritve
- Linearnost: ±1 % celotne skale
- Temperaturno območje: 20÷30 °C
- Pretok vzorca: 500 ml/min ±50 ml/min
- Analogni izhod: 0÷10 V
- Masa: 27,3 kg

#### 4.4 MERILNIK KONCENTRACIJ O<sub>3</sub> V ZRAKU

Merilnik za merjenje O<sub>3</sub> koncentracij v zraku z oznako ML8810 deluje na principu UV absorbcije ozona v merilni progi in je mikroprocesorsko nadzorovana.

Vzorec se očisti trdnih delcev preko teflonskega filtra in se vodi skozi steklene merilne proge. Na pričetku merilne proge je živosrebrna UV svetilka, ki sveti po merilni progi, na koncu pa je nameščen UV fotometer, ki zaznava velikost svetilnosti na valovni dolžini 254 nm. To je valovna dolžina, pri kateri je absorbcija ozona največja, torej sledi, da manjša kot je zaznana svetilnost na UV fotometru, večja je koncentracija ozona v vzorcu. Za višino svetilnosti na UV svetilki merilnik avtomatsko vsakih 10 sekund preklopi vzorec in vodi skozi merilno celico plin, ki je očiščen ozona.

RAJH-ALATIČ, Z., ALATIČ, T., PATERNOSTER, M. Onesnaženost zraka v Ljubljani na merilnem mestu pri SNG Drama. Referat št.: 1633. Ljubljana, 2003

Ozon iz vzorca se očisti s pomočjo filtra iz mrežice manganovega dioksida ( $MnO_2$ ), ki katalitično odstrani  $O_3$  tako, da razпадne  $O_3$  v normalne molekule  $O_2$ .

Signal, ki izhaja iz UV fotometra, se vodi na mikroprocesorsko mešalno ploščo, ki beleži tudi temperaturo v merilni progi, tlak vzorca, svetilnost UV svetilke in delovanje A/D konverterja v merilniku, se nato obdela in je podan na izhodu iz merilnika v območju 0÷10V.

Za kalibracijo merilnika se uporablja ZERO in SPAN vzorec, ki se pripravlja v internem kalibratorju. ZERO vzorec je pripravljen s pomočjo  $MnO_2$  filtrov, SPAN vzorec pa nastaja v generatorju ozona s pomočjo obsevanja vzorca z močnim virom UV svetlobe. Pri obsevanju sprejme  $O_2$  dovolj energije, da se razcepi in spremeni v  $O_3$ .

Tehnične karakteristike:

- Merilno območje: 0÷500 ppb
- Ločljivost: 0,5 ppb
- Minimalna detekcija: 2 ppb
- Šum:
  - pri ničli: ±1 ppb
  - pri 400 ppb: ±2 ppb
- Točnost pri 400 ppb: 2 ppb
- Časovna konstanta: 60 sekund
- Dvižni/spuščajoči čas: 1 minuta do 95 % meritve
- Linearnost: ±1 % celotne skale
- Temperaturno območje: 20÷30 °C
- Pretok vzorca: 1000 ml/min ±100 ml/min
- Analogni izhod: 0÷10 V

#### 4.5 MERILNIK KONCENTRACIJ CO V ZRAKU

Merilnik za merjenje CO koncentracij v zraku z oznako ML 8830 deluje na principu spektralne IR absorbcijske metode, ki je mikroprocesorsko vodena.

Vzorec, ki se bo meril v merilni celici, je pripravljen na identični način, kot pri ostalih merilnikih. Merilna proga vsebuje žarilni element, ki oddaja IR svetlubo v širokem spektru. Molekule CO imajo največjo absorbcoijo na valovni dolžini 4,7 μm. IR svetloba prehaja preko rotirajočega filtra, ki vsebuje dve celici. Ena celica je napolnjena z  $N_2$  in predstavlja merilno celico, druga je napolnjena z plinsko mešanico  $CO/N_2$  in se imenuje referenčna celica. Izmenično prehajanje svetlobe skozi filter se vrši s hitrostjo 30 ciklov/sekundo in ustvarja modulirano svetlubo na merilni in referenčni puls. V referenčnem pulsu CO v referenčni celici odvzame vso IR energijo na valovni dolžini, ki jo CO lahko absorbira.

Med merilnim pulsom skozi rotirajoči filter prehaja vsa IR svetloba, pri čemer  $N_2$  v celici nima vpliva na meritev. Rotirajoči filter hkrati ustvarja optično sekanje svetlobe s 360 cikli/sekundo. Ta visoka frekvenca je vključena, da se odpravijo šumi na detektorju.

Za rotirajočim filtrom svetloba vstopi v širokopasovno merilno komoro. Ta merilna komora vsebuje odbojna zrcala in ustvari cca. 10 m dolgo absorpcijsko merilno progo. S tem se pridobi maksimalna občutljivost merilnika. Za merilno komoro se nahaja pasovno interferenčni filter, ki omeji svetlobne dolžine. Na koncu svetloba zadane na termoelektrično hlajen fotoprevodnik. Fotoprevodnik svetlobo spremeni v električni signal, ki se nato na elektronski mešalni plošči prefiltrira in poda izhod meritev v električni napetosti od 0÷10V.

Merilnik ima vgrajen poseben čistilnik zraka, ki se uporablja pri kalibraciji za ničelni zrak in priključek z avtomatsko vodenim ventilom na katerega se priključi jeklenka s testnim plinom. S pomočjo testnega plina se pripravi mešanica za SPAN plin, ki se uporablja pri avtomatskih kalibracijah.

Tehnične karakteristike:

- Merilno območje: 0÷50 ppm
- Ločljivost: 0,2 ppm
- Minimalna detekcija: 0,2 ppm
- Šum:
  - pri ničli: ±0,1 ppm
  - pri 40 ppm: ±0,2 ppm
- Točnost: ±1 % po celotni skali
- Reakcijski čas: manj od 10 sekund
- Dvižni/spuščajoči čas: 3 minute do 95 % meritve
- Linearnost: ±1 % celotne skale
- Temperaturno območje: 20÷30 °C
- Pretok vzorca: 1500 ml/min ±500 ml/min
- Analogni izhod: 0÷10 V
- Masa: 20,4 kg

#### 4.6 MERILNIK LEBDEČIH DELCEV PM<sub>10</sub> V ZRAKU

Merilnik lebdečih delcev PM-10 proizvajalca TEOM, serije 1400a, deluje na principu oscilirajoče mikrotehnice z nadzorom temperature, pretokov in tlaka, ter je mikroprocesorsko voden s samonadzorom.

Merilnik je sestavljen iz separacijskega filtra, merilnega dela, kontrolne enote in črpalk.

Separacijski filter prepusti delce manjše od 10 µm in izokinetično razdeli celoten pretok vzorca, ki znaša 16,7 l/min na dva dela. Večji del (14,7 l/min) se vodi preko kontrolne enote direktno na črpalko, manjši (2 l/min) se vodi v najprej v merilni nato kontrolni del ter na koncu na črpalko. Merilni del najprej segreje vzorec na 40 °C, nato se vodi skozi filter iz borosilikatnih steklenih vlaken s teflonsko prevleko. Filter se nahaja na koncu nihajoče steklene cevke. Cevka je na eni strani pritrjena, na drugi, kjer je filter pa se prosto giblje. Cevka s filtrom natančno vibrira po svoji naravnvi frekvenci, tako kot npr. glasbene vilice. Elektronsko krmiljeni senzorji zaznavajo vibracije in dodajajo potrebno energijo, da sistem nima znižanja frekvence. Elektronika odčitava frekvenco na dve sekundi, kar je tudi čas vzorčevanja. Ker z nabiranjem mase na filtru prične padati frekvanca, ji kontrolna enota dodaja energijo. Kolikor energije je potrebno, da ima cevka zopet svojo frekvenco, tolikšna je masa na filtru. Ko imamo znano maso in pretok kontrolna enota izračuna koncentracijo v  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Da se zagotovi preciznejša meritve, kontrolna enota stalno beleži in regulira pretok vzorca in temperature v merilnem delu in skrbi za arhiviranje podatkov.

Tehnične karakteristike:

- Merilno območje:  $0 \div 5 \text{ g/m}^3$
- Ločljivost:  $0,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- Minimalna detekcija:  $0,06 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- Točnost:  $\pm 1,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- Točnost masne meritve:  $\pm 0,75 \%$
- Temperaturno območje:  $5 \div 40^\circ\text{C}$
- Nastavljene temperature:
  - Ohišja:  $30^\circ\text{C}$
  - Vzorca:  $30^\circ\text{C}$
  - Senzorja:  $30^\circ\text{C}$
- Pretok vzorca:
  - Skupno:  $16,7 \text{ l/min}$
  - Skozi filter:  $2,0 \text{ l/min}$
- Digitalni izhod: RS 232
- Povprečevalna konstanta: 30 minut
- Interval vzorčevanja: 1 minuta
- Masa:
  - Merilna enota: 18 kg
  - Kontrolna enota: 15 kg

#### 4.7 MERILNIK KONCENTRACIJ BTX V ZRAKU

Merilnik koncentracij benzena, toluena in orto, meta ter para-ksilena, proizvajalca MLU-Syntech Spectras, serije GC 855, je plinski kromatograf s Photo Ionizacijskim Detektorjem (PID) in posebnim programom za prepoznavanje, merjenje in arhiviranje podatkov.

Plinski kromatograf za avtomatsko meritev uporablja posebno metodo za odvzem in pripravo vzorca. Vzorec se koncentrira s pomočjo črpalk in cilindra z 18,5 ml volumna. Ko je cilinder poln, se črpalka ugasne in bat v cilindru potisne vzorec skozi absorbcijski material oz. Tenax kolono. Sledi kratka desorbcaja vzorca s hitrim gretjem in izpiranje z nosilnim plinom skozi 10 stopenjski ventil, ki razdeli in usmerja kolono skozi PID. Analizator je opremljen z 10,6 eV PID in 50 µl merilno celico, kar omogoča visoko resolucijo pri zelo nizkih koncentracijah. Photo ionizacija je proces, pri katerem vzbujeni elektroni prejmejo dovolj energije, da jih izbije iz mulekule. Izvor detektorja je s plemenitim plinom pod majhnim pritiskom napolnjena svetilka, ki zagotavlja stabilen monokromatski vir. Signal iz detektorja se ojača in s pomočjo programa obdela in shrani.

Tehnične karakteristike:

- Merilno območje: 0÷10 ppm
- Ponovljivost: 3 % pri 1 ppb
- Minimalna detekcija: 0,15 ppb za benzen
- Poraba plina N<sub>2</sub> 5,0:
  - Merilni: 3 bar, 5 ml/min
  - Nosilni: 2,5 bar, 3 ml/min
- Kapilarna kolona: 13 m × 0,32 mm AT624, film 1,8 µm
- Sistem vzorčevanja: Precon z Tenax GR 60-80 mesh, 8 cm
- Injektorski volumen:
  - Vzorčevanje: 0,5-3 ml
  - Predkoncentriranje: 18,5÷92,5 ml
- Temperaturno območje: 5÷40 °C
- PID 10,6 eV; napetost 240V;  
ionizacijska napetost -0,4 ÷ -4V; volumen vzorca 50 µl
- Čas enega ciklusa: 15 minut
- Masa: 23 kg

#### 4.8 KALIBRATOR ZA PRIPRAVO TESTNIH KONCENTRACIJ

V merilnem sistemu EIMV se uporablja kalibrator z oznako ML 8550, ki pripravlja ničelni zrak (ZERO AIR) in omogoča pripravo različnih koncentracij plinskih komponent (SPAN GAS). Z ničelnim zrakom in nam znanimi koncentracijami se dnevno avtomatsko kontrolira merilnik NO/NO<sub>x</sub>, proces kalibracije pa je voden preko postaje META 789.

Kalibrator se sestoji iz 5 modulov, vsak pa omogoča pripravo ene testne koncentracije oz. ničelnega zraka. Pri pripravi ničelnega zraka se okoliški zrak komprimira in potuje preko odvlaževalca in posode s silikagelom, ki odstranita vlago. Sledi teflonski filter, ki odstrani prašne delce, večje od 5 mikronov, in posoda z aktivnim ogljem ter posoda s purafilom.

Aktivno oglje in purafil odstranita iz zraka vse nezažljene plinske polutante ( $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_x$ , ogljikovodike, aromate itd.) in ostane čisti zrak, ki služi kot ničelni zrak, del pa se ga uvaja v 2. in 3. modul kalibratorja. Drugi modul po imenu GPT (Gas Phase Titration) služi za pripravo plinske koncentracije NO in  $\text{NO}_x$ . Ta zmes se pripravi s pomočjo ničelnega zraka in dodajanjem plina NO ter ozona. Reakcija poteka v stekleni komori, ki je segreta na 50 °C. Plin NO je v 10 litrski jeklenki, ki je pod tlakom max. 150 bar, ozon pa se proizvaja v generatorju ozona, ki je vgrajen v inštrumentu. Mešanica znane sestave, ki izhaja iz kalibratorja se pripravlja s pomočjo nastavljivega merilnika pretoka za ničelni zrak, dodajanje plina NO je nadzorovano z merilnikom pritiska, koncentracijo ozona pa se določi s pomočjo napetosti na UV svetilki, ki se nahaja v generatorju ozona.

Naslednji kanal v kalibratorju se imenuje DIL in služi za razredčevanje plina  $\text{SO}_2$  z ničelnim zrakom. Mešanje se vrši v majhni komori iz nerjavnega jekla, ki ne reagira z žveplom. Testni plin  $\text{SO}_2$ , ki je v 10 litrski jeklenki, se preko reducirnih ventilov uvaja v komoro in zmeša z ničelnim zrakom, katerega pretok se regulira z nastavljivim merilnikom pretoka. Plinska mešanica, ki pri tem nastane, služi za kalibracijo merilnika  $\text{SO}_2$ .

Kalibrator ima vgrajena še dva modula, ki pripravljata testno koncentracijo  $\text{SO}_2$  in NO s pomočjo permeacijskih cevk.

Pri pripravi plinskih mešanic je pomembna pravilna izbira plinskih koncentracij v jeklenkah in ustrezen pretok pripravljenih mešanic na izhodu iz kalibratorja. Ker mora biti pretok pripravljeni koncentracije višji kot je pretok vzorca v merilniku, mora biti na pneumatski teflonski povezavi med kalibratorjem in merilnikom vgrajen element, ki omogoča izhod viška, ker merilnik sam načrpa potrebno količino plinske zmesi. V primeru, da ta element ni vgrajen, lahko pride do povečanja tlaka v merilniku in meritev zaradi tega ni točna.

Certifikati testnih plinov in permeacijskih cevk so podani v prilogi.

#### 4.9 MERILNI SENZORJI ZA MERJENJE METEOROLOŠKIH PODATKOV

V merilnem sistemu se uporablja senzorji, ki jih je razvilo slovensko podjetje AMES d.o.o. (Tehnološki park instituta Jozef Stefan), ki je tudi izdelalo postajo META 789. Senzorji se nahajajo na meteorološkem stolpu, senzorja za hitrost in smer vetra sta na višini 7 m, senzorja za temperaturo in relativno vlago pa na višini 2,2 m.

#### 4.10 SENZOR ZA SMER VETRA DSV 77

Senzor za smer vetra je sestavljen iz rotirajočega smernega krila, ki je vležajeno z dvema nerjavečima krogličnima ležajema. V senzorju se nahaja optoelektronski kodirnik, ki uporablja 6 bitno paralelno Grayevo kodo in podaja digitalni izhod. Za napajanje dobiva senzor enosmerno napetost 12 V iz postaje META 789. Ohišje je narejeno iz aluminija in zatesnjeno z gumijastimi tesnili. Povezava z postajo META 789 poteka preko konektorja Souriau z 10 pini.

Tehnični podatki:

- startna hitrost: 0,1 m/s
- merilno območje: 0÷360 °
- ločljivost: 6 °
- točnost: ±3 ° ali ±0,8 %.
- temperaturno območje: -20 ÷ +60 °C

#### 4.11 SENZOR ZA HITROST VETRA DHV 76

Glavni del senzorja je Robinsonov križ, to je trokraki rotor, ki ima na koncih nameščene vbočene posodice, ki zajemajo veter. Trokraki je zato, da nima mrtvega kota. Os rotorja je vležajena z dvema magnetnima ležajema in igličnim aksialnim ležajem za centriranje po smeri osi. Magnetni ležaji imajo minimalno trenje, zato je startna hitrost tako ugodna. Vsi glavni deli so iz aluminija in nerjavečega jekla in zatesnjeni. Za določitev hitrosti vrtenja rotorja skrbi optoelektronski impulzni pretvornik in ima digitalni izhod. Za napajanje senzorja se uporablja enosmerno napetost 12V, ki jo dobi senzor iz postaje META 789.

Tehnični podatki:

- startna hitrost: 0,1 m/s
- merilno območje: 0,1÷50 m/s
- ločljivost: 0,05 m/s
- točnost: 0,1 m/s
- temperaturno območje: -20÷ +60 °C

#### 4.12 ASPIRIRANI SENZOR ZA TEMPERATURO ZRAKA DTA 32

Senzor meri s pomočjo termolinearnega termistorja YSI 44203, ki je napajan s enosmerno napetostjo +3 V iz postaje META 789 in vgrajeno 15 sekundno časovno konstanto. Izvod iz senzorja je analogen. Za zaščito pred direktnimi sončnimi žarki je termistor nameščen v kovinski cevi iz nerjaveče kovine, skozi katerega poteka aspiracija okoliškega zraka s hitrostjo 4÷6 m/s. Senzor je opremljen s kontrolnim vzbujevalnikom, ki meri vrtenje ventilatorja v aspiratorju in v primeru zaustavitve aspiracije javi napako.

Tehnični podatki:

- merilno območje: -40÷ +50 °C
- ločljivost: 0,1 °C
- točnost: ±0,15 °C

#### 4.13 SENZOR ZA RELATIVNO VLAŽNOST ZRAKA DRV 32

Senzor je lasni higrometer Lambrecht Pernix s potenciometričnim izhodom. Senzor je napajan iz postaje META 789 s tokovnim generatorjem 3 mA in ima analogni izhod. Vgrajena je 30 sekundna časovna konstanta. Ohišje senzorja je iz stožčastih krogov, ki omogočajo veliko prepustnost zraka, dežne kapljice pa ne morejo pasti na merilne laske.

Tehnični podatki:

- merilno območje: 10÷100 % rel. vlage
- ločljivost: 1 % rel. vlage
- točnost: 3 % rel. vlage

#### 4.14 SENZOR ZA UVB SEVANJE

Ultraviolični piranometer UVB sevanja proizvajalca Yankee Environmental System, model UVB-1 uporablja fluorescentni fosfor za spremjanje UVB svetlobe v vidno svetlogo, ki jo detektira fotodioda.

Sončna svetloba (direktna in odbita od oblakov) sije skozi UV prehodno okno. Vidna svetloba se nato absorbira v UV prehodnem črnem filtru. Svetloba, ki pride skozi filter sveti na UVB občutljiv fosfor. Fosfor absorbira UVB svetlogo in jo emitira v vidni svetlobi, predvsem v zeleni barvi. Sledi še zeleni filter, ki odstrani ostanke rdeče barve, ki se je prebila skozi črn filter ali nastala pri emitiranju fosforja. Intenziteta fluoresciranja fosforja izmeri GaAsP fotodioda. Signal iz fotodiode se ojača in poda z izhodom 0÷5 V. Za preciznejšo meritev je celoten senzor ogrevan na 45 °C.

Tehnični podatki:

- merilno območje: 280÷330 nm
- občutljivost: 1,97 Volt/(Watt/m<sup>2</sup>)
- premer senzorja: 2,54 cm
- odzivni čas: 0,1 sekunda
- temperaturno območje: -40÷ +40 °C

#### 4.15 OSTALI MERILNIKI IN SENZORJI

V kiosku, na meteoroloških senzorjih in v postaji META 789 so nameščeni še naslednji senzorji in merilniki, ki imajo pomembno vlogo pri zagotavljanju kvalitete izmerjenih ekoloških in meteoroloških podatkov:

- merilnik temperature zraka v kiosku,
- merilniki fazne omrežne napetosti na vseh treh fazah R, S in T,
- senzor delovanja aspiratorja na stekleni cevi za črpanje vzorčnega okoliškega zraka,
- senzor delovanja aspiratorja na senzorju za merjenje temperature zraka DTA 32,
- merilniki na vseh referenčnih napetostnih izhodnih iz postaje META 789,
- zaščitni termostati, ki izklopijo kompletno 220V napajanje ter
- končno stikalo na vratih z detekcijo Odprto-Zaprt

Vse dodatne parametre preko vhodov beleži postaja META 789 in jih upošteva pri polurni obdelavi podatkov.

#### 4.16 AVTOMATSKA MERILNA RAČUNALNIŠKA ENOTA META 789

Avtomatska merilna postaja META 789 je mikroprocesorsko merilno - procesno vezje, izdelano v CMOS tehnologiji in vgrajenim internim računalnikom s 64 k RAM in 16 k EPROM pomnilnikom, kar omogoča 48 urno arhiviranje polurnih izvedenih vrednosti. Napajanje poteka iz omrežne napetosti 220 V preko napajjalnika, ki generira enosmerno napetost 12 V, ki preko regulatorja toka polni akumulatorsko NiCd baterijo in DC/DC konverter za +5 in -5 V. Napajjalnik vsebuje vezje za preklop postaje na akumulatorsko napajanje, v primeru izpada napajanja iz električnega omrežja. Akumulatorska 12 V baterija z kapaciteto 4 Ah zadostuje za cca. 6 urno nemoteno delovanje meteoroloških senzorjev in delovanje merilno - procesne enote META 789 z vmesniki. Samostojno napajani merilniki plinskih komponent v tem slučaju ne delujejo. Postaja META 789 generira 3 izhodne napetosti (+12 V, +5 V in -5 V), ki se uporabljajo za napajanje meteoroloških senzorjev in krmiljenje merilnikov. Za beleženje podatkov senzorjev in merilnikov je v postaji META 789 vgrajenih 44 digitalnih I/O linij, 28 analognih vhodov, štirje 12-bitni števci in dva RS232 kanala.

Eden od pomembnih delov postaje META 789 je zaščitna plošča, ki vsebuje prenapetostno zaščito za vhodne linije in varovalke za napetostne generatorje. Na tej plošči so tudi vsi komunikacijski priključki in konektorji. Plošča ima izvedeno tudi ozemljitev vseh priključnih okopljenih kablov in RS232 povezave, povezana je z relejno ploščo, ki predstavlja vmesnik za krmiljenje in čitalnik statusov iz merilnikov.

#### **4.17 ELEKTRIČNA INŠTALACIJA MERILNIKOV, SENZORJEV IN POSTAJE META 789**

Napajanje merilnega kioska poteka preko 3 fazne 220 V omrežne napetosti in skupine 20 A trenutnih varovalk in mrežnega RS filtra. Za varnost proti dotiku je vgrajeno tokovno zaščitno stikalo FID 25/0,5 A. Za zaščito pred prenapetostjo skrbijo Zn odvodniki. Ozemljitev je izvedena po TS-N ozemljitvi.

Za napajanje ekoloških merilnikov in postaje META 789, ki se nahajajo v 19" omari, je namenjena faza R, ki je dodatno stabilizirana z magnetnim stabilizatorjem TSF 3 (ISKRA). Napajanje je v 19" omaro pripeljano z nadometnim kablom PGP 3×2,5 mm, ki se s stropa spušča v zanki, da je omogočeno premikanje omare z merilniki. Nadometne OG vtičnice so nameščene na ohišju 19" omare. Od vtičnic do instrumentov je napajanje izvedeno s priključnimi kabli PPL 3×0,75 mm.

Naslednja faza S je namenjena napajanju vakumskih črpalk merilnikov ter svetilkam v kiosku. Kabli so prav tako izvedbe PGP 3×2,5 mm.

Faza T služi za delovanje klima naprave. Ker ima ta hladilno oz. grelno moč cca 3 kVA, ji je namenjena samostojna faza.

Za povezavo merilnikov s postajo META 789 se uporabljam 50 polni konektorji in 10 žilni oklopljeni kabli, ki so enostransko ozemljjeni na ozemljitveni plošči v postaji META 789.

10 žilni oklopljeni kabli se uporabljam tudi pri povezavi postaje META 789 z merilniki omrežne napetosti, senzorji za meteorološke podatke, s senzorjem temperature v postaji kioska in RS232 povezavo s PC-jem. Oklop kablov je ozemljen na zaščitno ploščo v postaji META 789.

V uporabi so tudi dvožilni oklopljeni kabli, ki pa služijo za povezavo zaščitnega termostata in končnega stikala na vratih kioska z postajo META 789. Prav tako so tudi tu oklopi ozemljjeni na zaščitno ploščo v postaji META 789.

#### **4.18 PNEUMATSKE POVEZAVE MERILNIKOV IN ČRPALK**

Za pnevmatsko povezavo med merilniki, kalibratorjem in črpalkami služijo teflonske cevi premera 0,25". Teflon je uporabljen zato, ker ne reagira s plini, ter ne povzroča katalitičnih učinkov in ima dovolj kompaktno strukturo ter tesnost in dolgo življensko dobo. Premer teflonskih cevi je standarden in zato je poenostaljeno spajanje cevi s "Swangelock" elementi, ki zagotavljajo popolno tesnenje.

V ceveh merilne proge od steklene cevi skozi merilnik do črpalke je povsod nižji pritisak, s tem se namreč zagotavlja kvaliteta vzorca, ki bi spremenil karakteristike, če bi potoval skozi kompresor. Izjema je le pri kalibratorju, kjer pa se vstopni medij še dodatno očisti vseh nečistoč in se odpravi vpliv delovanja kompresorja na vzorec.

RAJH-ALATIČ, Z., ALATIČ, T., PATERNOSTER, M. Onesnaženost zraka v Ljubljani na merilnem mestu pri SNG Drama. Referat št.: 1633. Ljubljana, 2003

---

## 5. **REZULTATI IMISIJSKIH IN METEOROLOŠKIH MERITEV**

RAJH-ALATIČ, Z., ALATIČ, T., PATERNOSTER, M. Onesnaženost zraka v Ljubljani na merilnem mestu pri SNG Drama. Referat št.: 1633. Ljubljana, 2003

## 5.1 PREGLED IMISIJSKIH KONCENTRACIJ SO<sub>2</sub>

LOKACIJA MERITEV

Ljubljana – pri Drami

TERMIN MERITEV

19. 9. – 30. 11. 2003

RAZPOLOŽLJIVOST PODATKOV

99,4 %

ŠTEVILO POLURNIH PODATKOV

3412 -

ŠTEVILO URNIH PODATKOV

1746 -

ŠTEVILO DNEVNIH PODATKOV

73 -

URNE KONCENTRACIJE

MAKSIMALNA URNA KONCENTRACIJA SO<sub>2</sub>

218 µg/m<sup>3</sup>

MINIMALNA URNA KONCENTRACIJA SO<sub>2</sub>

0 µg/m<sup>3</sup>

SREDNJA KONCENTRACIJA SO<sub>2</sub> ZA CELOTEN ČAS MERITEV

10 µg/m<sup>3</sup>

ŠTEVILO PRIMEROV URNE KONCENTRACIJE NAD 350 µg/m<sup>3</sup>

0 -

ŠTEVILO PRIMEROV URNE KONCENTRACIJE NAD 410 µg/m<sup>3</sup>

0 -

98 PERCENTILNA VREDNOST POLURNIH KONCENTRACIJ SO<sub>2</sub>

50 µg/m<sup>3</sup>

DNEVNE KONCENTRACIJE

MAKSIMALNA DNEVNA KONCENTRACIJA SO<sub>2</sub>

60 µg/m<sup>3</sup>

MINIMALNA DNEVNA KONCENTRACIJA SO<sub>2</sub>

1 µg/m<sup>3</sup>

SREDNJA VREDNOST DNEVNIH KONCENTRACIJ SO<sub>2</sub>

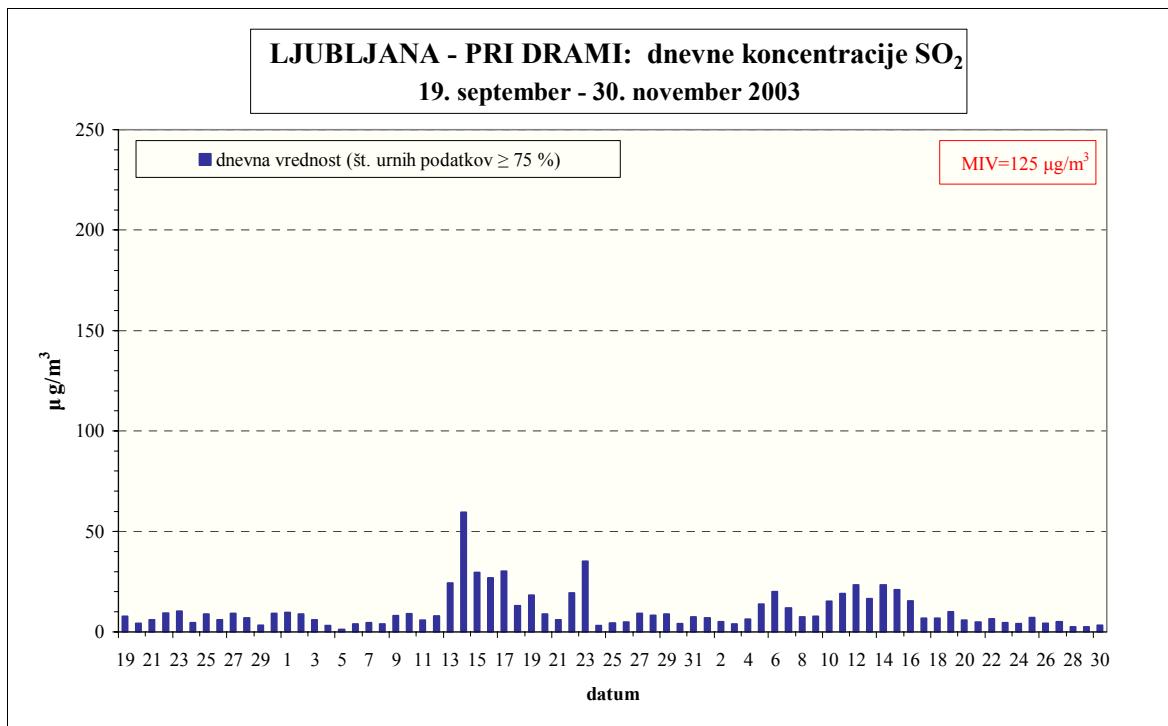
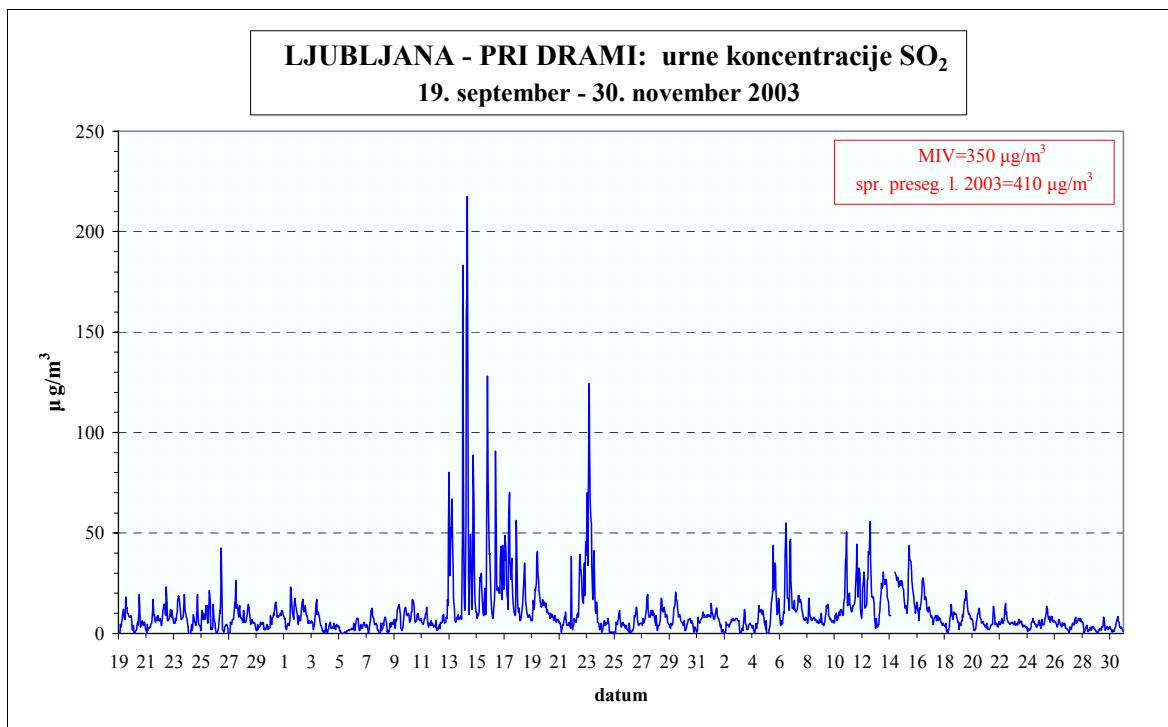
11 µg/m<sup>3</sup>

ŠTEVILO PRIMEROV DNEVNE KONCENTRACIJE NAD 125 µg/m<sup>3</sup>

0 -

RAZREDI PORAZDELITVE	30 minut		cele ure		dnevi	
	št. podatkov	delež	št. podatkov	delež	št. podatkov	delež
0 + 5 µg/m <sup>3</sup>	1353	39,65 %	653	37,40 %	21	28,77 %
6 + 10 µg/m <sup>3</sup>	1105	32,39 %	582	33,33 %	32	43,84 %
11 + 15 µg/m <sup>3</sup>	423	12,40 %	228	13,06 %	4	5,48 %
16 + 20 µg/m <sup>3</sup>	182	5,33 %	101	5,78 %	7	9,59 %
21 + 50 µg/m <sup>3</sup>	285	8,35 %	150	8,59 %	8	10,96 %
51 + 100 µg/m <sup>3</sup>	48	1,41 %	26	1,49 %	1	1,37 %
101 + 125 µg/m <sup>3</sup>	6	0,18 %	1	0,06 %	0	0,00 %
126 + 150 µg/m <sup>3</sup>	3	0,09 %	1	0,06 %	0	0,00 %
151 + 200 µg/m <sup>3</sup>	5	0,15 %	3	0,17 %	0	0,00 %
201 + 250 µg/m <sup>3</sup>	1	0,03 %	1	0,06 %	0	0,00 %
251 + 300 µg/m <sup>3</sup>	1	0,03 %	0	0,00 %	0	0,00 %
301 + 350 µg/m <sup>3</sup>	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %
351 + 410 µg/m <sup>3</sup>	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %
411 + 450 µg/m <sup>3</sup>	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %
451 + 500 µg/m <sup>3</sup>	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %
501 + 550 µg/m <sup>3</sup>	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %
551 + 600 µg/m <sup>3</sup>	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %
601 + 650 µg/m <sup>3</sup>	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %
651 + 700 µg/m <sup>3</sup>	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %
≥ 701 µg/m <sup>3</sup>	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %
Skupaj:	3412	100 %	1746	100 %	73	100 %

RAJH-ALATIČ, Z., ALATIČ, T., PATERNOSTER, M. Onesnaženost zraka v Ljubljani na merilnem mestu pri SNG Drama. Referat št.: 1633. Ljubljana, 2003



RAJH-ALATIČ, Z., ALATIČ, T., PATERNOSTER, M. Onesnaženost zraka v Ljubljani na merilnem mestu pri SNG Drama. Referat št.: 1633. Ljubljana, 2003

## 5.2 PREGLED IMISIJSKIH KONCENTRACIJ NO<sub>2</sub>

LOKACIJA MERITEV

Ljubljana – pri Drami

TERMIN MERITEV

19. 9. – 30. 11. 2003

RAZPOLOŽLJIVOST PODATKOV

99,2 %

ŠTEVILO POLURNIH PODATKOV

3400 -

ŠTEVILO URNIH PODATKOV

1738 -

ŠTEVILO DNEVNIH PODATKOV

72 -

URNE KONCENTRACIJE

MAKSIMALNA URNA KONCENTRACIJA NO<sub>2</sub>

54 µg/m<sup>3</sup>

MINIMALNA URNA KONCENTRACIJA NO<sub>2</sub>

0 µg/m<sup>3</sup>

SREDNJA KONCENTRACIJA NO<sub>2</sub> ZA CELOTEN ČAS MERITEV

12 µg/m<sup>3</sup>

ŠTEVILO PRIMEROV URNE KONCENTRACIJE NAD 200 µg/m<sup>3</sup>

0 -

ŠTEVILO PRIMEROV URNE KONCENTRACIJE NAD 240 µg/m<sup>3</sup>

0 -

98 PERCENTILNA VREDNOST POLURNIH KONCENTRACIJ NO<sub>2</sub>

37 µg/m<sup>3</sup>

DNEVNE KONCENTRACIJE

MAKSIMALNA DNEVNA KONCENTRACIJA NO<sub>2</sub>

35 µg/m<sup>3</sup>

MINIMALNA DNEVNA KONCENTRACIJA NO<sub>2</sub>

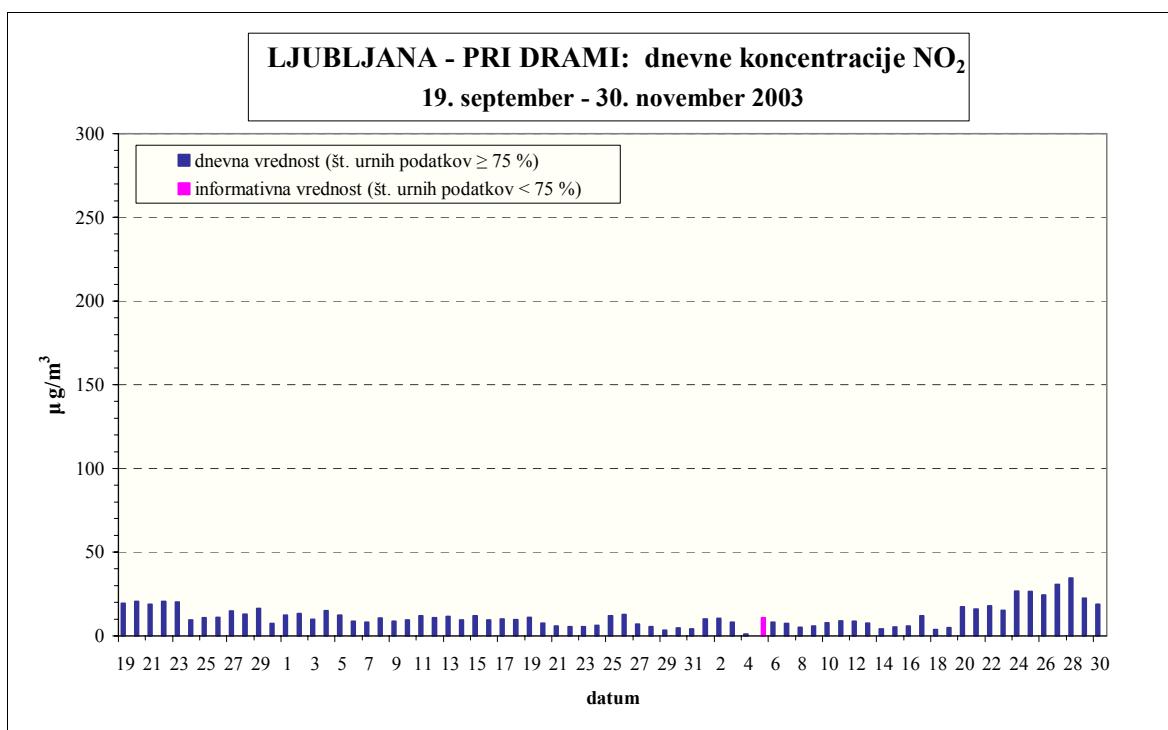
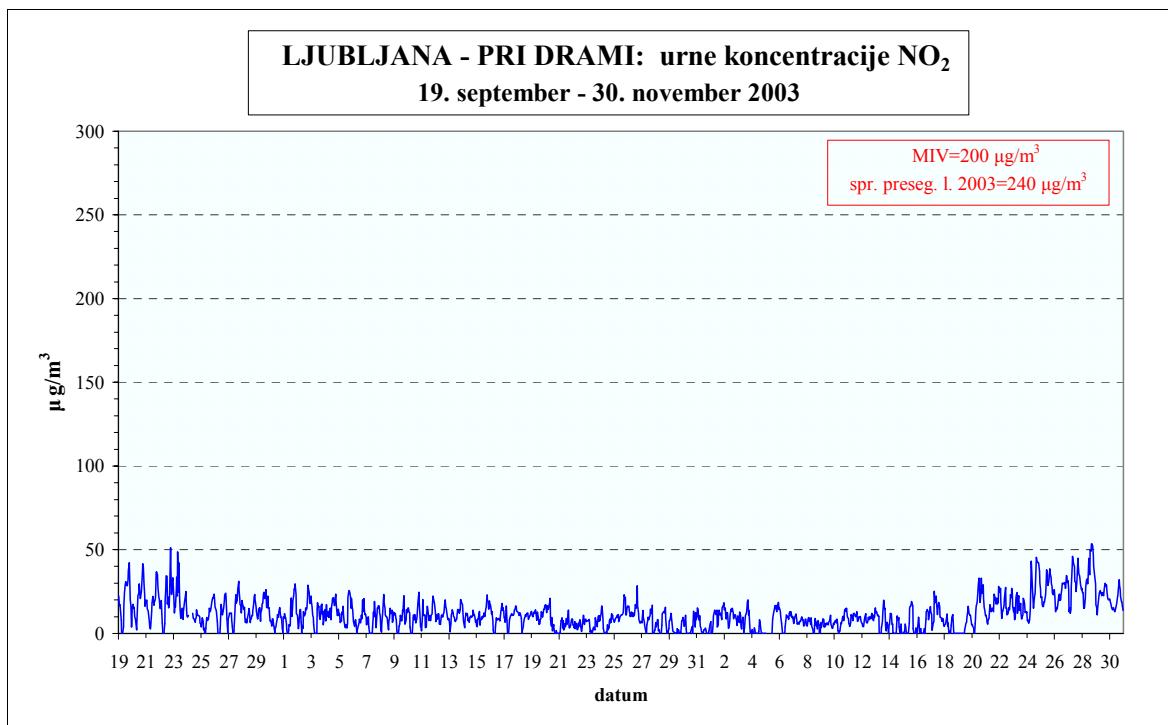
1 µg/m<sup>3</sup>

SREDNJA VREDNOST DNEVNIH KONCENTRACIJ NO<sub>2</sub>

12 µg/m<sup>3</sup>

RAZREDI PORAZDELITVE	30 minut		cele ure		dnevi	
	št. podatkov	delež	št. podatkov	delež	št. podatkov	delež
0 + 5 µg/m <sup>3</sup>	784	23,06 %	394	22,67 %	7	9,72 %
6 + 10 µg/m <sup>3</sup>	862	25,35 %	438	25,20 %	27	37,50 %
11 + 15 µg/m <sup>3</sup>	824	24,24 %	437	25,14 %	21	29,17 %
16 + 20 µg/m <sup>3</sup>	399	11,74 %	205	11,80 %	8	11,11 %
21 + 50 µg/m <sup>3</sup>	522	15,35 %	260	14,96 %	9	12,50 %
51 + 100 µg/m <sup>3</sup>	9	0,26 %	4	0,23 %	0	0,00 %
101 + 125 µg/m <sup>3</sup>	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %
126 + 150 µg/m <sup>3</sup>	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %
151 + 200 µg/m <sup>3</sup>	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %
201 + 240 µg/m <sup>3</sup>	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %
241 + 300 µg/m <sup>3</sup>	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %
301 + 350 µg/m <sup>3</sup>	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %
351 + 400 µg/m <sup>3</sup>	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %
401 + 450 µg/m <sup>3</sup>	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %
451 + 500 µg/m <sup>3</sup>	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %
501 + 550 µg/m <sup>3</sup>	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %
551 + 600 µg/m <sup>3</sup>	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %
601 + 650 µg/m <sup>3</sup>	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %
651 + 700 µg/m <sup>3</sup>	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %
≥ 701 µg/m <sup>3</sup>	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %
Skupaj:	3400	100 %	1738	100 %	72	100 %

