



ELEKTROINŠTITUT MILAN VIDMAR

Inštitut za elektrogospodarstvo in elektroindustrijo

Letna analiza delovanja AMS kakovosti zunanjega zraka

LETO 2009

EKO 4320



ELEKTROINŠTITUT MIŁAN VIDMAR

Inštitut za elektrogospodarstvo in elektroindustrijo

Oddelek za okolje

Št. poročila: EKO 4320

Letna analiza delovanja AMS kakovosti zunanjega zraka

LETO 2009

Ljubljana, FEBRUAR 2010

Direktor:

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

Meritve so bile opravljene v sistemu monitoringa kakovosti zunanjega zraka TE-TOL, d.o.o., JPE LJUBLJANA. Obdelava podatkov, QA/QC postopki in poročilo so bili izdelani na Elektroinštitutu Milan Vidmar v Ljubljani.

© Elektroinštitut Milan Vidmar 2010

Vse pravice pridržane. Nobenega dela dokumenta se brez poprejšnjega pisnega dovoljenja avtorja ne sme ponatisniti, razmnoževati, shranjevati v sistemu za shranjevanje podatkov ali prenašati v kakršnikoli obliki ali s kakršnimikoli sredstvi. Objavljanje rezultatov dovoljeno le z navedbo vira.

PODATKI O POROČILU:

Naročnik: TE-TOL, d.o.o
Ljubljana, Toplarniška 19

Št. pogodbe: N-64/09

Odgovorna oseba naročnika: Irena DEBELJAK, univ. dipl. inž. kem. inž.

Št. DN: 213/09

Št. poročila: EKO 4320

Naslov poročila: Letna analiza delovanja AMS kakovosti zunanjega zraka

Izvajalec: ELEKTROINŠTITUT MILAN VIDMAR
Inštitut za elektrogospodarstvo in elektroindustrijo,
Ljubljana, Hajdrihova 2

Odgovorni nosilec naloge: Roman Kocuvan, univ. dipl. inž. el.

Poročilo izdelal-i: Roman KOCUVAN, univ. dipl. inž. el.
Tine GORJUP, rač. teh.
Branka HOFER, rač. teh.

Datum izdelave: FEBRUAR 2010

Seznam prejemnikov poročila: 1x TE-TOL, d.o.o.(Irena Debeljak)
1x TE-TOL, d.o.o.(Meta Vedenik Novak)
1x Zavod za varstvo okolja Ljubljana (Alenka Loose)
1xCD Agencija RS za okolje (Andrej Šegula)
1xCD Agencija RS za okolje (Jurij Fašing)
2x Elektroinštitut Milan Vidmar - arhiv

Vodja oddelka:

mag. Rudi VONČINA, univ. dipl. inž. el.



IZVLEČEK:

V poročilu so podani rezultati meritev monitoringa kakovosti zunanjega zraka TE-TOL. Meritve se nanašajo na leto 2009. Vključeni so rezultati meritev kakovosti zunanjega zraka, ki jih pod nadzorom EIMV izvaja TE-TOL: koncentracije SO_2 , NO_2 , NO_x , O_3 , delcev PM_{10} in meteorološke meritve.

V merjenem obdobju se rezultati meritev SO_2 na lokaciji (VNAJNARJE 94%) obravnavajo kot uradni rezultati meritev. Zakonsko predpisana meja za uradne rezultate je 75%. Urna mejna vrednost v merjenem obdobju ni bila presežena. Dnevna mejna vrednost v merjenem obdobju ni bila presežena.

V merjenem obdobju se rezultati meritev NO_2 na lokaciji (VNAJNARJE 94%) obravnavajo kot uradni rezultati meritev. Zakonsko predpisana meja za uradne rezultate je 75%. Urna mejna vrednost v merjenem obdobju ni bila presežena.

V merjenem obdobju se rezultati meritev NO_x na lokaciji (VNAJNARJE 94%) obravnavajo kot uradni rezultati meritev. Zakonsko predpisana meja za uradne rezultate je 75%.

V merjenem obdobju se rezultati meritev delci PM_{10} na lokaciji (VNAJNARJE 74%) obravnavajo kot informativni rezultati meritev. Zakonsko predpisana meja za uradne rezultate je 75%. Dnevna mejna vrednost je bila v merjenem obdobju presežena 4 krat.

V merjenem obdobju se rezultati meritev O_3 na lokaciji (VNAJNARJE 95%) obravnavajo kot uradni rezultati meritev. Zakonsko predpisana meja za uradne rezultate je 75%. Opozorilna vrednost v merjenem obdobju ni bila presežena. Alarmna vrednost v merjenem obdobju ni bila presežena. Ciljna vrednost za varovanje zdravja ljudi je bila v merjenem obdobju presežena 62 krat.



KAZALO

1	UVOD	9
1.1	Kakovost zunanjega zraka	
1.2	Meteorologija	
2	REZULTATI MERITEV	15
2.1	Meritve kakovosti zraka	
2.1.1	SO ₂ - VNAJNARJE	17
2.1.2	NO ₂ - VNAJNARJE	20
2.1.3	NO _x - VNAJNARJE	23
2.1.4	O ₃ - VNAJNARJE	26
2.1.5	delci PM ₁₀ - VNAJNARJE	29
2.2	Meteorološke meritve	
2.2.1	Temperatura zraka - VNAJNARJE	32
2.2.2	Hitrost vetra - VNAJNARJE	35

1. UVOD

S sprejetjem Zakona o varstvu okolja (ZVO-1, Ur.l. RS, št. 41/2004 s spremembami) v letu 2004 je bil vzpostavljen pravni red za spodbujanje in usmerjanje takšnega družbenega razvoja, ki omogoča dolgoročne pogoje za človekovo zdravje, počutje in kakovost njegovega življenja ter ohranjanje biotske raznovrstnosti. Med cilji tega zakona sta tudi preprečitev in zmanjšanje obremenjevanja okolja in ohranjanje ter izboljševanje kakovosti okolja. Za doseganje teh ciljev zakon predpisuje monitoring stanja okolja, kar obsega tudi monitoring kakovosti zunanjega zraka.

1.1 KAKOVOST ZUNANJEGA ZRAKA

1.1.1 ZAKONSKE OSNOVE

Monitoring kakovosti zunanjega zraka zagotavlja država, dolžni pa so ga izvajati tudi povzročitelji obremenitve zunanjega zraka, ki morajo pri opravljanju svoje dejavnosti v sklopu obratovalnega monitoringa, zagotavljati tudi monitoring stanja okolja, oziroma monitoring kakovosti zunanjega zraka. Onesnaževanje zunanjega zraka je neposredno ali posredno vnašanje snovi ali energije v zrak in je posledica človekove dejavnosti, ki lahko škoduje okolju, človekovemu zdravju ali pa na kakšen način posega v lastninsko pravico. Monitoring kakovosti zunanjega zraka zaradi tovrstnega vnašanja obsega spremljanje in nadzorovanje stanja onesnaženosti zraka s sistematičnimi meritvami ali drugimi metodami in z njimi povezanimi postopki. Način spremljanja in nadzorovanja je predpisan v podzakonskih aktih – uredbah in pravilniku: Uredbi o ukrepih za izboljšanje kakovosti zunanjega zraka (Ur. l. RS št. 52/02), Uredbi o žveplovm dioksidu, dušikovih oksidih, delcih in svinču v zunanjem zraku (Ur.l, RS, št. 52/02 s spremembami), Uredbi o benzenu in ogljikovem monoksidu v zunanjem zraku (Ur.l. RS, št. 52/02), Uredbi o ozonu v zunanjem zraku (Ur.l.RS, št. 8/03), Uredbi o arzeniu, kadmiju, živem srebru, niklju in policikličnih aromatskih ogljikovodikih v zunanjem zraku (Ur.l. RS 56/06) in Pravilniku o monitoringu kakovosti zunanjega zraka (Ur.l. RS, št. 36/07 s spremembami). Ti predpisi so bili sprejeti na podlagi Zakona o varstvu okolja (ZVO, Ur. l. RS, št. 32/93; ZVO-1, Ur.l. RS, št. 41/2004 s spremembami). V letu 2007 je bila sprejeta tudi Uredba o emisiji snovi v zrak iz nepremičnih virov onesnaževanja (Ur.l. RS 31/07 s spremembami), ki povzročiteljem obremenitve zunanjega zraka med drugim predpisuje zahteve v zvezi z ocenjevanjem kakovosti zraka na območju vrednotenja obremenitve zunanjega zraka.

Z vstopom Slovenije v Evropsko unijo pa so postale obvezujoče tudi Direktive Evropske unije s področja kakovosti zunanjega zraka, ki jih Slovenija privzema v svojo zakonodajo: Direktiva Sveta 1996/62/ES o presoji in upravljanju kakovosti zunanjega zraka, Direktiva Sveta 2002/3/ES o ozonu v zunanjem zraku, Direktiva Sveta 1999/30/ES o mejnih vrednostih žveplovega dioksida, dušikovega dioksida in dušikovih oksidov, trdnih delcev in svinča v zunanjem zraku in Direktiva Sveta 2000/69/ES o mejnih vrednostih benzena in ogljikovega monoksida v zunanjem zraku in Direktiva 2004/107/ES o arzeniu, kadmiju, živem srebru, niklju in policikličnih aromatskih ogljikovodikih v zunanjem zraku ter najnovejša Direktiva 2008/50/ES Evropskega parlamenta in sveta o kakovosti zunanjega zraka in čistejšem zraku za Evropo (Ur.l.EU, L1/52/11, 2008), ki bo 11. junija 2010 razveljavila predhodno navedene direktive. Direktiva 2004/107/ES o arzeniu, kadmiju, živem srebru, niklju in policikličnih aromatskih ogljikovodikih v zunanjem zraku ostaja po tem datumu še v veljavi.

1.1.2 MERILNA MREŽA, LOKACIJE MERILNIH MEST IN OPREMA

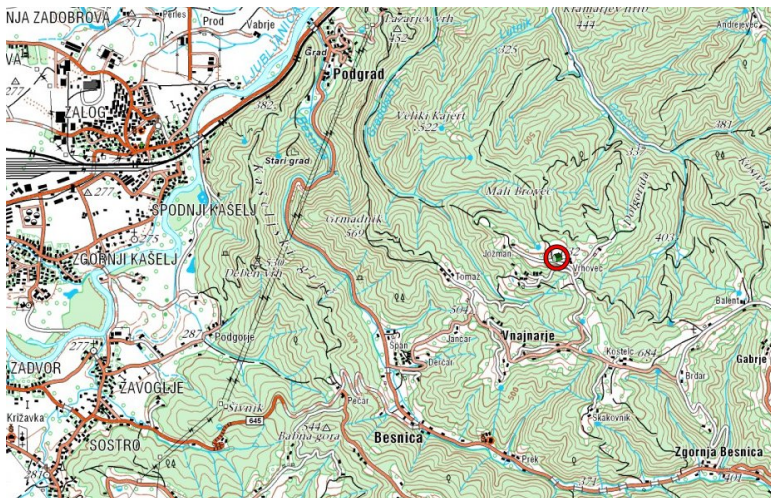
Monitoring kakovosti zunanjega zraka se v okolici TE-TOL d.o.o., izvaja od začetka devetdesetih let prejšnjega stoletja. Sedanji monitoring poteka na dveh stalnih merilnih mestih. Meritve kakovosti zraka se izvajajo z merilnim sistemom monitoringa kakovosti zunanjega zraka na lokaciji Vnajnarje. Z njim upravlja osebje Elektroinštituta Milan Vidmar, Hajdrihova 2, Ljubljana. Postopke za izvajanje meritev in QA/QC postopke prav tako predpisuje Elektroinštitut Milan, ki izdeluje tudi končno obdelavo rezultatov meritev in potrdi njihovo veljavnost.

Koordinate merilne postaje v monitoringu kakovosti zunanjega zraka:

Merilna postaja	Nadmorska višina	GKKY	GKKX
AMP Vnajnarje	630 m	474584	100891

Klasifikacija merilnega mesta v monitoringu kakovosti zunanjega zraka:

Merilno mesto	Tip merilnega mesta	Geografski opis	Tip območja	Značilnosti območja
AMP Vnajnarje	B - ozadje	32 - razgibano	R - podeželsko	N - naravno, A - kmetijsko



Slika: Lokacija merilne postaje kakovosti zraka. Vir: Geopedia (www.geopedia.si)

V monitoringu kakovosti zunanjega zraka je uporabljena merilna oprema, ki je skladna z referenčnimi merilnimi metodami. Meritve kakovosti zraka se opravljajo po naslednjih standardnih preskusnih metodah:

- SIST EN 14212:2005: Standardna metoda za določanje koncentracije žveplovega dioksida z ultravijolično fluorescenco.
- SIST EN 14211:2005: Standardna metoda za določanje koncentracije dušikovega dioksida in dušikovega oksida s kemiluminiscenco,
- SIST EN 14625:2005: Standardna metoda za določanje koncentracije ozona z ultravijolično fotometrijo.
- SIST EN 12341:2000: Določevanje frakcije PM₁₀ lebečih trdnih delcev, Referenčna metoda in terenski preskusni postopek za potrditev ustreznosti merilnih metod.

1.1.3 NABOR MERITEV, SKLADNOST MERILNE TEHNIKE IN KAKOVOST MERITEV

Nabor merjenih parametrov kakovosti zunanjega zraka v avtomatski merilni postaji:

Naziv postaje	SO ₂	NO _x	NO ₂	O ₃	PM ₁₀
AMP Vnajnarje	o	o	o	o	o

Rezultati meritev so obdelani po kriterijih dokumenta: Analiza skladnosti delovanja TE-TOL, d.o.o., leto 2009. Ustreznost meritev kakovosti zunanjega zraka se potrjuje s sprotnim nadzorom stanja merilne opreme in uporabnostjo merilnih rezultatov. Zagotavljanje kakovosti rezultatov je skladno s prilogo Pravilnika o monitoringu kakovosti zunanjega zraka (Ur.l. RS, št. 36/07 s spremembami) in Programom monitoringa kakovosti zunanjega zraka TE-TOL, d.o.o. za leto 2009.

1.1.4 MEJNE VREDNOSTI MERJENIH PARAMETROV

V skladu z Zakonom o varstvu okolja (Uradni list RS, št. 41/04, 39/06, 70/08) sta na območju Republike Slovenije v veljavi Uredba o žveplovem dioksidu, dušikovih oksidih, delcih in svincu v zunanjem zraku (Uradni list RS, št. 52/02, 18/03, 41/04, 121/06) in Uredba o ozonu v zunanjem zraku (Uradni list RS št. 8/03, 41/04), ki določata normative za vrednotenje stanja onesnaženosti zraka spodnjih plasti zunanje atmosfere.

Legenda uporabljenih kratic zakonsko predpisanih koncentracij v poročilu:

kratica	pomen
MVU	urna mejna vrednost
MVD	dnevna mejna vrednost
AV	alarmna vrednost
OV	opozorilna vrednost
VZL	ciljna vrednost za varovanje zdravja ljudi
AOT	parameter izražen v ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).h, izračunan za določeno obdobje kot vsota razlik med urnimi koncentracijami, ki presegajo $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ in so izmerjene med 8. in 20. uro ter vrednostjo $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ urnih koncentracij

Mejne vrednosti za žveplov dioksid:

časovni interval merjenja	mejne vrednosti ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	sprejemljivo preseganje	alarmna vrednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	rok za doseganje mejne vrednosti
1 ura	350 (lahko presežena največ 24-krat v koledarskem letu)	ni sprejemljivega preseganja	-	1.1.2005
3-urni interval	-		500	
24 ur	125 (lahko presežena največ 3-krat v koledarskem letu)	ni sprejemljivega preseganja	-	1.1.2005
zimski čas od 1. oktobra do 31. marca	20	ni sprejemljivega preseganja	-	dan uveljavitve uredbe
1 leto	20	ni sprejemljivega preseganja	-	dan uveljavitve uredbe

Mejne vrednosti za dušikov dioksid in dušikove okside:

časovni interval merjenja	mejne vrednosti ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	sprejemljivo preseganje	alarmna vrednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	rok za doseganje mejne vrednosti
1 ura	200 (velja za NO_2) (lahko presežena največ 18x v koledarskem letu)	ni sprejemljivega preseganja	-	1.1.2005
3-urni interval	-		400 (velja za NO_2)	
1 leto	40 (velja za NO_2)	45% od 1.1.2002, se zmanjšuje za 5% letno, do 1.1.2010 ni sprejemljivega preseganja	-	1.1.2010
zimski čas od 1. oktobra do 31. marca	30 (velja za NO_x)	ni sprejemljivega preseganja	-	dan uveljavitve uredbe
1 leto	30 (velja za NO_x)	ni sprejemljivega preseganja	-	dan uveljavitve uredbe

Mejne vrednosti za ozon:

časovni interval merjenja	opozorilna vrednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	alarmna vrednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
1 ura	180	240

	parameter	ciljna vrednost za leto 2010
ciljna vrednost za varovanje zdravja ljudi	največja dnevna 8-urna srednja vrednost	120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ne sme biti preseženih več kot v 25 dneh v koledarskem letu, izračunano kot povprečje v obdobju treh let
ciljna vrednost za varstvo rastlin	AOT40 izračunan iz 1-urnih vrednosti v obdobju od maja do jilija	18.000 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).h kot povprečje v obdobju petih let

	parameter	ciljna vrednost za leto 2010
dolgoročno naravnana vrednost za varovanje zdravja ljudi	največja dnevna 8-urna srednja vrednost v koledarskem letu	120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
dolgoročno naravnana vrednost za varstvo rastlin	AOT40 izračunan iz 1-urnih vrednosti v obdobju od maja do jilija	6.000 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).h

Mejne vrednosti za delce PM_{10} :

časovni interval merjenja	mejne vrednosti ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	sprejemljivo preseganje	rok za doseganje mejne vrednosti
24 ur	50 (lahko presežena največ 35-krat v koledarskem letu)	ni sprejemljivega preseganja	1.1.2005
1 leto	40		1.1.2005
Dolgoročno naravnane vrednosti			
24 ur	50 (lahko presežena največ 18-krat v koledarskem letu)	ni sprejemljivega preseganja	1.1.2010
1 leto	20	50% od 1.1.2005, se zmanjša za 10% od 1.1.2010 naprej ni sprejemljivega preseganja	1.1.2005

1.2 METEOROLOGIJA

1.2.1 ZAKONSKE OSNOVE

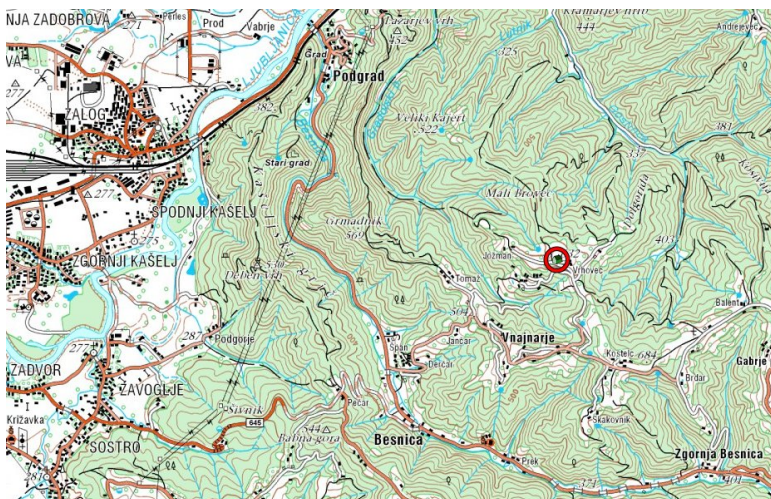
V letu 2006 je bil sprejet Zakon o meteorološki dejavnosti (ZMetD) (Ur.l. RS, št. 49/06), ki ureja opravljanje meteorološke dejavnosti, državno mrežo meteoroloških postaj, pogoje za registracijo meteorološke postaje, uporabo meteoroloških podatkov in druge, z meteorološko dejavnostjo povezane zadeve. Zakon obravnava tudi opravljanje meteorološke dejavnosti na avtomatskih meteoroloških postajah, na katerih elektronske naprave samodejno merijo, shranjujejo in pošiljajo podatke meteorološkega opazovanja v zbirke podatkov, kakršne so tudi v sistemu monitoringa kakovosti zunanega zraka TE-TOL d.o.o..

1.2.2 MERILNA MREŽA, LOKACIJE MERILNIH MEST IN OPREMA

Meteorološke meritve se v okolici TE-TOL d.o.o. izvajajo skupaj z meritvami kakovosti zraka od začetka devetdesetih let prejšnjega stoletja. Sedanje meritve potekajo na istih stalnih merilnih mestih, kot meritve v monitoringu kakovosti zunanega zraka. Meritve se izvajajo z merilnim sistemom na lokaciji Vnajnarje. Z njim upravlja osebje Elektroinštituta Milan Vidmar, Hajdrihova 2, Ljubljana. Postopke za izvajanje meritev in QA/QC postopke prav tako predpisuje Elektroinštitut Milan, ki izdeluje tudi končno obdelavo rezultatov meritev in potrdi njihovo veljavnost.

Koordinate meteorološke merilne postaje:

Merilna postaja	Nadmorska višina	GKKY	GKKX
AMP Vnajnarje	630 m	474584	100891



Slika: Lokacija AMP Vnajnarje. Vir: Geopedia (www.geopedia.si)

Meritve meteoroloških parametrov se izvajajo po naslednjih merilnih principih:

- Merjenje smeri in hitrosti vetra je izvedeno z digitalnim rotacijskim, optoelektronskim merilnikom. Pri hitrostnem delu je uporabljen trokraki robinzonov križ in stroboskopska ploščica, ki hitrost vrtenja križa pretvori v električni signal z ustrežno frekvenco. Za ugotavljanje smeri vetra je uporabljeno rotirajoče smerno krilo in optoelektronski elementi, ki služijo za določanje smeri. Izhodni signal je digitalno kodiran v Grayevi kodi.
- Merjenje temperature zraka je izvedeno z aspiriranim dajalnikom temperature s termolinearnim termistorskim vezjem.
- Merjenje relativne vlažnosti zraka je izvedeno s kapacitivnim dajalnikom, ki s pomočjo elektronskega vezja linearizira in ojača spremembe vlage v zraku ter jih pretvori v ustrezen analogen električni izhodni signal.

1.2.3 NABOR MERITEV, SKLADNOST MERILNE TEHNIKE IN KAKOVOST MERITEV

Nabor merjenih parametrov meteoroloških meritev v avtomatski merilni postaji:

Naziv postaje	Temperatura zraka	Smer in hitrost vetra	Relativna vlaga	Količina padavin	Sončno sevanje
AMP Vnajarje	o	o	o		

Rezultati meritev so obdelani po kriterijih dokumenta: Analiza skladnosti delovanja TE-TOL, d.o.o., leto 2009. Ustreznost meritev kakovosti zunanjega zraka se potrjuje s sprotnim nadzorom stanja merilne opreme in uporabnostjo merilnih rezultatov. Zagotavljanje kakovosti rezultatov je skladno s prilogo Pravilnika o monitoringu kakovosti zunanjega zraka (Ur.l. RS, št. 36/07 s spremembami) in Programom monitoringa kakovosti zunanjega zraka TE-TOL, d.o.o., za leto 2009.

2. REZULTATI MERITEV

2.1 MERITVE KAKOVOSTI ZRAKA

ŠTEVILO TERMINOV S PRESEŽENIMI KONCENTRACIJAMI

Legenda kratic:

MVU: urna mejna vrednost OV: opozorilna vrednost VZL: ciljna vrednost za varovanje zdravja ljudi

MVD: dnevna mejna vrednost AV: alarmna vrednost

* Mejna koncentracija SO₂ za varstvo ekosistemov je 20 µg/m³.

