



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

Referat št.: 1683

ONESNAŽENOST ZRAKA V LJUBLJANI - ŠIŠKA MERITVE Z MOBILNO IMISIJSKO POSTAJO

13. 09. – 15. 11. 2004

Ljubljana, 2004



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

Referat št.: 1683

**ONESNAŽENOST ZRAKA V LJUBLJANI - ŠIŠKA
MERITVE Z MOBILNO IMISIJSKO POSTAJO**

13. 09. – 15. 11. 2004

Ljubljana, 2004

Direktor:

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

Imisijske in meteorološke meritve so bile opravljene z merilnim sistemom EIMV, v Šiški v Ljubljani ob izvozu iz severne ljubljanske obvoznice na Celovško 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 2004

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 poprejšnjega pisnega dovoljenja Elektroinštituta Milan Vidmar.

ČUHALEV, I., ALATIČ, T., PATERNOSTER, M. Meritve z mobilno imisijsko postajo na merilnem mestu Ljubljana Šiška (13.9.-15.11.2004). Referat št. 1683. Ljubljana, 2004

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

Št. naročilnice: 04/211631/0-0

Pooblaščen predstavnik naročnika: Andrej PILTAVER, univ. dipl. inž. el.

Št. referata: 1683

Št. delovnega naloga: DN 541/04

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

Pooblaščen predstavnik izvajalca: dr. Igor ČUHALEV, univ. dipl. fiz.

Referat izdelali: dr. Igor ČUHALEV, univ. dipl. fiz.
Marko PATERNOSTER, inž. el. energ.
Tomaž ALATIČ, inž. el. energ.
Anuška BOLE, univ. dipl. inž. kem.
Branka HOFER, rač. teh.

Referat pregledala: mag. Zalika RAJH-ALATIČ, univ. dipl. inž. kem.

Seznam prejemnikov referata:

MOL, Zavod za varstvo okolja	3 x dokument 1 x CD
Elektroinštitut Milan Vidmar - arhiv	4 x dokument 1 x CD

Obseg: V, 66 s., 14. s. pril.

Ime datoteke: Lj_Siska-onesnazenost(ref1683_04)

Datum izdelave: november 2004

IZVLEČEK

Za izdelavo ocene stanja okolja na območju Ljubljane v Šiški, ob izvozu iz severne ljubljanske obvoznice na Celovško cesto, so bile izvedene imisijske in meteorološke meritve z mobilnim imisijskim merilnim sistemom EIMV. Meritve so potekale v času od 13. septembra do 15. novembra 2004 in so zajele tudi akcijo »Dan brez avtomobila«, dne 21. septembra 2004. Merile so se imisijske koncentracije SO₂, NO_x, NO₂, O₃, CO, BTX (benzen, toluen, m&p-ksilen, etilbenzen, o-ksilen), lebdeči delci PM₁₀ ter delci velikosti med PM_{0,49} in PM₁₀, meteorološki parametri (temperatura in relativna vlaga zraka, smer in hitrost vetra) in sistemski parametri merilne postaje. Analizirali smo tudi vsebnost težkih kovin v prašnih delcih. Obseg meritev je zelo obsežen, zato so zbrani podatki dobra osnova za nadaljne analize stanja onesnaženosti zraka na območju Ljubljane, ki ga povzroča emisija škodljivih snovi iz prometa.

V poročilu je podana tudi metodologija meritev in merilna oprema. Izdelana je bila QA/QC analiza, 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.

Ključne besede: onesnaženost zraka, mestni promet.

KAZALO VSEBINE

IZVLEČEK	III
1. UVOD.....	1
2. LOKACIJA MERITEV	3
3. ZAKONSKA DOLOČILA.....	5
4. METODOLOGIJA MERITEV IN MERILNA OPREMA	9
4.1 MERILNI PROCES.....	10
4.2 MERILNIK KONCENTRACIJ SO ₂ V ZRAKU	11
4.3 MERILNIK KONCENTRACIJ NO/NO _x V ZRAKU	12
4.4 MERILNIK KONCENTRACIJ O ₃ V ZRAKU	13
4.5 MERILNIK KONCENTRACIJ CO V ZRAKU	14
4.6 MERILNIK LEBDEČIH DELCEV PM ₁₀ V ZRAKU	15
4.7 MERILNIK KONCENTRACIJ BTX V ZRAKU	16
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	18
4.11 SENZOR ZA HITROST VETRA DHV 76.....	18
4.12 ASPIRIRANI SENZOR ZA TEMPERATURO ZRAKA DTA 32	19
4.13 SENZOR ZA RELATIVNO VLAŽNOST ZRAKA DRV 32	19
4.14 OSTALI MERILNIKI IN SENZORJI.....	19
4.15 AVTOMATSKA MERILNA RAČUNALNIŠKA ENOTA META 789.....	20
4.16 ELEKTRIČNA INŠTALACIJA MERILNIKOV, SENZORJEV IN POSTAJE META 789	20
4.17 PNEUMATSKE POVEZAVE MERILNIKOV IN ČRPALK	21
4.18 VISOKOVOLUMENSKI KASKADNI IMPAKTOR (SERIJA 230)	21
5. REZULTATI IMISIJSKIH IN METEOROLOŠKIH MERITEV	23
5.1 PREGLED IMISIJSKIH KONCENTRACIJ SO ₂	24
5.2 PREGLED IMISIJSKIH KONCENTRACIJ NO ₂	26
5.3 PREGLED IMISIJSKIH KONCENTRACIJ NO _x	28
5.4 PREGLED IMISIJSKIH KONCENTRACIJ CO	30
5.5 PREGLED IMISIJSKIH KONCENTRACIJ O ₃	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 ₁₀	44
5.12 PREGLED TEMPERATUR ZRAKA	46
5.13 PREGLED RELATIVNE VLAGE V ZRAKU.....	48
5.14 PREGLED HITROSTI VETRA.....	50

5.15	ROŽA VETROV	52
6.	ROŽE ONESNAŽENJA	53
6.1	ROŽA ONESNAŽENJA ZA SO ₂	54
6.2	ROŽA ONESNAŽENJA ZA NO ₂	54
6.3	ROŽA ONESNAŽENJA ZA NO _x	55
6.4	ROŽA ONESNAŽENJA ZA O ₃	55
6.5	ROŽA ONESNAŽENJA ZA CO	56
6.6	ROŽA ONESNAŽENJA ZA DELCE PM ₁₀	56
6.7	ROŽA ONESNAŽENJA ZA BENZEN	57
6.8	ROŽA ONESNAŽENJA ZA TOLUEN	57
6.9	ROŽA ONESNAŽENJA ZA M&P KSILEN	58
6.10	ROŽA ONESNAŽENJA ZA ETILBENZEN	58
6.11	ROŽA ONESNAŽENJA ZA O-KSILEN	59
6.12	REZULTATI MERITEV ONESNAŽENOSTI ZRAKA S PRAŠNIMI DELCI MED PM _{0,49} IN PM ₁₀	60
6.13	REZULTATI MERITEV ONESNAŽENOSTI ZRAKA S TEŽKIMI KOVINAMI V PRAŠNIH DELCIH	62
7.	ZAKLJUČEK	64
8.	PRILOGE: CERTIFIKATI TESTNIH PLINOV	67

ČUHALEV, I., ALATIČ, T., PATERNOSTER, M. Meritve z mobilno imisijsko postajo na merilnem mestu Ljubljana Šiška (13.9.-15.11.2004). Referat št. 1683. Ljubljana, 2004

1. UVOD

Stanje kakovosti zraka na območju Ljubljane v Šiški, ob izvozu iz severne ljubljanske obvoznice na Celovško cesto, je izdelano na osnovi merilnih rezultatov. Meritve vseh parametrov so bile izvedene v obdobju od 13. septembra do 15. novembra 2004, dodatno pa so bile izvedene še meritve prašnih delcev različnih velikosti ter določitev vsebnosti težkih kovin v prašnih delcih.

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 SO₂,
- imisijske koncentracije NO_x,
- imisijske koncentracije NO₂,
- imisijske koncentracije O₃,
- imisijske koncentracije CO,
- imisijske koncentracije delcev PM₁₀,
- imisijske koncentracije delcev med PM_{0,49} in PM₁₀,
- imisijske koncentracije benzena,
- imisijske koncentracije toluena,
- imisijske koncentracije m&p-ksilena,
- imisijske koncentracije etilbenzena,
- imisijske koncentracije o-ksilena,
- težke kovine Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, As, Se, Cd, Tl in Pb v prašnih delcih.

Podani so meteorološki parametri:

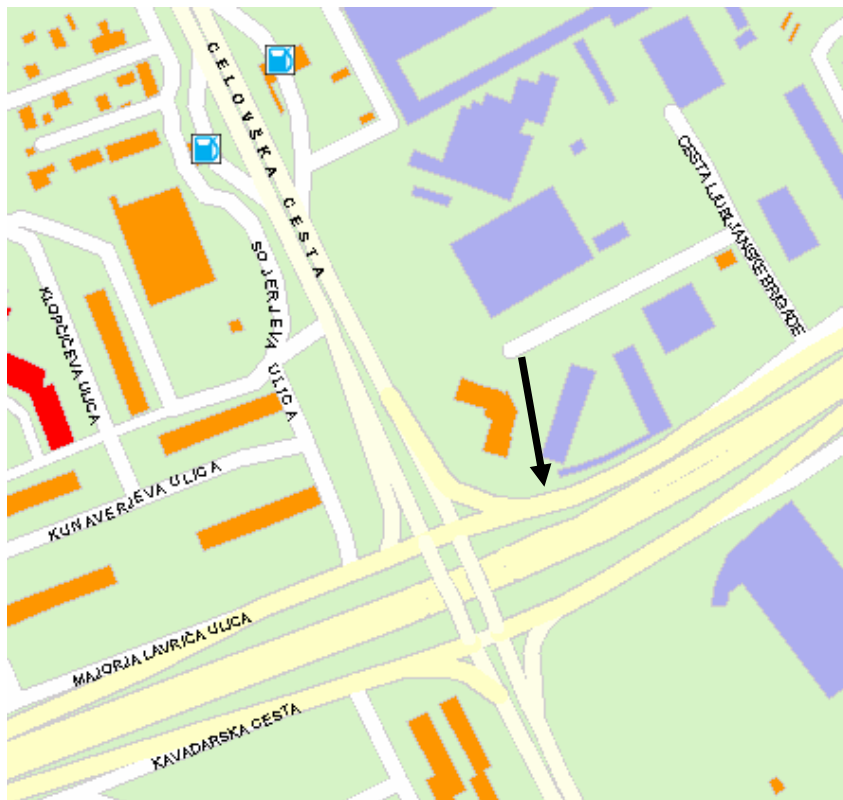
- smer in hitrost vetra,
- temperatura zraka,
- relativna vlaga zraka.

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

ČUHALEV, I., ALATIČ, T., PATERNOSTER, M. Meritve z mobilno imisijsko postajo na merilnem mestu Ljubljana Šiška (13.9.-15.11.2004). Referat št. 1683. Ljubljana, 2004

2. LOKACIJA MERITEV

Meritve onesnaženosti zraka z merilno postajo EIMV (slika 2) je bila izvedena na območju Ljubljane v Šiški, ob izvozu iz severne ljubljanske obvoznice na Celovško cesto (označeno s puščico na sliki 1).



Slika 1: lokacija merilne postaje



Slika 2: merilna postaja

ČUHALEV, I., ALATIČ, T., PATERNOSTER, M. Meritve z mobilno imisijsko postajo na merilnem mestu Ljubljana Šiška (13.9.-15.11.2004). Referat št. 1683. Ljubljana, 2004

3. ZAKONSKA DOLOČILA

Kakovost zunanjega zraka ureja v naši državi več uredb in pravilnikov. Vlada Republike Slovenije je 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 2003 pa je začela 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 dosedanje 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
Urna mejna koncentracija za varovanje zdravja ljudi	1 ura	350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ je lahko presežena največ 24-krat v koledarskem letu	120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (34%); vsakega 1. januarja, začnši s 1.1.2002, se zmanjša za 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ tako, da je sprejemljivo preseganje 1. januarja 2005 enako 0%	1. januar 2005
Dnevna mejna koncentracija za varovanje zdravja ljudi	24 ur	125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ je lahko presežena največ 3-krat v koledarskem letu	Ni sprejemljivega preseganja	1. januar 2005
Mejna koncentracija za varstvo zavarovanih naravnih vrednot	Koledarsko leto in zimski čas od 1. oktobra do 31. marca	20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Ni sprejemljivega preseganja	Dan uveljavitve te uredbe

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

Časovni interval merjenja	Opozorilna vrednost	Alarmna vrednost
1 ura	180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	Mejna vrednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	
8 ur	120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	

ČUHALEV, I., ALATIČ, T., PATERNOSTER, M. Meritve z mobilno imisijsko postajo na merilnem mestu Ljubljana Šiška (13.9.-15.11.2004). Referat št. 1683. Ljubljana, 2004

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
Urna mejna koncentracija za varovanje zdravja ljudi	1 ura	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ NO_2 je lahko presežena največ 18-krat v koledarskem letu	40%; vsakega 1. januarja, začeni s 1.1.2002, se zmanjša za 10% tako, da je sprejemljivo preseganje 1. januarja 2005 enako 0%	1. januar 2005
Letna mejna koncentracija za varovanje zdravja ljudi	Koledarsko leto	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ NO_2	45%; vsakega 1. januarja, začeni s 1.1.2002, se zmanjša za 5% tako, da je sprejemljivo preseganje 1. januarja 2010 enako 0%	1. januar 2010
Mejna koncentracija za varstvo rastlin v naravnem okolju	Koledarsko leto in zimski čas od 1. oktobra do 31. marca	30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ NO_x	Ni sprejemljivega preseganja	Dan uveljavitev 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
Letna mejna koncentracija za varovanje zdravja ljudi	Največja dnevna osemurna srednja vrednost	10 mg/m^3	60%; vsakega 1. januarja, začeni 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
Letna mejna koncentracija za varovanje zdravja ljudi	Koledarsko leto	5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	90%; vsakega 1. januarja, začeni s 1.1.2002, se zmanjša za 10% tako, da je sprejemljivo preseganje 1. januarja 2010 enako 0%	1. januar 2010

ČUHALEV, I., ALATIČ, T., PATERNOSTER, M. Meritve z mobilno imisijsko postajo na merilnem mestu Ljubljana Šiška (13.9.-15.11.2004). Referat št. 1683. Ljubljana, 2004

Mejne in dolgoročno naravnane vrednosti ter sprejemljivo preseganje za delce PM₁₀ (Ur. l. RS, št. 52/2002)

	Časovni interval merjenja	Mejna koncentracija	Sprejemljivo preseganje	Rok za doseganje mejne vrednosti in dolgoročno naravnanih vrednosti
Mejne koncentracije				
24-urna mejna koncentracija za varovanje zdravja ljudi	24 ur	50 µg/m ³ PM ₁₀ 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
Letna mejna koncentracija za varovanje zdravja ljudi	Koledarsko leto	40 µg/m ³ PM ₁₀	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
Dolgoročno naravnane vrednosti				
24-urna mejna koncentracija za varovanje zdravja ljudi	24 ur	50 µg/m ³ PM ₁₀ je lahko presežena največ 18-krat v koledarskem letu	Ni sprejemljivega preseganja	1. januar 2010
Letna mejna koncentracija za varovanje zdravja ljudi	Koledarsko leto	20 µg/m ³ PM ₁₀	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

ČUHALEV, I., ALATIČ, T., PATERNOSTER, M. Meritve z mobilno imisijsko postajo na merilnem mestu Ljubljana Šiška (13.9.-15.11.2004). Referat št. 1683. Ljubljana, 2004

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 SO_2 , NO_2 , NO_x , O_3 , CO , BTX, koncentracije lebdečih delcev PM_{10} , meteorološki podatki za hitrost in smer vetra, temperaturo zraka in vlažnost zraka. 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 SO_2 , NO_2 , NO_x , O_3 in CO izmerijo koncentracijo plinske komponente v enoti ppm (Part Per Million - delec na milijon 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 mg/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 nastavitve merilnika, oz. kakšna vrsta vzorca se vodi skozi merilnik. Pri merilnikih za merjenje koncentracij plinov SO_2 , NO , NO_x , O_3 in CO so te možnosti tri:
 - a.) Meritev - merilnik je na poziciji meritev in meri zunanji 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_{10} , 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 SO₂ V ZRAKU

Merilnik SO₂ z oznako ML 8850 deluje na principu ultravioletne (UV) fluorescentne 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 ničelni 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 SO₂ pod vplivom UV žarkov prestopijo v višji energijski nivo ter prično flourescirati. Flouresciranje molekule SO₂, ki je tudi v UV spektru, zaznava fotopomnoževalka, ki to flouresciranje ojača in pretvori v električni signal. Več ko je molekul SO₂ 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 SO₂ 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 SO₂. 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/spuščajóči čas: 4 minute do 95 % meritve
- Linearnost: ±1 % celotne skale

- Temperaturno območje: $20 \div 30$ °C
- Pretok vzorca: $500 \text{ ml/min} \pm 50 \text{ ml/min}$
- Analogni izhod: $0 \div 10 \text{ V}$
- Masa: 26,7 kg

4.3 MERILNIK KONCENTRACIJ NO/NO_x V ZRAKU

Merilnik NO/NO_x z oznako ML 8840 deluje na principu kemoluminiscence aktiviranih molekul NO₂, ki nastane pri reakciji NO in ozona (O₃) v merilni celici in je mikroprocesorsko nadzorovana.

Vzorec, ki se bo meril v merilni celici, je pripravljen na identični način, kot pri merilniku SO₂ ML 8850. Vzorec se nato razcepi in vodi v dve popolnoma ločeni merilni komori. Ena merilna komora meri koncentracije NO, druga NO_x. V merilni komori NO se vzorcu doda O₃, ki je pridobljen v integriranem generatorju ozona. Ker sta oba plina reaktivna se v merilni komori samodejno sproži kemijska reakcija med NO in O₃. Reakcija je hitra in poteka samo z NO. Potek reakcije je naslednji:



Pri nastajanju NO₂ 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 SO₂ ML8850, to svetlobo spremeni v električni signal. Pri reakciji med NO in O₃ je pomembno, da je ozona več, kot ga je potrebno v procesu.

V merilni progi NO_x se vzorec vodi skozi katalitični Molycon konverter, ki povzroči, da se NO_x in posebno NO₂ 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_x je izredno pomembno, da Molycon konverter deluje najmanj 96 %, da se ves NO_x 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 SO₂ ML 8850. Sistem kontrole delovanja merilnika in kontrola testov je izvedena kot pri merilniku SO₂ ML 8850. Koncentracija NO₂ v vzorcu je izračunana vrednost in sicer:

$$NO_x - NO = NO_2$$

Izhodni signali iz merilnika za NO, NO₂ in NO_x so v območju $0 \div 10 \text{ V}$.

Za pripravo ZERO in SPAN vzorca se uporablja kalibrator. Krmiljenje je izvedeno preko ventilov, ki se vklopljajo 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 O₃ V ZRAKU

Merilnik za merjenje O₃ koncentracij v zraku z oznako ML8810 deluje na principu UV absorpcije ozona v merilni progi in je mikroprocesorsko nadzorovana.

Vzorec se očisti trdnih delcev preko teflonskega filtra in se vodi skozi stekleno merilno progo. 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 absorpcija 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.

Ozon iz vzorca se očisti s pomočjo filtra iz mrežice manganovega dioksida (MnO₂), ki katalitično odstrani O₃ tako, da razpade O₃ v normalne molekule O₂.

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 uporabljata ZERO in SPAN vzorec, ki se pripravljata v internem kalibratorju. ZERO vzorec je pripravljen s pomočjo MnO₂ filtrov, SPAN vzorec pa nastaja v generatorju ozona s pomočjo obsevanja vzorca z močnim virom UV svetlobe. Pri obsevanju sprejme O₂ dovolj energije, da se razcepi in spremeni v O₃.

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 absorpcijske 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 svetlobo v širokem spektru. Molekule CO imajo največjo absorpcijo na valovni dolžini 4,7 µm. IR svetloba prehaja preko rotirajočega filtra, ki vsebuje dve celici. Ena celica je napolnjena z N₂ in predstavlja merilno celico, druga je napolnjena z plinsko mešanico CO/N₂ in se imenuje referenčna celica. Izmenično prehajanje svetlobe skozi filter se vrši s hitrostjo 30 ciklov/sekundo in ustvarja modulirano svetlobo 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 N₂ 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 PM₁₀ 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 črpalke.

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 naravni 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 frekvenca, 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 µg/m³. Da se zagotovi preciznejša meritev, kontrolna enota stalno beleži in regulira pretok vzorca in temperature v merilnem delu in skrbi za arhiviranje podatkov.

Tehnične karakteristike:

- Merilno območje: 0÷5 g/m³
- Ločljivost: 0,1 µg/m³
- Minimalna detekcija: 0,06 µg/m³
- Točnost: ±1,5 µg/m³

- Točnost masne meritve: $\pm 0,75 \%$
- Temperaturno območje: $5 \div 40 \text{ }^{\circ}\text{C}$
- Nastavljene temperature:
 - Ohišja: $30 \text{ }^{\circ}\text{C}$
 - Vzorca: $30 \text{ }^{\circ}\text{C}$
 - Senzorja: $30 \text{ }^{\circ}\text{C}$
- 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 črpalke in cilindra z $18,5 \text{ ml}$ volumna. Ko je cylinder poln, se črpalka ugasne in bat v cilindru potisne vzorec skozi absorpcijski material oz. Tenax kolono. Sledi kratka desorbcija vzorca s hitrim gretjem in izpiranje z nosilnim plinom skozi 10 stopenjski ventil, ki razdeli in usmerja kolono skozi PID. Analizator je opremljen z $10,6 \text{ eV}$ PID in $50 \text{ }\mu\text{l}$ merilno celico, kar omogoča visoko resolucijo pri zelo nizkih koncentracijah. Photoionizacija je proces, pri katerem vzbujeni elektroni prejmejo dovolj energije, da jih izbije iz molekule. 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: $0 \div 10 \text{ ppm}$
- Ponovljivost: 3% pri 1 ppb
- Minimalna detekcija: $0,15 \text{ ppb}$ za benzen
- Poraba plina N_2 5.0:
 - Merilni: $3 \text{ bar}, 5 \text{ ml/min}$
 - Nosilni: $2,5 \text{ bar}, 3 \text{ ml/min}$
- Kapilarna kolona: $13 \text{ m} \times 0,32 \text{ mm AT624}$, film $1,8 \text{ }\mu\text{m}$
- Sistem vzorčevanja: Precon z Tenax GR 60-80 mesh, 8 cm
- Injektorski volumen:
 - Vzorčevanje: $0,5\text{-}3 \text{ ml}$

- 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_x, 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 nezaželjene plinske polutante (SO₂, NO_x, ogljikovodike, arome 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 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 SO₂ z ničelnim zrakom. Mešanje se vrši v majhni komori iz nerjavnega jekla, ki ne reagira z žveplom. Testni plin SO₂, 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 SO₂.

Kalibrator ima vgrajena še dva modula, ki pripravljata testno koncentracijo SO₂ in NO s pomočjo permeacijskih cevk.

Pri pripravi plinskih mešanic je pomembna pravilna izbira plinskih koncentracij v jeklenkah in ustrezen pretok pripravljene mešanice na izhodu iz kalibratorja. Ker mora biti pretok pripravljene 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 uporabljajo 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: $0 \div 360^\circ$
- ločljivost: 6°
- točnost: $\pm 3^\circ$ ali $\pm 0,8\%$
- temperaturno območje: $-20 \div +60^\circ\text{C}$

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: $0,1 \div 50$ m/s
- ločljivost: 0,05 m/s
- točnost: 0,1 m/s
- temperaturno območje: $-20 \div +60^\circ\text{C}$

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. Izhod 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 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-Zaprto

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

4.15 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 napajalnika, ki generira enosmerno napetost 12 V, ki preko regulatorja toka polni akumulatorsko NiCd baterijo in DC/DC konverter za +5 in -5 V. Napajalnik vsebuje vezje za preklon 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 števcji 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 oklopljenih kablov in RS232 povezave, povezana je z relejno ploščo, ki predstavlja vmesnik za krmiljenje in čitalnik statusov iz merilnikov.

4.16 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. grelna moč cca 3 kVA, ji je namenjena samostojna faza.

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

10 žilni oklopljeni kabli se uporabljajo 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 ozemljeni na zaščitno ploščo v postaji META 789.

4.17 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 pritisk, 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.

4.18 VISOKOVOLUMENSKI KASKADNI IMPAKTOR (SERIJA 230)

Večstopenjski kaskadni impaktor, ki ga lahko priklopimo na katerikoli standarden visokovolumenski vzorčevalnik zraka, nam omogoča razvrščanje lebdečih delcev v pet velikostnih frakcij/razredov (model 235). Nominalne vrednosti frakcij so: 7,2 mikrona in več, 3,0 mikronov, 0,95 mikronov in 0,49 mikronov. Visokovolumenske kaskadne impaktorje proizvajalca Andersena so v celoti kalibrirali ter opravili preskuse na terenu EPA ter drugi raziskovalni laboratoriji. Kompaktorji serije 230 so naprave, ki na enostaven in točen način omogočajo ugotovitev porazdelitve delcev glede na njihovo velikost ter frakcijo/količino respiratorne (vdihovalne) mase tako na prostem kot v bivalnem okolju.

Velikost delcev se določa na aerodinamičen način. Kompaktor serije 230 je nadzorna naprava za delce velikosti, ki ustreza opredelitvi »respiratorni delci« masnega razreda, za transport delcev ter onesnaževanje zraka z lebdečimi delci. Nominalna hitrost pretoka je 40 CFM, kar je v okviru standardnega obsega, ki ga določa EPA. Delci se zbirajo na majhnih in lahkih zbiralnih filtrih. Ti dve lastnosti omogočata, da je masa vzorcev lebdečih delcev dovolj velika in da je merilna občutljivost optimalna.

Lebdeči delci vstopijo v visokovolumenski kaskadni impaktor skozi vzporedne reže v prvi stopnji impaktorja, delci, ki so večji od velikosti izseka delcev prve stopnje, pa na režnem zbiralnem filtru. Pretok zraka gre sedaj skozi reže v zbiralnem filtru ter pospešeno še skozi zožene reže v drugi stopnji impaktorja. Preostali delci, ki so večji od velikosti izseka delcev druge stopnje, gredo na drugi zbiralni filter ... in tako naprej. Po zadnji stopnji impaktorja filter zbere najmanjše delce v visokovolumenskem vzorčevalniku. Maso posameznih frakcij določimo iz razlike tež zbiralnih filtrov in podpornega filtra pred in po vzorčevanju. Ker so zbrani vsi delci, impaktor poda tudi skupno koncentracijo mase delcev.