RAJH-ALATIČ, Z., ALATIČ, T., PATERNOSTER, M. Onesnaženost zraka v Ljubljani na merilnem mestu pri SNG Drama. Referat št.: 1633. Ljubljana, 2003



RAJH-ALATIČ, Z., ALATIČ, T., PATERNOSTER, M. Onesnaženost zraka v Ljubljani na merilnem mestu pri SNG Drama. Referat št.: 1633. Ljubljana, 2003

### 5.3 PREGLED IMISIJSKIH KONCENTRACIJ NO<sub>x</sub>

LOKACIJA MERITEV

Ljubljana – pri Drami

TERMIN MERITEV

19. 9. – 30. 11. 2003

RAZPOLOŽLJIVOST PODATKOV

99,2 %

ŠTEVILO POLURNIH PODATKOV

3401 -

ŠTEVILO URNIH PODATKOV

1738 -

ŠTEVILO DNEVNIH PODATKOV

72 -

URNE KONCENTRACIJE

MAKSIMALNA URNA KONCENTRACIJA NO<sub>x</sub>

280 µg/m<sup>3</sup>

MINIMALNA URNA KONCENTRACIJA NO<sub>x</sub>

2 µg/m<sup>3</sup>

SREDNJA KONCENTRACIJA NO<sub>x</sub> ZA CELOTEN ČAS MERITEV

65 µg/m<sup>3</sup>

ŠTEVILO PRIMEROV URNE KONCENTRACIJE NAD 200 µg/m<sup>3</sup>

39 -

ŠTEVILO PRIMEROV URNE KONCENTRACIJE NAD 240 µg/m<sup>3</sup>

10 -

98 PERCENTILNA VREDNOST POLURNIH KONCENTRACIJ NO<sub>x</sub>

206 µg/m<sup>3</sup>

DNEVNE KONCENTRACIJE

MAKSIMALNA DNEVNA KONCENTRACIJA NO<sub>x</sub>

157 µg/m<sup>3</sup>

MINIMALNA DNEVNA KONCENTRACIJA NO<sub>x</sub>

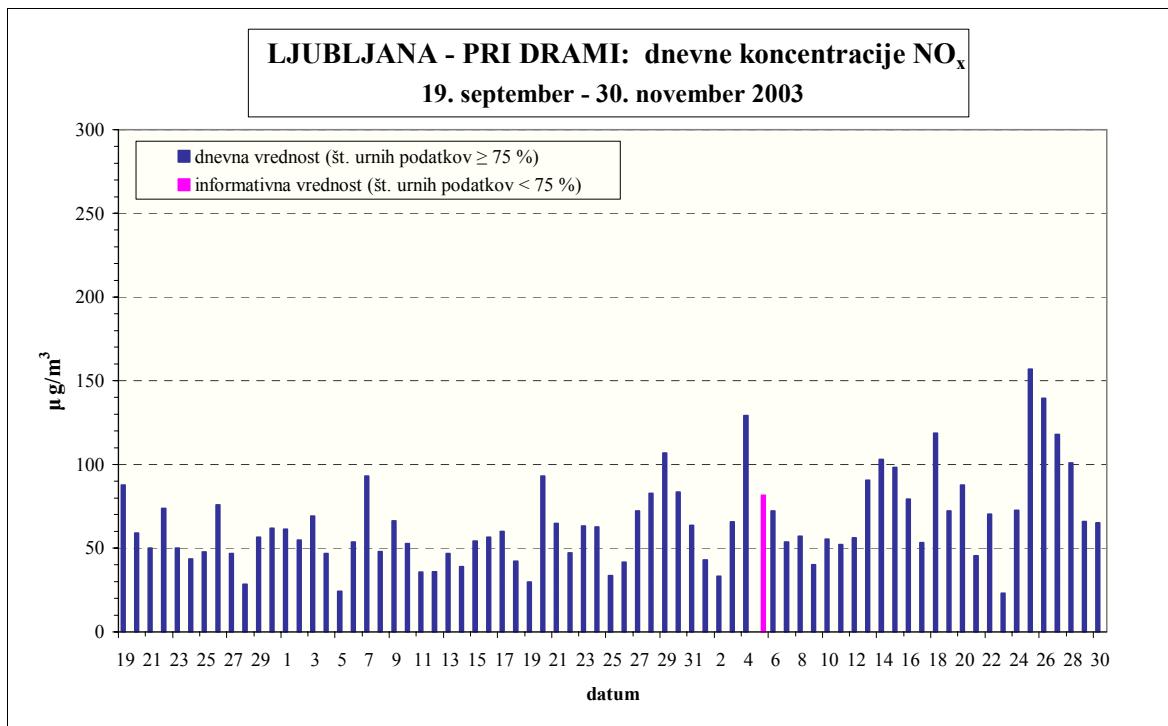
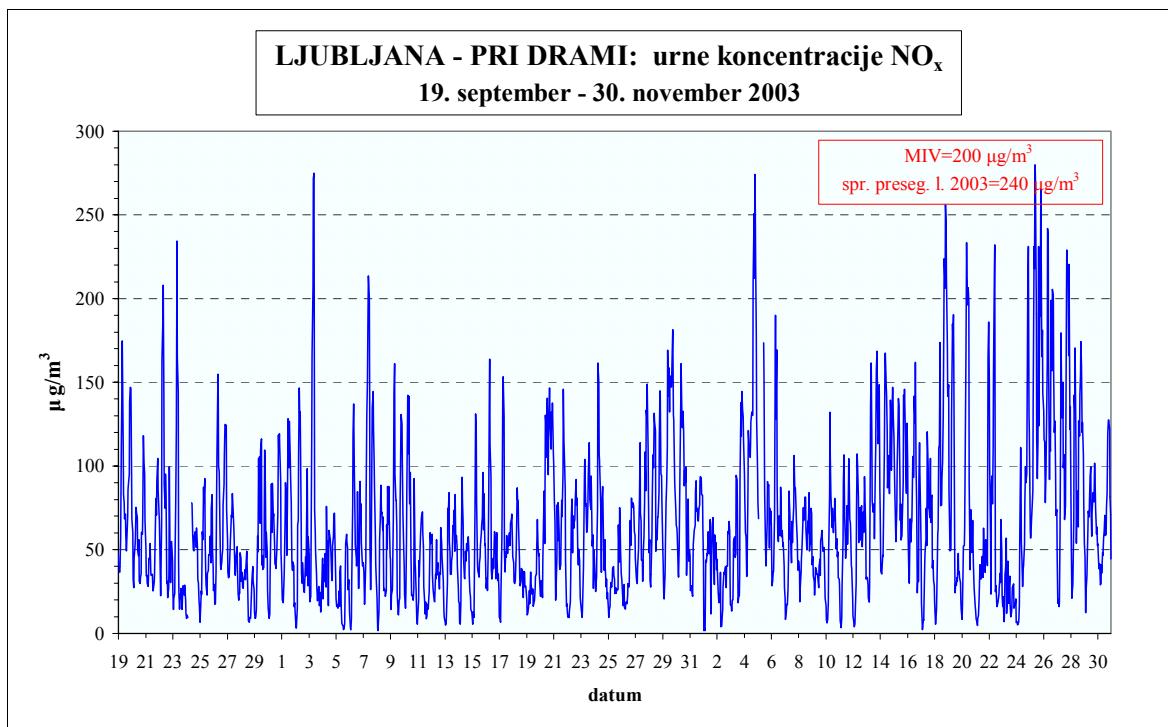
23 µg/m<sup>3</sup>

SREDNJA VREDNOST DNEVNIH KONCENTRACIJ NO<sub>x</sub>

65 µg/m<sup>3</sup>

RAZREDI PORAZDELITVE	30 minut		cele ure		dnevi	
	št. podatkov	delež	št. podatkov	delež	št. podatkov	delež
0 + 5 µg/m <sup>3</sup>	44	1,29 %	22	1,27 %	0	0,00 %
6 + 10 µg/m <sup>3</sup>	96	2,82 %	57	3,28 %	0	0,00 %
11 + 15 µg/m <sup>3</sup>	111	3,26 %	50	2,88 %	0	0,00 %
16 + 20 µg/m <sup>3</sup>	179	5,26 %	87	5,01 %	0	0,00 %
21 + 50 µg/m <sup>3</sup>	1125	33,08 %	581	33,43 %	21	29,17 %
51 + 100 µg/m <sup>3</sup>	1196	35,17 %	622	35,79 %	43	59,72 %
101 + 125 µg/m <sup>3</sup>	240	7,06 %	116	6,67 %	5	6,94 %
126 + 150 µg/m <sup>3</sup>	187	5,50 %	102	5,87 %	2	2,78 %
151 + 200 µg/m <sup>3</sup>	146	4,29 %	62	3,57 %	1	1,39 %
201 + 240 µg/m <sup>3</sup>	52	1,53 %	29	1,67 %	0	0,00 %
241 + 300 µg/m <sup>3</sup>	24	0,71 %	10	0,58 %	0	0,00 %
301 + 350 µg/m <sup>3</sup>	1	0,03 %	0	0,00 %	0	0,00 %
351 + 400 µg/m <sup>3</sup>	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %
401 + 450 µg/m <sup>3</sup>	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %
451 + 500 µg/m <sup>3</sup>	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %
501 + 550 µg/m <sup>3</sup>	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %
551 + 600 µg/m <sup>3</sup>	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %
601 + 650 µg/m <sup>3</sup>	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %
651 + 700 µg/m <sup>3</sup>	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %
≥ 701 µg/m <sup>3</sup>	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %
Skupaj:	3401	100 %	1738	100 %	72	100 %

RAJH-ALATIČ, Z., ALATIČ, T., PATERNOSTER, M. Onesnaženost zraka v Ljubljani na merilnem mestu pri SNG Drama. Referat št.: 1633. Ljubljana, 2003



RAJH-ALATIČ, Z., ALATIČ, T., PATERNOSTER, M. Onesnaženost zraka v Ljubljani na merilnem mestu pri SNG Drama. Referat št.: 1633. Ljubljana, 2003

## 5.4 PREGLED IMISIJSKIH KONCENTRACIJ O<sub>3</sub>

### LOKACIJA MERITEV

Ljubljana – pri Drami

### TERMIN MERITEV

19. 9. – 30. 11. 2003

### RAZPOLOŽLJIVOST PODATKOV

ŠTEVILO POLURNIH PODATKOV	99,4	%
ŠTEVILO URNIH PODATKOV	3406	-
ŠTEVILO DNEVNIH PODATKOV	1742	-
	72	-

### URNE KONCENTRACIJE

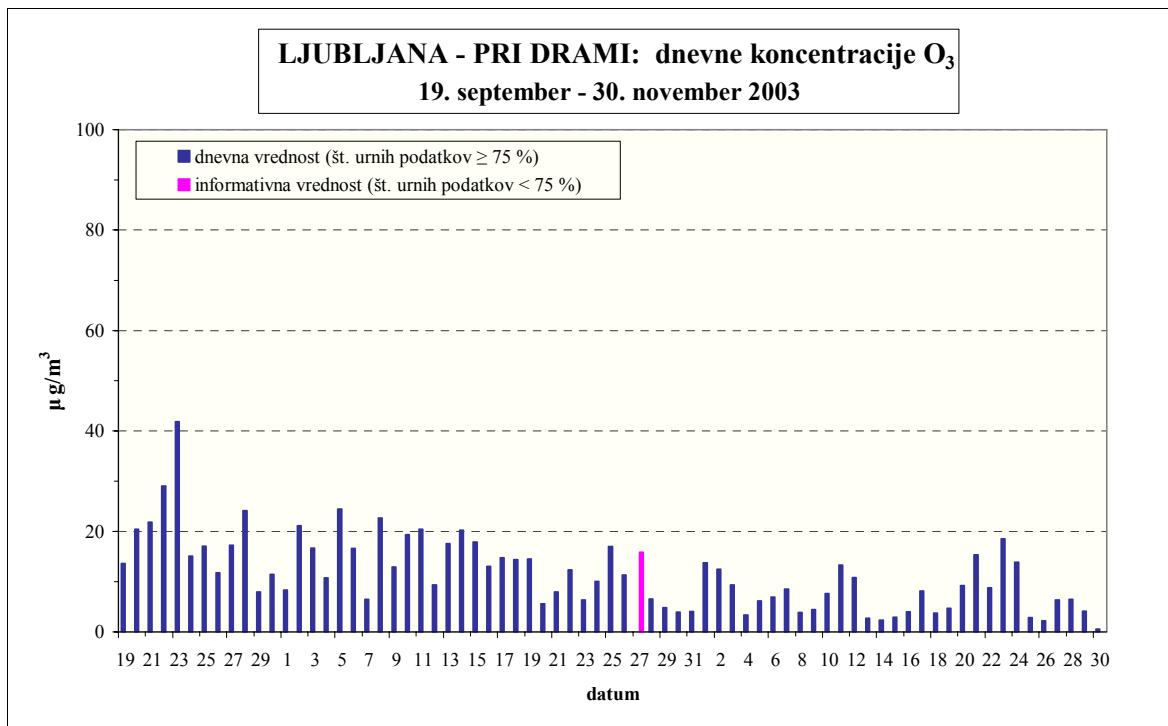
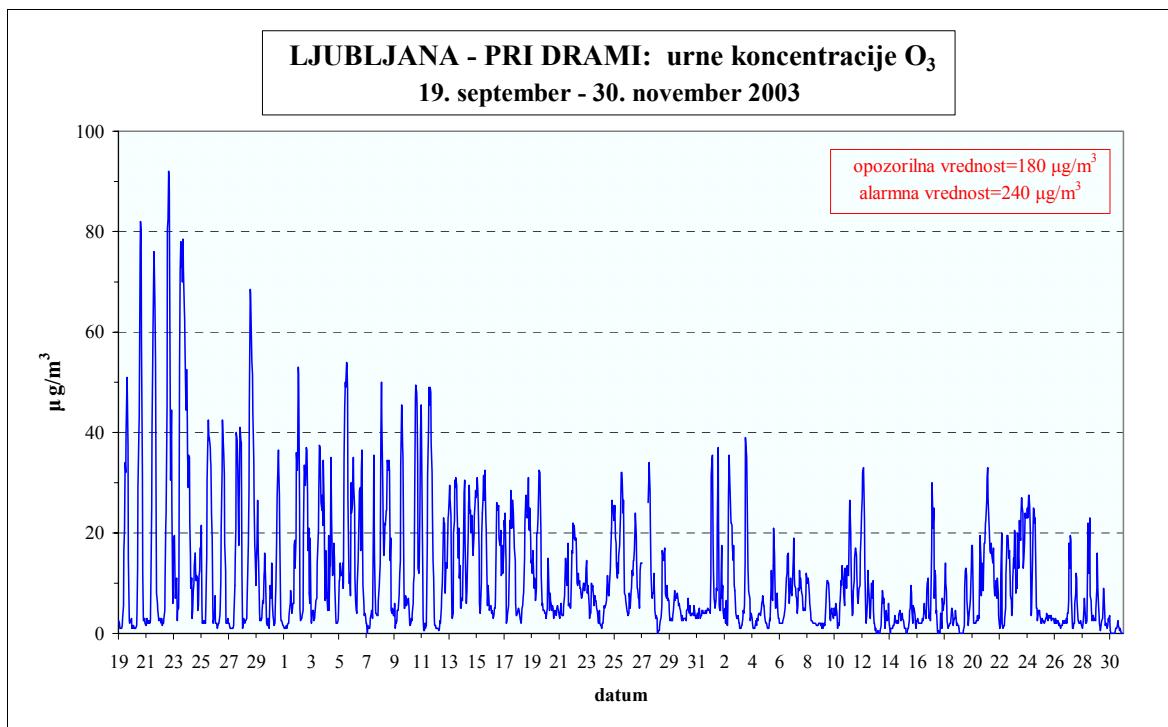
MAKSIMALNA URNA KONCENTRACIJA O <sub>3</sub>	92	µg/m <sup>3</sup>
MINIMALNA URNA KONCENTRACIJA O <sub>3</sub>	0	µg/m <sup>3</sup>
<b>SREDNJA KONCENTRACIJA O<sub>3</sub> ZA CELOTEN ČAS MERITEV</b>	<b>12</b>	<b>µg/m<sup>3</sup></b>
ŠTEVILO PRIMEROV URNE KONCENTRACIJE NAD 180 µg/m <sup>3</sup>	0	-
ŠTEVILO PRIMEROV URNE KONCENTRACIJE NAD 240 µg/m <sup>3</sup>	0	-
98 PERCENTILNA VREDNOST POLURNIH KONCENTRACIJ O <sub>3</sub>	51	µg/m <sup>3</sup>

### DNEVNE KONCENTRACIJE

MAKSIMALNA DNEVNA KONCENTRACIJA O <sub>3</sub>	42	µg/m <sup>3</sup>
MINIMALNA DNEVNA KONCENTRACIJA O <sub>3</sub>	1	µg/m <sup>3</sup>
<b>SREDNJA VREDNOST DNEVNIH KONCENTRACIJ O<sub>3</sub></b>	<b>12</b>	<b>µg/m<sup>3</sup></b>

RAZREDI PORAZDELITVE	30 minut		cele ure		dnevi	
	št. podatkov	delež	št. podatkov	delež	št. podatkov	delež
0 + 5 µg/m <sup>3</sup>	1599	46,95 %	788	45,24 %	16	22,22 %
6 + 10 µg/m <sup>3</sup>	568	16,68 %	306	17,57 %	18	25,00 %
11 + 15 µg/m <sup>3</sup>	336	9,86 %	184	10,56 %	17	23,61 %
16 + 20 µg/m <sup>3</sup>	237	6,96 %	126	7,23 %	11	15,28 %
21 + 50 µg/m <sup>3</sup>	593	17,41 %	300	17,22 %	10	13,89 %
51 + 100 µg/m <sup>3</sup>	73	2,14 %	38	2,18 %	0	0,00 %
101 + 140 µg/m <sup>3</sup>	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %
141 + 180 µg/m <sup>3</sup>	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %
181 + 220 µg/m <sup>3</sup>	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %
221 + 240 µg/m <sup>3</sup>	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %
241 + 300 µg/m <sup>3</sup>	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %
301 + 360 µg/m <sup>3</sup>	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %
361 + 410 µg/m <sup>3</sup>	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %
411 + 450 µg/m <sup>3</sup>	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %
451 + 500 µg/m <sup>3</sup>	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %
501 + 550 µg/m <sup>3</sup>	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %
551 + 600 µg/m <sup>3</sup>	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %
601 + 650 µg/m <sup>3</sup>	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %
651 + 700 µg/m <sup>3</sup>	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %
≥ 701 µg/m <sup>3</sup>	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %
<b>Skupaj:</b>	<b>3406</b>	<b>100 %</b>	<b>1742</b>	<b>100 %</b>	<b>72</b>	<b>100 %</b>

RAJH-ALATIČ, Z., ALATIČ, T., PATERNOSTER, M. Onesnaženost zraka v Ljubljani na merilnem mestu pri SNG Drama. Referat št.: 1633. Ljubljana, 2003



## 5.5 PREGLED IMISIJSKIH KONCENTRACIJ CO

LOKACIJA MERITEV

Ljubljana – pri Drami

TERMIN MERITEV

19. 9. – 30. 11. 2003

RAZPOLOŽLJIVOST PODATKOV

99,8 %

ŠTEVILO POLURNIH PODATKOV

3423 -

ŠTEVILO URNIH PODATKOV

1752 -

ŠTEVILO DNEVNIH PODATKOV

73 -

URNE KONCENTRACIJE

MAKSIMALNA URNA KONCENTRACIJA CO

10,53 mg/m<sup>3</sup>

MINIMALNA URNA KONCENTRACIJA CO

0,38 mg/m<sup>3</sup>

SREDNJA KONCENTRACIJA CO ZA CELOTEN ČAS MERITEV

2,70 mg/m<sup>3</sup>

98 PERCENTILNA VREDNOST POLURNIH KONCENTRACIJ CO

6,80 mg/m<sup>3</sup>

DNEVNE KONCENTRACIJE

MAKSIMALNA DNEVNA KONCENTRACIJA CO

5,09 mg/m<sup>3</sup>

MINIMALNA DNEVNA KONCENTRACIJA CO

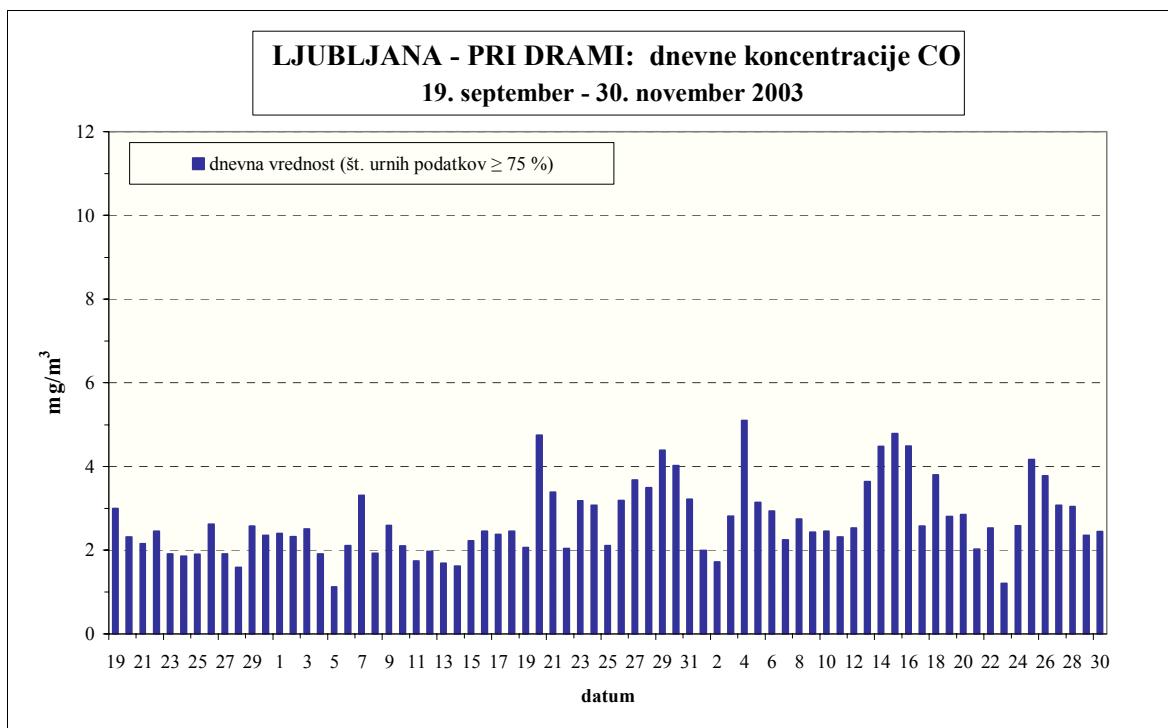
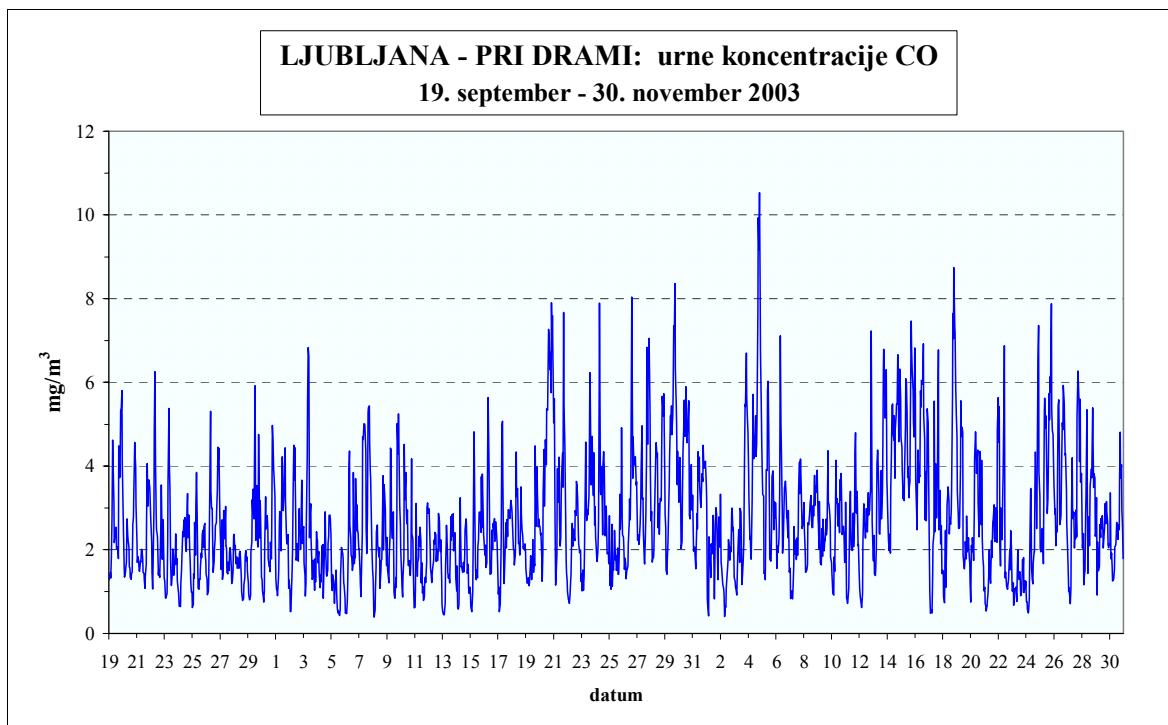
1,12 mg/m<sup>3</sup>

SREDNJA VREDNOST DNEVNIH KONCENTRACIJ CO

2,70 mg/m<sup>3</sup>

RAZREDI PORAZDELITVE	30 minut		cele ure		dnevi	
	št. podatkov	delež	št. podatkov	delež	št. podatkov	delež
0,00 + 0,20 mg/m <sup>3</sup>	12	0,35 %	3	0,17 %	0	0,00 %
0,21 + 0,40 mg/m <sup>3</sup>	7	0,20 %	1	0,06 %	0	0,00 %
0,41 + 0,60 mg/m <sup>3</sup>	61	1,78 %	30	1,71 %	0	0,00 %
0,61 + 0,80 mg/m <sup>3</sup>	87	2,54 %	42	2,40 %	0	0,00 %
0,81 + 1,00 mg/m <sup>3</sup>	126	3,68 %	63	3,60 %	0	0,00 %
1,01 + 1,20 mg/m <sup>3</sup>	153	4,47 %	71	4,05 %	1	1,37 %
1,21 + 1,40 mg/m <sup>3</sup>	211	6,16 %	103	5,88 %	1	1,37 %
1,41 + 1,60 mg/m <sup>3</sup>	230	6,72 %	124	7,08 %	1	1,37 %
1,61 + 1,80 mg/m <sup>3</sup>	227	6,63 %	119	6,79 %	4	5,48 %
1,81 + 2,00 mg/m <sup>3</sup>	226	6,60 %	103	5,88 %	8	10,96 %
2,01 + 2,50 mg/m <sup>3</sup>	516	15,07 %	293	16,72 %	22	30,14 %
2,51 + 3,00 mg/m <sup>3</sup>	417	12,18 %	240	13,70 %	14	19,18 %
3,01 + 3,50 mg/m <sup>3</sup>	312	9,11 %	135	7,71 %	10	13,70 %
3,51 + 4,00 mg/m <sup>3</sup>	221	6,46 %	116	6,62 %	4	5,48 %
4,01 + 4,50 mg/m <sup>3</sup>	171	5,00 %	91	5,19 %	5	6,85 %
4,51 + 5,00 mg/m <sup>3</sup>	148	4,32 %	61	3,48 %	2	2,74 %
5,01 + 5,50 mg/m <sup>3</sup>	98	2,86 %	59	3,37 %	1	1,37 %
5,51 + 6,00 mg/m <sup>3</sup>	69	2,02 %	40	2,28 %	0	0,00 %
6,01 + 6,50 mg/m <sup>3</sup>	48	1,40 %	18	1,03 %	0	0,00 %
≥ 6,51 mg/m <sup>3</sup>	83	2,42 %	40	2,28 %	0	0,00 %
Skupaj:	3423	100 %	1752	100 %	73	100 %

RAJH-ALATIČ, Z., ALATIČ, T., PATERNOSTER, M. Onesnaženost zraka v Ljubljani na merilnem mestu pri SNG Drama. Referat št.: 1633. Ljubljana, 2003



RAJH-ALATIČ, Z., ALATIČ, T., PATERNOSTER, M. Onesnaženost zraka v Ljubljani na merilnem mestu pri SNG Drama. Referat št.: 1633. Ljubljana, 2003

## 5.6 PREGLED IMISIJSKIH KONCENTRACIJ BENZENA

LOKACIJA MERITEV

Ljubljana – pri Drami

TERMIN MERITEV

19. 9. – 30. 11. 2003

RAZPOLOŽLJIVOST PODATKOV

93,8 %

ŠTEVILO POLURNIH PODATKOV

3288 -

ŠTEVILO URNIH PODATKOV

1646 -

ŠTEVILO DNEVNIH PODATKOV

67 -

URNE KONCENTRACIJE

MAKSIMALNA URNA KONCENTRACIJA BENZENA

25,4  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

MINIMALNA URNA KONCENTRACIJA BENZENA

0,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

SREDNJA KONC. BENZENA ZA CELOTEN ČAS MERITEV

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

98 PERCENTILNA VREDNOST POLURNIH KONC. BENZENA

12,7  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

DNEVNE KONCENTRACIJE

MAKSIMALNA DNEVNA KONCENTRACIJA BENZENA

8,7  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

MINIMALNA DNEVNA KONCENTRACIJA BENZENA

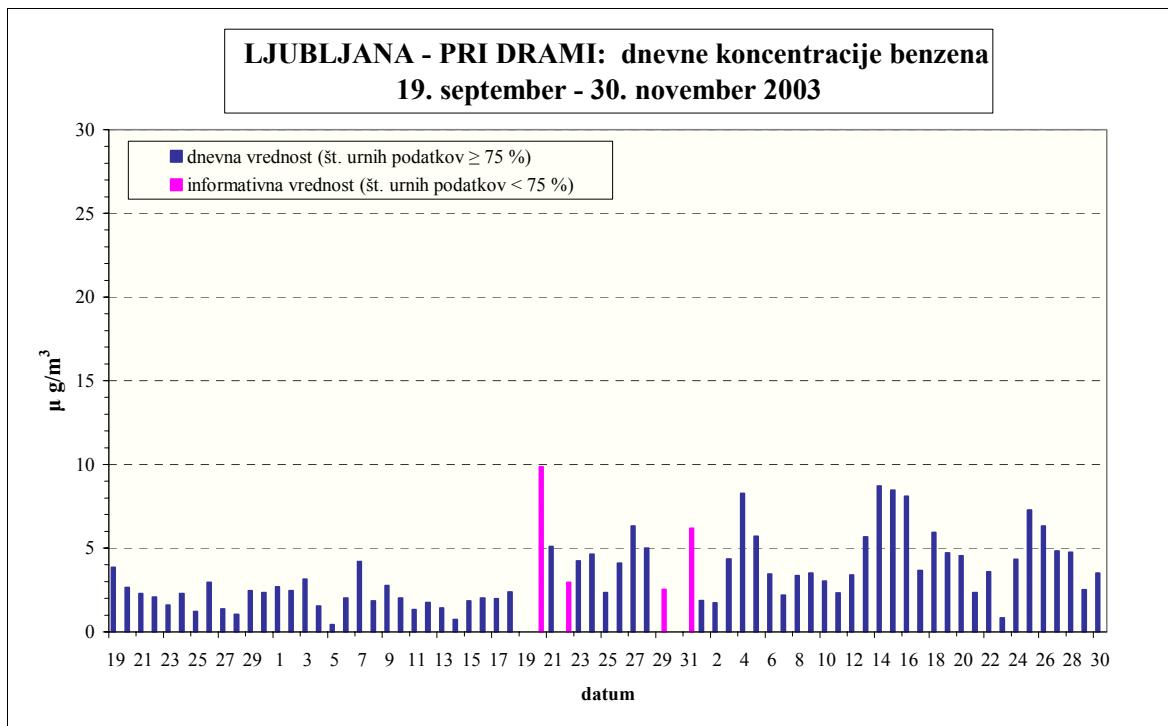
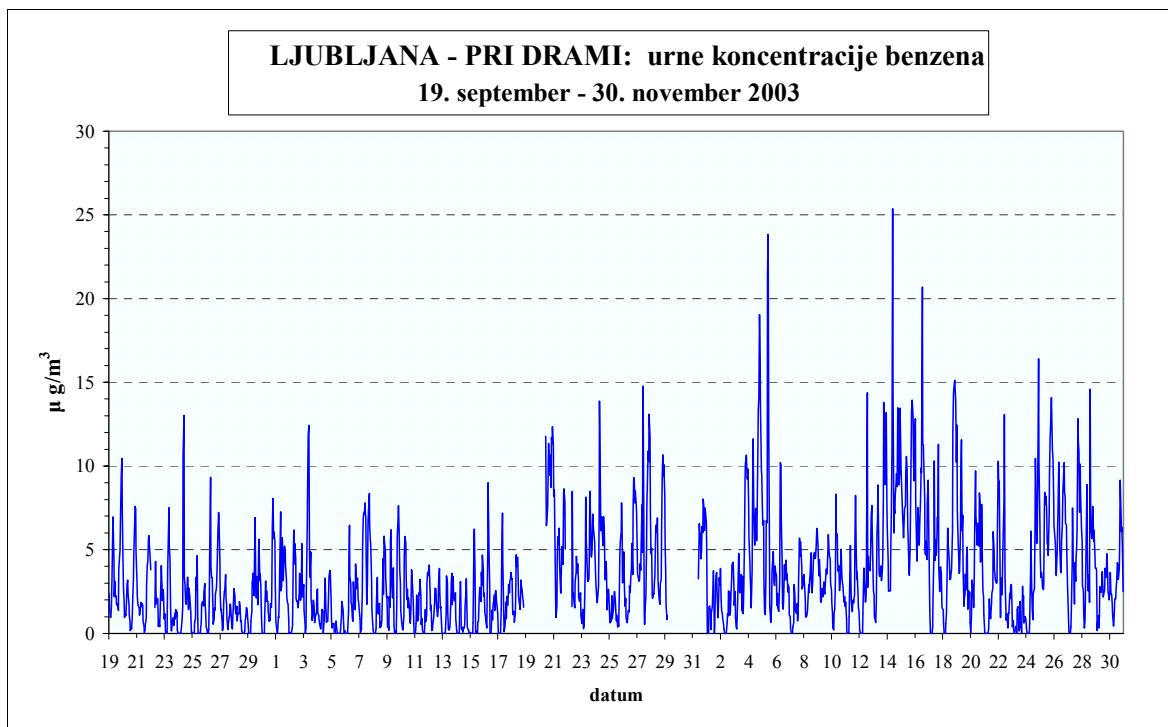
0,4  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

SREDNJA VREDNOST DNEVNIH KONCENTRACIJ BENZENA

3,4  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

RAZREDI PORAZDELITVE	30 minut		cele ure		dnevi	
	št. podatkov	delež	št. podatkov	delež	št. podatkov	delež
0,0 + 1,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	793	24,12 %	382	23,21 %	3	4,48 %
1,1 + 2,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	567	17,24 %	288	17,50 %	13	19,40 %
2,1 + 3,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	477	14,51 %	237	14,40 %	19	28,36 %
3,1 + 4,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	403	12,26 %	210	12,76 %	10	14,93 %
4,1 + 5,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	250	7,60 %	131	7,96 %	11	16,42 %
5,1 + 6,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	192	5,84 %	94	5,71 %	4	5,97 %
6,1 + 7,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	161	4,90 %	83	5,04 %	2	2,99 %
7,1 + 8,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	115	3,50 %	63	3,83 %	1	1,49 %
8,1 + 9,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	89	2,71 %	38	2,31 %	4	5,97 %
9,1 + 10,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	65	1,98 %	29	1,76 %	0	0,00 %
10,1 + 12,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	86	2,62 %	50	3,04 %	0	0,00 %
12,1 + 14,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	50	1,52 %	24	1,46 %	0	0,00 %
14,1 + 16,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	18	0,55 %	10	0,61 %	0	0,00 %
16,1 + 18,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	5	0,15 %	2	0,12 %	0	0,00 %
18,1 + 20,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	9	0,27 %	1	0,06 %	0	0,00 %
20,1 + 25,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	6	0,18 %	3	0,18 %	0	0,00 %
25,1 + 30,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0	0,00 %	1	0,06 %	0	0,00 %
30,1 + 35,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	2	0,06 %	0	0,00 %	0	0,00 %
35,1 + 40,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %
≥ 40,1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %
Skupaj:	3288	100 %	1646	100 %	64	100 %

RAJH-ALATIČ, Z., ALATIČ, T., PATERNOSTER, M. Onesnaženost zraka v Ljubljani na merilnem mestu pri SNG Drama. Referat št.: 1633. Ljubljana, 2003



RAJH-ALATIČ, Z., ALATIČ, T., PATERNOSTER, M. Onesnaženost zraka v Ljubljani na merilnem mestu pri SNG Drama. Referat št.: 1633. Ljubljana, 2003

## 5.7 PREGLED IMISIJSKIH KONCENTRACIJ TOLUENA

LOKACIJA MERITEV

Ljubljana – pri Drami

TERMIN MERITEV

19. 9. – 30. 11. 2003

RAZPOLOŽLJIVOST PODATKOV

93,8 %

ŠTEVILO POLURNIH PODATKOV

3288 -

ŠTEVILO URNIH PODATKOV

1646 -

ŠTEVILO DNEVNIH PODATKOV

67 -

URNE KONCENTRACIJE

MAKSIMALNA URNA KONCENTRACIJA TOLUENA

59,2  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

MINIMALNA URNA KONCENTRACIJA TOLUENA

0,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

SREDNJA KONC. TOLUENA ZA CELOTEN ČAS MERITEV

15,9  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

98 PERCENTILNA VREDNOST POLURNIH KONC. TOLUENA

42,7  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

DNEVNE KONCENTRACIJE

MAKSIMALNA DNEVNA KONCENTRACIJA TOLUENA

32,1  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

MINIMALNA DNEVNA KONCENTRACIJA TOLUENA

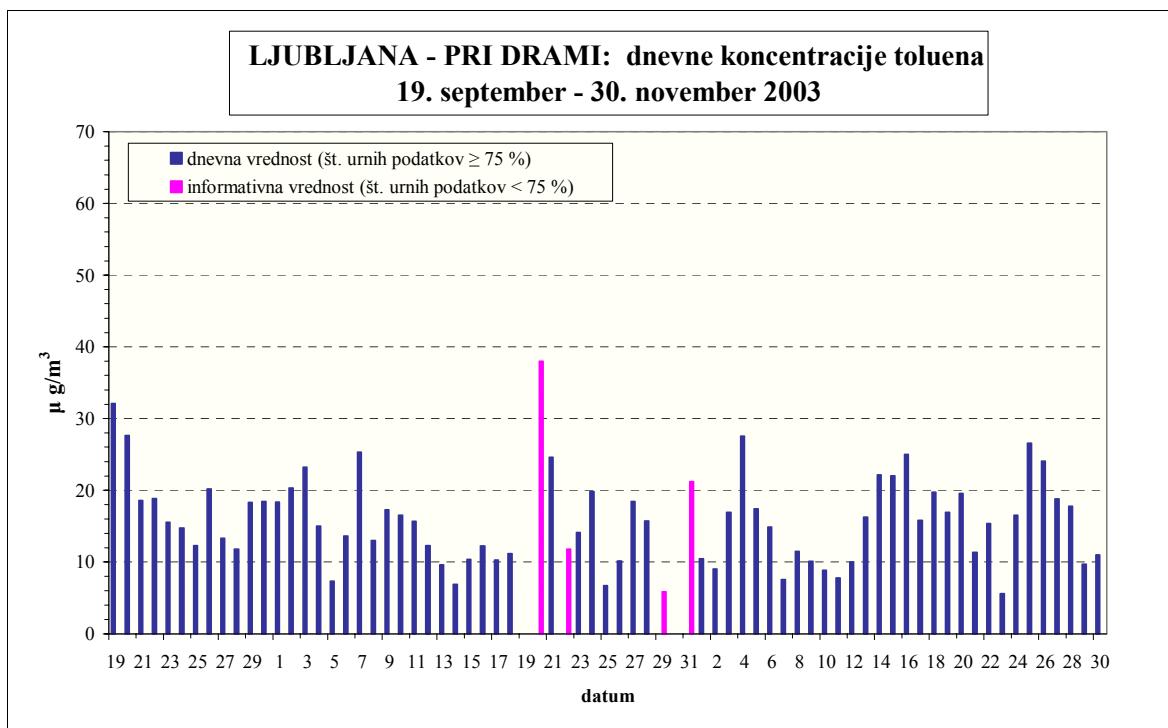
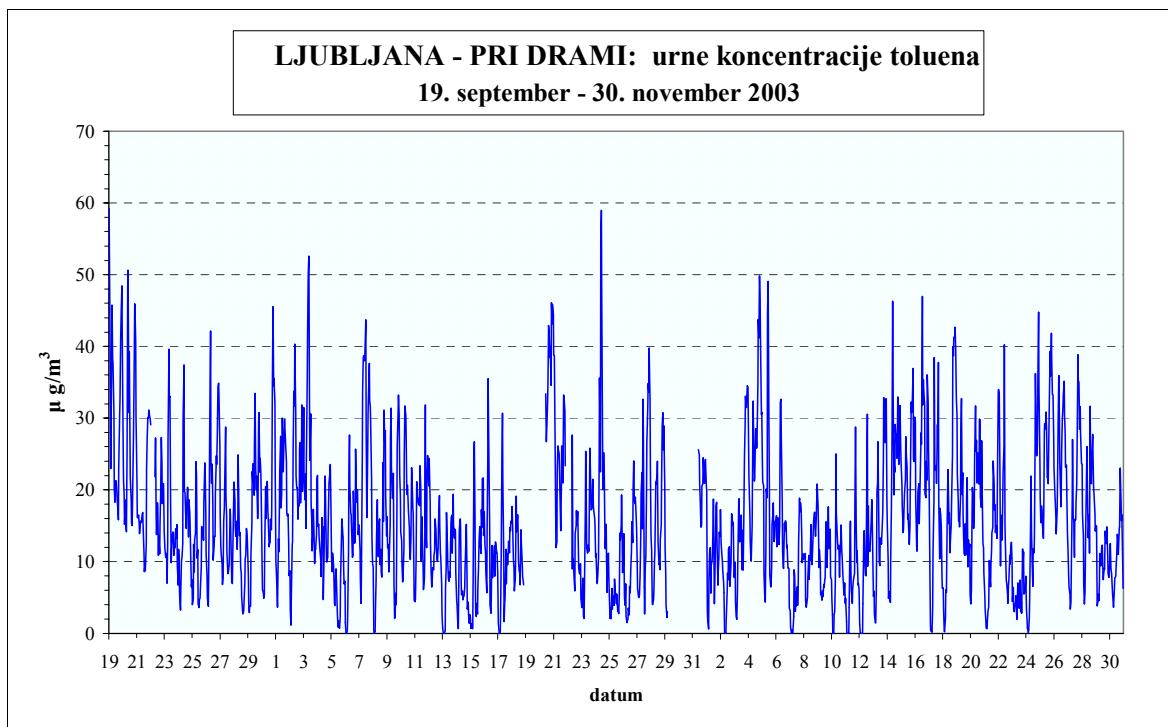
5,6  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