** Mejna koncentracija NO_x za varstvo ekosistemov je 30 µg/m³.

Pregled preseženih vrednosti: SO₂ za obdobje januar - leto 2009

	nad MVU	AV	nad MVD	podatkov
postaja	urne v.	3 urne v.	dnevne v.	%
VNAJNARJE	0	0	0	94

Pregled preseženih vrednosti: NO₂ za obdobje januar - leto 2009

	nad MVU	AV	nad MVD	podatkov
postaja	urne v.	3 urne v.	dnevne v.	%
VNAJNARJE	0	0	-	94

Pregled preseženih vrednosti: NO_x za obdobje januar - leto 2009

	nad MVU	AV	nad MVD	podatkov
postaja	urne v.	3 urne v.	dnevne v.	%
VNAJNARJE	-	-	-	94

Pregled preseženih vrednosti: O₃ za obdobje januar - leto 2009

	nad OV	AV	nad VZL	podatkov
postaja	urne v.	urne v.	8 urne v.	%
VNAJNARJE	0	0	62	95

Pregled preseženih vrednosti: delci PM₁₀ za obdobje januar - leto 2009

	nad MVU	AV	nad MVD	podatkov
postaja	urne v.	3 urne v.	dnevne v.	%
VNAJNARJE	-	-	4	74

Pregled srednjih koncentracij: SO₂ (µg/m³) za obdobje leto 2009 in pretekla leta

postaja	2004	2005	2006	2007	2008	2009
VNAJNARJE	9	8	5	4	3	1

Pregled srednjih koncentracij: NO₂ (µg/m³) za obdobje leto 2009 in pretekla leta

postaja	2004	2005	2006	2007	2008	2009
VNAJNARJE	5	4	5	4	4	5

Pregled srednjih koncentracij: NO_x (µg/m³) za obdobje leto 2009 in pretekla leta

postaja	2004	2005	2006	2007	2008	2009
VNAJNARJE	5	5	5	4	5	6

Pregled srednjih koncentracij: O₃ (µg/m³) za obdobje leto 2009 in pretekla leta

postaja	2004	2005	2006	2007	2008	2009
VNAJNARJE	67	68	76	70	60	74

Pregled srednjih koncentracij: delci PM₁₀ (µg/m³) za obdobje leto 2009 in pretekla leta

postaja	2004	2005	2006	2007	2008	2009
VNAJNARJE	20	19	26	22	23	23

* za leta 1998 do 2004 so v tabeli prikazane vrednosti SLD

Pregled srednjih koncentracij SO₂ (µg/m³) za obdobje 01.10.2007 - 01.03.2008

postaja	*
VNAJNARJE	5

Pregled srednjih koncentracij NO_x (µg/m³) za obdobje 01.10.2007 - 01.03.2008

postaja	**
VNAJNARJE	8

2.1.1 Pregled koncentracij v zraku: SO₂ - VNAJNARJE

Termoenergetski objekt: TE-TOL, d.o.o., JPE LJUBLJANA
Lokacija meritev: VNAJNARJE
Obdobje meritev: 01.01.2009 do 01.01.2010

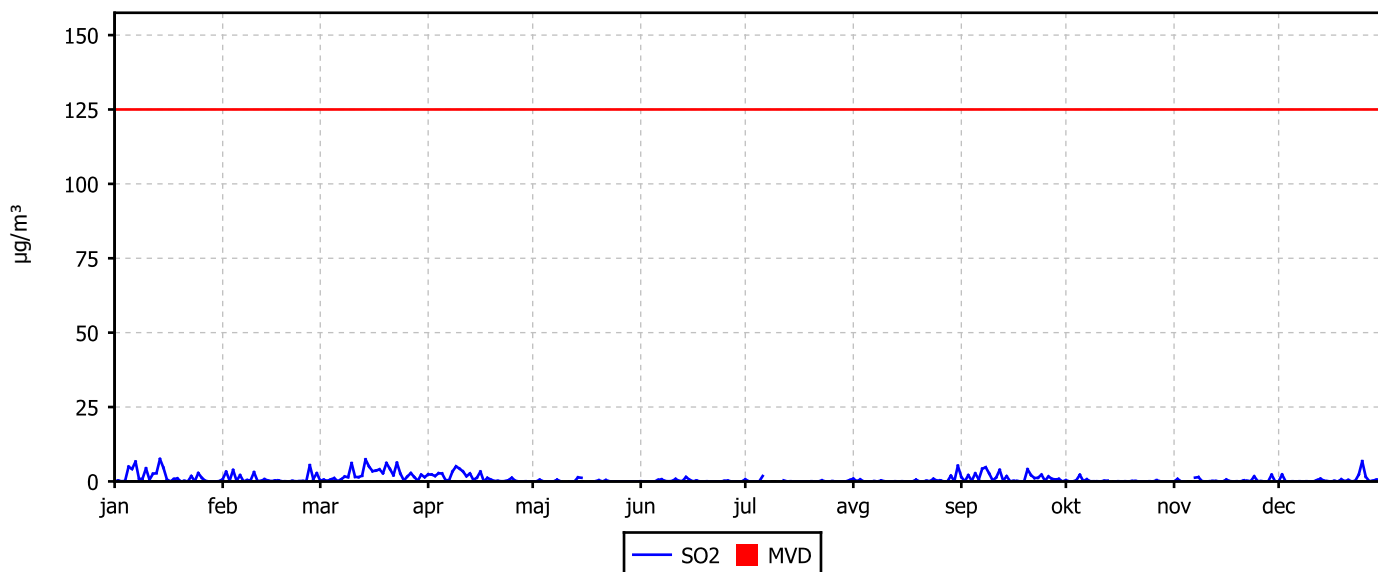
Razpoložljivih urnih podatkov:	8216	94%
Maksimalna urna koncentracija:	76 µg/m ³	14.03.2009 13:00:00
Maksimalna dnevna koncentracija:	8 µg/m ³	14.01.2009
Minimalna dnevna koncentracija:	0 µg/m ³	17.01.2009
Srednja koncentracija v obdobju:	1 µg/m ³	
Srednja konc. v zimskem času (1.10.08 - 1.4.09):	3 µg/m ³	
Število primerov urne koncentracije		
- nad MVU 350 µg/m ³ :	0	
Število primerov dnevne koncentracije		
- nad MVD 125 µg/m ³ :	0	
- nad vrednostjo 75 µg/m ³ :	0	
- nad vrednostjo 50 µg/m ³ :	0	
Št. intervalov 3 zaporednih ur nad AV 500 µg/m ³ :	0	
Percentilna vrednost		
- 99.7 p.v. - urnih koncentracij:	14 µg/m ³	
- 99.2 p.v. - dnevnih koncentracij:	7 µg/m ³	

Razredi porazdelitve	Čas. interval - URA		Čas. interval - DAN	
	št. primerov	delež - %	št. primerov	delež - %
0.0 do 20.0 µg/m ³	8207	100	353	100
20.0 do 40.0 µg/m ³	8	0	0	0
40.0 do 50.0 µg/m ³	0	0	0	0
50.0 do 75.0 µg/m ³	0	0	0	0
75.0 do 100.0 µg/m ³	1	0	0	0
100.0 do 125.0 µg/m ³	0	0	0	0
125.0 do 149.0 µg/m ³	0	0	0	0
149.0 do 160.0 µg/m ³	0	0	0	0
160.0 do 180.0 µg/m ³	0	0	0	0
180.0 do 200.0 µg/m ³	0	0	0	0
200.0 do 250.0 µg/m ³	0	0	0	0
250.0 do 300.0 µg/m ³	0	0	0	0
300.0 do 350.0 µg/m ³	0	0	0	0
350.0 do 400.0 µg/m ³	0	0	0	0
400.0 do 440.0 µg/m ³	0	0	0	0
440.0 do 500.0 µg/m ³	0	0	0	0
500.0 do 550.0 µg/m ³	0	0	0	0
550.0 do 600.0 µg/m ³	0	0	0	0
600.0 do 700.0 µg/m ³	0	0	0	0
700.0 do 9999.0 µg/m ³	0	0	0	0
SKUPAJ:	8216	100	353	100

DNEVNE KONCENTRACIJE - SO₂

TE-TOL, d.o.o., JPE LJUBLJANA (VNAJNARJE)

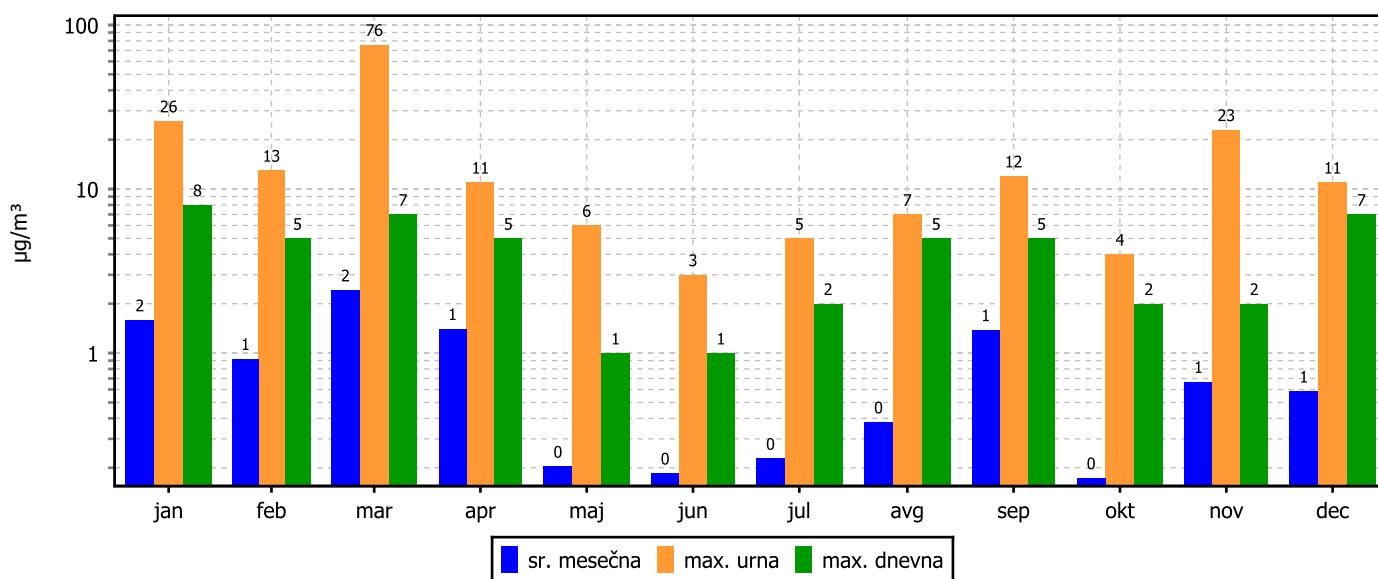
01.01.2009 do 01.01.2010



KONCENTRACIJE - SO₂

TE-TOL, d.o.o., JPE LJUBLJANA (VNAJNARJE)

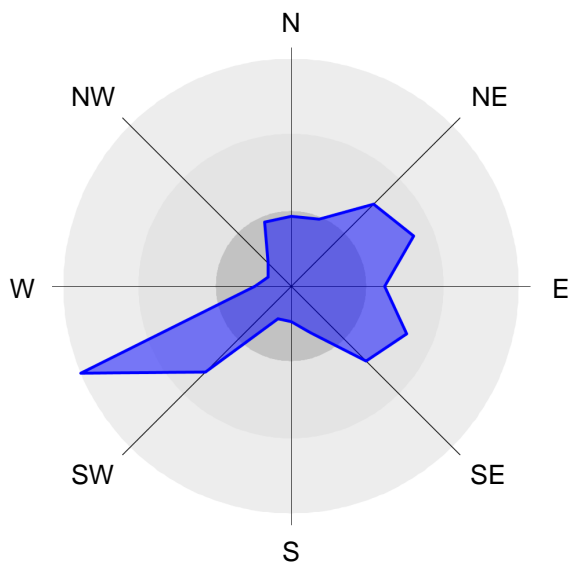
01.01.2009 do 01.01.2010



ROŽI VETROV IN ONESNAŽENJA

TE-TOL, d.o.o., JPE LJUBLJANA (VNAJNARJE)

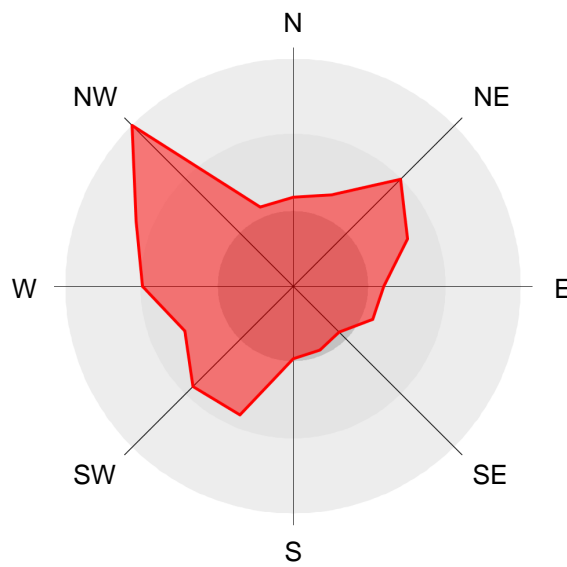
01.01.2009 do 01.01.2010



16.9% časa

11.3% časa

5.6% časa



1.7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

1.1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

0.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

2.1.2 Pregled koncentracij v zraku: NO₂ - VNAJNARJE

Termoenergetski objekt: TE-TOL, d.o.o., JPE LJUBLJANA

Lokacija meritev: VNAJNARJE

Obdobje meritev: 01.01.2009 do 01.01.2010

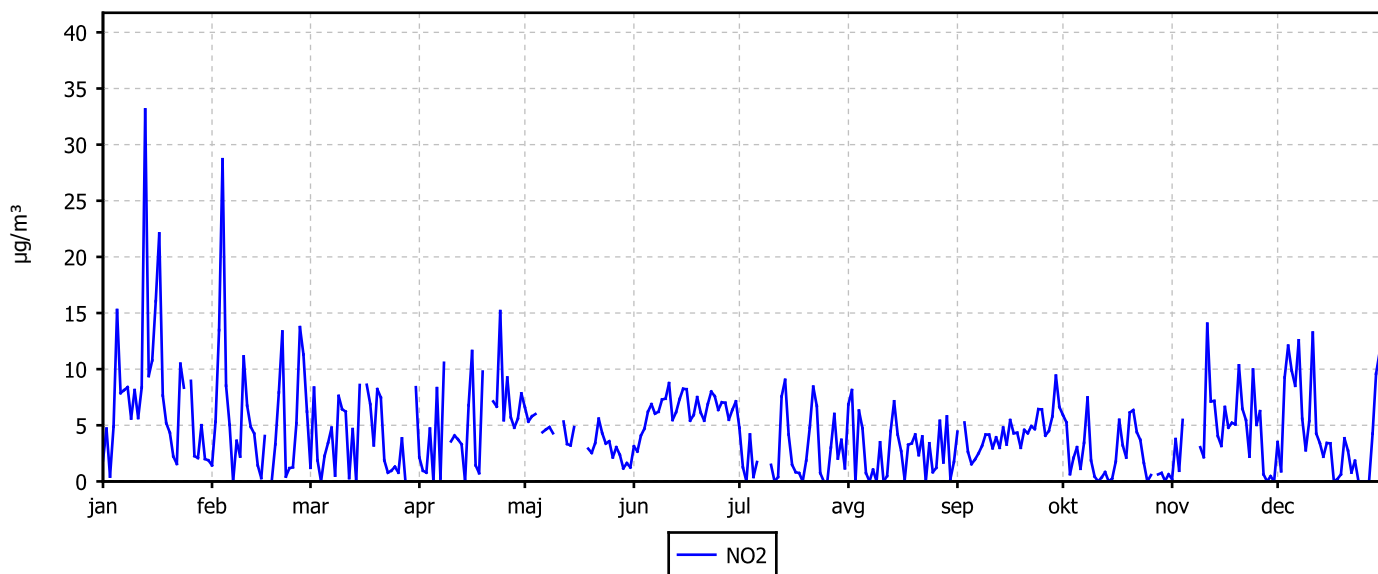
Razpoložljivih urnih podatkov:	8236	94%
Maksimalna urna koncentracija:	52 µg/m ³	17.01.2009 19:00:00
Maksimalna dnevna koncentracija:	33 µg/m ³	13.01.2009
Minimalna dnevna koncentracija:	0 µg/m ³	07.02.2009
Srednja koncentracija v obdobju:	5 µg/m ³	
Število primerov urne koncentracije		
- nad MVU 200 µg/m ³ :	0	
Število primerov dnevne koncentracije		
- nad vrednostjo 100 µg/m ³ :	0	
- nad vrednostjo 140 µg/m ³ :	0	
Št. intervalov 3 zaporednih ur nad AV 400 µg/m ³ :	0	
Percentilna vrednost		
- 98 p.v. - urnih koncentracij:	20 µg/m ³	
- 99.8 p.v. - dnevnih koncentracij:	30 µg/m ³	

Razredi porazdelitve	Čas. interval - URA		Čas. interval - DAN	
	št. primerov	delež - %	št. primerov	delež - %
0.0 do 20.0 µg/m ³	8069	98	340	99
20.0 do 40.0 µg/m ³	153	2	3	1
40.0 do 60.0 µg/m ³	14	0	0	0
60.0 do 80.0 µg/m ³	0	0	0	0
80.0 do 100.0 µg/m ³	0	0	0	0
100.0 do 120.0 µg/m ³	0	0	0	0
120.0 do 140.0 µg/m ³	0	0	0	0
140.0 do 150.0 µg/m ³	0	0	0	0
150.0 do 160.0 µg/m ³	0	0	0	0
160.0 do 180.0 µg/m ³	0	0	0	0
180.0 do 200.0 µg/m ³	0	0	0	0
200.0 do 220.0 µg/m ³	0	0	0	0
220.0 do 240.0 µg/m ³	0	0	0	0
240.0 do 260.0 µg/m ³	0	0	0	0
260.0 do 280.0 µg/m ³	0	0	0	0
280.0 do 300.0 µg/m ³	0	0	0	0
300.0 do 400.0 µg/m ³	0	0	0	0
400.0 do 500.0 µg/m ³	0	0	0	0
500.0 do 600.0 µg/m ³	0	0	0	0
600.0 do 9999.0 µg/m ³	0	0	0	0
SKUPAJ:	8236	100	343	100

DNEVNE KONCENTRACIJE - NO₂

TE-TOL, d.o.o., JPE LJUBLJANA (VNAJNARJE)

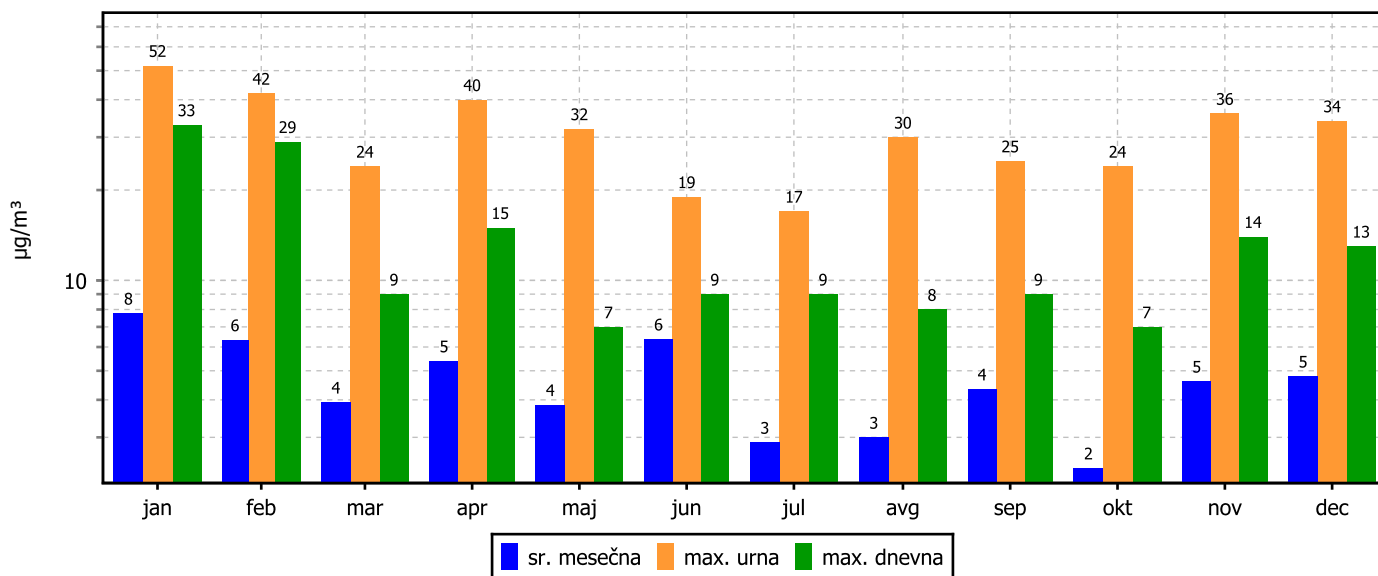
01.01.2009 do 01.01.2010



KONCENTRACIJE - NO₂

TE-TOL, d.o.o., JPE LJUBLJANA (VNAJNARJE)

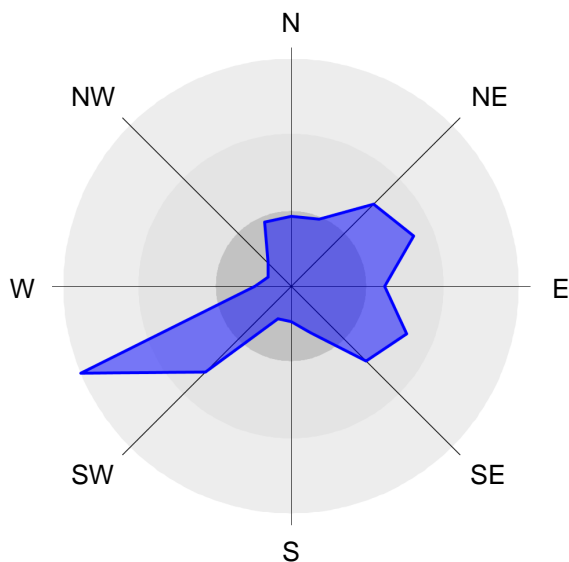
01.01.2009 do 01.01.2010



ROŽI VETROV IN ONESNAŽENJA

TE-TOL, d.o.o., JPE LJUBLJANA (VNAJNARJE)

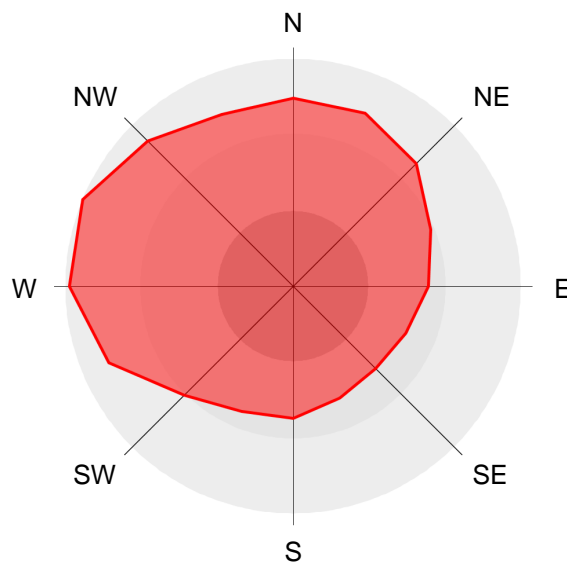
01.01.2009 do 01.01.2010



16.9% časa

11.3% časa

5.6% časa



8.9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

6.0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

2.9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

2.1.3 Pregled koncentracij v zraku: NO_x - VNAJNARJE

Termoenergetski objekt: TE-TOL, d.o.o., JPE LJUBLJANA

Lokacija meritev: VNAJNARJE

Obdobje meritev: 01.01.2009 do 01.01.2010

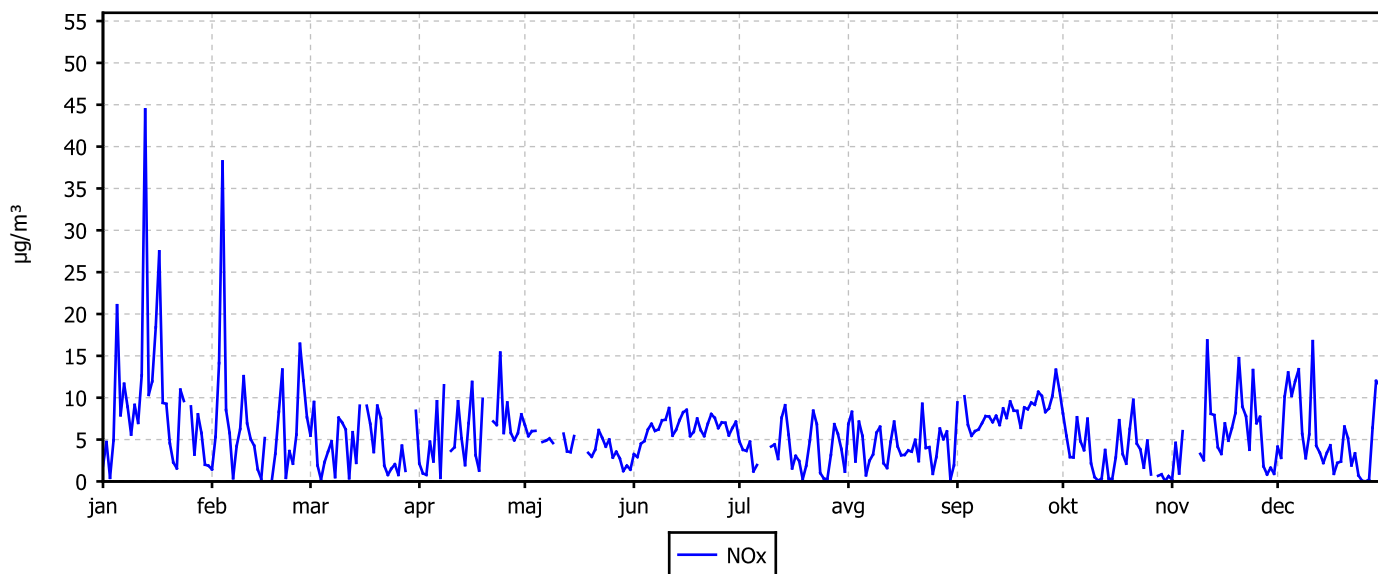
Razpoložljivih urnih podatkov:	8236	94%
Maksimalna urna koncentracija:	76 µg/m ³	04.02.2009 13:00:00
Maksimalna dnevna koncentracija:	44 µg/m ³	13.01.2009
Minimalna dnevna koncentracija:	0 µg/m ³	26.12.2009
Srednja koncentracija v obdobju:	6 µg/m ³	
Srednja konc. v zimskem času (1.10.08 - 1.4.09):	7 µg/m ³	
Število primerov dnevne koncentracije		
- nad vrednostjo 100 µg/m ³ :	0	
- nad vrednostjo 140 µg/m ³ :	0	
Percentilna vrednost		
- 98 p.v. - urnih koncentracij:	23 µg/m ³	
- 98.8 p.v. - dnevnih koncentracij:	18 µg/m ³	