ČUHALEV, I., ALATIČ, T., PATERNOSTER, M. Meritve z mobilno imisijsko postajo na merilnem mestu Ljubljana Šiška (13.9.-15.11.2004). Referat št. 1683. Ljubljana, 2004

5. REZULTATI IMISIJSKIH IN METEOROLOŠKIH MERITEV

ČUHALEV, I., ALATIČ, T., PATERNOSTER, M. Meritve z mobilno imisijsko postajo na merilnem mestu Ljubljana Šiška (13.9.-15.11.2004). Referat št. 1683. Ljubljana, 2004

5.1 PREGLED IMISIJSKIH KONCENTRACIJ SO₂

LOKACIJA MERITEV

Ljubljana - Šiška

OBDOBJE MERITEV

13. 9. – 15. 11. 2004

RAZPOLOŽLJIVOST URNIH PODATKOV

96,5 %

ŠTEVILO URNIH PODATKOV

1455

ŠTEVILO DNEVNIH PODATKOV

59

URNE KONCENTRACIJE

MAKSIMALNA URNA KONCENTRACIJA SO₂

52 µg/m³

MINIMALNA URNA KONCENTRACIJA SO₂

0 µg/m³

SREDNJA KONCENTRACIJA SO₂ ZA CELOTEN ČAS MERITEV

3 µg/m³

98 PERCENTILNA VREDNOST URNIH KONCENTRACIJ

16 µg/m³

ŠTEVILO PRIMEROV URNE KONCENTRACIJE NAD MIV (350 µg/m³)

0

DELEŽ PRESEŽENIH KONCENTRACIJ NAD 350 µg/m³

0,0 %

ŠT. PRIMEROV URNE KONC. NAD SPREJEMLJIVO MIV (380 µg/m³)

0

DELEŽ PRESEŽENIH KONCENTRACIJ NAD 380 µg/m³

0,0 %

DNEVNE KONCENTRACIJE

MAKSIMALNA DNEVNA KONCENTRACIJA SO₂

13 µg/m³

MINIMALNA DNEVNA KONCENTRACIJA SO₂

0 µg/m³

50 PERCENTILNA VREDNOST DNEVNIH KONCENTRACIJ

2 µg/m³

ŠTEVILO PRIMEROV DNEVNE KONC. NAD MIV (125 µg/m³)

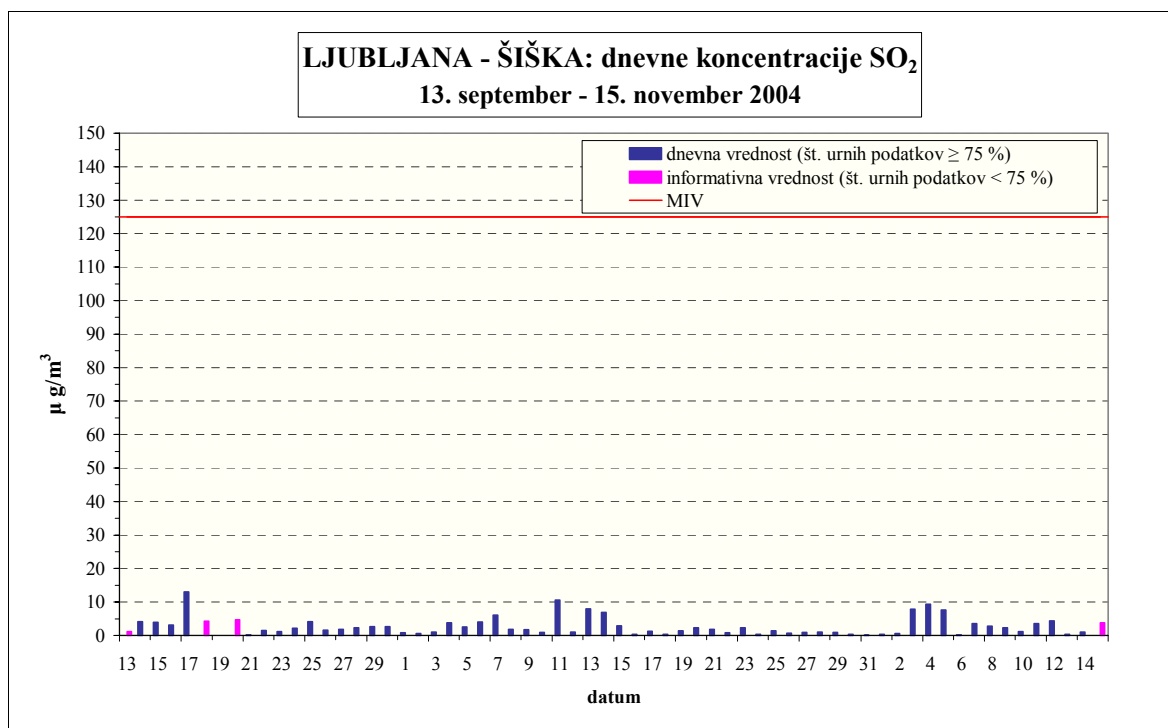
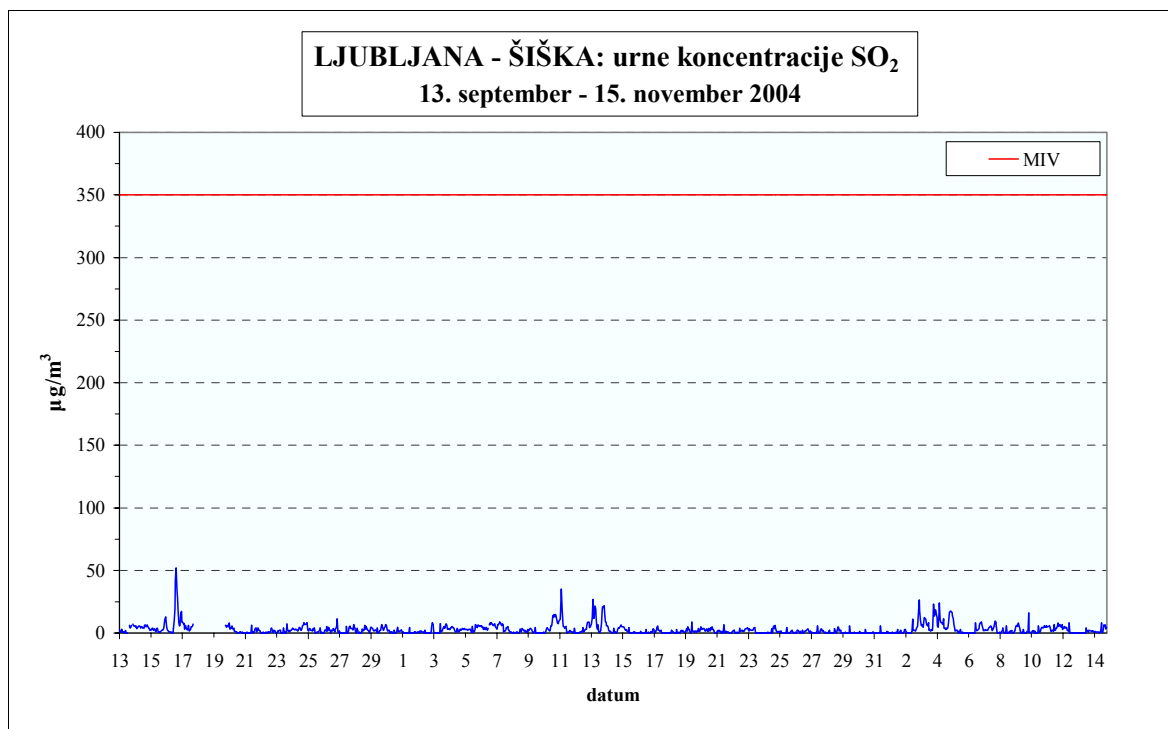
0

DELEŽ PRESEŽENIH KONCENTRACIJ NAD 125 µg/m³

0,0 %

RAZREDI PORAZDELITVE	30 minut		cele ure		dnevi	
	št. podatkov	delež	št. podatkov	delež	št. podatkov	delež
0 ÷ 5 µg/m ³	2323	82,03 %	1203	82,68 %	51	86,44 %
6 ÷ 10 µg/m ³	384	13,56 %	190	13,06 %	6	10,17 %
11 ÷ 15 µg/m ³	62	2,19 %	28	1,92 %	2	3,39 %
16 ÷ 20 µg/m ³	29	1,02 %	21	1,44 %	0	0,00 %
21 ÷ 50 µg/m ³	33	1,17 %	12	0,82 %	0	0,00 %
51 ÷ 100 µg/m ³	1	0,04 %	1	0,07 %	0	0,00 %
101 ÷ 125 µg/m ³	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %
126 ÷ 150 µg/m ³	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %
151 ÷ 200 µg/m ³	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %
201 ÷ 250 µg/m ³	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %
251 ÷ 300 µg/m ³	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %
301 ÷ 350 µg/m ³	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %
351 ÷ 410 µg/m ³	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %
411 ÷ 450 µg/m ³	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %
451 ÷ 500 µg/m ³	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %
501 ÷ 550 µg/m ³	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %
551 ÷ 600 µg/m ³	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %
601 ÷ 650 µg/m ³	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %
651 ÷ 700 µg/m ³	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %
≥ 701 µg/m ³	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %
Skupaj:	2832	100 %	1455	100 %	59	100 %

ČUHALEV, I., ALATIČ, T., PATERNOSTER, M. Meritve z mobilno imisijsko postajo na merilnem mestu Ljubljana Šiška (13.9.-15.11.2004). Referat št. 1683. Ljubljana, 2004



ČUHALEV, I., ALATIČ, T., PATERNOSTER, M. Meritve z mobilno imisijsko postajo na merilnem mestu Ljubljana Šiška (13.9.-15.11.2004). Referat št. 1683. Ljubljana, 2004

5.2 PREGLED IMISIJSKIH KONCENTRACIJ NO₂

LOKACIJA MERITEV

Ljubljana - Šiška

OBDOBJE MERITEV

13. 9. – 15. 11. 2004

RAZPOLOŽLJIVOST URNIH PODATKOV

99,2 %

ŠTEVILO URNIH PODATKOV

1495

ŠTEVILO DNEVNIH PODATKOV

61

URNE KONCENTRACIJE

MAKSIMALNA URNA KONCENTRACIJA NO₂

61 µg/m³

MINIMALNA URNA KONCENTRACIJA NO₂

0 µg/m³

SREDNJA KONCENTRACIJA NO₂ ZA CELOTEN ČAS MERITEV

14 µg/m³

98 PERCENTILNA VREDNOST URNIH KONCENTRACIJ

46 µg/m³

ŠTEVILO PRIMEROV URNE KONCENTRACIJE NAD MIV (200 µg/m³)

0

DELEŽ PRESEŽENIH KONCENTRACIJ NAD 200 µg/m³

0,0 %

ŠT. PRIMEROV URNE KONC. NAD SPREJEMLJIVO MIV (220 µg/m³)

0

DELEŽ PRESEŽENIH KONCENTRACIJ NAD 220 µg/m³

0,0 %

DNEVNE KONCENTRACIJE

MAKSIMALNA DNEVNA KONCENTRACIJA NO₂

27 µg/m³

MINIMALNA DNEVNA KONCENTRACIJA NO₂

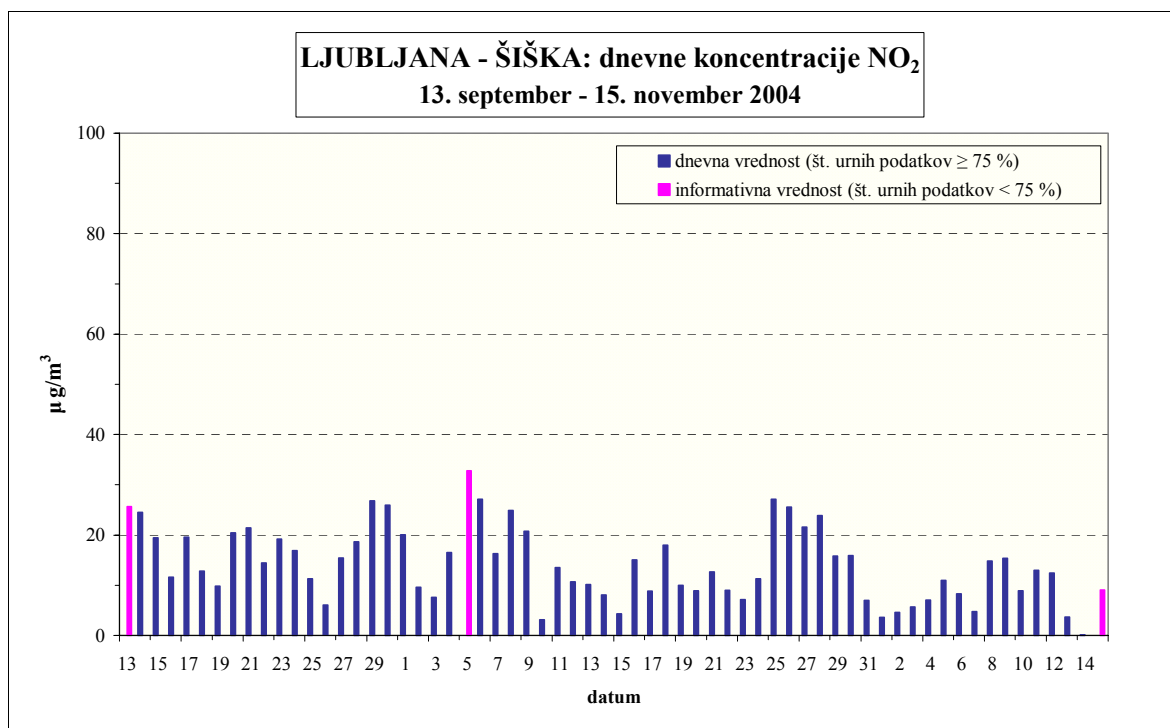
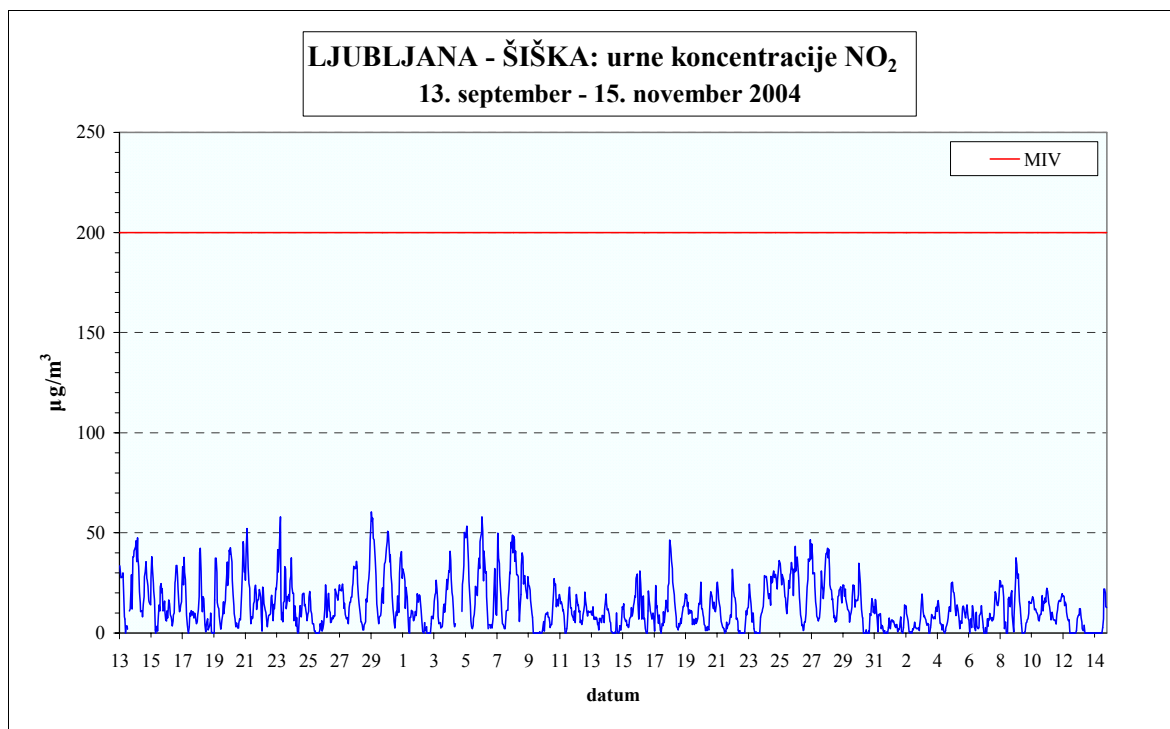
0 µg/m³

50 PERCENTILNA VREDNOST DNEVNIH KONCENTRACIJ

13 µg/m³

RAZREDI PORAZDELITVE	30 minut		cele ure		dnevi	
	št. podatkov	delež	št. podatkov	delež	št. podatkov	delež
0 ÷ 5 µg/m ³	690	23,66 %	362	24,21 %	7	11,48 %
6 ÷ 10 µg/m ³	626	21,47 %	317	21,20 %	14	22,95 %
11 ÷ 15 µg/m ³	482	16,53 %	257	17,19 %	14	22,95 %
16 ÷ 20 µg/m ³	376	12,89 %	190	12,71 %	13	21,31 %
21 ÷ 50 µg/m ³	710	24,35 %	355	23,75 %	13	21,31 %
51 ÷ 100 µg/m ³	32	1,10 %	14	0,94 %	0	0,00 %
101 ÷ 125 µg/m ³	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %
126 ÷ 150 µg/m ³	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %
151 ÷ 200 µg/m ³	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %
201 ÷ 240 µg/m ³	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %
241 ÷ 300 µg/m ³	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %
301 ÷ 350 µg/m ³	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %
351 ÷ 400 µg/m ³	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %
401 ÷ 450 µg/m ³	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %
451 ÷ 500 µg/m ³	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %
501 ÷ 550 µg/m ³	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %
551 ÷ 600 µg/m ³	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %
601 ÷ 650 µg/m ³	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %
651 ÷ 700 µg/m ³	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %
≥ 701 µg/m ³	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %
Skupaj:	1916	100 %	1495	100 %	61	100 %

ČUHALEV, I., ALATIČ, T., PATERNOSTER, M. Meritve z mobilno imisijsko postajo na merilnem mestu Ljubljana Šiška (13.9.-15.11.2004). Referat št. 1683. Ljubljana, 2004



ČUHALEV, I., ALATIČ, T., PATERNOSTER, M. Meritve z mobilno imisijsko postajo na merilnem mestu Ljubljana Šiška (13.9.-15.11.2004). Referat št. 1683. Ljubljana, 2004

5.3 PREGLED IMISIJSKIH KONCENTRACIJ NO_x

LOKACIJA MERITEV

Ljubljana - Šiška

OBDOBJE MERITEV

13. 9. – 15. 11. 2004

RAZPOLOŽLJIVOST URNIH PODATKOV

99,2 %

ŠTEVILO URNIH PODATKOV

1495

ŠTEVILO DNEVNIH PODATKOV

61

URNE KONCENTRACIJE

MAKSIMALNA URNA KONCENTRACIJA NO_x

340 µg/m³

MINIMALNA URNA KONCENTRACIJA NO_x

0 µg/m³

SREDNJA KONCENTRACIJA NO_x ZA CELOTEN ČAS MERITEV

64 µg/m³

98 PERCENTILNA VREDNOST URNIH KONCENTRACIJ

218 µg/m³

DNEVNE KONCENTRACIJE

MAKSIMALNA DNEVNA KONCENTRACIJA NO_x

139 µg/m³

MINIMALNA DNEVNA KONCENTRACIJA NO_x

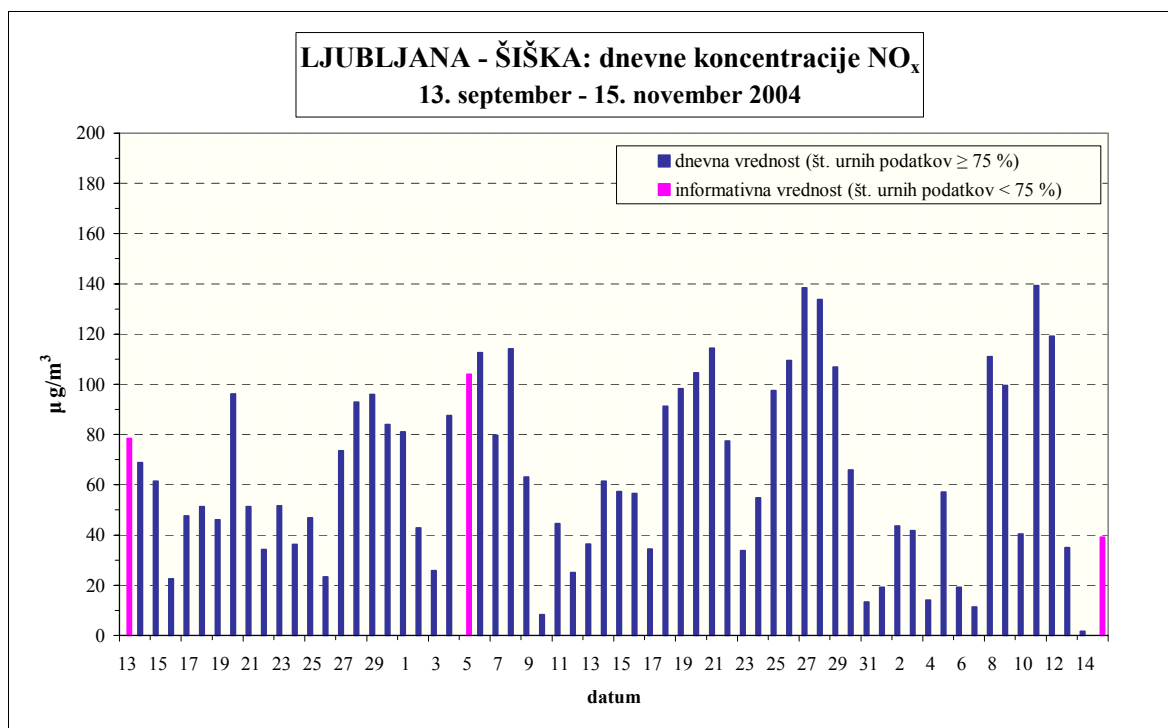
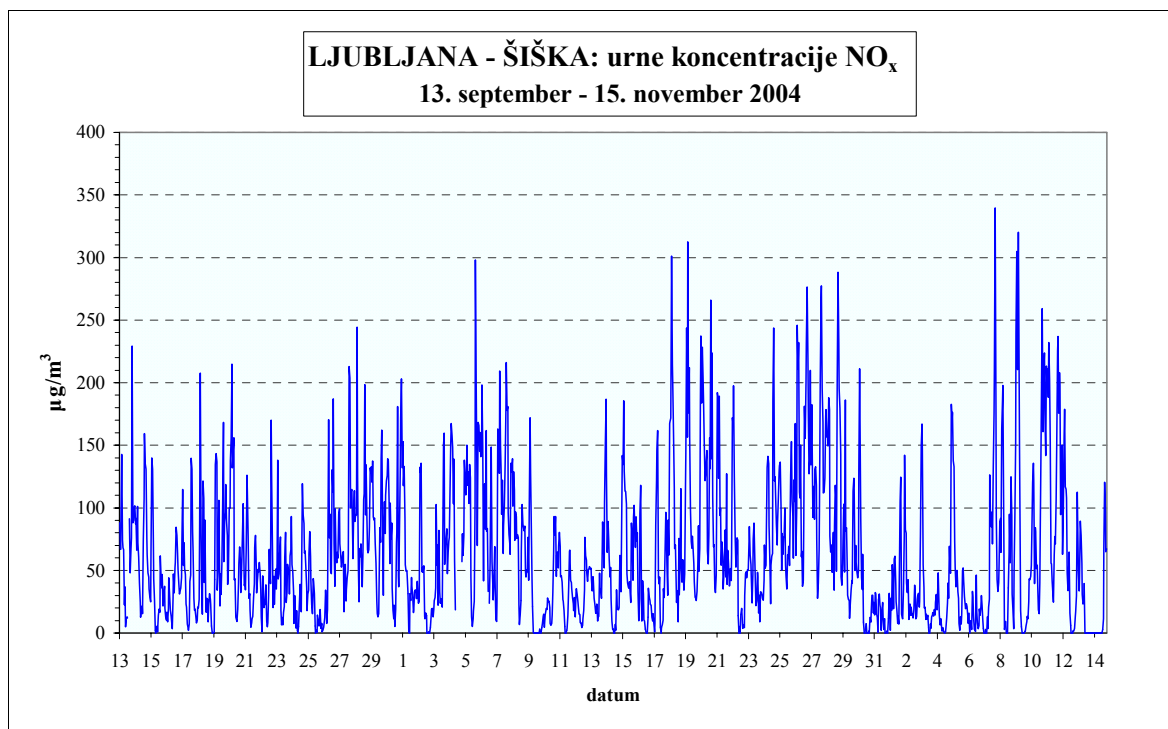
2 µg/m³

50 PERCENTILNA VREDNOST DNEVNIH KONCENTRACIJ

57 µg/m³

RAZREDI PORAZDELITVE	30 minut		cele ure		dnevi	
	št. podatkov	delež	št. podatkov	delež	št. podatkov	delež
0 ÷ 5 µg/m ³	321	11,01 %	158	10,57 %	1	1,64 %
6 ÷ 10 µg/m ³	149	5,11 %	69	4,62 %	1	1,64 %
11 ÷ 15 µg/m ³	139	4,77 %	82	5,48 %	3	4,92 %
16 ÷ 20 µg/m ³	150	5,14 %	76	5,08 %	2	3,28 %
21 ÷ 50 µg/m ³	772	26,47 %	394	26,35 %	18	29,51 %
51 ÷ 100 µg/m ³	699	23,97 %	379	25,35 %	25	40,98 %
101 ÷ 125 µg/m ³	227	7,78 %	98	6,56 %	8	13,11 %
126 ÷ 150 µg/m ³	143	4,90 %	90	6,02 %	3	4,92 %
151 ÷ 200 µg/m ³	196	6,72 %	94	6,29 %	0	0,00 %
201 ÷ 240 µg/m ³	73	2,50 %	38	2,54 %	0	0,00 %
241 ÷ 300 µg/m ³	37	1,27 %	12	0,80 %	0	0,00 %
301 ÷ 350 µg/m ³	7	0,24 %	5	0,33 %	0	0,00 %
351 ÷ 400 µg/m ³	2	0,07 %	0	0,00 %	0	0,00 %
401 ÷ 450 µg/m ³	1	0,03 %	0	0,00 %	0	0,00 %
451 ÷ 500 µg/m ³	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %
501 ÷ 550 µg/m ³	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %
551 ÷ 600 µg/m ³	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %
601 ÷ 650 µg/m ³	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %
651 ÷ 700 µg/m ³	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %
≥ 701 µg/m ³	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %
Skupaj:	2916	100 %	1495	100 %	61	100 %

ČUHALEV, I., ALATIČ, T., PATERNOSTER, M. Meritve z mobilno imisijsko postajo na merilnem mestu Ljubljana Šiška (13.9.-15.11.2004). Referat št. 1683. Ljubljana, 2004



ČUHALEV, I., ALATIČ, T., PATERNOSTER, M. Meritve z mobilno imisijsko postajo na merilnem mestu Ljubljana Šiška (13.9.-15.11.2004). Referat št. 1683. Ljubljana, 2004

5.4 PREGLED IMISIJSKIH KONCENTRACIJ CO

LOKACIJA MERITEV

Ljubljana - Šiška

OBDOBJE MERITEV

13. 9. – 15. 11. 2004

RAZPOLOŽLJIVOST URNIH PODATKOV

98,2 %

ŠTEVILO URNIH PODATKOV

1480

ŠTEVILO DNEVNIH PODATKOV

61

URNE KONCENTRACIJE

MAKSIMALNA URNA KONCENTRACIJA CO

6,86 mg/m³

MINIMALNA URNA KONCENTRACIJA CO

0,22 mg/m³

SREDNJA KONCENTRACIJA CO ZA CELOTEN ČAS MERITEV

1,59 mg/m³

98 PERCENTILNA VREDNOST URNIH KONCENTRACIJ

4,09 mg/m³

DNEVNE KONCENTRACIJE

MAKSIMALNA DNEVNA KONCENTRACIJA CO

2,83 mg/m³

MINIMALNA DNEVNA KONCENTRACIJA CO

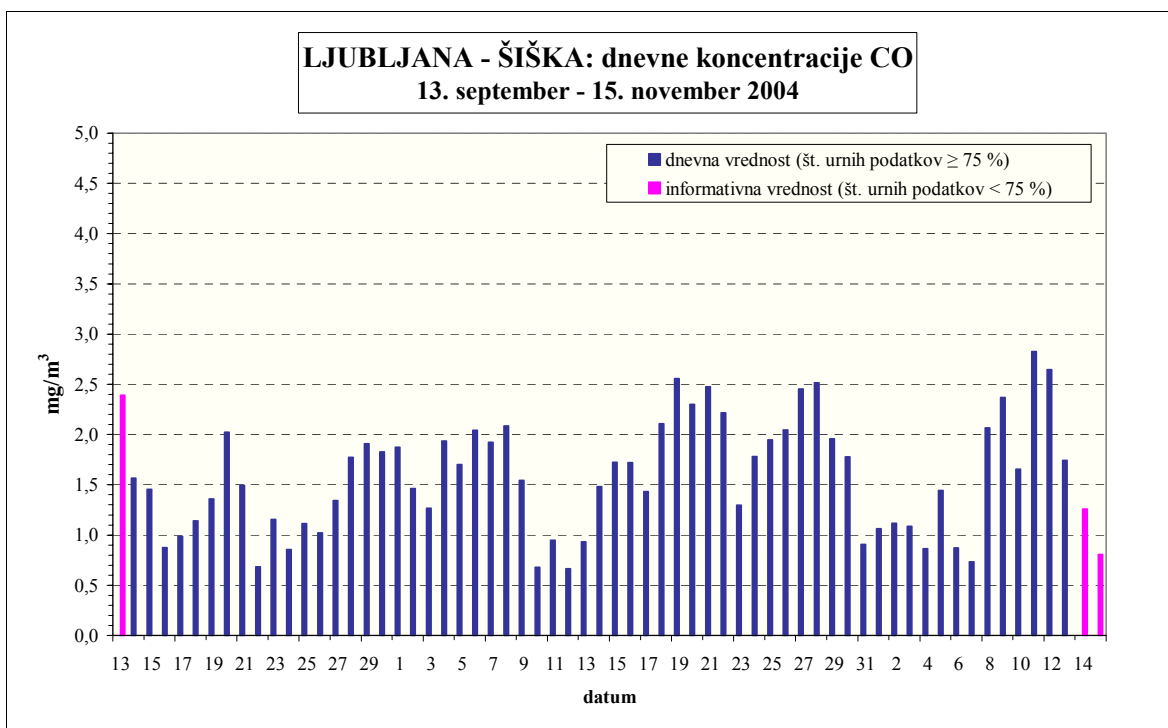
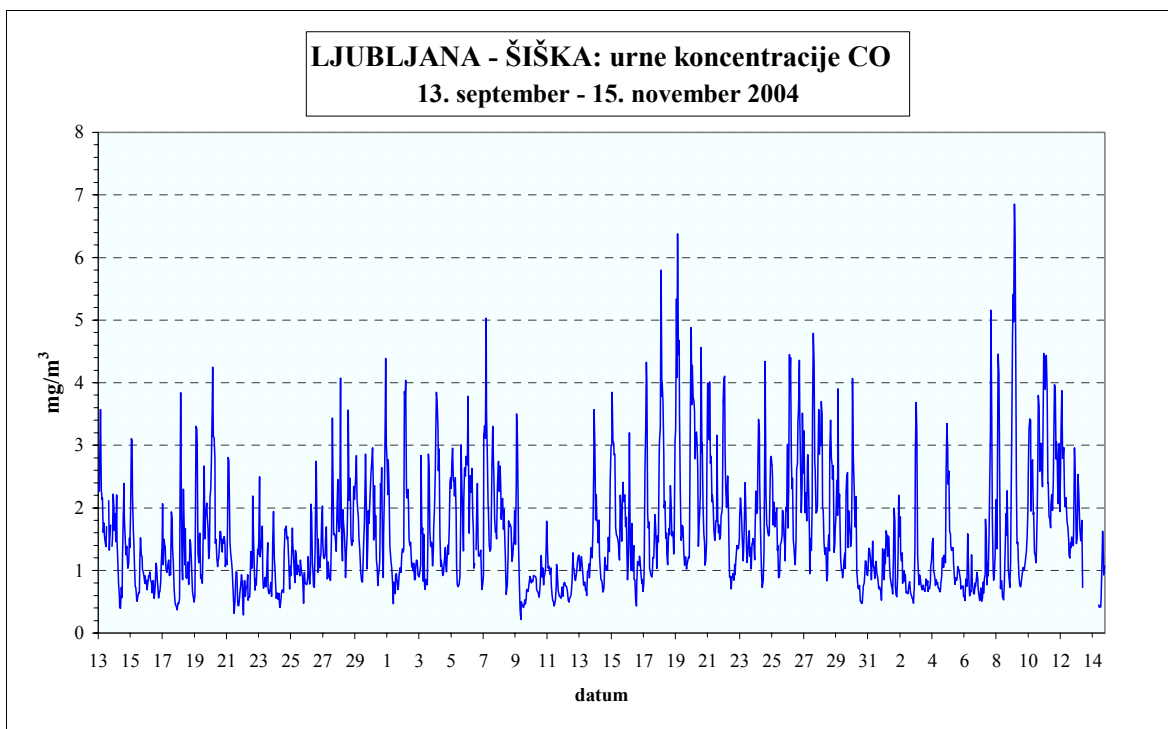
0,66 mg/m³