SREDNJA VREDNOST DNEVNIH KONCENTRACIJ TOLUENA

15,8  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

RAZREDI PORAZDELITVE	30 minut		cele ure		dnevi	
	št. podatkov	delež	št. podatkov	delež	št. podatkov	delež
0,0 + 2,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	171	5,20 %	74	4,50 %	0	0,00 %
2,1 + 4,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	155	4,71 %	83	5,04 %	0	0,00 %
4,1 + 6,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	227	6,90 %	109	6,62 %	1	1,49 %
6,1 + 8,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	233	7,09 %	120	7,29 %	5	7,46 %
8,1 + 10,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	263	8,00 %	125	7,59 %	5	7,46 %
10,1 + 12,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	287	8,73 %	157	9,54 %	10	14,93 %
12,1 + 14,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	292	8,88 %	130	7,90 %	6	8,96 %
14,1 + 16,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	262	7,97 %	159	9,66 %	9	13,43 %
16,1 + 18,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	249	7,57 %	113	6,87 %	8	11,94 %
18,1 + 20,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	214	6,51 %	100	6,08 %	10	14,93 %
20,1 + 22,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	152	4,62 %	85	5,16 %	2	2,99 %
22,1 + 24,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	130	3,95 %	71	4,31 %	3	4,48 %
24,1 + 26,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	116	3,53 %	52	3,16 %	4	5,97 %
26,1 + 28,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	86	2,62 %	50	3,04 %	3	4,48 %
28,1 + 30,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	83	2,52 %	36	2,19 %	0	0,00 %
30,1 + 35,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	185	5,63 %	101	6,14 %	1	1,49 %
35,1 + 40,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	82	2,49 %	37	2,25 %	0	0,00 %
40,1 + 45,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	59	1,79 %	23	1,40 %	0	0,00 %
45,1 + 50,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	25	0,76 %	15	0,91 %	0	0,00 %
≥ 50,1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	17	0,52 %	6	0,36 %	0	0,00 %
Skupaj:	3288	100 %	1646	100 %	67	100 %

RAJH-ALATIČ, Z., ALATIČ, T., PATERNOSTER, M. Onesnaženost zraka v Ljubljani na merilnem mestu pri SNG Drama. Referat št.: 1633. Ljubljana, 2003



RAJH-ALATIČ, Z., ALATIČ, T., PATERNOSTER, M. Onesnaženost zraka v Ljubljani na merilnem mestu pri SNG Drama. Referat št.: 1633. Ljubljana, 2003

## 5.8 PREGLED IMISIJSKIH KONCENTRACIJ M&P-KSILENA

LOKACIJA MERITEV

Ljubljana – pri Drami

TERMIN MERITEV

19. 9. – 30. 11. 2003

RAZPOLOŽLJIVOST PODATKOV

93,8 %

ŠTEVILO POLURNIH PODATKOV

3288 -

ŠTEVILO URNIH PODATKOV

1646 -

ŠTEVILO DNEVNIH PODATKOV

67 -

URNE KONCENTRACIJE

MAKSIMALNA URNA KONCENTRACIJA M&P-KSILENA

57,5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

MINIMALNA URNA KONCENTRACIJA M&P-KSILENA

0,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

SREDNJA KONC. M&P-KSILENA ZA CELOTEN ČAS MERITEV

9,2  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

98 PERCENTILNA VREDNOST POLURNIH KONC. M&P-KSILENA

30,2  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

DNEVNE KONCENTRACIJE

MAKSIMALNA DNEVNA KONCENTRACIJA M&P-KSILENA

18,9  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

MINIMALNA DNEVNA KONCENTRACIJA M&P-KSILENA

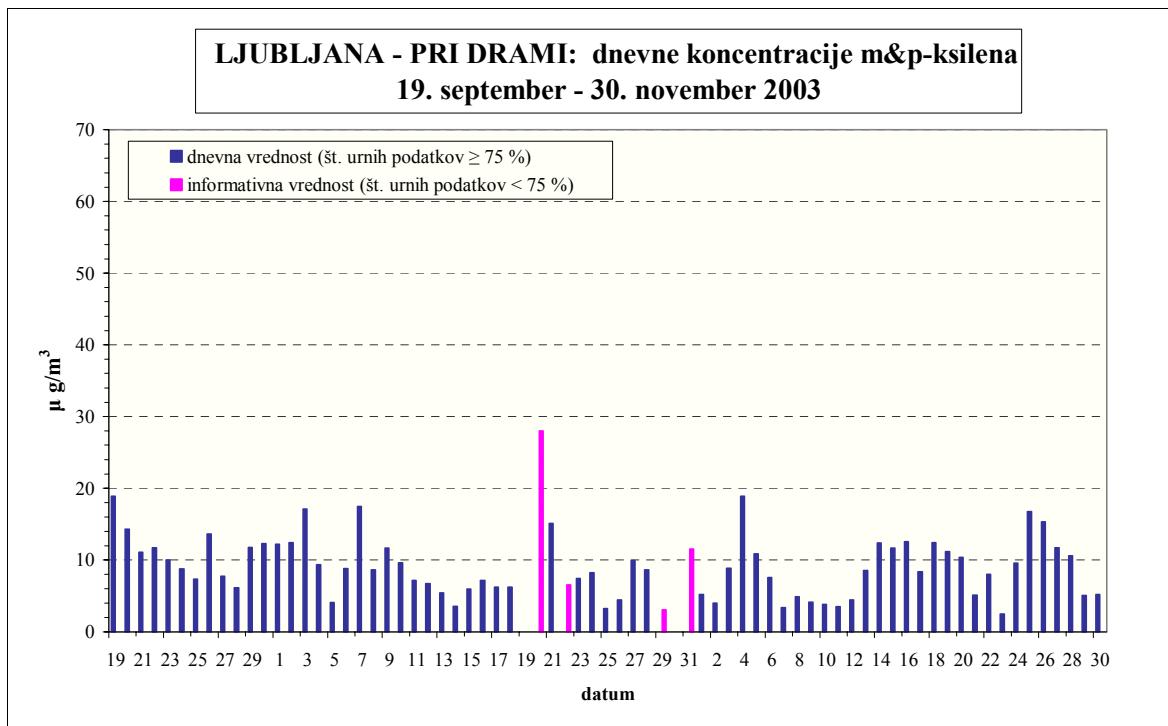
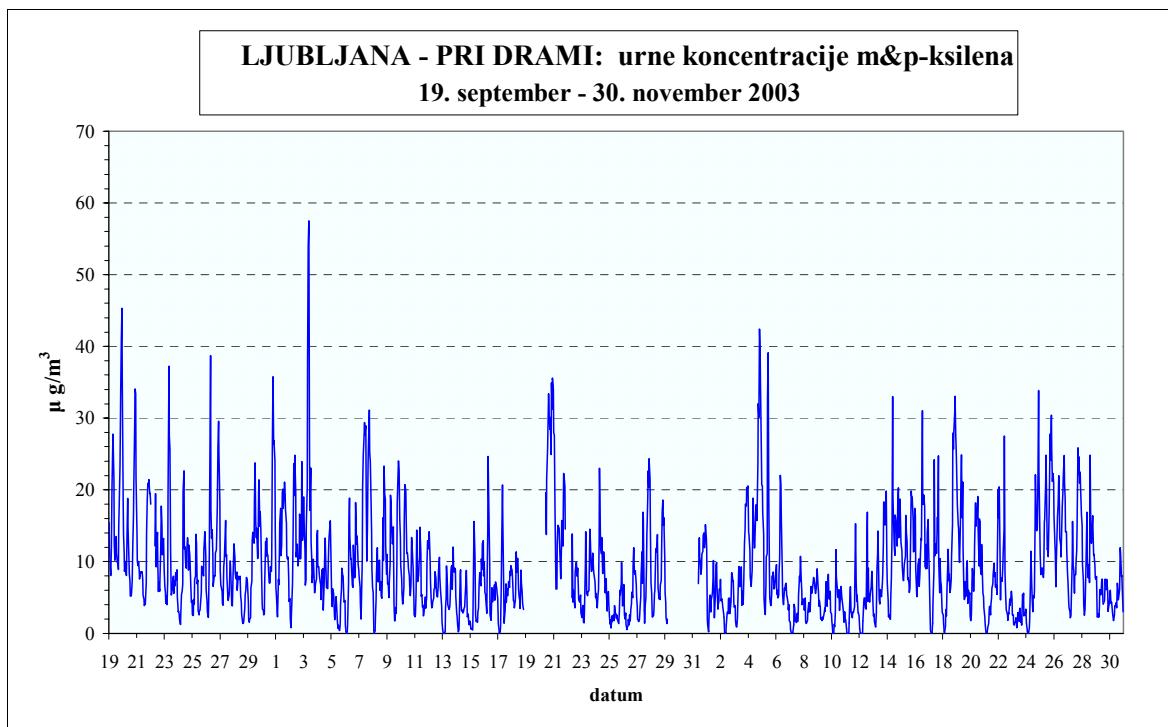
2,5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

SREDNJA VREDNOST DNEVNIH KONC. M&P-KSILENA

9,1  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

RAZREDI PORAZDELITVE	30 minut		cele ure		dnevi	
	št. podatkov	delež	št. podatkov	delež	št. podatkov	delež
0,0 + 1,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	165	5,02 %	72	4,37 %	0	0,00 %
1,1 + 2,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	180	5,47 %	99	6,01 %	0	0,00 %
2,1 + 3,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	242	7,36 %	117	7,11 %	1	1,49 %
3,1 + 4,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	240	7,30 %	116	7,05 %	6	8,96 %
4,1 + 5,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	258	7,85 %	125	7,59 %	5	7,46 %
5,1 + 6,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	252	7,66 %	126	7,65 %	6	8,96 %
6,1 + 7,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	240	7,30 %	118	7,17 %	4	5,97 %
7,1 + 8,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	229	6,96 %	123	7,47 %	6	8,96 %
8,1 + 9,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	201	6,11 %	103	6,26 %	9	13,43 %
9,1 + 10,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	170	5,17 %	88	5,35 %	5	7,46 %
10,1 + 12,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	252	7,66 %	132	8,02 %	10	14,93 %
12,1 + 14,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	211	6,42 %	94	5,71 %	7	10,45 %
14,1 + 16,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	148	4,50 %	89	5,41 %	3	4,48 %
16,1 + 18,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	104	3,16 %	50	3,04 %	3	4,48 %
18,1 + 20,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	98	2,98 %	48	2,92 %	2	2,99 %
20,1 + 25,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	161	4,90 %	82	4,98 %	0	0,00 %
25,1 + 30,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	68	2,07 %	31	1,88 %	0	0,00 %
30,1 + 35,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	35	1,06 %	20	1,22 %	0	0,00 %
35,1 + 40,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	18	0,55 %	8	0,49 %	0	0,00 %
≥ 40,1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	16	0,49 %	5	0,30 %	0	0,00 %
Skupaj:	3288	100 %	1646	100 %	67	100 %

RAJH-ALATIČ, Z., ALATIČ, T., PATERNOSTER, M. Onesnaženost zraka v Ljubljani na merilnem mestu pri SNG Drama. Referat št.: 1633. Ljubljana, 2003



RAJH-ALATIČ, Z., ALATIČ, T., PATERNOSTER, M. Onesnaženost zraka v Ljubljani na merilnem mestu pri SNG Drama. Referat št.: 1633. Ljubljana, 2003

## 5.9 PREGLED IMISIJSKIH KONCENTRACIJ ETILBENZENA

LOKACIJA MERITEV

Ljubljana – pri Drami

TERMIN MERITEV

19. 9. – 30. 11. 2003

RAZPOLOŽLJIVOST PODATKOV

93,8 %

ŠTEVILO POLURNIH PODATKOV

3288 -

ŠTEVILO URNIH PODATKOV

1646 -

ŠTEVILO DNEVNIH PODATKOV

67 -

URNE KONCENTRACIJE

MAKSIMALNA URNA KONCENTRACIJA ETILBENZENA

13,3  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

MINIMALNA URNA KONCENTRACIJA ETILBENZENA

0,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

SREDNJA KONC. ETILBENZENA ZA CELOTEN ČAS MERITEV

2,5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

98 PERCENTILNA VREDNOST POLURNIH KONC. ETILBENZENA

7,1  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

DNEVNE KONCENTRACIJE

MAKSIMALNA DNEVNA KONCENTRACIJA ETILBENZENA

4,9  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

MINIMALNA DNEVNA KONCENTRACIJA ETILBENZENA

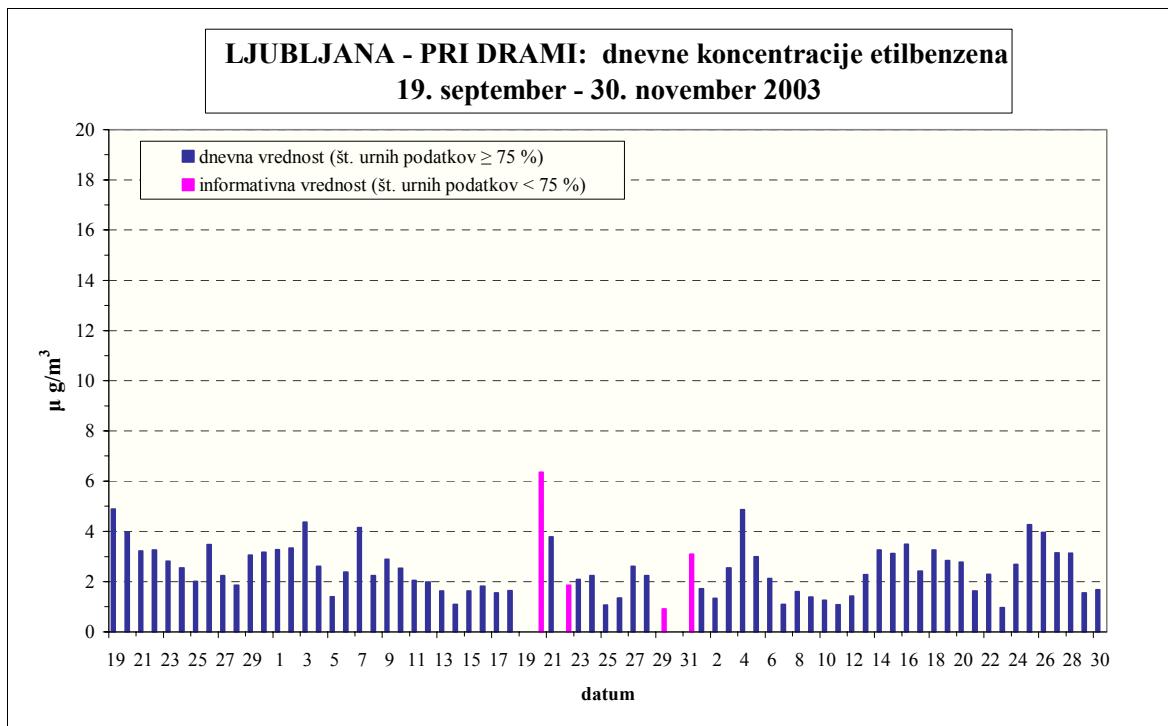
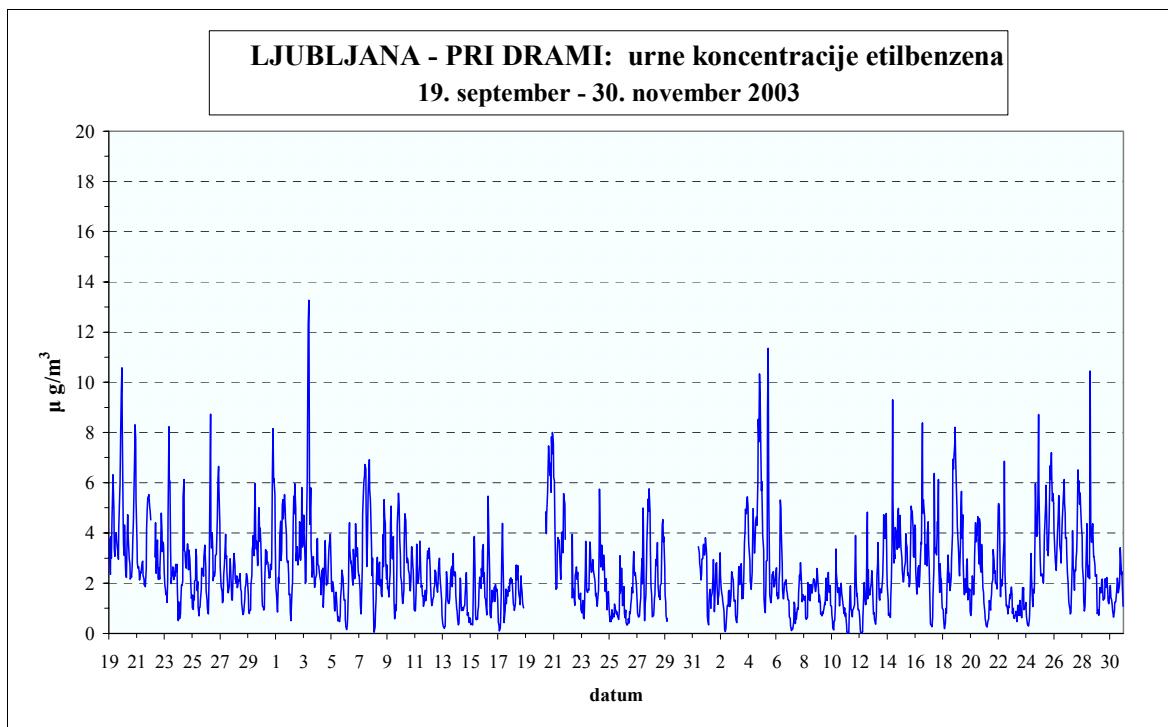
1,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

SREDNJA VREDNOST DNEVNIH KONC. ETILBENZENA

2,5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

RAZREDI PORAZDELITVE	30 minut		cele ure		dnevi	
	št. podatkov	delež	št. podatkov	delež	št. podatkov	delež
0,0 + 0,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	179	5,44 %	78	4,74 %	0	0,00 %
0,6 + 1,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	385	11,71 %	196	11,91 %	1	1,49 %
1,1 + 1,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	455	13,84 %	221	13,43 %	10	14,93 %
1,6 + 2,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	491	14,93 %	252	15,31 %	12	17,91 %
2,1 + 2,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	475	14,45 %	236	14,34 %	12	17,91 %
2,6 + 3,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	333	10,13 %	185	11,24 %	10	14,93 %
3,1 + 3,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	262	7,97 %	117	7,11 %	14	20,90 %
3,6 + 4,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	178	5,41 %	102	6,20 %	3	4,48 %
4,1 + 4,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	129	3,92 %	58	3,52 %	3	4,48 %
4,6 + 5,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	95	2,89 %	60	3,65 %	2	2,99 %
5,1 + 6,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	172	5,23 %	72	4,37 %	0	0,00 %
6,1 + 7,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	61	1,86 %	37	2,25 %	0	0,00 %
7,1 + 8,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	31	0,94 %	11	0,67 %	0	0,00 %
8,1 + 9,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	22	0,67 %	12	0,73 %	0	0,00 %
9,1 + 10,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	5	0,15 %	3	0,18 %	0	0,00 %
10,1 + 11,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	9	0,27 %	3	0,18 %	0	0,00 %
11,1 + 12,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0	0,00 %	1	0,06 %	0	0,00 %
12,1 + 13,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	2	0,06 %	1	0,06 %	0	0,00 %
13,1 + 14,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1	0,03 %	1	0,06 %	0	0,00 %
≥ 14,1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	3	0,09 %	0	0,00 %	0	0,00 %
Skupaj:	3288	100 %	1646	100 %	67	100 %

RAJH-ALATIČ, Z., ALATIČ, T., PATERNOSTER, M. Onesnaženost zraka v Ljubljani na merilnem mestu pri SNG Drama. Referat št.: 1633. Ljubljana, 2003



RAJH-ALATIČ, Z., ALATIČ, T., PATERNOSTER, M. Onesnaženost zraka v Ljubljani na merilnem mestu pri SNG Drama. Referat št.: 1633. Ljubljana, 2003

## 5.10 PREGLED IMISIJSKIH KONCENTRACIJ O-KSILENA

LOKACIJA MERITEV

Ljubljana – pri Drami

TERMIN MERITEV

19. 9. – 30. 11. 2003

RAZPOLOŽLJIVOST PODATKOV

93,8 %

ŠTEVILO POLURNIH PODATKOV

3288 -

ŠTEVILO URNIH PODATKOV

1646 -

ŠTEVILO DNEVNIH PODATKOV

67 -

URNE KONCENTRACIJE

MAKSIMALNA URNA KONCENTRACIJA O-KSILENA

4,7  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

MINIMALNA URNA KONCENTRACIJA O-KSILENA

0,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

SREDNJA KONC. O-KSILENA ZA CELOTEN ČAS MERITEV

0,4  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

98 PERCENTILNA VREDNOST POLURNIH KONC. O-KSILENA

2,6  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

DNEVNE KONCENTRACIJE

MAKSIMALNA DNEVNA KONCENTRACIJA O-KSILENA

2,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

MINIMALNA DNEVNA KONCENTRACIJA O-KSILENA

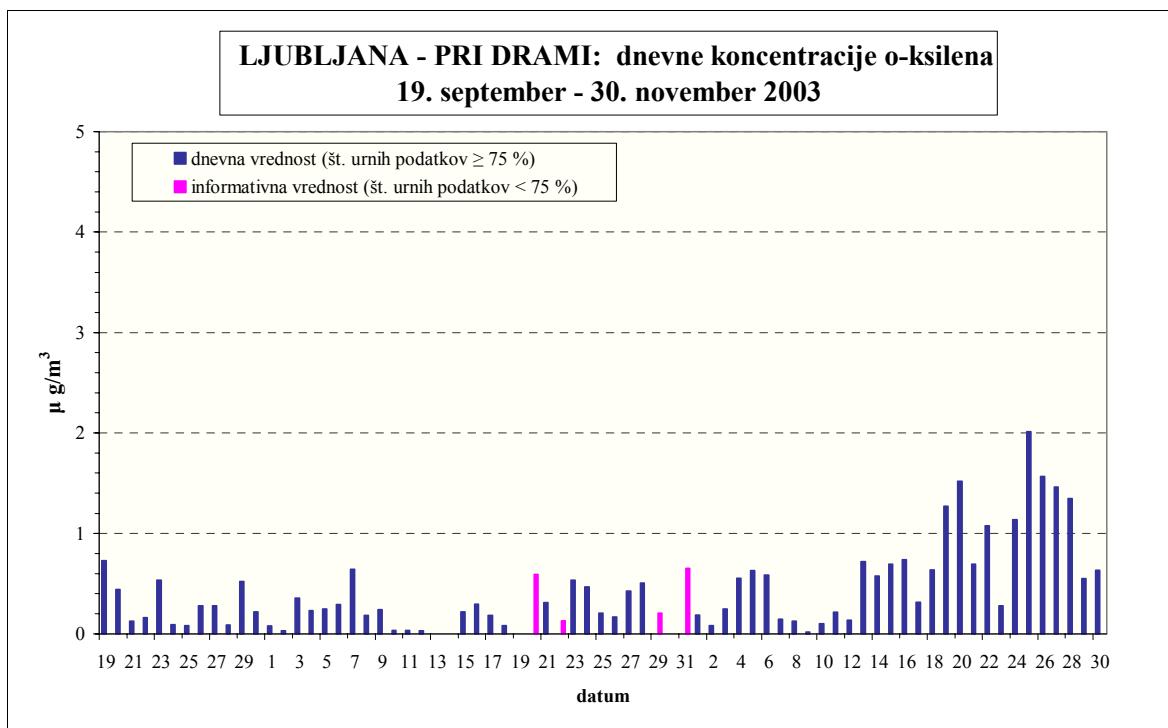
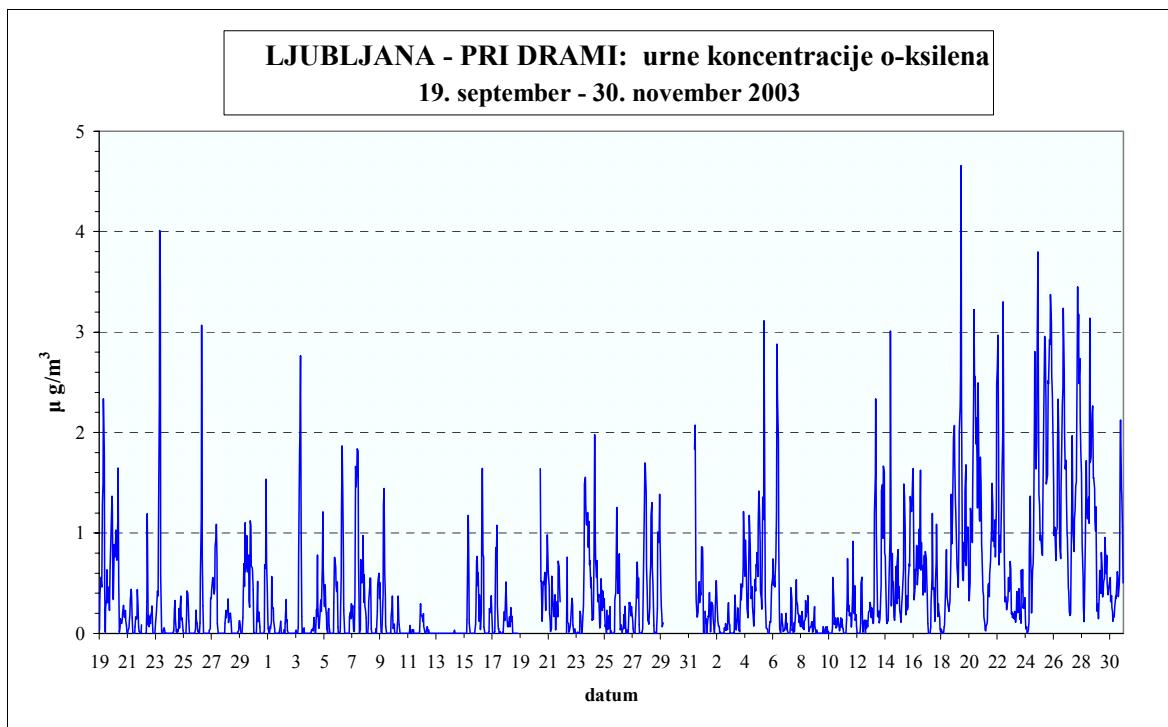
0,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

SREDNJA VREDNOST DNEVNIH KONCENTRACIJ O-KSILENA

0,4  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

RAZREDI PORAZDELITVE	30 minut		cele ure		dnevi	
	št. podatkov	delež	št. podatkov	delež	št. podatkov	delež
0,00 + 0,05 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1148	34,91 %	550	33,41 %	7	10,45 %
0,06 + 0,10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	233	7,09 %	109	6,62 %	6	8,96 %
0,11 + 0,15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	165	5,02 %	98	5,95 %	5	7,46 %
0,16 + 0,20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	164	4,99 %	90	5,47 %	5	7,46 %
0,21 + 0,25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	140	4,26 %	73	4,43 %	8	11,94 %
0,26 + 0,30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	102	3,10 %	62	3,77 %	5	7,46 %
0,31 + 0,35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	110	3,35 %	56	3,40 %	2	2,99 %
0,36 + 0,40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	96	2,92 %	46	2,79 %	1	1,49 %
0,41 + 0,45 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	98	2,98 %	39	2,37 %	2	2,99 %
0,46 + 0,50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	74	2,25 %	40	2,43 %	1	1,49 %
0,51 + 0,60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	141	4,29 %	68	4,13 %	8	11,94 %
0,61 + 0,70 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	114	3,47 %	61	3,71 %	6	8,96 %
0,71 + 0,80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	83	2,52 %	50	3,04 %	3	4,48 %
0,81 + 0,90 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	82	2,49 %	36	2,19 %	0	0,00 %
0,91 + 1,00 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	73	2,22 %	37	2,25 %	0	0,00 %
1,01 + 1,50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	212	6,45 %	109	6,62 %	5	7,46 %
1,51 + 2,00 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	120	3,65 %	58	3,52 %	2	2,99 %
2,01 + 2,50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	58	1,76 %	31	1,88 %	1	1,49 %
2,51 + 5,00 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	74	2,25 %	33	2,00 %	0	0,00 %
≥ 5,01 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1	0,03 %	0	0,00 %	0	0,00 %
Skupaj:	3288	100 %	1646	100 %	67	100 %

RAJH-ALATIČ, Z., ALATIČ, T., PATERNOSTER, M. Onesnaženost zraka v Ljubljani na merilnem mestu pri SNG Drama. Referat št.: 1633. Ljubljana, 2003



RAJH-ALATIČ, Z., ALATIČ, T., PATERNOSTER, M. Onesnaženost zraka v Ljubljani na merilnem mestu pri SNG Drama. Referat št.: 1633. Ljubljana, 2003

## 5.11 PREGLED KONCENTRACIJ DELCEV PM<sub>10</sub>

LOKACIJA MERITEV

Ljubljana – pri Drami

TERMIN MERITEV

19. 9. – 30. 11. 2003

RAZPOLOŽLJIVOST PODATKOV

98,1 %

ŠTEVILO POLURNIH PODATKOV

3438 -

ŠTEVILO URNIH PODATKOV

1728 -

ŠTEVILO DNEVNIH PODATKOV

71 -

URNE KONCENTRACIJE

MAKSIMALNA URNA KONCENTRACIJA DELCEV PM<sub>10</sub>

123 µg/m<sup>3</sup>

MINIMALNA URNA KONCENTRACIJA DELCEV PM<sub>10</sub>

0 µg/m<sup>3</sup>

SREDNJA KONC. DELCEV PM<sub>10</sub> ZA CELOTEN ČAS MERITEV

36 µg/m<sup>3</sup>

98 PERCENTILNA VREDNOST POLURNIH KONC. DELCEV PM<sub>10</sub>

96 µg/m<sup>3</sup>

DNEVNE KONCENTRACIJE

MAKSIMALNA DNEVNA KONCENTRACIJA DELCEV PM<sub>10</sub>

84 µg/m<sup>3</sup>

MINIMALNA DNEVNA KONCENTRACIJA DELCEV PM<sub>10</sub>

11 µg/m<sup>3</sup>

SREDNJA VREDNOST DNEVNIH KONC. DELCEV PM<sub>10</sub>

36 µg/m<sup>3</sup>

ŠTEVILO PRIMEROV DNEVNE KONCENTRACIJE NAD 50 µg/m<sup>3</sup>

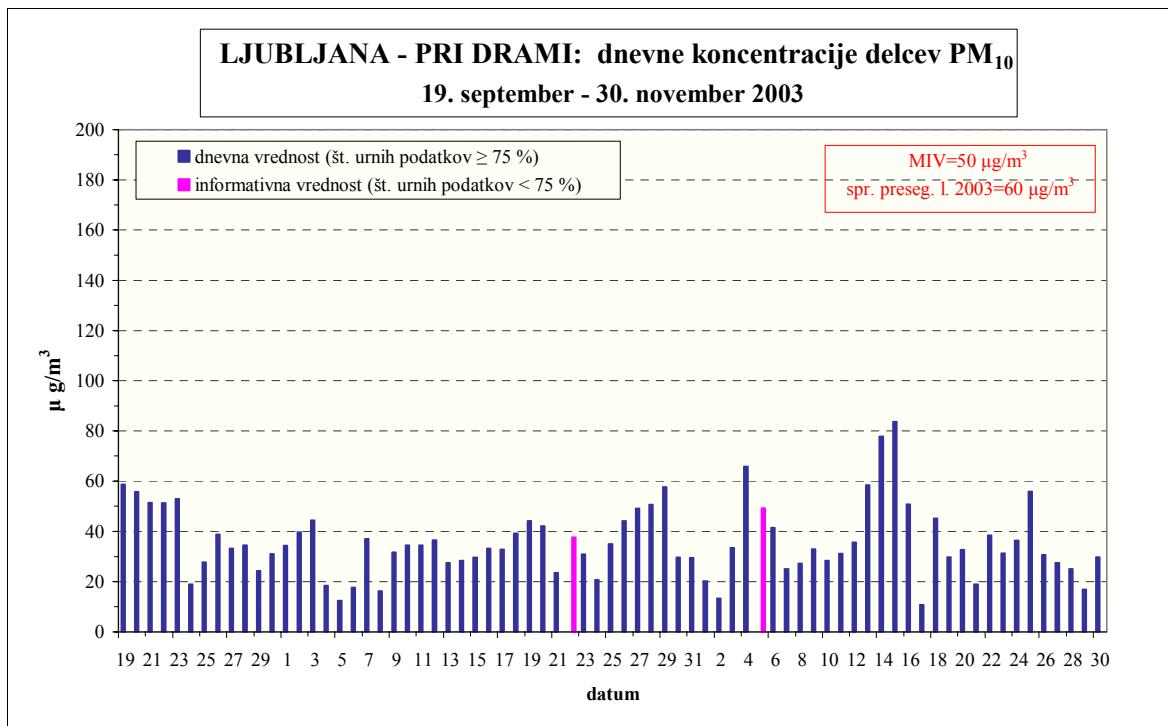
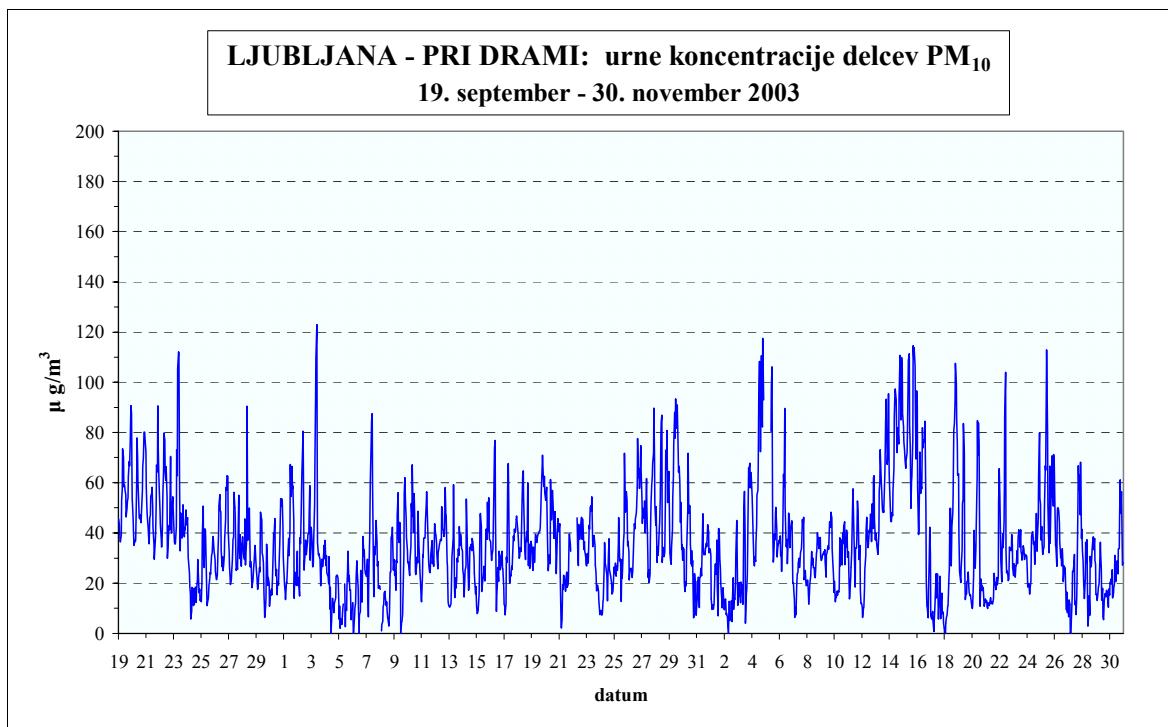
13 -

ŠTEVILO PRIMEROV DNEVNE KONCENTRACIJE NAD 60 µg/m<sup>3</sup>

3 -

RAZREDI PORAZDELITVE	30 minut		cele ure		dnevi	
	št. podatkov	delež	št. podatkov	delež	št. podatkov	delež
0 + 5 µg/m <sup>3</sup>	80	2,33 %	33	1,91 %	0	0,00 %
6 + 10 µg/m <sup>3</sup>	162	4,71 %	74	4,28 %	0	0,00 %
11 + 15 µg/m <sup>3</sup>	268	7,80 %	139	8,04 %	3	4,23 %
16 + 20 µg/m <sup>3</sup>	281	8,17 %	151	8,74 %	6	8,45 %
21 + 25 µg/m <sup>3</sup>	360	10,47 %	172	9,95 %	5	7,04 %
26 + 30 µg/m <sup>3</sup>	374	10,88 %	192	11,11 %	12	16,90 %
31 + 40 µg/m <sup>3</sup>	771	22,43 %	397	22,97 %	25	35,21 %
41 + 50 µg/m <sup>3</sup>	416	12,10 %	220	12,73 %	7	9,86 %
51 + 60 µg/m <sup>3</sup>	281	8,17 %	131	7,58 %	10	14,08 %
61 + 80 µg/m <sup>3</sup>	288	8,38 %	139	8,04 %	2	2,82 %
81 + 100 µg/m <sup>3</sup>	105	3,05 %	59	3,41 %	1	1,41 %
101 + 125 µg/m <sup>3</sup>	47	1,37 %	21	1,22 %	0	0,00 %
126 + 150 µg/m <sup>3</sup>	5	0,15 %	0	0,00 %	0	0,00 %
151 + 175 µg/m <sup>3</sup>	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %
176 + 200 µg/m <sup>3</sup>	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %
201 + 250 µg/m <sup>3</sup>	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %
251 + 300 µg/m <sup>3</sup>	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %
301 + 350 µg/m <sup>3</sup>	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %
351 + 400 µg/m <sup>3</sup>	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %
≥ 401 µg/m <sup>3</sup>	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %
Skupaj:	3438	100 %	1728	100 %	71	100 %

RAJH-ALATIČ, Z., ALATIČ, T., PATERNOSTER, M. Onesnaženost zraka v Ljubljani na merilnem mestu pri SNG Drama. Referat št.: 1633. Ljubljana, 2003



RAJH-ALATIČ, Z., ALATIČ, T., PATERNOSTER, M. Onesnaženost zraka v Ljubljani na merilnem mestu pri SNG Drama. Referat št.: 1633. Ljubljana, 2003

## 5.12 PREGLED TEMPERATUR ZRAKA

LOKACIJA MERITEV

Ljubljana – pri Drami

TERMIN MERITEV

19. 9. – 30. 11. 2003

RAZPOLOŽLJIVOST PODATKOV

99,9 %

ŠTEVilo polurnih podatkov

3502 -

Število urnih podatkov

1752 -

Število dnevnih podatkov

73 -

URNE VREDNOSTI

MAKSIMALNA URNA TEMPERATURA ZRAKA

28,3 °C

MINIMALNA URNA TEMPERATURA ZRAKA

-2,9 °C

SREDNJA TEMP. ZRAKA ZA CELOTEN ČAS MERITEV

10,0 °C

98 PERCENTILNA VREDNOST TEMPERATUR ZRAKA

22,6 °C

DNEVNE VREDNOSTI

MAKSIMALNA DNEVNA TEMPERATURA ZRAKA

19,2 °C

MINIMALNA DNEVNA TEMPERATURA ZRAKA

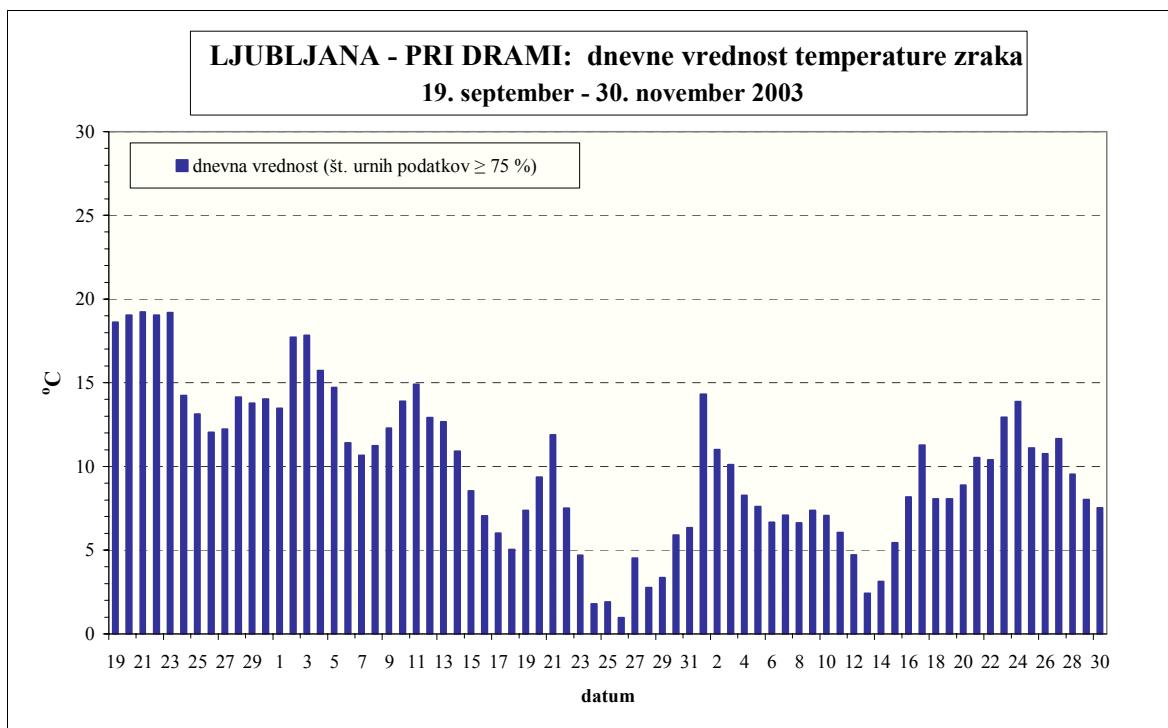
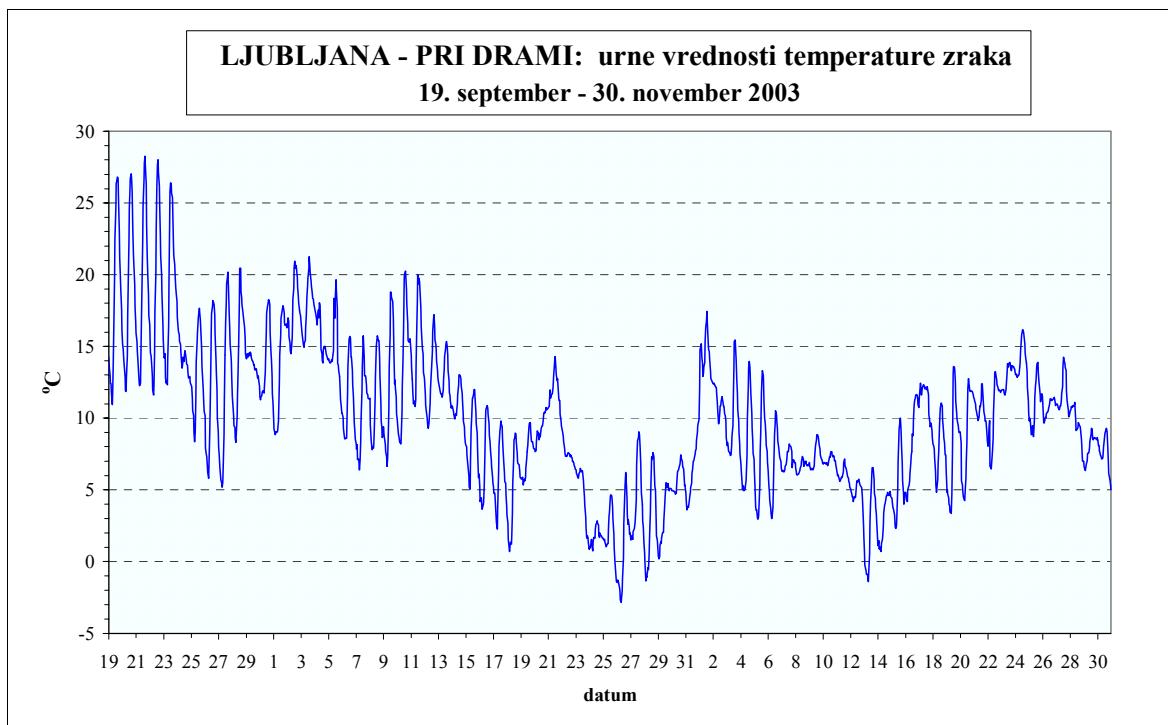
1,0 °C