Razredi porazdelitve	Čas. interval - URA		Čas. interval - DAN	
	št. primerov	delež - %	št. primerov	delež - %
0.0 do 20.0 µg/m ³	8005	97	339	99
20.0 do 40.0 µg/m ³	184	2	3	1
40.0 do 60.0 µg/m ³	39	0	1	0
60.0 do 80.0 µg/m ³	8	0	0	0
80.0 do 100.0 µg/m ³	0	0	0	0
100.0 do 120.0 µg/m ³	0	0	0	0
120.0 do 140.0 µg/m ³	0	0	0	0
140.0 do 150.0 µg/m ³	0	0	0	0
150.0 do 160.0 µg/m ³	0	0	0	0
160.0 do 180.0 µg/m ³	0	0	0	0
180.0 do 200.0 µg/m ³	0	0	0	0
200.0 do 220.0 µg/m ³	0	0	0	0
220.0 do 240.0 µg/m ³	0	0	0	0
240.0 do 260.0 µg/m ³	0	0	0	0
260.0 do 280.0 µg/m ³	0	0	0	0
280.0 do 300.0 µg/m ³	0	0	0	0
300.0 do 400.0 µg/m ³	0	0	0	0
400.0 do 500.0 µg/m ³	0	0	0	0
500.0 do 600.0 µg/m ³	0	0	0	0
600.0 do 9999.0 µg/m ³	0	0	0	0
SKUPAJ:	8236	100	343	100

DNEVNE KONCENTRACIJE - NO_x

TE-TOL, d.o.o., JPE LJUBLJANA (VNAJNARJE)

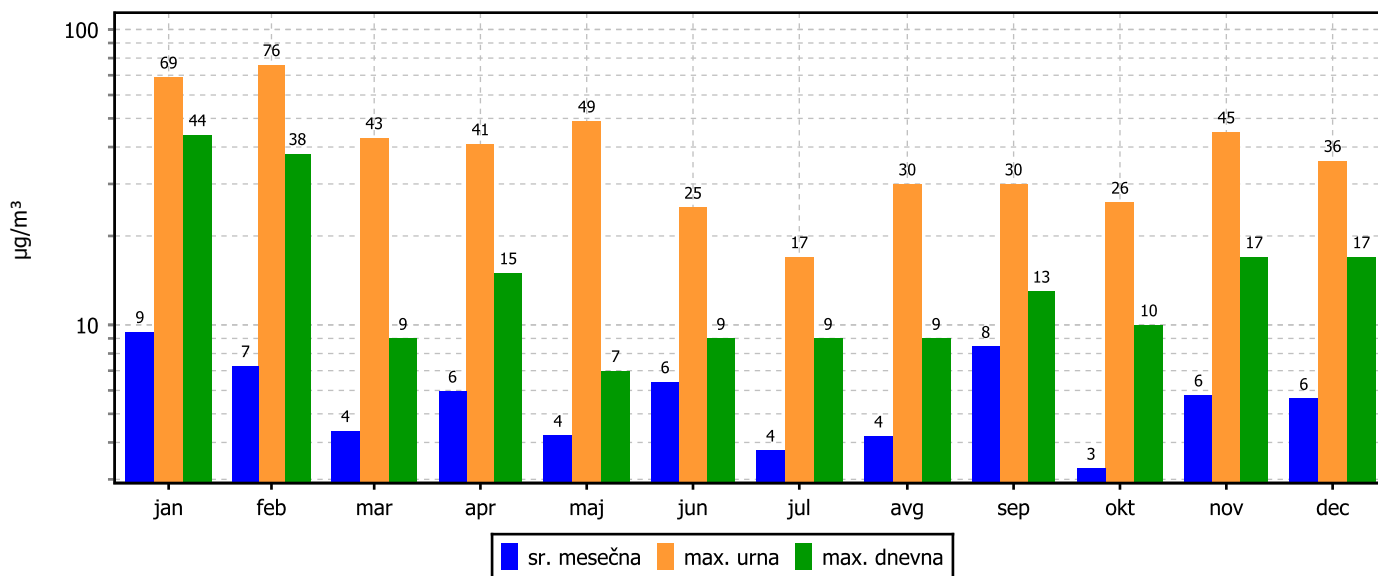
01.01.2009 do 01.01.2010



KONCENTRACIJE - NO_x

TE-TOL, d.o.o., JPE LJUBLJANA (VNAJNARJE)

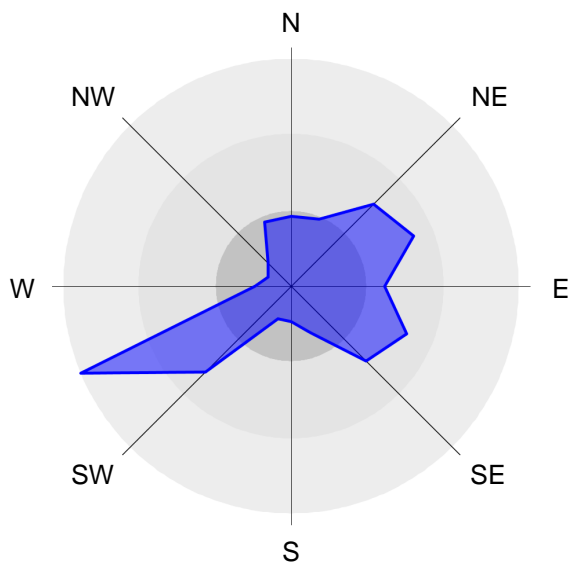
01.01.2009 do 01.01.2010



ROŽI VETROV IN ONESNAŽENJA

TE-TOL, d.o.o., JPE LJUBLJANA (VNAJNARJE)

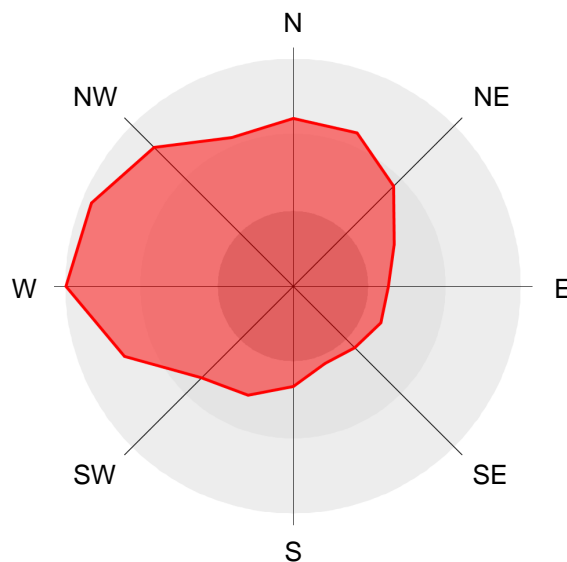
01.01.2009 do 01.01.2010



16.9% časa

11.3% časa

5.6% časa



9.2 µg/m³

6.2 µg/m³

3.0 µg/m³

2.1.4 Pregled koncentracij v zraku: O₃ - VNAJNARJE

Termoenergetski objekt: TE-TOL, d.o.o., JPE LJUBLJANA

Lokacija meritev: VNAJNARJE

Obdobje meritev: 01.01.2009 do 01.01.2010

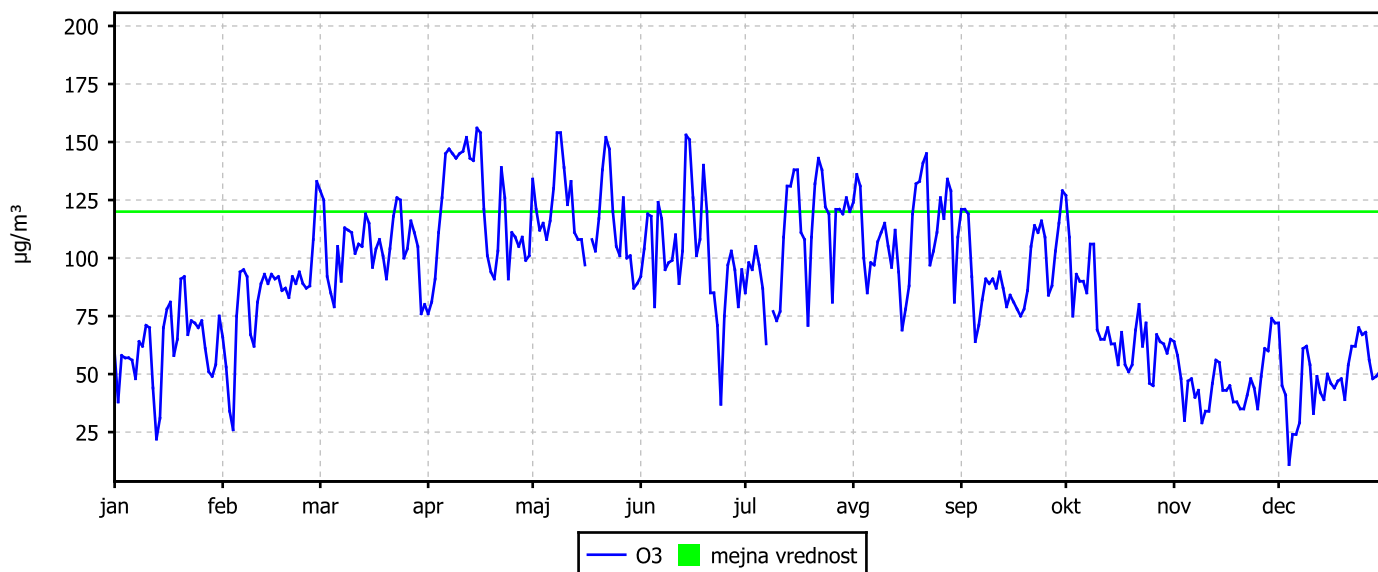
Razpoložljivih urnih podatkov:	8344	95%
Maksimalna urna koncentracija:	174 µg/m ³	14.03.2009 13:00:00
Maksimalna dnevna koncentracija:	140 µg/m ³	22.05.2009
Minimalna dnevna koncentracija:	9 µg/m ³	04.12.2009
Srednja koncentracija v obdobju:	74 µg/m ³	
Število primerov urne koncentracije		
- nad OV 180 µg/m ³ :	0	
- nad AV 240 µg/m ³ :	0	
Percentilna vrednost		
- 98 p.v. - urnih koncentracij:	140 µg/m ³	
- 99.9 p.v. - dnevnih koncentracij:	139 µg/m ³	
AOT40:		
- letna vrednost	49437 (µg/m ³).h	1.1. do 1.1.
- varstvo rastlin: maj-julij	20741 (µg/m ³).h	1.5. do 1.8.
- varstvo gozdov: april-september	41148 (µg/m ³).h	1.4. do 1.10.
Dnevna 8-urna vrednost:		
- število primerov nad 120 µg/m ³ :	62	

Razredi porazdelitve	Čas. interval - URA		Čas. interval - DAN	
	št. primerov	delež - %	št. primerov	delež - %
0.0 do 20.0 µg/m ³	290	3	9	3
20.0 do 40.0 µg/m ³	988	12	37	10
40.0 do 65.0 µg/m ³	2125	25	91	26
65.0 do 80.0 µg/m ³	1343	16	67	19
80.0 do 100.0 µg/m ³	1749	21	85	24
100.0 do 120.0 µg/m ³	1155	14	45	13
120.0 do 130.0 µg/m ³	327	4	13	4
130.0 do 150.0 µg/m ³	312	4	8	2
150.0 do 160.0 µg/m ³	52	1	0	0
160.0 do 180.0 µg/m ³	3	0	0	0
180.0 do 200.0 µg/m ³	0	0	0	0
200.0 do 220.0 µg/m ³	0	0	0	0
220.0 do 240.0 µg/m ³	0	0	0	0
240.0 do 260.0 µg/m ³	0	0	0	0
260.0 do 280.0 µg/m ³	0	0	0	0
280.0 do 300.0 µg/m ³	0	0	0	0
300.0 do 320.0 µg/m ³	0	0	0	0
320.0 do 340.0 µg/m ³	0	0	0	0
340.0 do 360.0 µg/m ³	0	0	0	0
360.0 do 9999.0 µg/m ³	0	0	0	0
SKUPAJ:	8344	100	355	100

DNEVNE 8-URNE SREDNJE VREDNOSTI O₃

TE-TOL, d.o.o., JPE LJUBLJANA (VNAJNARJE)

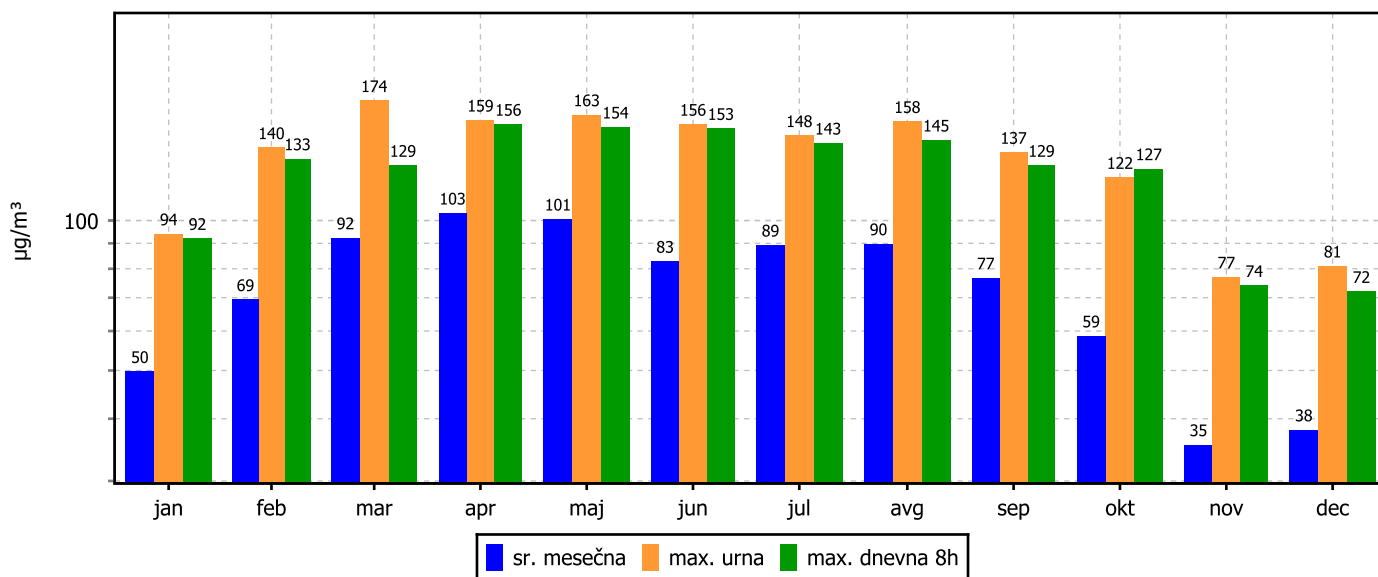
01.01.2009 do 01.01.2010



KONCENTRACIJE - O₃

TE-TOL, d.o.o., JPE LJUBLJANA (VNAJNARJE)

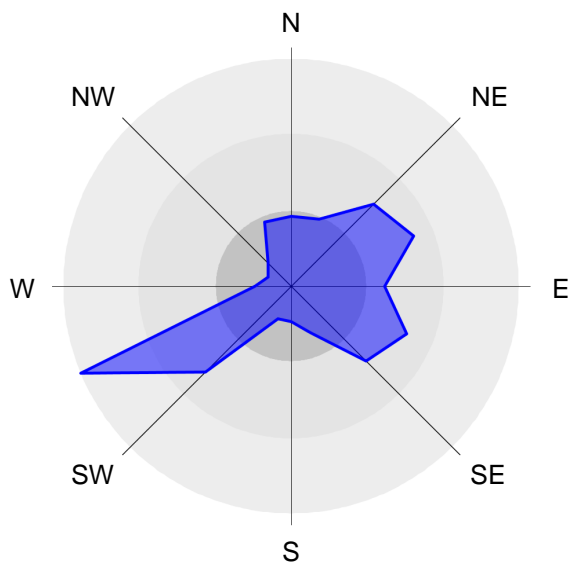
01.01.2009 do 01.01.2010



ROŽI VETROV IN ONESNAŽENJA

TE-TOL, d.o.o., JPE LJUBLJANA (VNAJNARJE)

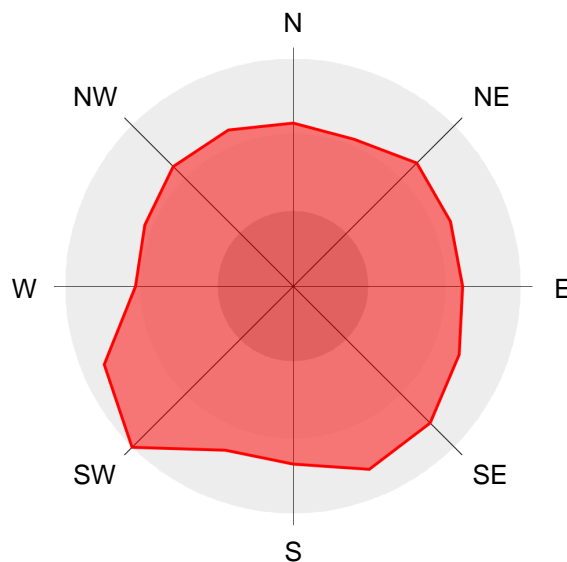
01.01.2009 do 01.01.2010



16.9% časa

11.3% časa

5.6% časa



90.6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

60.7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

29.9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

2.1.5 Pregled koncentracij v zraku: delci PM₁₀ - VNAJNARJE

Termoenergetski objekt: TE-TOL, d.o.o., JPE LJUBLJANA

Lokacija meritev: VNAJNARJE

Obdobje meritev: 01.01.2009 do 01.01.2010

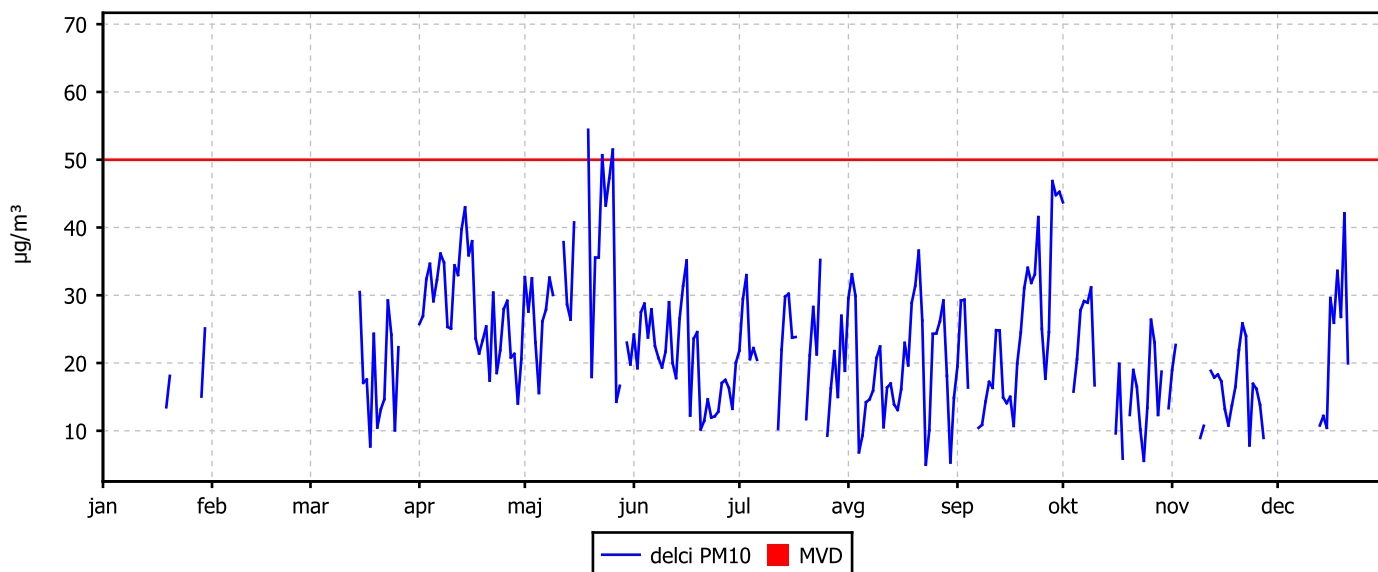
Razpoložljivih urnih podatkov:	6498	74%
Maksimalna urna koncentracija:	234 µg/m ³	16.06.2009 17:00:00
Maksimalna dnevna koncentracija:	54 µg/m ³	07.01.2009
Minimalna dnevna koncentracija:	5 µg/m ³	23.08.2009
Srednja koncentracija v obdobju:	23 µg/m ³	
Število primerov dnevne koncentracije		
- nad MVD 50 µg/m ³ :	4	
Percentilna vrednost		
- 98 p.v. - urnih koncentracij:	69 µg/m ³	
- 99.2 p.v. - dnevnih koncentracij:	52 µg/m ³	

Razredi porazdelitve	Čas. interval - URA		Čas. interval - DAN	
	št. primerov	delež - %	št. primerov	delež - %
0.0 do 20.0 µg/m ³	3224	50	110	45
20.0 do 40.0 µg/m ³	2490	38	119	49
40.0 do 50.0 µg/m ³	412	6	10	4
50.0 do 65.0 µg/m ³	206	3	4	2
65.0 do 100.0 µg/m ³	118	2	0	0
100.0 do 120.0 µg/m ³	18	0	0	0
120.0 do 140.0 µg/m ³	17	0	0	0
140.0 do 160.0 µg/m ³	5	0	0	0
160.0 do 175.0 µg/m ³	4	0	0	0
175.0 do 200.0 µg/m ³	2	0	0	0
200.0 do 250.0 µg/m ³	2	0	0	0
250.0 do 300.0 µg/m ³	0	0	0	0
300.0 do 350.0 µg/m ³	0	0	0	0
350.0 do 400.0 µg/m ³	0	0	0	0
400.0 do 450.0 µg/m ³	0	0	0	0
450.0 do 500.0 µg/m ³	0	0	0	0
500.0 do 600.0 µg/m ³	0	0	0	0
600.0 do 700.0 µg/m ³	0	0	0	0
700.0 do 800.0 µg/m ³	0	0	0	0
800.0 do 9999.0 µg/m ³	0	0	0	0
SKUPAJ:	6498	100	243	100

DNEVNE KONCENTRACIJE - delci PM₁₀

TE-TOL, d.o.o., JPE LJUBLJANA (VNAJNARJE)

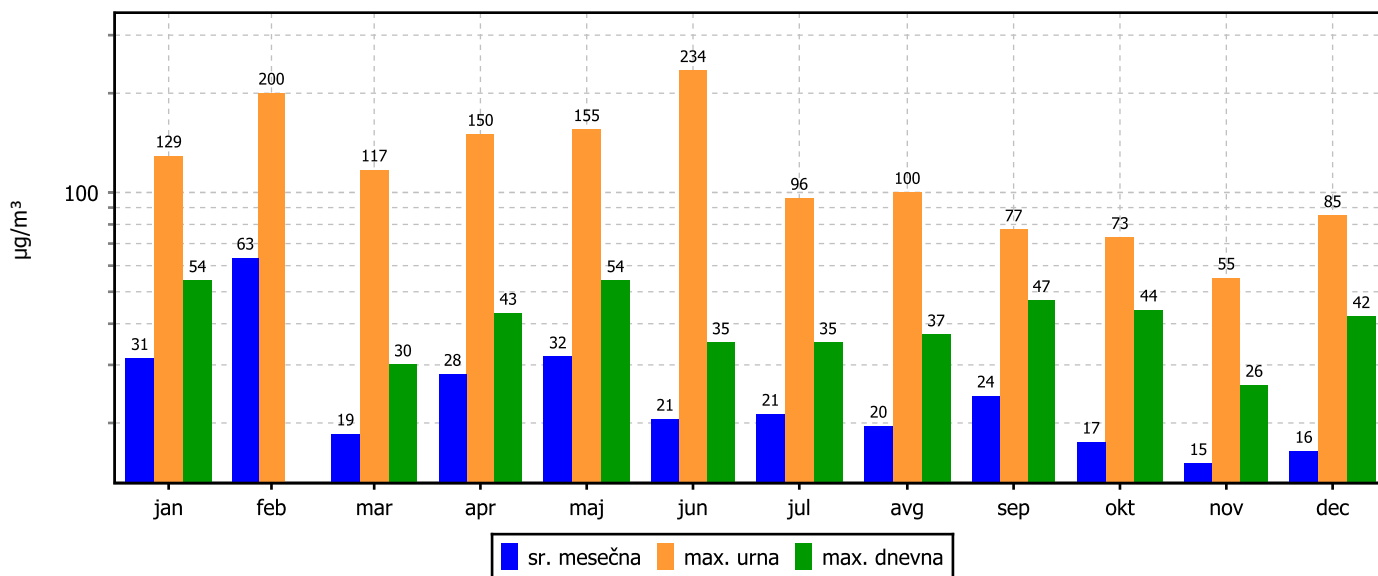
01.01.2009 do 01.01.2010



KONCENTRACIJE - delci PM₁₀

TE-TOL, d.o.o., JPE LJUBLJANA (VNAJNARJE)