50 PERCENTILNA VREDNOST DNEVNIH KONCENTRACIJ

1,57 mg/m³

RAZREDI PORAZDELITVE	30 minut		cele ure		dnevi	
	št. podatkov	delež	št. podatkov	delež	št. podatkov	delež
0,00 ÷ 0,20 mg/m ³	1	0,03 %	0	0,00 %	0	0,00 %
0,21 ÷ 0,40 mg/m ³	21	0,73 %	6	0,41 %	0	0,00 %
0,41 ÷ 0,60 mg/m ³	166	5,75 %	93	6,28 %	0	0,00 %
0,61 ÷ 0,80 mg/m ³	343	11,88 %	171	11,55 %	4	6,56 %
0,81 ÷ 1,00 mg/m ³	412	14,27 %	204	13,78 %	8	13,11 %
1,01 ÷ 1,20 mg/m ³	329	11,40 %	174	11,76 %	7	11,48 %
1,21 ÷ 1,40 mg/m ³	278	9,63 %	139	9,39 %	4	6,56 %
1,41 ÷ 1,60 mg/m ³	257	8,90 %	155	10,47 %	8	13,11 %
1,61 ÷ 1,80 mg/m ³	200	6,93 %	85	5,74 %	8	13,11 %
1,81 ÷ 2,00 mg/m ³	137	4,75 %	82	5,54 %	7	11,48 %
2,01 ÷ 2,50 mg/m ³	267	9,25 %	135	9,12 %	11	18,03 %
2,51 ÷ 3,00 mg/m ³	199	6,89 %	99	6,69 %	4	6,56 %
3,01 ÷ 3,50 mg/m ³	114	3,95 %	58	3,92 %	0	0,00 %
3,51 ÷ 4,00 mg/m ³	68	2,36 %	42	2,84 %	0	0,00 %
4,01 ÷ 4,50 mg/m ³	52	1,80 %	23	1,55 %	0	0,00 %
4,51 ÷ 5,00 mg/m ³	23	0,80 %	6	0,41 %	0	0,00 %
5,01 ÷ 5,50 mg/m ³	11	0,38 %	4	0,27 %	0	0,00 %
5,51 ÷ 6,00 mg/m ³	1	0,03 %	1	0,07 %	0	0,00 %
6,01 ÷ 6,50 mg/m ³	4	0,14 %	2	0,14 %	0	0,00 %
≥ 6,51 mg/m ³	4	0,14 %	1	0,07 %	0	0,00 %
Skupaj:	2887	100 %	1480	100 %	61	100 %

ČUHALEV, I., ALATIČ, T., PATERNOSTER, M. Meritve z mobilno imisijsko postajo na merilnem mestu Ljubljana Šiška (13.9.-15.11.2004). Referat št. 1683. Ljubljana, 2004



ČUHALEV, I., ALATIČ, T., PATERNOSTER, M. Meritve z mobilno imisijsko postajo na merilnem mestu Ljubljana Šiška (13.9.-15.11.2004). Referat št. 1683. Ljubljana, 2004

5.5 PREGLED IMISIJSKIH KONCENTRACIJ O₃

LOKACIJA MERITEV

Ljubljana - Šiška

OBDOBJE MERITEV

13. 9. – 15. 11. 2004

RAZPOLOŽLJIVOST URNIH PODATKOV

99,7 %

ŠTEVILO URNIH PODATKOV

1503

ŠTEVILO DNEVNIH PODATKOV

62

URNE KONCENTRACIJE

MAKSIMALNA URNA KONCENTRACIJA O₃

87 µg/m³

MINIMALNA URNA KONCENTRACIJA O₃

0 µg/m³

SREDNJA KONCENTRACIJA O₃ ZA CELOTEN ČAS MERITEV

12 µg/m³

98 PERCENTILNA VREDNOST URNIH KONCENTRACIJ

52 µg/m³

ŠT. PRIMEROV URNE KONC. NAD OPOZORILNO VREDN. (180 µg/m³)

0

DELEŽ PRESEŽENIH KONCENTRACIJ NAD 180 µg/m³

0,0 %

ŠT. PRIMEROV URNE KONC. NAD ALARMNO VREDN. (240 µg/m³)

0

DELEŽ PRESEŽENIH KONCENTRACIJ NAD 240 µg/m³

0,0 %

ŠT. PRIMEROV 8 URNIH DNEVNIH VREDNOSTI NAD 120 µg/m³

0

DELEŽ PRESEŽENIH VREDNOSTI NAD 120 µg/m³

0,0 %

DNEVNE KONCENTRACIJE

MAKSIMALNA DNEVNA KONCENTRACIJA O₃

44 µg/m³

MINIMALNA DNEVNA KONCENTRACIJA O₃

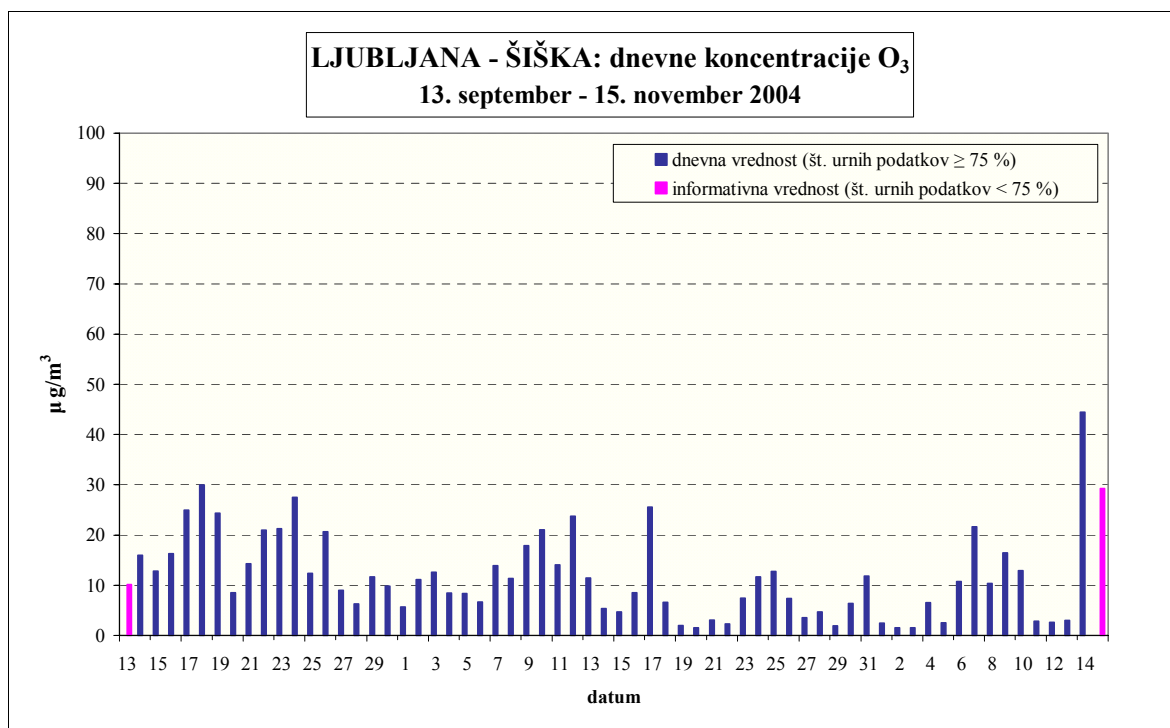
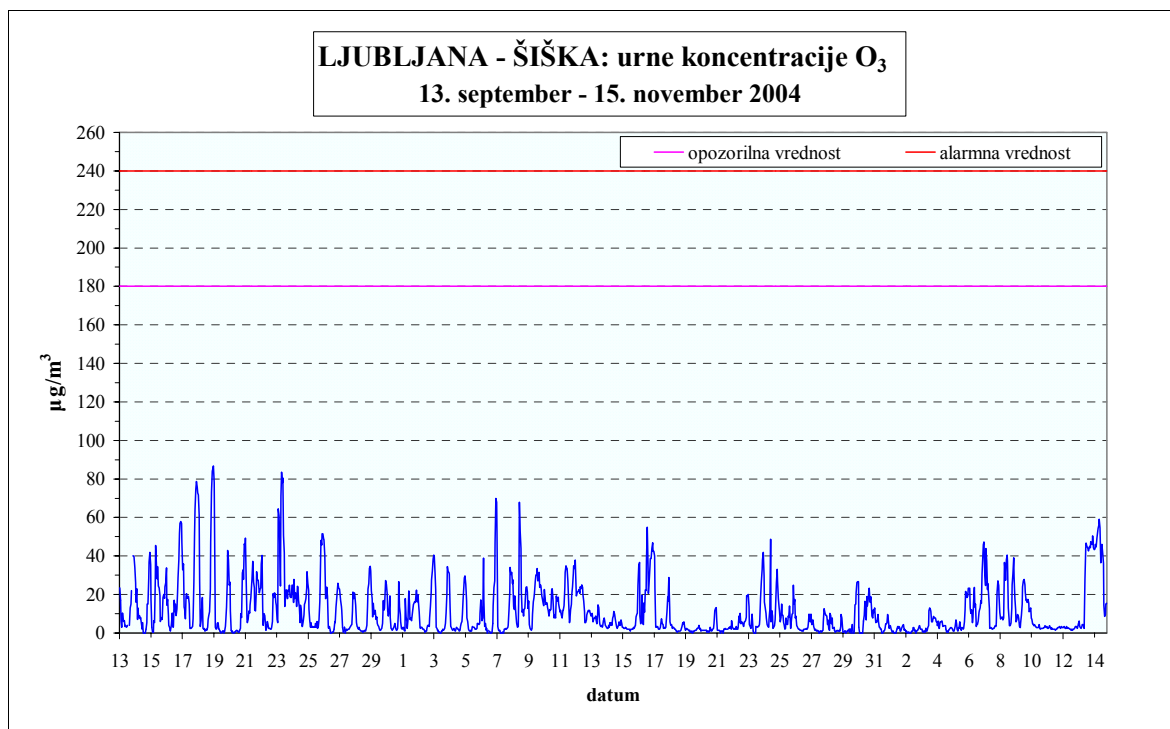
2 µg/m³

50 PERCENTILNA VREDNOST DNEVNIH KONCENTRACIJ

11 µg/m³

RAZREDI PORAZDELITVE	30 minut		cele ure		dnevi	
	št. podatkov	delež	št. podatkov	delež	št. podatkov	delež
0 ÷ 5 µg/m ³	1486	50,70 %	727	48,37 %	15	24,19 %
6 ÷ 10 µg/m ³	380	12,96 %	219	14,57 %	15	24,19 %
11 ÷ 15 µg/m ³	250	8,53 %	143	9,51 %	16	25,81 %
16 ÷ 20 µg/m ³	214	7,30 %	104	6,92 %	4	6,45 %
21 ÷ 50 µg/m ³	528	18,01 %	272	18,10 %	12	19,35 %
51 ÷ 100 µg/m ³	73	2,49 %	38	2,53 %	0	0,00 %
101 ÷ 140 µg/m ³	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %
141 ÷ 180 µg/m ³	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %
181 ÷ 220 µg/m ³	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %
221 ÷ 240 µg/m ³	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %
241 ÷ 300 µg/m ³	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %
301 ÷ 360 µg/m ³	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %
361 ÷ 410 µg/m ³	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %
411 ÷ 450 µg/m ³	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %
451 ÷ 500 µg/m ³	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %
501 ÷ 550 µg/m ³	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %
551 ÷ 600 µg/m ³	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %
601 ÷ 650 µg/m ³	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %
651 ÷ 700 µg/m ³	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %
≥ 701 µg/m ³	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %
Skupaj:	2931	100 %	1503	100 %	62	100 %

ČUHALEV, I., ALATIČ, T., PATERNOSTER, M. Meritve z mobilno imisijsko postajo na merilnem mestu Ljubljana Šiška (13.9.-15.11.2004). Referat št. 1683. Ljubljana, 2004



ČUHALEV, I., ALATIČ, T., PATERNOSTER, M. Meritve z mobilno imisijsko postajo na merilnem mestu Ljubljana Šiška (13.9.-15.11.2004). Referat št. 1683. Ljubljana, 2004

5.6 PREGLED IMISIJSKIH KONCENTRACIJ BENZENA

LOKACIJA MERITEV

Ljubljana - Šiška

OBDOBJE MERITEV

13. 9. – 15. 11. 2004

RAZPOLOŽLJIVOST URNIH PODATKOV

97,0 %

ŠTEVILO URNIH PODATKOV

1462

ŠTEVILO DNEVNIH PODATKOV

60

URNE KONCENTRACIJE

MAKSIMALNA URNA KONCENTRACIJA BENZENA

45,37 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

MINIMALNA URNA KONCENTRACIJA BENZENA

0,00 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

SREDNJA KONC. BENZENA ZA CELOTEN ČAS MERITEV

8,26 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

98 PERCENTILNA VREDNOST URNIH KONCENTRACIJ

26,22 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

DNEVNE KONCENTRACIJE

MAKSIMALNA DNEVNA KONCENTRACIJA BENZENA

18,80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

MINIMALNA DNEVNA KONCENTRACIJA BENZENA

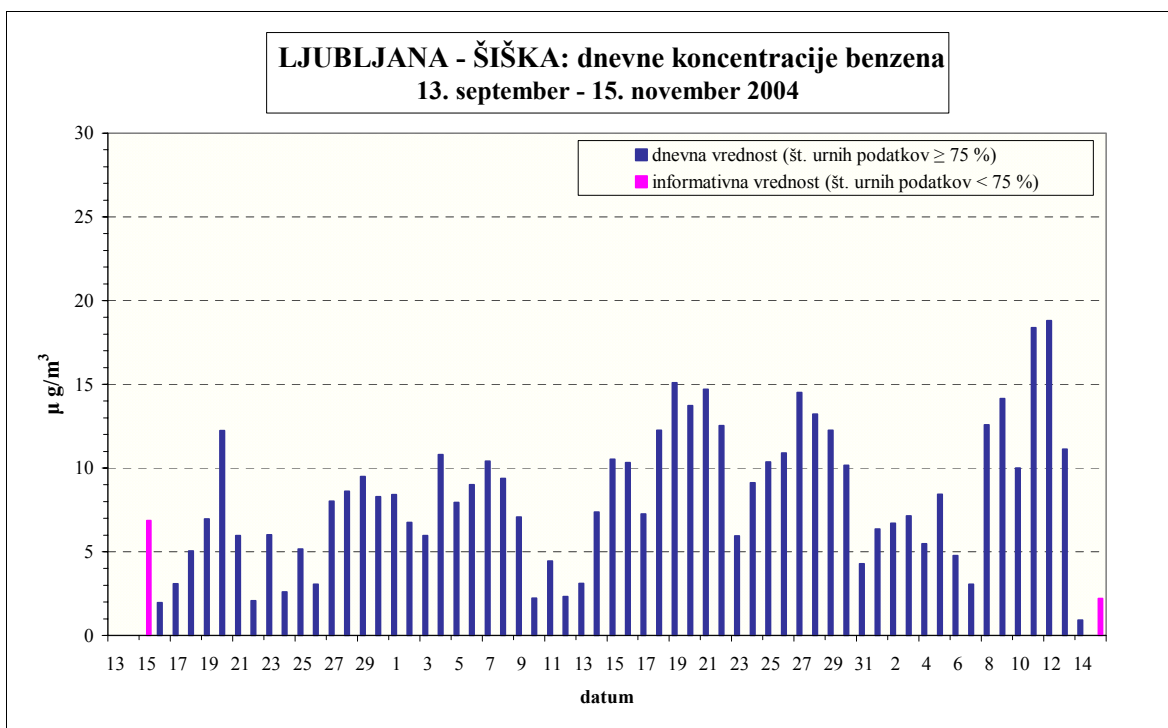
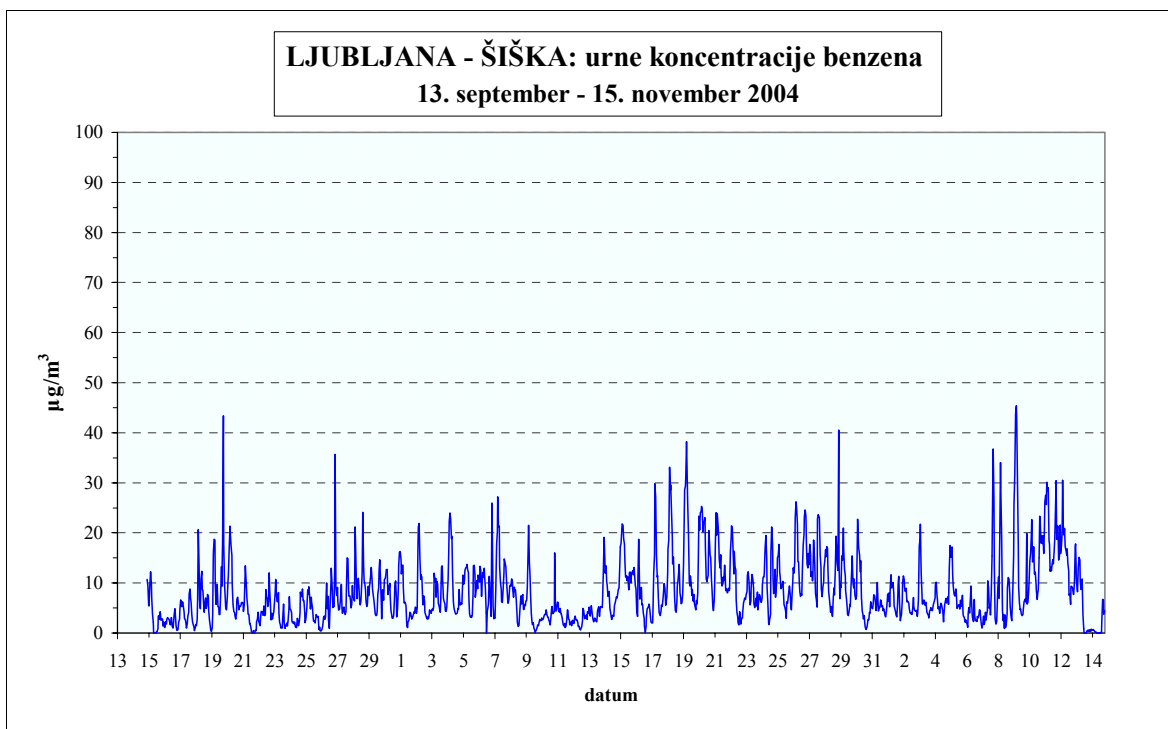
0,92 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

50 PERCENTILNA VREDNOST DNEVNIH KONCENTRACIJ

8,16 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

RAZREDI PORAZDELITVE	30 minut		cele ure		dnevi	
	št. podatkov	delež	št. podatkov	delež	št. podatkov	delež
0,0 ÷ 2,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	314	10,76 %	146	9,99 %	2	3,33 %
2,1 ÷ 4,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	515	17,65 %	260	17,78 %	8	13,33 %
4,1 ÷ 6,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	546	18,71 %	272	18,60 %	9	15,00 %
6,1 ÷ 8,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	401	13,74 %	209	14,30 %	10	16,67 %
8,1 ÷ 10,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	300	10,28 %	150	10,26 %	9	15,00 %
10,1 ÷ 12,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	227	7,78 %	112	7,66 %	9	15,00 %
12,1 ÷ 14,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	139	4,76 %	84	5,75 %	7	11,67 %
14,1 ÷ 16,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	119	4,08 %	53	3,63 %	4	6,67 %
16,1 ÷ 18,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	80	2,74 %	50	3,42 %	0	0,00 %
18,1 ÷ 20,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	88	3,02 %	32	2,19 %	2	3,33 %
20,1 ÷ 22,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	56	1,92 %	29	1,98 %	0	0,00 %
22,1 ÷ 24,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	41	1,41 %	20	1,37 %	0	0,00 %
24,1 ÷ 26,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	29	0,99 %	13	0,89 %	0	0,00 %
26,1 ÷ 28,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	16	0,55 %	7	0,48 %	0	0,00 %
28,1 ÷ 30,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	14	0,48 %	10	0,68 %	0	0,00 %
30,1 ÷ 35,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	17	0,58 %	7	0,48 %	0	0,00 %
35,1 ÷ 40,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	4	0,14 %	3	0,21 %	0	0,00 %
40,1 ÷ 45,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	8	0,27 %	4	0,27 %	0	0,00 %
45,1 ÷ 50,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	3	0,10 %	1	0,07 %	0	0,00 %
≥ 50,1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1	0,03 %	0	0,00 %	0	0,00 %
Skupaj:	2918	100 %	1462	100 %	60	100 %

ČUHALEV, I., ALATIČ, T., PATERNOSTER, M. Meritve z mobilno imisijsko postajo na merilnem mestu Ljubljana Šiška (13.9.-15.11.2004). Referat št. 1683. Ljubljana, 2004



ČUHALEV, I., ALATIČ, T., PATERNOSTER, M. Meritve z mobilno imisijsko postajo na merilnem mestu Ljubljana Šiška (13.9.-15.11.2004). Referat št. 1683. Ljubljana, 2004

5.7 PREGLED IMISIJSKIH KONCENTRACIJ TOLUENA

LOKACIJA MERITEV

Ljubljana - Šiška

OBDOBJE MERITEV

13. 9. – 15. 11. 2004

RAZPOLOŽLJIVOST URNIH PODATKOV

97,0 %

ŠTEVILO URNIH PODATKOV

1462

ŠTEVILO DNEVNIH PODATKOV

60

URNE KONCENTRACIJE

MAKSIMALNA URNA KONCENTRACIJA TOLUENA

77,66 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

MINIMALNA URNA KONCENTRACIJA TOLUENA

0,00 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

SREDNJA KONC. TOLUENA ZA CELOTEN ČAS MERITEV

10,75 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

98 PERCENTILNA VREDNOST URNIH KONCENTRACIJ

33,31 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

DNEVNE KONCENTRACIJE

MAKSIMALNA DNEVNA KONCENTRACIJA TOLUENA

24,94 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

MINIMALNA DNEVNA KONCENTRACIJA TOLUENA

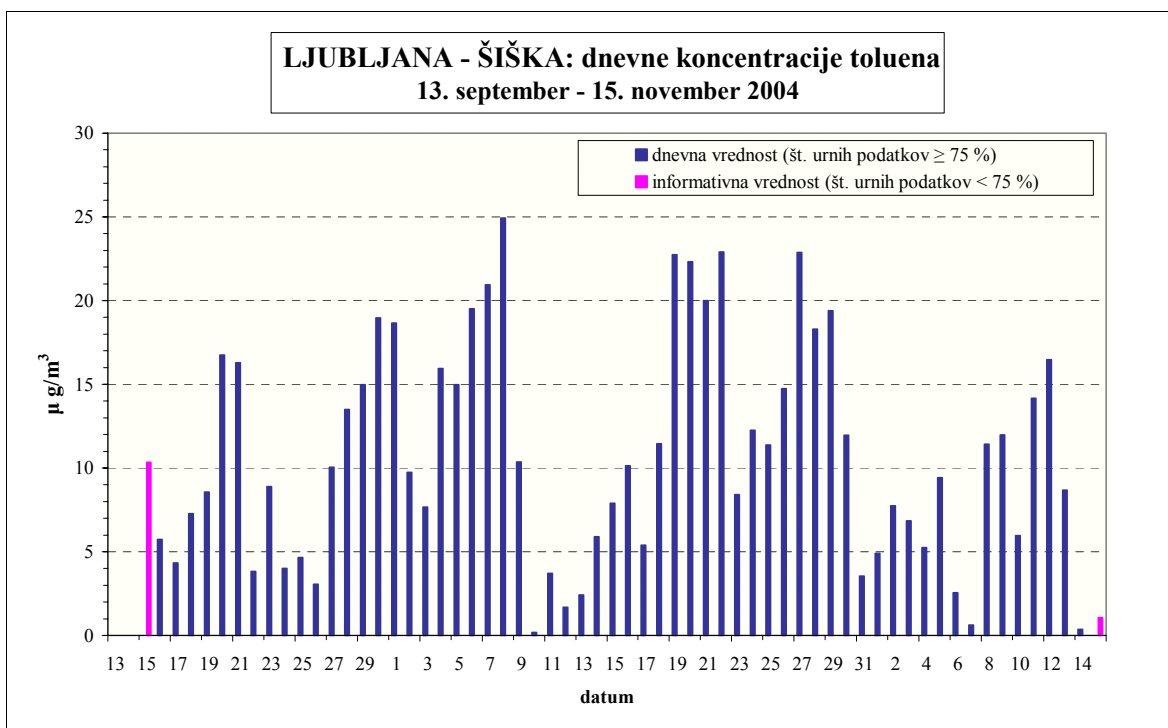
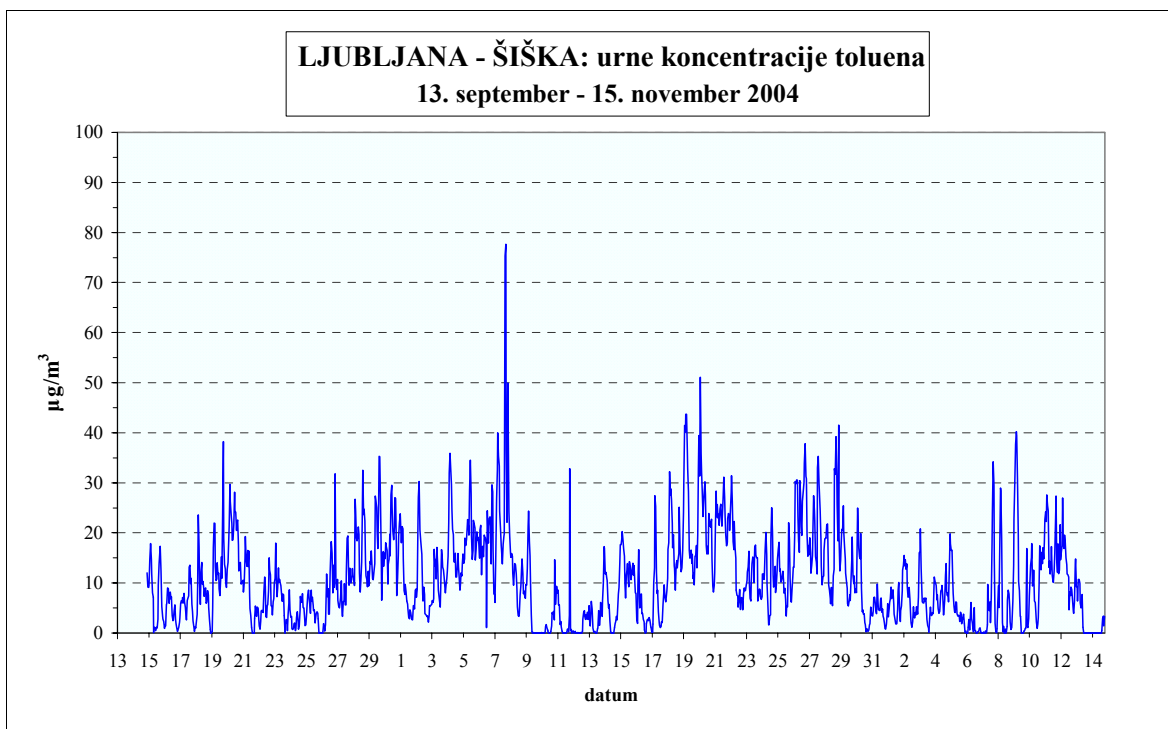
0,19 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

50 PERCENTILNA VREDNOST DNEVNIH KONCENTRACIJ

9,90 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

RAZREDI PORAZDELITVE	30 minut		cele ure		dnevi	
	št. podatkov	delež	št. podatkov	delež	št. podatkov	delež
0,0 ÷ 2,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	534	18,30 %	258	17,65 %	4	6,67 %
2,1 ÷ 4,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	280	9,60 %	145	9,92 %	6	10,00 %
4,1 ÷ 6,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	278	9,53 %	134	9,17 %	9	15,00 %
6,1 ÷ 8,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	265	9,08 %	140	9,58 %	5	8,33 %
8,1 ÷ 10,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	256	8,77 %	129	8,82 %	6	10,00 %
10,1 ÷ 12,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	222	7,61 %	104	7,11 %	8	13,33 %
12,1 ÷ 14,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	179	6,13 %	106	7,25 %	2	3,33 %
14,1 ÷ 16,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	188	6,44 %	86	5,88 %	5	8,33 %
16,1 ÷ 18,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	161	5,52 %	81	5,54 %	3	5,00 %
18,1 ÷ 20,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	115	3,94 %	66	4,51 %	5	8,33 %
20,1 ÷ 22,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	98	3,36 %	44	3,01 %	2	3,33 %
22,1 ÷ 24,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	79	2,71 %	36	2,46 %	4	6,67 %
24,1 ÷ 26,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	56	1,92 %	31	2,12 %	1	1,67 %
26,1 ÷ 28,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	57	1,95 %	23	1,57 %	0	0,00 %
28,1 ÷ 30,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	34	1,17 %	21	1,44 %	0	0,00 %
30,1 ÷ 35,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	60	2,06 %	32	2,19 %	0	0,00 %
35,1 ÷ 40,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	34	1,17 %	15	1,03 %	0	0,00 %
40,1 ÷ 45,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	11	0,38 %	7	0,48 %	0	0,00 %
45,1 ÷ 50,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	5	0,17 %	1	0,07 %	0	0,00 %
≥ 50,1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	6	0,21 %	3	0,21 %	0	0,00 %
Skupaj:	2918	100 %	1462	100 %	60	100 %