SREDNJA VREDNOST DNEVNih TEMPERATUR ZRAKA

10,0 °C

RAZREDI PORAZDELITVE	30 minut		cele ure		dnevi	
	št. podatkov	delež	št. podatkov	delež	št. podatkov	delež
-5,0 + -2,0 °C	8	0,23 %	5	0,29 %	0	0,00 %
-1,9 + 0,0 °C	52	1,48 %	24	1,37 %	0	0,00 %
0,1 + 2,0 °C	153	4,37 %	76	4,34 %	3	4,11 %
2,1 + 4,0 °C	162	4,63 %	86	4,91 %	4	5,48 %
4,1 + 6,0 °C	391	11,17 %	187	10,67 %	6	8,22 %
6,1 + 8,0 °C	559	15,96 %	288	16,44 %	13	17,81 %
8,1 + 10,0 °C	503	14,36 %	248	14,16 %	9	12,33 %
10,1 + 12,0 °C	532	15,19 %	263	15,01 %	13	17,81 %
12,1 + 14,0 °C	434	12,39 %	221	12,61 %	11	15,07 %
14,1 + 16,0 °C	285	8,14 %	143	8,16 %	7	9,59 %
16,1 + 18,0 °C	183	5,23 %	88	5,02 %	2	2,74 %
18,1 + 20,0 °C	111	3,17 %	61	3,48 %	5	6,85 %
20,1 + 22,0 °C	53	1,51 %	22	1,26 %	0	0,00 %
22,1 + 24,0 °C	15	0,43 %	10	0,57 %	0	0,00 %
24,1 + 26,0 °C	25	0,71 %	11	0,63 %	0	0,00 %
26,1 + 28,0 °C	33	0,94 %	18	1,03 %	0	0,00 %
28,1 + 30,0 °C	3	0,09 %	1	0,06 %	0	0,00 %
30,1 + 32,0 °C	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %
32,1 + 34,0 °C	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %
≥ 34,1 °C	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %
Skupaj:	3502	100 %	1752	100 %	73	100 %

RAJH-ALATIČ, Z., ALATIČ, T., PATERNOSTER, M. Onesnaženost zraka v Ljubljani na merilnem mestu pri SNG Drama. Referat št.: 1633. Ljubljana, 2003



RAJH-ALATIČ, Z., ALATIČ, T., PATERNOSTER, M. Onesnaženost zraka v Ljubljani na merilnem mestu pri SNG Drama. Referat št.: 1633. Ljubljana, 2003

## 5.13 PREGLED RELATIVNE VLAGE V ZRAKU

### LOKACIJA MERITEV

Ljubljana – pri Drami

### TERMIN MERITEV

19. 9. – 30. 11. 2003

### RAZPOLOŽLJIVOST PODATKOV

99,9 %

ŠTEVILO POLURNIH PODATKOV

3502 -

ŠTEVILO URNIH PODATKOV

1752 -

ŠTEVILO DNEVNIH PODATKOV

73 -

### URNE VREDNOSTI

MAKSIMALNA URNA VREDNOST VLAGE

97,0 %

MINIMALNA URNA VREDNOST VLAGE

13,5 %

SREDNJA URNA VREDNOST VLAGE ZA CEL. ČAS MERITEV

74,7 %

98 PERCENTILNA VREDNOST VLAGE

96,0 %

### DNEVNE VREDNOSTI

MAKSIMALNA DNEVNA VREDNOST VLAGE

95,5 %

MINIMALNA DNEVNA VREDNOST VLAGE

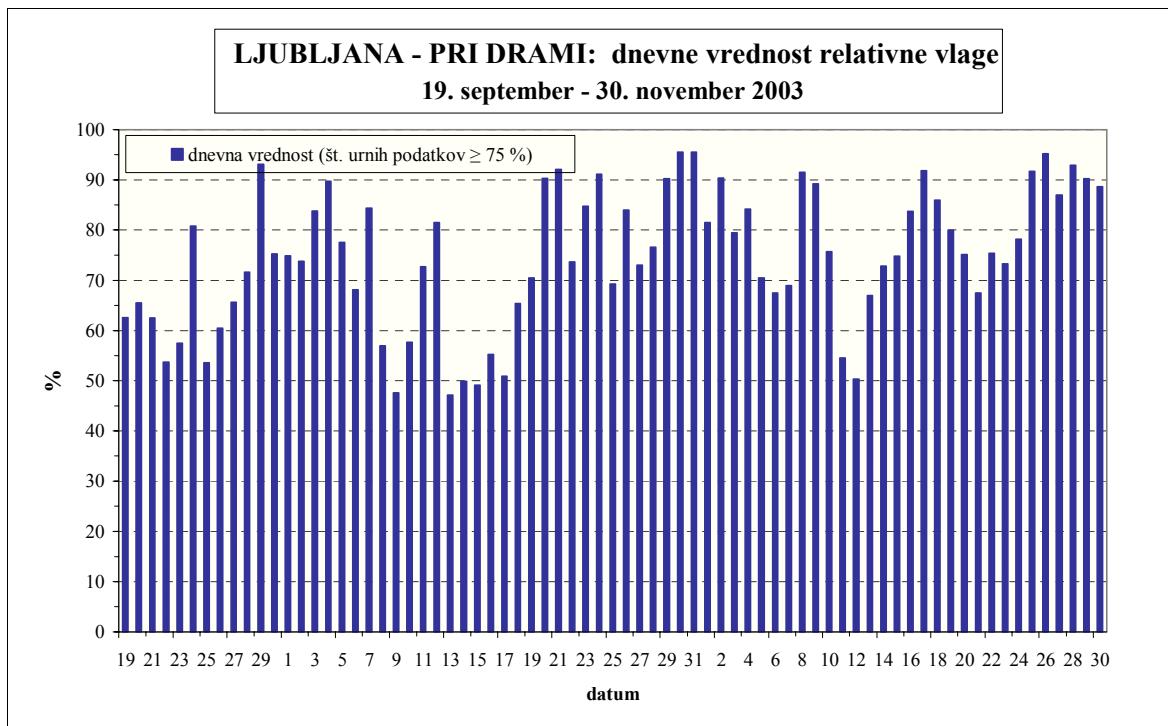
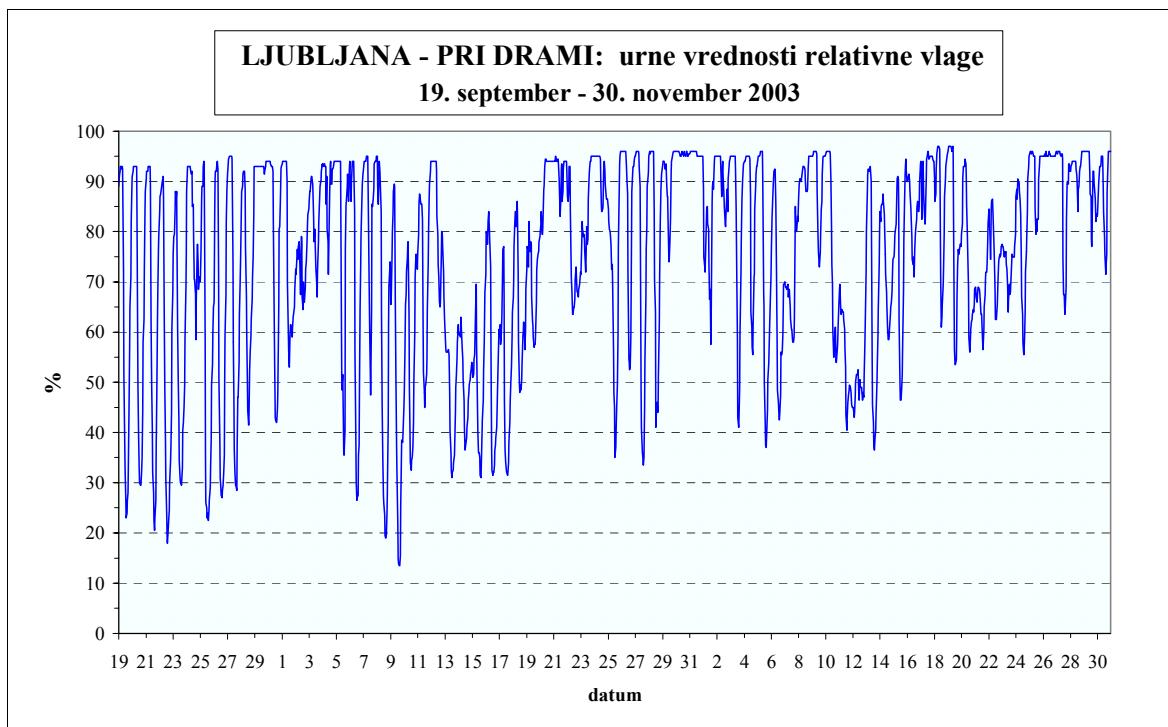
47,1 %

SREDNJA DNEVNA VREDNOST VLAGE

74,7 %

RAZREDI PORAZDELITVE	30 minut		cele ure		dnevi	
	št. podatkov	delež	št. podatkov	delež	št. podatkov	delež
0,0 + 5,0 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %
5,1 ÷ 10,0 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %
10,1 ÷ 15,0 %	9	0,26 %	4	0,23 %	0	0,00 %
15,1 + 20,0 %	15	0,43 %	7	0,40 %	0	0,00 %
20,1 + 25,0 %	32	0,91 %	16	0,91 %	0	0,00 %
25,1 ÷ 30,0 %	62	1,77 %	31	1,77 %	0	0,00 %
30,1 + 35,0 %	94	2,68 %	44	2,51 %	0	0,00 %
35,1 + 40,0 %	92	2,63 %	47	2,68 %	0	0,00 %
40,1 + 45,0 %	118	3,37 %	60	3,42 %	0	0,00 %
45,1 ÷ 50,0 %	137	3,91 %	74	4,22 %	4	5,48 %
50,1 + 55,0 %	132	3,77 %	54	3,08 %	5	6,85 %
55,1 + 60,0 %	182	5,20 %	93	5,31 %	4	5,48 %
60,1 + 65,0 %	191	5,45 %	100	5,71 %	3	4,11 %
65,1 ÷ 70,0 %	217	6,20 %	101	5,76 %	9	12,33 %
70,1 + 75,0 %	224	6,40 %	112	6,39 %	11	15,07 %
75,1 + 80,0 %	243	6,94 %	129	7,36 %	9	12,33 %
80,1 + 85,0 %	241	6,88 %	115	6,56 %	9	12,33 %
85,1 ÷ 90,0 %	314	8,97 %	160	9,13 %	5	6,85 %
90,1 ÷ 95,0 %	946	27,01 %	464	26,48 %	11	15,07 %
95,1 + 100,0 %	253	7,22 %	141	8,05 %	3	4,11 %
Skupaj:	3502	100 %	1752	100 %	73	100 %

RAJH-ALATIČ, Z., ALATIČ, T., PATERNOSTER, M. Onesnaženost zraka v Ljubljani na merilnem mestu pri SNG Drama. Referat št.: 1633. Ljubljana, 2003



RAJH-ALATIČ, Z., ALATIČ, T., PATERNOSTER, M. Onesnaženost zraka v Ljubljani na merilnem mestu pri SNG Drama. Referat št.: 1633. Ljubljana, 2003

## 5.14 PREGLED UVB SEVANJA

### LOKACIJA MERITEV

Ljubljana – pri Drami

### TERMIN MERITEV

19. 9. – 30. 11. 2003

### RAZPOLOŽLJIVOST PODATKOV

99,5 %

ŠTEVILO POLURNIH PODATKOV

3486 -

ŠTEVILO URNIH PODATKOV

1746 -

ŠTEVILO DNEVNIH PODATKOV

73 -

### URNE VREDNOSTI

MAKSIMALNA URNA VREDNOST UVB SEVANJA

0,377 W/m<sup>2</sup>

MINIMALNA URNA VREDNOST UVB SEVANJA

0,000 W/m<sup>2</sup>

SREDNJA URNA VRED. UVB SEVANJA ZA CEL. ČAS MERITEV

0,026 W/m<sup>2</sup>

98 PERCENTILNA VREDNOST UVB SEVANJA

0,258 W/m<sup>2</sup>

### DNEVNE VREDNOSTI

MAKSIMALNA DNEVNA VREDNOST UVB SEVANJA

0,084 W/m<sup>2</sup>

MINIMALNA DNEVNA VREDNOST UVB SEVANJA

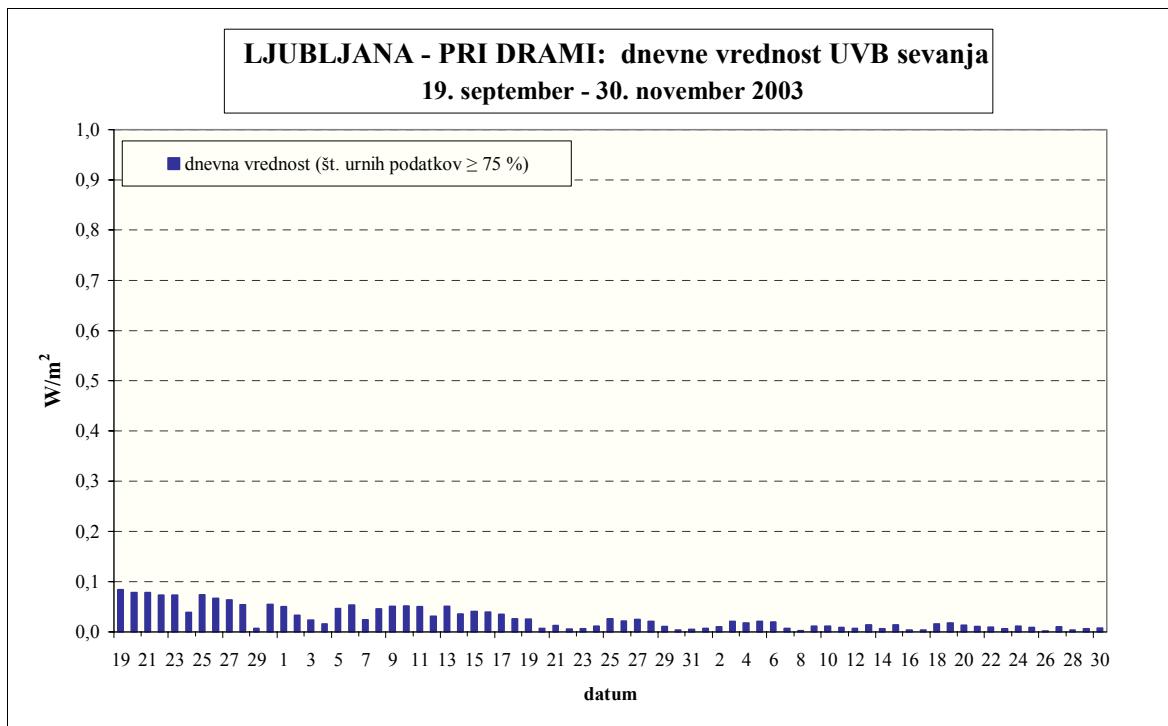
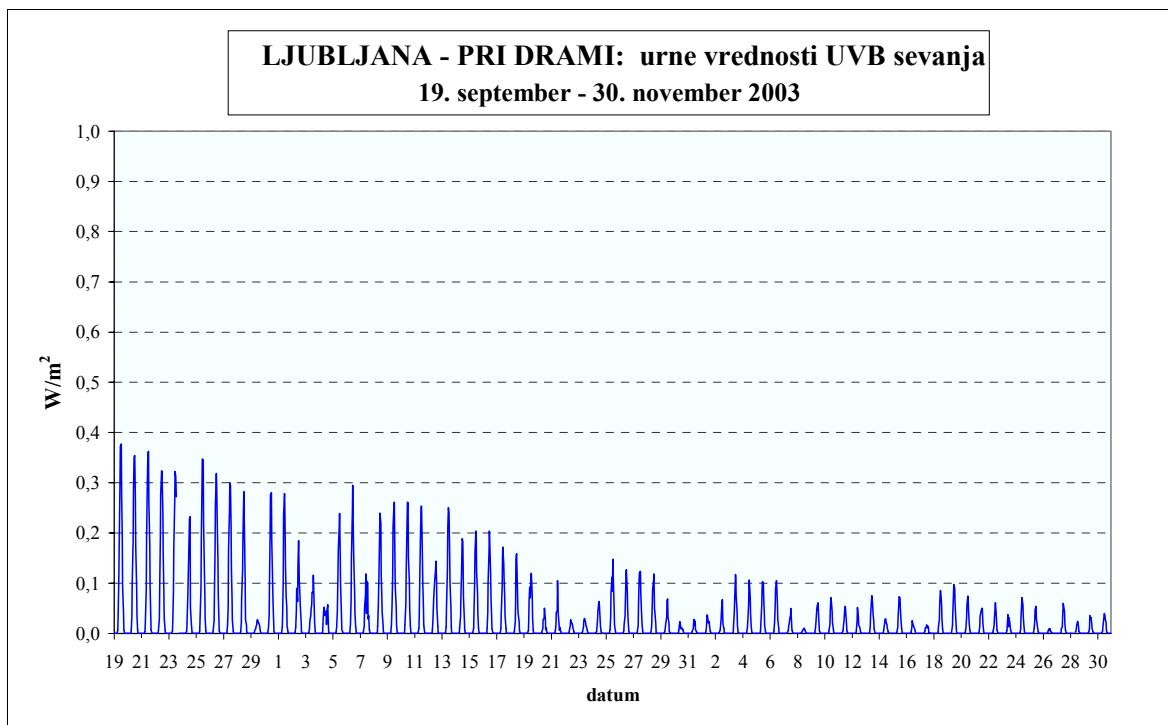
0,002 W/m<sup>2</sup>

SREDNJA DNEVNA VREDNOST UVB SEVANJA

0,026 W/m<sup>2</sup>

RAZREDI PORAZDELITVE	30 minut		cele ure		dnevi	
	št. podatkov	delež	št. podatkov	delež	št. podatkov	delež
0,00 + 0,05 W/m <sup>2</sup>	2949	84,60 %	1475	84,48 %	59	80,82 %
0,06 + 0,10 W/m <sup>2</sup>	237	6,80 %	117	6,70 %	14	19,18 %
0,11 + 0,15 W/m <sup>2</sup>	113	3,24 %	59	3,38 %	0	0,00 %
0,16 + 0,20 W/m <sup>2</sup>	60	1,72 %	33	1,89 %	0	0,00 %
0,21 + 0,25 W/m <sup>2</sup>	48	1,38 %	22	1,26 %	0	0,00 %
0,26 + 0,30 W/m <sup>2</sup>	44	1,26 %	26	1,49 %	0	0,00 %
0,31 + 0,35 W/m <sup>2</sup>	24	0,69 %	8	0,46 %	0	0,00 %
0,36 + 0,40 W/m <sup>2</sup>	11	0,32 %	6	0,34 %	0	0,00 %
0,41 + 0,45 W/m <sup>2</sup>	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %
0,46 + 0,50 W/m <sup>2</sup>	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %
0,51 + 0,55 W/m <sup>2</sup>	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %
0,56 + 0,60 W/m <sup>2</sup>	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %
0,61 + 0,65 W/m <sup>2</sup>	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %
0,66 + 0,70 W/m <sup>2</sup>	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %
0,71 + 0,75 W/m <sup>2</sup>	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %
0,76 + 0,80 W/m <sup>2</sup>	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %
0,81 + 0,85 W/m <sup>2</sup>	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %
0,86 + 0,90 W/m <sup>2</sup>	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %
0,91 + 0,95 W/m <sup>2</sup>	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %
≥ 0,96 W/m <sup>2</sup>	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %
Skupaj:	3486	100 %	1746	100 %	73	100 %

RAJH-ALATIČ, Z., ALATIČ, T., PATERNOSTER, M. Onesnaženost zraka v Ljubljani na merilnem mestu pri SNG Drama. Referat št.: 1633. Ljubljana, 2003



## 5.15 PREGLED HITROSTI IN SMERI VETRA

**LOKACIJA MERITEV**

**Ljubljana – pri Drami**

**TERMIN MERITEV**

19. 9. – 30. 11. 2003

**RAZPOLOŽLJIVOST PODATKOV**

99,9 %

ŠTEVILO POLURNIH PODATKOV

3502 -

ŠTEVILO URNIH PODATKOV

1752 -

ŠTEVILO DNEVNIH PODATKOV

73 -

**URNE VREDNOSTI**

MAKSIMALNA URNA HITROST VETRA

2,3 m/s

MINIMALNA URNA HITROST VETRA

0,0 m/s

**SREDNJA URNA HITROST VETRA ZA CEL. ČAS MERITEV**

0,2 m/s

98 PERCENTILNA VREDNOST HITROSTI VETRA

1,1 m/s

**DNEVNE VREDNOSTI**

MAKSIMALNA DNEVNA HITROST VETRA

0,5 m/s

MINIMALNA DNEVNA HITROST VETRA

0,0 m/s

**SREDNJA DNEVNA HITROST VETRA**

0,2 m/s

**ODVISNOST SMERI OD HITROSTI VETRA**

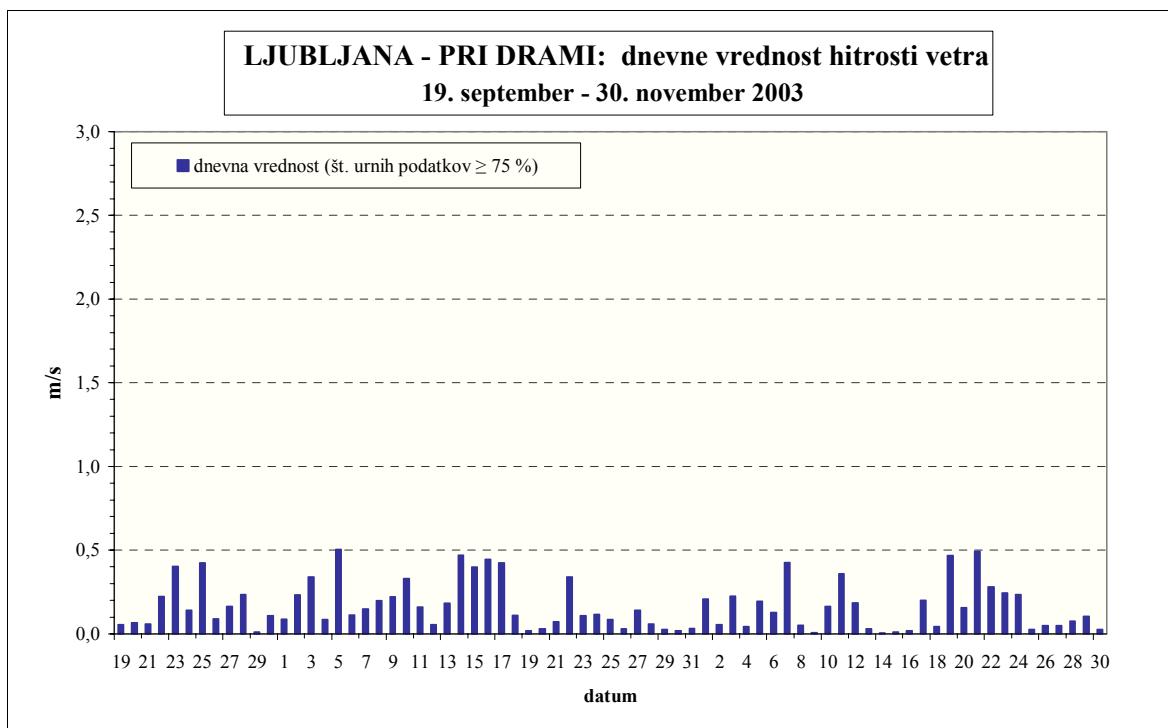
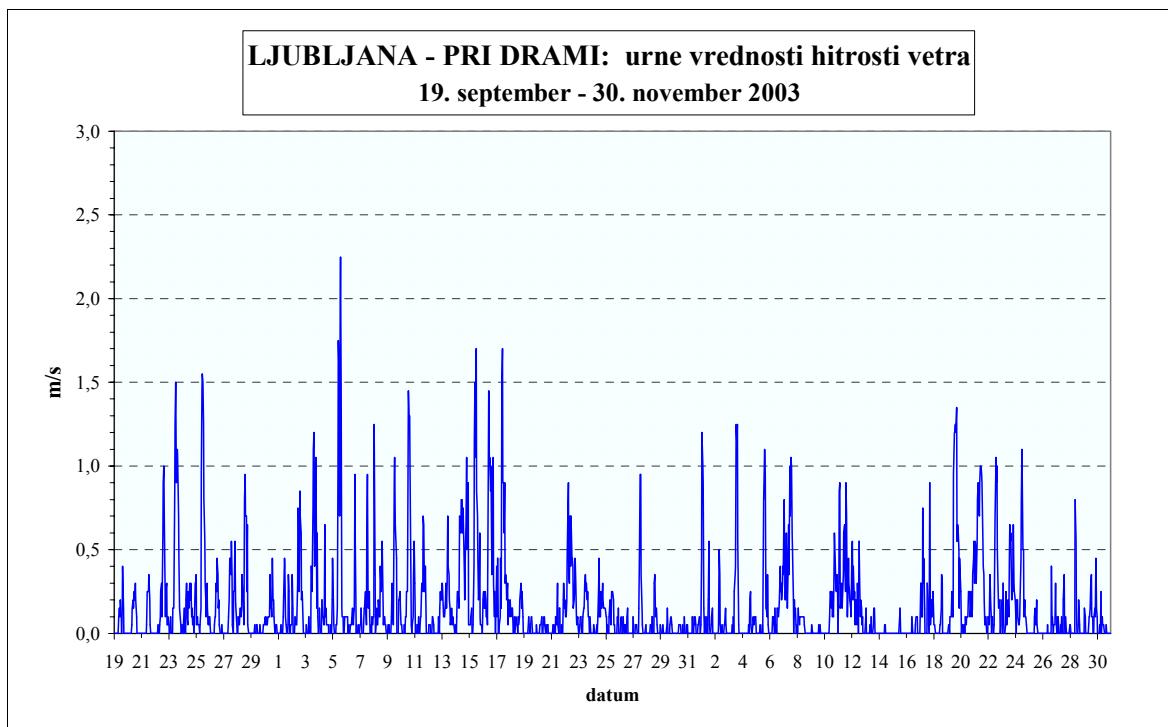
**Ljubljana – pri Drami**

**CALMA (0,0-0,1 m/s)**

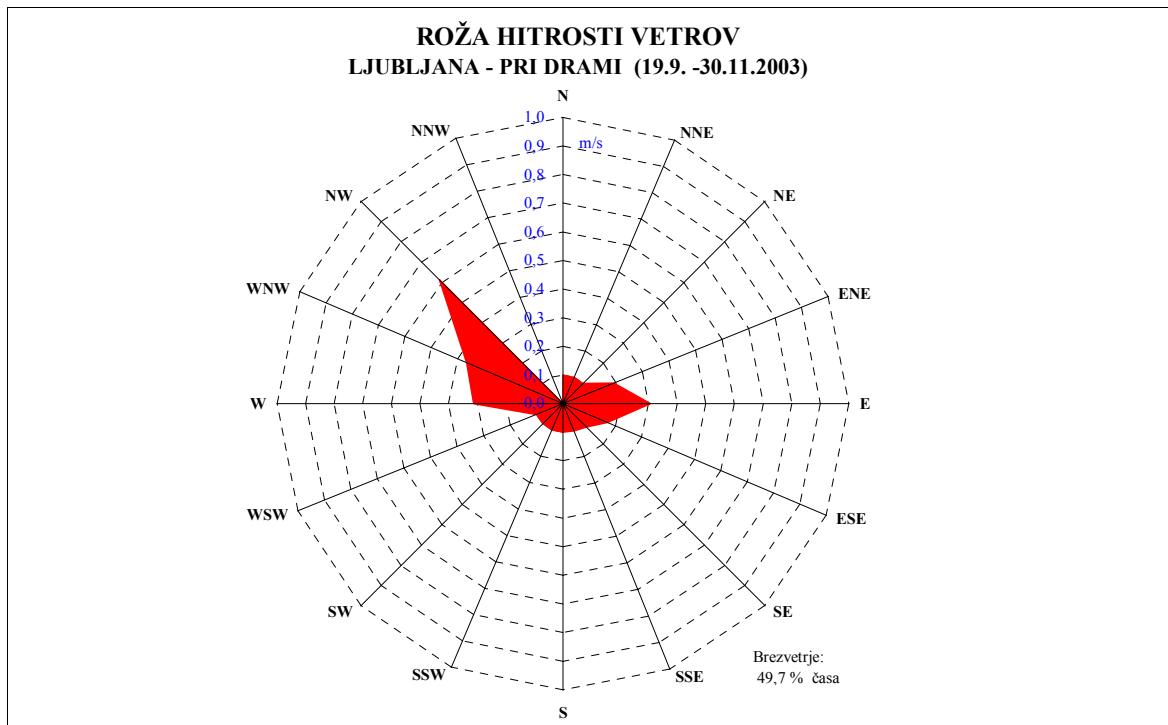
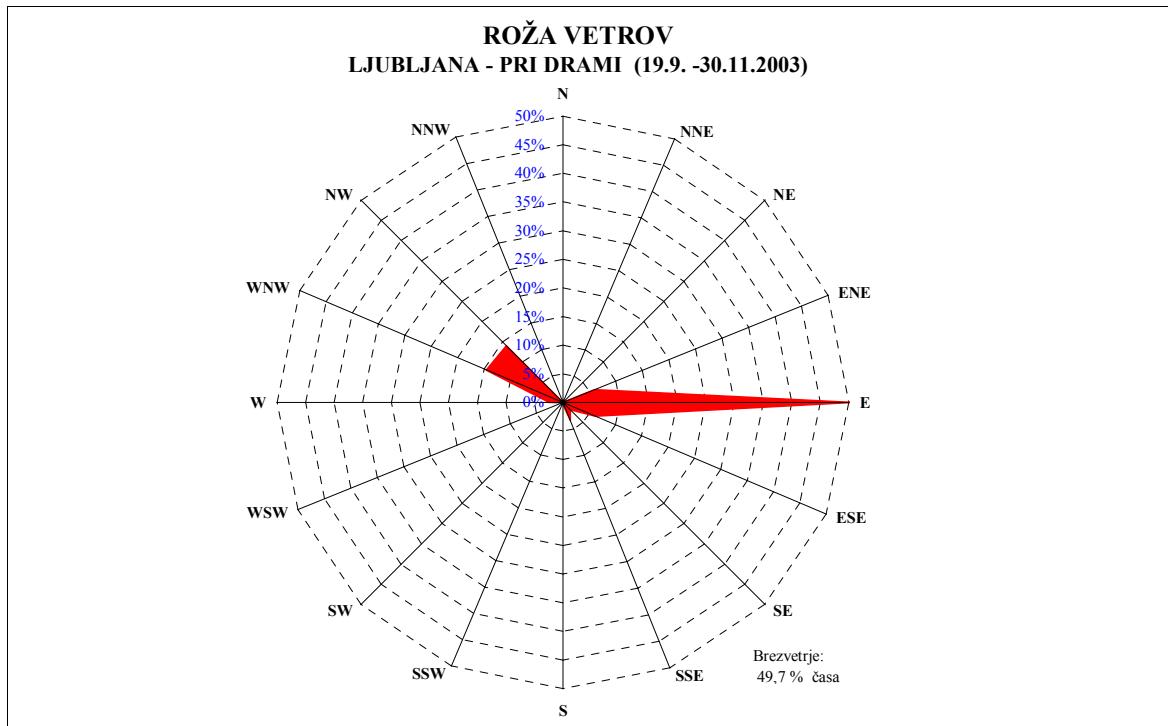
49,7 %

<b>pri Drami</b>	<b>% RAZREDI PORAZDELITVE PO SMEREH VETRA</b>																
	<b>m/s // smer</b>	<b>N</b>	<b>NNE</b>	<b>NE</b>	<b>ENE</b>	<b>E</b>	<b>ESE</b>	<b>SE</b>	<b>SSE</b>	<b>S</b>	<b>SSW</b>	<b>SW</b>	<b>WSW</b>	<b>W</b>	<b>WNW</b>	<b>NW</b>	<b>NNW</b>
<b>0,10 ± 0,20</b>	100,0	100,0	100,0	78,85	60,69	84,26	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	69,77	49,61	29,15	0,00	<b>59,90</b>
<b>0,21 ± 0,30</b>	0,00	0,00	0,00	11,54	13,89	5,56	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,33	12,50	11,34	0,00	<b>11,51</b>
<b>0,31 ± 0,40</b>	0,00	0,00	0,00	4,81	6,61	2,78	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,38	8,10	0,00	<b>6,30</b>
<b>0,41 ± 0,50</b>	0,00	0,00	0,00	0,96	4,59	2,78	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,65	4,69	4,45	0,00	<b>3,97</b>
<b>0,51 ± 0,60</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	2,35	3,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,98	4,30	7,29	0,00	<b>3,23</b>
<b>0,61 ± 0,70</b>	0,00	0,00	0,00	0,96	2,58	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,65	5,08	4,86	0,00	<b>2,89</b>
<b>0,71 ± 0,80</b>	0,00	0,00	0,00	0,96	2,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,65	4,69	5,26	0,00	<b>2,78</b>
<b>0,81 ± 0,90</b>	0,00	0,00	0,00	0,96	1,90	0,93	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,73	8,10	0,00	<b>2,61</b>
<b>0,91 ± 1,00</b>	0,00	0,00	0,00	0,96	1,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,56	2,83	0,00	<b>1,25</b>
<b>1,01 ± 1,20</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	1,46	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,33	4,69	8,50	0,00	<b>2,67</b>
<b>1,21 ± 1,40</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	1,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,65	0,39	5,26	0,00	<b>1,42</b>
<b>1,41 ± 1,60</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,78	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,39	1,62	0,00	<b>0,68</b>
<b>1,61 ± 1,80</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,56	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,81	0,00	<b>0,40</b>
<b>1,81 ± 2,00</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,21	0,00	<b>0,23</b>
<b>2,01 ± 2,50</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,81	0,00	<b>0,11</b>
<b>2,51 ± 3,00</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,40	0,00	<b>0,06</b>
<b>3,01 ± 3,50</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	<b>0,00</b>
<b>3,51 ± 4,00</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	<b>0,00</b>
<b>4,01 ± 4,50</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	<b>0,00</b>
<b>≥ 4,51</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	<b>0,00</b>
<b>Skupaj:</b>	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	<b>100,0</b>

RAJH-ALATIČ, Z., ALATIČ, T., PATERNOSTER, M. Onesnaženost zraka v Ljubljani na merilnem mestu pri SNG Drama. Referat št.: 1633. Ljubljana, 2003



## 5.16 ROŽA VETROV

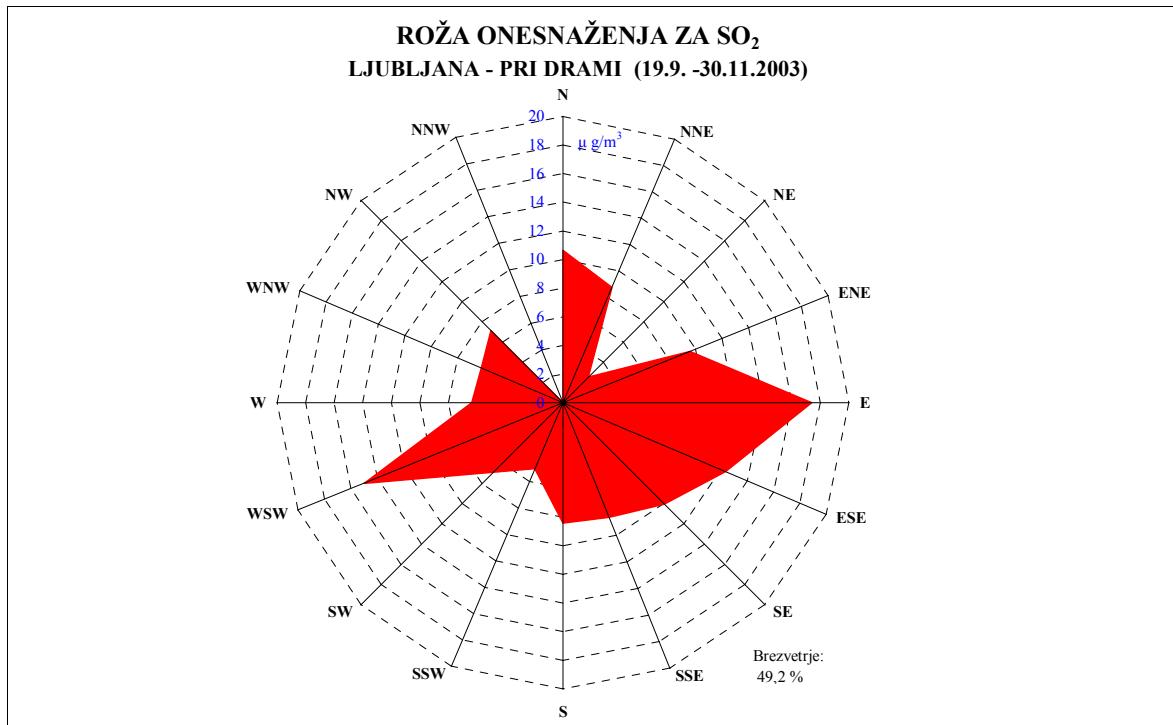


RAJH-ALATIČ, Z., ALATIČ, T., PATERNOSTER, M. Onesnaženost zraka v Ljubljani na  
merilnem mestu pri SNG Drama. Referat št.: 1633. Ljubljana, 2003

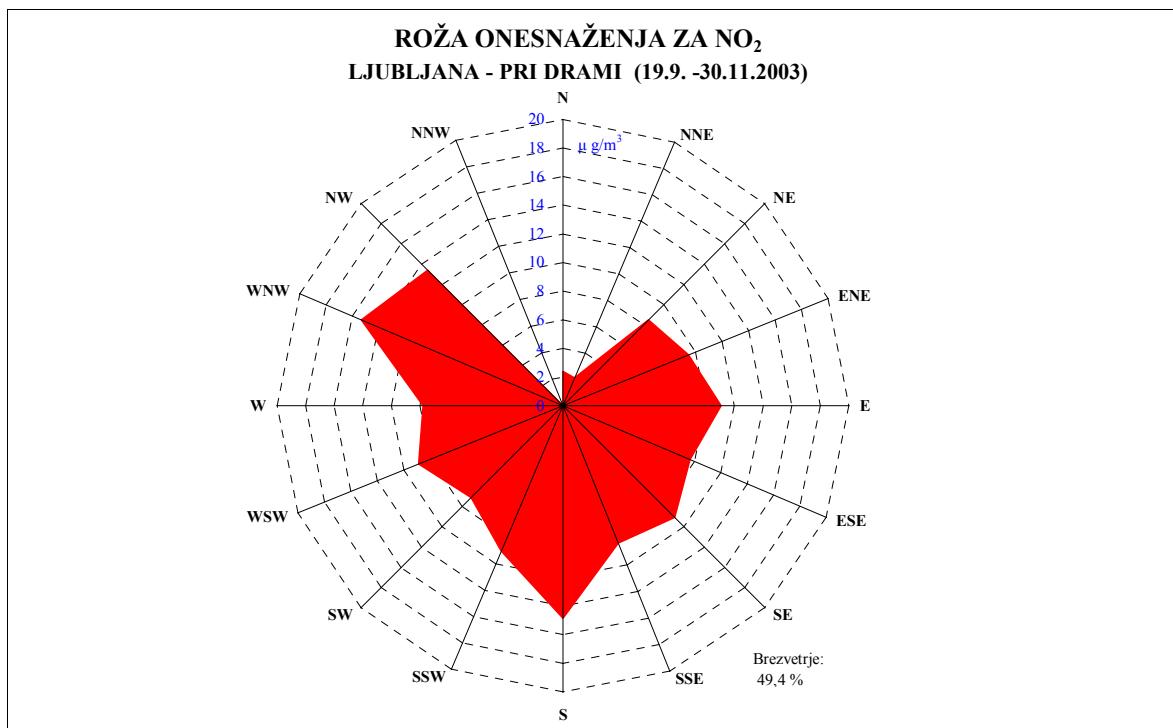
---

**6. ROŽE ONESNAŽENJA**

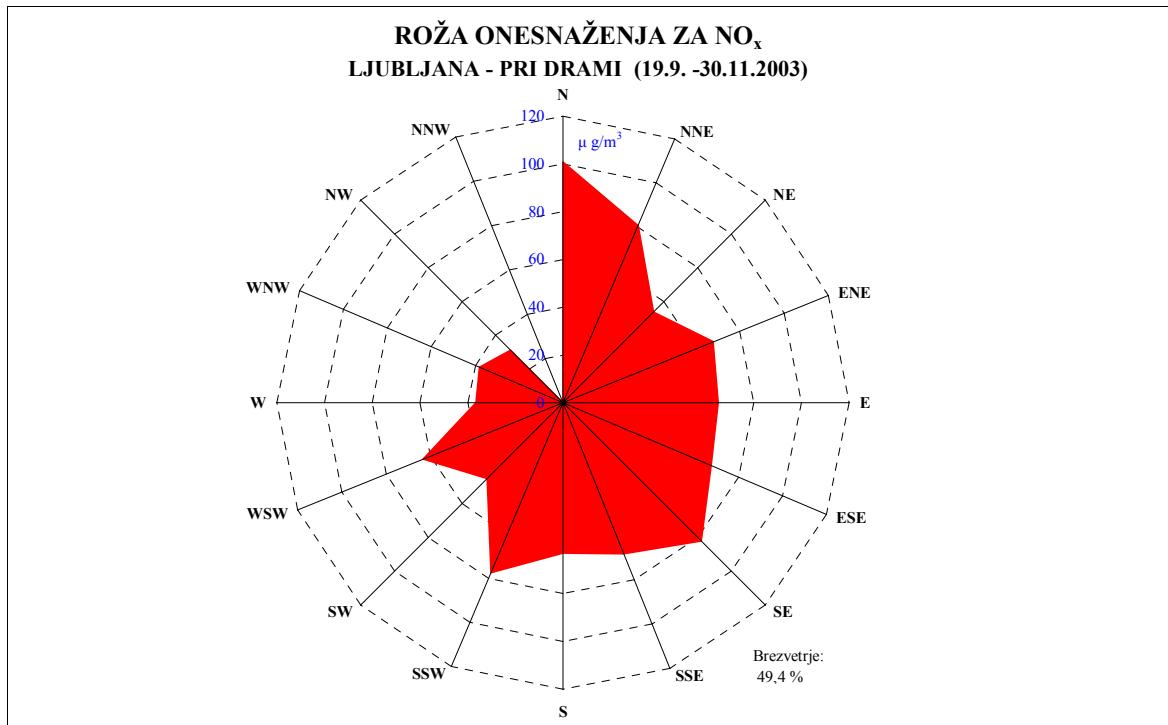
## 6.1 ROŽA ONESNAŽENJA ZA SO<sub>2</sub>