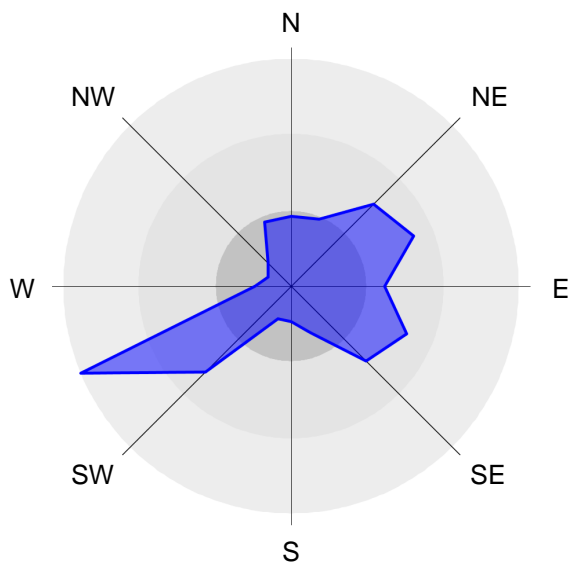
01.01.2009 do 01.01.2010



ROŽI VETROV IN ONESNAŽENJA

TE-TOL, d.o.o., JPE LJUBLJANA (VNAJNARJE)

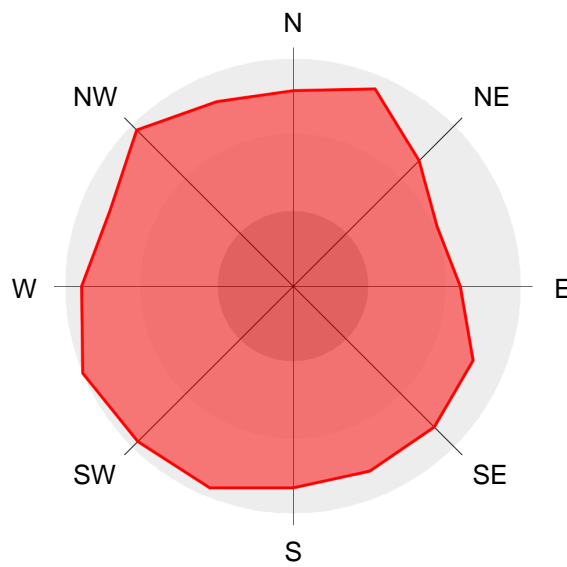
01.01.2009 do 01.01.2010



16.9% časa

11.3% časa

5.6% časa



25.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

17.1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

8.4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

2.2 METEOROLOŠKE MERITVE

2.2.1 Pregled temperature in relativne vlage v zraku - VNAJNARJE

Termoenergetski objekt: **TE-TOL, d.o.o., JPE LJUBLJANA**
Lokacija meritev: **VNAJNARJE**
Obdobje meritev: **01.01.2009 do 01.01.2010**

	TEMPERATURA		RELATIVNA VLAGA	
Razpoložljivih polurnih podatkov	17103	98%	16483	94%
Maksimalna urna vrednost	30 °C	30.07.2009 14:00:00	100%	03.03.2009 03:00:00
Maksimalna dnevna vrednost	25 °C	24.07.2009	100%	09.11.2009
Minimalna urna vrednost	-13 °C	11.01.2009 07:00:00	16%	12.02.2009 23:00:00
Minimalna dnevna vrednost	-11 °C	12.01.2009	19%	12.02.2009
Srednja vrednost v obdobju	10 °C		71%	

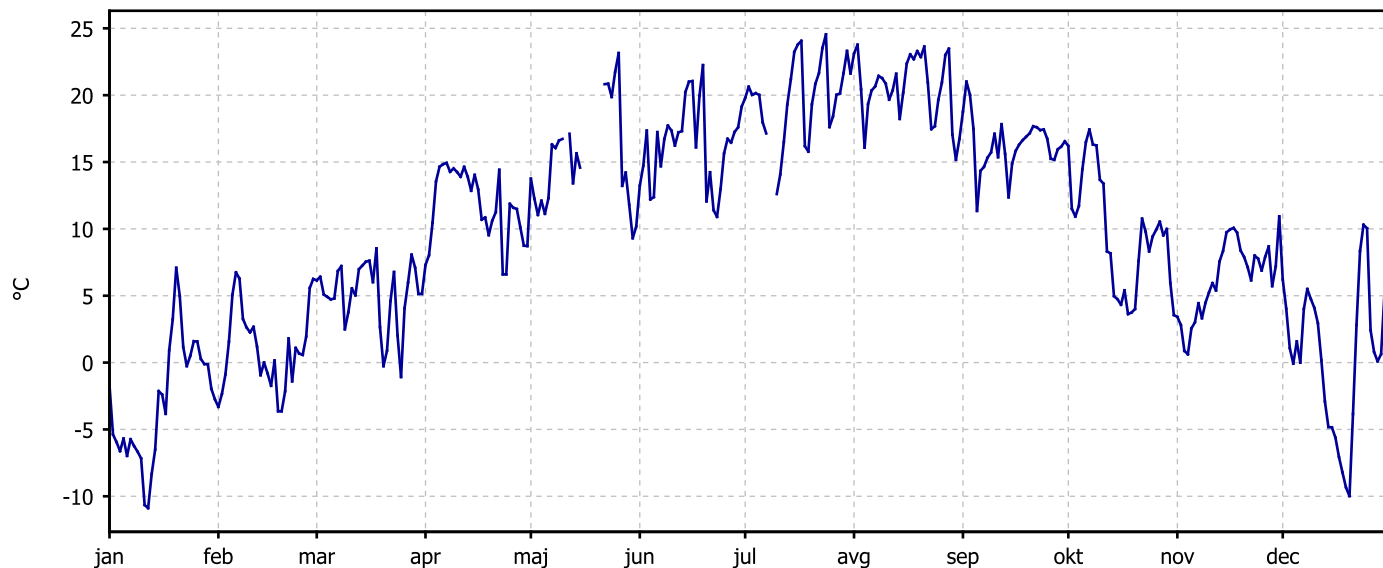
TEMPERATURA	Čas. interval - 30 min		Čas. interval - URA		Čas. interval - DAN	
	št. primerov	delež - %	št. primerov	delež - %	št. primerov	delež - %
-50.0 do 0.0 °C	2341	14	1168	14	44	12
0.0 do 3.0 °C	1560	9	777	9	36	10
3.0 do 6.0 °C	1892	11	944	11	41	12
6.0 do 9.0 °C	1955	11	972	11	42	12
9.0 do 12.0 °C	1949	11	992	12	35	10
12.0 do 15.0 °C	1932	11	960	11	39	11
15.0 do 18.0 °C	1938	11	955	11	59	17
18.0 do 21.0 °C	1831	11	921	11	31	9
21.0 do 24.0 °C	995	6	495	6	27	8
24.0 do 27.0 °C	531	3	263	3	2	1
27.0 do 30.0 °C	179	1	87	1	0	0
30.0 do 50.0 °C	0	0	0	0	0	0
SKUPAJ:	17103	100	8534	100	356	100

REL. VLAŽNOST	Čas. interval - 30 min		Čas. interval - URA		Čas. interval - DAN	
	št. primerov	delež - %	št. primerov	delež - %	št. primerov	delež - %
0.0 do 20.0 %	141	1	62	1	1	0
20.0 do 30.0 %	703	4	349	4	4	1
30.0 do 40.0 %	1154	7	584	7	18	5
40.0 do 50.0 %	1821	11	907	11	25	7
50.0 do 60.0 %	1776	11	897	11	50	14
60.0 do 70.0 %	1785	11	894	11	61	18
70.0 do 80.0 %	1579	10	776	9	52	15
80.0 do 90.0 %	1964	12	1025	12	63	18
90.0 do 100.0 %	5560	34	2714	33	71	21
SKUPAJ:	16483	100	8208	100	345	100

DNEVNE VREDNOSTI - Temperatura zraka

TE-TOL, d.o.o., JPE LJUBLJANA (VNAJNARJE)

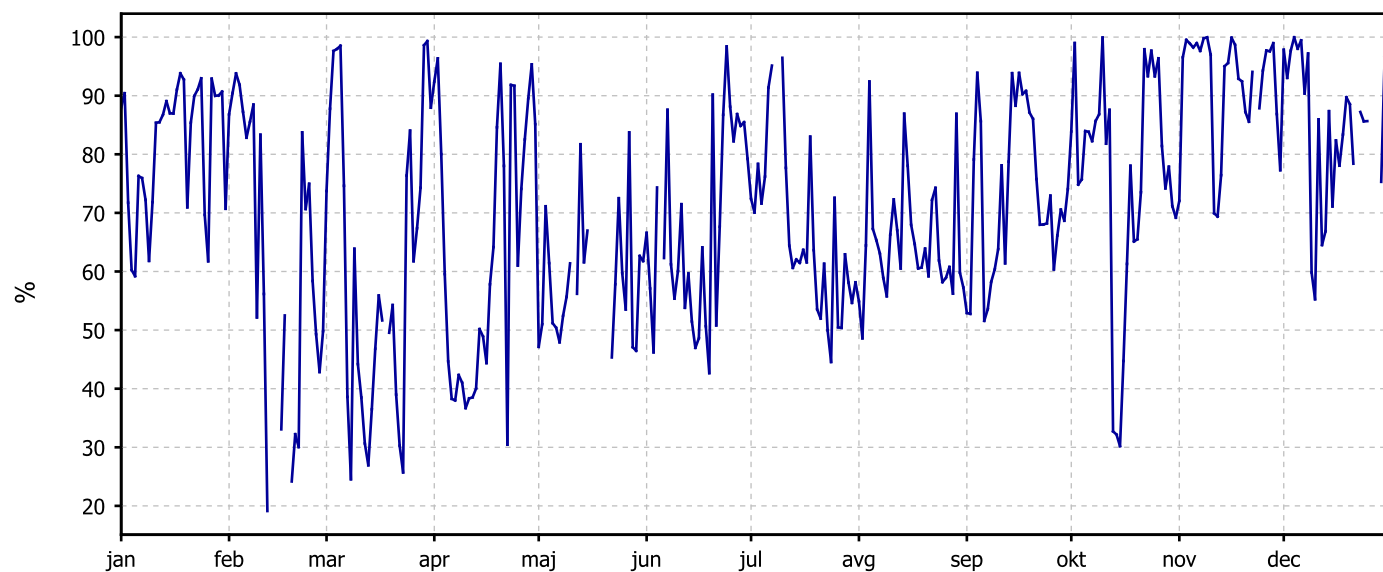
01.01.2009 do 01.01.2010



DNEVNE VREDNOSTI - Relativna vlaga v zraku

TE-TOL, d.o.o., JPE LJUBLJANA (VNAJNARJE)

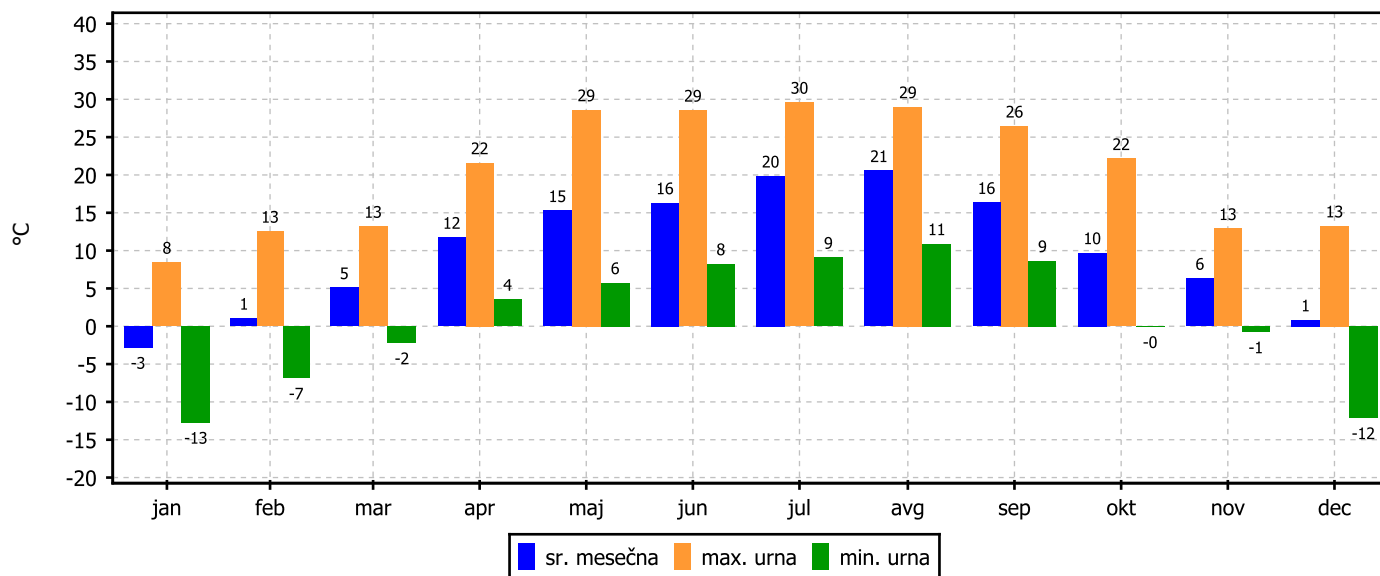
01.01.2009 do 01.01.2010



TEMPERATURA ZRAKA

TE-TOL, d.o.o., JPE LJUBLJANA (VNAJNARJE)

01.01.2009 do 01.01.2010



2.2.2 Pregled hitrosti in smeri vetra - VNAJNARJE

Termoenergetski objekt: TE-TOL, d.o.o., JPE LJUBLJANA

Lokacija meritev: VNAJNARJE

Obdobje meritev: 01.01.2009 do 01.01.2010

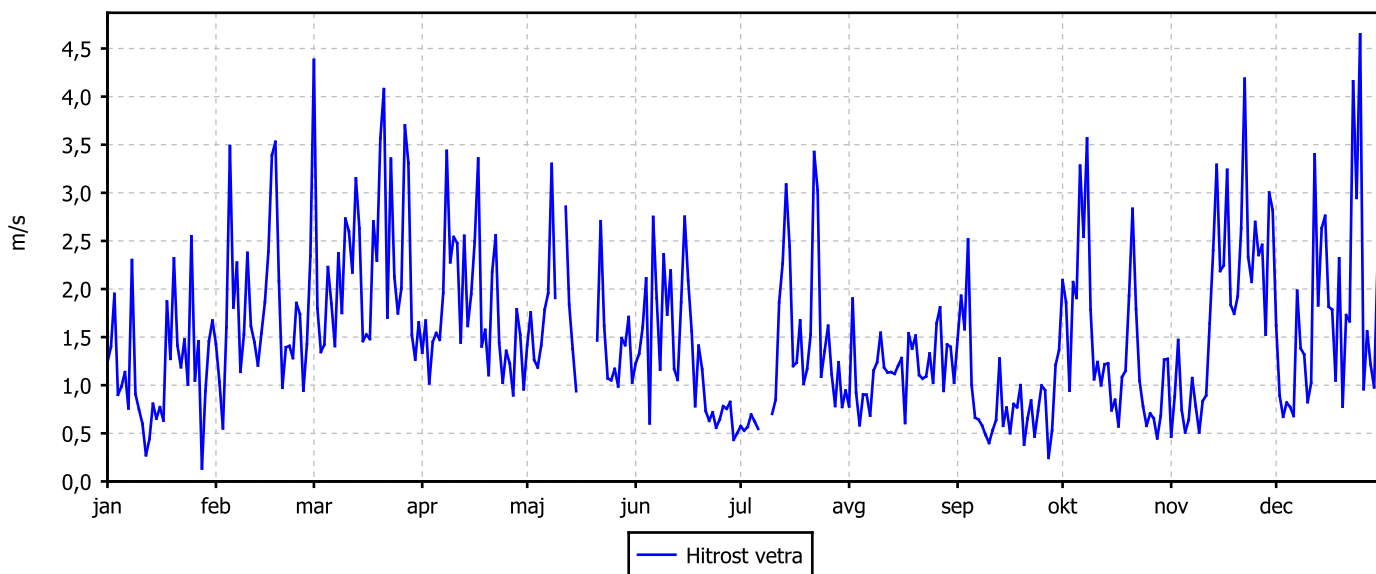
Razpoložljivih polurnih podatkov:	17193	98%
Maksimalna polurna hitrost:	9 m/s	23.12.2009 08:00:00
Maksimalna urna hitrost:	8 m/s	23.12.2009 08:00:00
Minimalna polurna hitrost:	0 m/s	27.01.2009 18:00:00
Minimalna urna hitrost:	0 m/s	27.01.2009 18:00:00
Srednja hitrost v obdobju:	2 m/s	
Brezvetrje (0,0-0,1 m/s):	186	

Od (m/s)	0.1	0.2	0.5	0.7	1.0	1.5	2.0	3.0	5.0	7.0	10.0	vsota	delež
Do vklj. (m/s)	0.2	0.5	0.7	1.0	1.5	2.0	3.0	5.0	7.0	10.0	∞		
	frek.	frek.	frek.	frek.	frek.	frek.	frek.	frek.	frek.	frek.	frek.	frek.	‰
N	115	217	113	128	151	88	28	7	0	0	0	847	50
NNE	244	206	112	129	115	59	18	7	1	0	0	891	52
NE	254	288	183	206	168	107	126	110	7	0	0	1449	85
ENE	143	221	174	282	263	143	279	137	4	0	0	1646	97
E	70	155	147	230	304	157	101	13	0	0	0	1177	69
ESE	41	104	130	266	480	309	235	21	0	0	0	1586	93
SE	25	78	64	148	269	302	317	141	1	0	0	1345	79
SSE	14	48	44	66	122	112	164	67	0	0	0	637	37
S	13	51	55	88	104	55	54	26	0	0	0	446	26
SSW	17	64	61	88	75	26	37	54	22	4	0	448	26
SW	17	79	75	141	201	195	320	431	84	5	0	1548	91
WSW	12	85	114	201	347	381	897	810	53	0	0	2900	171
W	20	73	76	104	117	44	28	2	0	0	0	464	27
WNW	16	77	63	100	52	8	1	0	0	0	0	317	19
NW	22	100	93	117	66	18	1	0	0	0	0	417	25
NNW	46	176	152	194	181	68	54	18	0	0	0	889	52
SKUPAJ	1069	2022	1656	2488	3015	2072	2660	1844	172	9	0	17007	1000

DNEVNE VREDNOSTI - Hitrost vetra

TE-TOL, d.o.o., JPE LJUBLJANA (VNAJNARJE)

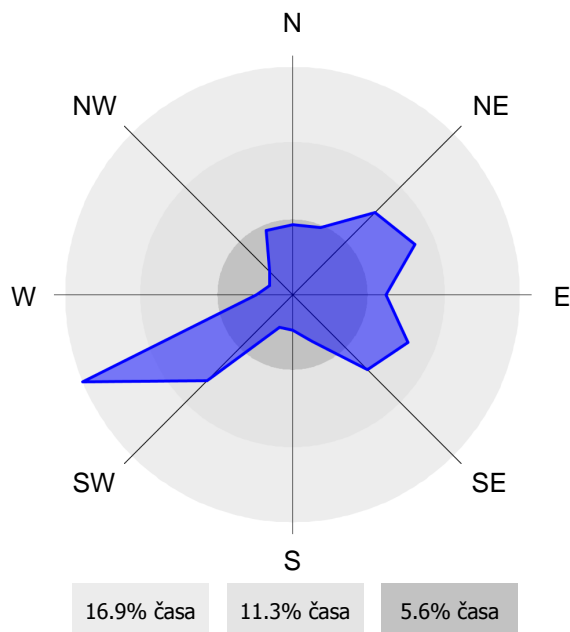
01.01.2009 do 01.01.2010



ROŽA VETROV

TE-TOL, d.o.o., JPE LJUBLJANA (VNAJNARJE)

01.01.2009 do 01.01.2010





ELEKTROINŠTITUT MIŁAN VIDMAR

Inštitut za elektrogospodarstvo in elektroindustrijo
Ljubljana
Oddelek za okolje

Št. poročila: EKO 4320/P

**LETNA ANALIZA VZORCEV PADAVIN IN USEDLIN
NA OBMOČJU VREDNOTENJA TE-TOL, d.o.o.**

LETO 2009

STROKOVNO POROČILO

Ljubljana, februar 2010



ELEKTROINŠTITUT MIŁAN VIDMAR

Inštitut za elektrogospodarstvo in elektroindustrijo
Ljubljana
Oddelek za okolje

Št. poročila: EKO 4320/P

**LETNA ANALIZA VZORCEV PADAVIN IN USEDLIN
NA OBMOČJU VREDNOTENJA TE-TOL, d.o.o.**

LETO 2009

STROKOVNO POROČILO

Ljubljana, 2010

Direktor:

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

Vzorčenje in analize kakovosti padavin in količine usedlin je izvedel Elektroinštitut Milan Vidmar v Ljubljani. Analize vsebnosti težkih kovin v prašnih usedlinah pa ERICo Velenje.

Odločba Republike Slovenije Elektroinštitutu Milan Vidmar:

Odločba o usposobljenosti za izvajanje ekoloških meritev v elektroenergetskih objektih; izvajanje nadzora nad delovanjem ekoloških informacijskih sistemov z obdelavo podatkov in izdelavo strokovnih ocen (Ministrstvo za energetiko, Republiški inšpektorat; št. 314-20-01/92-25 z dne 2.11.1992)

© **Elektroinštitut Milan Vidmar 2010**

Vse pravice pridržane. Nobenega dela dokumenta so brez poprejšnjega pisnega dovoljenja avtorja ne sme ponatisniti, razmnoževati, shranjevati v sistemu za shranjevanje podatkov ali prenašati v kakršnikoli obliki ali s kakršnimikoli sredstvi. Objavljanje rezultatov dovoljeno le z navedbo vira.

Naročnik:	TE-TOL, d.o.o. Ljubljana, Toplarniška 19
Št. pogodbe:	N-64/09
Odgovorna oseba naročnika:	Irena DEBELJAK, univ. dipl. inž. kem. inž.
Št. DN:	213/09
Št. poročila:	EKO 4320/P
Naslov poročila:	Letna analiza vzorcev padavin in usedlin na območju vrednotenja TE-TOL, d.o.o.
Izvajalec:	Elektroinštitut Milan Vidmar Inštitut za elektrogospodarstvo in elektroindustrijo, Ljubljana, Hajdrihova 2
Vodja Oddelka za okolje (OOK):	mag. Rudi VONČINA, univ. dipl. inž. el.
Odgovorna oseba izvajalca:	mag. Rudi VONČINA, univ. dipl. inž. el.
Poročilo izdelala:	Anuška BOLE, univ. dipl. inž. kem. inž.
Pri izdelavi poročila sodelovali:	Tine GORJUP, rač. teh. Branka HOFER, rač. teh. Milena ZAKERŠNIK, kem. teh.
Poročilo pregledal:	Andrej ŠUŠTERŠIČ, univ. dipl. inž. str.
Seznam prejemnikov poročila:	TE-TOL, d.o.o. (Irena Debeljak) 1x TE-TOL, d.o.o. (Meta Vedenik Novak) 1x Agencija RS za okolje (Andrej Šegula) 1x CD Agencija RS za okolje (Jurij Fašing) 1x CD Elektroinštitut Milan Vidmar - arhiv 2x
Obseg:	VI, 49 str.
Datum izdelave:	25. februar 2010

IZVLEČEK

V poročilu so podani rezultati analiz kakovosti padavin in količine prašnih usedlin, ter koncentracij težkih kovin: Cd, Pb in Zn v prašnih usedlinah vzorcev padavin za obdobje od januarja 2009 do decembra 2009.

KAZALO

1. UVOD	1
2. ZAKONSKE OSNOVE	1
3. MERILNA MREŽA IN LOKACIJE MERILNIH MEST	2
4. NABOR MERITEV, SKLADNOST MERILNE TEHNIKE IN KAKOVOST MERITEV	2
5. REZULTATI MERITEV	3
6. SKLEP	49



ŠUŠTERŠIČ A., et al, Letna analiza vzorcev padavin in usedlin na območju vrednotenja
TE-TOL, d.o.o.. Poročilo št.: EKO 4320/P, Ljubljana, 2010

1. UVOD

S sprejetjem Zakona o varstvu okolja (ZVO-1, Ur.l. RS, št. 41/2004 s spremembami) v letu 2004 je bil vzpostavljen pravni red za spodbujanje in usmerjanje družbenega razvoja, ki omogoča dolgoročne pogoje za človekovo zdravje, počutje in kakovost njegovega življenja ter ohranjanje biotske raznovrstnosti. Med cilji tega zakona sta tudi preprečitev in zmanjšanje obremenjevanja okolja in ohranjanje ter izboljševanje kakovosti okolja. Za doseganje ciljev oziroma nadzor nad doseganjem slednjih zakon predpisuje monitoring stanja okolja, kar obsega tudi monitoring kakovosti zunanjega zraka in z njim monitoring kakovosti padavin.

Eno od pomembnih meril stopnje onesnaženosti zunanjega zraka je sestava padavin oziroma usedlin. Snovi se na površje usedajo kot:

- mokre ali
- suhe usedline.