ČUHALEV, I., ALATIČ, T., PATERNOSTER, M. Meritve z mobilno imisijsko postajo na merilnem mestu Ljubljana Šiška (13.9.-15.11.2004). Referat št. 1683. Ljubljana, 2004



ČUHALEV, I., ALATIČ, T., PATERNOSTER, M. Meritve z mobilno imisijsko postajo na merilnem mestu Ljubljana Šiška (13.9.-15.11.2004). Referat št. 1683. Ljubljana, 2004

5.8 PREGLED IMISIJSKIH KONCENTRACIJ M&P-KSILENA

LOKACIJA MERITEV

Ljubljana - Šiška

OBDOBJE MERITEV

13. 9. – 15. 11. 2004

RAZPOLOŽLJIVOST URNIH PODATKOV

97,0 %

ŠTEVILO URNIH PODATKOV

1462

ŠTEVILO DNEVNIH PODATKOV

60

URNE KONCENTRACIJE

MAKSIMALNA URNA KONCENTRACIJA M&P KSILENA

37,62 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

MINIMALNA URNA KONCENTRACIJA M&P KSILENA

0,00 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

SREDNJA KONC. M&P KSILENA ZA CELOTEN ČAS MERITEV

6,44 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

98 PERCENTILNA VREDNOST URNIH KONCENTRACIJ

20,24 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

DNEVNE KONCENTRACIJE

MAKSIMALNA DNEVNA KONCENTRACIJA M&P KSILENA

16,01 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

MINIMALNA DNEVNA KONCENTRACIJA M&P KSILENA

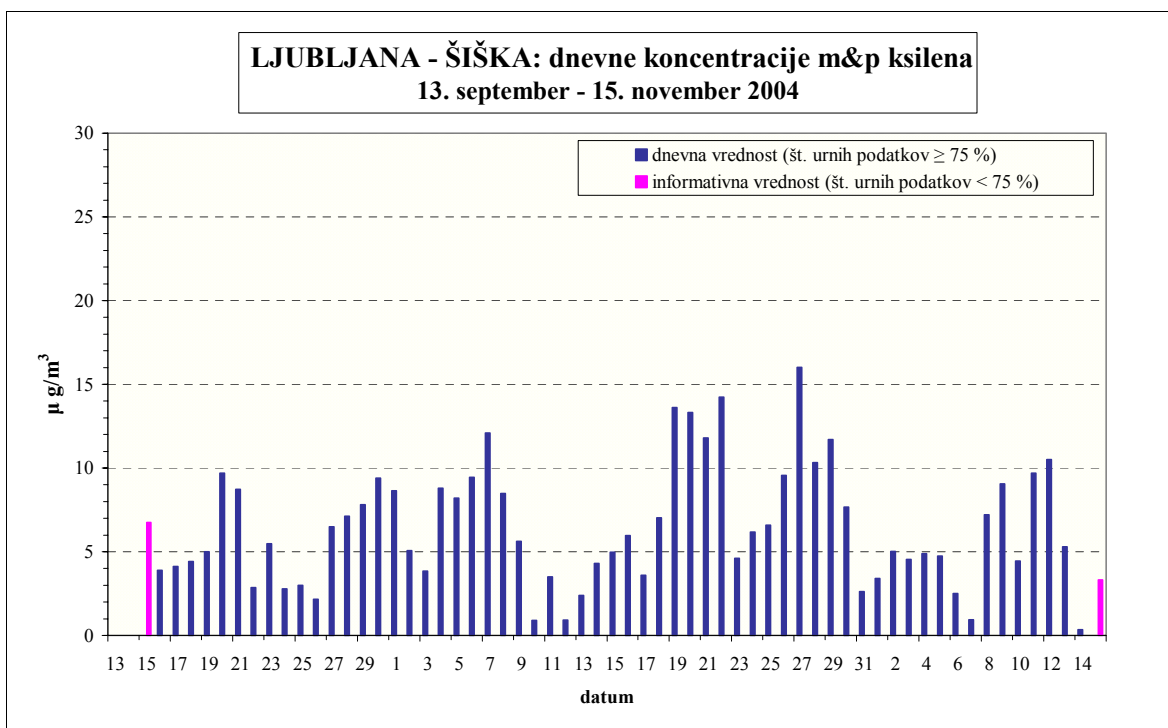
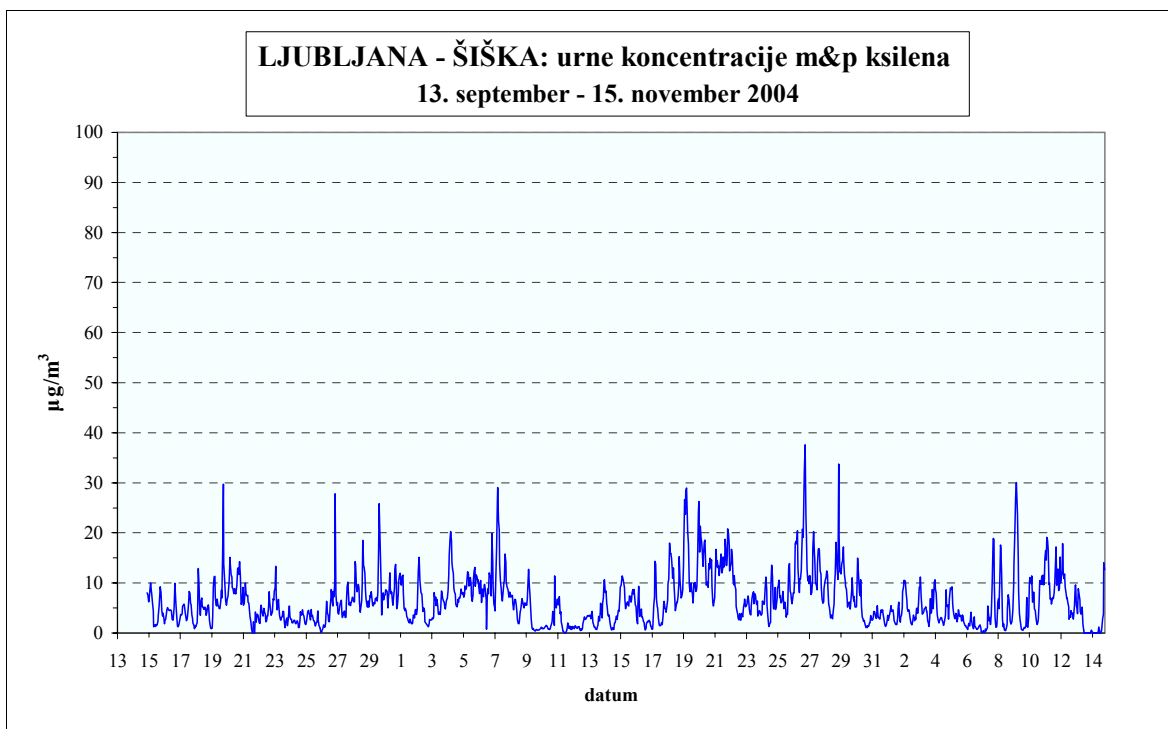
0,35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

50 PERCENTILNA VREDNOST DNEVNIH KONCENTRACIJ

5,56 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

RAZREDI PORAZDELITVE	30 minut		cele ure		dnevi	
	št. podatkov	delež	št. podatkov	delež	št. podatkov	delež
0,0 ÷ 2,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	537	18,42 %	263	17,99 %	4	6,67 %
2,1 ÷ 4,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	574	19,68 %	294	20,11 %	12	20,00 %
4,1 ÷ 6,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	523	17,94 %	255	17,44 %	16	26,67 %
6,1 ÷ 8,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	427	14,64 %	208	14,23 %	8	13,33 %
8,1 ÷ 10,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	302	10,36 %	167	11,42 %	11	18,33 %
10,1 ÷ 12,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	193	6,62 %	103	7,05 %	4	6,67 %
12,1 ÷ 14,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	120	4,12 %	57	3,90 %	3	5,00 %
14,1 ÷ 16,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	85	2,91 %	38	2,60 %	1	1,67 %
16,1 ÷ 18,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	54	1,85 %	25	1,71 %	1	1,67 %
18,1 ÷ 20,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	32	1,10 %	21	1,44 %	0	0,00 %
20,1 ÷ 22,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	18	0,62 %	9	0,62 %	0	0,00 %
22,1 ÷ 24,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	13	0,45 %	5	0,34 %	0	0,00 %
24,1 ÷ 26,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	10	0,34 %	2	0,14 %	0	0,00 %
26,1 ÷ 28,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	10	0,34 %	5	0,34 %	0	0,00 %
28,1 ÷ 30,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	6	0,21 %	6	0,41 %	0	0,00 %
30,1 ÷ 35,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	8	0,27 %	3	0,21 %	0	0,00 %
35,1 ÷ 40,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	4	0,14 %	1	0,07 %	0	0,00 %
40,1 ÷ 45,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %
45,1 ÷ 50,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %
≥ 50,1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %
Skupaj:	2916	100 %	1462	100 %	60	100 %

ČUHALEV, I., ALATIČ, T., PATERNOSTER, M. Meritve z mobilno imisijsko postajo na merilnem mestu Ljubljana Šiška (13.9.-15.11.2004). Referat št. 1683. Ljubljana, 2004



ČUHALEV, I., ALATIČ, T., PATERNOSTER, M. Meritve z mobilno imisijsko postajo na merilnem mestu Ljubljana Šiška (13.9.-15.11.2004). Referat št. 1683. Ljubljana, 2004

5.9 PREGLED IMISIJSKIH KONCENTRACIJ ETILBENZENA

LOKACIJA MERITEV

Ljubljana - Šiška

OBDOBJE MERITEV

13. 9. – 15. 11. 2004

RAZPOLOŽLJIVOST URNIH PODATKOV

97,0 %

ŠTEVILO URNIH PODATKOV

1462

ŠTEVILO DNEVNIH PODATKOV

60

URNE KONCENTRACIJE

MAKSIMALNA URNA KONCENTRACIJA ETILBENZENA

13,72 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

MINIMALNA URNA KONCENTRACIJA ETILBENZENA

0,00 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

SREDNJA KONC. ETILBENZENA ZA CELOTEN ČAS MERITEV

2,27 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

98 PERCENTILNA VREDNOST URNIH KONCENTRACIJ

6,66 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

DNEVNE KONCENTRACIJE

MAKSIMALNA DNEVNA KONCENTRACIJA ETILBENZENA

4,87 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

MINIMALNA DNEVNA KONCENTRACIJA ETILBENZENA

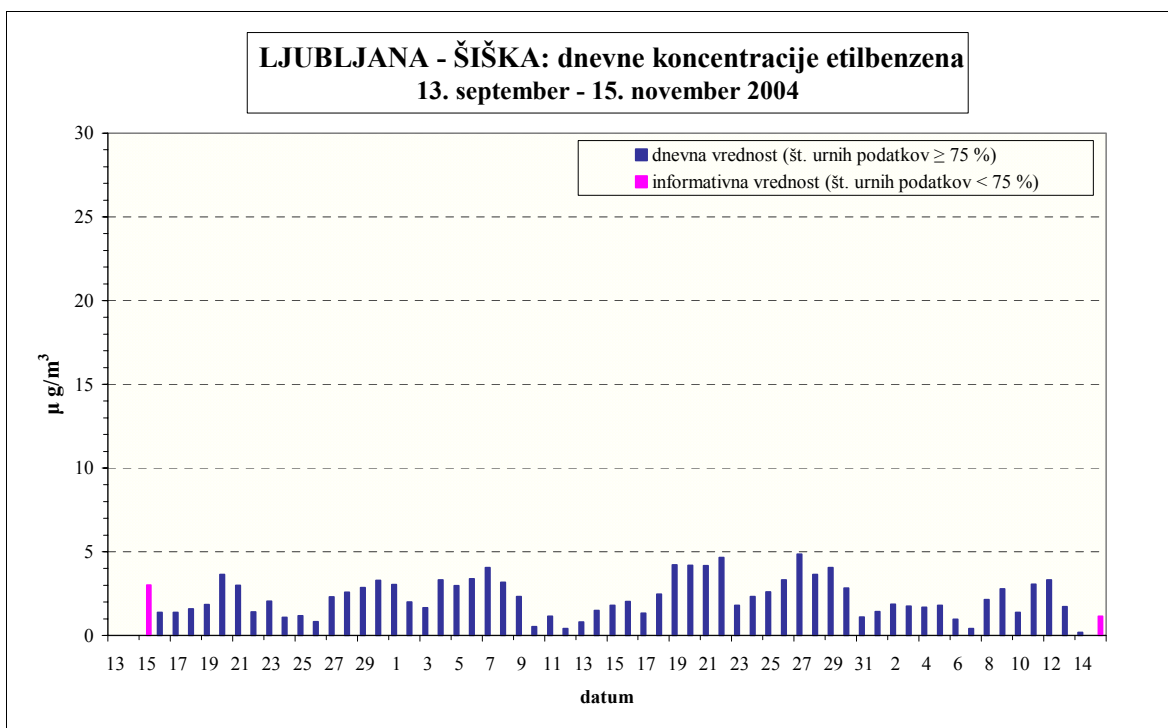
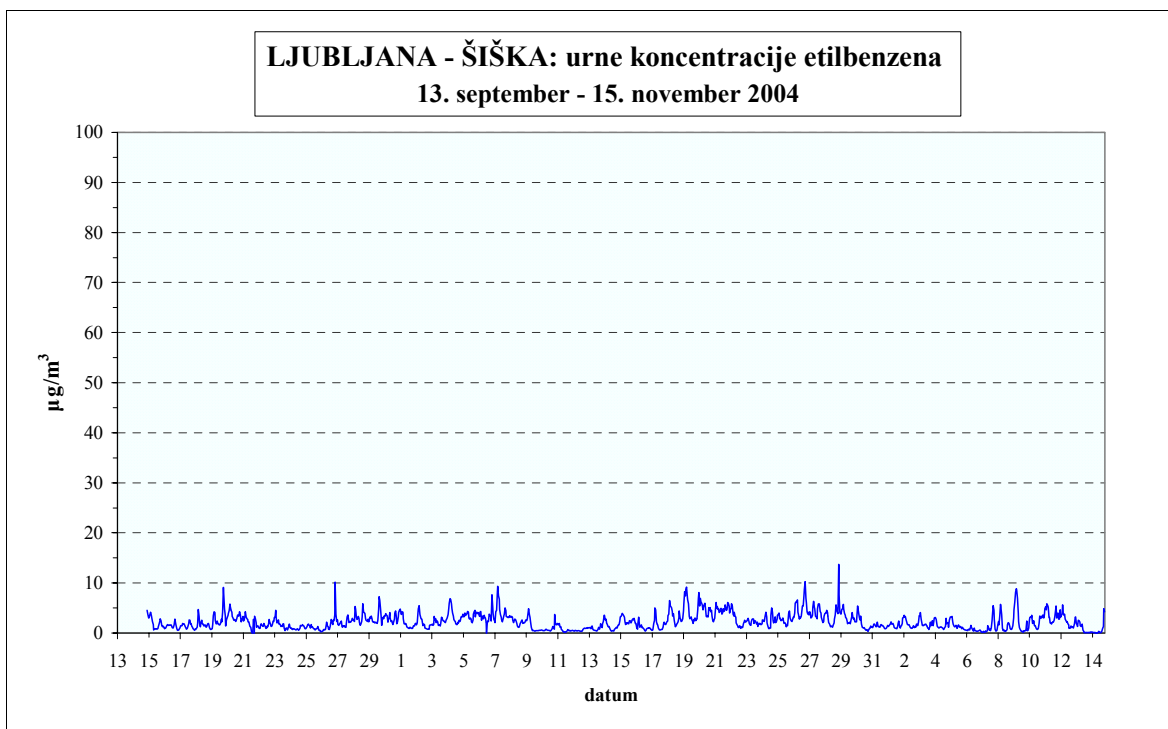
0,19 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

50 PERCENTILNA VREDNOST DNEVNIH KONCENTRACIJ

2,03 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

RAZREDI PORAZDELITVE	30 minut		cele ure		dnevi	
	št. podatkov	delež	št. podatkov	delež	št. podatkov	delež
0,0 ÷ 0,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	241	8,26 %	128	8,76 %	3	5,00 %
0,6 ÷ 1,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	449	15,39 %	213	14,57 %	4	6,67 %
1,1 ÷ 1,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	437	14,98 %	218	14,91 %	11	18,33 %
1,6 ÷ 2,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	403	13,81 %	204	13,95 %	11	18,33 %
2,1 ÷ 2,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	325	11,14 %	161	11,01 %	7	11,67 %
2,6 ÷ 3,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	277	9,49 %	134	9,17 %	7	11,67 %
3,1 ÷ 3,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	234	8,02 %	132	9,03 %	8	13,33 %
3,6 ÷ 4,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	171	5,86 %	72	4,92 %	2	3,33 %
4,1 ÷ 4,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	96	3,29 %	60	4,10 %	5	8,33 %
4,6 ÷ 5,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	83	2,84 %	49	3,35 %	2	3,33 %
5,1 ÷ 6,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	112	3,84 %	50	3,42 %	0	0,00 %
6,1 ÷ 7,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	40	1,37 %	19	1,30 %	0	0,00 %
7,1 ÷ 8,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	23	0,79 %	8	0,55 %	0	0,00 %
8,1 ÷ 9,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	16	0,55 %	8	0,55 %	0	0,00 %
9,1 ÷ 10,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	5	0,17 %	3	0,21 %	0	0,00 %
10,1 ÷ 11,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	4	0,14 %	2	0,14 %	0	0,00 %
11,1 ÷ 12,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %
12,1 ÷ 13,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %
13,1 ÷ 14,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0	0,00 %	1	0,07 %	0	0,00 %
≥ 14,1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	2	0,07 %	0	0,00 %	0	0,00 %
Skupaj:	2918	100 %	1462	100 %	60	100 %

ČUHALEV, I., ALATIČ, T., PATERNOSTER, M. Meritve z mobilno imisijsko postajo na merilnem mestu Ljubljana Šiška (13.9.-15.11.2004). Referat št. 1683. Ljubljana, 2004



ČUHALEV, I., ALATIČ, T., PATERNOSTER, M. Meritve z mobilno imisijsko postajo na merilnem mestu Ljubljana Šiška (13.9.-15.11.2004). Referat št. 1683. Ljubljana, 2004

5.10 PREGLED IMISIJSKIH KONCENTRACIJ O-KSILENA

LOKACIJA MERITEV

Ljubljana - Šiška

OBDOBJE MERITEV

13. 9. – 15. 11. 2004

RAZPOLOŽLJIVOST URNIH PODATKOV

97,0 %

ŠTEVILO URNIH PODATKOV

1462

ŠTEVILO DNEVNIH PODATKOV

60

URNE KONCENTRACIJE

MAKSIMALNA URNA KONCENTRACIJA O-KSILENA

18,59 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

MINIMALNA URNA KONCENTRACIJA O-KSILENA

0,00 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

SREDNJA KONC. O-KSILENA ZA CELOTEN ČAS MERITEV

0,28 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

98 PERCENTILNA VREDNOST URNIH KONCENTRACIJ

1,86 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

DNEVNE KONCENTRACIJE

MAKSIMALNA DNEVNA KONCENTRACIJA O-KSILENA

1,72 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

MINIMALNA DNEVNA KONCENTRACIJA O-KSILENA

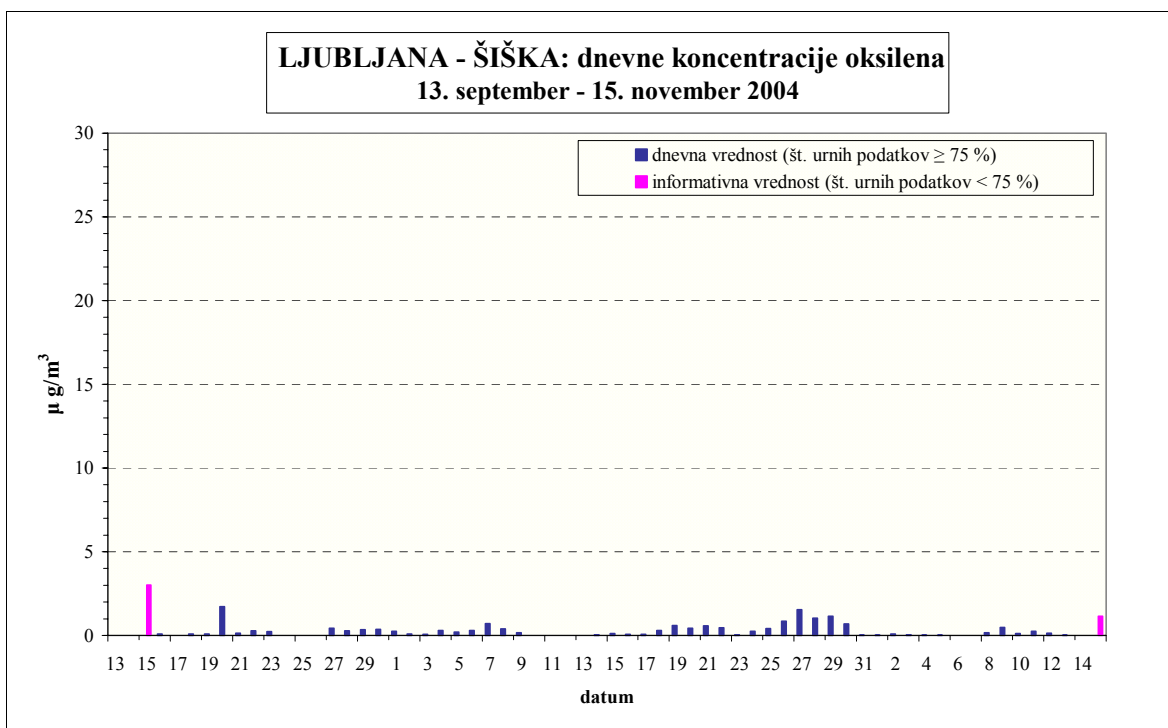
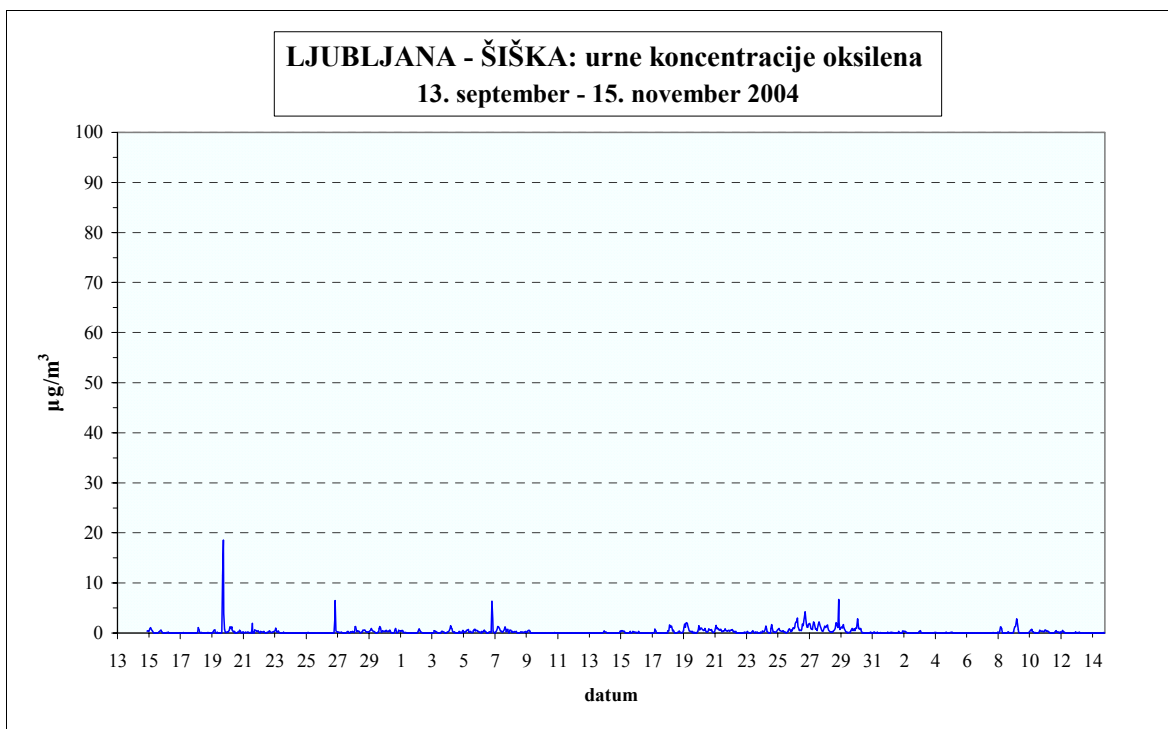
0,00 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

50 PERCENTILNA VREDNOST DNEVNIH O-KSILENA

0,14 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

RAZREDI PORAZDELITVE	30 minut		cele ure		dnevi	
	št. podatkov	delež	št. podatkov	delež	št. podatkov	delež
0,0 ÷ 0,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	2451	84,00 %	1226	83,86 %	51	85,00 %
0,6 ÷ 1,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	269	9,22 %	140	9,58 %	5	8,33 %
1,1 ÷ 1,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	107	3,67 %	51	3,49 %	2	3,33 %
1,6 ÷ 2,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	45	1,54 %	22	1,50 %	2	3,33 %
2,1 ÷ 2,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	16	0,55 %	8	0,55 %	0	0,00 %
2,6 ÷ 3,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	14	0,48 %	6	0,41 %	0	0,00 %
3,1 ÷ 3,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	3	0,10 %	2	0,14 %	0	0,00 %
3,6 ÷ 4,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	2	0,07 %	1	0,07 %	0	0,00 %
4,1 ÷ 4,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1	0,03 %	1	0,07 %	0	0,00 %
4,6 ÷ 5,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1	0,03 %	0	0,00 %	0	0,00 %
5,1 ÷ 6,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	3	0,10 %	0	0,00 %	0	0,00 %
6,1 ÷ 7,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1	0,03 %	3	0,21 %	0	0,00 %
7,1 ÷ 8,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1	0,03 %	0	0,00 %	0	0,00 %
8,1 ÷ 9,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %
9,1 ÷ 10,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %
10,1 ÷ 11,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1	0,03 %	0	0,00 %	0	0,00 %
11,1 ÷ 12,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0	0,00 %	1	0,07 %	0	0,00 %
12,1 ÷ 13,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %
13,1 ÷ 14,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %
≥ 14,1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	3	0,10 %	1	0,07 %	0	0,00 %
Skupaj:	2918	100 %	1462	100 %	60	100 %

ČUHALEV, I., ALATIČ, T., PATERNOSTER, M. Meritve z mobilno imisijsko postajo na merilnem mestu Ljubljana Šiška (13.9.-15.11.2004). Referat št. 1683. Ljubljana, 2004



ČUHALEV, I., ALATIČ, T., PATERNOSTER, M. Meritve z mobilno imisijsko postajo na merilnem mestu Ljubljana Šiška (13.9.-15.11.2004). Referat št. 1683. Ljubljana, 2004

5.11 PREGLED KONCENTRACIJ DELCEV PM₁₀

LOKACIJA MERITEV

Ljubljana - Šiška

OBDOBJE MERITEV

13. 9. – 15. 11. 2004

RAZPOLOŽLJIVOST URNIH PODATKOV

99,2 %

ŠTEVILO URNIH PODATKOV

1495

ŠTEVILO DNEVNIH PODATKOV

61

URNE KONCENTRACIJE

MAKSIMALNA URNA KONCENTRACIJA DELCEV PM₁₀

149 µg/m³

MINIMALNA URNA KONCENTRACIJA DELCEV PM₁₀

0 µg/m³

SREDNJA KONC. DELCEV PM₁₀ ZA CELOTEN ČAS MERITEV

40 µg/m³

98 PERCENTILNA VREDNOST URNIH KONCENTRACIJ

99 µg/m³

DNEVNE KONCENTRACIJE

MAKSIMALNA DNEVNA KONCENTRACIJA DELCEV PM₁₀

76 µg/m³

MINIMALNA DNEVNA KONCENTRACIJA DELCEV PM₁₀

6 µg/m³

50 PERCENTILNA VREDNOST DNEVNIH KONCENTRACIJ

39 µg/m³

ŠTEVILO PRIMEROV DNEVNE KONC. NAD MIV (50 µg/m³)

17

DELEŽ PRESEŽENIH KONCENTRACIJ NAD 50 µg/m³

27,9 %

ŠT. PRIMEROV DNEVNE KONC. NAD SPREJEMLJIVO MIV (55 µg/m³)