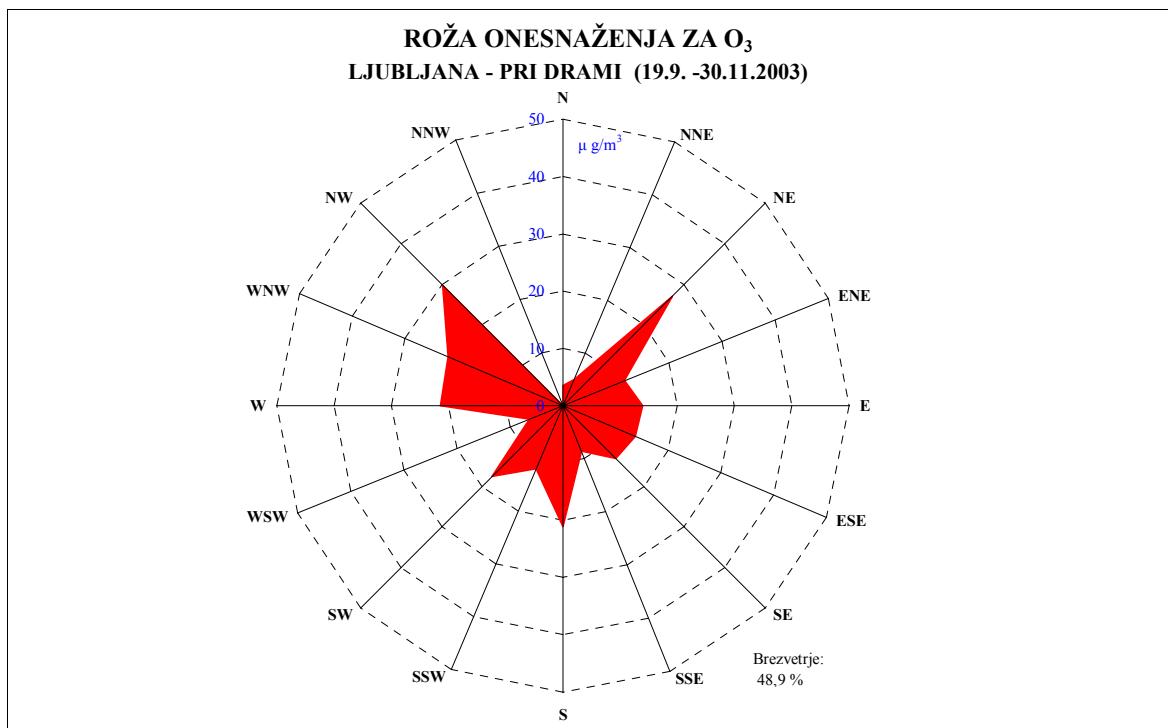
## 6.2 ROŽA ONESNAŽENJA ZA NO<sub>2</sub>



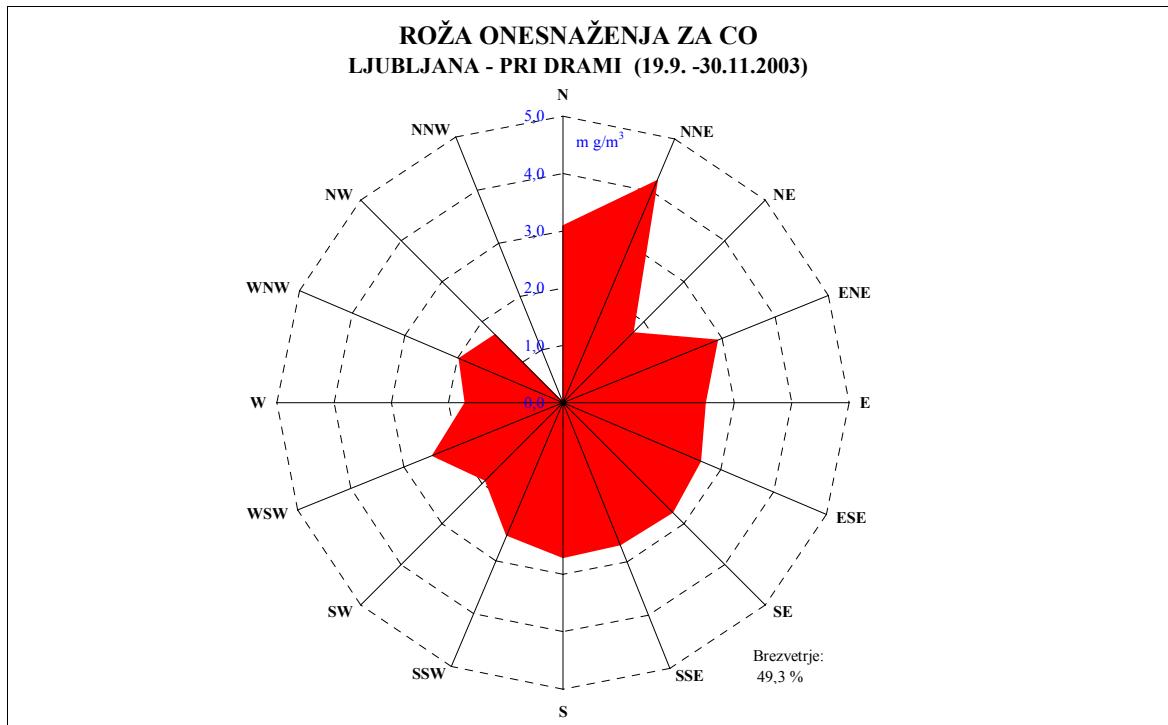
### 6.3 ROŽA ONESNAŽENJA ZA NO<sub>x</sub>



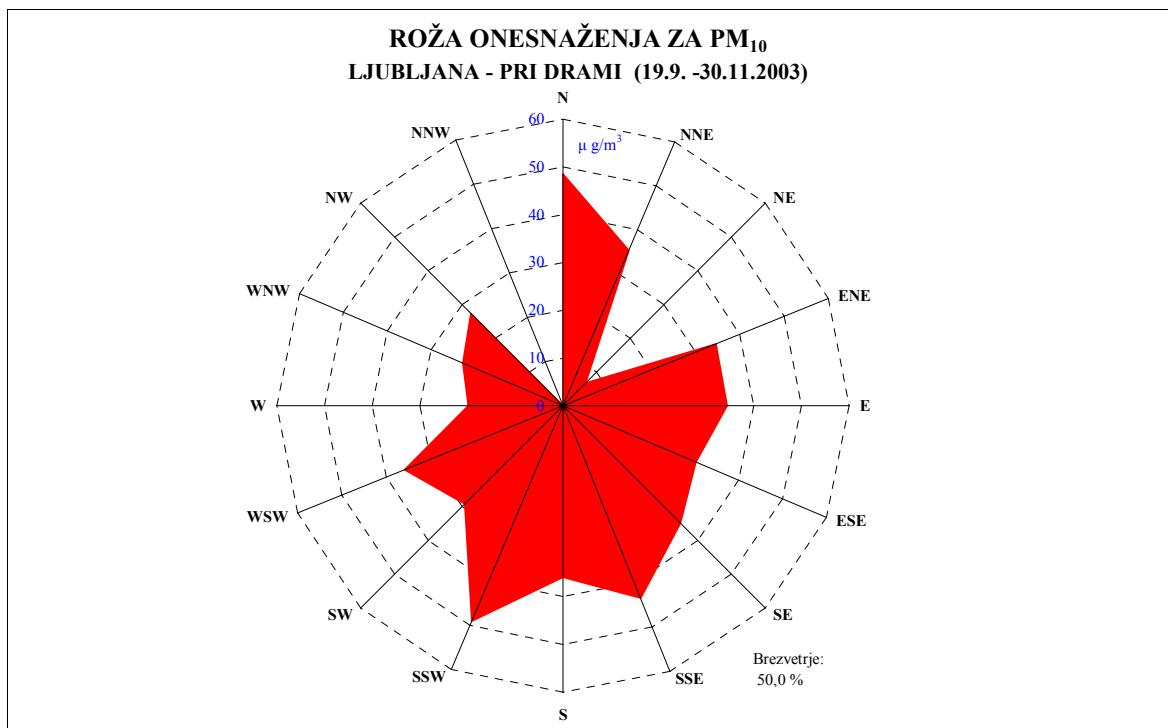
### 6.4 ROŽA ONESNAŽENJA ZA O<sub>3</sub>



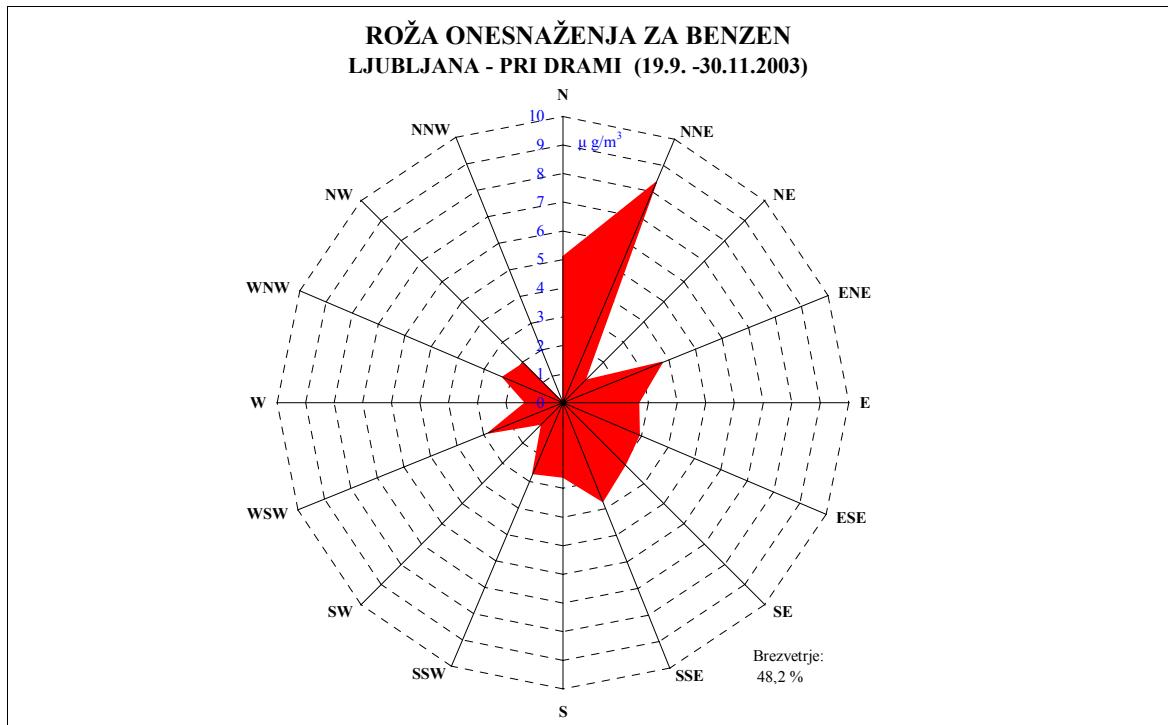
## 6.5 ROŽA ONESNAŽENJA ZA CO



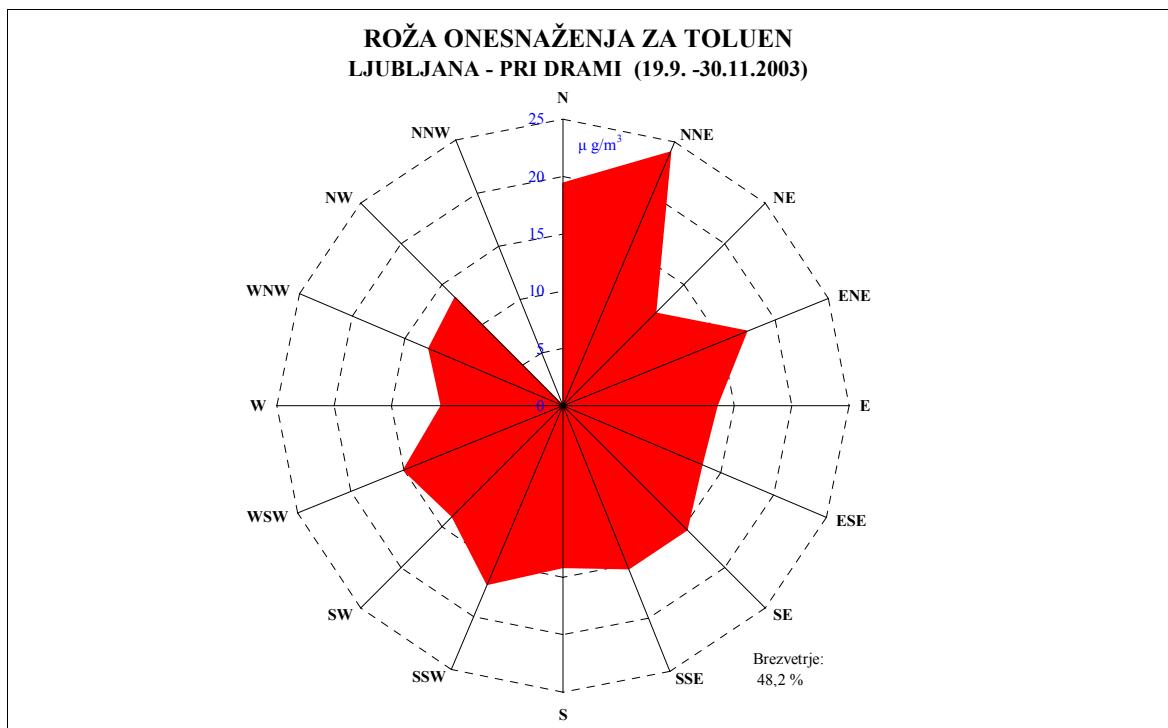
## 6.6 ROŽA ONESNAŽENJA ZA DELCE PM<sub>10</sub>



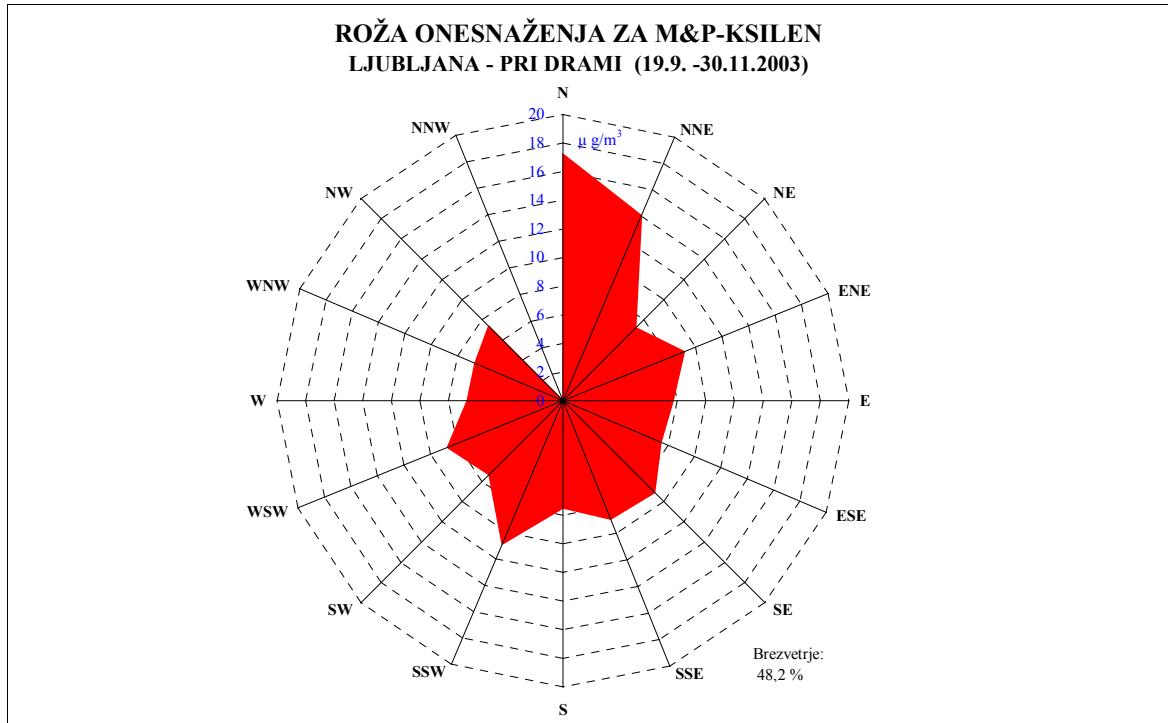
## 6.7 ROŽA ONESNAŽENJA ZA BENZEN



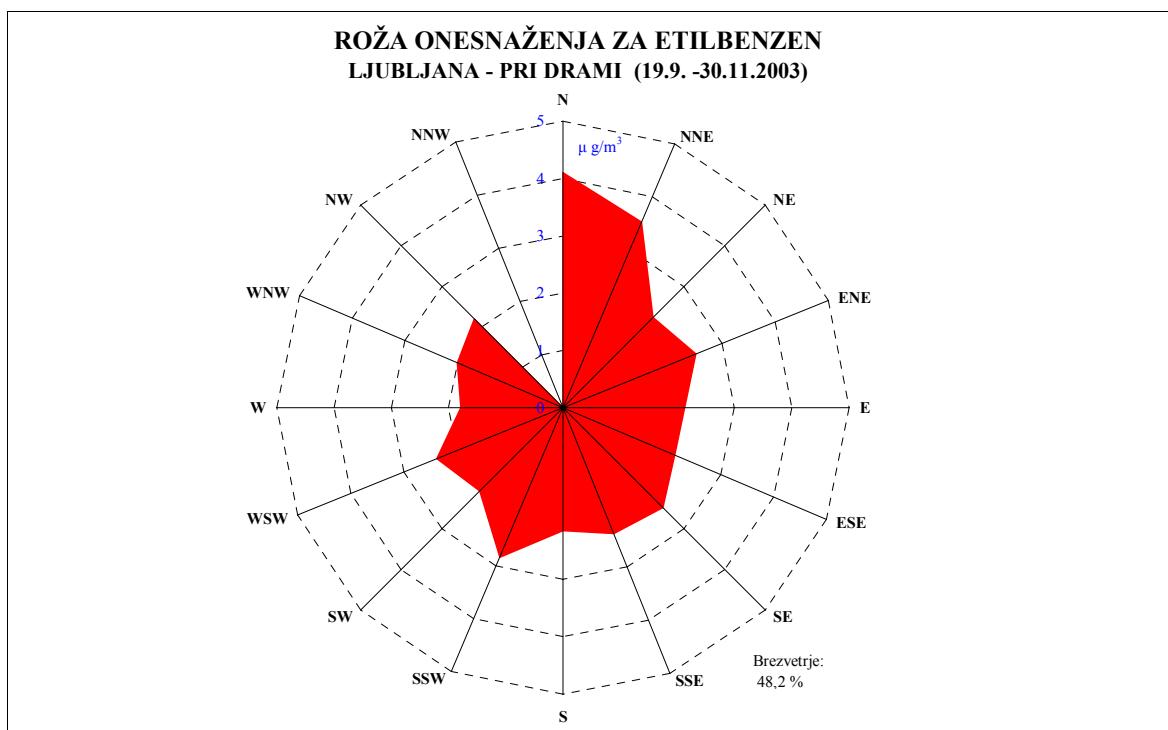
## 6.8 ROŽA ONESNAŽENJA ZA TOLUEN



## 6.9 ROŽA ONESNAŽENJA ZA M&P-KSILEN

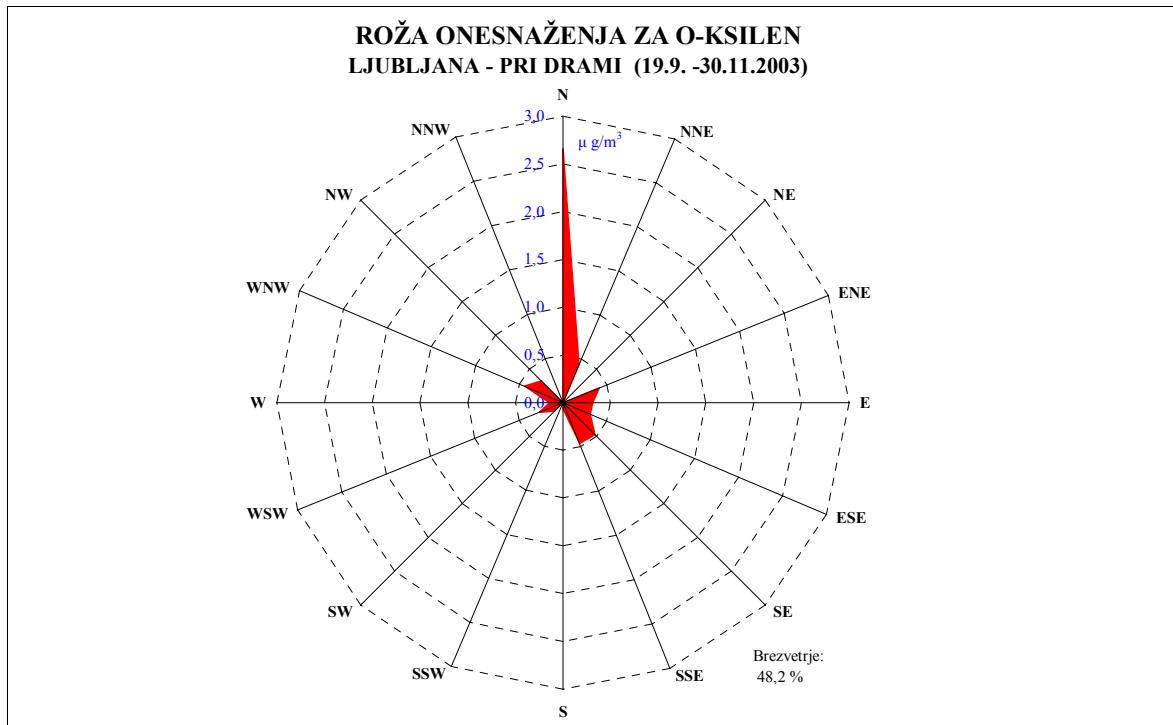


## 6.10 ROŽA ONESNAŽENJA ZA ETILBENZEN



RAJH-ALATIČ, Z., ALATIČ, T., PATERNOSTER, M. Onesnaženost zraka v Ljubljani na merilnem mestu pri SNG Drama. Referat št.: 1633. Ljubljana, 2003

## 6.11 ROŽA ONESNAŽENJA ZA O-KSILEN



RAJH-ALATIČ, Z., ALATIČ, T., PATERNOSTER, M. Onesnaženost zraka v Ljubljani na merilnem mestu pri SNG Drama. Referat št.: 1633. Ljubljana, 2003

---

## 7. **QA/QC ANALIZA MERITEV**

RAJH-ALATIČ, Z., ALATIČ, T., PATERNOSTER, M. Onesnaženost zraka v Ljubljani na merilnem mestu pri SNG Drama. Referat št.: 1633. Ljubljana, 2003

## 7.1 SEZNAM GLAVNIH KONTROL ZA IMISIJO IN METEOROLOGIJO

### Kontrola A

Meritev se mora nahajati znotraj merilnih mej.

Pravilna meritev:  $K1 < M1 < K2$

$M1 = [\text{POPR}, \text{MAKS}, \text{MIN} \dots]$ ,

$K1, K2 = \text{konstanti}$

### Kontrola B

Med izvedenimi vrednostmi meritve veljajo relacije:

Pravilna meritev:  $M1 \geq M2 \geq M3$

$M1, M2, M3 = [\text{MAKS}, \text{POPR}, \text{MIN}]$

### Kontrola C

Razpon meritve ( max - min ) mora biti znotraj predpisanih mej:

Pravilna meritev:  $\text{MAX} - \text{MIN} < K1$

### Kontrola D

Kontrolira se sprememba meritve znotraj obravnavanega polurnega intervala.

Pravilna meritev:  $(M1 - M2) > K1$

$M1 = [\text{MAKS}], M2 = [\text{MIN}], K1 = \text{konstanta}$

### Kontrola E

Meritev se mora nahajati znotraj intervala mesečnih ekstremov.

Pravilna meritev: I.  $K1(m) < M1 < K2(m)$  m - mesec kontrole

II.  $K1(m) < M2 < K2(m)$

III.  $K1(m) < M3 < K2(m)$

IV.  $K1(m) < M4 < K2(m)$

m=mesec,  $M1 = [\text{MAKS}], M2 = [\text{POPR}], M3 = [\text{MIN}], M4 = [\text{TERM}]$

Opomba: kontrola E je dolga 12 recordov in vsak record pomeni en mesec.

### Kontrola H

Kvocient med vektorsko in skalarno hitrostjo vetra mora biti znotraj predpisanega intervala.

Pravilna meritev:  $K1 \leq (M1 / M2) \leq K2$

$M1 = [\text{VHIT}], M2 = [\text{SHIT}], K1, K2 = \text{konstanta}$

RAJH-ALATIČ, Z., ALATIČ, T., PATERNOSTER, M. Onesnaženost zraka v Ljubljani na merilnem mestu pri SNG Drama. Referat št.: 1633. Ljubljana, 2003

### **Kontrola I**

Meritev se mora nahajati znotraj intervala območja merilnika.

Pravilna meritev: I.  $K_1 < M < K_1 * K_2$

II.  $K_1 < M < K_1 * K_2$

III.  $K_1 < M < K_1 * K_2$

$M_1 = [\text{OBMOCJE}]$ ,  $M_2 = [\text{POPR}]$ ,  $M_3 = [\text{MAKS}]$ ,  $M_4 = [\text{MIN}]$ ,  $K_1, K_2 = \text{konst.}$

### **Kontrola J**

Smer vetra mora v izbranem časovnem obdobju ( 24 ur ) zavzeti vse možne vrednosti.

Podatek je napačen, če ima 5 bit v polju VELJ vrednost 1.

### **Kontrola K**

Relativna napaka ničle redne kalibracije v odvisnosti od nastavljenih ničel mora biti v predpisanim intervalih.

Ponovi se kontrola A, ki velja samo za ZERO vrednost.

Pravilna meritev:  $K_1 < M < K_2$

$M_1 = [\text{ZERORK}]$ ,  $K_1, K_2$  konstanti

### **Kontrola L**

Relativna napaka spana redne kalibracije v odvisnosti od nastavljenega spana mora biti v določenih mejah.

Pravilna meritev:  $\text{abs}(1 - M_1 / M_2) < K_1$

$M_1 = [\text{SPANRK}]$ ,  $M_2 = [\text{NNSPAN}]$ ,  $K_1 = \text{konst.}$

### **Kontrola M**

Napaka je, če se merilnik kalibrira ali pa je ročno nastavljen na zero ali span. Meritev je pravilna samo kadar status meritve zavzame predpisane vrednosti.

Pravilna meritev:  $M_1 <> K_1$  ali

$M_1 <> K_2$

$M_1 <> K_3$

$M_1 = [\text{STATUS}]$ ,  $K_1, K_2, K_3 = \text{konstante}$

### **Kontrola N**

Meritev je napačna, če je bil servisni poseg določenega tipa. Servisni posegi se nahajajo v sistemski datoteki ZX v poljih [SERVIS2] in [SERVIS3].

RAJH-ALATIČ, Z., ALATIČ, T., PATERNOSTER, M. Onesnaženost zraka v Ljubljani na merilnem mestu pri SNG Drama. Referat št.: 1633. Ljubljana, 2003

### Kontrola O

Meritve za temperaturo zraka je napačna, če ne ustrezajo kontrolnim kriterijem referenčne napetosti ali aspiracije. Vhodni podatki so vzamejo iz sistemskih datotek.

Pravilna meritev:                    I.         $K_1 < M_1 < K_2$   
    II.       $M_2 <> '1'$

$M_1 = [\text{RN3V}]$ ,  $M_2 = [\text{VELJ}]$ ,  $K_1, K_2 = \text{konstanti}$

### Kontrola P

Meritve je napačna, če je temperatura prostora kjer so merilniki izven mej. Podatki za kontrolo se vzamejo iz sistemskih datotek, ki starta program kontrol, rezultati kontrol se vpišejo v ekološke datoteke.

Pravilna meritev:                     $K_1 < M_1 < K_2$   
 $M_1 = [\text{TPOST}]$ ,  $K_1, K_2 = \text{konstante}$

### Kontrola Q

Meritve je napačna, če je stabilizirana faza izven mej. Rezultat kontrole se vpiše na dveh mestih:

- v matični datoteki (datoteki, ki je startala kontrola),
- v ekološke datoteke, ki so navedene.

Pravilna meritev:                    I.         $K_1 < M_1 < K_2$   
    II.       $K_1 < M_2 < K_2$   
    III.      $K_1 < M_3 < K_2$

$M_1 = [\text{MAKS}]$ ,  $M_2 = [\text{POPR}]$ ,  $M_3 = [\text{MIN}]$ ,  $K_1, K_2 = \text{konstanti}$

### Kontrola R

Meritve za ekološke merilnike (XA, XB, XC, XE, CO) so napačne, če ni pretoka zraka za vzorčevanje. Kontrola se starta pri sistemski datoteki (.....ZX) in se po potrebi vpiše v navedene ekološke datoteke.

Pravilna meritev:                     $M_1 <> K_1$   
 $M_1 = [\text{VELJ}]$ ,  $K_1 = \text{konstanta}$

### Kontrola S

Meritve je napačna, če je zasičenost filtra v Teom PM<sub>10</sub> izven mej.

Pravilna meritev:                     $K_1 < M_1 < K_2$   
 $M_1 = [\text{ZAS}]$ ,  $K_1, K_2 = \text{konstante}$

### Kontrola X

Časi ekstremov se morajo nahajati znotraj pripadajočega 30 minutnega intervala.

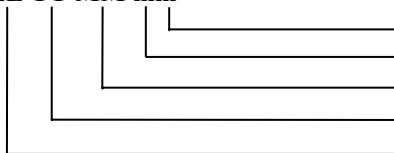
### Kontrola "NILL"

Merilni termin je brez prenosa podatkov.

RAJH-ALATIČ, Z., ALATIČ, T., PATERNOSTER, M. Onesnaženost zraka v Ljubljani na merilnem mestu pri SNG Drama. Referat št.: 1633. Ljubljana, 2003

### FORMIRANJE IMENA DATOTEKE V C-EIS

LL YY MM mm



- natančna oznaka meritve
- skupna oznaka meritov
- mesec meritve
- leto meritve
- oznaka lokacije meritve

### OZNAKA LOKACIJE MOBILNE POSTAJE

LE – MOL_DRAMA	
----------------	--

### OZNAKE MERITEV

YA – TEMPERATURA ZRaka	YB – RELATIVNA VLAGA
YC – VETER	XA – SO <sub>2</sub>
XB – NO	XC – NO <sub>X</sub>
XE – OZON	XG – PRAH PM <sub>10</sub>
XO – BENZEN	XP – TOLUEN
XQ – M&P-KSILEN	XR – ETILBENZEN
XS – O-KSILEN	XD – CO
UV – UVB SEVANJE	TA – FAZA R
TB – FAZA S	TC – FAZA T
ZX – SISTEMSKA/TEM.PROSTORA	

### DATOTEKA TIPE TA \*verzija 1. 01 .95\*

Napaka									
B	MAX	POPR	MIN						
Q	200	250	MAKS	MIN	POPR	XA	XB	XC	XE

### DATOTEKA TIPE XG \*verzija 1. 01 .02\*

Napaka						
A	- 10		5000	POPR		MAKS
A	- 10		5000	MIN		
B	MAKS	POPR		MIN		
X	TMAKS	TMIN				
S	MIN	MAKS	5		100	

### DATOTEKA TIPE YB \*verzija 1. 01 .95\*

Napaka							
A	15	100,4	MAKS	MIN	TERM	POPR	
B	MAKS	POPR	MIN				
X	TMAKS	TMIN					

### DATOTEKA TIPE ZX \*verzija 1. 01 .95\*

Napaka							
P	TPOST	19	30	XA	XB	XC	XG
O	RN3V	VELJ	2,8	3,2	YA		XE
R	VELJ	XA	XB	XC	XE		
N							

RAJH-ALATIČ, Z., ALATIČ, T., PATERNOSTER, M. Onesnaženost zraka v Ljubljani na merilnem mestu pri SNG Drama. Referat št.: 1633. Ljubljana, 2003

DATOTEKA TIPA YA *verzija 1. 05 .97*							
Napaka							
A	- 45	45	MAKS	MIN	TERM	POPR	
B	MAKS	POPR	MIN				
C	MAKS	MIN		10			
D	MAKS	MIN		0,01			
E	1	MAKS	MIN	TERM	POPR	- 35	20
E	2	MAKS	MIN	TERM	POPR	- 35	25
E	3	MAKS	MIN	TERM	POPR	- 25	25
E	4	MAKS	MIN	TERM	POPR	- 15	35
E	5	MAKS	MIN	TERM	POPR	- 10	35
E	6	MAKS	MIN	TERM	POPR	0	40
E	7	MAKS	MIN	TERM	POPR	0	40
E	8	MAKS	MIN	TERM	POPR	0	40
E	9	MAKS	MIN	TERM	POPR	- 5	35
E	10	MAKS	MIN	TERM	POPR	- 15	30
E	11	MAKS	MIN	TERM	POPR	- 25	25
E	12	MAKS	MIN	TERM	POPR	- 35	20
X	TMAKS	TMIN					

DATOTEKA TIPA YC *verzija 1. 01 .95*							
Napaka							
A	- 0,001	50,00	SHIT	VMAX	VMIN	VHIT	TERMHIT
A	- 0,001	361	VSMER				
B	VMAX	VHIT	VMIN				
H	VHIT	SHIT	- 0,001	1,001			
X	TMAX	TMIN					
J	VELJ	5 BIT		1			

DATOTEKA TIPA XA *verzija 1. 01 .95*						
Napaka						
A	- 0,01	2,66	MAXKON	MINKON	POPKON	
A / K	- 0,2	0,2	ZERORK			
B	MAXKON	POPKON	MINKON			
I	OBMOCJE	POPKON	MAXKON	MINKON	- 0,01	2,66
L	SPANRK	NNSPAN		0,2		
M	STATUS	90	50	40		
X	TMAKS	TMIN				

DATOTEKA TIPA XB *verzija 1. 01 .95*						
Napaka						
A	- 0,01	0,8	MAXKON	MINKON	POPKON	
A / K	- 0,2	0,2	ZERORK			
B	MAXKON	POPKON	MINKON			
I	OBMOCJE	POPKON	MAXKON	MINKON	- 0,01	1,91
L	SPANRK	NNSPAN		0,2		
M	STATUS	90	50	40		
X	TMAKS	TMIN				

RAJH-ALATIČ, Z., ALATIČ, T., PATERNOSTER, M. Onesnaženost zraka v Ljubljani na merilnem mestu pri SNG Drama. Referat št.: 1633. Ljubljana, 2003

DATOTEKA TIPA XC *verzija 1. 01 .95*						
Napaka						
A	- 0,01	0,8	MAXKON	MINKON	POPKON	
A / K	- 0,2	0,2	ZERORK			
B	MAXKON	POPKON	MINKON			
I	OBMOCJE	POPKON	MAXKON	MINKON	- 0,01	1,91
L	SPANRK	NNSPAN		0,2		
M	STATUS	90		50	40	
X	TMAKS	TMIN				

DATOTEKA TIPA XD *verzija 1. 01 .95*						
Napaka						
A	- 0,1	58	MAXKON	MINKON	POPKON	
A / K	- 0,2	0,2	ZERORK			
B	MAXKON	POPKON	MINKON			
I	OBMOCJE	POPKON	MAXKON	MINKON	- 0,1	1,17
L	SPANRK	NNSPAN		0,2		
M	STATUS	90		50	40	
X	TMAKS	TMIN				

DATOTEKA TIPA XE *verzija 1. 01 .95*						
Napaka						
A	- 0,01	1	MAXKON	MINKON	POPKON	
A / K	- 0,2	0,2	ZERORK			
B	MAXKON	POPKON	MINKON			
I	OBMOCJE	POPKON	MAXKON	MINKON	- 0,01	2,0
L	SPANRK	NNSPAN		0,2		
M	STATUS	90		50	40	
X	TMAKS	TMIN				

DATOTEKA TIPA XO *verzija 1. 01 .02*						
Napaka						
A	- 0,01	30	MAXKON	MINKON	POPKON	
B	MAXKON	POPKON	MINKON			
I	OBMOCJE	POPKON	MAXKON	MINKON	- 0,01	3,25
X	TMAKS	TMIN				

DATOTEKA TIPA XP *verzija 1. 01 .02*						
Napaka						
A	- 0,01	30	MAXKON	MINKON	POPKON	
B	MAXKON	POPKON	MINKON			
I	OBMOCJE	POPKON	MAXKON	MINKON	- 0,01	3,75
X	TMAKS	TMIN				

DATOTEKE TIPA XQ; XR; XS *verzija 1. 01 .02*						
Napaka						
A	- 0,01	30	MAXKON	MINKON	POPKON	
B	MAXKON	POPKON	MINKON			
I	OBMOCJE	POPKON	MAXKON	MINKON	- 0,01	4,42
X	TMAKS	TMIN				

## 7.2 QA/QC ANALIZA MERITEV

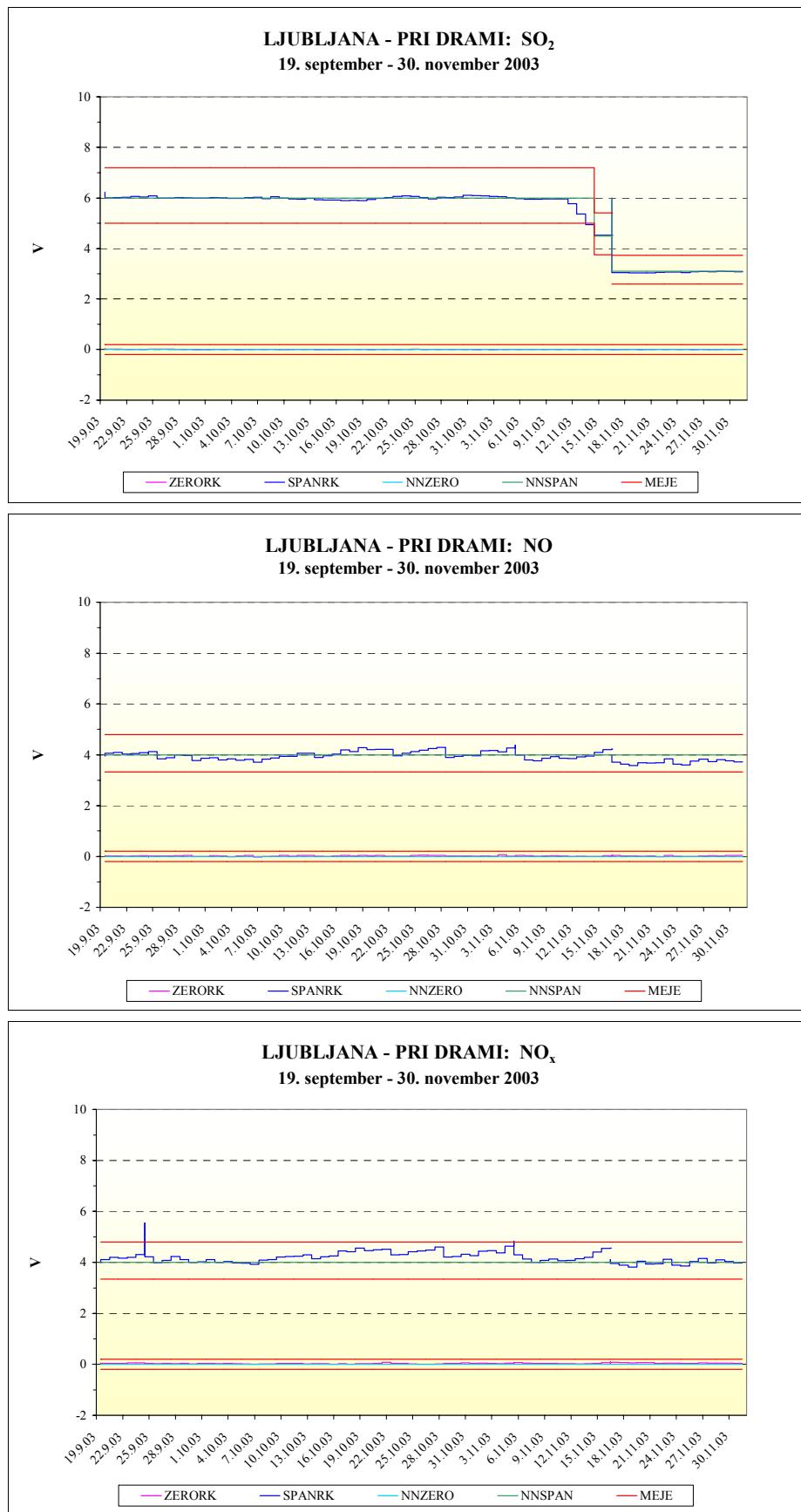
Pri DRAMI		brez prenosa	meje merit.	max. min. popr.	max. min.	šum signala	meseč. ekstr.	stalno. vetra	območ meril.	smer	zero
OZNAKA	MERITEV	NILL	A	B	C	D	E	H	I	J	K
LE0312ZX	temp. postaje	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LE0312TA	faza R	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LE0312TB	faza S	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LE0312TC	faza T	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LE0312XA	SO <sub>2</sub>	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LE0312XB	NO	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LE0312XC	NO <sub>x</sub>	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LE0312XE	O <sub>3</sub>	2	19	19	0	0	0	0	19	0	0
LE0312XD	CO	2	0	0	0	0	0	0	3	0	0
LE0312XG	PM <sub>10</sub>	54	41	0	0	0	0	0	0	0	0
LE0312XO	benzen	216	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LE0312XP	toluen	216	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LE0312XQ	m&p-ksilen	216	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LE0312XR	etilbenzen	216	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LE0312XS	o-ksilen	216	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LE0312YA	temp.	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LE0312YB	vlaga	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LE0312YC	veter	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LE0312UV	UVB	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Pri DRAMI		Span	kalib.	servis	faza R izven mej	temp. kioska	aspirac temp	pretok zraka EKO	časi max. min.	zasičenost filtra	razpol. podat.
OZNAKA	MERITEV	L	M	N	Q	P	O	R	X	S	%
LE0312ZX	temp. postaje	0	0	0	0	0	0	0	0	0	99,9
LE0312TA	faza R	0	0	0	0	0	0	0	0	0	99,9
LE0312TB	faza S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	99,9
LE0312TC	faza T	0	0	0	0	0	0	0	0	0	99,9
LE0312XA	SO <sub>2</sub>	12	71	0	0	0	0	0	0	0	99,4
LE0312XB	NO	0	76	0	0	0	0	0	0	0	99,9
LE0312XC	NO <sub>x</sub>	25	76	0	0	0	0	0	0	0	99,2
LE0312XE	O <sub>3</sub>	19	76	0	0	0	0	0	0	0	99,4
LE0312XD	CO	0	73	0	0	0	0	0	0	0	99,8
LE0312XG	PM <sub>10</sub>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	98,1
LE0312XO	benzen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	93,8
LE0312XP	toluen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	93,8
LE0312XQ	m&p-ksilen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	93,8
LE0312XR	etilbenzen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	93,8
LE0312XS	o-ksilen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	93,8
LE0312YA	temp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	99,9
LE0312YB	vlaga	0	0	0	0	0	0	0	0	0	99,9
LE0312YC	veter	0	0	0	0	0	0	0	0	0	99,9
LE0312UV	UVB	0	0	0	0	0	0	0	0	0	99,5