Mokre usedline nastajajo v procesu čiščenja plinov in delcev iz ozračja s tekočo (npr. kapljice vode) ali trdno (npr. kristali ledu) fazo. Suhe usedline pa se v obliki delcev ali plinov usedajo na površje v času, ko ni padavin. Kemijska sestava usedlin je tako merilo za stopnjo onesnaženosti zraka. Sestavine padavin so v večji meri produkti oksidacije najpogostejših onesnaževal, kot so SO₂, NO_x, CO in ogljikovodiki. Z njihovim usedanjem prihaja do zakisljevanja in evtrofikacije okolja.

2. ZAKONSKE OSNOVE

S ciljem zmanjšati zakisljevanje kot tudi evtrofikacijo, je bila leta 1979 sprejeta **Konvencija o onesnaževanju zraka na velike razdalje preko meja**. Na njeni osnovi so države dolžne izvajati **EMEP program**, ki vključuje tudi spremljanje kakovosti padavin. V okviru mreže EMEP naj bi se v vzorcih padavin določalo sledeče komponente: pH, SO₄²⁻, NO₃⁻, Cl⁻, NH₄⁺, K⁺, Na⁺, Ca²⁺, Mg²⁺, elektroprevodnost in pa nekatere kovine.

Po mednarodnem dogovoru je bila postavljena tudi mejna pH vrednost za kisle padavine, ki znaša 5,6 pH.

S stališča škodljivosti za zdravje in naravo se vedno večkrat omenjajo tudi onesnaževala, kot so težke kovine in nekateri policiklični aromatski ogljikovodiki. Ti naj bi predstavljali tveganje za zdravje ljudi tako s koncentracijami v zraku kot tudi z usedanjem in to v že zelo majhnih koncentracijah, zato je bila v EU sprejeta četrta hčerinska direktiva na področju kakovosti zunanjega zraka:

- **Direktiva 2004/107/ES o arzeniu, kadmiju, živem srebru, niklju in policikličnih aromatskih ogljikovodikih v zunanjem zraku.**

Določbe direktive so vnesene v slovenski pravni red z **Uredbo o arzeniu, kadmiju, živem srebru, niklju in policikličnih ogljikovodikih (Ur.l. RS, št. 56/2006)**.

V letu 2008 je bila sprejeta direktiva o kakovosti zunanjega zraka in čistejšemu zraku:

- **Direktiva 2008/50/ES o kakovosti zunanjskega zraka in čistejšem zraku za Evropo.**

Omenjena pravna akta sicer ne predpisujeta mejnih vrednosti, vendar pa vključujeta zahteve po spremljanju kakovosti in količine usedlin.

Pri monitoringu padavin je potrebno upoštevati tudi zahteve Pravilnika o monitoringu kakovosti zunanjskega zraka (Ur.l. RS, št. 36/07).

3. MERILNA MREŽA IN LOKACIJE MERILNIH MEST

Monitoring kakovosti padavin in količine usedlin v okolici TE - TOL se izvaja mesečno na šestih lokacijah v okolici TE – TOL: Za deponijo, Partizanska ulica, Toplarniško črpališče lokacijah, JP Energetika, Elektroinštitut Milan Vidmar in Zadobrova ter na dveh referenčnih lokacijah Kočevje in Vnajnjarje.

4. NABOR MERITEV, SKLADNOST MERILNE TEHNIKE IN KAKOVOST MERITEV

Monitoring kakovosti padavin je sestavljen iz vzorčenja padavin na terenu in analiz vzorcev v laboratoriju.

V mesečnih vzorcih padavin se določa:

- volumen,
- prevodnost,
- koncentracije nitratov,
- koncentracije sulfatov
- koncentracije kloridov,
- koncentracije amoniaka,
- kovine Ca, Mg, Na, K in
- usedline ter
- težke kovine v usedlinah (Pb, Zn, Cd in na določenih postajah oziroma v določenih mesecih tudi V, Cr, Mn, Fe, Co, Cu, As, Tl).

Padavine oziroma usedline vzorčimo z Bergerhoffovim zbiralnikom padavin.

Ker slovenska zakonodaja ne predpisuje posebnih zahtev glede meritev kakovosti padavin, se slednje izvaja v skladu z zahtevami programov EMEP (European Monitoring and Evaluation Programme) in GAW (Global Atmosphere Watch). Za določanje vsebnosti kovin se za vzorčenje in analizo uporablja standard prEN 15841.

Nabor parametrov, analizne metode in sistem zagotavljanja kakovosti podatkov za vzorčenje in analizo vzorcev padavin, ki je vpeljan v laboratoriju, sledi splošnim zahtevam programov EMEP (European Monitoring and Evaluation Programme) in

GAW (Global Atmosphere Watch) in pa zahtevam, ki jih postavlja naša zakonodaja. Monitoring upošteva tudi zakonske zahteve glede reprezentativnosti mernih mest in zagotavljanja reprezentativnosti lokacije mernega mesta na območju na katerega vpliva vir onesnaževanja..

Vzorčenje in analize vzorcev padavin in usedlin so izvedene v kemijskem laboratoriju Elektroinštituta Milan Vidmar, z izjemo analiz težkih kovin, ki se izvajajo v ERICo.

Pri obdelavi podatkov so uporabljene tudi določbe Odločbe sveta z dne 27. januarja 1997 o vzpostavitvi vzajemne izmenjave informacij in podatkov iz merilnih mrež in posameznih postaj za merjenje onesnaženosti zunanjega zraka v državah članicah.

5. REZULTATI MERITEV

V tabelah in grafih v nadaljevanju so prikazani rezultati meritev kakovosti padavin in količine usedlin.



ŠUŠTERŠIČ A., et al, Letna analiza vzorcev padavin in usedlin na območju vrednotenja TE-TOL, d.o.o.. Poročilo št.: EKO 4320/P, Ljubljana, 2010

5.1 KAKOVOST PADAVIN IN KOLIČINA USEDLIN

5.1.1 MERITVE NA LOKACIJI : VNAJNARJE

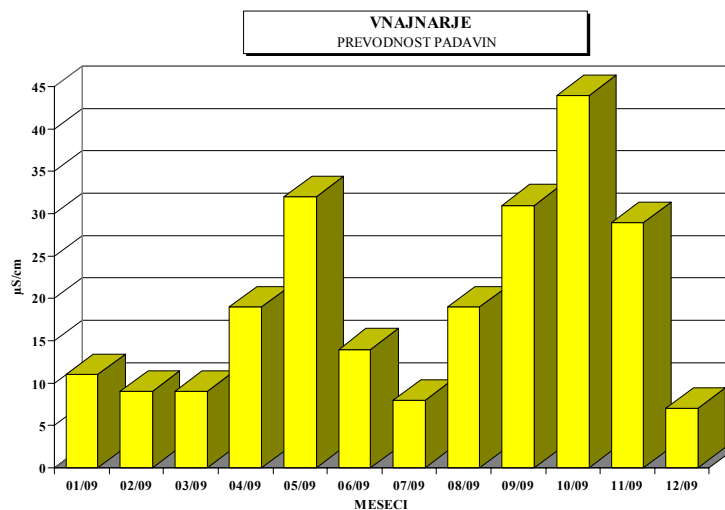
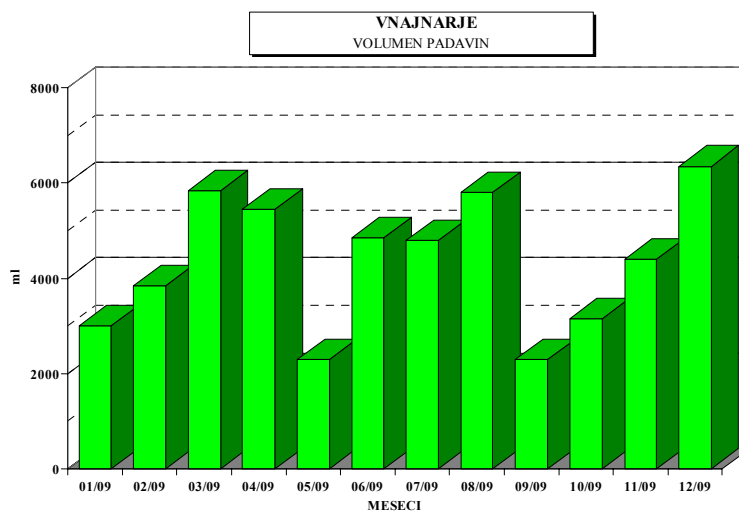
Termoenergetski objekt : TE-TOL, d.o.o., JPEL

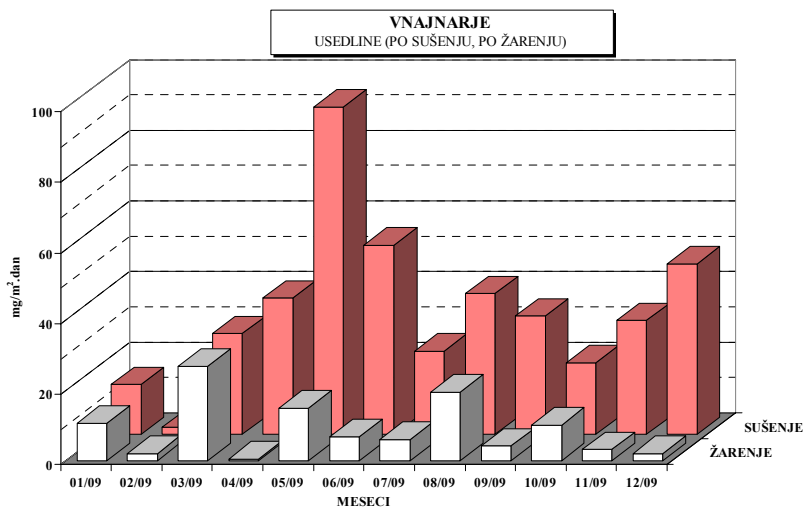
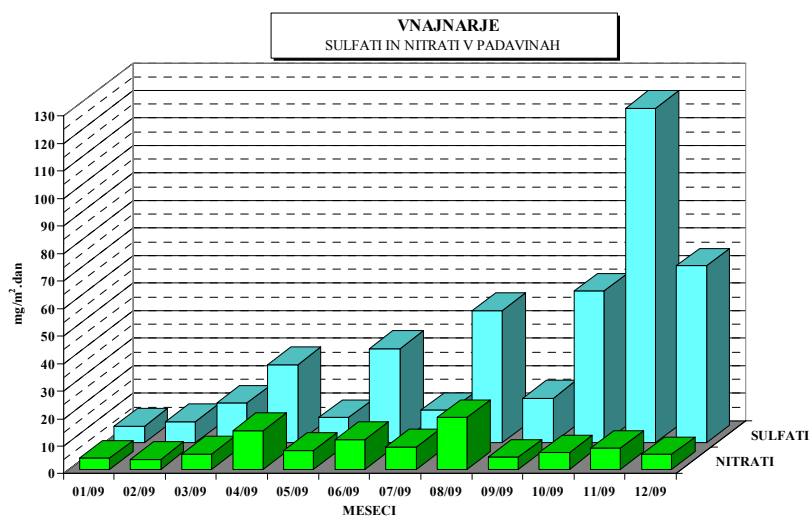
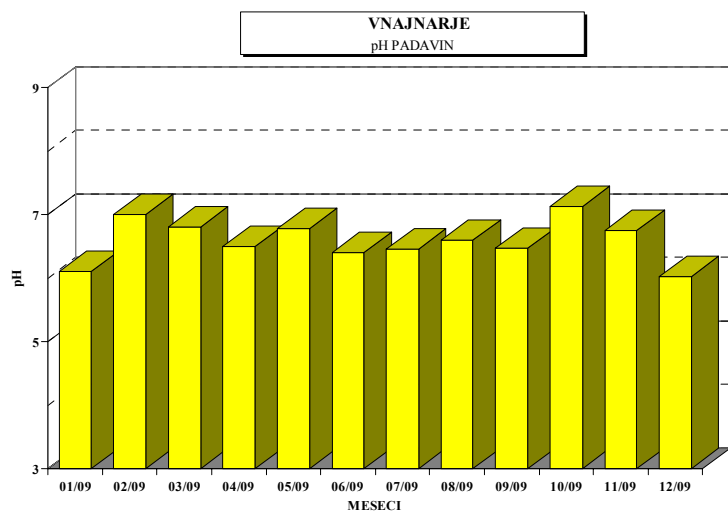
Čas meritev : januar 2009 - december 2009

Vrsta vzorca: Padavine - mesečno

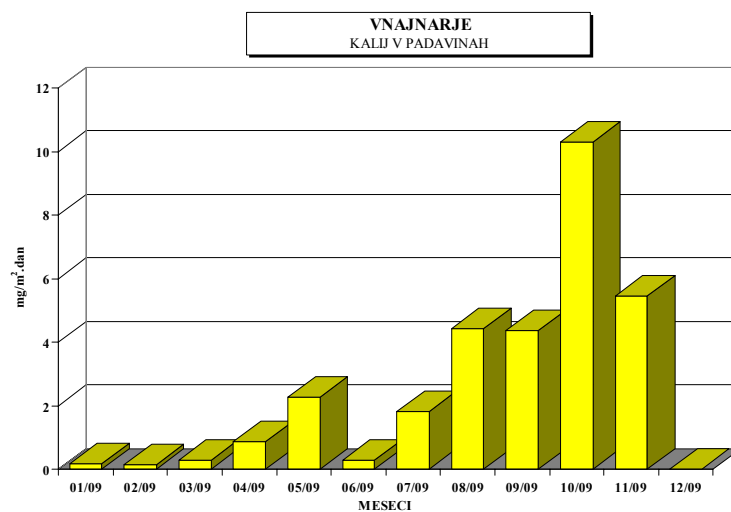
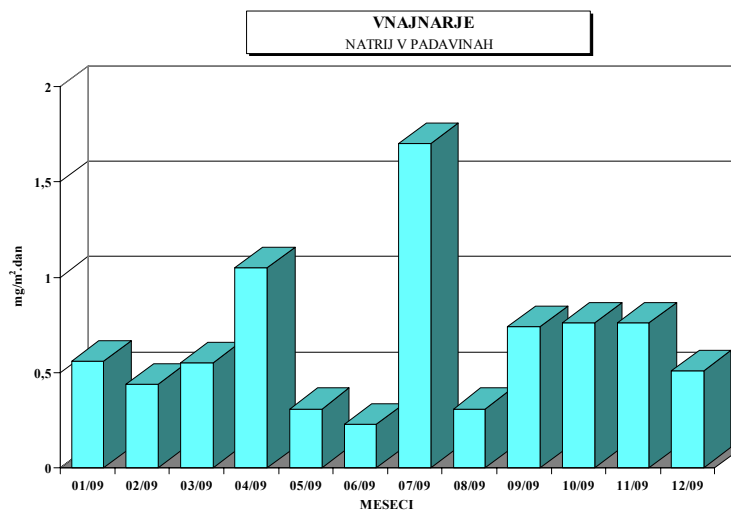
Analizo opravil: Ekološki kemijski laboratorij na EIMV

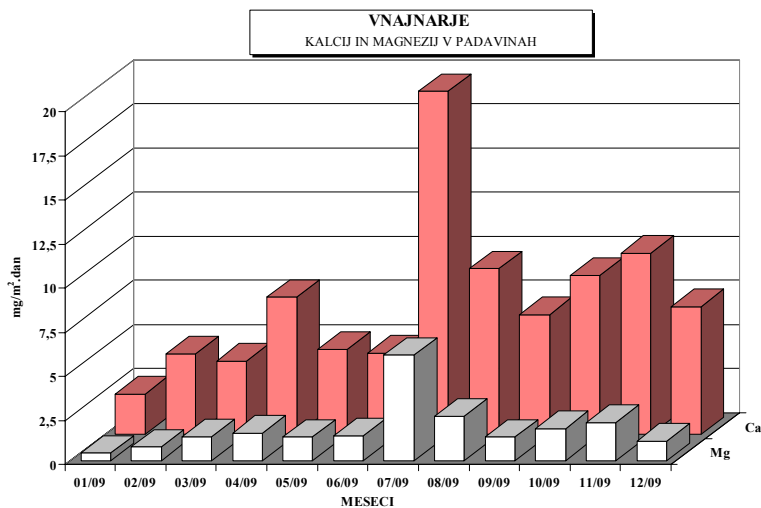
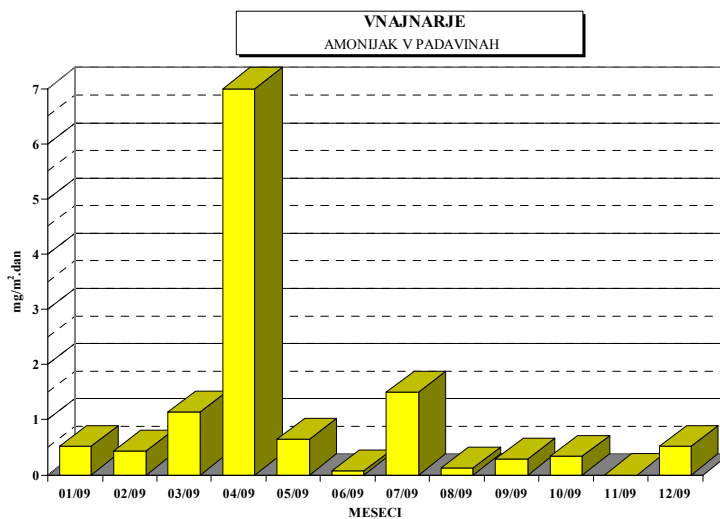
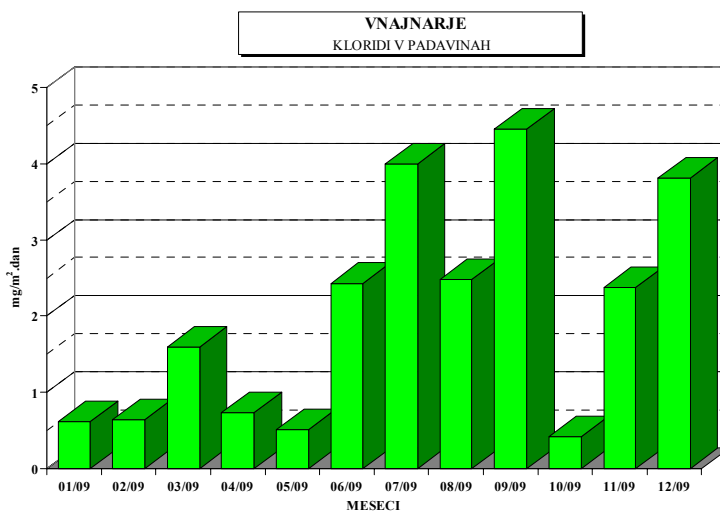
	<i>pH</i>	<i>prevodnost</i>	<i>volumen</i>	<i>nitriti</i>	<i>sulfati</i>	<i>usedline po sušenju</i>	<i>usedline po žarenju</i>
<i>meseč</i>		$\mu\text{S/cm}$	<i>ml</i>	$\text{mg/m}^2.\text{dan}$	$\text{mg/m}^2.\text{dan}$	$\text{mg/m}^2.\text{dan}$	$\text{mg/m}^2.\text{dan}$
01/09	6.10	11	3000	4.08	6.02	14.13	10.57
02/09	7.00	9	3850	3.62	7.73	2.00	2.00
03/09	6.81	9	5840	5.45	14.48	28.53	26.67
04/09	6.50	19	5440	14.14	28.36	38.60	0.47
05/09	6.77	32	2300	6.81	9.17	92.67	14.80
06/09	6.40	14	4850	10.77	34.21	53.60	6.80
07/09	6.46	8	4800	8.13	11.78	23.60	6.00
08/09	6.60	19	5800	18.75	48.02	39.87	19.37
09/09	6.47	31	2300	4.45	16.22	33.53	4.17
10/09	7.13	44	3150	6.01	55.06	20.33	10.00
11/09	6.75	29	4400	7.66	121.44	32.33	3.07
12/09	6.02	7	6350	5.42	64.26	48.27	1.97





	<i>kloridi</i>	<i>amonijak</i>	<i>kalcij</i>	<i>magnezij</i>	<i>natrij</i>	<i>kalij</i>
<i>mesec</i>	<i>mg/m².dan</i>	<i>mg/m².dan</i>	<i>mg/m².dan</i>	<i>mg/m².dan</i>	<i>mg/m².dan</i>	<i>mg/m².dan</i>
01/09	0.62	0.52	2.29	0.43	0.56	0.16
02/09	0.64	0.44	4.58	0.78	0.44	0.13
03/09	1.60	1.13	4.17	1.35	0.55	0.27
04/09	0.73	7.00	7.77	1.57	1.05	0.87
05/09	0.51	0.64	4.82	1.33	0.31	2.27
06/09	2.43	0.07	4.62	1.40	0.23	0.29
07/09	4.00	1.50	19.42	5.97	1.70	1.82
08/09	2.48	0.12	9.39	2.52	0.31	4.41
09/09	4.45	0.29	6.79	1.33	0.74	4.37
10/09	0.42	0.34	9.00	1.82	0.76	10.29
11/09	2.38	0.00	10.26	2.16	0.76	5.46
12/09	3.81	0.51	7.25	1.10	0.51	0.00





5.1.2 MERITVE NA LOKACIJI : ZA DEPONIJO

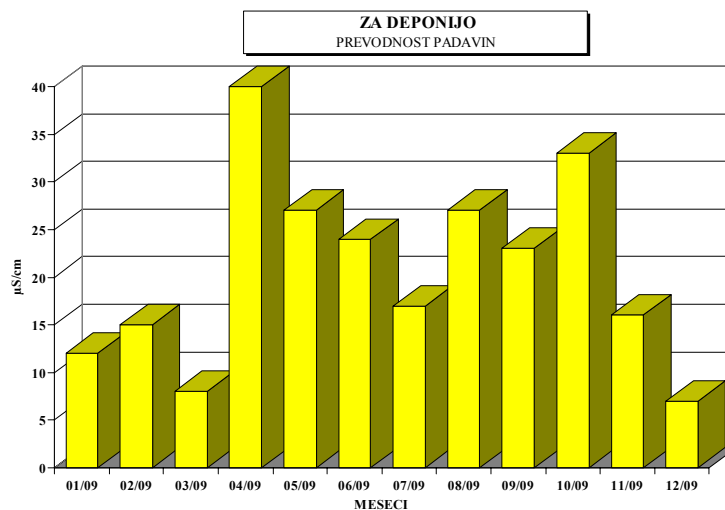
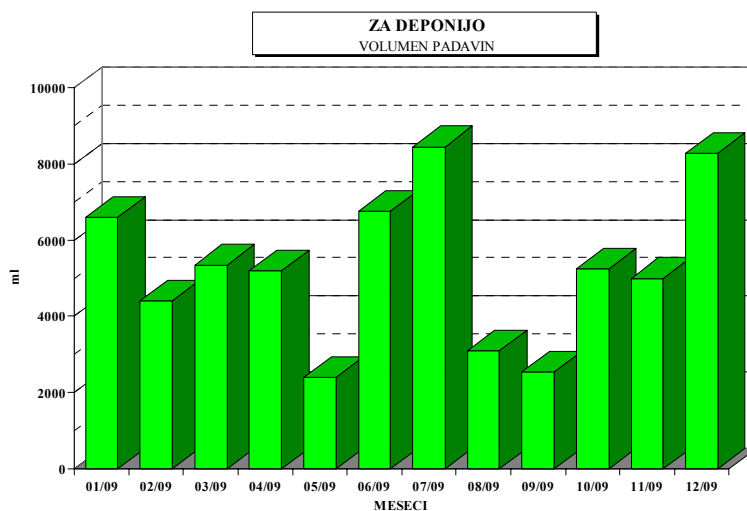
Termoenergetski objekt : TE-TOL, d.o.o.