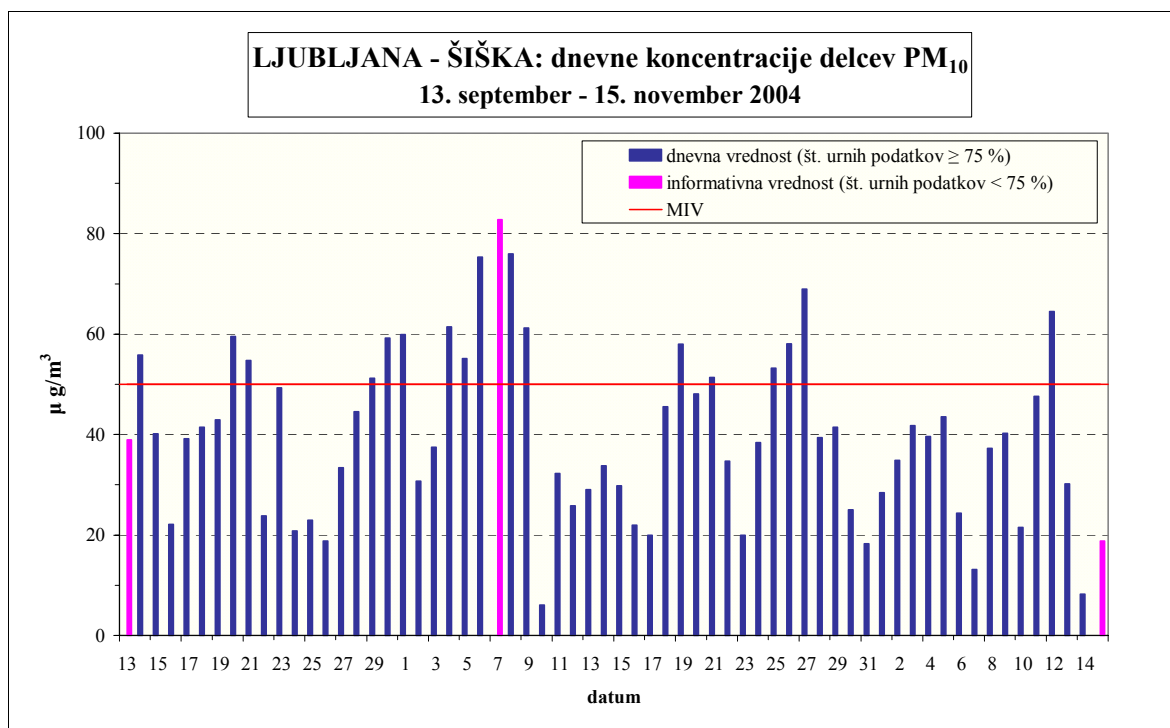
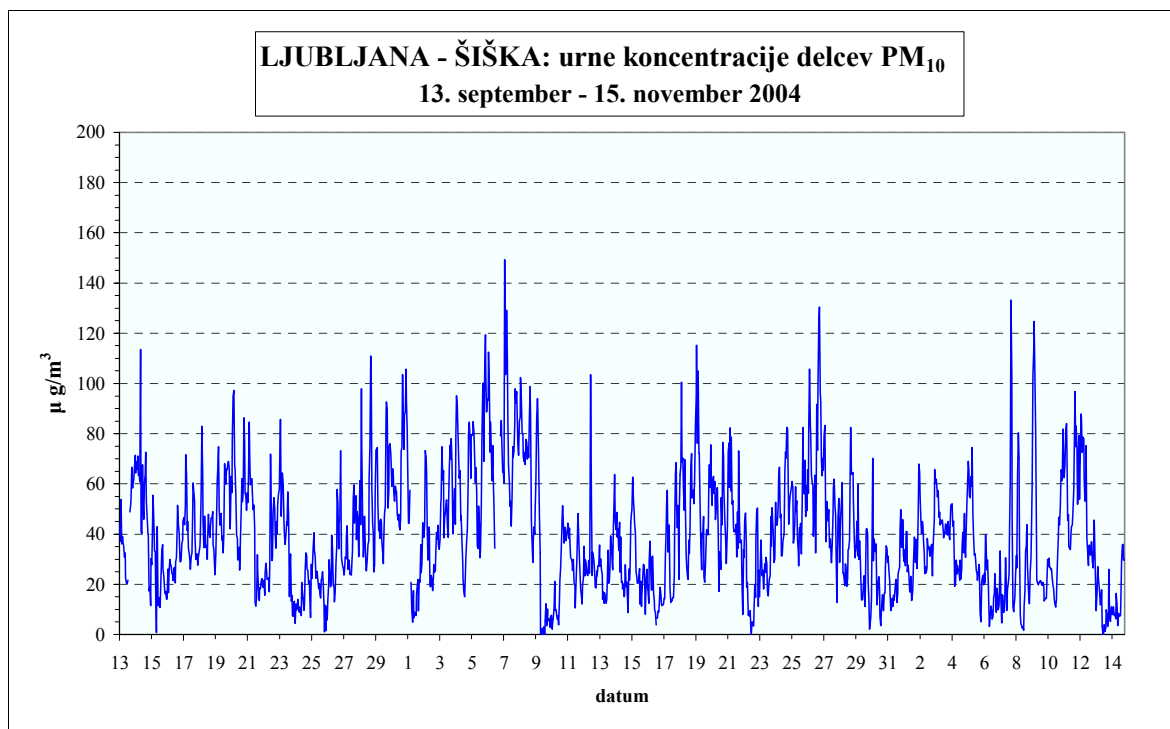
13

DELEŽ PRESEŽENIH KONCENTRACIJ NAD 55 µg/m³

21,3 %

RAZREDI PORAZDELITVE	30 minut		cele ure		dnevi	
	št. podatkov	delež	št. podatkov	delež	št. podatkov	delež
0 ÷ 5 µg/m ³	93	3,13 %	39	2,61 %	0	0,00 %
6 ÷ 10 µg/m ³	130	4,38 %	73	4,88 %	2	3,28 %
11 ÷ 15 µg/m ³	191	6,44 %	99	6,62 %	1	1,64 %
16 ÷ 20 µg/m ³	231	7,79 %	102	6,82 %	4	6,56 %
21 ÷ 25 µg/m ³	285	9,61 %	146	9,77 %	7	11,48 %
26 ÷ 30 µg/m ³	244	8,22 %	137	9,16 %	5	8,20 %
31 ÷ 40 µg/m ³	499	16,82 %	245	16,39 %	13	21,31 %
41 ÷ 50 µg/m ³	424	14,29 %	218	14,58 %	12	19,67 %
51 ÷ 55 µg/m ³	153	5,16 %	77	5,15 %	4	6,56 %
56 ÷ 60 µg/m ³	131	4,42 %	61	4,08 %	7	11,48 %
61 ÷ 80 µg/m ³	373	12,57 %	202	13,51 %	6	9,84 %
81 ÷ 100 µg/m ³	157	5,29 %	68	4,55 %	0	0,00 %
101 ÷ 125 µg/m ³	44	1,48 %	24	1,61 %	0	0,00 %
126 ÷ 150 µg/m ³	9	0,30 %	4	0,27 %	0	0,00 %
151 ÷ 175 µg/m ³	2	0,07 %	0	0,00 %	0	0,00 %
176 ÷ 200 µg/m ³	1	0,03 %	0	0,00 %	0	0,00 %
201 ÷ 250 µg/m ³	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %
251 ÷ 300 µg/m ³	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %
301 ÷ 350 µg/m ³	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %
≥ 351 µg/m ³	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %
Skupaj:	2967	100 %	1495	100 %	61	100 %

ČUHALEV, I., ALATIČ, T., PATERNOSTER, M. Meritve z mobilno imisijsko postajo na merilnem mestu Ljubljana Šiška (13.9.-15.11.2004). Referat št. 1683. Ljubljana, 2004



ČUHALEV, I., ALATIČ, T., PATERNOSTER, M. Meritve z mobilno imisijsko postajo na merilnem mestu Ljubljana Šiška (13.9.-15.11.2004). Referat št. 1683. Ljubljana, 2004

5.12 PREGLED TEMPERATUR ZRAKA

LOKACIJA MERITEV

Ljubljana - Šiška

OBDOBJE MERITEV

13. 9. – 15. 11. 2004

RAZPOLOŽLJIVOST URNIH PODATKOV

99,8 %

ŠTEVILO URNIH PODATKOV

1504

ŠTEVILO DNEVNIH PODATKOV

62

URNE VREDNOSTI

MAKSIMALNA URNA TEMPERATURA ZRAKA

26,7 °C

MINIMALNA URNA TEMPERATURA ZRAKA

0,9 °C

SREDNJA TEMPERATURA ZRAKA ZA CELOTEN ČAS MERITEV

12,7 °C

98 PERCENTIL URNIH VREDNOSTI TEMPERATUR ZRAKA

22,2 °C

DNEVNE VREDNOSTI

MAKSIMALNA DNEVNA TEMPERATURA ZRAKA

19,9 °C

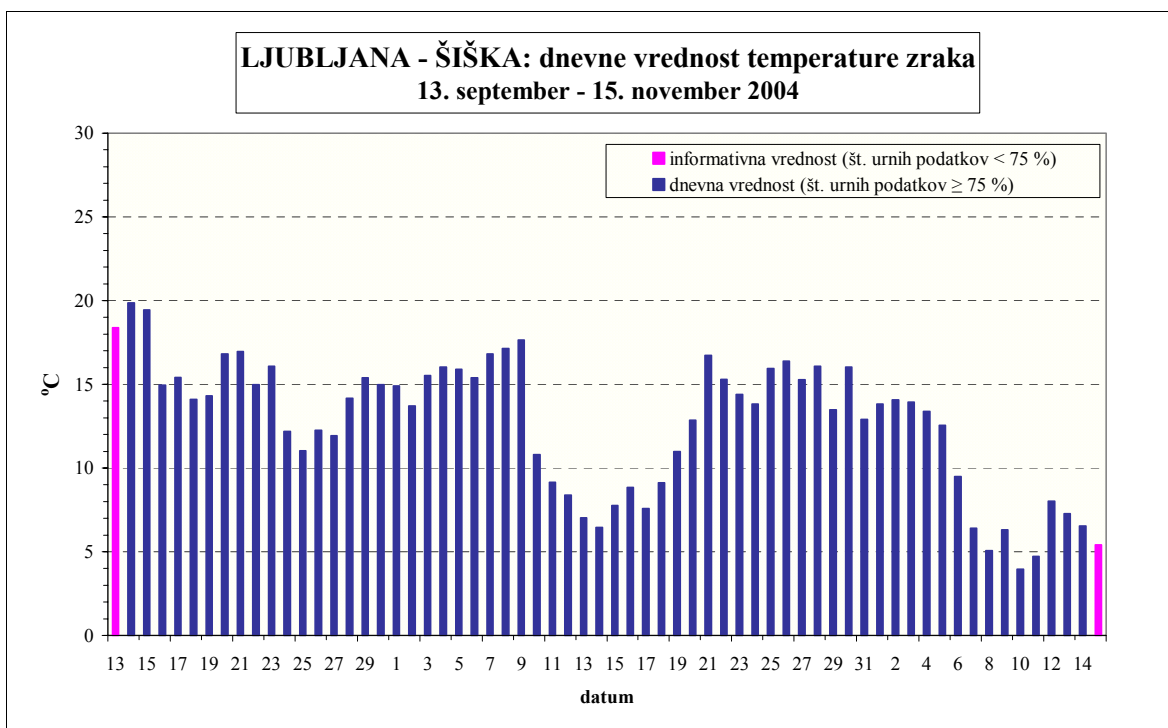
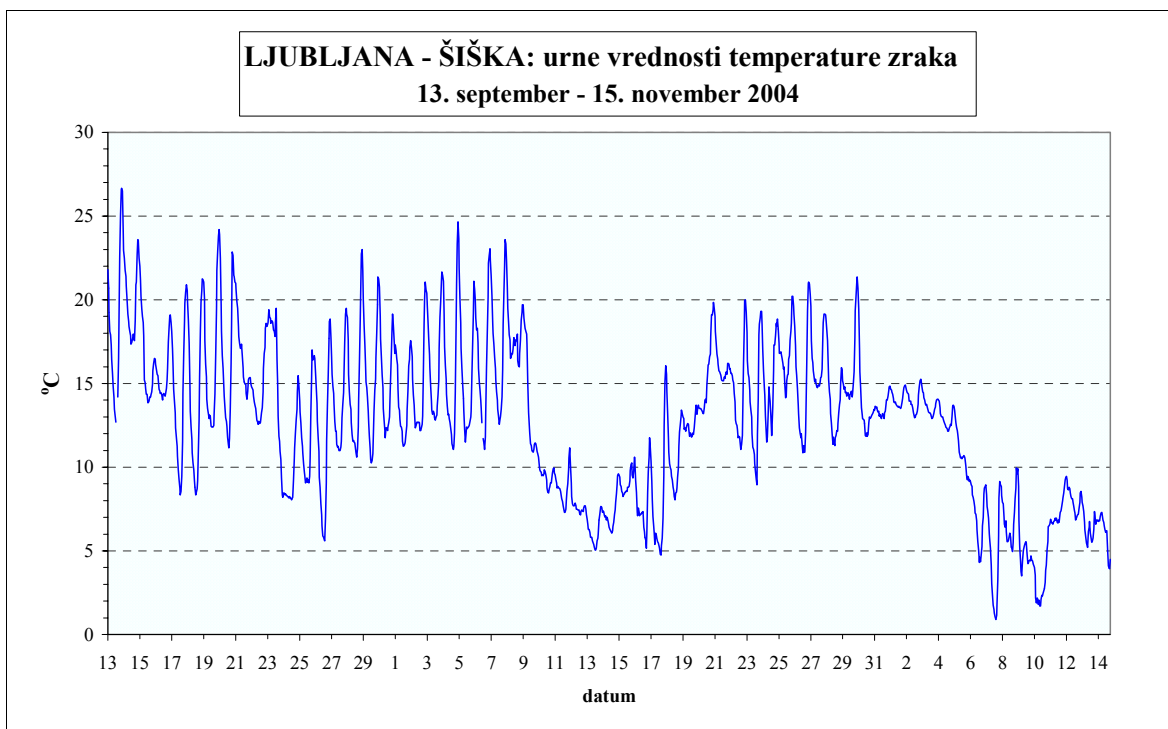
MINIMALNA DNEVNA TEMPERATURA ZRAKA

4,0 °C

50 PERCENTIL DNEVNIH VREDNOSTI TEMPERATUR ZRAKA

13,9 °C

RAZREDI PORAZDELITVE	30 minut		cele ure		dnevi	
	št. podatkov	delež	št. podatkov	delež	št. podatkov	delež
-5,0 ÷ -2,0 °C	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %
-1,9 ÷ 0,0 °C	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %
0,1 ÷ 2,0 °C	25	0,83 %	11	0,73 %	0	0,00 %
2,1 ÷ 4,0 °C	39	1,30 %	21	1,40 %	1	1,61 %
4,1 ÷ 6,0 °C	179	5,96 %	86	5,72 %	2	3,23 %
6,1 ÷ 8,0 °C	333	11,10 %	166	11,04 %	8	12,90 %
8,1 ÷ 10,0 °C	342	11,40 %	177	11,77 %	6	9,68 %
10,1 ÷ 12,0 °C	302	10,06 %	150	9,97 %	4	6,45 %
12,1 ÷ 14,0 °C	637	21,23 %	316	21,01 %	11	17,74 %
14,1 ÷ 16,0 °C	453	15,09 %	230	15,29 %	17	27,42 %
16,1 ÷ 18,0 °C	272	9,06 %	136	9,04 %	11	17,74 %
18,1 ÷ 20,0 °C	240	8,00 %	122	8,11 %	2	3,23 %
20,1 ÷ 22,0 °C	119	3,97 %	58	3,86 %	0	0,00 %
22,1 ÷ 24,0 °C	45	1,50 %	24	1,60 %	0	0,00 %
24,1 ÷ 26,0 °C	9	0,30 %	4	0,27 %	0	0,00 %
26,1 ÷ 28,0 °C	6	0,20 %	3	0,20 %	0	0,00 %
28,1 ÷ 30,0 °C	0	0,00 %	0	0,00 %	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:	3001	100 %	1504	100 %	62	100 %



ČUHALEV, I., ALATIČ, T., PATERNOSTER, M. Meritve z mobilno imisijsko postajo na merilnem mestu Ljubljana Šiška (13.9.-15.11.2004). Referat št. 1683. Ljubljana, 2004

5.13 PREGLED RELATIVNE VLAGE V ZRAKU

LOKACIJA MERITEV

Ljubljana - Šiška

OBDOBJE MERITEV

13. 9. – 15. 11. 2004

RAZPOLOŽLJIVOST URNIH PODATKOV

99,9 %

ŠTEVILO URNIH PODATKOV

1505

ŠTEVILO DNEVNIH PODATKOV

62

URNE VREDNOSTI

MAKSIMALNA URNA VREDNOST VLAGE

98,0 %

MINIMALNA URNA VREDNOST VLAGE

19,0 %

SREDNJA VREDNOST VLAGE ZA CELOTEN ČAS MERITEV

82,3 %

98 PERCENTIL URNIH VREDNOSTI VLAGE

98,0 %

DNEVNE VREDNOSTI

MAKSIMALNA DNEVNA VREDNOST VLAGE

98,0 %

MINIMALNA DNEVNA VREDNOST VLAGE

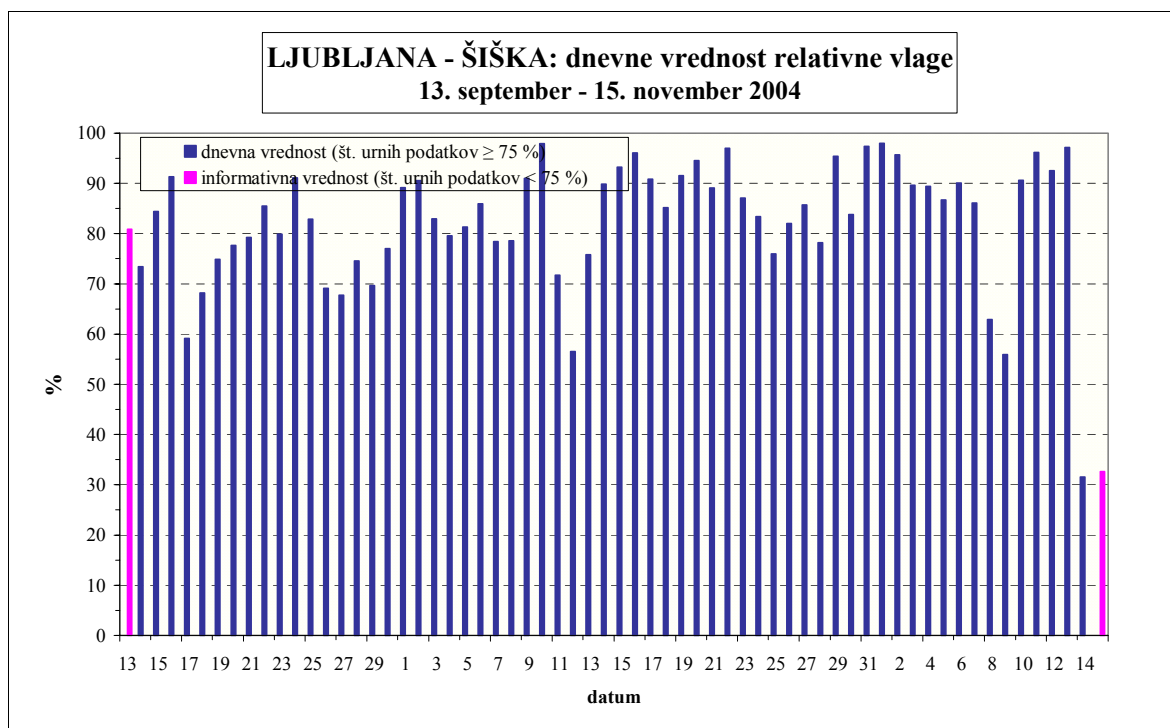
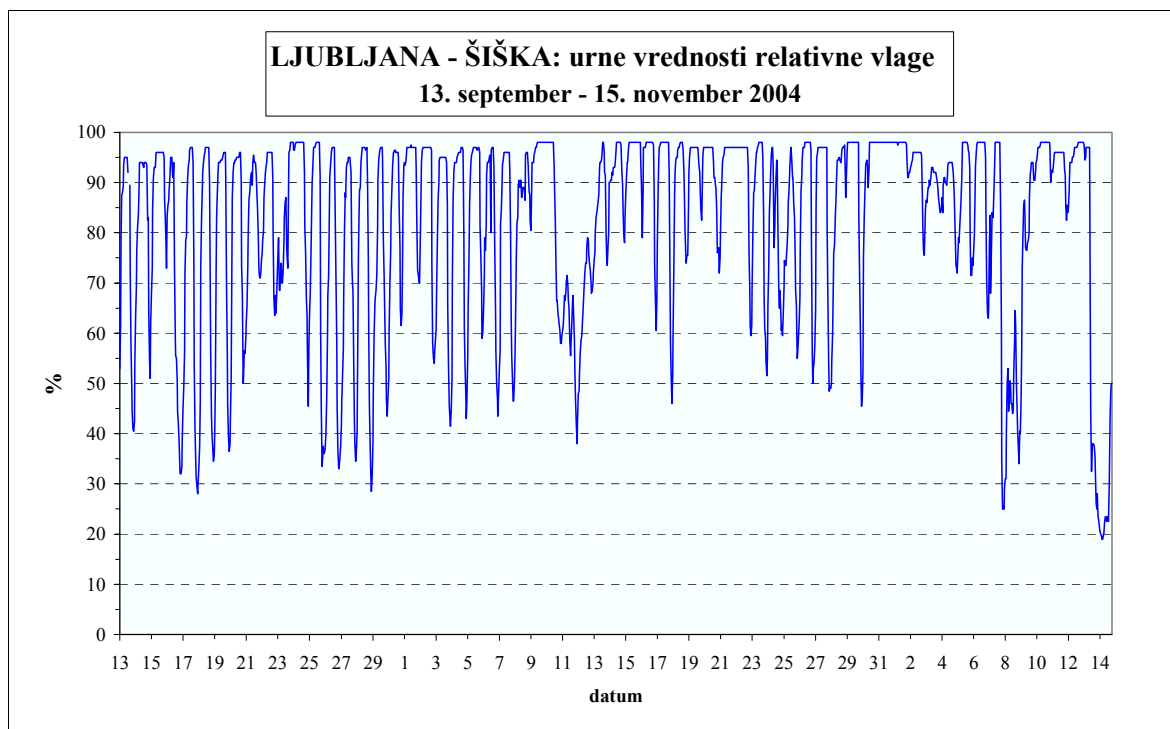
31,6 %

50 PERCENTIL DNEVNIH VREDNOSTI VLAGE

85,3 %

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 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %
15,1 ÷ 20,0 %	13	0,44 %	6	0,40 %	0	0,00 %
20,1 ÷ 25,0 %	29	0,97 %	14	0,93 %	0	0,00 %
25,1 ÷ 30,0 %	15	0,50 %	9	0,60 %	0	0,00 %
30,1 ÷ 35,0 %	45	1,51 %	21	1,40 %	1	1,61 %
35,1 ÷ 40,0 %	61	2,05 %	30	1,99 %	0	0,00 %
40,1 ÷ 45,0 %	66	2,21 %	32	2,13 %	0	0,00 %
45,1 ÷ 50,0 %	84	2,82 %	43	2,86 %	0	0,00 %
50,1 ÷ 55,0 %	80	2,68 %	40	2,66 %	0	0,00 %
55,1 ÷ 60,0 %	91	3,05 %	49	3,26 %	3	4,84 %
60,1 ÷ 65,0 %	99	3,32 %	47	3,12 %	1	1,61 %
65,1 ÷ 70,0 %	120	4,02 %	60	3,99 %	4	6,45 %
70,1 ÷ 75,0 %	150	5,03 %	73	4,85 %	4	6,45 %
75,1 ÷ 80,0 %	126	4,23 %	75	4,98 %	10	16,13 %
80,1 ÷ 85,0 %	158	5,30 %	68	4,52 %	7	11,29 %
85,1 ÷ 90,0 %	229	7,68 %	111	7,38 %	12	19,35 %
90,1 ÷ 95,0 %	490	16,43 %	259	17,21 %	11	17,74 %
95,1 ÷ 100,0 %	1126	37,76 %	568	37,74 %	9	14,52 %
Skupaj:	2982	100 %	1505	100 %	62	100 %

ČUHALEV, I., ALATIČ, T., PATERNOSTER, M. Meritve z mobilno imisijsko postajo na merilnem mestu Ljubljana Šiška (13.9.-15.11.2004). Referat št. 1683. Ljubljana, 2004



ČUHALEV, I., ALATIČ, T., PATERNOSTER, M. Meritve z mobilno imisijsko postajo na merilnem mestu Ljubljana Šiška (13.9.-15.11.2004). Referat št. 1683. Ljubljana, 2004

5.14 PREGLED HITROSTI VETRA

LOKACIJA MERITEV

Ljubljana - Šiška

OBDOBJE MERITEV

13. 9. – 15. 11. 2004

RAZPOLOŽLJIVOST URNIH PODATKOV

100,0 %

ŠTEVILO URNIH PODATKOV

1507

ŠTEVILO DNEVNIH PODATKOV

62

URNE VREDNOSTI

MAKSIMALNA URNA HITROST VETRA

3,0 m/s

MINIMALNA URNA HITROST VETRA

0,0 m/s

SREDNJA VREDN. HITROSTI VETRA ZA CELOTEN ČAS MERITEV

0,2 m/s

98 PERCENTIL URNIH VREDNOSTI HITROSTI VETRA

1,5 m/s

DNEVNE VREDNOSTI

MAKSIMALNA DNEVNA HITROST VETRA

1,8 m/s

MINIMALNA DNEVNA HITROST VETRA

0,0 m/s

50 PERCENTIL DNEVNIH VREDNOSTI HITROSTI VETRA

0,2 m/s

ODVISNOST SMERI OD HITROSTI VETRA

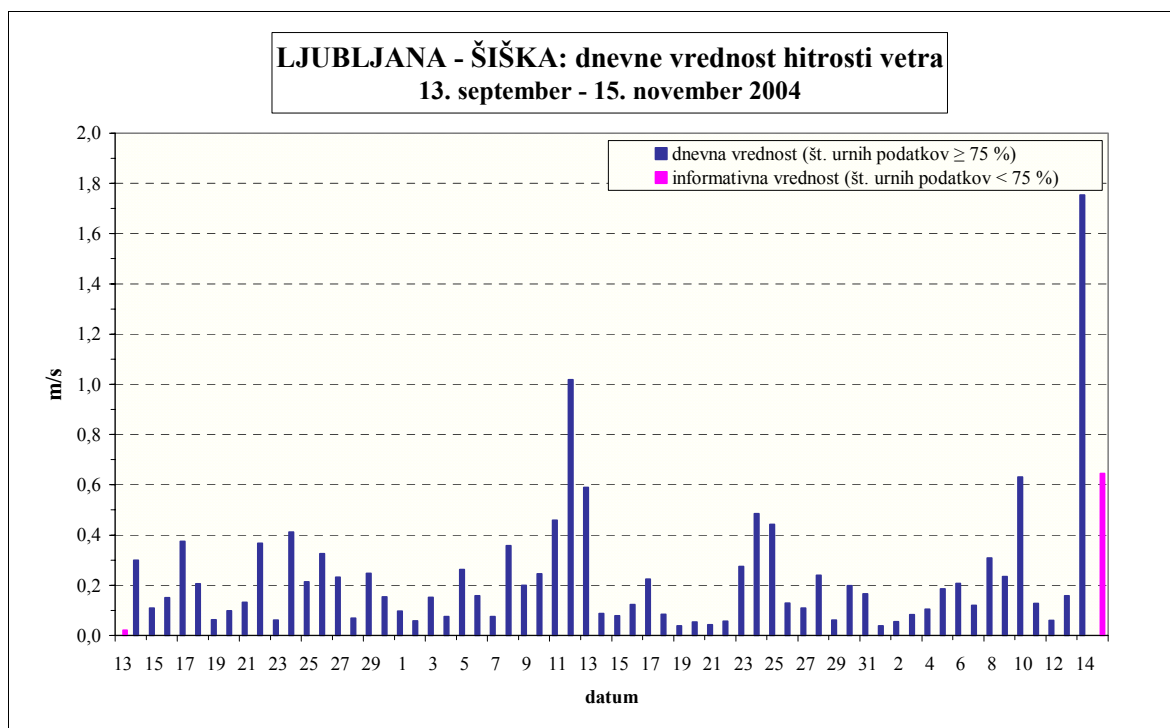
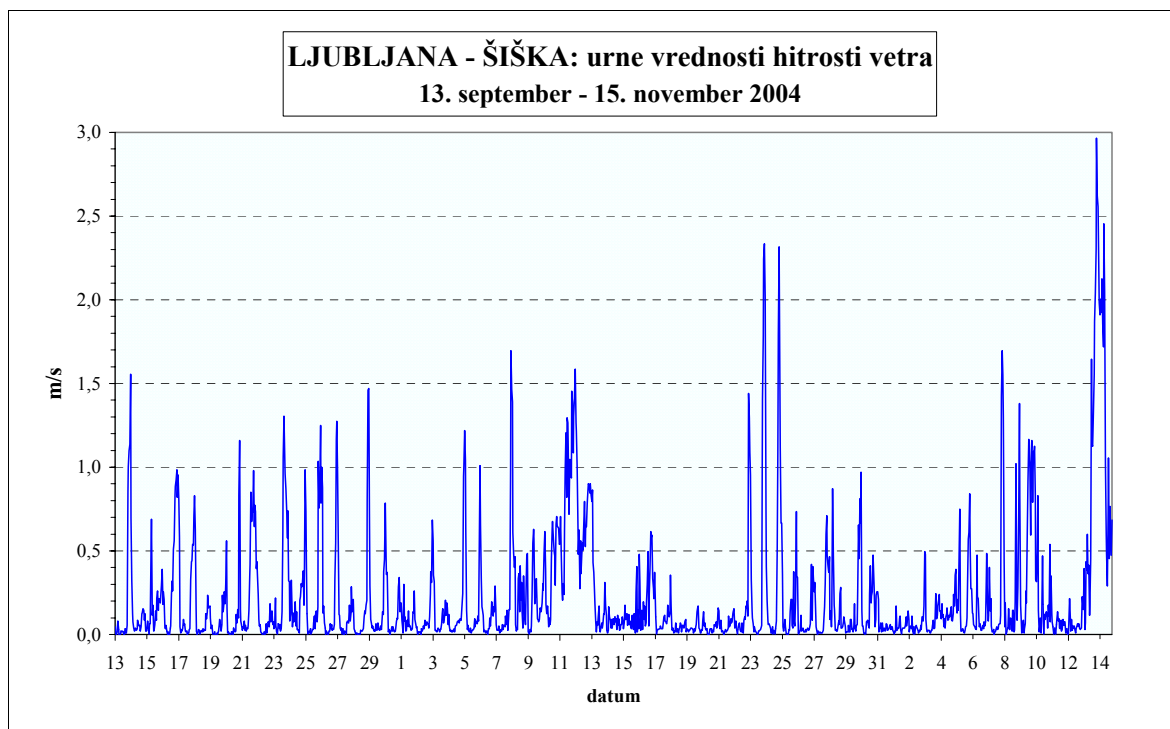
Ljubljana - Šiška