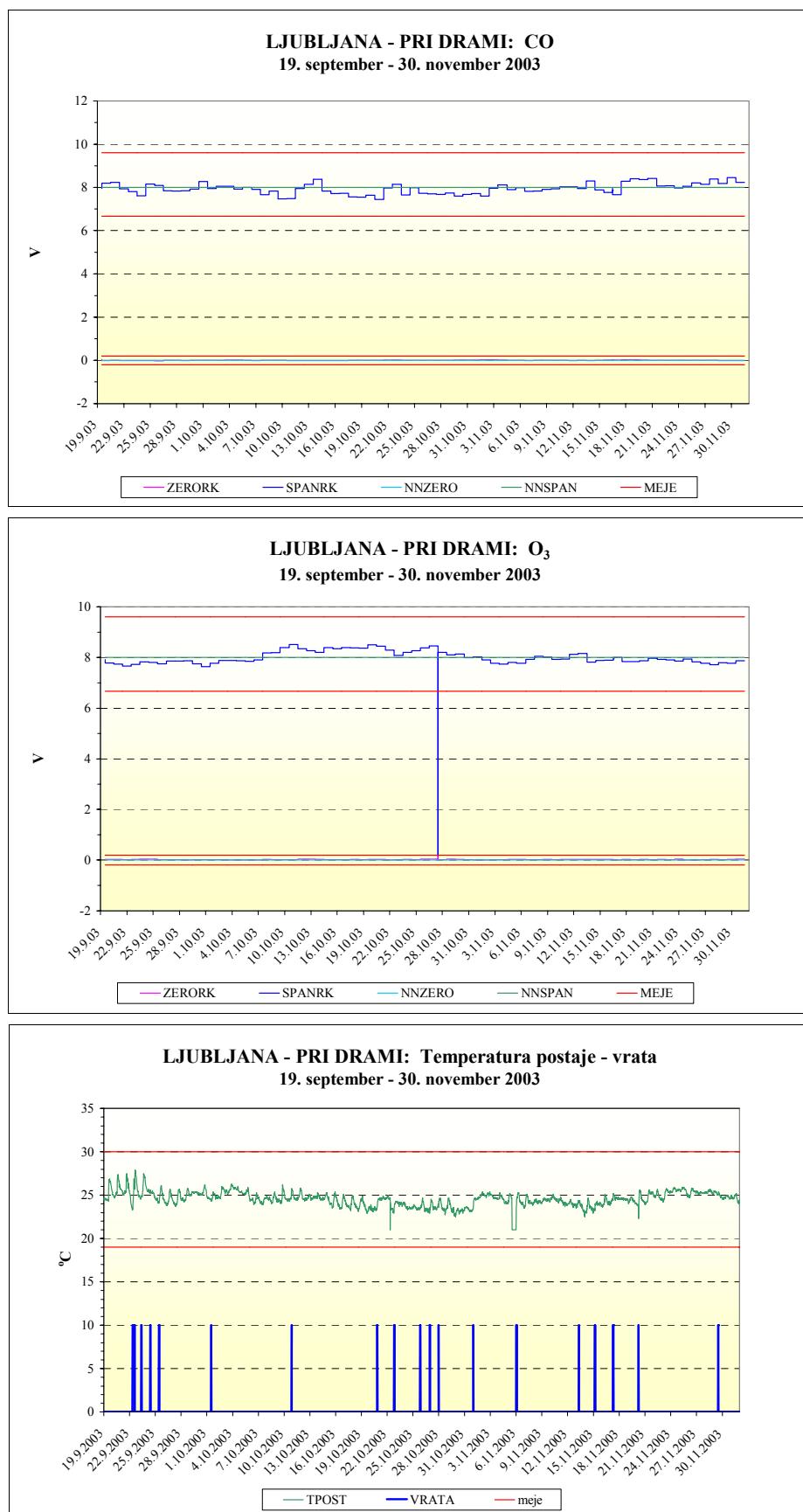
### Število in delež vseh polurnih podatkov hitrosti glede smeri vetra

N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
27	13	22	225	1276	328	143	352	110	38	37	43	126	436	309	17
0,8%	0,4%	0,6%	6,4%	36,4%	9,4%	4,1%	10,1%	3,1%	1,1%	1,1%	1,2%	3,6%	12,5%	8,8%	0,5%

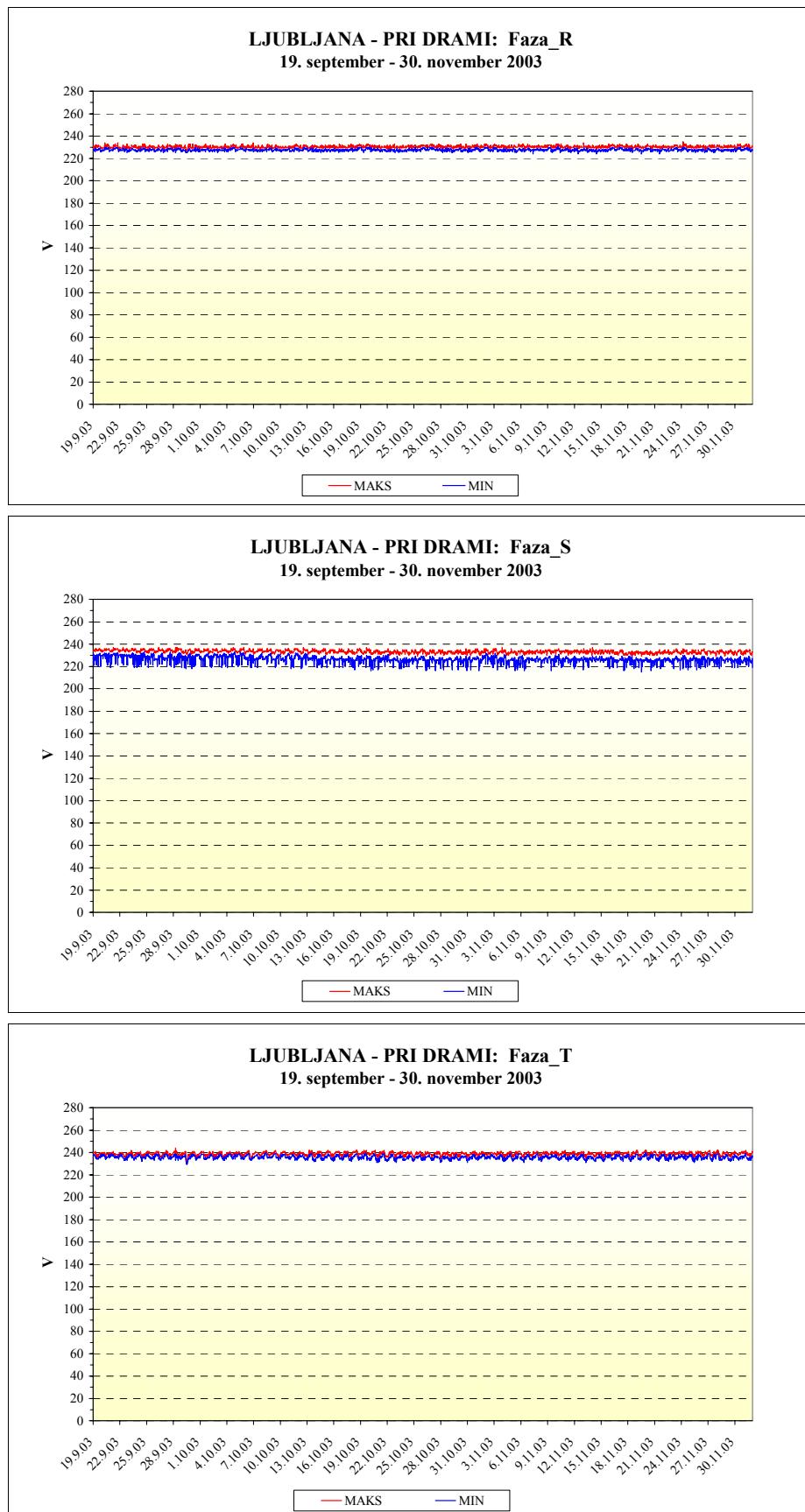
RAJH-ALATIČ, Z., ALATIČ, T., PATERNOSTER, M. Onesnaženost zraka v Ljubljani na merilnem mestu pri SNG Drama. Referat št.: 1633. Ljubljana, 2003



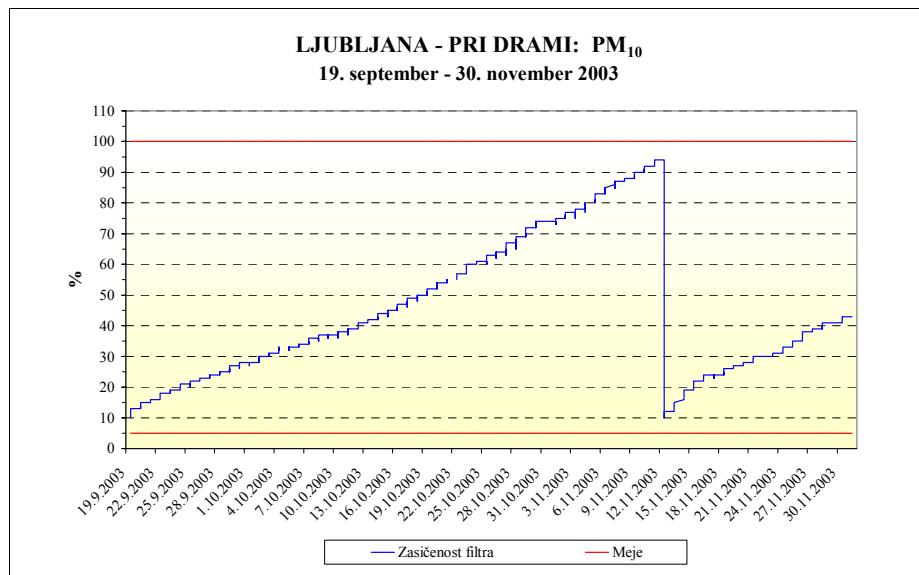
RAJH-ALATIČ, Z., ALATIČ, T., PATERNOSTER, M. Onesnaženost zraka v Ljubljani na merilnem mestu pri SNG Drama. Referat št.: 1633. Ljubljana, 2003



RAJH-ALATIČ, Z., ALATIČ, T., PATERNOSTER, M. Onesnaženost zraka v Ljubljani na merilnem mestu pri SNG Drama. Referat št.: 1633. Ljubljana, 2003



RAJH-ALATIČ, Z., ALATIČ, T., PATERNOSTER, M. Onesnaženost zraka v Ljubljani na merilnem mestu pri SNG Drama. Referat št.: 1633. Ljubljana, 2003



RAJH-ALATIČ, Z., ALATIČ, T., PATERNOSTER, M. Onesnaženost zraka v Ljubljani na merilnem mestu pri SNG Drama. Referat št.: 1633. Ljubljana, 2003

---

## **8. PREGLEDI IN VZDRŽEVANJA IMISIJSKE POSTAJE**

RAJH-ALATIČ, Z., ALATIČ, T., PATERNOSTER, M. Onesnaženost zraka v Ljubljani na merilnem mestu pri SNG Drama. Referat št.: 1633. Ljubljana, 2003



## Posredovanje, Meritve, Vzdrževanje

Energo-info sistemi d.o.o. Čepovanska 3, Ljubljana, tel. 041 643 034,  
tel/fax: (01) 2832 581, t.r.: 02053-0090448807

Podatki pridobljeni za QA/QC analizo na nivoju zunanjega vzdrževanja

### Poročilo o rednem pregledu in vzdrževanju mobilne imisijske postaje na lokaciji pri SNG DRAMA

**18. 09. 2003 – 04. 12. 2003**

#### MOBILNA IMISIJSKA POSTAJA

Merilnik SO <sub>2</sub>	8850	# 2416
Merilnik NO <sub>x</sub>	8840	# 1445
Merilnik O <sub>3</sub>	8810	# 616
Kalibrator	8550	# 674
Merilnik CO	8830	#319
Prah TEOM1400	PM <sub>10</sub>	# 140AB239370201
Merilnik BTX	950	#581

Datum: 18.09.2003

Montaža postaje na lokaciji Drama,

Start meritve ob 16<sup>h</sup>,

Vpis konstant: SO<sub>2</sub>: 6,0V=0,6ppm

NO: 4,0V=0,2ppm

NO<sub>x</sub>: 4,0V=0,2ppm

CO: 8,0V=40ppm

O<sub>3</sub>: 8,0V=0,4ppm,

Nastavitev kalibratorja: Kanal DIL: 6,3psi dodajanje plina in 7,2 stek. kroglica za dodajanje ničelnega zraka na kanalu DIL,

Zahtevana dolga kalibracija za SO<sub>2</sub>, NO/NO<sub>x</sub>, CO in O<sub>3</sub>,

Menjava silikagela,

Menjava teflonskih filtrov.

Datum: 22.09.2003

Dan brez avtomobila v centru Ljubljane,

Pregled delovanja,

Menjava silikagela.

---

*Podatki pridobljeni za QA analizo na nivoju zunanjega vzdrževanja*  
**MOBILNA IMISIJSKA POSTAJA**

RAJH-ALATIČ, Z., ALATIČ, T., PATERNOSTER, M. Onesnaženost zraka v Ljubljani na merilnem mestu pri SNG Drama. Referat št.: 1633. Ljubljana, 2003



## Posredovanje, Meritve, Vzdrževanje

Energo-info sistemi d.o.o. Čepovanska 3, Ljubljana, tel. 041 643 034,  
tel/fax: (01) 2832 581, t.r.: 02053-0090448807

Datum: 24.09.2003

Izpad redne kalibracije za NO<sub>x</sub>,  
Nastavitev kalibratorja  
Menjava silikagela,  
Zahtevana dolga kalibracija za NO/NO<sub>x</sub>.

Datum: 25.09.2003

Prepis podatkov iz merilnika BTX,  
Pregled delovanja,  
Menjava silikagela.

Datum: 01.10.2003

Pregled delovanja,  
Menjava silikagela.

Datum: 10.10.2003

Pregled delovanja,  
Menjava silikagela.

Datum: 20.10.2003

Reset merilnika BTX,  
Nastavitev ure,  
Pregled delovanja,  
Menjava silikagela.

Datum: 22.10.2003

Zaradi nevihte izpad PC-ja in merilnika BTX,  
Restart PC-ja in BTX-ov,  
Menjava silikagela.

---

*Podatki pridobljeni za QA analizo na nivoju zunanjega vzdrževanja*  
**MOBILNA IMISIJSKA POSTAJA**

RAJH-ALATIČ, Z., ALATIČ, T., PATERNOSTER, M. Onesnaženost zraka v Ljubljani na merilnem mestu pri SNG Drama. Referat št.: 1633. Ljubljana, 2003



## Posredovanje, Meritve, Vzdrževanje

Energo-info sistemi d.o.o. Čepovanska 3, Ljubljana, tel. 041 643 034,  
tel/fax: (01) 2832 581, t.r.: 02053-0090448807

Datum: 27.10.2003

Izpad merilnika O<sub>3</sub>,  
Reset merilnika O<sub>3</sub>,  
Zahtevana dolga kalibracija za O<sub>3</sub>,  
Urejanje diska in reset merilnika BTX,  
Menjava silikagela.

Datum: 31.10.2003

Izpad BTX-ov in prekinitve komunikacije s centrom EIMV,  
Reset BTX-ov, PC-ja in mobitela,  
Vzpostavitev komunikacije,  
Menjava silikagela.

Datum: 05.11.2003

Izpad komunikacije med METO in PC-jem,  
Reset PC-ja,  
Urejanje diska in reset merilnika BTX,  
Izpad redne kalibracije za NO/NO<sub>x</sub>,  
Nastavitev kalibratorja  
Menjava silikagela,  
Zahtevana dolga kalibracija za NO/NO<sub>x</sub>.

Datum: 12.11.2003

Menjava filtra v merilniku TEOM PM<sub>10</sub>,  
Menjava teflonskih filtrov,  
Reset BTX-ov,  
Pregled delovanja,  
Menjava silikagela.

Datum: 14.11.2003

Izpraznitev permeacijske cevke v merilniku SO<sub>2</sub>,  
Menjava permeacijske cevke v merilniku SO<sub>2</sub> in izklop avtomatskih kalibracij,  
Vpis nove konstante za SO<sub>2</sub> : 4.5V=0.45ppm,  
Reset BTX-ov,  
Menjava silikagela,

---

*Podatki pridobljeni za QA analizo na nivoju zunanjega vzdrževanja*  
**MOBILNA IMISIJSKA POSTAJA**

RAJH-ALATIČ, Z., ALATIČ, T., PATERNOSTER, M. Onesnaženost zraka v Ljubljani na merilnem mestu pri SNG Drama. Referat št.: 1633. Ljubljana, 2003



## Posredovanje, Meritve, Vzdrževanje

Energo-info sistemi d.o.o. Čepovanska 3, Ljubljana, tel. 041 643 034,  
tel/fax: (01) 2832 581, t.r.: 02053-0090448807

Datum: 16.11.2003

Reset METE,  
Zahtevana dolga kalibracija za SO<sub>2</sub>, NO/NO<sub>x</sub>, CO in O<sub>3</sub>,  
Vpis nove konstante za SO<sub>2</sub> : 3.1V=0.31ppm,  
Vklop avtomatskih kalibracij za SO<sub>2</sub>,  
Reset BTX-ov,  
Pregled delovanja,  
Menjava silikagela.

Datum: 19.11.2003

Izpad komunikacije z centrom EIMV,  
Reset PC-ja in mobitela,  
Menjava silikagela.

Datum: 28.11.2003

Urejanje diska in reset merilnika BTX,  
Pregled delovanja,  
Menjava silikagela.

Datum: 01.12.2003

Kalibracija merilnikov SO<sub>2</sub>, NO/NO<sub>x</sub>, CO z referenčnimi testnimi plini,  
Kalibracija merilnika O<sub>3</sub> z referenčnim merilnikom O<sub>3</sub>,  
Kalibracija merilnika BTX z ničelnim filtrom in kalibratorjem,  
Menjava silikagela.

Datum: 04.12.2003

Demontaža postaje in prevoz na EIMV.

zapisal:  
Tomaž ALATIČ, inž.el.

---

*Podatki pridobljeni za QA analizo na nivoju zunanjega vzdrževanja  
MOBILNA IMISIJSKA POSTAJA*

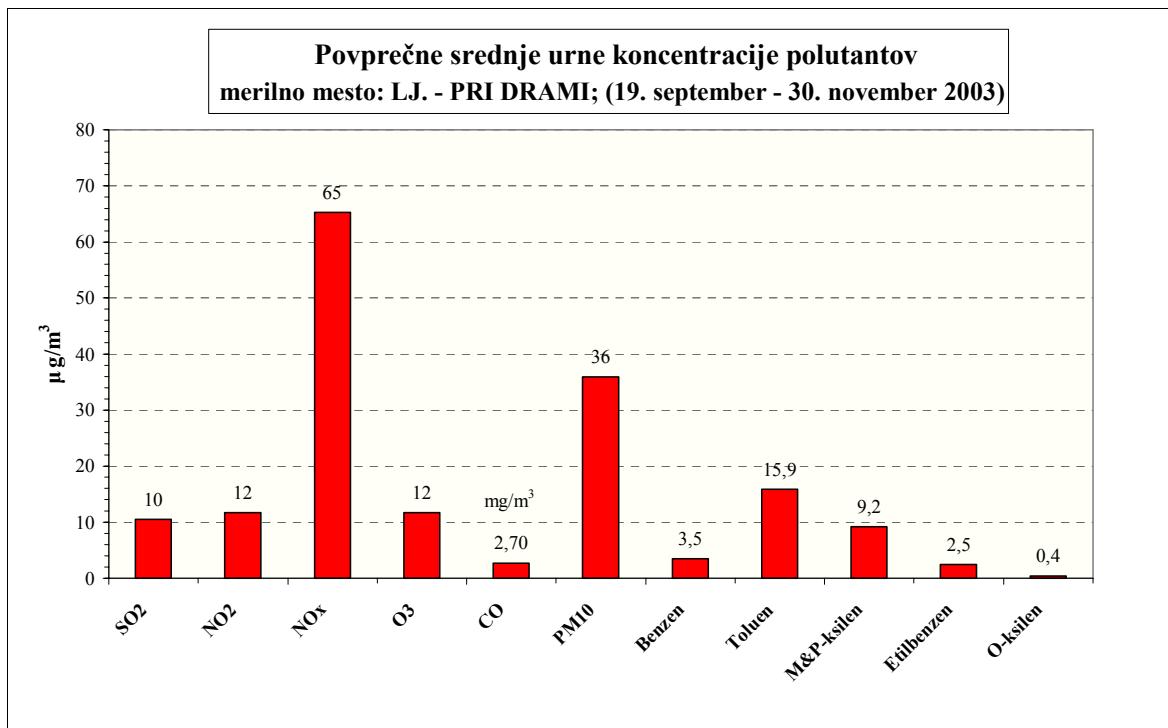
RAJH-ALATIČ, Z., ALATIČ, T., PATERNOSTER, M. Onesnaženost zraka v Ljubljani na merilnem mestu pri SNG Drama. Referat št.: 1633. Ljubljana, 2003

---

## 9. **REZULTATI MERITEV ONESNAŽENOSTI ZRAKA**

**Rezultati meritev onesnaženosti zraka v Ljubljani na merilnem mestu pri Drami**

Merilno mesto: <b>DRAMA</b>	razpoložljivost polurnih podatkov	maksimalna urna konc.	srednja urna konc. za celoten čas meritev	maksimalna dnevna konc.	srednja vrednost dnevnih konc.	št. urnih konc. nad sprem. preseg. MIV	št. dnev. konc. nad sprem. preseg. MIV
Parameter							
SO <sub>2</sub>	99,4 %	218 µg/m <sup>3</sup>	<b>10 µg/m<sup>3</sup></b>	60 µg/m <sup>3</sup>	<b>11 µg/m<sup>3</sup></b>	0	0
NO <sub>2</sub>	99,2 %	54 µg/m <sup>3</sup>	<b>12 µg/m<sup>3</sup></b>	35 µg/m <sup>3</sup>	<b>12 µg/m<sup>3</sup></b>	0	-
NO <sub>x</sub>	99,2 %	280 µg/m <sup>3</sup>	<b>65 µg/m<sup>3</sup></b>	157 µg/m <sup>3</sup>	<b>65 µg/m<sup>3</sup></b>	10	-
O <sub>3</sub>	99,4 %	92 µg/m <sup>3</sup>	<b>12 µg/m<sup>3</sup></b>	42 µg/m <sup>3</sup>	<b>12 µg/m<sup>3</sup></b>	0	-
CO	99,8 %	10,53 mg/m <sup>3</sup>	<b>2,70 mg/m<sup>3</sup></b>	5,09 mg/m <sup>3</sup>	<b>2,70 mg/m<sup>3</sup></b>	-	-
PM <sub>10</sub>	98,1 %	123 µg/m <sup>3</sup>	<b>36 µg/m<sup>3</sup></b>	84 µg/m <sup>3</sup>	<b>36 µg/m<sup>3</sup></b>	-	3
benzen	93,8 %	25,4 µg/m <sup>3</sup>	<b>3,5 µg/m<sup>3</sup></b>	8,7 µg/m <sup>3</sup>	<b>3,4 µg/m<sup>3</sup></b>	-	-
toluen	93,8 %	59,2 µg/m <sup>3</sup>	<b>15,9 µg/m<sup>3</sup></b>	32,1 µg/m <sup>3</sup>	<b>15,8 µg/m<sup>3</sup></b>	-	-
m&p-ksilen	93,8 %	57,5 µg/m <sup>3</sup>	<b>9,2 µg/m<sup>3</sup></b>	18,9 µg/m <sup>3</sup>	<b>9,1 µg/m<sup>3</sup></b>	-	-
etilbenzen	93,8 %	13,3 µg/m <sup>3</sup>	<b>2,5 µg/m<sup>3</sup></b>	4,9 µg/m <sup>3</sup>	<b>2,5 µg/m<sup>3</sup></b>	-	-
o-ksilen	93,8 %	4,7 µg/m <sup>3</sup>	<b>0,4 µg/m<sup>3</sup></b>	2,0 µg/m <sup>3</sup>	<b>0,4 µg/m<sup>3</sup></b>	-	-



RAJH-ALATIČ, Z., ALATIČ, T., PATERNOSTER, M. Onesnaženost zraka v Ljubljani na merilnem mestu pri SNG Drama. Referat št.: 1633. Ljubljana, 2003

---

**10. STATISTIČNA OBDELAVA REZULTATOV MERITEV GLEDE DNEVNEGA IN NOČNEGA ČASA**

RAJH-ALATIČ, Z., ALATIČ, T., PATERNOSTER, M. Onesnaženost zraka v Ljubljani na merilnem mestu pri SNG Drama. Referat št.: 1633. Ljubljana, 2003

## 10.1 PREGLED IMISIJSKIH KONCENTRACIJ SO<sub>2</sub> (PODNEVI IN PONOČ)

LOKACIJA MERITEV

Ljubljana – pri Drami

TERMIN MERITEV

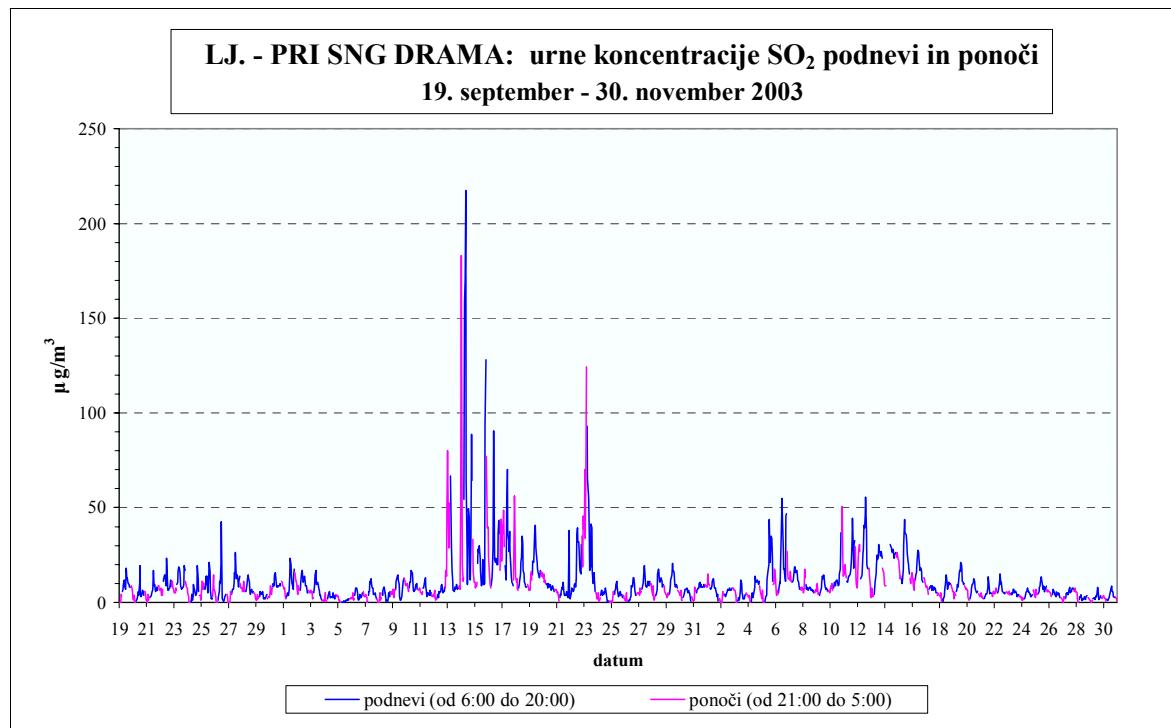
19. 9. – 30. 11. 2003

podnevi (6 – 20 ure)	ponoči (21 – 5 ure)
-------------------------	------------------------

ŠTEVilo urnih podatkov 1100 646 -

URNE KONCENTRACIJE

MAKSIMALNA URNA KONCENTRACIJA SO <sub>2</sub>	218	183	µg/m <sup>3</sup>
MINIMALNA URNA KONCENTRACIJA SO <sub>2</sub>	0	0	µg/m <sup>3</sup>
SREDNJA KONCENTRACIJA SO <sub>2</sub> ZA CELOTEN ČAS MERITEV	12	9	µg/m <sup>3</sup>



RAJH-ALATIČ, Z., ALATIČ, T., PATERNOSTER, M. Onesnaženost zraka v Ljubljani na merilnem mestu pri SNG Drama. Referat št.: 1633. Ljubljana, 2003

## 10.2 PREGLED IMISIJSKIH KONCENTRACIJ NO<sub>2</sub> (PODNEVI IN PONOČI)

LOKACIJA MERITEV

Ljubljana – pri Drami

TERMIN MERITEV

19. 9. – 30. 11. 2003

podnevi      ponoči  
(6 – 20 ure)    (21 – 5 ure)

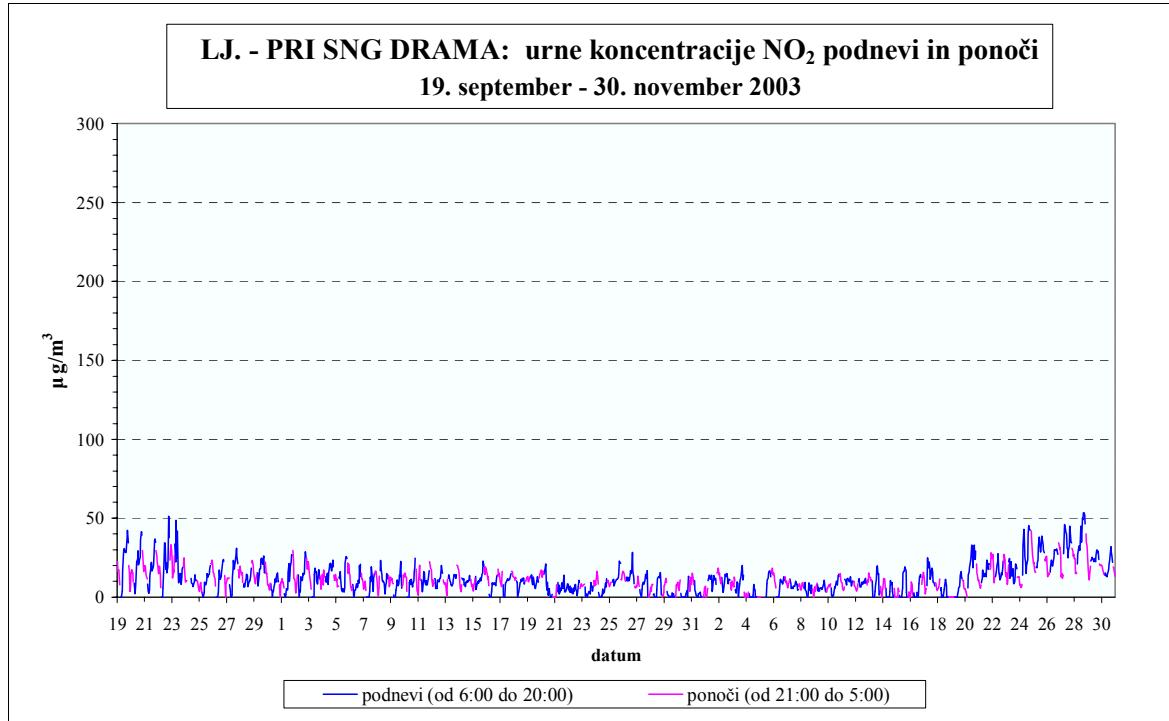
ŠTEVilo URNIH PODATKOV

1095      643

-

### URNE KONCENTRACIJE

MAKSIMALNA URNA KONCENTRACIJA NO <sub>2</sub>	54	42	µg/m <sup>3</sup>
MINIMALNA URNA KONCENTRACIJA NO <sub>2</sub>	0	0	µg/m <sup>3</sup>
SREDNJA KONCENTRACIJA NO <sub>2</sub> ZA CELOTEN ČAS MERITEV	12	11	µg/m <sup>3</sup>



RAJH-ALATIČ, Z., ALATIČ, T., PATERNOSTER, M. Onesnaženost zraka v Ljubljani na merilnem mestu pri SNG Drama. Referat št.: 1633. Ljubljana, 2003

### 10.3 PREGLED IMISIJSKIH KONCENTRACIJ NO<sub>x</sub> (PODNEVI IN PONOČI)

LOKACIJA MERITEV

Ljubljana – pri Drami

TERMIN MERITEV

19. 9. – 30. 11. 2003

podnevi      ponoči  
(6 – 20 ure)    (21 – 5 ure)

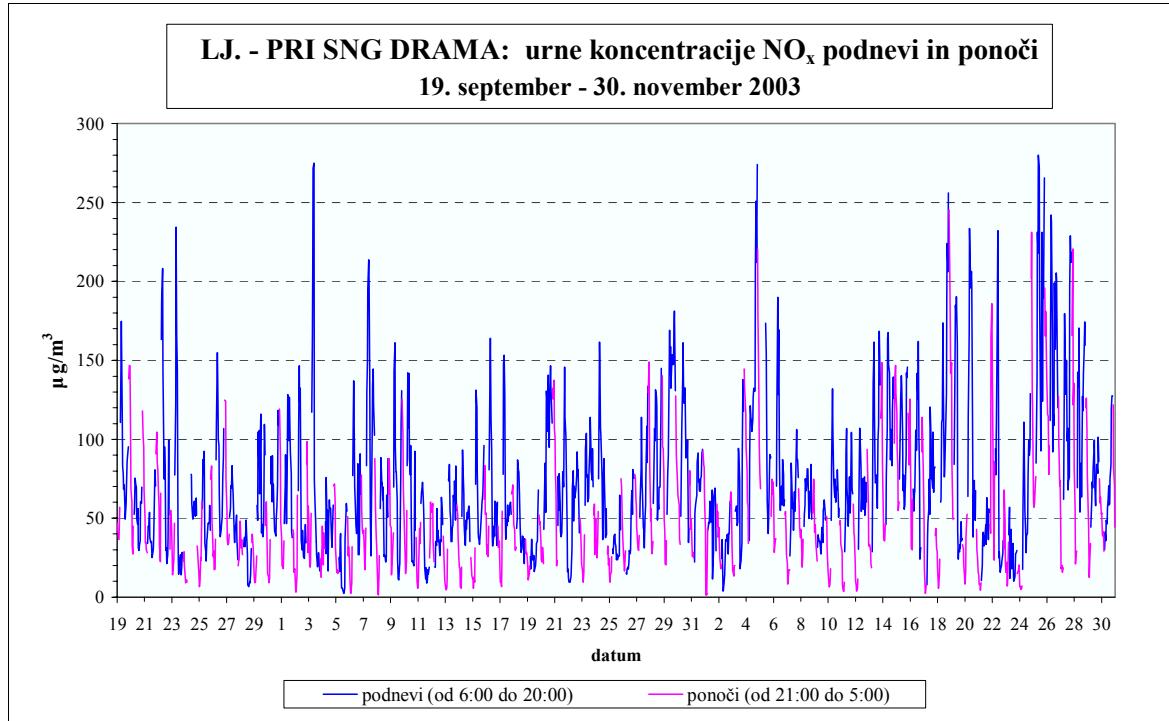
ŠTEVilo URNIH PODATKOV

1095      643

-

#### URNE KONCENTRACIJE

MAKSIMALNA URNA KONCENTRACIJA NO <sub>x</sub>	280	245	µg/m <sup>3</sup>
MINIMALNA URNA KONCENTRACIJA NO <sub>x</sub>	2	2	µg/m <sup>3</sup>
SREDNJA KONCENTRACIJA NO <sub>x</sub> ZA CELOTEN ČAS MERITEV	75	49	µg/m <sup>3</sup>



RAJH-ALATIČ, Z., ALATIČ, T., PATERNOSTER, M. Onesnaženost zraka v Ljubljani na merilnem mestu pri SNG Drama. Referat št.: 1633. Ljubljana, 2003

#### 10.4 PREGLED IMISIJSKIH KONCENTRACIJ O<sub>3</sub> (PODNEVI IN PONOČI)

LOKACIJA MERITEV

Ljubljana – pri Drami

TERMIN MERITEV

19. 9. – 30. 11. 2003

podnevi      ponoči  
(6 – 20 ure)    (21 – 5 ure)

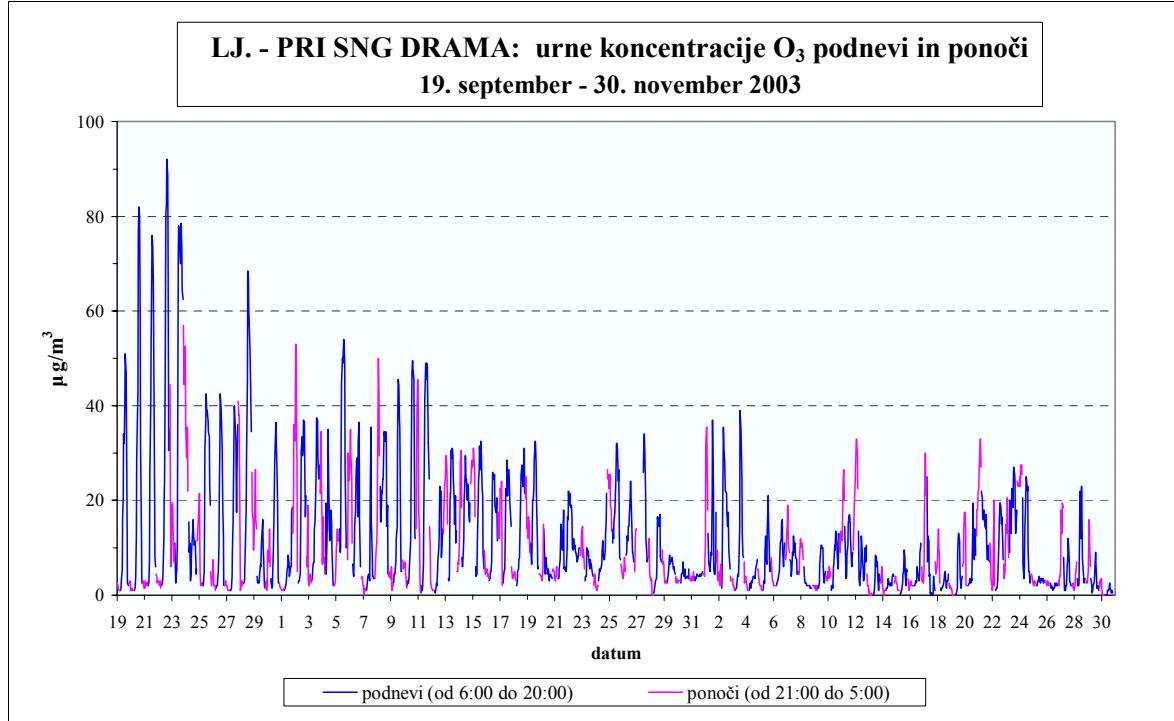
ŠTEVilo URNIH PODATKOV

1098      644

-

URNE KONCENTRACIJE

MAKSIMALNA URNA KONCENTRACIJA O <sub>3</sub>	92	57	µg/m <sup>3</sup>
MINIMALNA URNA KONCENTRACIJA O <sub>3</sub>	0	0	µg/m <sup>3</sup>
SREDNJA KONCENTRACIJA O <sub>3</sub> ZA CELOTEN ČAS MERITEV	13	9	µg/m <sup>3</sup>



RAJH-ALATIČ, Z., ALATIČ, T., PATERNOSTER, M. Onesnaženost zraka v Ljubljani na merilnem mestu pri SNG Drama. Referat št.: 1633. Ljubljana, 2003

## 10.5 PREGLED IMISIJSKIH KONCENTRACIJ CO (PODNEVI IN PONOČI)

LOKACIJA MERITEV

Ljubljana – pri Drami

TERMIN MERITEV

19. 9. – 30. 11. 2003

**podnevi      ponoči**  
(6 – 20 ure)    (21 – 5 ure)

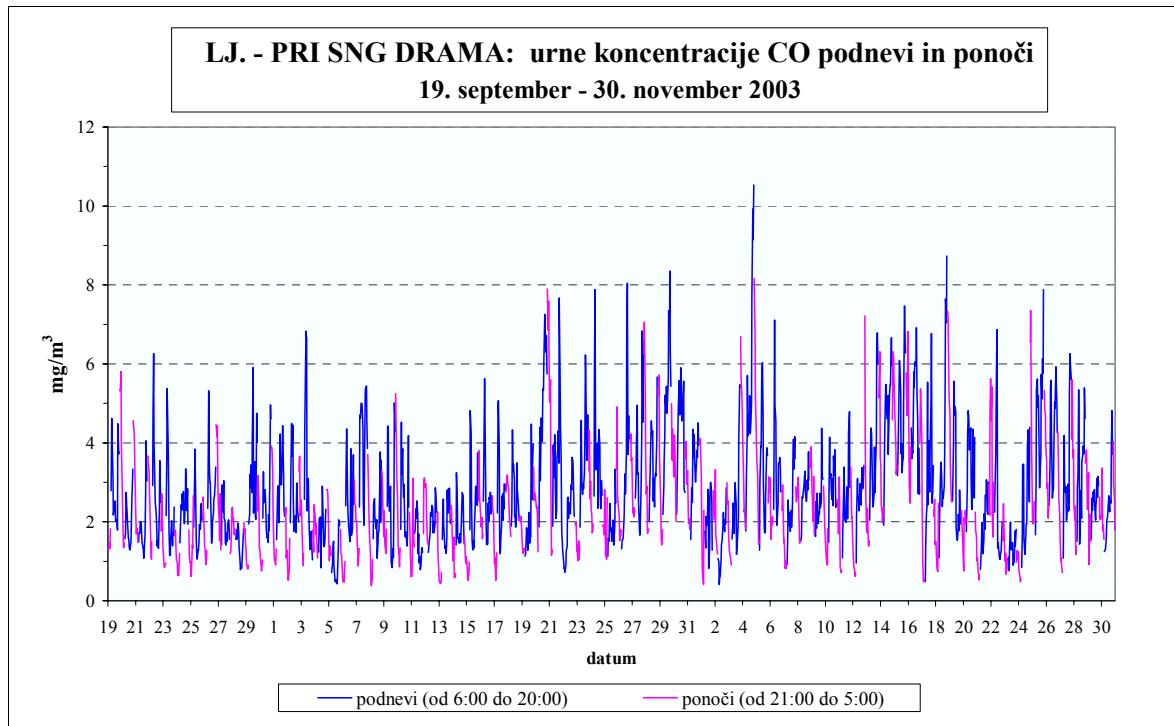
ŠTEVilo URNIH PODATKOV

1104      648

-

URNE KONCENTRACIJE

MAKSIMALNA URNA KONCENTRACIJA CO	10,53	8,17	mg/m <sup>3</sup>
MINIMALNA URNA KONCENTRACIJA CO	0,41	0,38	mg/m <sup>3</sup>
<b>SREDNJA KONCENTRACIJA CO ZA CELOTEN ČAS MERITEV</b>	<b>2,92</b>	<b>2,33</b>	<b>mg/m<sup>3</sup></b>



RAJH-ALATIČ, Z., ALATIČ, T., PATERNOSTER, M. Onesnaženost zraka v Ljubljani na merilnem mestu pri SNG Drama. Referat št.: 1633. Ljubljana, 2003