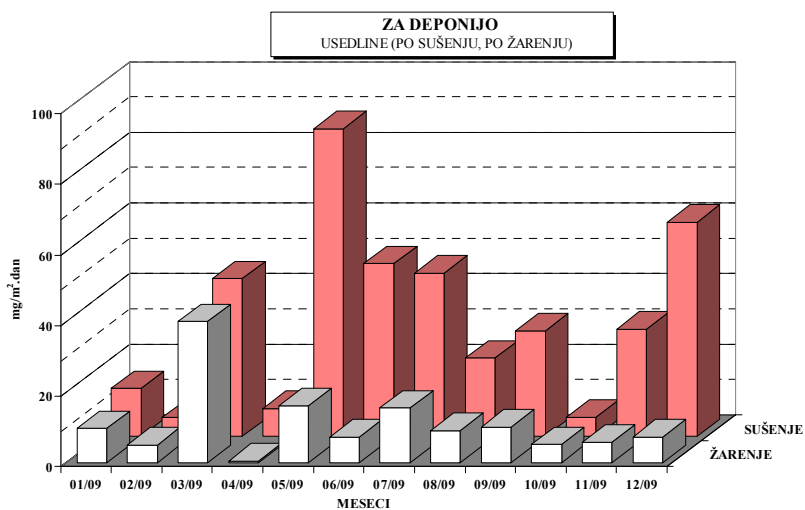
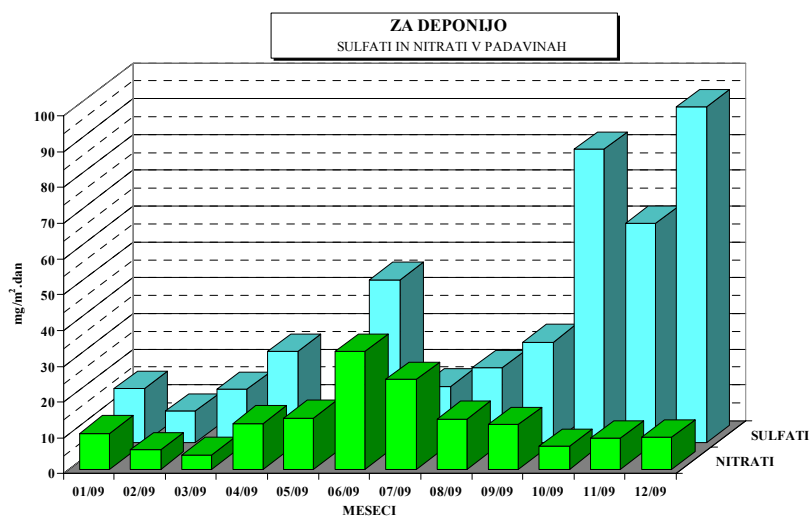
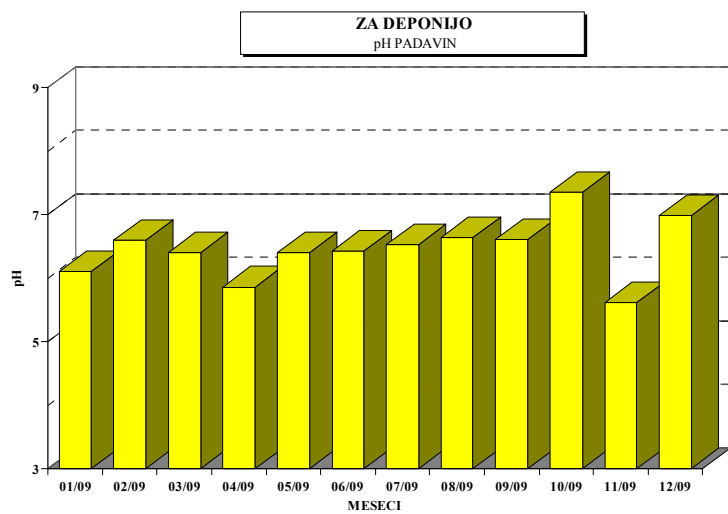
Čas meritev : januar 2009 - december 2009

Vrsta vzorca: Padavine - mesečno

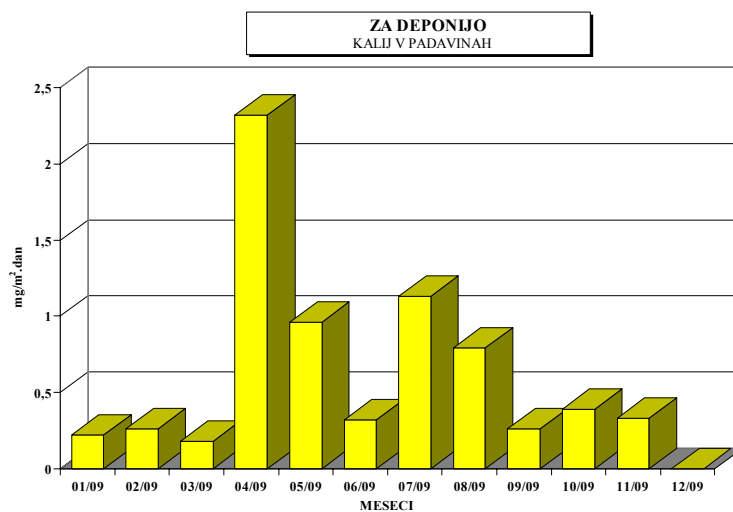
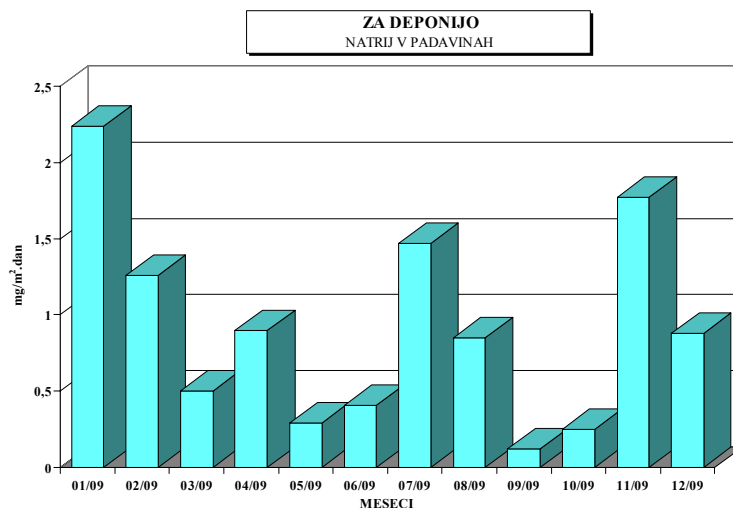
Analizo opravil: Ekološki kemijski laboratorij na EIMV

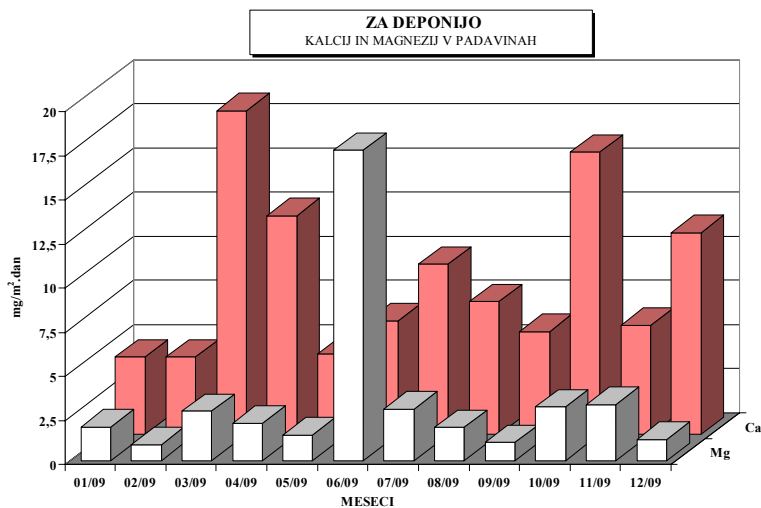
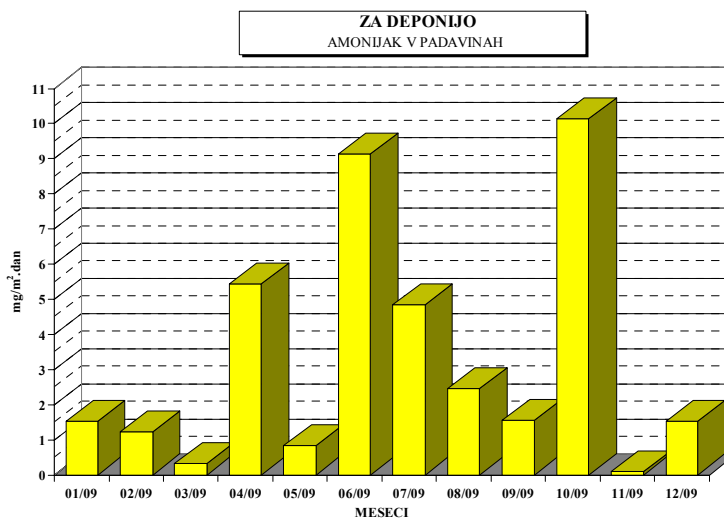
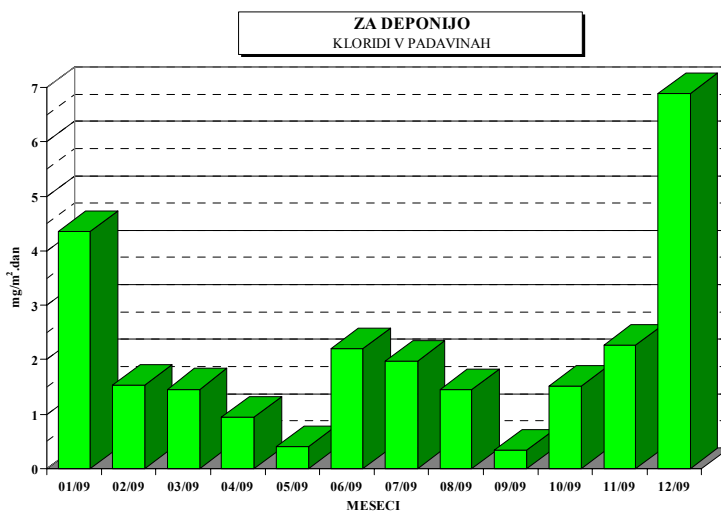
	<i>pH</i>	<i>prevodnost</i>	<i>volumen</i>	<i>nitriti</i>	<i>sulfati</i>	<i>usedline po sušenju</i>	<i>usedline po žarenju</i>
<i>meseč</i>		$\mu\text{S/cm}$	<i>ml</i>	$\text{mg/m}^2.\text{dan}$	$\text{mg/m}^2.\text{dan}$	$\text{mg/m}^2.\text{dan}$	$\text{mg/m}^2.\text{dan}$
01/09	6.10	12	6600	10.12	15.14	13.60	9.67
02/09	6.60	15	4400	5.40	8.83	5.27	5.00
03/09	6.40	8	5350	4.00	14.94	44.67	40.00
04/09	5.86	40	5200	12.83	25.52	8.00	0.47
05/09	6.40	27	2400	14.40	0.70	87.20	16.07
06/09	6.43	24	6750	32.85	45.54	49.00	7.33
07/09	6.53	17	8450	25.01	15.72	46.33	15.53
08/09	6.63	27	3100	14.07	20.92	22.20	9.03
09/09	6.61	23	2550	12.41	28.15	29.87	10.00
10/09	7.35	33	5250	6.37	81.97	5.40	5.17
11/09	5.62	16	5000	8.67	61.33	30.47	5.70
12/09	6.99	7	8270	8.93	93.84	60.67	7.27





	<i>kloridi</i>	<i>amonijak</i>	<i>kalcij</i>	<i>magnezij</i>	<i>natrij</i>	<i>kalij</i>
<i>mesec</i>	<i>mg/m².dan</i>	<i>mg/m².dan</i>	<i>mg/m².dan</i>	<i>mg/m².dan</i>	<i>mg/m².dan</i>	<i>mg/m².dan</i>
01/09	4.36	1.54	4.40	1.91	2.24	0.22
02/09	1.53	1.23	4.40	0.89	1.26	0.26
03/09	1.46	0.32	18.34	2.79	0.50	0.18
04/09	0.94	5.44	12.38	2.11	0.90	2.32
05/09	0.40	0.83	4.57	1.46	0.29	0.96
06/09	2.21	9.14	6.43	17.58	0.41	0.32
07/09	1.97	4.85	9.65	2.93	1.47	1.13
08/09	1.45	2.46	7.53	1.88	0.85	0.79
09/09	0.34	1.56	5.83	1.03	0.12	0.26
10/09	1.51	10.15	15.99	3.04	0.25	0.39
11/09	2.27	0.10	6.19	3.18	1.77	0.33
12/09	6.89	1.54	11.42	1.20	0.88	0.00





5.1.3 MERITVE NA LOKACIJI : PARTIZANSKA ULICA

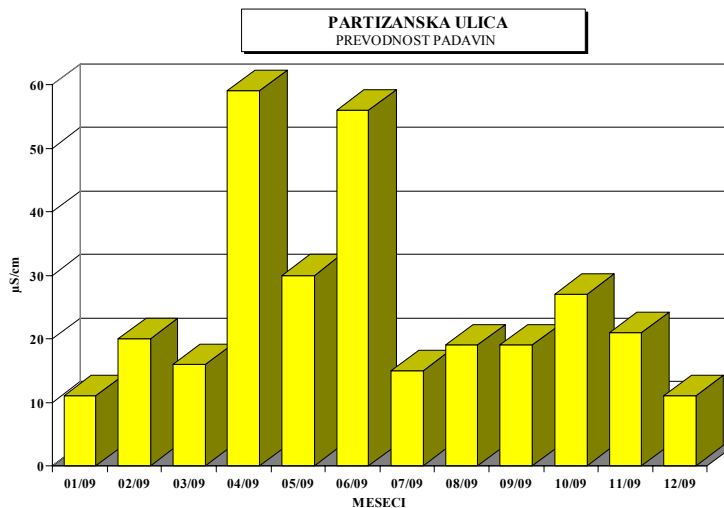
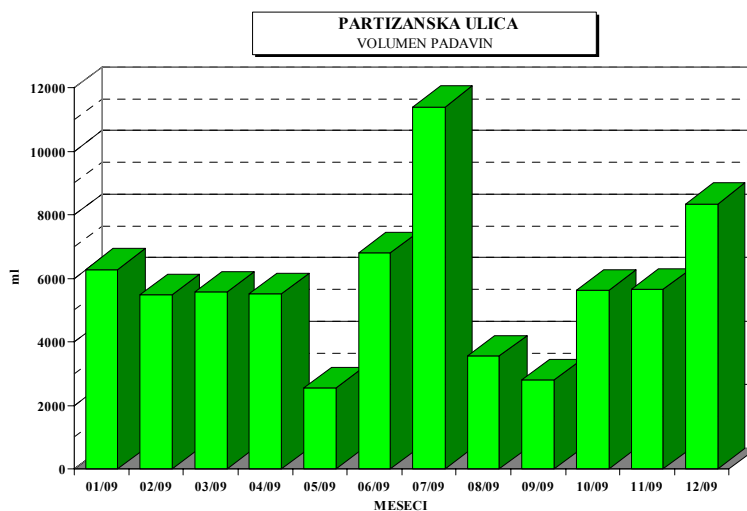
Termoenergetski objekt : TE-TOL, d.o.o.

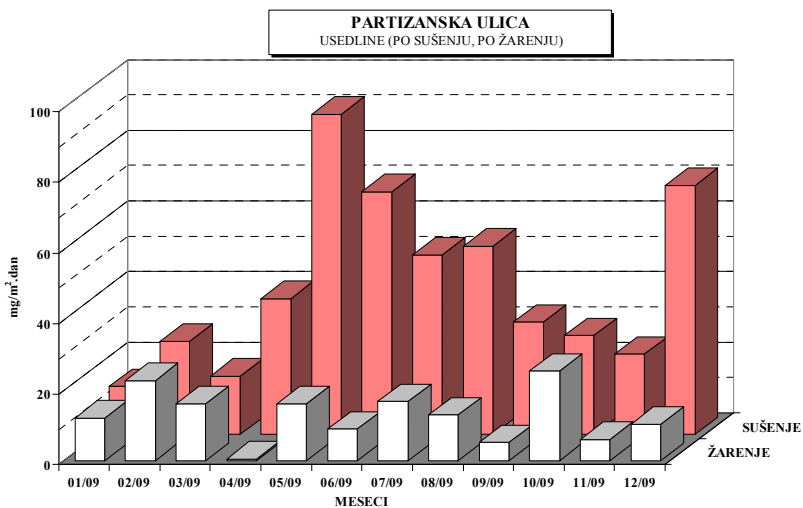
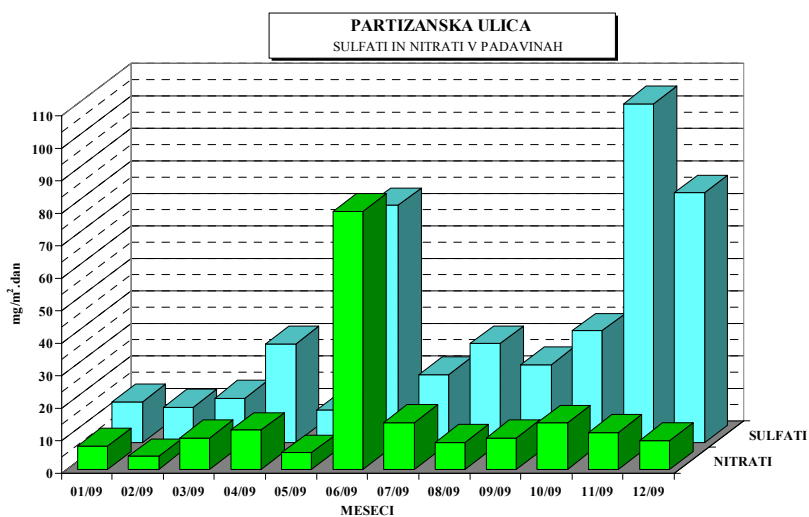
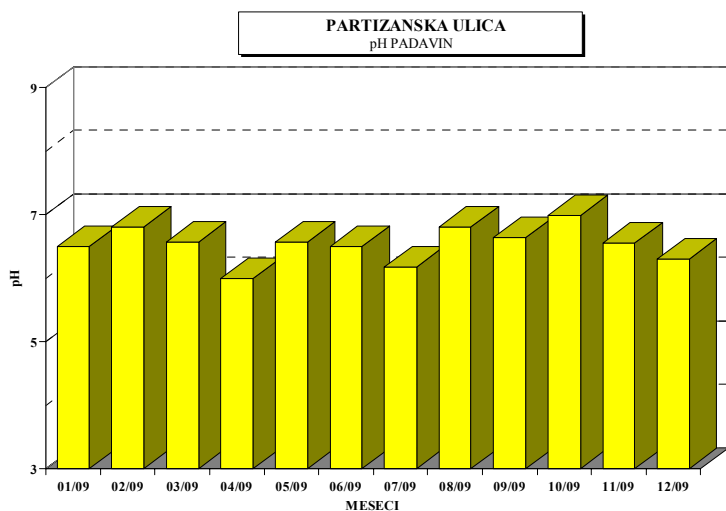
Čas meritev : januar 2009 - december 2009

Vrsta vzorca: Padavine - mesečno

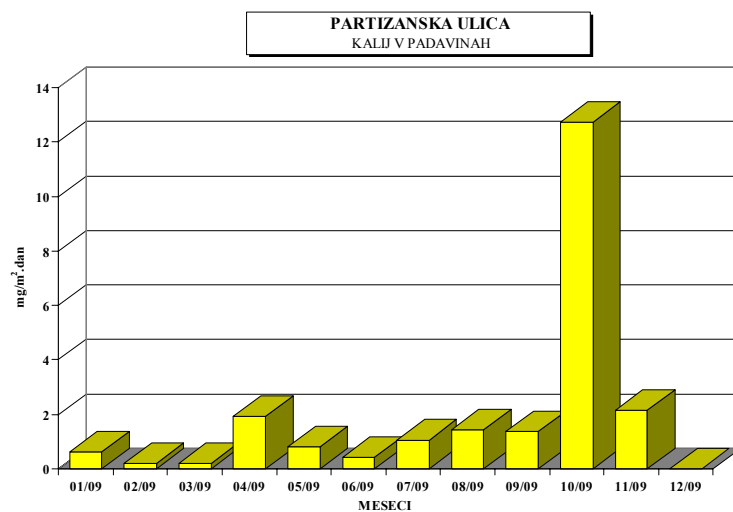
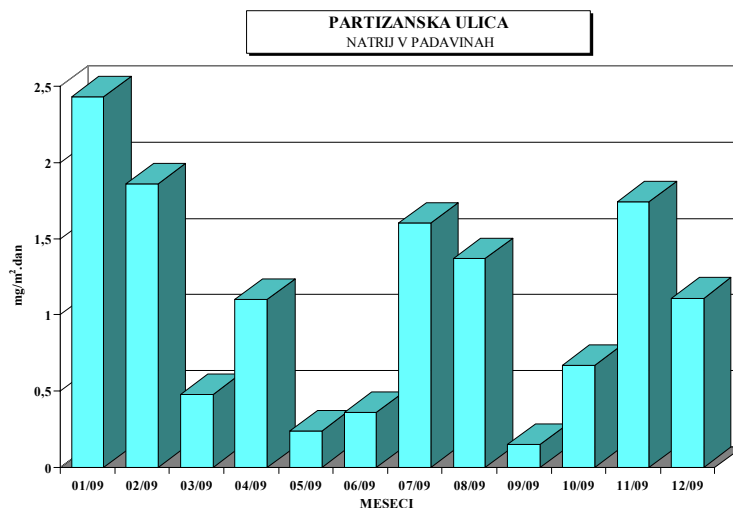
Analizo opravil: Ekološki kemijski laboratorij na EIMV

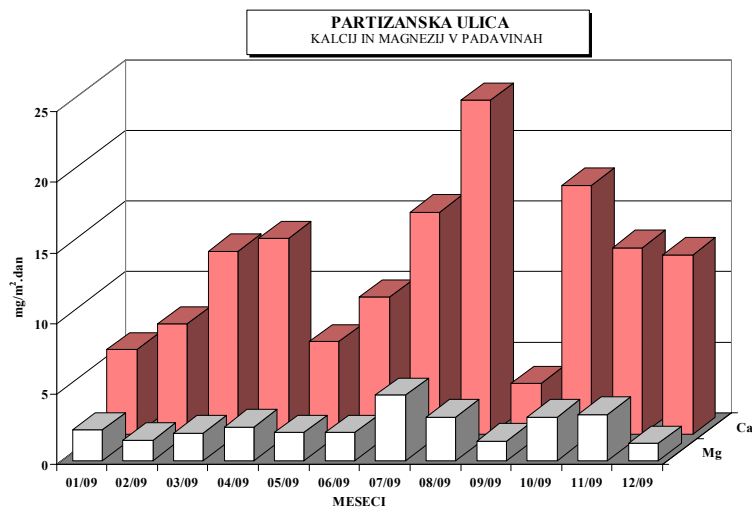
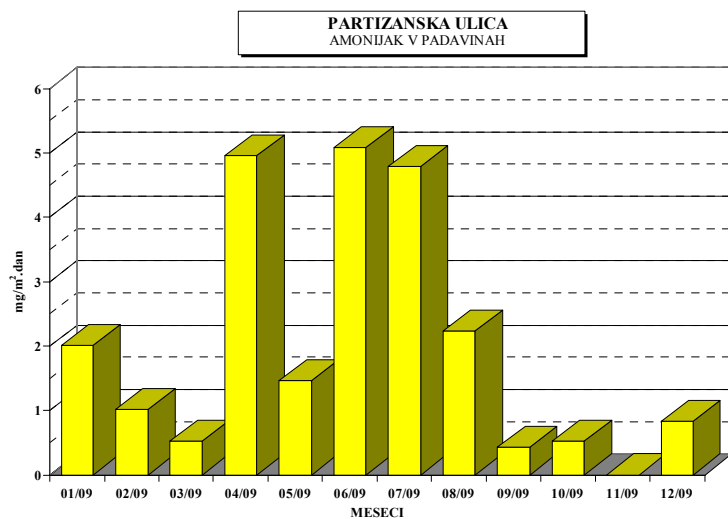
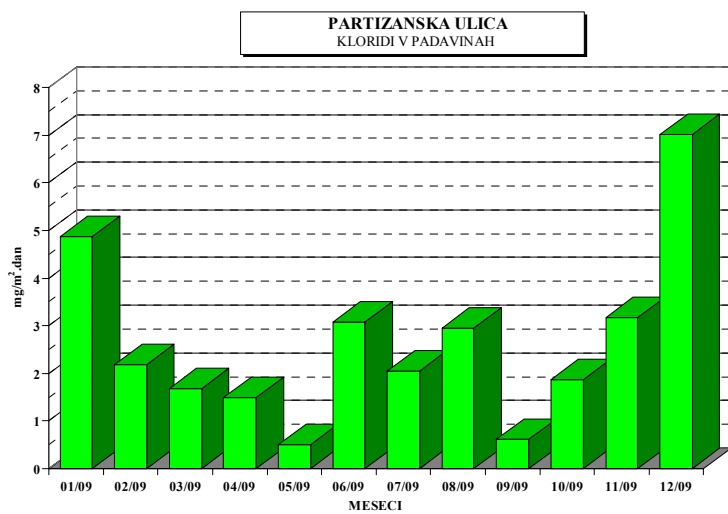
	<i>pH</i>	<i>prevodnost</i>	<i>volumen</i>	<i>nitriti</i>	<i>sulfati</i>	<i>usedline po sušenju</i>	<i>usedline po žarenju</i>
<i>meseč</i>		$\mu\text{S/cm}$	<i>ml</i>	$\text{mg/m}^2.\text{dan}$	$\text{mg/m}^2.\text{dan}$	$\text{mg/m}^2.\text{dan}$	$\text{mg/m}^2.\text{dan}$
01/09	6.50	11	6280	7.12	12.60	13.67	12.10
02/09	6.80	20	5480	3.98	11.00	26.33	22.67
03/09	6.56	16	5560	9.64	13.79	16.60	16.07
04/09	5.99	59	5500	11.99	30.36	38.53	0.52
05/09	6.56	30	2550	5.10	10.17	90.67	16.11
06/09	6.50	56	6800	79.33	72.99	68.80	8.87
07/09	6.17	15	11400	14.44	20.98	50.87	16.70
08/09	6.81	19	3550	8.28	30.48	53.40	13.00
09/09	6.64	19	2800	9.71	24.04	31.80	5.17
10/09	6.99	27	5610	14.21	34.41	28.00	25.33
11/09	6.55	21	5660	11.36	104.14	22.67	6.07
12/09	6.30	11	8350	8.91	76.82	70.53	10.37





	<i>kloridi</i>	<i>amonijak</i>	<i>kalcij</i>	<i>magnezij</i>	<i>natrij</i>	<i>kali</i>
<i>mesec</i>	<i>mg/m².dan</i>	<i>mg/m².dan</i>	<i>mg/m².dan</i>	<i>mg/m².dan</i>	<i>mg/m².dan</i>	<i>mg/m².dan</i>
01/09	4.86	2.01	5.98	2.18	2.43	0.63
02/09	2.19	1.02	7.83	1.43	1.86	0.18
03/09	1.67	0.52	12.97	1.93	0.48	0.19
04/09	1.50	4.95	13.88	2.39	1.10	1.94
05/09	0.51	1.46	6.56	1.99	0.24	0.80
06/09	3.08	5.08	9.71	1.97	0.36	0.41
07/09	2.05	4.79	15.74	4.62	1.60	1.06
08/09	2.94	2.23	23.66	3.08	1.37	1.42
09/09	0.62	0.43	3.60	1.38	0.15	1.38
10/09	1.87	0.52	17.62	3.08	0.67	12.72
11/09	3.17	0.00	13.20	3.28	1.74	2.15
12/09	7.01	0.84	12.72	1.21	1.11	0.00





5.1.4 MERITVE NA LOKACIJI : TOPLARNIŠKO ČRPALIŠČE

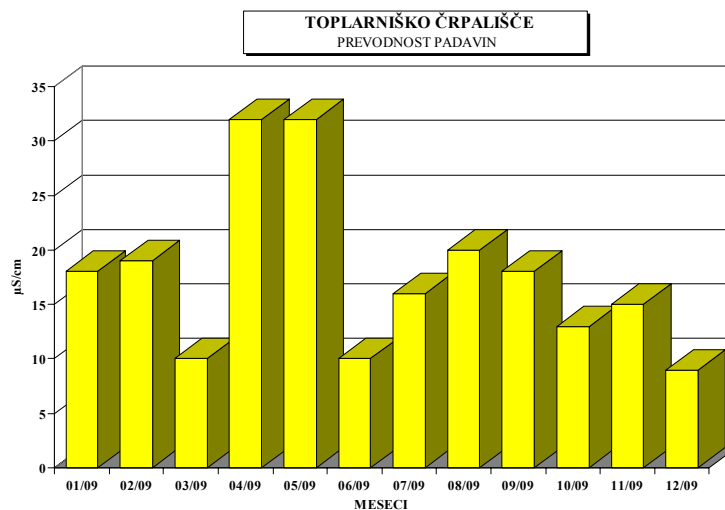
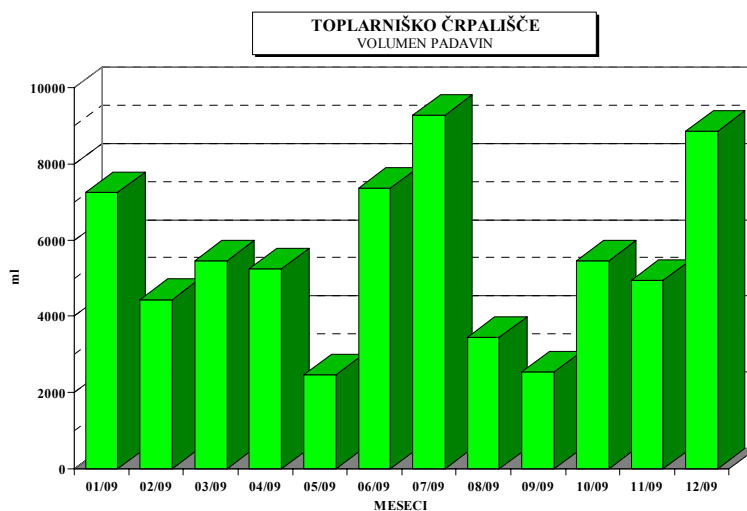
Termoenergetski objekt : TE-TOL, d.o.o.