(13. 9. – 15. 11. 2004)

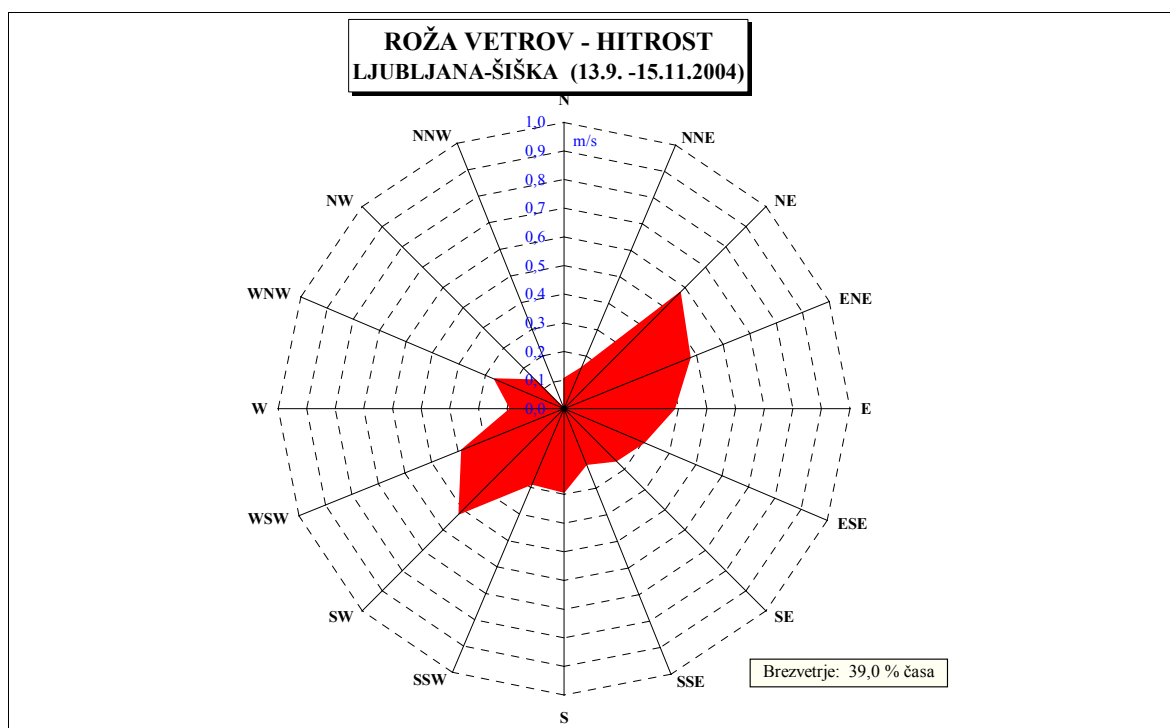
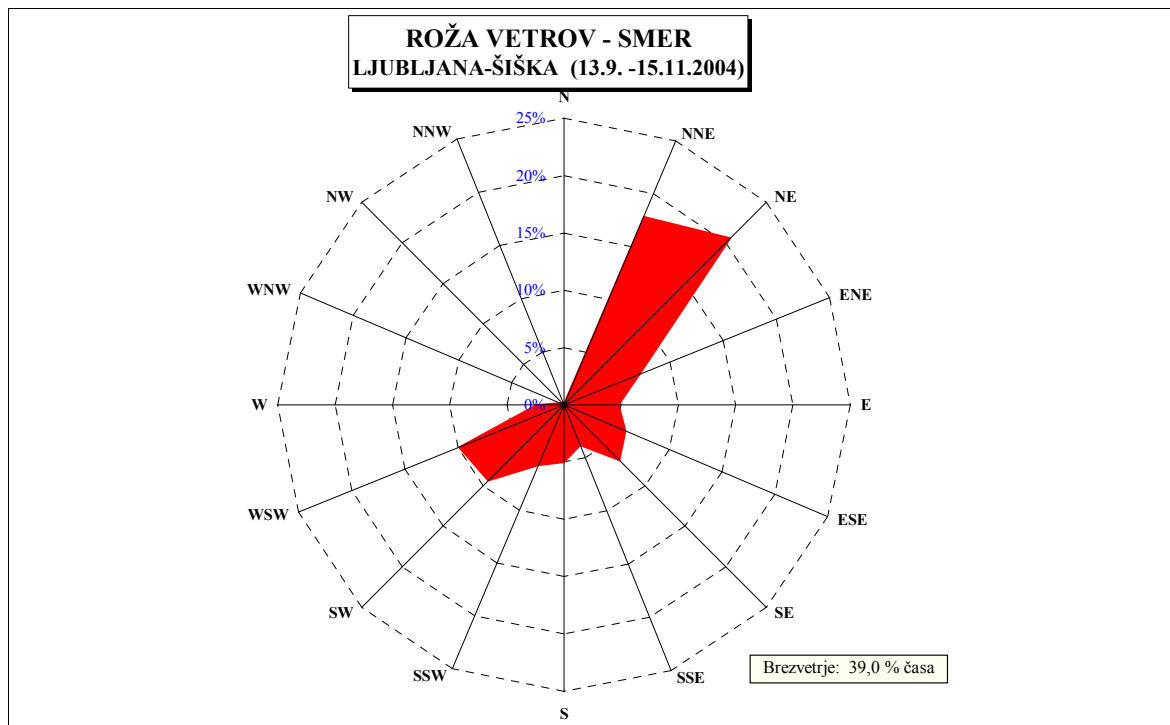
CALMA (0,0-0,1 m/s)

39,0 % časa

Lj.-Šiška	% RAZREDI PORAZDELITVE PO SMEREH IN HITROSTI VETRA																
m/s // smer	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	delež
0,10 ÷ 0,20	0,10	13,27	8,64	2,51	1,81	3,02	4,02	2,31	2,51	3,12	3,92	4,62	1,51	0,30	0,20	0,00	56,09
0,21 ÷ 0,30	0,00	2,01	1,61	0,30	0,40	0,40	0,30	0,60	0,50	0,20	0,50	0,40	0,50	0,00	0,00	0,00	8,37
0,31 ÷ 0,40	0,00	0,40	1,01	0,30	0,20	0,40	0,70	0,20	0,30	0,40	1,01	1,21	0,10	0,00	0,00	0,00	6,74
0,41 ÷ 0,50	0,00	0,30	0,70	0,50	0,30	0,40	0,30	0,00	0,60	0,50	0,30	1,01	0,00	0,00	0,00	0,00	5,33
0,51 ÷ 0,60	0,00	0,10	0,50	0,70	0,40	0,30	0,20	0,10	0,30	0,30	0,10	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	3,48
0,61 ÷ 0,70	0,00	0,20	0,50	0,50	0,50	0,20	0,10	0,00	0,10	0,30	0,50	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	3,37
0,71 ÷ 0,80	0,00	0,10	0,50	0,50	0,20	0,30	0,40	0,20	0,00	0,10	0,10	0,30	0,00	0,00	0,00	0,00	2,93
0,81 ÷ 0,90	0,00	0,00	0,30	0,70	0,40	0,10	0,20	0,00	0,00	0,30	0,10	0,20	0,00	0,10	0,00	0,00	2,61
0,91 ÷ 1,00	0,00	0,00	0,80	0,10	0,20	0,20	0,10	0,10	0,10	0,10	0,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,28
1,01 ÷ 1,20	0,00	0,00	1,21	0,30	0,00	0,10	0,00	0,00	0,10	0,00	0,50	0,40	0,10	0,00	0,00	0,00	2,93
1,21 ÷ 1,40	0,00	0,00	1,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	0,00	0,30	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	1,74
1,41 ÷ 1,60	0,00	0,10	0,40	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,40	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	1,30
1,61 ÷ 1,80	0,00	0,00	0,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,76
1,81 ÷ 2,00	0,00	0,00	0,40	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,54
2,01 ÷ 2,50	0,00	0,00	0,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	1,20
2,51 ÷ 3,00	0,00	0,00	0,30	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	0,33
3,01 ÷ 3,50	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	0,00
3,51 ÷ 4,00	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	0,00	0,00
4,01 ÷ 4,50	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	0,00
≥ 4,51	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	0,00
Delež:	0,11	17,83	20,54	7,17	4,78	5,87	6,85	3,80	5,00	5,76	9,35	9,89	2,39	0,43	0,22	0,00	100,0



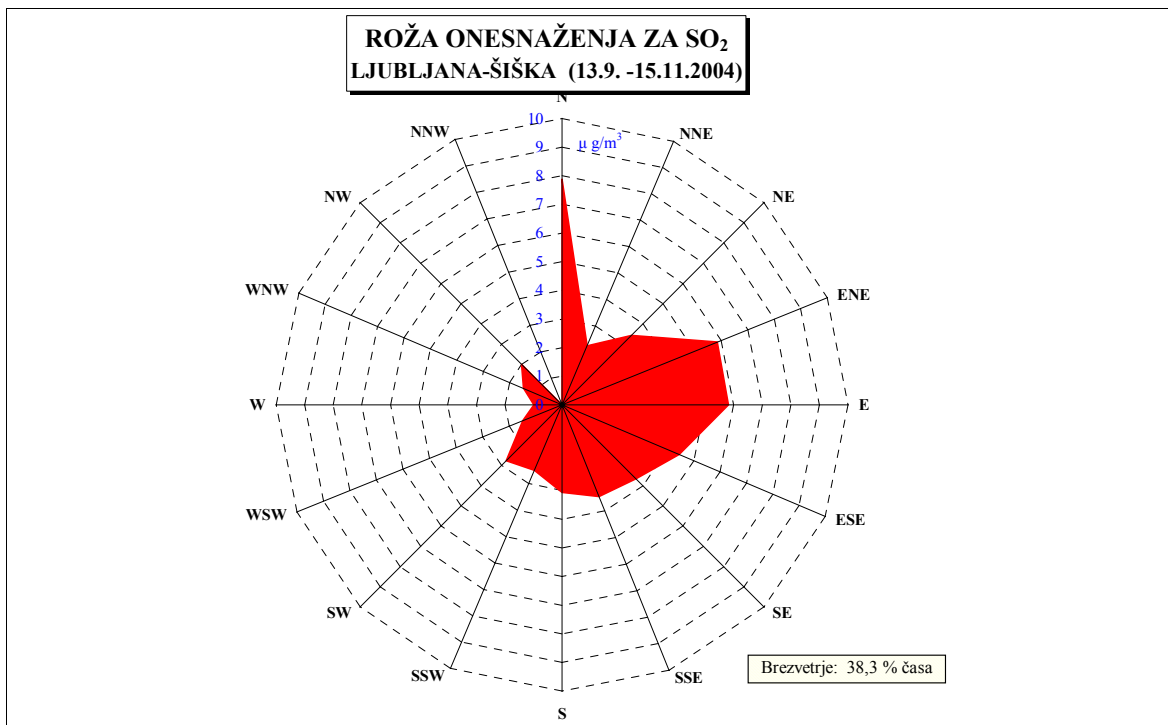
5.15 ROŽA VETROV



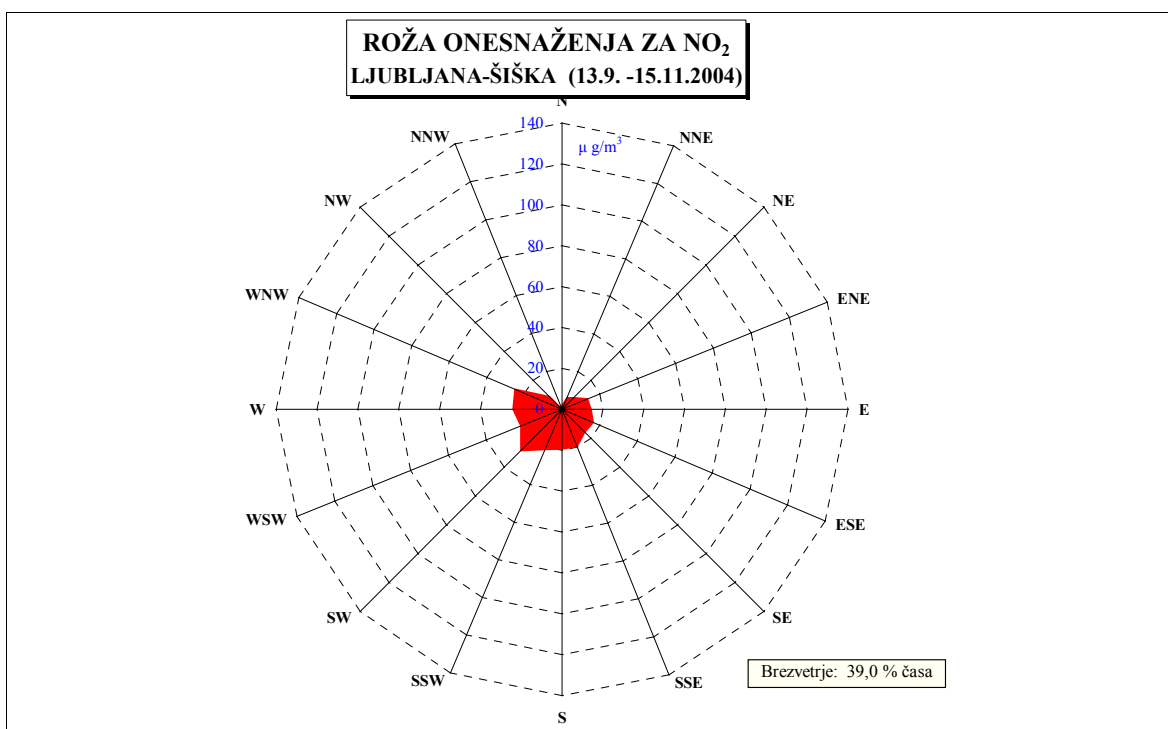
ČUHALEV, I., ALATIČ, T., PATERNOSTER, M. Meritve z mobilno imisijsko postajo na merilnem mestu Ljubljana Šiška (13.9.-15.11.2004). Referat št. 1683. Ljubljana, 2004