## 10.6 PREGLED IMISIJSKIH KONCENTRACIJ BENZENA (PODNEVI IN PONOČI)

LOKACIJA MERITEV

Ljubljana – pri Drama

TERMIN MERITEV

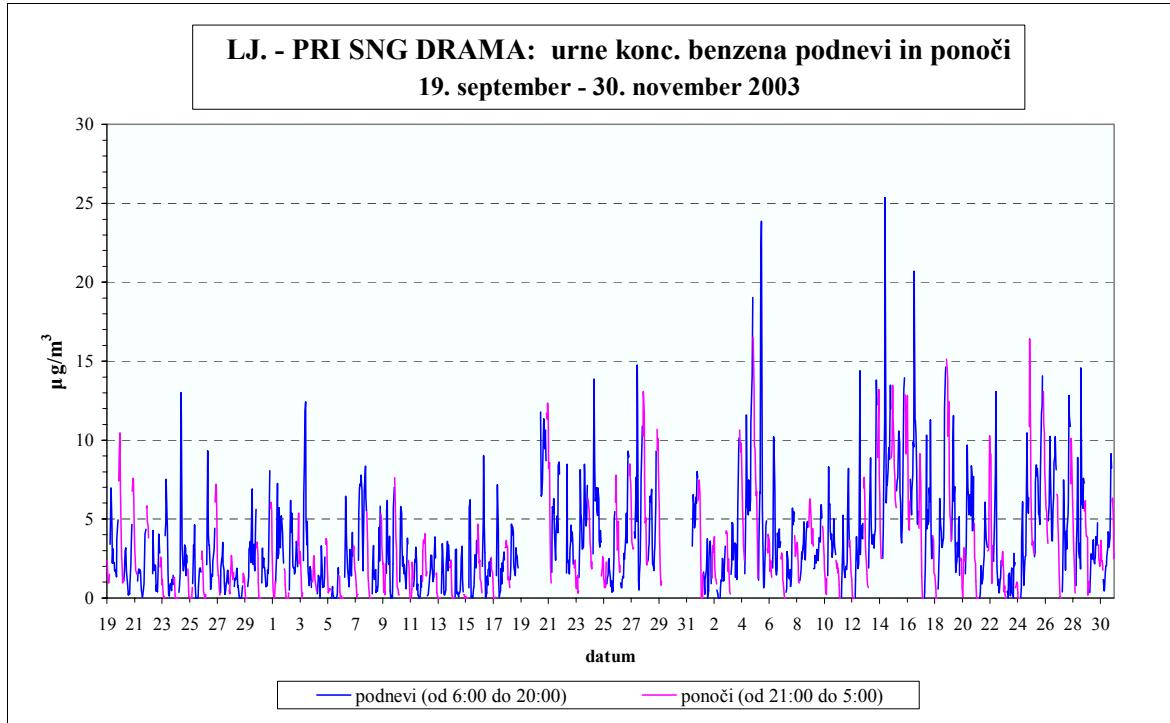
19. 9. – 30. 11. 2003

**podnevi      ponoči**  
(6 – 20 ure)    (21 – 5 ure)

ŠTEVilo urnih podatkov                          1036                          610                          -

URNE KONCENTRACIJE

MAKSIMALNA URNA KONCENTRACIJA BENZENA	25,4	16,5	µg/m <sup>3</sup>
MINIMALNA URNA KONCENTRACIJA BENZENA	0,0	0,0	µg/m <sup>3</sup>
<b>SREDNJA KONC. BENZENA ZA CELOTEN ČAS MERITEV</b>	<b>3,7</b>	<b>3,1</b>	<b>µg/m<sup>3</sup></b>



RAJH-ALATIČ, Z., ALATIČ, T., PATERNOSTER, M. Onesnaženost zraka v Ljubljani na merilnem mestu pri SNG Drama. Referat št.: 1633. Ljubljana, 2003

## 10.7 PREGLED IMISIJSKIH KONCENTRACIJ TOLUENA (PODNEVI IN PONOČI)

LOKACIJA MERITEV

Ljubljana – pri Drami

TERMIN MERITEV

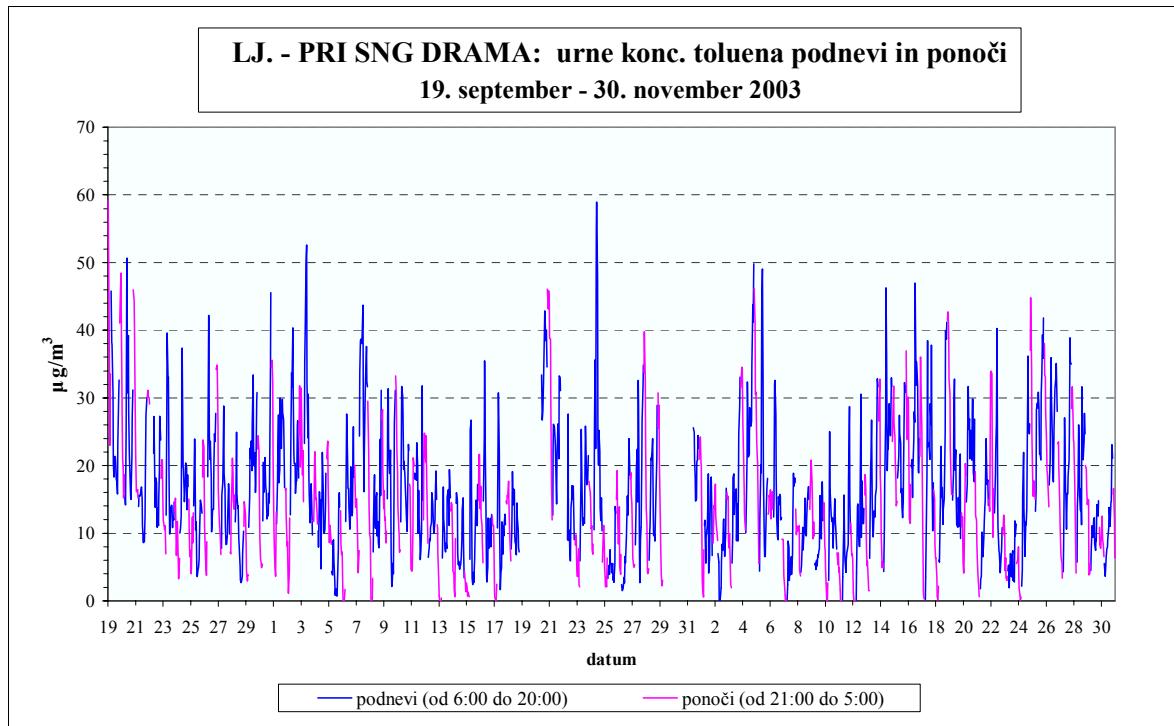
19. 9. – 30. 11. 2003

podnevi      ponoči  
(6 – 20 ure)    (21 – 5 ure)

ŠTEVilo URNIH PODATKOV                          1036                          610                          -

URNE KONCENTRACIJE

MAKSIMALNA URNA KONCENTRACIJA TOLUENA	59,0	59,2	µg/m <sup>3</sup>
MINIMALNA URNA KONCENTRACIJA TOLUENA	0,0	0,0	µg/m <sup>3</sup>
SREDNJA KONC. TOLUENA ZA CELOTEN ČAS MERITEV	17,0	14,1	µg/m <sup>3</sup>



RAJH-ALATIČ, Z., ALATIČ, T., PATERNOSTER, M. Onesnaženost zraka v Ljubljani na merilnem mestu pri SNG Drama. Referat št.: 1633. Ljubljana, 2003

## 10.8 PREGLED IMISIJSKIH KONCENTRACIJ M&P-KSILENA (PODNEVI IN PONOČI)

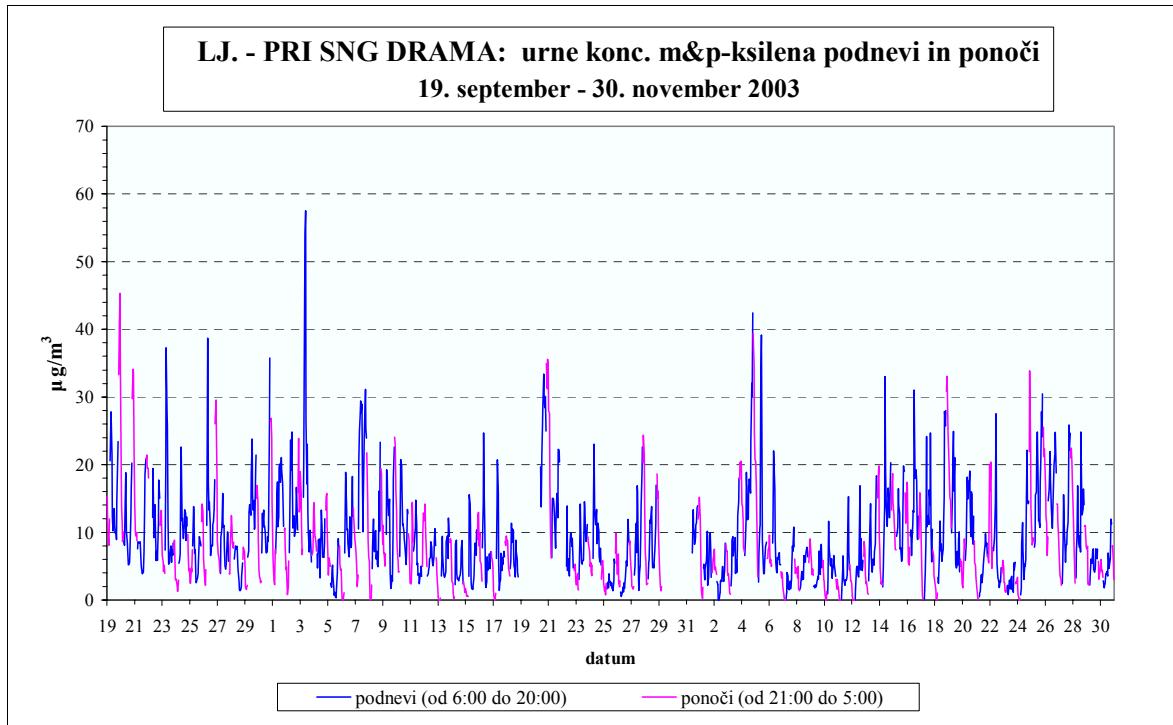
LOKACIJA MERITEV

Ljubljana – pri Drami

TERMIN MERITEV

19. 9. – 30. 11. 2003

	podnevi (6 – 20 ure)	ponoči (21 – 5 ure)	
ŠTEVilo urnih podatkov	1036	610	-
URNE KONCENTRACIJE			
MAKSIMALNA URNA KONCENTRACIJA M&P-KSILENA	57,5	45,3	µg/m <sup>3</sup>
MINIMALNA URNA KONCENTRACIJA M&P-KSILENA	0,0	0,0	µg/m <sup>3</sup>
SREDNJA KONC. M&P-KSILENA ZA CELOTEN ČAS MERITEV	9,8	8,2	µg/m <sup>3</sup>



RAJH-ALATIČ, Z., ALATIČ, T., PATERNOSTER, M. Onesnaženost zraka v Ljubljani na merilnem mestu pri SNG Drama. Referat št.: 1633. Ljubljana, 2003

## 10.9 PREGLED IMISIJSKIH KONCENTRACIJ ETILBENZENA (PODNEVI IN PONOČI)

LOKACIJA MERITEV

Ljubljana – pri Drama

TERMIN MERITEV

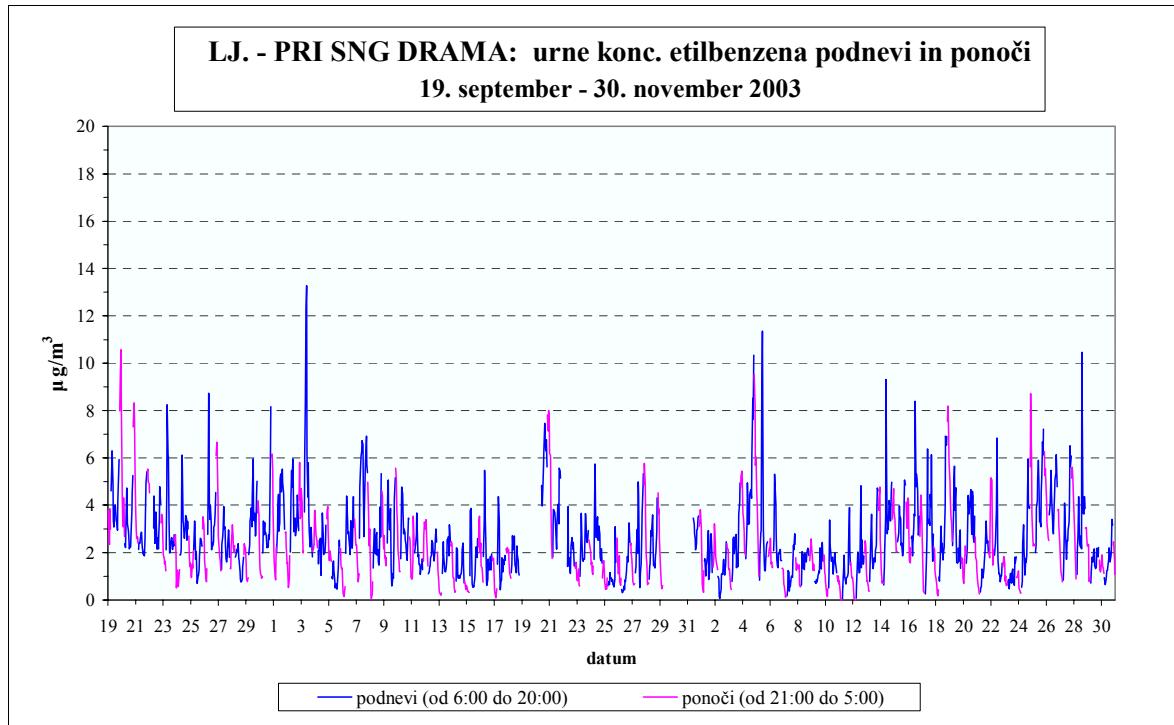
19. 9. – 30. 11. 2003

podnevi (6 – 20 ure)	ponoči (21 – 5 ure)
-------------------------	------------------------

ŠTEVilo urnih podatkov	1036	610	-
------------------------	------	-----	---

URNE KONCENTRACIJE

MAKSIMALNA URNA KONCENTRACIJA ETILBENZENA	13,3	10,6	µg/m <sup>3</sup>
MINIMALNA URNA KONCENTRACIJA ETILBENZENA	0,1	0,0	µg/m <sup>3</sup>
SREDNJA KONC. ETILBENZENA ZA CELOTEN ČAS MERITEV	2,7	2,2	µg/m <sup>3</sup>



RAJH-ALATIČ, Z., ALATIČ, T., PATERNOSTER, M. Onesnaženost zraka v Ljubljani na merilnem mestu pri SNG Drama. Referat št.: 1633. Ljubljana, 2003

## 10.10 PREGLED IMISIJSKIH KONCENTRACIJ O-KSILENA (PODNEVI IN PONOČI)

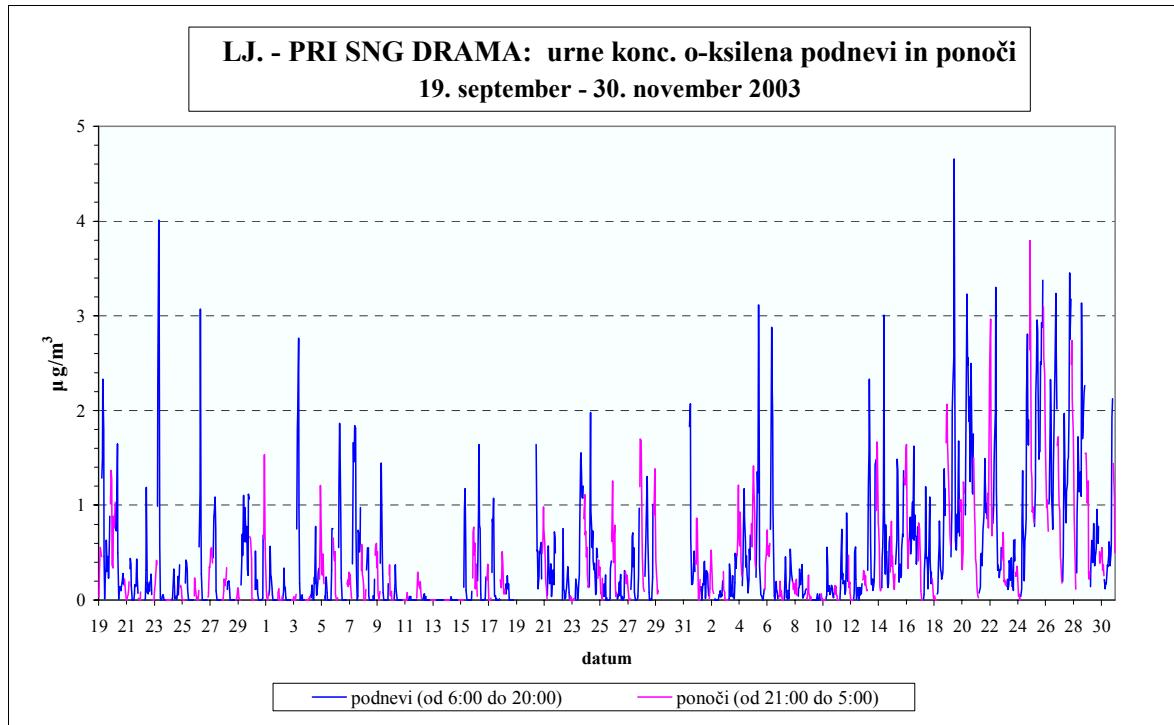
LOKACIJA MERITEV

Ljubljana – pri Drama

TERMIN MERITEV

19. 9. – 30. 11. 2003

	podnevi (6 – 20 ure)	ponoči (21 – 5 ure)	
ŠTEVilo urnih podatkov	1036	610	-
Urne koncentracije			
MAKSIMALNA URNA KONCENTRACIJA O-KSILENA	4,7	3,8	µg/m <sup>3</sup>
MINIMALNA URNA KONCENTRACIJA O-KSILENA	0,0	0,0	µg/m <sup>3</sup>
SREDNJA KONC. O-KSILENA ZA CELOTEN ČAS MERITEV	0,5	0,4	µg/m <sup>3</sup>



RAJH-ALATIČ, Z., ALATIČ, T., PATERNOSTER, M. Onesnaženost zraka v Ljubljani na merilnem mestu pri SNG Drama. Referat št.: 1633. Ljubljana, 2003

## 10.11 PREGLED KONCENTRACIJ DELCEV PM<sub>10</sub> (PODNEVI IN PONOČI)

LOKACIJA MERITEV

Ljubljana – pri Drami

TERMIN MERITEV

19. 9. – 30. 11. 2003

**podnevi      ponoči**  
(6 – 20 ure)    (21 – 5 ure)

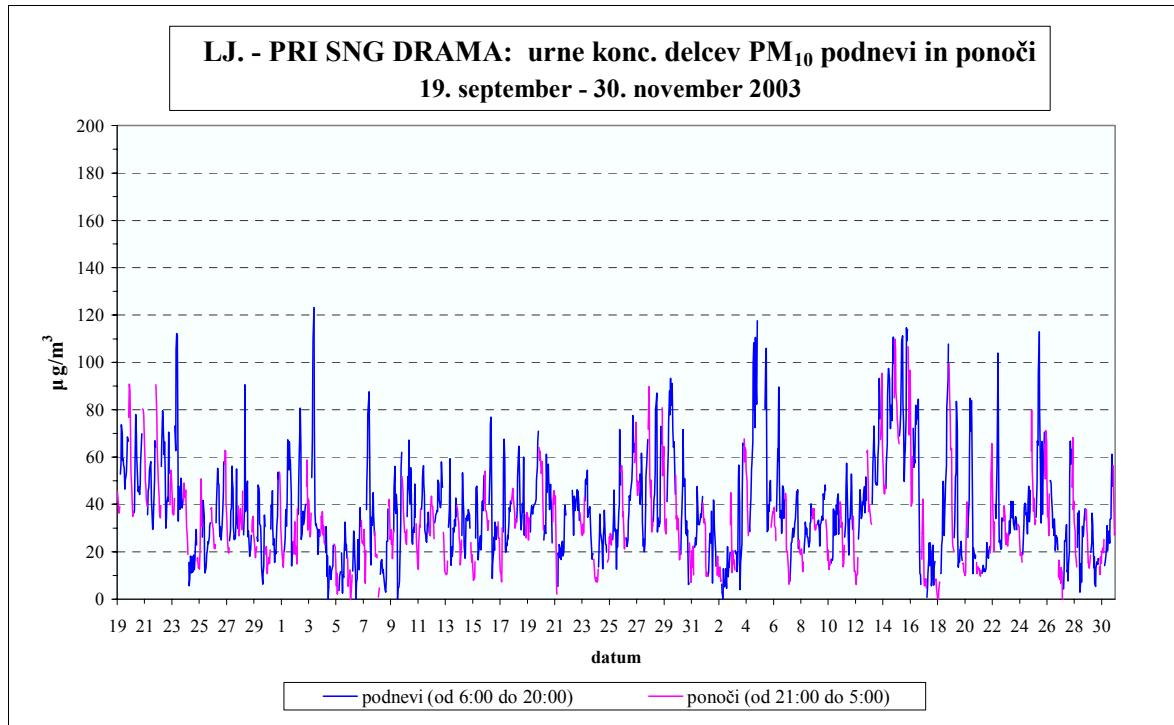
ŠTEVilo urnih podatkov

1088      640

-

### URNE KONCENTRACIJE

MAKSIMALNA URNA KONCENTRACIJA DELCEV PM <sub>10</sub>	123	110	µg/m <sup>3</sup>
MINIMALNA URNA KONCENTRACIJA DELCEV PM <sub>10</sub>	0	0	µg/m <sup>3</sup>
<b>SREDNJA KONC. DELCEV PM<sub>10</sub> ZA CELOTEN ČAS MERITEV</b>	<b>38</b>	<b>32</b>	<b>µg/m<sup>3</sup></b>



RAJH-ALATIČ, Z., ALATIČ, T., PATERNOSTER, M. Onesnaženost zraka v Ljubljani na  
merilnem mestu pri SNG Drama. Referat št.: 1633. Ljubljana, 2003

---

## **11. STATISTIČNA OBDELAVA REZULTATOV MERITEV GLEDE DELAVNIKOV IN VIKENDOV**

RAJH-ALATIČ, Z., ALATIČ, T., PATERNOSTER, M. Onesnaženost zraka v Ljubljani na merilnem mestu pri SNG Drama. Referat št.: 1633. Ljubljana, 2003

## 11.1 PREGLED IMISIJSKIH KONCENTRACIJ SO<sub>2</sub> (DELAVNIKI IN VIKENDI)

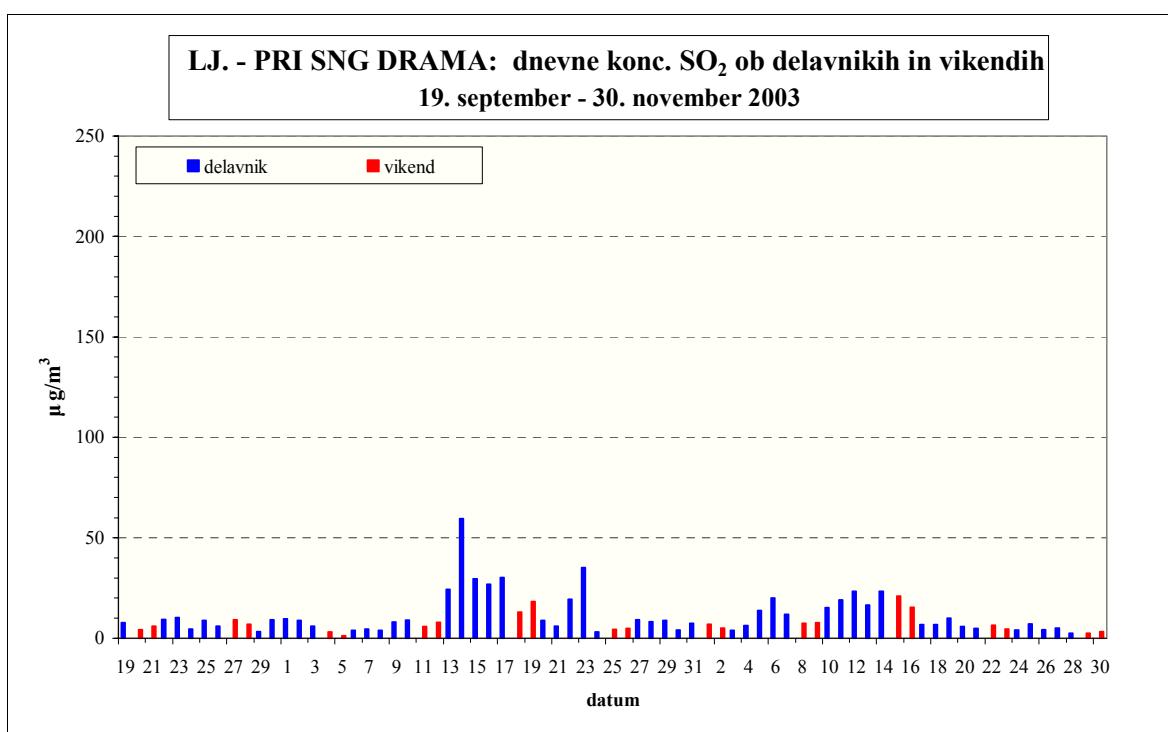
LOKACIJA MERITEV

Ljubljana – pri Drama

TERMIN MERITEV

19. 9. – 30. 11. 2003

	delavniki	vikend	-
ŠTEVilo dnevnih podatkov	51	22	-
<b>DNEVNE KONCENTRACIJE</b>			
MAKSIMALNA DNEVNA KONCENTRACIJA SO <sub>2</sub>	60	21	µg/m <sup>3</sup>
MINIMALNA DNEVNA KONCENTRACIJA SO <sub>2</sub>	2	1	µg/m <sup>3</sup>
SREDNJA VREDNOST DNEVNih KONCENTRACIJ SO <sub>2</sub>	12	8	µg/m <sup>3</sup>



RAJH-ALATIČ, Z., ALATIČ, T., PATERNOSTER, M. Onesnaženost zraka v Ljubljani na merilnem mestu pri SNG Drama. Referat št.: 1633. Ljubljana, 2003

## 11.2 PREGLED IMISIJSKIH KONCENTRACIJ NO<sub>2</sub> (DELAVNIKI IN VIKENDI)

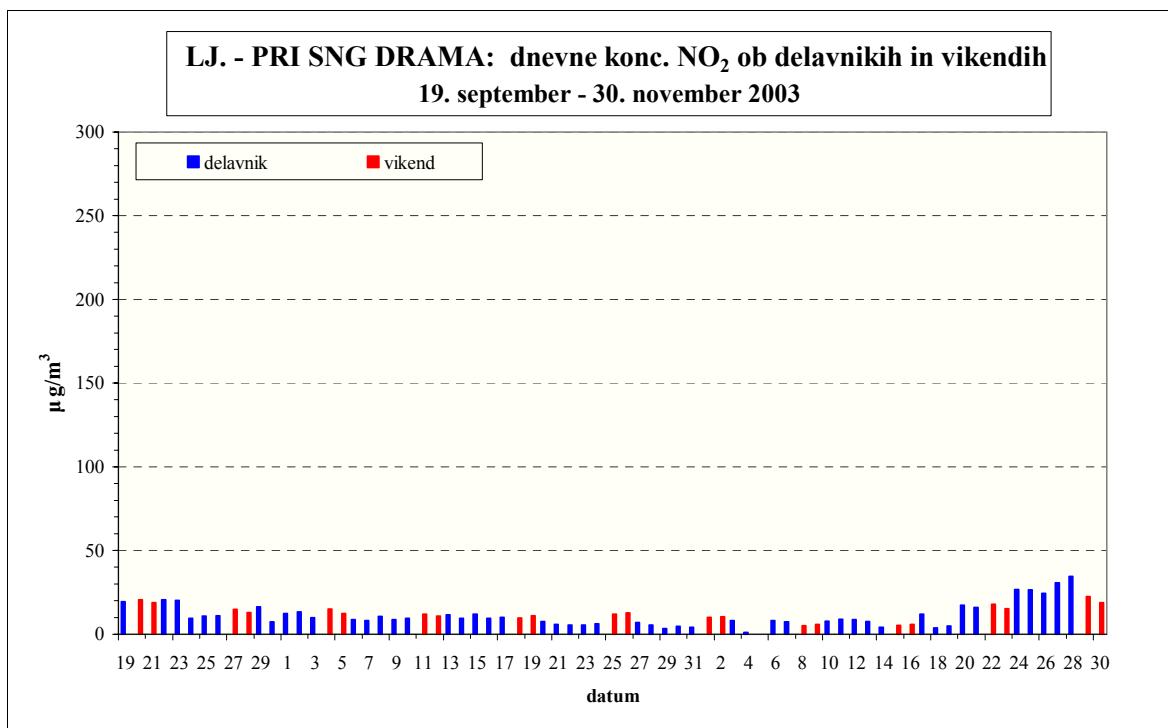
LOKACIJA MERITEV

Ljubljana – pri Drama

TERMIN MERITEV

19. 9. – 30. 11. 2003

	delavniki	vikend	-
ŠTEVilo dnevnih podatkov	50	22	-
<b>DNEVNE KONCENTRACIJE</b>			
MAKSIMALNA DNEVNA KONCENTRACIJA NO <sub>2</sub>	35	23	µg/m <sup>3</sup>
MINIMALNA DNEVNA KONCENTRACIJA NO <sub>2</sub>	1	5	µg/m <sup>3</sup>
SREDNJA VREDNOST DNEVNih KONCENTRACIJ NO <sub>2</sub>	11	13	µg/m <sup>3</sup>



RAJH-ALATIČ, Z., ALATIČ, T., PATERNOSTER, M. Onesnaženost zraka v Ljubljani na merilnem mestu pri SNG Drama. Referat št.: 1633. Ljubljana, 2003

### 11.3 PREGLED IMISIJSKIH KONCENTRACIJ NO<sub>x</sub> (DELAVNIKI IN VIKENDI)

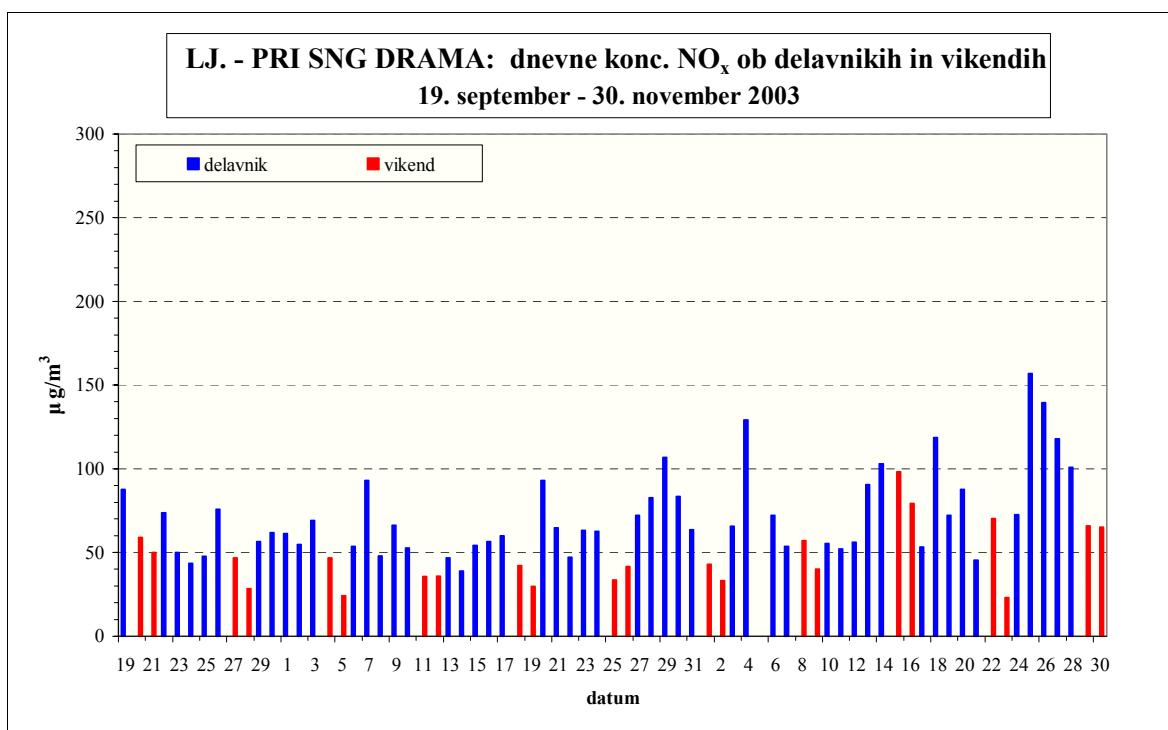
LOKACIJA MERITEV

Ljubljana – pri Drama

TERMIN MERITEV

19. 9. – 30. 11. 2003

	delavniki	vikend	-
ŠTEVilo dnevnih podatkov	50	22	-
<b>DNEVNE KONCENTRACIJE</b>			
MAKSIMALNA DNEVNA KONCENTRACIJA NO <sub>x</sub>	157	98	µg/m <sup>3</sup>
MINIMALNA DNEVNA KONCENTRACIJA NO <sub>x</sub>	39	23	µg/m <sup>3</sup>
SREDNJA VREDNOST DNEVNih KONCENTRACIJ NO <sub>x</sub>	73	48	µg/m <sup>3</sup>



RAJH-ALATIČ, Z., ALATIČ, T., PATERNOSTER, M. Onesnaženost zraka v Ljubljani na merilnem mestu pri SNG Drama. Referat št.: 1633. Ljubljana, 2003

## 11.4 PREGLED IMISIJSKIH KONCENTRACIJ O<sub>3</sub> (DELAVNIKI IN VIKENDI)

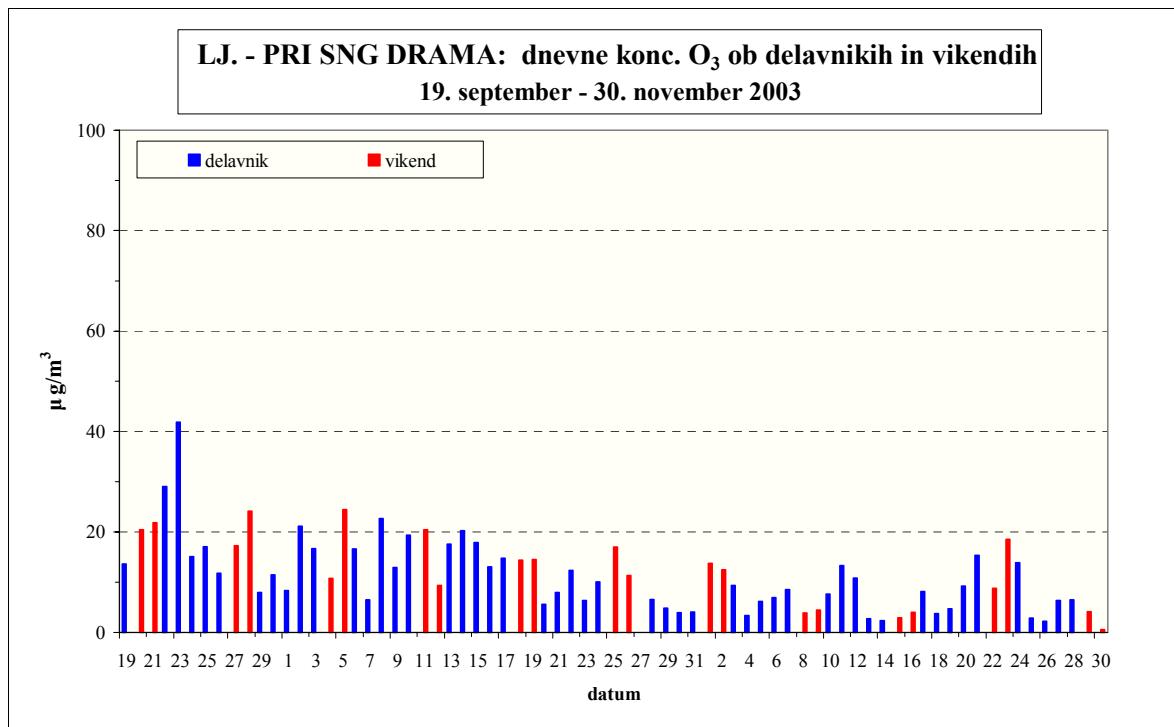
LOKACIJA MERITEV

Ljubljana – pri Drami

TERMIN MERITEV

19. 9. – 30. 11. 2003

	delavniki	vikend	
ŠTEVILO DNEVNIH PODATKOV	50	22	-
<b>DNEVNE KONCENTRACIJE</b>			
MAKSIMALNA DNEVNA KONCENTRACIJA O <sub>3</sub>	42	24	µg/m <sup>3</sup>
MINIMALNA DNEVNA KONCENTRACIJA O <sub>3</sub>	2	1	µg/m <sup>3</sup>
SREDNJA VREDNOST DNEVNIH KONCENTRACIJ O <sub>3</sub>	11	13	µg/m <sup>3</sup>



RAJH-ALATIČ, Z., ALATIČ, T., PATERNOSTER, M. Onesnaženost zraka v Ljubljani na merilnem mestu pri SNG Drama. Referat št.: 1633. Ljubljana, 2003

## 11.5 PREGLED IMISIJSKIH KONCENTRACIJ CO (DELAVNIKI IN VIKENDI)

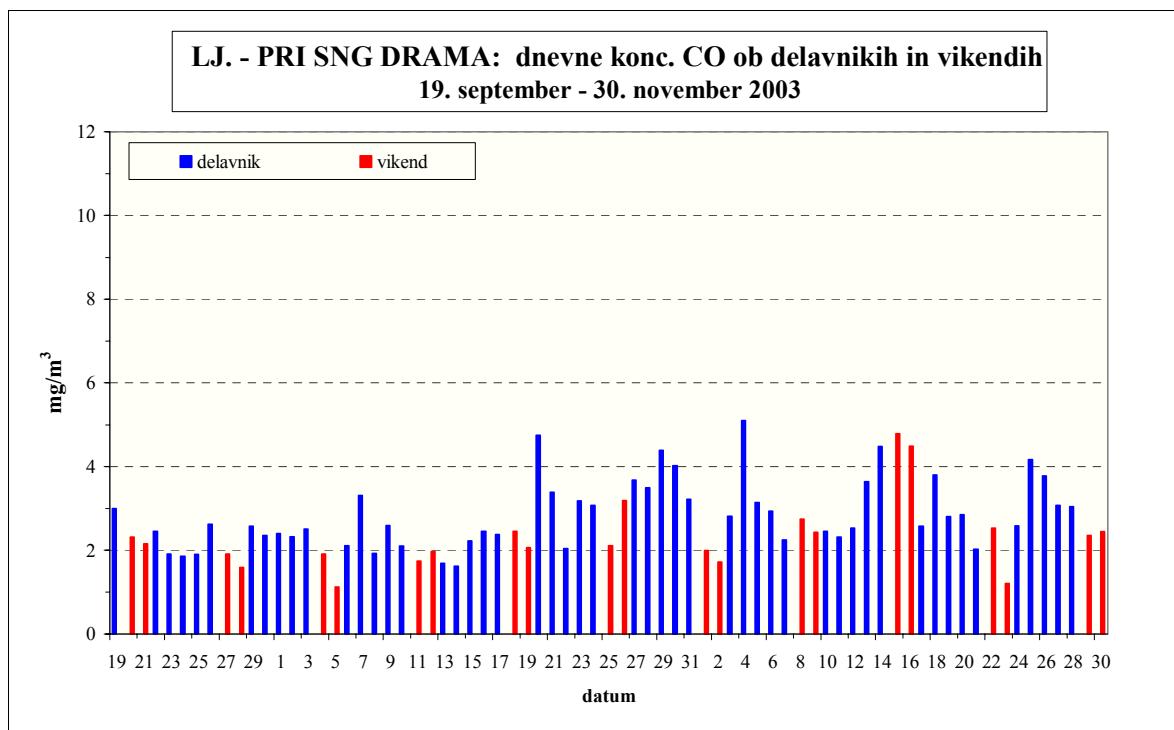
LOKACIJA MERITEV

Ljubljana – pri Drami

TERMIN MERITEV

19. 9. – 30. 11. 2003

	delavniki	vikend	
ŠTEVILO DNEVNIH PODATKOV	51	22	-
DNEVNE KONCENTRACIJE			
MAKSIMALNA DNEVNA KONCENTRACIJA CO	5,09	4,79	mg/m <sup>3</sup>
MINIMALNA DNEVNA KONCENTRACIJA CO	1,62	1,12	mg/m <sup>3</sup>
SREDNJA VREDNOST DNEVNIH KONCENTRACIJ CO	2,86	2,33	mg/m <sup>3</sup>



RAJH-ALATIČ, Z., ALATIČ, T., PATERNOSTER, M. Onesnaženost zraka v Ljubljani na merilnem mestu pri SNG Drama. Referat št.: 1633. Ljubljana, 2003

## 11.6 PREGLED IMISIJSKIH KONCENTRACIJ BENZENA (DELAVNIKI IN VIKENDI)

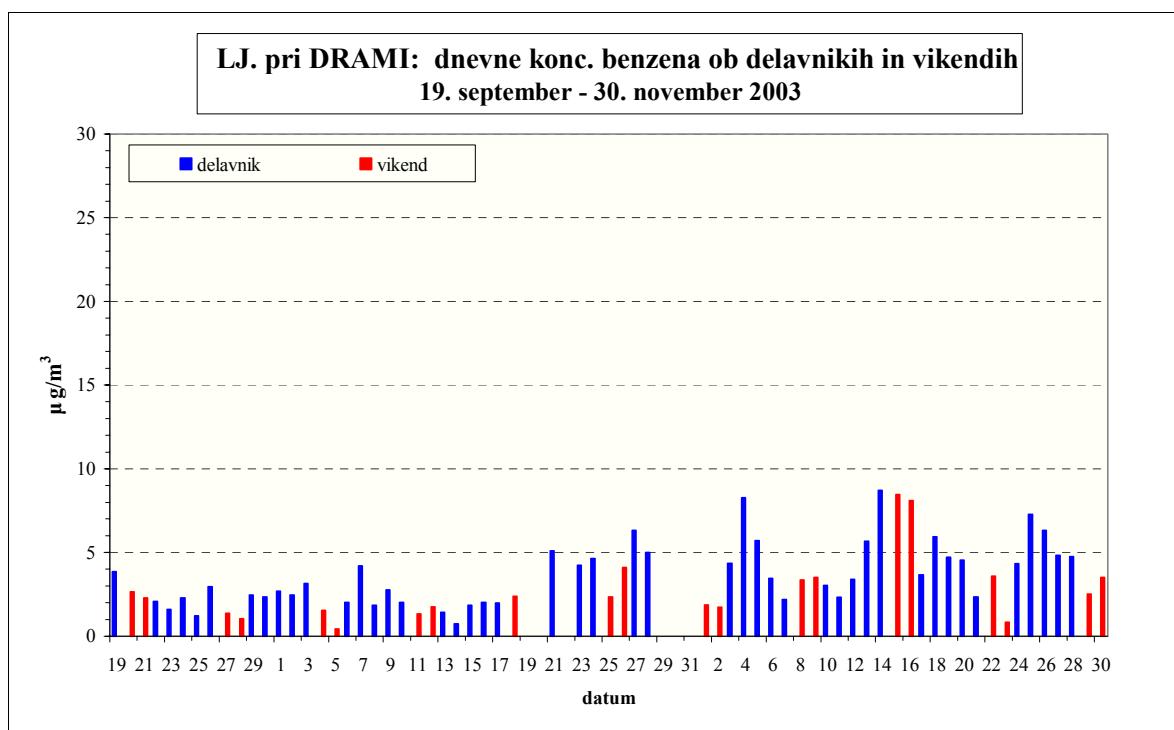
LOKACIJA MERITEV

Ljubljana – pri Drama

TERMIN MERITEV

19. 9. – 30. 11. 2003

	delavniki	vikend	-
ŠTEVilo dnevnih podatkov	46	21	-
<b>DNEVNE KONCENTRACIJE</b>			
MAKSIMALNA DNEVNA KONCENTRACIJA BENZENA	8,7	8,5	µg/m <sup>3</sup>
MINIMALNA DNEVNA KONCENTRACIJA BENZENA	0,7	0,4	µg/m <sup>3</sup>
SREDNJA VREDNOST DNEVNih KONCENTRACIJ BENZENA	3,7	2,8	µg/m <sup>3</sup>