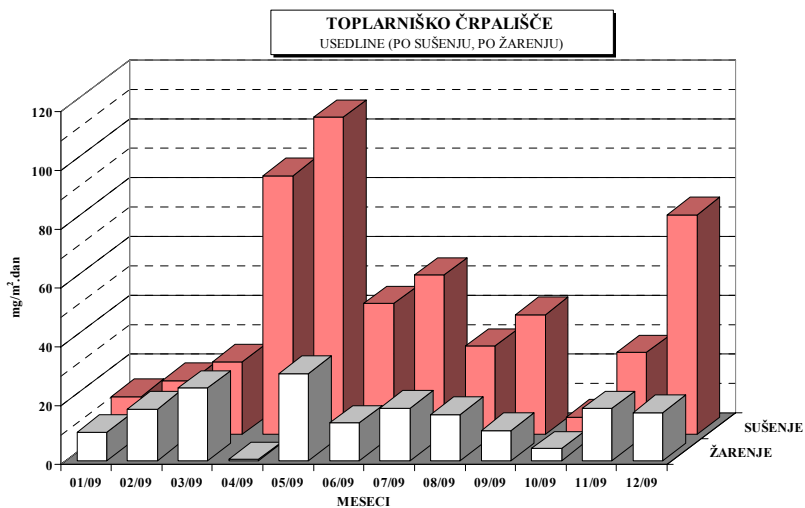
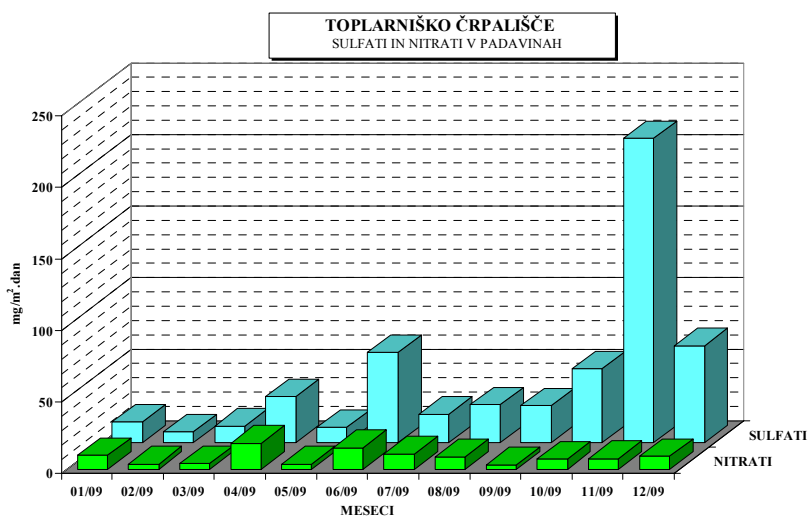
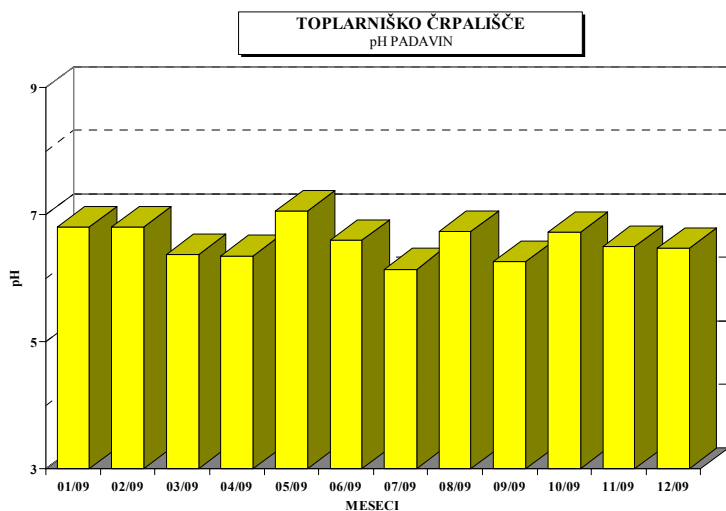
Čas meritev : januar 2009 - december 2009

Vrsta vzorca: Padavine - mesečno

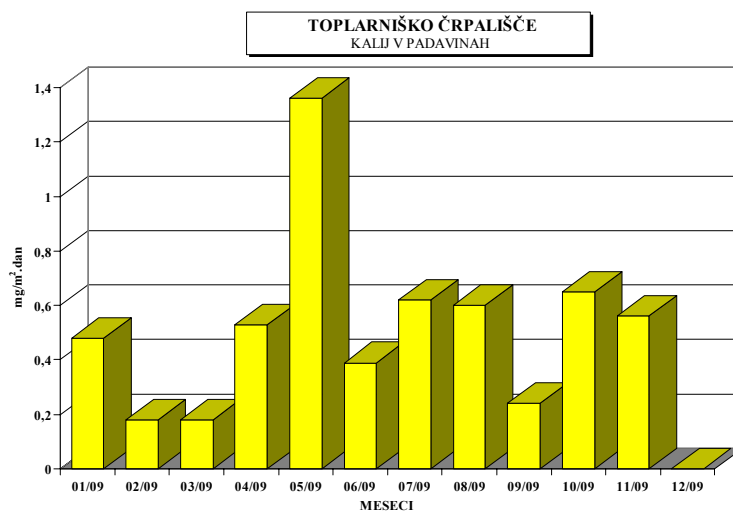
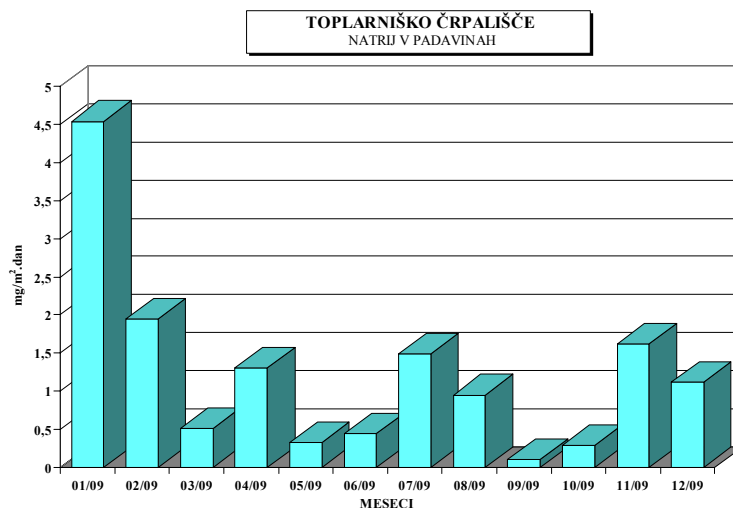
Analizo opravil: Ekološki kemijski laboratorij na EIMV

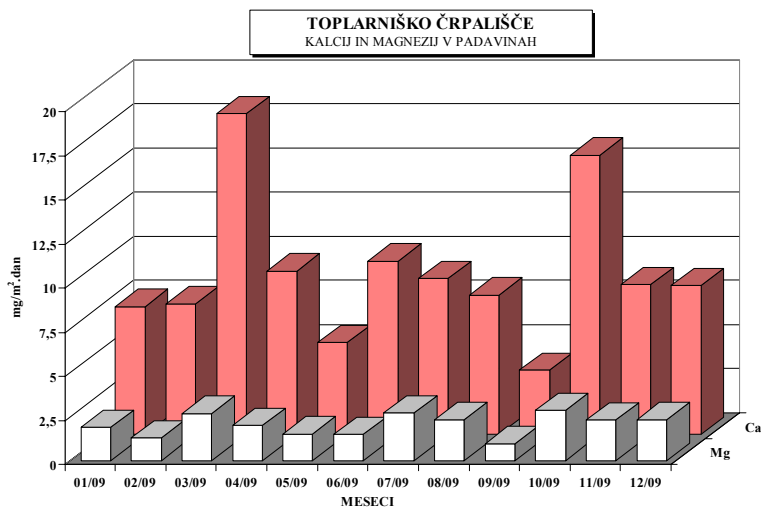
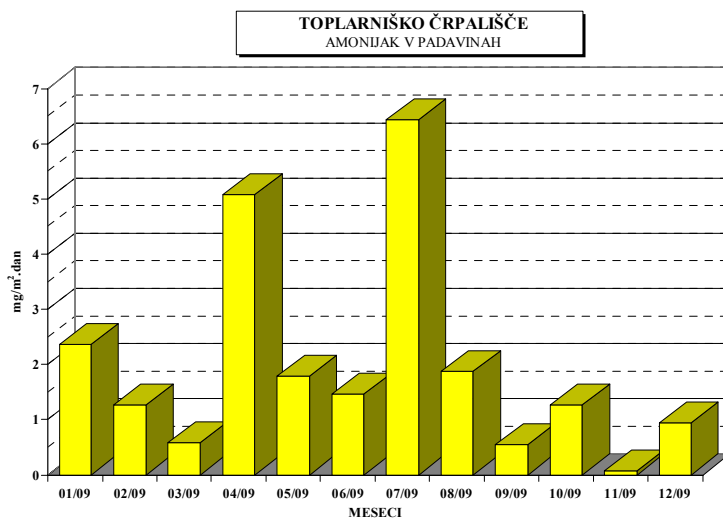
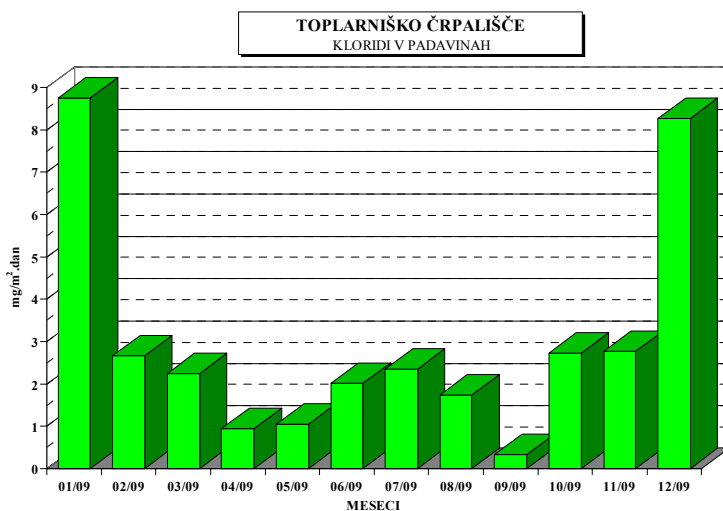
	<i>pH</i>	<i>prevodnost</i>	<i>volumen</i>	<i>nitriti</i>	<i>sulfati</i>	<i>usedline po sušenju</i>	<i>usedline po žarenju</i>
<i>meseč</i>		$\mu\text{S/cm}$	<i>ml</i>	$\text{mg/m}^2 \cdot \text{dan}$	$\text{mg/m}^2 \cdot \text{dan}$	$\text{mg/m}^2 \cdot \text{dan}$	$\text{mg/m}^2 \cdot \text{dan}$
01/09	6.80	18	7250	9.67	14.55	12.87	9.57
02/09	6.80	19	4440	3.85	7.64	18.33	17.50
03/09	6.37	10	5450	4.00	11.85	24.73	24.67
04/09	6.35	32	5250	18.20	32.20	87.93	0.47
05/09	7.05	32	2480	3.72	10.65	107.80	29.67
06/09	6.60	10	7360	15.06	63.20	44.53	12.87
07/09	6.14	16	9280	10.58	19.92	54.20	17.77
08/09	6.73	20	3460	8.63	26.53	29.93	15.73
09/09	6.26	18	2550	3.06	25.81	40.80	10.27
10/09	6.72	13	5450	7.27	51.81	5.87	4.00
11/09	6.50	15	4950	7.33	212.52	27.93	17.63
12/09	6.47	9	8850	9.09	67.85	74.67	16.27





	<i>kloridi</i>	<i>amonijak</i>	<i>kalcij</i>	<i>magnezij</i>	<i>natrij</i>	<i>kalij</i>
<i>mesec</i>	<i>mg/m².dan</i>	<i>mg/m².dan</i>	<i>mg/m².dan</i>	<i>mg/m².dan</i>	<i>mg/m².dan</i>	<i>mg/m².dan</i>
01/09	8.75	2.37	7.25	1.89	4.54	0.48
02/09	2.66	1.27	7.40	1.29	1.95	0.18
03/09	2.25	0.58	18.16	2.68	0.51	0.18
04/09	0.95	5.08	9.25	1.98	1.30	0.53
05/09	1.04	1.79	5.19	1.51	0.33	1.36
06/09	2.01	1.47	9.81	1.49	0.44	0.39
07/09	2.35	6.43	8.84	2.69	1.49	0.62
08/09	1.75	1.87	7.91	2.30	0.95	0.60
09/09	0.34	0.54	3.64	0.96	0.10	0.24
10/09	2.73	1.27	15.83	2.84	0.29	0.65
11/09	2.77	0.07	8.48	2.29	1.62	0.56
12/09	8.26	0.94	8.43	2.31	1.12	0.00





5.1.5 MERITVE NA LOKACIJI : JP ENERGETIKA LJUBLJANA

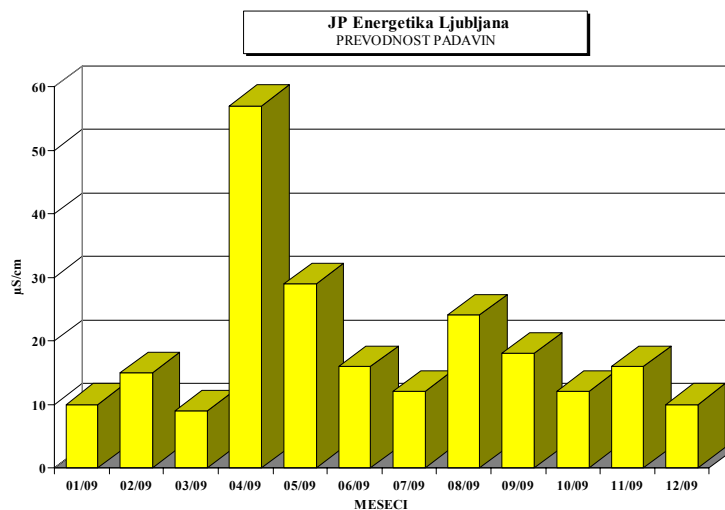
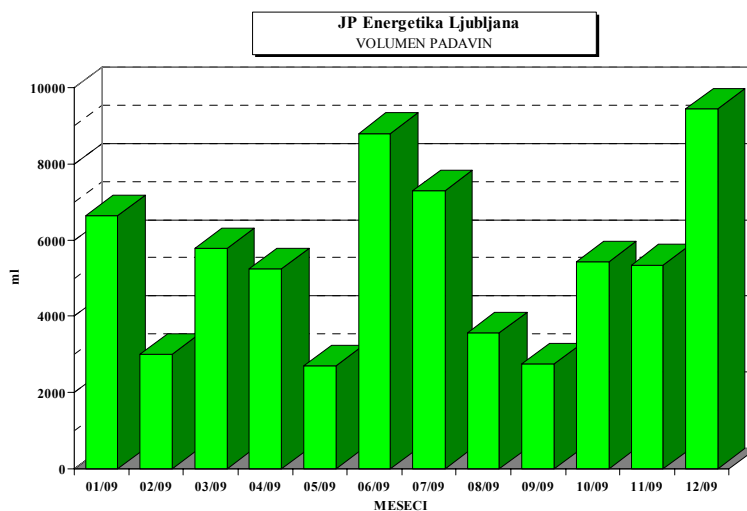
Termoenergetski objekt : TE-TOL, d.o.o., JPEL

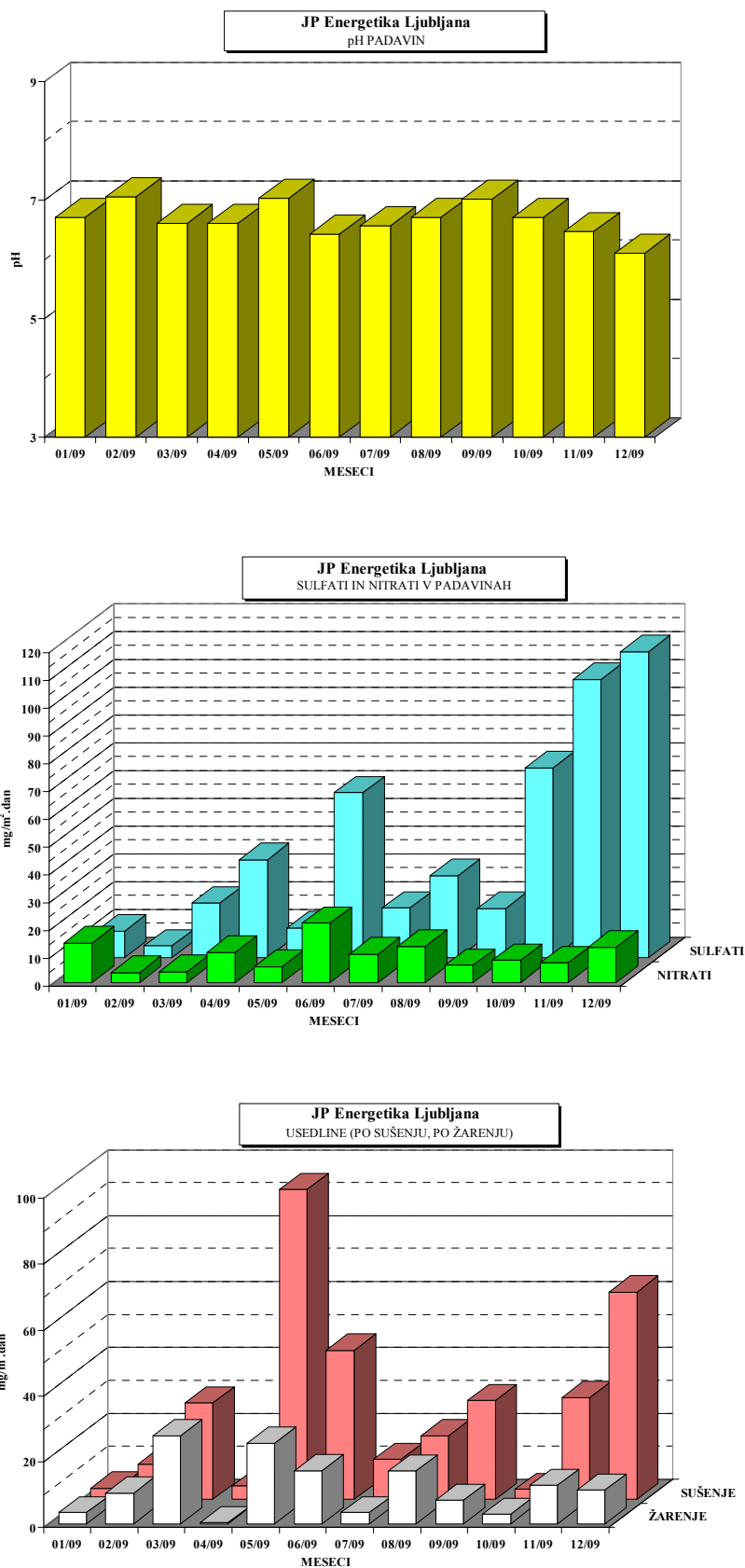
Čas meritev : januar 2009 - december 2009

Vrsta vzorca: Padavine - mesečno

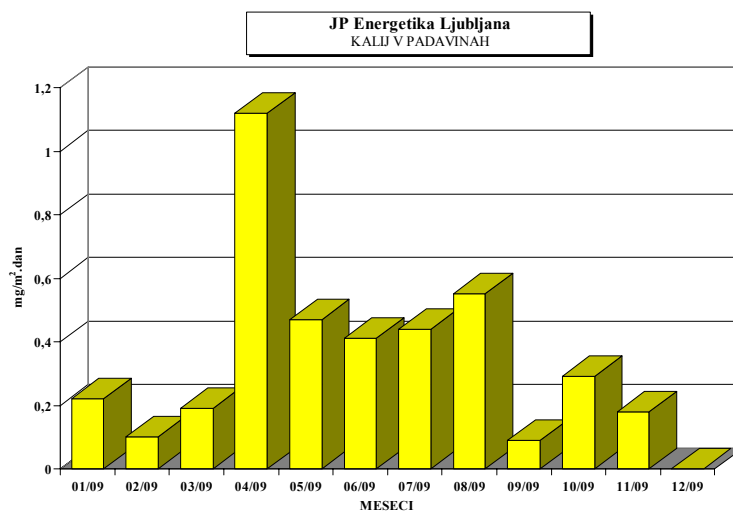
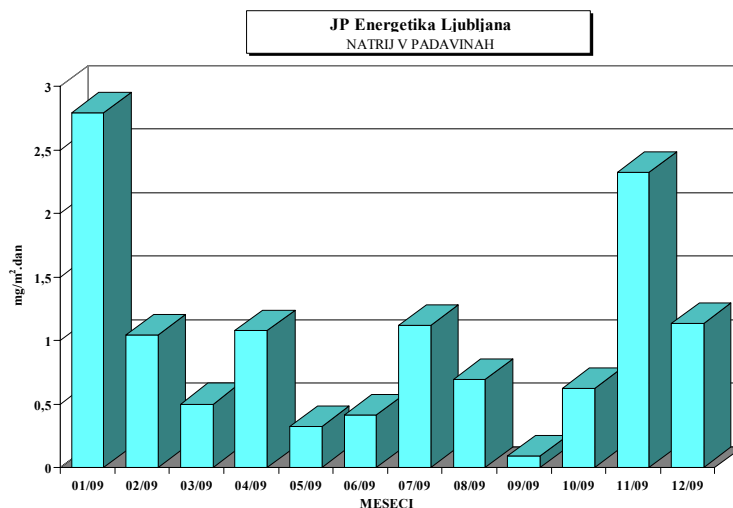
Analizo opravil: Ekološki kemijski laboratorij na EIMV