6. ROŽE ONESNAŽENJA

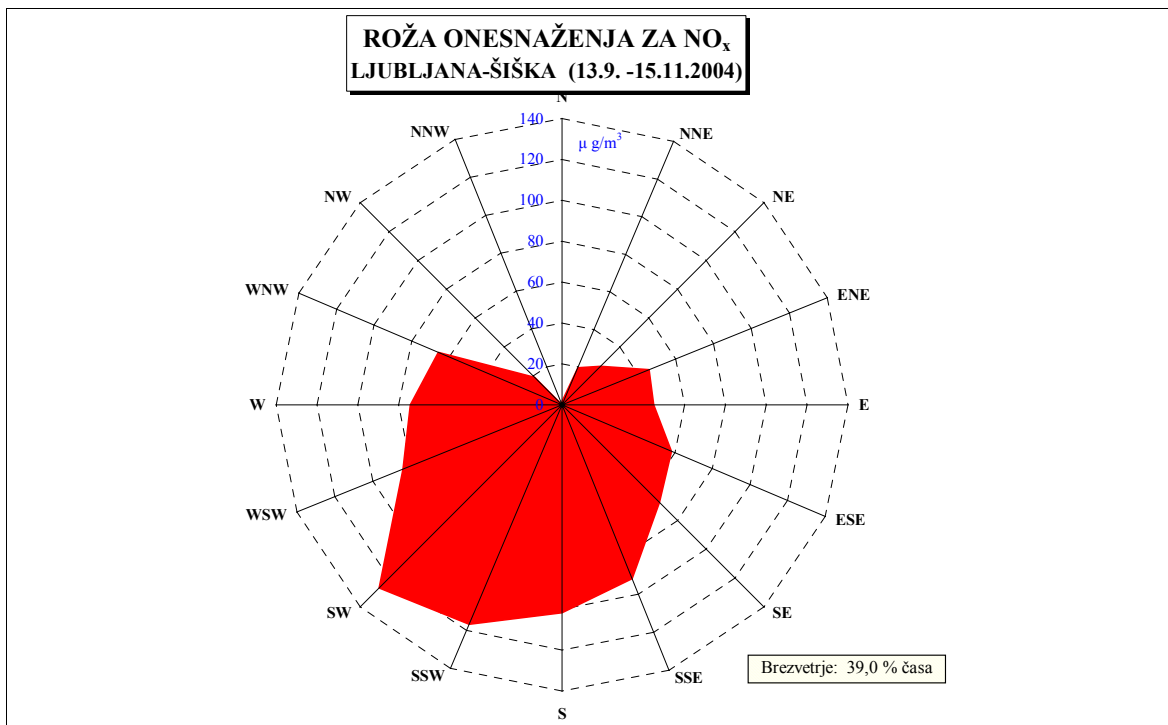
6.1 ROŽA ONESNAŽENJA ZA SO₂



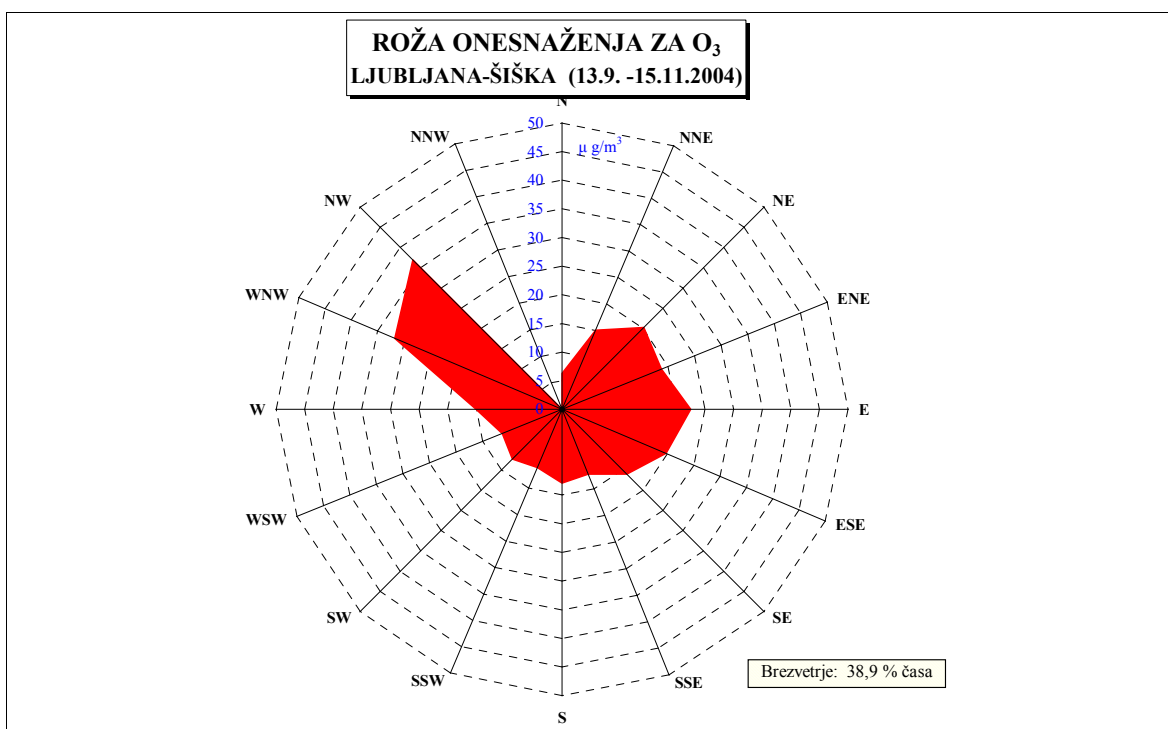
6.2 ROŽA ONESNAŽENJA ZA NO₂



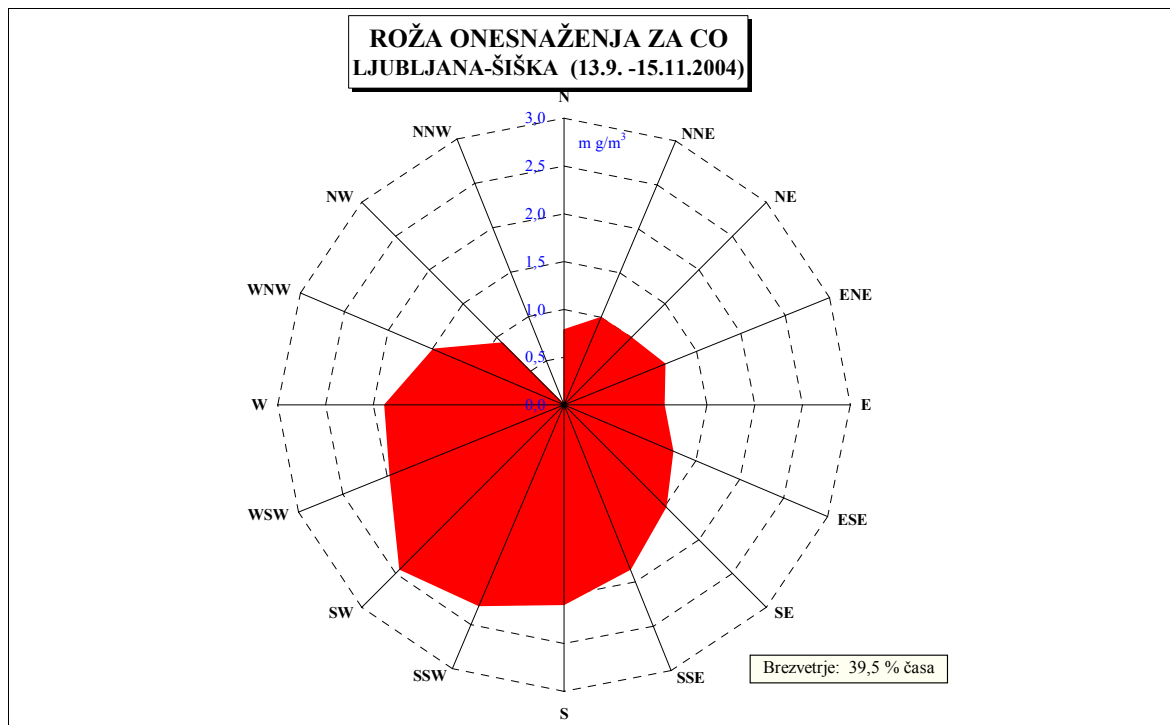
6.3 ROŽA ONESNAŽENJA ZA NO_x



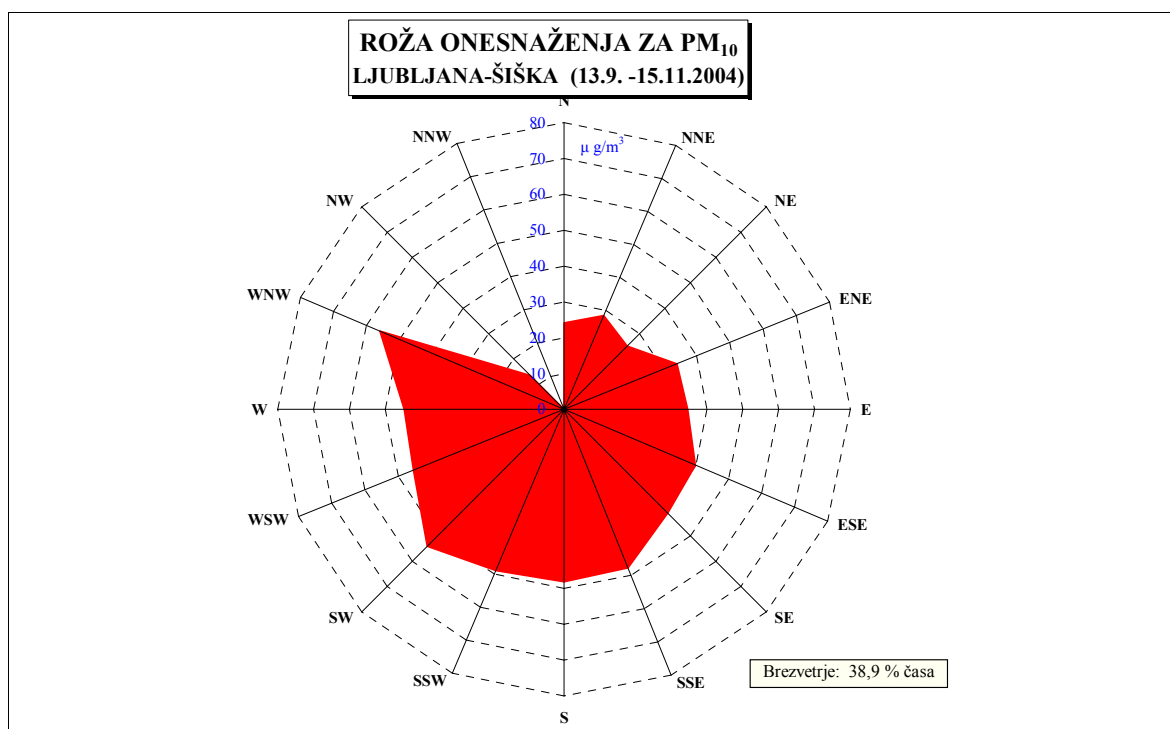
6.4 ROŽA ONESNAŽENJA ZA O₃



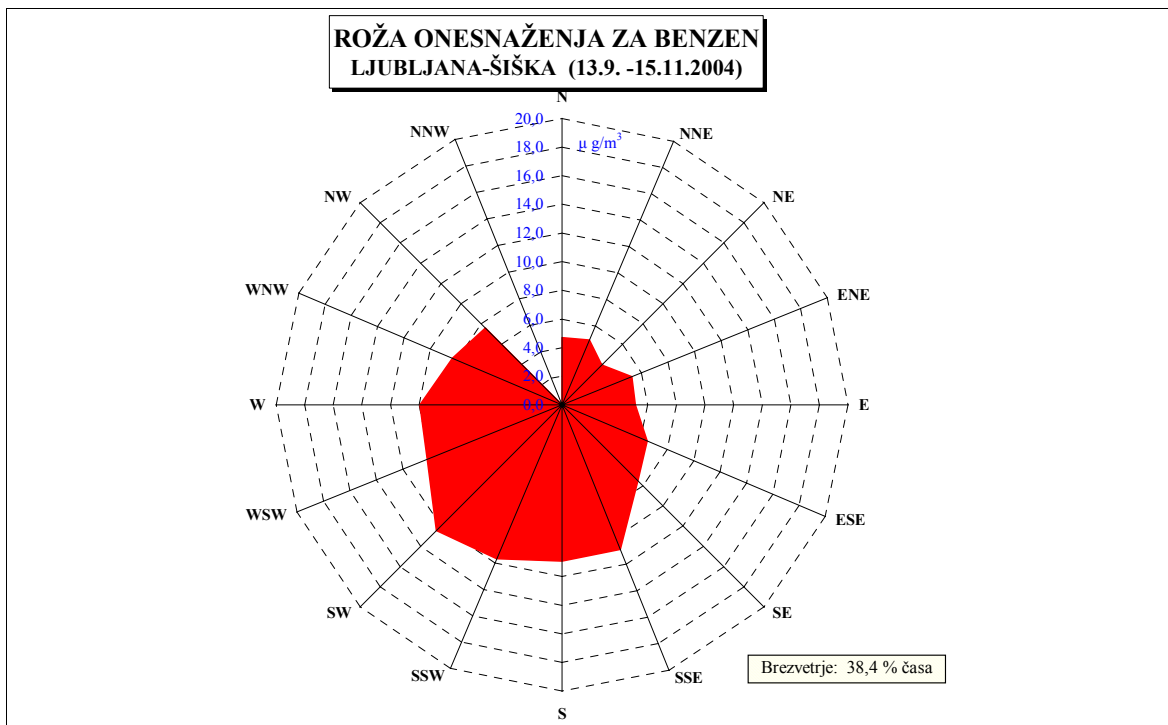
6.5 ROŽA ONESNAŽENJA ZA CO



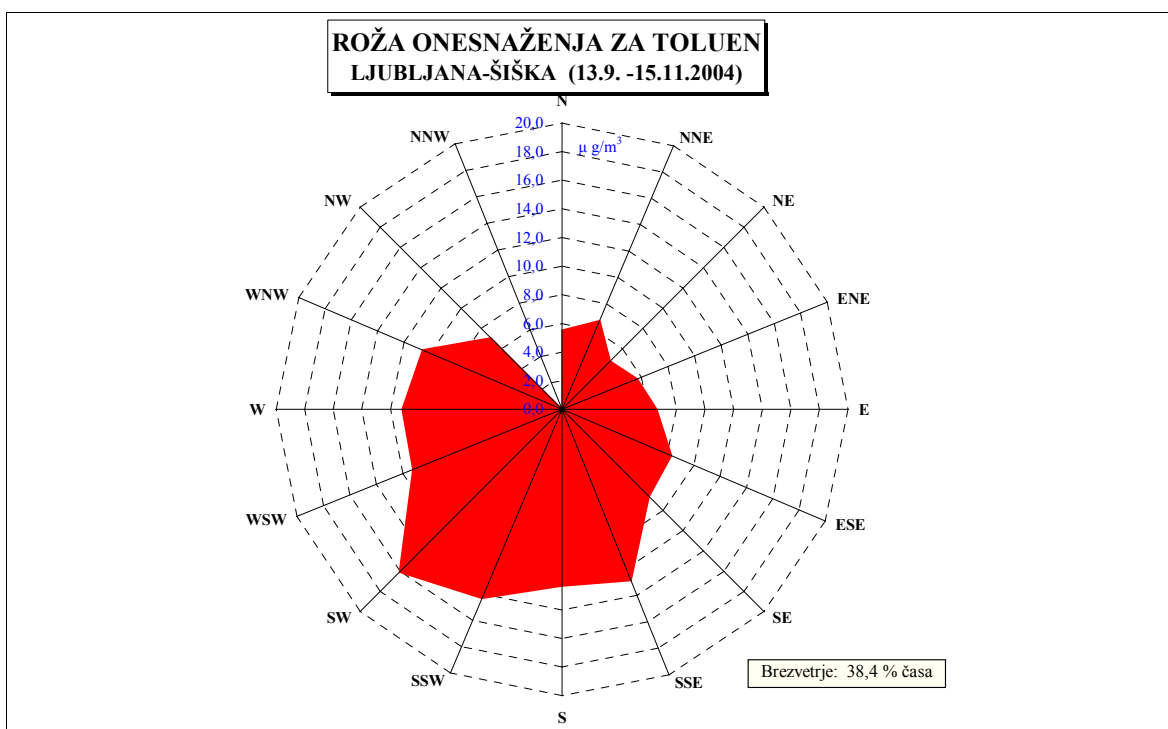
6.6 ROŽA ONESNAŽENJA ZA DELCE PM_{10}



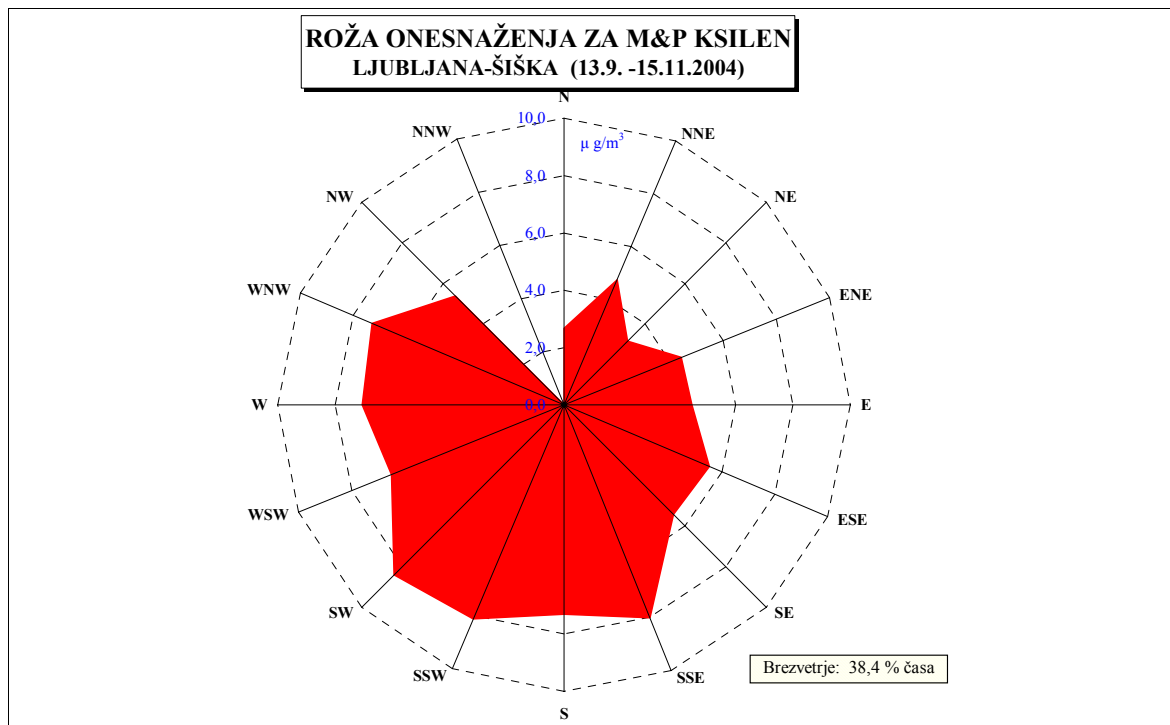
6.7 ROŽA ONESNAŽENJA ZA BENZEN



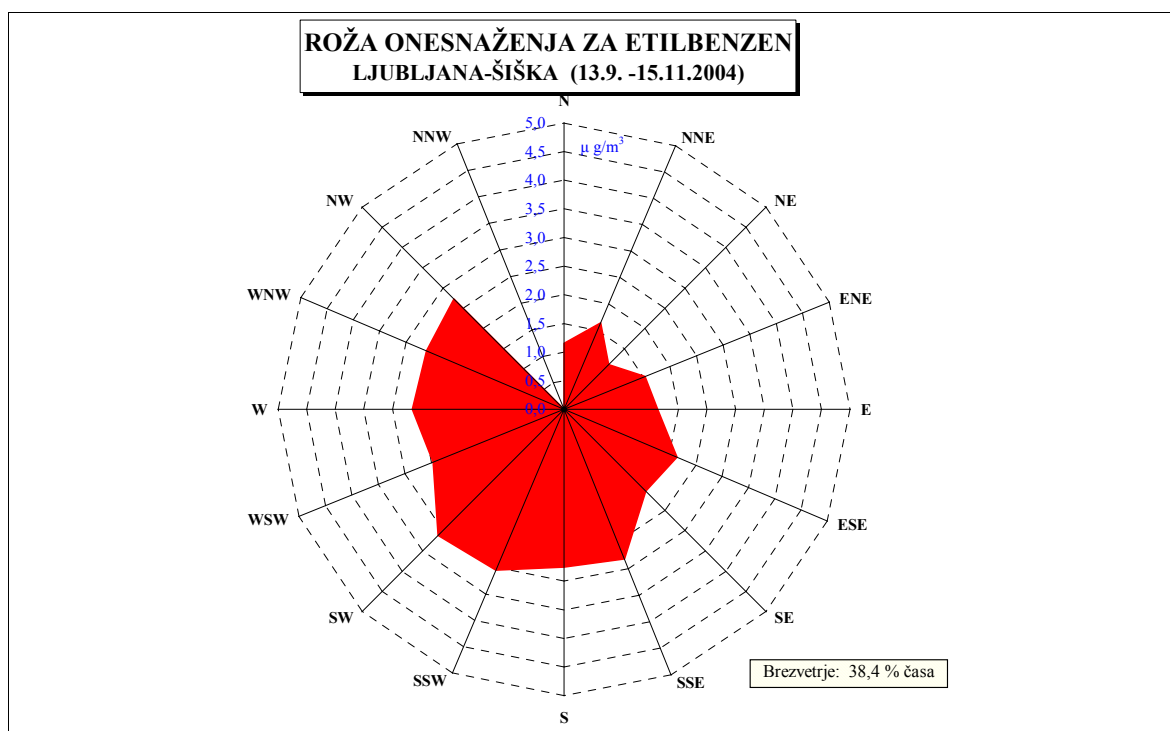
6.8 ROŽA ONESNAŽENJA ZA TOLUEN



6.9 ROŽA ONESNAŽENJA ZA M&P KSILEN

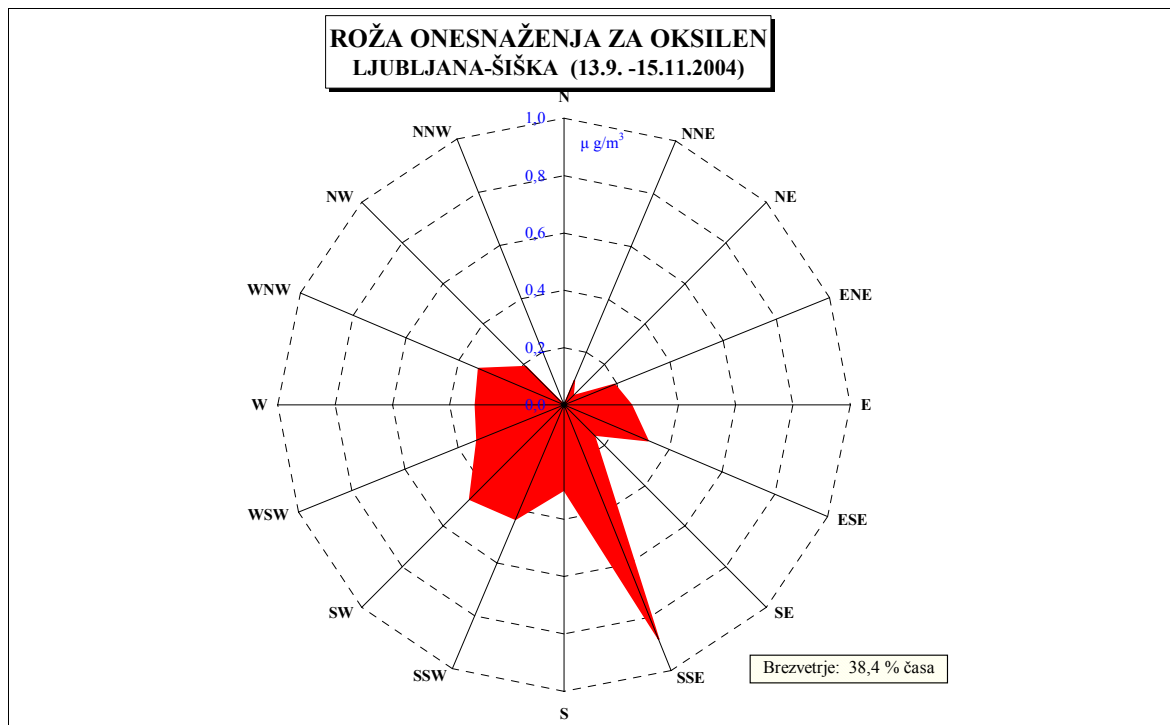


6.10 ROŽA ONESNAŽENJA ZA ETILBENZEN



ČUHALEV, I., ALATIČ, T., PATERNOSTER, M. Meritve z mobilno imisijsko postajo na merilnem mestu Ljubljana Šiška (13.9.-15.11.2004). Referat št. 1683. Ljubljana, 2004

6.11 ROŽA ONESNAŽENJA ZA O-KSILEN

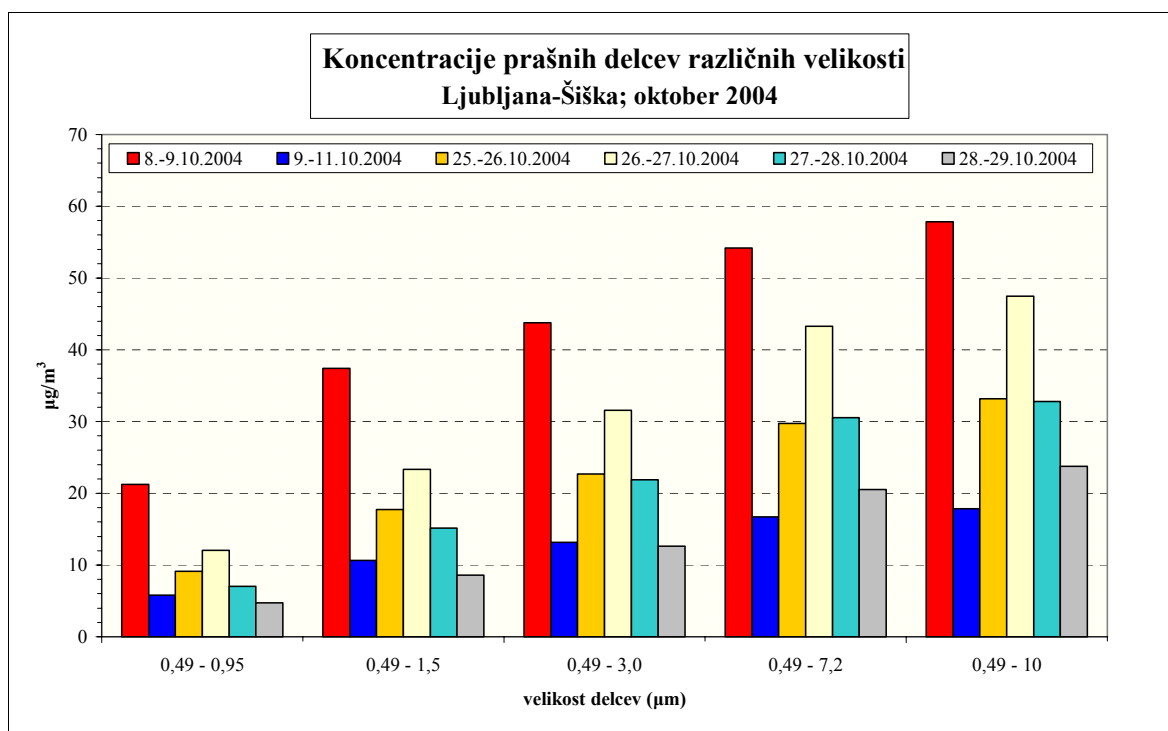


ČUHALEV, I., ALATIČ, T., PATERNOSTER, M. Meritve z mobilno imisijsko postajo na merilnem mestu Ljubljana Šiška (13.9.-15.11.2004). Referat št. 1683. Ljubljana, 2004

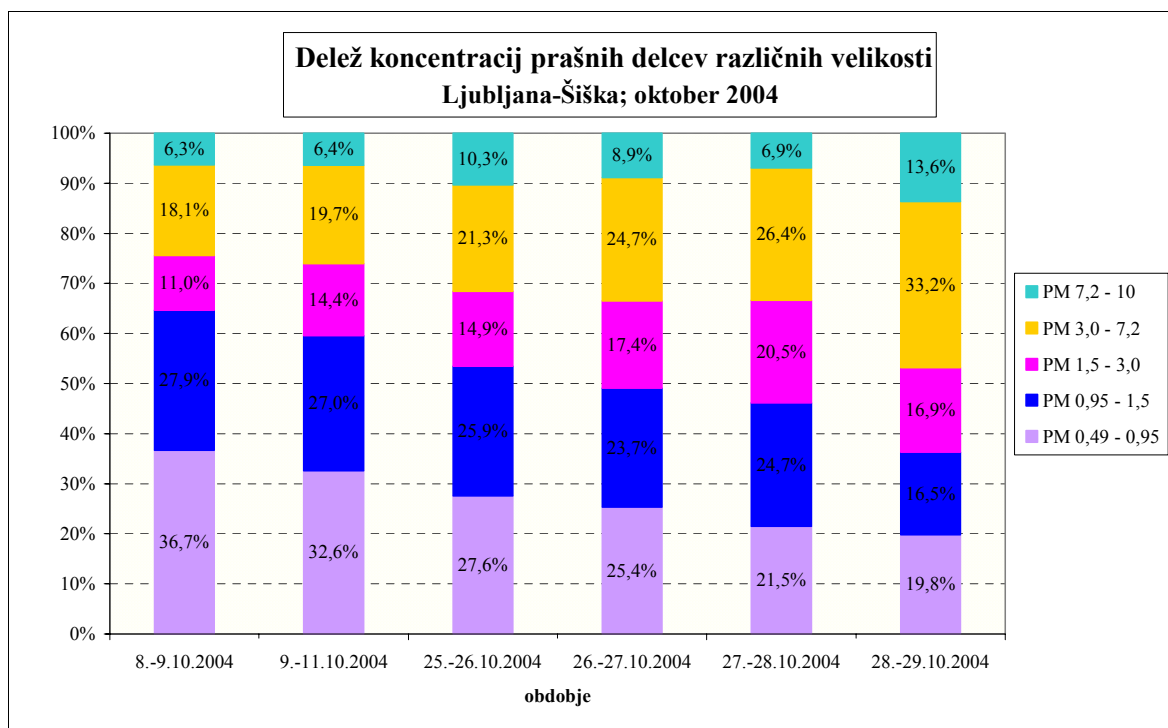
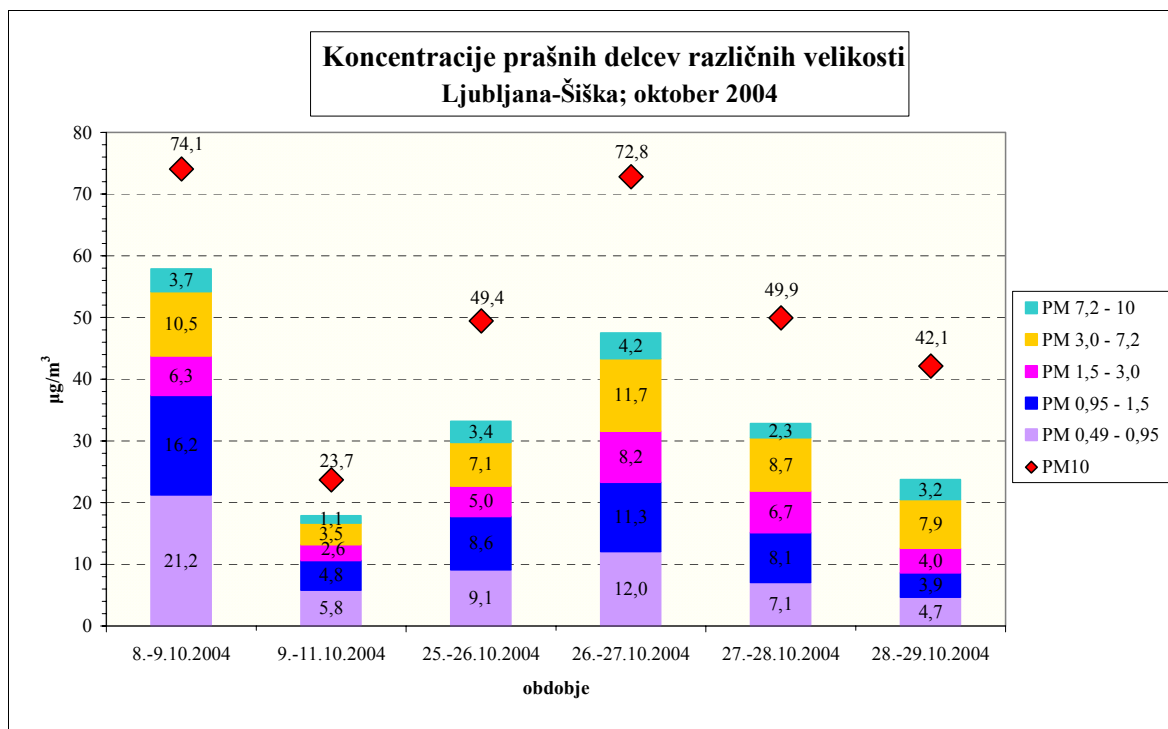
6.12 REZULTATI MERITEV ONESNAŽENOSTI ZRAKA S PRAŠNIMI DELCI MED PM_{0,49} IN PM₁₀

Koncentracije prašnih delcev (µg/m ³) – v Šiški						
čas:	od	8.10. ob 10:00	9.10. ob 13:15	25.10. ob 11:15	26.10. ob 11:25	27.10. ob 11:50
	do	9.10. ob 13:02	11.10. ob 10:35	26.10. ob 11:18	27.10. ob 11:27	28.10. ob 11:55
PM 7,2 – 10		3,7	1,1	3,4	4,2	2,3
PM 3,0 – 7,2		10,5	3,5	7,1	11,7	8,7
PM 1,5 – 3,0		6,3	2,6	5,0	8,2	6,7
PM 0,95 – 1,5		16,2	4,8	8,6	11,3	8,1
PM 0,49 – 0,95		21,2	5,8	9,1	12,0	7,1
Σ PM 0,49 – 10		57,9	17,8	33,2	47,5	32,8

Delež koncentracij prašnih delcev – v Šiški						
čas:	od	8.10. ob 10:00	9.10. ob 13:15	25.10. ob 11:15	26.10. ob 11:25	27.10. ob 11:50
	do	9.10. ob 13:02	11.10. ob 10:35	26.10. ob 11:18	27.10. ob 11:27	28.10. ob 11:55
PM 7,2 – 10		6,3 %	6,4 %	10,3 %	8,9 %	6,9 %
PM 3,0 – 7,2		18,1 %	19,7 %	21,3 %	24,7 %	26,4 %
PM 1,5 – 3,0		11,0 %	14,4 %	14,9 %	17,4 %	20,5 %
PM 0,95 – 1,5		27,9 %	27,0 %	25,9 %	23,7 %	24,7 %
PM 0,49 – 0,95		36,7 %	32,6 %	27,6 %	25,4 %	21,5 %
Σ PM 0,49 – 10		100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %

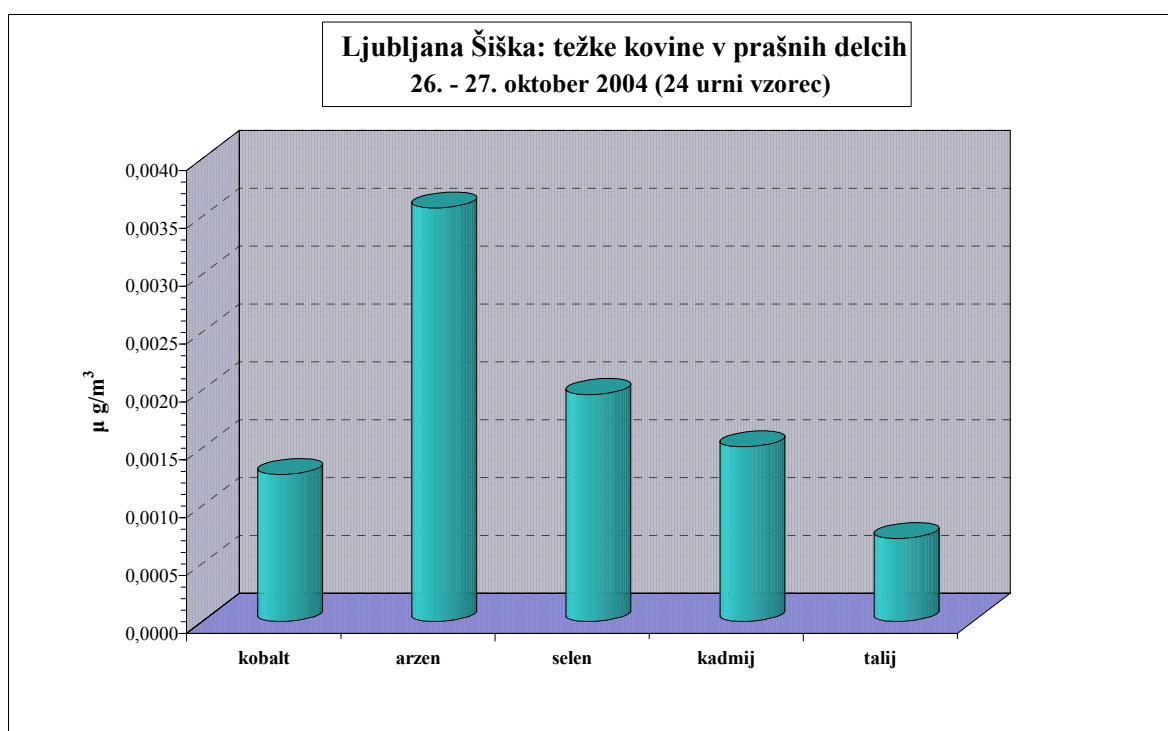


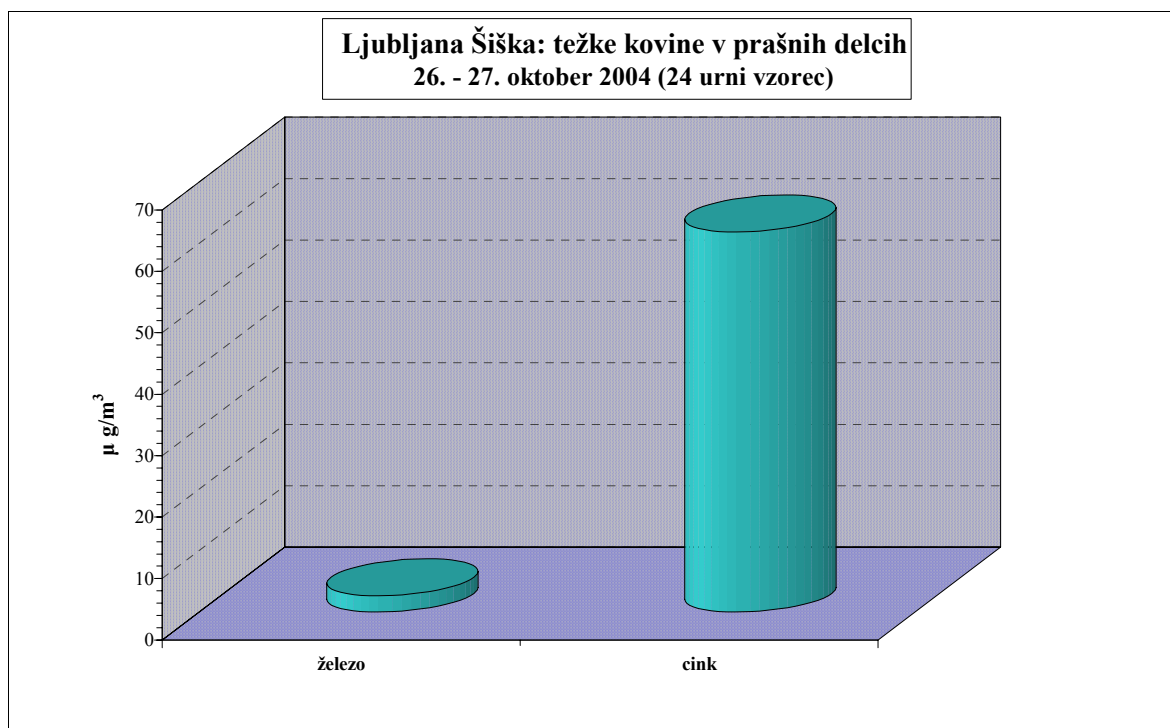
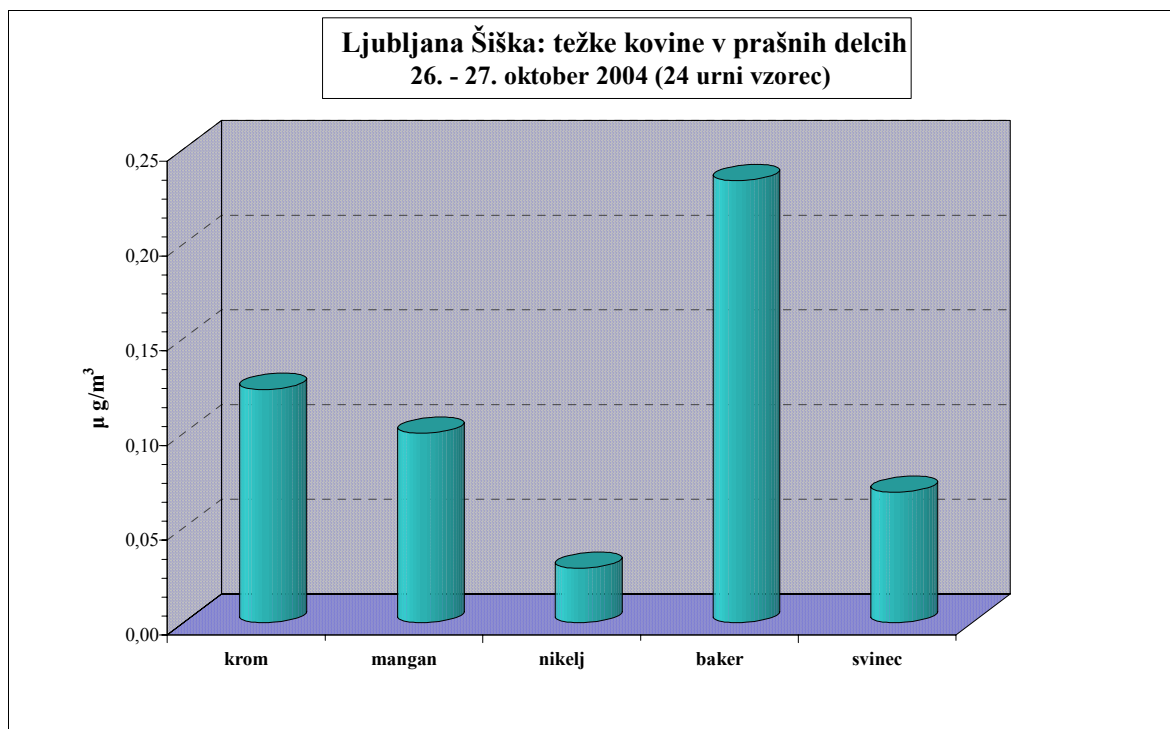
ČUHALEV, I., ALATIČ, T., PATERNOSTER, M. Meritve z mobilno imisijsko postajo na merilnem mestu Ljubljana Šiška (13.9.-15.11.2004). Referat št. 1683. Ljubljana, 2004



6.13 REZULTATI MERITEV ONESNAŽENOSTI ZRAKA S TEŽKIMI KOVINAMI V PRAŠNIH DELCIH

Težke kovine v prašnih delcih	
Ljubljana Šiška; med 26. in 27. 10.2004	
krom	0,123 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
mangan	0,100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
železo	2,658 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
kobalt	0,001 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
nikelj	0,029 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
baker	0,233 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
cink	61,899 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
arzen	0,004 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
selen	0,002 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
kadmij	0,002 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
talijs	0,001 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
svinec	0,069 $\mu\text{g}/\text{m}^3$





ČUHALEV, I., ALATIČ, T., PATERNOSTER, M. Meritve z mobilno imisijsko postajo na merilnem mestu Ljubljana Šiška (13.9.-15.11.2004). Referat št. 1683. Ljubljana, 2004

7. ZAKLJUČEK

Na območju Ljubljane v Šiški, ob izvozu iz severne ljubljanske obvoznice na Celovško cesto, je EIMV v času od 13. septembra do 15. novembra 2004 izvedel meritve onesnaženosti zraka z mobilno imisijsko postajo.