RAJH-ALATIČ, Z., ALATIČ, T., PATERNOSTER, M. Onesnaženost zraka v Ljubljani na merilnem mestu pri SNG Drama. Referat št.: 1633. Ljubljana, 2003

## 11.7 PREGLED IMISIJSKIH KONCENTRACIJ TOLUENA (DELAVNIKI IN VIKENDI)

LOKACIJA MERITEV

Ljubljana – pri Drama

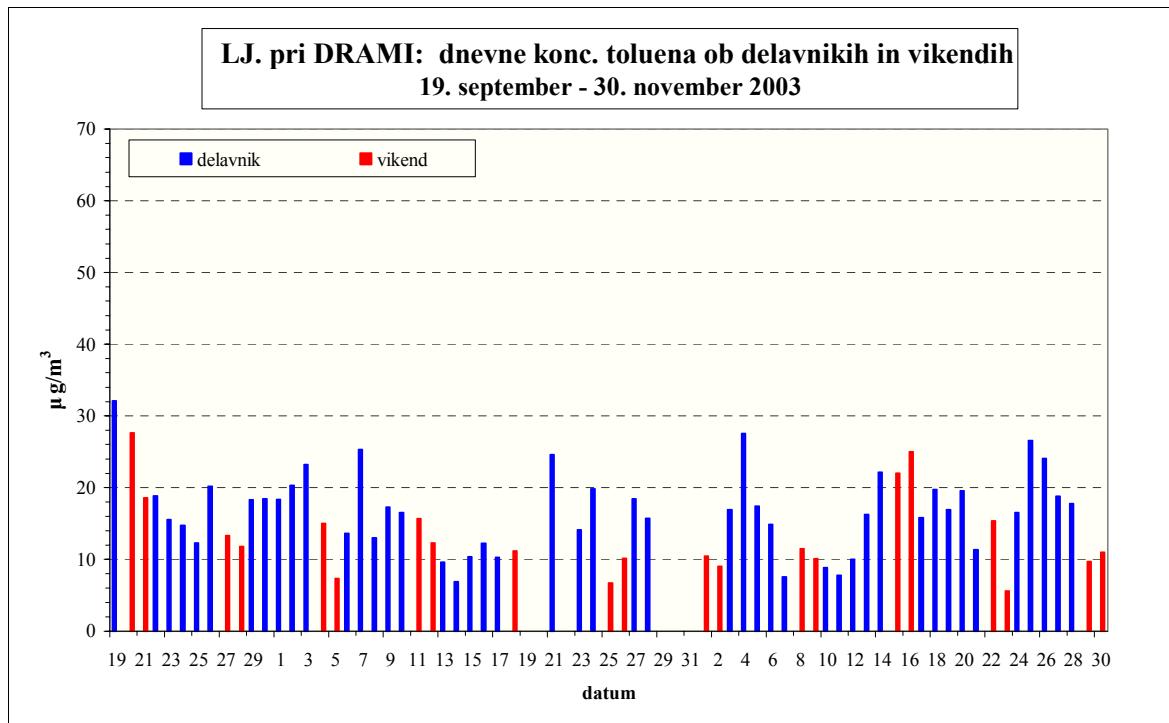
TERMIN MERITEV

19. 9. – 30. 11. 2003

	delavniki	vikend	-
ŠTEVilo DNEVNIH PODATKOV	46	21	-
ŠTEVilo DNEVNIH PODATKOV			-

### DNEVNE KONCENTRACIJE

MAKSIMALNA DNEVNA KONCENTRACIJA TOLUENA	32,1	27,6	µg/m <sup>3</sup>
MINIMALNA DNEVNA KONCENTRACIJA TOLUENA	6,9	5,6	µg/m <sup>3</sup>
SREDNJA VREDNOST DNEVNIH KONCENTRACIJ TOLUENA	16,9	13,3	µg/m <sup>3</sup>



RAJH-ALATIČ, Z., ALATIČ, T., PATERNOSTER, M. Onesnaženost zraka v Ljubljani na merilnem mestu pri SNG Drama. Referat št.: 1633. Ljubljana, 2003

## 11.8 PREGLED IMISIJSKIH KONCENTRACIJ M&P-KSILENA (DELAVNIKI IN VIKENDI)

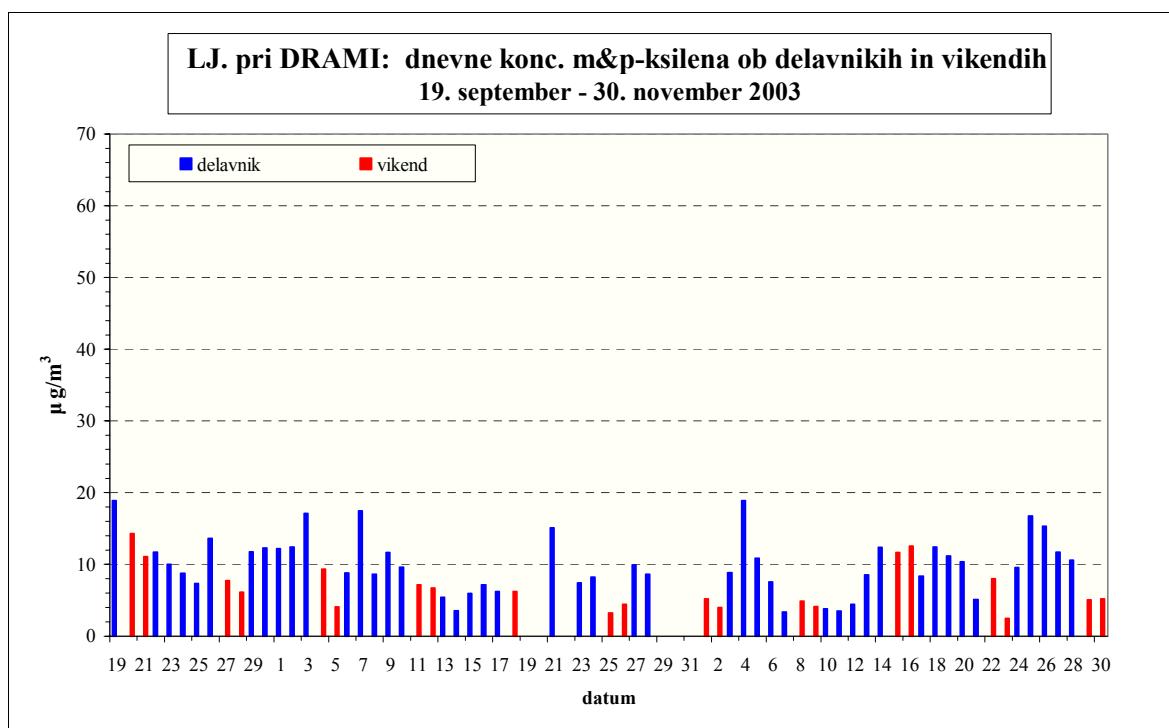
LOKACIJA MERITEV

Ljubljana – pri Drama

TERMIN MERITEV

19. 9. – 30. 11. 2003

	delavniki	vikend	-
ŠTEVilo DNEVNIH PODATKOV	46	21	-
ŠTEVilo DNEVNIH PODATKOV			-
DNEVNE KONCENTRACIJE			
MAKSIMALNA DNEVNA KONCENTRACIJA M&P-KSILENA	18,9	14,3	µg/m <sup>3</sup>
MINIMALNA DNEVNA KONCENTRACIJA M&P-KSILENA	3,4	2,5	µg/m <sup>3</sup>
SREDNJA VREDNOST DNEVNIH KONC. M&P-KSILENA	10,1	6,8	µg/m <sup>3</sup>



RAJH-ALATIČ, Z., ALATIČ, T., PATERNOSTER, M. Onesnaženost zraka v Ljubljani na merilnem mestu pri SNG Drama. Referat št.: 1633. Ljubljana, 2003

## 11.9 PREGLED IMISIJSKIH KONCENTRACIJ ETILBENZENA (DELAVNIKI IN VIKENDI)

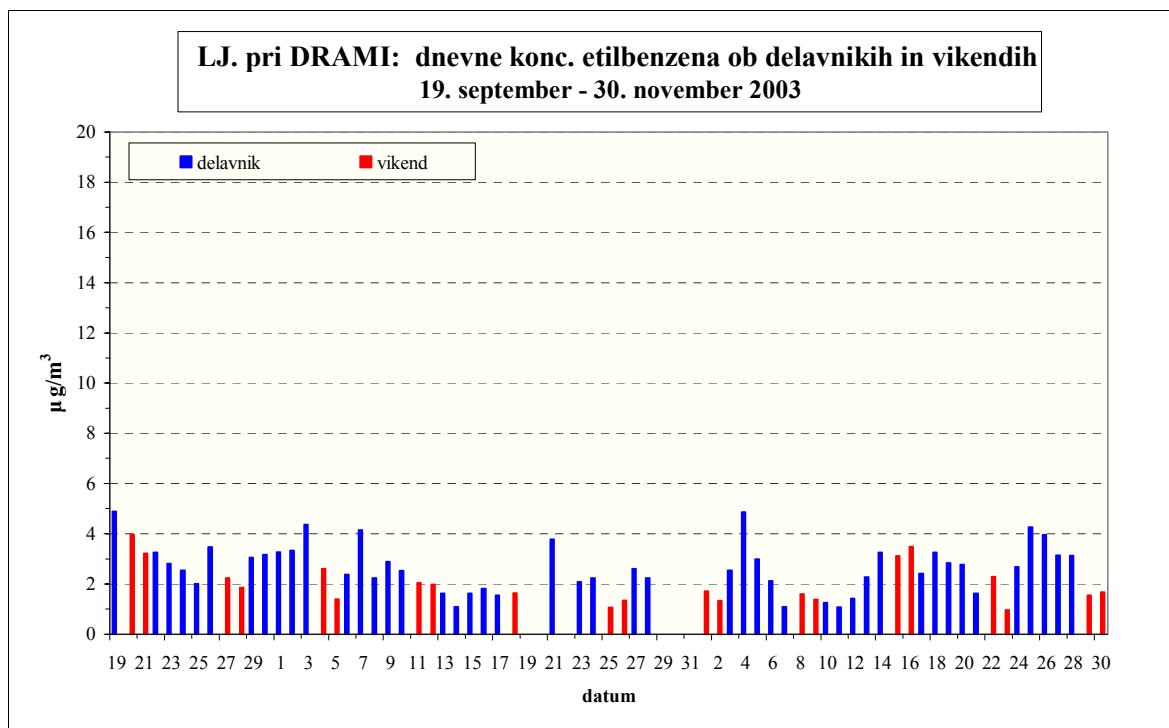
LOKACIJA MERITEV

Ljubljana – pri Drami

TERMIN MERITEV

19. 9. – 30. 11. 2003

	delavniki	vikend	-
ŠTEVilo DNEVNIH PODATKOV	46	21	-
ŠTEVilo DNEVNIH PODATKOV			-
DNEVNE KONCENTRACIJE			
MAKSIMALNA DNEVNA KONCENTRACIJA ETILBENZENA	4,9	4,0	µg/m <sup>3</sup>
MINIMALNA DNEVNA KONCENTRACIJA ETILBENZENA	1,1	1,0	µg/m <sup>3</sup>
SREDNJA VREDNOST DNEVNIH KONC. ETILBENZENA	2,7	2,0	µg/m <sup>3</sup>



RAJH-ALATIČ, Z., ALATIČ, T., PATERNOSTER, M. Onesnaženost zraka v Ljubljani na merilnem mestu pri SNG Drama. Referat št.: 1633. Ljubljana, 2003

## 11.10 PREGLED IMISIJSKIH KONCENTRACIJ O-KSILENA (DELAVNIKI IN VIKENDI)

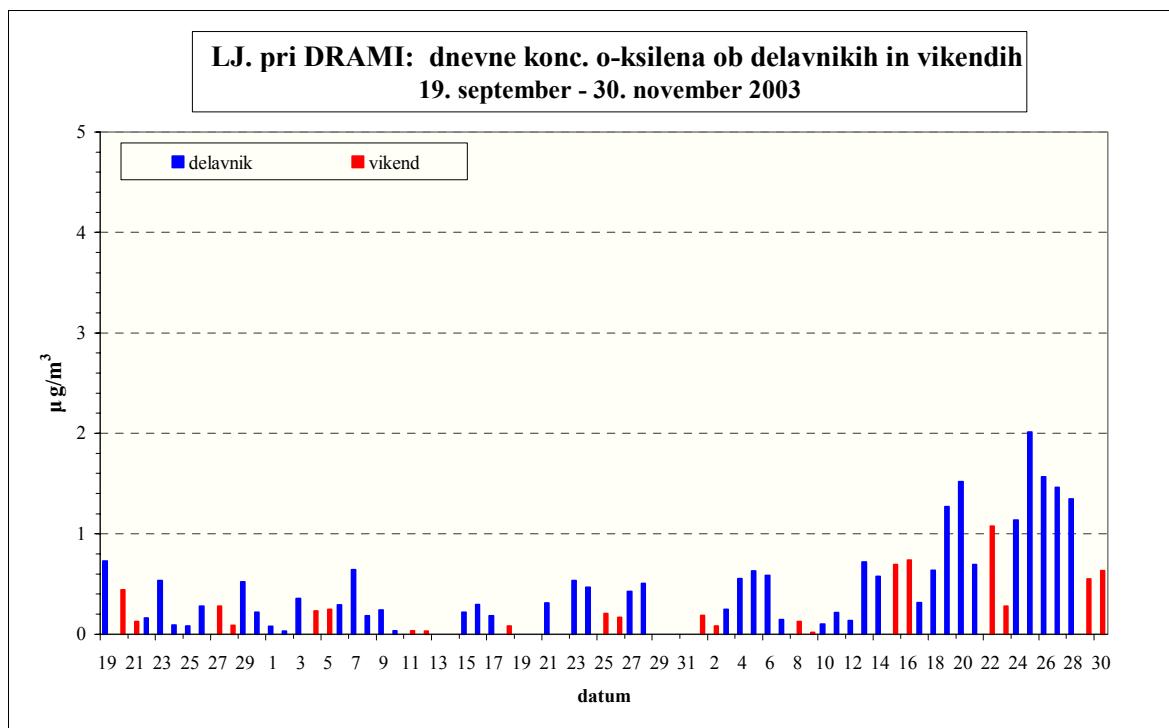
LOKACIJA MERITEV

Ljubljana – pri Drama

TERMIN MERITEV

19. 9. – 30. 11. 2003

	delavniki	vikend	
ŠTEVilo DNEVNIH PODATKOV	46	21	-
ŠTEVilo DNEVNIH PODATKOV			-
DNEVNE KONCENTRACIJE			
MAKSIMALNA DNEVNA KONCENTRACIJA O-KSILENA	2,0	1,1	µg/m <sup>3</sup>
MINIMALNA DNEVNA KONCENTRACIJA O-KSILENA	0,0	0,0	µg/m <sup>3</sup>
SREDNJA VREDNOST DNEVNIH KONCENTRACIJ O-KSILENA	0,5	0,3	µg/m <sup>3</sup>



RAJH-ALATIČ, Z., ALATIČ, T., PATERNOSTER, M. Onesnaženost zraka v Ljubljani na merilnem mestu pri SNG Drama. Referat št.: 1633. Ljubljana, 2003

## 11.11 PREGLED KONCENTRACIJ DELCEV PM<sub>10</sub> (DELAVNIKI IN VIKENDI)

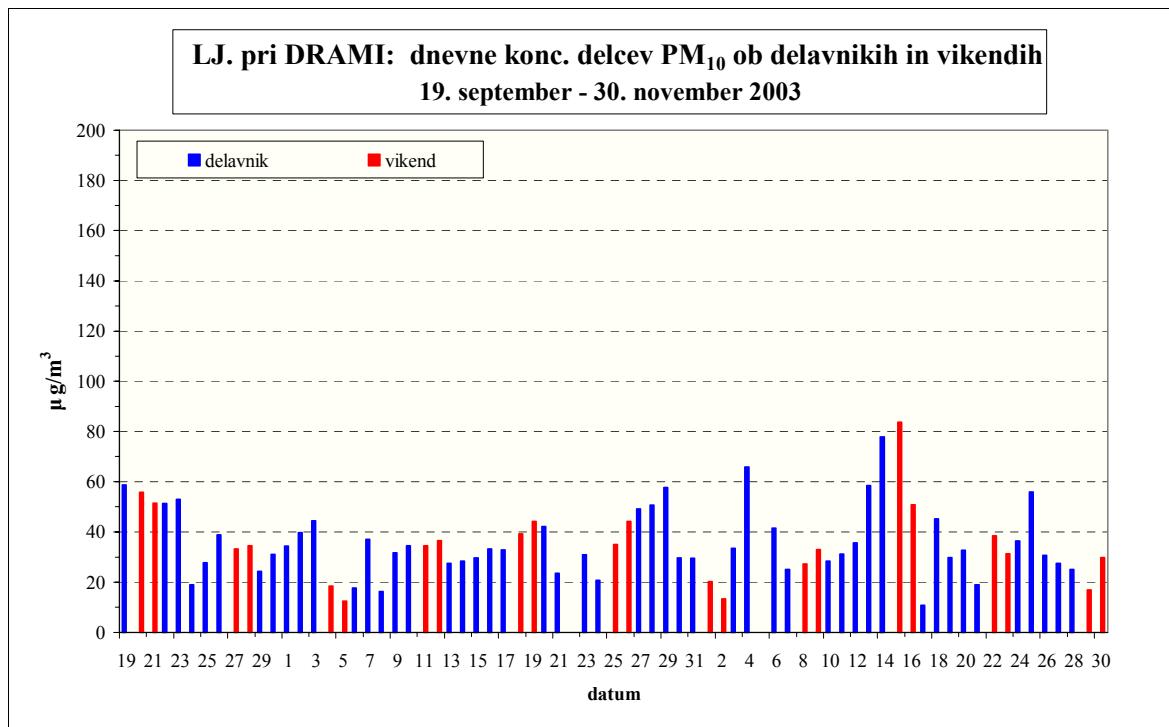
LOKACIJA MERITEV

Ljubljana – pri Drami

TERMIN MERITEV

19. 9. – 30. 11. 2003

	delavniki	vikend	
ŠTEVILO DNEVNIH PODATKOV	49	22	-
<b>DNEVNE KONCENTRACIJE</b>			
MAKSIMALNA DNEVNA KONCENTRACIJA DELCEV PM <sub>10</sub>	78	84	µg/m <sup>3</sup>
MINIMALNA DNEVNA KONCENTRACIJA DELCEV PM <sub>10</sub>	11	12	µg/m <sup>3</sup>
SREDNJA VREDNOST DNEVNIH KONC. DELCEV PM <sub>10</sub>	36	36	µg/m <sup>3</sup>



RAJH-ALATIČ, Z., ALATIČ, T., PATERNOSTER, M. Onesnaženost zraka v Ljubljani na merilnem mestu pri SNG Drama. Referat št.: 1633. Ljubljana, 2003

---

**12. OCENA ONESNAŽENOSTI ZRAKA V LJUBLJANI PRI SNG DRAMA**

Na območju Ljubljane ob križišču med Slovensko in Erjavčeve cesto pri Slovenskem narodnem gledališču Drama je EIMV v času od 19. septembra do 30. novembra 2003 izvedel meritve onesnaženosti zraka z mobilno imisijsko postajo.

Meritve so obsegale:

- imisijske koncentracije  $\text{SO}_2$ ,
- imisijske koncentracije  $\text{NO}_x$ ,
- imisijske koncentracije  $\text{NO}_2$ ,
- imisijske koncentracije  $\text{O}_3$ ,
- imisijske koncentracije CO,
- imisijske koncentracije delcev  $\text{PM}_{10}$ ,
- imisijske koncentracije benzena,
- imisijske koncentracije toluena,
- imisijske koncentracije m&p-ksilena,
- imisijske koncentracije etilbenzena,
- imisijske koncentracije o-ksilena,
- smer in hitrost vetra,
- temperaturo zraka,
- relativno vlogo zraka ter
- UVB sevanje.

Vse meritve so bile izvedene po predpisanih standardih, izvedene so bile vse kontrole za zagotavljanje kakovosti meritev in verifikacijo rezultatov meritev. Iz podanih rezultatih meritev je razvidno, da je bil obseg opravljenih meritev zelo širok, zato lahko služijo obdelani podatki kot dobra osnova za pripravo ocene stopnje onesnaženosti zraka.

Iz vseh zbranih podatkov in ocen lahko podamo naslednje ugotovitve:

Param.	Povprečna urna konc. za celoten čas meritev ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Povprečna urna konc. za dnevni čas meritev **** ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Povprečna urna konc. za nočni čas meritev ***** ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Povprečna urna konc. med delavniki ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Povprečna urna konc. med vikendi ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Mejna letna imisijska konc. ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Delež doseganja mejne letne vrednosti (%)	Število prekoračitev dnevnih mejnih vrednosti	Število prekoračitev urnih mejnih vrednosti
$\text{SO}_2$	10	12	9	12	8	20	50	0	0
$\text{NO}_{2x}$	12	12	11	11	13	40	30	-	0
$\text{NO}_x$	65	75	49	73	48	40	163	-	39
$\text{O}_3$	12	13	9	11	13	* 60	20	-	*** 0
CO	** 2,70	** 2,92	** 2,33	** 2,86	** 2,33	** 10	27	-	-
benzen	3,5	3,7	3,1	3,7	2,8	5	70	-	-
$\text{PM}_{10}$	36	38	32	36	36	40	90	13	-

\* vegetacijska doba

\*\* v  $\text{mg}/\text{m}^3$

\*\*\* prekoračitve opozorilne vrednosti  $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$

\*\*\*\* med 6 in 20 uro

\*\*\*\*\* med 21 in 5 uro

RAJH-ALATIČ, Z., ALATIČ, T., PATERNOSTER, M. Onesnaženost zraka v Ljubljani na merilnem mestu pri SNG Drama. Referat št.: 1633. Ljubljana, 2003

---

Rezultati meritev so pokazali, da koncentracije  $\text{NO}_x$  in delcev  $\text{PM}_{10}$  presegajo mejne vrednosti, previsoke pa so tudi koncentracije benzena in ostalih ogljikovodikov, ki izhajajo iz izpušnih plinov motornih vozil. Izmerjene koncentracije  $\text{SO}_2$  kakor tudi koncentracije  $\text{O}_3$  v tem času niso visoke.

Zbrani podatki so dobra osnova za nadaljne analize stanja onesnaženosti zraka na območju Ljubljane. Za oceno stanja onesnaženosti zraka bi bilo potrebno zajeti vsaj še del zimske sezone, posebno december, ko je v Ljubljani povečan promet, pa tudi bolj izrazita kurilna sezona zaradi nizkih temperatur.

RAJH-ALATIČ, Z., ALATIČ, T., PATERNOSTER, M. Onesnaženost zraka v Ljubljani na  
merilnem mestu pri SNG Drama. Referat št.: 1633. Ljubljana, 2003

---

**13. PRILOGE: CERTIFIKATI TESTNIH PLINOV IN  
PERMEACIJSKIH CEVK**

RAJH-ALATIČ, Z., ALATIČ, T., PATERNOSTER, M. Onesnaženost zraka v Ljubljani na merilnem mestu pri SNG Drama. Referat št.: 1633. Ljubljana, 2003

MESSER AUSTRIA GMBH  
AM KANAL 2  
A-2352 GUMPOLDKIRCHEN  
Auftr.Nr.: MESSER SLOVENIJA



LAND: OESTERREICH  
Prod.Nr.: 5393  
GLB-Nr.: 038 1 01 00512

## *Analysen - zertifikat*

Bestandteile	Sollwerte	Istwerte	Meßunsicherheit +/- % rel.
SCHWEFELDIOXID 3.8	0,6	0,623	VPM 5,0

SYNTHETISCHE LUFT Rest

### \*\*\*\*\* GEMISCH TYP U \*\*\*\*\*

Angabe der Istwerte in: Volumenanteilen ; Bezugsgrösse : 0 Grd.C, 1013 mbar

Flaschen-Nr. : <b>160746</b>	Flaschenvolumen : <b>10 L Miet</b>
Fülldruck bei 15 Grd. C : <b>ca. 150 bar</b>	Lagertemperatur : <b>5 bis 30 Grd</b>
Min. Verwendungsdruck : <b>10 bar</b>	Stabilität : <b>12 Monate</b>
	Herstelldatum: <b>22.08.2001</b>

Messer Griesheim GmbH, Sondergasewerk  
Bataverstr. 47  
47809 Krefeld

Es handelt sich um ein durch EDV erstelltes Zertifikat, das ohne Unterschrift gültig ist.

RAJH-ALATIČ, Z., ALATIČ, T., PATERNOSTER, M. Onesnaženost zraka v Ljubljani na merilnem mestu pri SNG Drama. Referat št.: 1633. Ljubljana, 2003

MESSER AUSTRIA GMBH  
AM KANAL 2  
A-2352 GUMPOLDKIRCHEN  
Auftr.Nr.: MESSER SLOVENIJA



LAND: OESTERREICH  
Prod.Nr. : 5393  
GLB-Nr. : 038 1 01 00513

## *Analysen - zertifikat*

Bestandteile	Sollwerte	Istwerte	Meßunsicherheit +/- % rel.
STICKSTOFFMONOXID 2.5	0,3	0,300	VPM 5,0
STICKSTOFF 5.0		Rest	

### \*\*\*\*\* GEMISCH TYP U \*\*\*\*\*

Angabe der Istwerte in: Volumenanteilen ; Bezugsgrösse : 0 Grd.C, 1013 mbar

Flaschen-Nr. :	Flaschenvolumen :	
B1707	10 L Miet	
Fülldruck bei 15 Grd. C :	Lagertemperatur :	
ca. 150 bar	5 bis 30 Grd	
Min. Verwendungsdruck :	Stabilität :	Herstelldatum:
5 bar	12 Monate	28.07.2001

Messer Griesheim GmbH, Sondergaswerk  
Postfach 1960  
47719 Krefeld

Es handelt sich um ein durch EDV erstelltes Zertifikat, das ohne Unterschrift gültig ist.

RAJH-ALATIČ, Z., ALATIČ, T., PATERNOSTER, M. Onesnaženost zraka v Ljubljani na merilnem mestu pri SNG Drama. Referat št.: 1633. Ljubljana, 2003



MG RUSE

WA 237/97

**ANALYSEN-ZERTIFIKAT**

Bestandteile	Sollwerte	Istwerte	Meßunsicherheit +/- % rel.	
KOHLENMONOXID 2.0	40	41,5	VPM	2
STICKSTOFF 5.0			REST	

Angabe der Istwerte in Volumenanteilen. Bezugsgroße: 0° C, 1013 mbar

Flaschen Nr.: A2932

Flaschenvolumen: 10 Ltr Miet

Fülldruck bei 15° C:  
ca. 150 barLagertemperatur:  
5 - 30° CMin. Verwendungsdruck:  
5 barStabilität:  
12 MonateHerstell datum:  
25.04.1997MESSER GRIESHEIM AUSTRIA GMBH  
AM KANAL 2  
A-2352 GUMPOLDSKIRCHEN

ES HANDELT SICH UM EIN DURCH EDV ERSTELLTES ZERTIFIKAT, DAS OHNE UNTERSCHRIFT GÜLTIG IST.

79510652

RAJH-ALATIČ, Z., ALATIČ, T., PATERNOSTER, M. Onesnaženost zraka v Ljubljani na merilnem mestu pri SNG Drama. Referat št.: 1633. Ljubljana, 2003



ÖSTERREICH  
MESSER SLOVENIJA

Bestellnr.: MESSER SLOVENIJA

VERKAUFSBÜRO: A.erf. Gumpkirchen

PROD-NR.: 5393

Auftrags-Nr.: 27024717-10  
Mat-Nr/Vol: KONIG/ 10 L Miet  
RLZ: WV25/DE  
Herstelldatum: 04.06.2003

### **Analysenzertifikat**

Seite 1 / 1

Bestandteile	Sollwerte	Istwerte	Meßunsicherheit +/- % rel.
SCHWEFELDIOXID 3.8	0,6	0,598	Vol-ppm 5
SYNTHETISCHE LUFT		Rest	

\*\*\*\*\* GEMISCH TYP U \*\*\*\*\*

*Angabe der Istwerte in: Volumenanteilen ; Bezugsgrösse : 0 Grd.C, 1013 mbar*

Flaschen-Nr. :	Flaschenvolumen :	
5515C	10 L Miet	
Fülldruck bei 15 Grd. C :	Lagertemperatur :	
ca. 150 bar	5 bis 30 Grd. C	
Min. Verwendungsdruck :	Stabilität :	Herstelldatum:
10 bar	12 Monate	04.06.2003

Es handelt sich um ein durch EDV erstelltes Zertifikat, das ohne Unterschrift gültig ist.

Messer Griesheim GmbH, Sondergasewerk  
Bataverstr. 47  
47809 Krefeld

RAJH-ALATIČ, Z., ALATIČ, T., PATERNOSTER, M. Onesnaženost zraka v Ljubljani na merilnem mestu pri SNG Drama. Referat št.: 1633. Ljubljana, 2003



ÖSTERREICH  
MESSER SLOVENIJA

VERKAUFSBÜRO: A.erf. Gumpkirchen

PROD-NR.: 5393

Auftrags-Nr.: 27024718-10  
Mat-Nr/Vol: KON1G/ 10 L Miet  
RLZ: WV25/DE  
Herstelldatum: 06.05.2003

Bestellnr.: MESSER SLOVENIJA

Seite 1 / 1

Bestandteile	Sollwerte	Istwerte	Meßunsicherheit +/- % rel.
STICKSTOFFMONOXID 2.5	0,3	0,300	Vol-ppm 5
STICKSTOFF 5.0		Rest	

\*\*\*\*\* GEMISCH TYP U \*\*\*\*\*

Angabe der Istwerte in: Volumenanteilen ; Bezugsgrösse : 0 Grd.C, 1013 mbar

Flaschen-Nr. :	Flaschenvolumen :	
A4577	10 L Miet	
Fülldruck bei 15 Grd. C :	Lagertemperatur :	
ca. 150 bar	5 bis 30 Grd. C	
Min. Verwendungsdruck :	Stabilität :	Herstelldatum:
5 bar	12 Monate	06.05.2003

Es handelt sich um ein durch EDV erstelltes Zertifikat, das ohne Unterschrift gültig ist.

Messer Griesheim GmbH, Sondergasewerk  
Bataverstr. 47  
47809 Krefeld

RAJH-ALATIČ, Z., ALATIČ, T., PATERNOSTER, M. Onesnaženost zraka v Ljubljani na merilnem mestu pri SNG Drama. Referat št.: 1633. Ljubljana, 2003

### Predhodno poročilo o kalibraciji

Avtor : Andrej Kobe  
Datum : 11.10.2002

Naročnik : EIMV

#### 1. Analizator ozona

Meritev izvedena 9-11.4.2002

Merilnik ozona ML 9812, EIMV S/N 003944

Tlak v jeklenki cca. 130 bar

Merjeno primerjalno z kalibratorjem TEI 49CPS, S/N 54724-300 (umerjen 15.2.2002 UBA

Dunaj)

Obseg : 0-500 ppb, točke 0,25,50,100,200,300,500.

Stara nastavitev :

Zero 0.0

Slope 1.295

Nova nastavitev

Zero 0.001 ppm

Slope 1.252                  Sprememba -3.3%

#### 2. Jeklenka CO

Meritev izvedena 8.4.2002

Jeklenka MG A2932, CO v sin. zraku

Tlak v jeklenki cca. 130 bar

Merjeno na referenčnem etalonu MLU 300, HMZ ID #1148 (umerjen 8.4.2002 z CRM)

**Koncentracija CO 38.8 ppm.**

Opomba : CRM ima koncentracijo 13.64 ppm. Razširitev območja kalibracije nad to koncentracijo se opravičuje z uporabo kalibratorja RLAB s kontrolerji masnega pretoka z znano nelinearnostjo, s katerim je testiran referenčni etalon na višjih koncentracijah.

#### 3. Jeklenka NO

Meritev izvedena 10.4.2002

Jeklenka MG B1707, NO v dušiku

Tlak v jeklenki cca. 120 bar

Merjeno na referenčnem etalonu MLU 200, HMZ ID #1144 (umerjen 10.4.2002 z CRM)

**Koncentracija NO 306 ppb.**

**Koncentracija NO<sub>x</sub> 306 ppb.**

#### 4. Jeklenka SO<sub>2</sub>

Meritev izvedena 4.4.2002

RAJH-ALATIČ, Z., ALATIČ, T., PATERNOSTER, M. Onesnaženost zraka v Ljubljani na merilnem mestu pri SNG Drama. Referat št.: 1633. Ljubljana, 2003

---

Jeklenka MG 160746, SO<sub>2</sub> v zraku

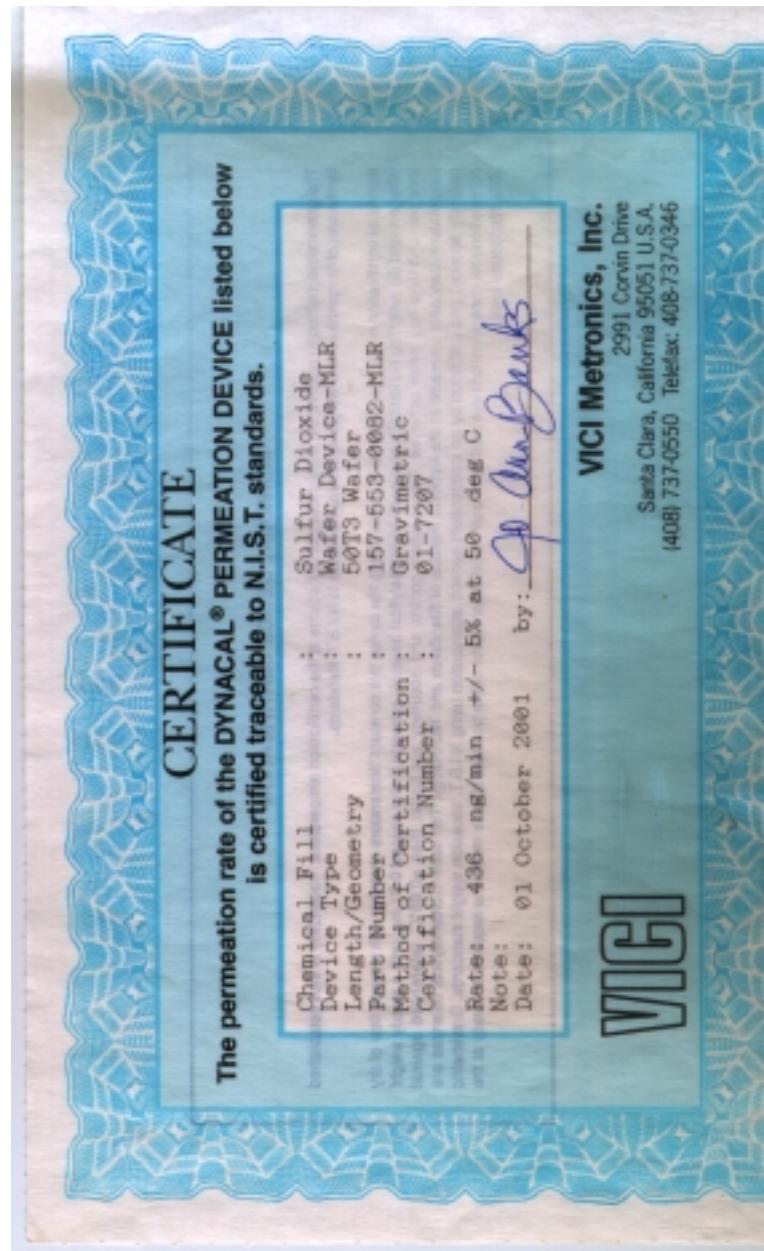
Tlak v jeklenki cca. 120 bar

Merjeno na referenčnem etalonu MLU 100A, HMZ ID #1142 (umerjen 4.4.2002 z CRM  
MG A1491)

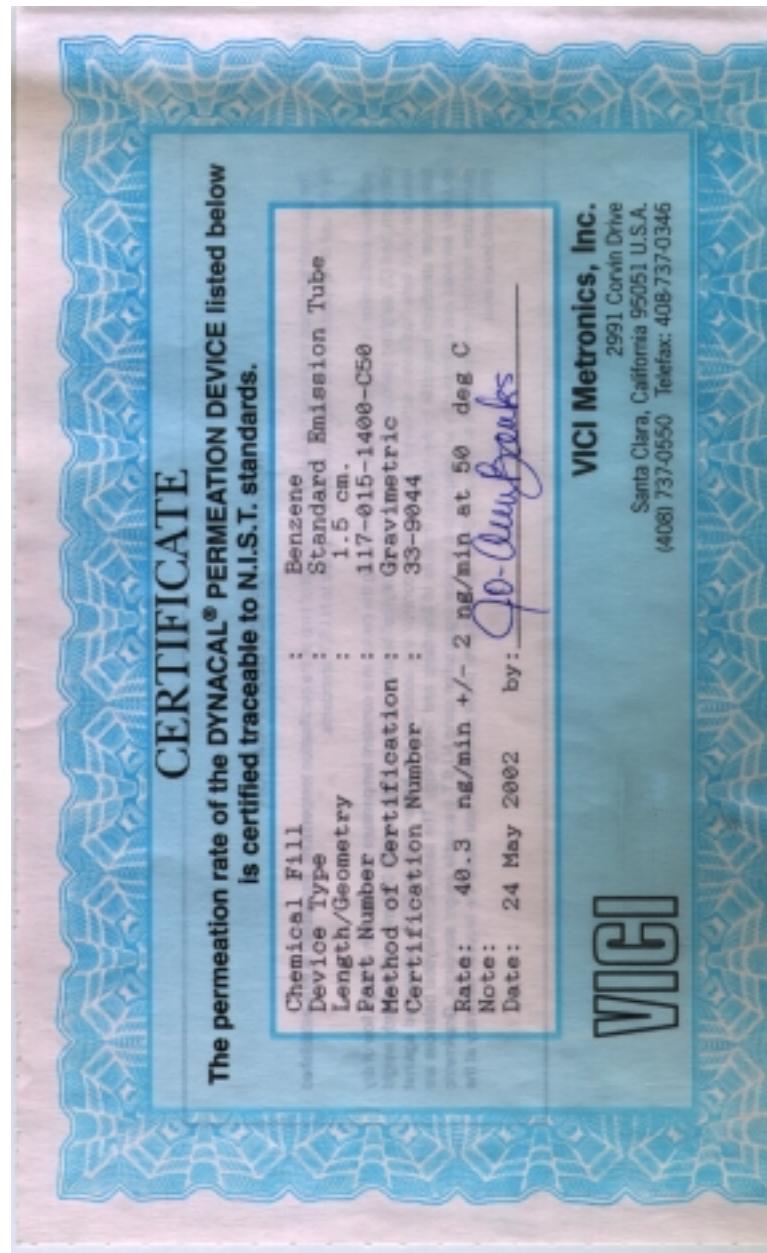
**Koncentracija SO<sub>2</sub> 614 ppb.**

Merilne negotovosti in morebitni sistemski popravki bodo upoštevani in navedeni na poročilu o kalibraciji.

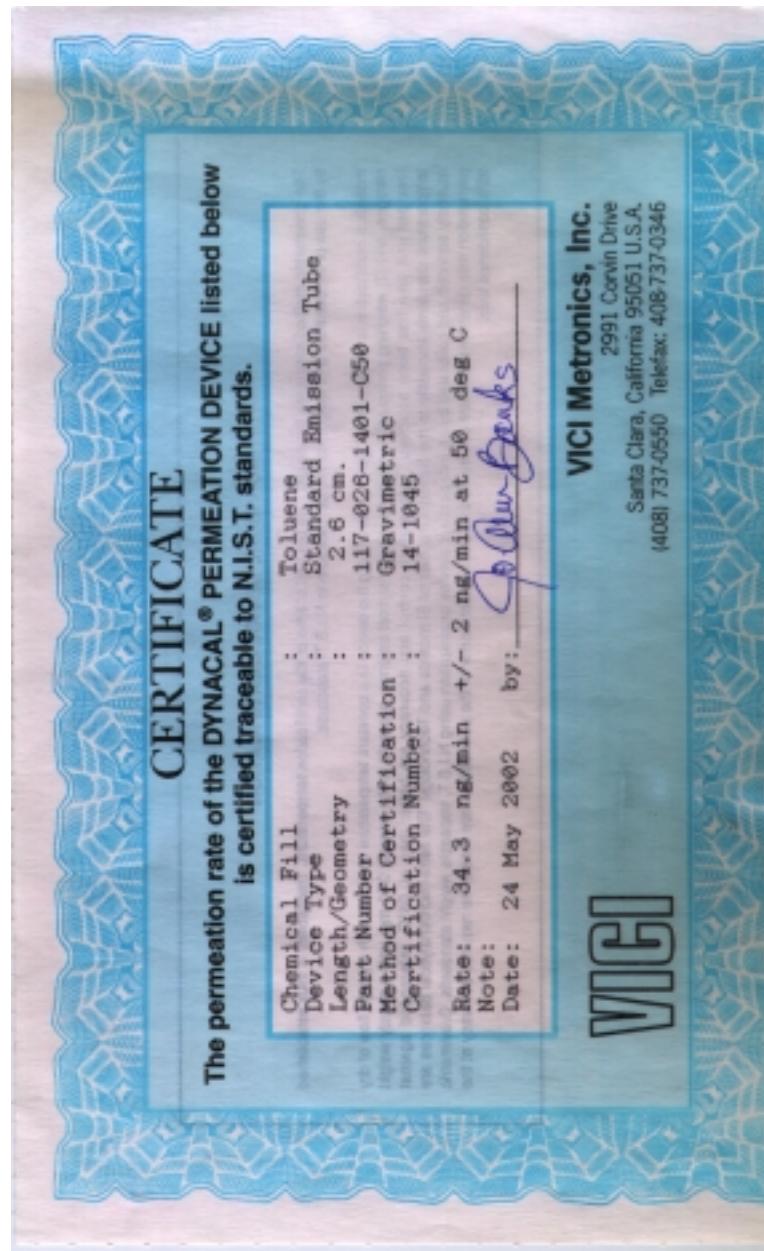
RAJH-ALATIČ, Z., ALATIČ, T., PATERNOSTER, M. Onesnaženost zraka v Ljubljani na merilnem mestu pri SNG Drama. Referat št.: 1633. Ljubljana, 2003



RAJH-ALATIČ, Z., ALATIČ, T., PATERNOSTER, M. Onesnaženost zraka v Ljubljani na merilnem mestu pri SNG Drama. Referat št.: 1633. Ljubljana, 2003



RAJH-ALATIČ, Z., ALATIČ, T., PATERNOSTER, M. Onesnaženost zraka v Ljubljani na  
merilnem mestu pri SNG Drama. Referat št.: 1633. Ljubljana, 2003



RAJH-ALATIČ, Z., ALATIČ, T., PATERNOSTER, M. Onesnaženost zraka v Ljubljani na  
merilnem mestu pri SNG Drama. Referat št.: 1633. Ljubljana, 2003