Meritve so obsegale:

- imisijske koncentracije SO₂,
- imisijske koncentracije NO_x,
- imisijske koncentracije NO₂,
- imisijske koncentracije O₃,
- imisijske koncentracije CO,
- imisijske koncentracije delcev PM₁₀,
- imisijske koncentracije delcev med PM_{0,49} in PM₁₀,
- imisijske koncentracije benzena,
- imisijske koncentracije toluena,
- imisijske koncentracije m&p-ksilena,
- imisijske koncentracije etilbenzena,
- imisijske koncentracije o-ksilena,
- težke kovine Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, As, Se, Cd, Tl in Pb v prašnih delcih,
- smer in hitrost vetra,
- temperaturo zraka ter
- relativno vlago zraka.

Podatke meritev smo obdelali v skladu z zakonskimi predpisi. Rezultati so podani kot:

- urne koncentracije,
- dnevne koncentracije,
- povprečne ali srednje koncentracije za celotno obdobje meritev,
- maksimalne in minimalne koncentracije,
- preseganje mejnih vrednosti,
- drugi podatki, potrebni za vrednotenje rezultatov.

Vse meritve so bile izvedene po predpisanih standardih, izvedene so bile vse kontrole za zagotavljanje kakovosti meritev in verifikacijo rezultatov meritev. Iz podanih rezultatov 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.

ČUHALEV, I., ALATIČ, T., PATERNOSTER, M. Meritve z mobilno imisijsko postajo na merilnem mestu Ljubljana Šiška (13.9.-15.11.2004). Referat št. 1683. Ljubljana, 2004

Iz vseh zbranih podatkov in ocen lahko podamo naslednje ugotovitve:

Merilno mesto Ljubljana-Šiška od 13.9.-15.11.2004					
Parameter	Maksimalna urna koncentracija ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Maksimalna dnevna koncentracija ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Srednja urna koncentracija ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Delež preseženih urnih mejnih vrednosti (%)	Delež preseženih dnevnih mejnih vrednosti (%)
SO ₂	52	13	3	0	0
NO ₂	61	27	14	0	-
NO _x	340	139	64	-	-
O ₃	87	44	12	** 0	-
CO	* 6,86	* 2,83	* 1,59	-	-
benzen	45,37	18,80	8,26	-	-
toluen	77,66	24,94	10,75	-	-
m&p-ksilen	37,62	16,01	6,44	-	-
etilbenzen	13,72	4,87	2,27	-	-
o-ksilen	18,59	1,72	0,28	-	-
PM ₁₀	149	76	40	-	27,9

* v mg/m^3

** opozorilna in alarmna vrednost

- ni predpisanih mejnih vrednosti

Rezultati meritev, ki so bile ob Celovški cesti izvedene v času od 13. septembra do 15. novembra 2004, prikazujejo onesnaženost zraka, ki ga povzroča promet. V tem času še zaradi sorazmerno visokih temperatur ni bilo prave kurilne sezone, zato se lahko z večjo gotovostjo ugotovi, da so visoke koncentracije NO_x, prašnih delcev, benzena in ostalih ogljikovodikov posledica prometa, ki se odvija na območju mesta Ljubljane. Kot je razvidno iz rezultatov meritev koncentracij onesnaženosti zraka, akcija »Dan brez avtomobila«, ki je potekala 21. septembra 2004, ni imela večjega vpliva na kakovost zraka, prav gotovo pa je potrebna zaradi večje osveščenosti prebivalcev, da vsaj na en dan v letu pomislijo na onesnaženost zraka, ki ga povzroči avtomobilski promet.

Za določitev stanja onesnaženosti zraka je dva meseca meritev na enem merilnem mestu zelo kratka doba, vendar že ti rezultati kažejo na prekomerno onesnaženost. Iz rezultatov je razvidno, da so koncentracije NO_x in trdnih delcev previsoke, koncentracije benzena pa trajno presegajo mejno vrednost.

ČUHALEV, I., ALATIČ, T., PATERNOSTER, M. Meritve z mobilno imisijsko postajo na merilnem mestu Ljubljana Šiška (13.9.-15.11.2004). Referat št. 1683. Ljubljana, 2004

8. PRILOGE: CERTIFIKATI TESTNIH PLINOV

ČUHALEV, I., ALATIČ, T., PATERNOSTER, M. Meritve z mobilno imisijsko postajo na merilnem mestu Ljubljana Šiška (13.9.-15.11.2004). Referat št. 1683. Ljubljana, 2004


REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA OKOLJE IN PROSTOR
AGENCIJA REPUBLIKE SLOVENIJE ZA
OKOLJE

Vojkova 1b, 1001 Ljubljana p.p. 2608
tel.: +386(0)1 478 40 00 fax.: +386(0)1 478 40 52

Umerjevalni laboratorij – področje kakovosti zraka

CERTIFIKAT O KALIBRACIJI CALIBRATION CERTIFICATE

Št.: 207/04
N°:

Naročnik:
Issued for:

EIMV
Hajdrihova 2, 1000 Ljubljana

Instrument:
Calibrated instrument:

Jeklenka z žveplovim dioksidom v zraku

Karakteristični podatki:
Designation:

600 ppb

Proizvajalec:
Manufacturer:

Messer

Tip:
Type:

-

Serijska številka: 05.04.2004
Serial number:
Identifikacija: 7735G
Identification:

Ta certifikat vsebuje:
This certificate includes:

3 Strani
Pages

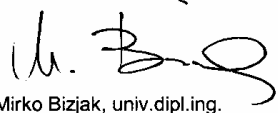
Datum izdaje: 31.05.2004
Date of issue:

Generalni direktor
Director General


dr. Silvo Žlebir, univ. dipl. ing.



Odgovorni za področje kakovosti zraka
Responsible for the field of ambient air quality


dr. Mirko Bizjak, univ. dipl. ing.

Certifikat o kalibraciji je celovit dokument, reprodukcija njegovih posameznih delov ni dovoljena.
The calibration certificate is a united whole, the reproduction of its separate parts is not allowed

Agencija Republike Slovenije za okolje
Umerjevalni laboratorij – področje kakovosti zraka

Certifikat o kalibraciji št: 207/04
Stran 2 od 3 strani

1. Kalibracijska oprema in sledljivost:
Calibration equipment and traceability:

Etaloni uporabljeni pri kalibracijah so sledljivi na mednarodne/nacionalne etalone.
Etalons involved in calibrations are traceable to international/national standards.

a) Jeklenka s certificiranim referenčnim materialom:
Gas cylinder with certified reference material:

Messer A1491, $C_{RM}=380$ ppb (AQ0032)

b) Delovni etalon:
Working etalon:

HORIBA APSA-360A (AQ0020)

2. Negotovost:
Uncertainty:

Podana razširjena merilna negotovost meritev je izražena kot standardna negotovost pomnožena s krovnim faktorjem $k = 2$, ki v primeru normalne porazdelitve ustreza stopnji zaupanja približno 95%. Standardna merilna negotovost meritev je bila določena skladno z dokumentom EA-4/02. Upoštevana je standardna negotovost etalona, negotovosti koncentracije SO_2 v ničelnem zraku in prispevek metode umerjanja.
The reported expanded uncertainty of measurement is stated as the standard uncertainty multiplied by the coverage factor $k = 2$ which for a normal distribution corresponds to a coverage probability of approximately 95%. The standard uncertainty of measurement has been determined in accordance with Publication EA-4/02. It has been evaluated from standard uncertainties of the reference material, zero air and calibration method.

3. Izvajalec in mesto izvajanja kalibracije:
A calibrating person and location of the calibration:

Umerjevanje je izvedel Matej Kapus v Umerjevalnem laboratoriju ARSO.
Calibration was performed by Matej Kapus in Calibration laboratory of ARSO.

4. Datum izvajanja kalibracije:
Date of the calibration:

26.05.2004.

5. Kalibracija
Calibration

5.1 Stanje umerjanca pred kalibracijo:
The condition of the device under calibration prior to calibration:

Umerjanec je brez vidnih poškodb.

5.2 Kalibrirane veličine in območja:
Calibration intervals and quantities:

Koncentracija SO_2 v zraku v jeklenki. Območje 0-500 ppb.
Concentration of SO_2 in air in cylinder. Range 0-500 ppb.

5.3 Vplivne veličine in območja:
Influencing quantities and intervals:

Vplivne veličine so pogoji okolja ter interferenti. Kalibracija je izvedena v umerjevalnem laboratoriju ter znotraj tehničnih specifikacij. V okviru odstopanj, predvidenih v tehničnih specifikacijah, merilnik kaže pravilno, če so pogoji okolja znotraj predvidenih specifikacij. Vpliv interferentov se ni ugotavljal.
Influencing quantities are environmental factors and interferences. Calibration was performed in calibration laboratory with environmental factors within factory specifications, so calibration applies if this factory specifications are followed. Interferents are not considered.

ČUHALEV, I., ALATIČ, T., PATERNOSTER, M. Meritve z mobilno imisijsko postajo na merilnem mestu Ljubljana Šiška (13.9.-15.11.2004). Referat št. 1683. Ljubljana, 2004

Agencija Republike Slovenije za okolje
Umerjevalni laboratorij – področje kakovosti zraka

Certifikat o kalibraciji št: 207/04
Stran 3 od 3 strani

5.4 Kalibracijski postopek:

Calibration procedure:

Umeritev koncentracije SO₂ v jeklenki smo izvedli z meritvijo z delovnim etalonom. Delovni etalon je bil predtem umerjen. Pri meritvi je zagotovljen majhen višek pretoka.

Calibration of SO₂ concentration in the cylinder was performed with measurement by working etalon. Working etalon was calibrated prior to that. During measurement a small overflow is ensured.

5.5 Rezultati kalibracije:

Results of the calibration:

c_{DE}	U^*
[ppb]	[ppb]
640	13

Legenda:

c_{DE} Vrednost koncentracije izmerjene z delovnim etalonom
Concentration value measured with working etalon

U^* Razširjena merilna negotovost delovnega etalona
Expanded measurement uncertainty of working etalon

Opomba:

Comment:

Meritev umerjanca presega merilno območje, za katero je zagotovljena sledljivost. Zato je razširjena merilna negotovost ekstrapolirana vrednost in označena s '*'.
Measurement of device under calibration exceeds measurement range with ensured traceability. For that reason expanded measurement uncertainty is an extrapolated value and marked with ''.*

ČUHALEV, I., ALATIČ, T., PATERNOSTER, M. Meritve z mobilno imisijsko postajo na merilnem mestu Ljubljana Šiška (13.9.-15.11.2004). Referat št. 1683. Ljubljana, 2004


REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA OKOLJE IN PROSTOR
AGENCIJA REPUBLIKE SLOVENIJE ZA
OKOLJE

Vojkova 1b, 1001 Ljubljana p.p. 2608
tel.: +386(0)1 478 40 00 fax.: +386(0)1 478 40 52

Umerjevalni laboratorij – področje kakovosti zraka

CERTIFIKAT O KALIBRACIJI
CALIBRATION CERTIFICATE

Št.: 208/04
N°:

Naročnik:
Issued for: EIMV
Hajdrihova 2, 1000 Ljubljana

Instrument:
Calibrated instrument: Jeklenka z ogljikovim monoksidom v N2

Karakteristični podatki:
Designation: 40 ppm

Proizvajalec:
Manufacturer: Messer

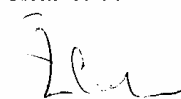
Tip:
Type: -

Serijska številka: 16.03.2004
Serial number:
Identifikacija: 81320 SL
Identification:

Ta certifikat vsebuje:
This certificate includes: 3 Strani
Pages

Datum izdaje: 31.05.2004
Date of issue:

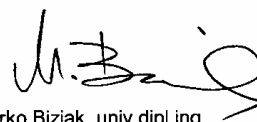
Generalni direktor
Director General



dr. Silvo Žlebir, univ. dipl. ing.



Odgovorni za področje kakovosti zraka
Responsible for the field of ambient air quality



dr. Mirko Bizjak, univ.dipl.ing.

Certifikat o kalibraciji je celovit dokument, reprodukcija njegovih posameznih delov ni dovoljena.
The calibration certificate is a united whole, the reproduction of its separate parts is not allowed

Agencija Republike Slovenije za okolje
Umerjevalni laboratorij - področje kakovosti zraka

Certifikat o kalibraciji št: 208/04
Stran 2 od 3 strani

1. Kalibracijska oprema in sledljivost:

Calibration equipment and traceability:

Etaloni uporabljeni pri kalibracijah so sledljivi na mednarodne/nacionalne etalone.
Etalons involved in calibrations are traceable to international/national standards.

a) Jeklenka s certificiranim referenčnim materialom:

Gas cylinder with certified reference material:



Messer A2530, $C_{RM}=13,68$ ppm (AQ0031)

b) Delovni etalon:

Working etalon:

HORIBA APMA-360 (AQ0019)

2. Negotovost:

Uncertainty:

Podana razširjena merilna negotovost meritev je izražena kot standardna negotovost pomnožena s krovnim faktorjem $k = 2$, ki v primeru normalne porazdelitve ustreza stopnji zaupanja približno 95%. Standardna merilna negotovost meritev je bila določena skladno z dokumentom EA-4/02. Upoštevana je standardna negotovost etalona, negotovosti koncentracije CO v ničelnem zraku in prispevek metode umerjanja.
The reported expanded uncertainty of measurement is stated as the standard uncertainty multiplied by the coverage factor $k = 2$ which for a normal distribution corresponds to a coverage probability of approximately 95%. The standard uncertainty of measurement has been determined in accordance with Publication EA-4/02. It has been evaluated from standard uncertainties of the reference material, zero air and calibration method.

3. Izvajalec in mesto izvajanja kalibracije:

A calibrating person and location of the calibration:

Umerjevanje je izvedel Matej Kapus v Umerjevalnem laboratoriju ARSO.

Calibration was performed by Matej Kapus in Calibration laboratory of ARSO.

4. Datum izvajanja kalibracije:

Date of the calibration:

26.5.2004.

5. Kalibracija

Calibration

5.1 Stanje umerjanca pred kalibracijo:

The condition of the device under calibration prior to calibration:

Umerjanec je brez vidnih poškodb.

5.2 Kalibrirane veličine in območja:

Calibration intervals and quantities:

Koncentracija CO v N₂ v jeklenki. Območje 0-20 ppm.

Concentration of CO in N₂ in cylinder. Range 0-20 ppm.

5.3 Vplivne veličine in območja:

Influencing quantities and intervals:

Vplivne veličine so pogoji okolja ter interferenti. Kalibracija je izvedena v umerjevalnem laboratoriju ter znotraj tehničnih specifikacij. V okviru odstopanj, predvidenih v tehničnih specifikacijah, merilnik kaže pravilno, če so pogoji okolja znotraj predvidenih specifikacij. Vpliv interferentov se ni ugotavljal.

Influencing quantities are environmental factors and interferences. Calibration was performed in calibration laboratory with environmental factors within factory specifications, so calibration applies if this factory specifications are followed. Interferents are not considered.

Agencija Republike Slovenije za okolje
Umerjevalni laboratorij - področje kakovosti zraka

Certifikat o kalibraciji št: 208/04
Stran 3 od 3 strani

5.4 Kalibracijski postopek:

Calibration procedure:

Umeritev koncentracije CO v jeklenki smo izvedli z meritvijo z delovnim etalonom. Delovni etalon je bil predtem umerjen. Pri meritvi je zagotovljen majhen višek pretoka.

Calibration of CO concentration in the cylinder was performed with measurement by working etalon. Working etalon was calibrated prior to that. During measurement a small overflow is ensured.

5.5 Rezultati kalibracije:

Results of the calibration:

C_{DE}	U^*
[ppm]	[ppm]
40.1	0.6

Legenda:

Legend:

C_{DE} Vrednost koncentracije izmerjene z delovnim etalonom

Concentration value measured with working etalon

U^* Razširjena merilna negotovost delovnega etalona

Expanded measurement uncertainty of working etalon

Opomba:

Comment:

Meritve umerjanca presega merilno območje, za katero je zagotovljena sledljivost. Zato je razširjena merilna negotovost ekstrapolirana vrednost in označena s '*'.

Measurement of device under calibration exceeds measurement range with ensured traceability. For that reason expanded measurement uncertainty is an extrapolated value and marked with ''.*

ČUHALEV, I., ALATIČ, T., PATERNOSTER, M. Meritve z mobilno imisijsko postajo na merilnem mestu Ljubljana Šiška (13.9.-15.11.2004). Referat št. 1683. Ljubljana, 2004


REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA OKOLJE IN PROSTOR
AGENCIJA REPUBLIKE SLOVENIJE ZA
OKOLJE
Vojkova 1b, 1001 Ljubljana p.p. 2608
tel.: +386(0)1 478 40 00 fax.: +386(0)1 478 40 52

Umerjevalni laboratorij – področje kakovosti zraka

CERTIFIKAT O KALIBRACIJI CALIBRATION CERTIFICATE

Št.: 209/04
Nº:

Naročnik:
Issued for: EIMV
Hajdrihova 2, 1000 Ljubljana

Instrument:
Calibrated instrument: Jeklenka z dušikovim monoksidom v N2

Karakteristični podatki:
Designation: 276 ppb

Proizvajalec:
Manufacturer: Messer

Tip:
Type: -

Serijska številka: 20.04.2004
Serial number:
Identifikacija: 0575H
Identification:

Ta certifikat vsebuje:
This certificate includes: 3 Strani
Pages

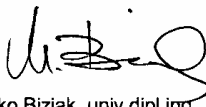
Datum izdaje: 31.05.2004
Date of issue:

Generalni direktor
Director General


dr. Silvo Žlebir, univ. dipl. ing.



Odgovorni za področje kakovosti zraka
Responsible for the field of ambient air quality


dr. Mirko Bizjak, univ.dipl.ing.

Certifikat o kalibraciji je celovit dokument, reprodukcija njegovih posameznih delov ni dovoljena.
The calibration certificate is a united whole, the reproduction of its separate parts is not allowed

Agencija Republike Slovenije za okolje
Umerjevalni laboratorij - področje kakovosti zraka

Certifikat o kalibraciji št: 209/04
Stran 2 od 3 strani

1. Kalibracijska oprema in sledljivost:

Calibration equipment and traceability:

Etaloni uporabljeni pri kalibracijah so sledljivi na mednarodne/nacionalne etalone.
Etalons involved in calibrations are traceable to international/national standards.

a) Jeklenka s certificiranim referenčnim materialom:

Gas cylinder with certified reference material:

Messer 8172H, $C_{RM}=427$ ppb (AQ0033)

b) Delovni etalon:

Working etalon:

HORIBA APNA-360CE (AQ0021)

2. Negotovost:

Uncertainty:

Podana razširjena merilna negotovost meritev je izražena kot standardna negotovost pomnožena s krovnim faktorjem $k = 2$, ki v primeru normalne porazdelitve ustreza stopnji zaupanja približno 95%. Standardna merilna negotovost meritev je bila določena skladno z dokumentom EA-4/02. Upoštevana je standardna negotovost etalona, negotovosti koncentracije NO v ničelnem zraku in prispevek metode umerjanja.

The reported expanded uncertainty of measurement is stated as the standard uncertainty multiplied by the coverage factor $k = 2$ which for a normal distribution corresponds to a coverage probability of approximately 95%. The standard uncertainty of measurement has been determined in accordance with Publication EA-4/02. It has been evaluated from standard uncertainties of the reference material, zero air and calibration method.

3. Izvajalec in mesto izvajanja kalibracije:

A calibrating person and location of the calibration:

Umerjevanje je izvedel Matej Kapus v Umerjevalnem laboratoriju ARSO.
Calibration was performed by Matej Kapus in Calibration laboratory of ARSO.

4. Datum izvajanja kalibracije:

Date of the calibration:

26.5.2004.

5. Kalibracija

Calibration

5.1 Stanje umerjanca pred kalibracijo:

The condition of the device under calibration prior to calibration:

Umerjanec je brez vidnih poškodb.

5.2 Kalibrirane veličine in območja:

Calibration intervals and quantities:

Koncentracija NO v N₂ v jeklenki. Območje 0-500 ppb.
Concentration of NO in N₂ in cylinder. Range 0-500 ppb.

5.3 Vplivne veličine in območja:

Influencing quantities and intervals:

Vplivne veličine so pogoji okolja ter interferenti. Kalibracija je izvedena v umerjevalnem laboratoriju ter znotraj tehničnih specifikacij. V okviru odstopanj, predvidenih v tehničnih specifikacijah, merilnik kaže pravilno, če so pogoji okolja znotraj predvidenih specifikacij. Vpliv interferentov se ni ugotavljal.

Influencing quantities are environmental factors and interferences. Calibration was performed in calibration laboratory with environmental factors within factory specifications, so calibration applies if this factory specifications are followed. Interferents are not considered.

Agencija Republike Slovenije za okolje
Umerjevalni laboratorij - področje kakovosti zraka

Certifikat o kalibraciji št: 209/04
Stran 3 od 3 strani

5.4 Kalibracijski postopek:

Calibration procedure:

Umeritev koncentracije NO v jeklenki smo izvedli z meritvijo z delovnim etalonom. Delovni etalon je bil predtem umerjen. Pri meritvi je zagotovljen majhen višek pretoka.

Calibration of NO concentration in the cylinder was performed with measurement by working etalon. Working etalon was calibrated prior to that. During measurement a small overflow is ensured.

5.5 Rezultati kalibracije:

Results of the calibration:

c_{DE}	U
[ppb]	[ppb]
290	17

Legenda:

c_{DE} Vrednost koncentracije izmerjene z delovnim etalonom

Concentration value measured with working etalon

U Razširjena merilna negotovost delovnega etalona

Expanded measurement uncertainty of working etalon

ČUHALEV, I., ALATIČ, T., PATERNOSTER, M. Meritve z mobilno imisijsko postajo na merilnem mestu Ljubljana Šiška (13.9.-15.11.2004). Referat št. 1683. Ljubljana, 2004


REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA OKOLJE IN PROSTOR
AGENCIJA REPUBLIKE SLOVENIJE ZA
OKOLJE
Vojkova 1b, 1001 Ljubljana p.p. 2608
tel.: +386(0)1 478 40 00 fax.: +386(0)1 478 40 52

Umerjevalni laboratorij – področje kakovosti zraka

CERTIFIKAT O KALIBRACIJI CALIBRATION CERTIFICATE

Št.: 210/04
N°:

Naročnik:
Issued for: EIMV
Hajdrihova 2, 1000 Ljubljana

Instrument:
Calibrated instrument: Analizator O3

Karakteristični podatki:
Designation: 0-500 ppb

Proizvajalec:
Manufacturer: Monitor Labs

Tip:
Type: ML 9812

Serijska številka: 1341
Serial number:
Identifikacija: -
Identification:

Ta certifikat vsebuje:
This certificate includes: 3 Strani
Pages

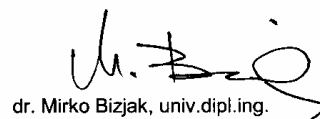
Datum izdaje: 31.05.2004
Date of issue:

Generalni direktor
Director General


dr. Silvo Žlebir, univ. dipl. ing.



Odgovorni za področje kakovosti zraka
Responsible for the field of ambient air quality


dr. Mirko Bizjak, univ. dipl. ing.

Certifikat o kalibraciji je celovit dokument, reprodukcija njegovih posameznih delov ni dovoljena.
The calibration certificate is a united whole, the reproduction of its separate parts is not allowed

Agencija Republike Slovenije za okolje
Umerjevalni laboratorij – področje kakovosti zraka

Certifikat o kalibraciji št: 210/04
Stran 2 od 3 strani

1. Kalibracijska oprema in sledljivost:
Calibration equipment and traceability:

Etaloni uporabljeni pri kalibracijah so sledljivi na mednarodne/nacionalne etalone.
Etalons involved in calibrations are traceable to international/national standards.

a) Certificiran referenčni etalon:
Certified reference etalon:

TEI 49C PS, certificirano območje od 0 do 500 ppb (AQ0016)

2. Negotovost:
Uncertainty:

Podana razširjena merilna negotovost meritev je izražena kot standardna negotovost pomnožena s krovnim faktorjem $k = 2$, ki v primeru normalne porazdelitve ustreza stopnji zaupanja približno 95%. Standardna merilna negotovost meritev je bila določena skladno z dokumentom EA-4/02. Upoštevana je standardna negotovost etalona, negotovosti koncentracije O_3 v ničelnem zraku in prispevek metode umerjanja.
The reported expanded uncertainty of measurement is stated as the standard uncertainty multiplied by the coverage factor $k = 2$ which for a normal distribution corresponds to a coverage probability of approximately 95%. The standard uncertainty of measurement has been determined in accordance with Publication EA-4/02. It has been evaluated from standard uncertainties of the reference material, zero air and calibration method.

3. Izvajalec in mesto izvajanja kalibracije:
A calibrating person and location of the calibration:

Umerjevanje je izvedel Matej Kapus v Umerjevalnem laboratoriju ARSO.
Calibration was performed by Matej Kapus in Calibration laboratory of ARSO.

4. Datum izvajanja kalibracije:
Date of the calibration:

25.05.2004.

5. Kalibracija
Calibration

5.1 Stanje umerjanca pred kalibracijo:
The condition of the device under calibration prior to calibration:

Umerjanec je brez vidnih poškodb.

5.2 Kalibrirane veličine in območja:
Calibration intervals and quantities:

Koncentracija O_3 v zraku. Območje 0-500 ppb.
Concentration of O_3 in air. Range 0-500 ppb.

5.3 Vplivne veličine in območja:
Influencing quantities and intervals:

Vplivne veličine so pogoji okolja ter interferenti. Kalibracija je izvedena v umerjevalnem laboratoriju ter znotraj tehničnih specifikacij. V okviru odstopanj, predvidenih v tehničnih specifikacijah, merilnik kaže pravilno, če so pogoji okolja znotraj predvidenih specifikacij. Vpliv interferentov se ni ugotavljal.
Influencing quantities are environmental factors and interferences. Calibration was performed in calibration laboratory with environmental factors within factory specifications, so calibration applies if this factory specifications are followed. Interferents are not considered.

Agencija Republike Slovenije za okolje
Umerjevalni laboratorij – področje kakovosti zraka

Certifikat o kalibraciji št: 210/04
Stran 3 od 3 strani

5.4 Kalibracijski postopek:

Calibration procedure:

Umeritev analizatorja O₃ smo izvedli z večtočkovno primerjalno meritvijo s certificiranim referenčnim generatorjem O₃.

Calibration of O₃ analyser was carried out by multipoint comparison measurement with certified reference O₃ generator.

5.5 Rezultati kalibracije:

Results of the calibration:

C _{CRE}	C _{ML 9821}	U _{CRE}
[ppb]	[ppb]	[ppb]
0	3	2.1
100	100	2.2
201	204	4.3
301	301	6.4
401	404	8.5
501	504	10.7
500	504	10.7
400	404	8.5
299	304	6.4
200	205	4.3
100	102	2.2
0	2	2.1
0	2	2.1
100	99	2.2
200	203	4.3
300	301	6.4
400	401	8.5
500	503	10.7

Legenda:

C_{CRE} Vrednost koncentracije izmerjene s certificiranim referenčnim etalonom.
Concentration value measured with certified reference etalon.

C_{ML 9821} Vrednost koncentracije izmerjene z umerjancem.
Concentration value measured with device under calibration.

U_{CRE} Razširjena merilna negotovost certificiranega referenčnega etalona.
Expanded measurement uncertainty of certified reference etalon.

ČUHALEV, I., ALATIČ, T., PATERNOSTER, M. Meritve z mobilno imisijsko postajo na merilnem mestu Ljubljana Šiška (13.9.-15.11.2004). Referat št. 1683. Ljubljana, 2004



ÖSTERREICH
MESSER SLOVENIJA
POSTFACH

Bestellnr.: MESSER SLOVENIJA

VERKAUFSBÜRO: A.erf. Gumpkirchen

PROD-NR.: 5393

Auftrags-Nr.: 27052201-10
Mat-Nr/Vol: KON1G/ 10 L Miet
RLZ: EX25/DE
Herstelldatum: 01.07.2004

Analysenzertifikat

Seite 1 / 1

Bestandteile	Sollwerte	Istwerte	Meßunsicherheit +/- % rel.	
BENZOL	0,03	0,028	MG/M3	10
TOLUOL	0,03	0,028	MG/M3	10
P-XYLOL	0,03	0,027	MG/M3	10
ETHYLBENZOL	0,03	0,029	MG/M3	10
O-XYLOL	0,03	0,02	MG/M3	10
STICKSTOFF 5.0			Rest	

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

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

Flaschen-Nr. :
105C

Flaschenvolumen :
10 L Miet

Fülldruck bei 15 Grd. C :
ca. 150 bar

Lagertemperatur :
5 bis 30 Grd. C

Min. Verwendungsdruck :
10 bar

Stabilität :
6 Monate

Herstelldatum:
01.07.2004

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