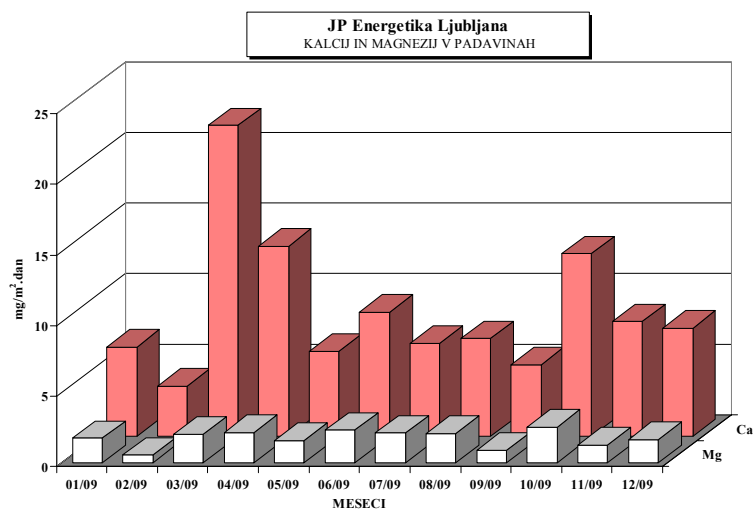
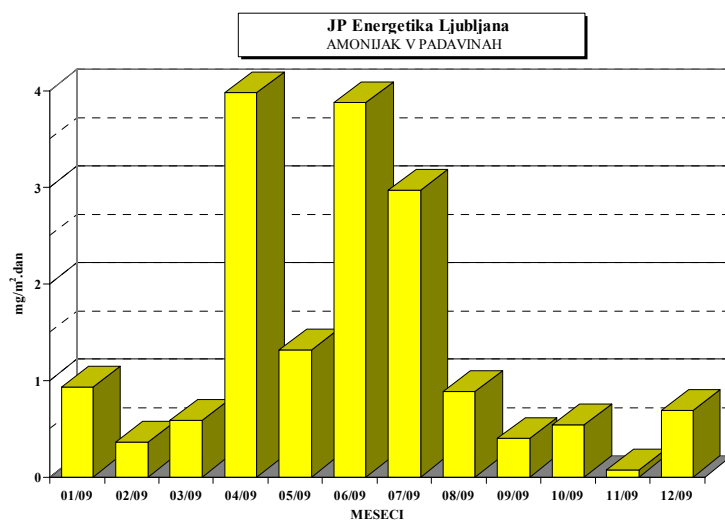
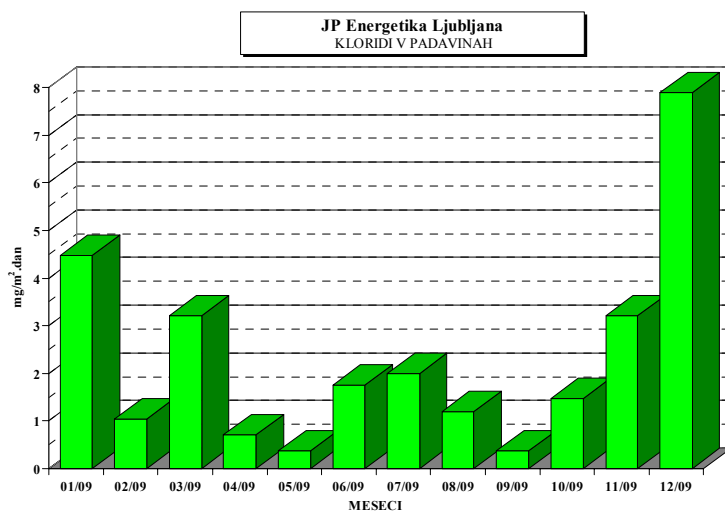
	<i>pH</i>	<i>prevodnost</i>	<i>volumen</i>	<i>nitriti</i>	<i>sulfati</i>	<i>usedline po sušenju</i>	<i>usedline po žarenju</i>
<i>meseč</i>		$\mu\text{S/cm}$	<i>ml</i>	$\text{mg/m}^2.\text{dan}$	$\text{mg/m}^2.\text{dan}$	$\text{mg/m}^2.\text{dan}$	$\text{mg/m}^2.\text{dan}$
01/09	6.70	10	6650	14.19	9.53	3.40	3.33
02/09	7.05	15	3000	3.52	4.30	10.67	9.33
03/09	6.61	9	5780	3.85	19.73	29.33	26.67
04/09	6.61	57	5240	10.83	35.35	4.07	0.34
05/09	7.03	29	2700	5.76	10.76	94.13	24.43
06/09	6.43	16	8800	21.24	59.37	45.33	16.17
07/09	6.56	12	7300	10.32	17.91	12.07	3.40
08/09	6.70	24	3560	13.05	29.48	19.33	16.03
09/09	7.02	18	2740	6.21	17.65	30.07	7.17
10/09	6.70	12	5430	7.96	68.27	3.00	2.83
11/09	6.47	16	5350	7.13	100.08	30.87	11.67
12/09	6.10	10	9450	12.60	110.12	62.93	10.23





	<i>kloridi</i>	<i>amonijak</i>	<i>kalcij</i>	<i>magnezij</i>	<i>natrij</i>	<i>kalij</i>
<i>mesec</i>	<i>mg/m².dan</i>	<i>mg/m².dan</i>	<i>mg/m².dan</i>	<i>mg/m².dan</i>	<i>mg/m².dan</i>	<i>mg/m².dan</i>
01/09	4.48	0.93	6.33	1.73	2.79	0.22
02/09	1.04	0.36	3.57	0.52	1.04	0.10
03/09	3.20	0.58	22.01	2.01	0.50	0.19
04/09	0.70	3.98	13.47	2.12	1.08	1.12
05/09	0.38	1.31	6.04	1.56	0.32	0.47
06/09	1.76	3.87	8.80	2.29	0.41	0.41
07/09	2.00	2.97	6.60	2.11	1.12	0.44
08/09	1.19	0.88	6.95	2.06	0.69	0.55
09/09	0.37	0.40	5.09	0.87	0.09	0.09
10/09	1.48	0.54	12.92	2.51	0.62	0.29
11/09	3.21	0.07	8.15	1.24	2.32	0.18
12/09	7.88	0.69	7.65	1.64	1.13	0.00





5.1.6 MERITVE NA LOKACIJI : ELEKTROINŠTITUT MILAN VIDMAR

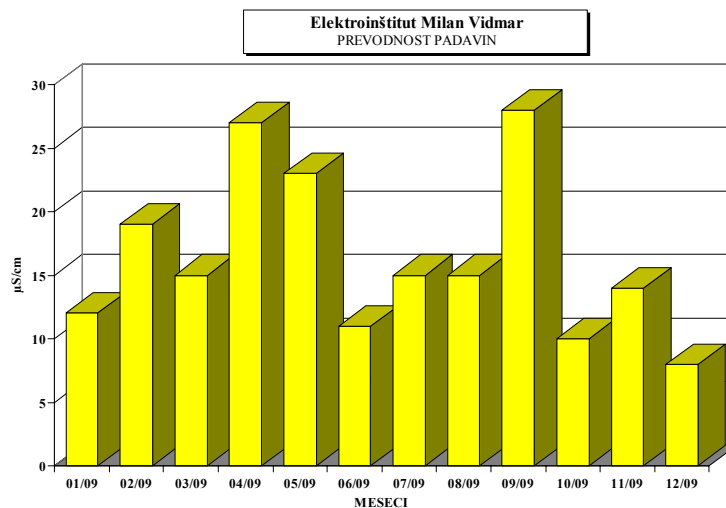
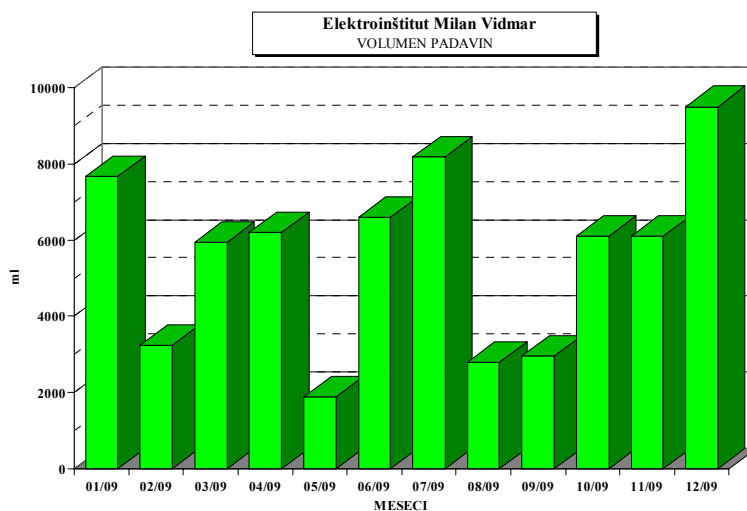
Termoenergetski objekt : TE-TOL, d.o.o., JPEL

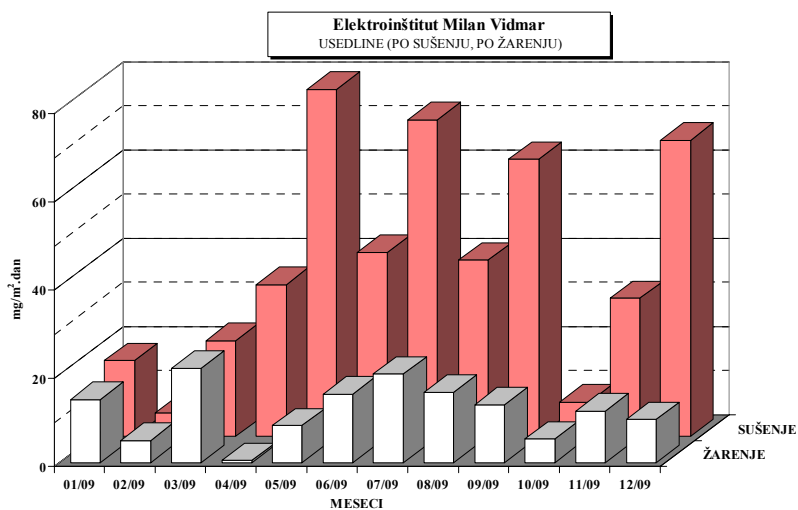
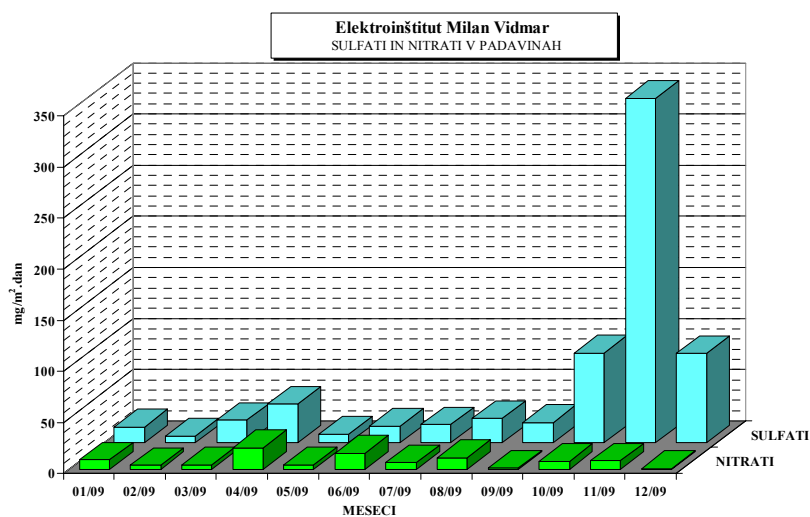
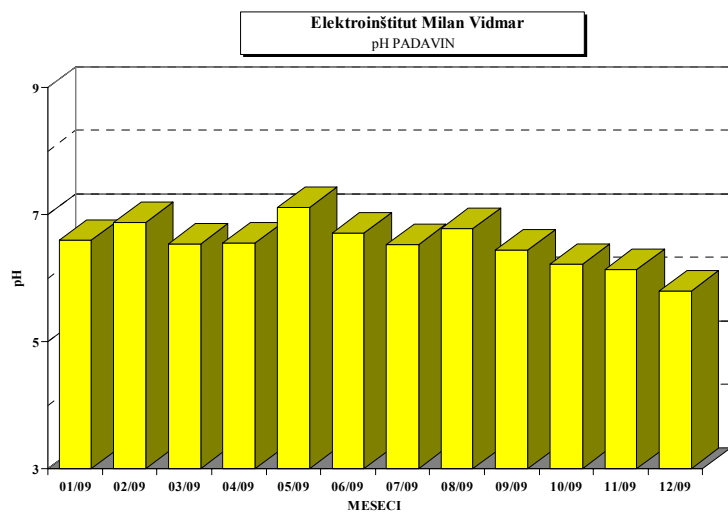
Čas meritev : januar 2009 - december 2009

Vrsta vzorca: Padavine - mesečno

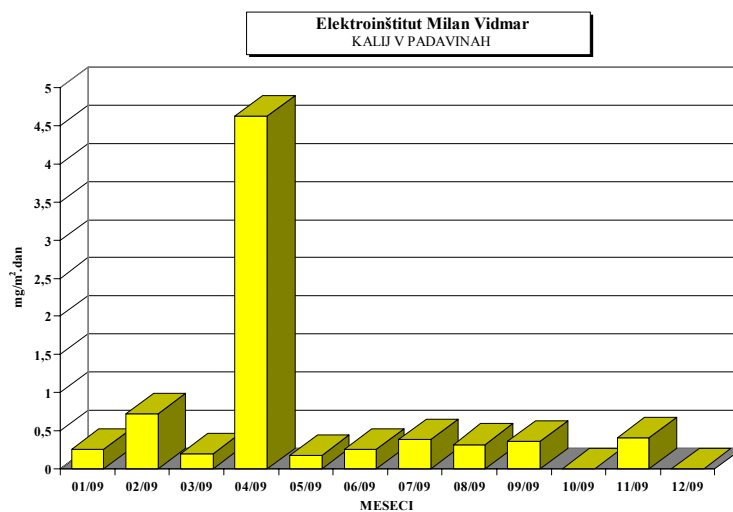
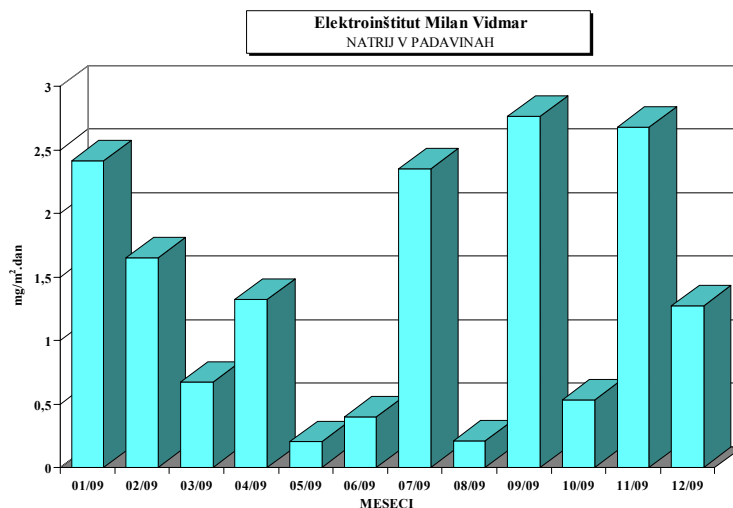
Analizo opravil: Ekološki kemijski laboratorij na EIMV

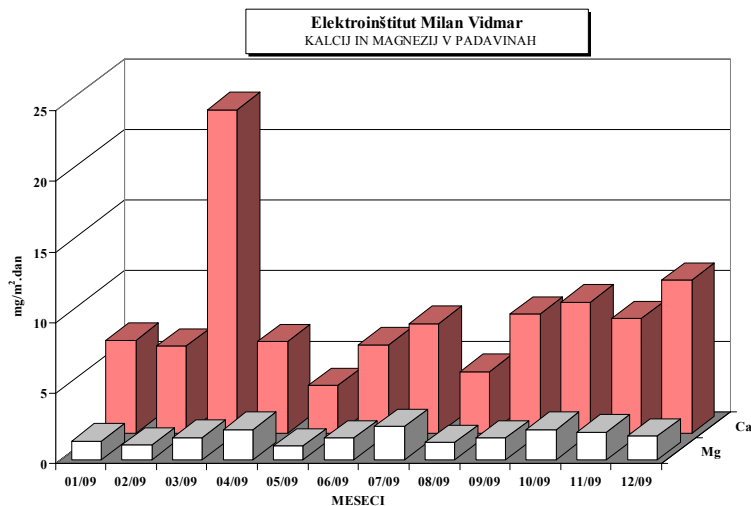
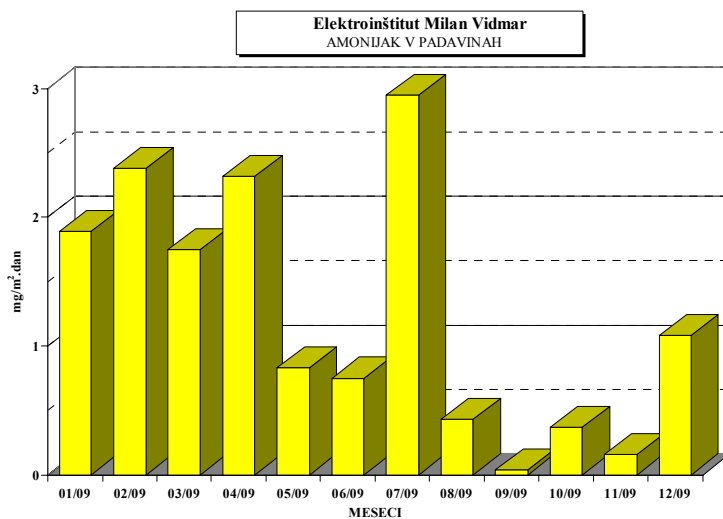
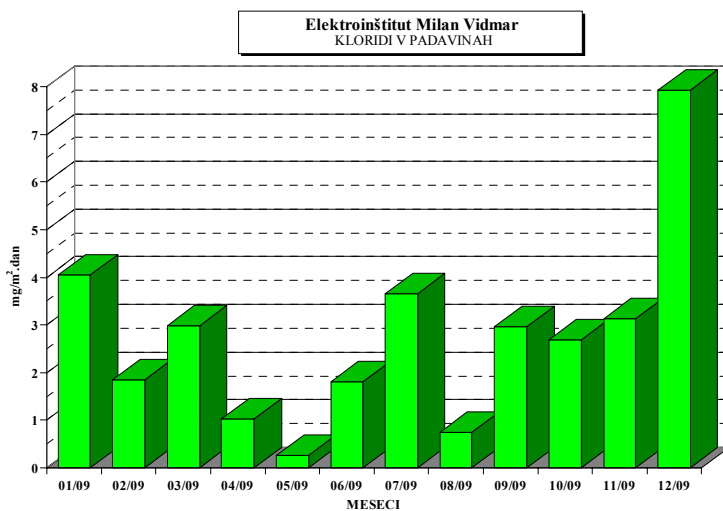
	<i>pH</i>	<i>prevodnost</i>	<i>volumen</i>	<i>nitriti</i>	<i>sulfati</i>	<i>usedline po sušenju</i>	<i>usedline po žarenju</i>
<i>meseč</i>		$\mu\text{S/cm}$	<i>ml</i>	$\text{mg/m}^2.\text{dan}$	$\text{mg/m}^2.\text{dan}$	$\text{mg/m}^2.\text{dan}$	$\text{mg/m}^2.\text{dan}$
01/09	6.60	12	7680	9.22	15.41	17.20	14.27
02/09	6.87	19	3250	3.90	6.52	5.33	5.00
03/09	6.54	15	5950	4.36	22.17	21.73	21.33
04/09	6.55	27	6200	20.92	38.03	34.47	0.52
05/09	7.11	23	1880	4.14	8.65	78.67	8.39
06/09	6.70	11	6600	15.84	16.19	41.67	15.47
07/09	6.53	15	8180	6.33	17.56	71.80	20.07
08/09	6.78	15	2800	11.29	24.04	39.93	15.90
09/09	6.44	28	2960	0.99	19.97	62.80	13.13
10/09	6.22	10	6100	7.85	87.92	7.73	5.33
11/09	6.13	14	6100	8.17	336.72	31.27	11.67
12/09	5.80	8	9500	0.63	87.40	67.07	9.73





	<i>kloridi</i>	<i>amonijak</i>	<i>kalcij</i>	<i>magnezij</i>	<i>natrij</i>	<i>kalij</i>
<i>mesec</i>	<i>mg/m².dan</i>	<i>mg/m².dan</i>	<i>mg/m².dan</i>	<i>mg/m².dan</i>	<i>mg/m².dan</i>	<i>mg/m².dan</i>
01/09	4.05	1.89	6.58	1.33	2.41	0.26
02/09	1.84	2.38	6.19	1.03	1.65	0.72
03/09	2.98	1.75	22.94	1.55	0.67	0.20
04/09	1.03	2.32	6.49	2.15	1.32	4.63
05/09	0.26	0.83	3.40	0.98	0.20	0.18
06/09	1.80	0.75	6.28	1.53	0.40	0.26
07/09	3.65	2.95	7.79	2.37	2.35	0.38
08/09	0.75	0.43	4.40	1.22	0.21	0.32
09/09	2.96	0.04	8.45	1.54	2.76	0.36
10/09	2.68	0.37	9.29	2.12	0.53	0.00
11/09	3.13	0.16	8.13	1.94	2.68	0.41
12/09	7.92	1.08	10.85	1.65	1.27	0.00





5.1.7 MERITVE NA LOKACIJI : KOČEVJE

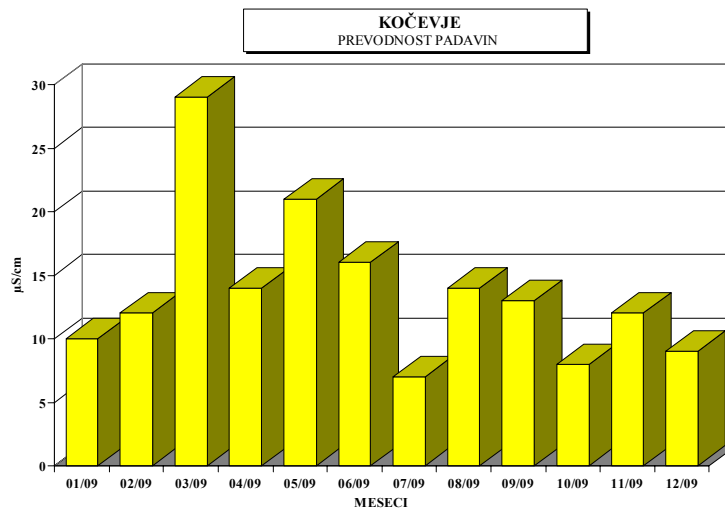
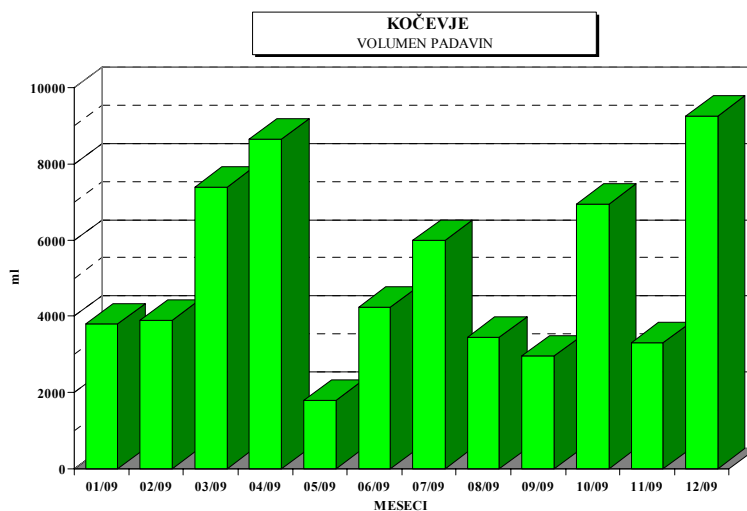
Termoenergetski objekt : Referenčna lokacija - nacionalni park

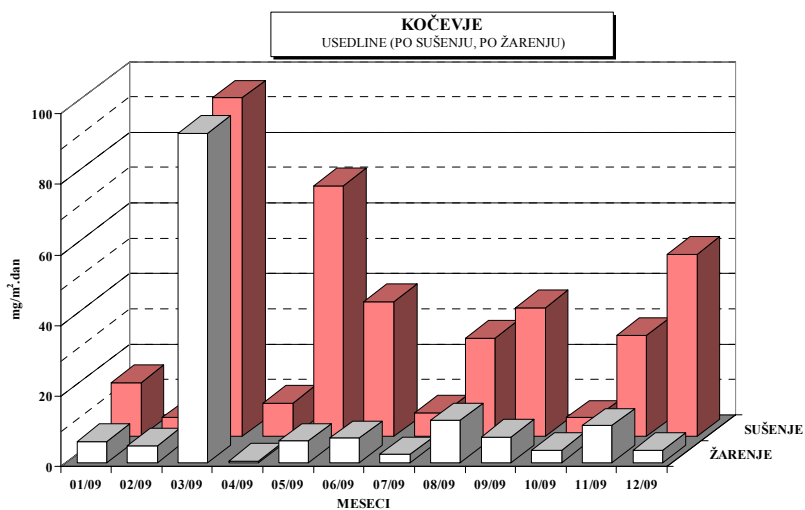
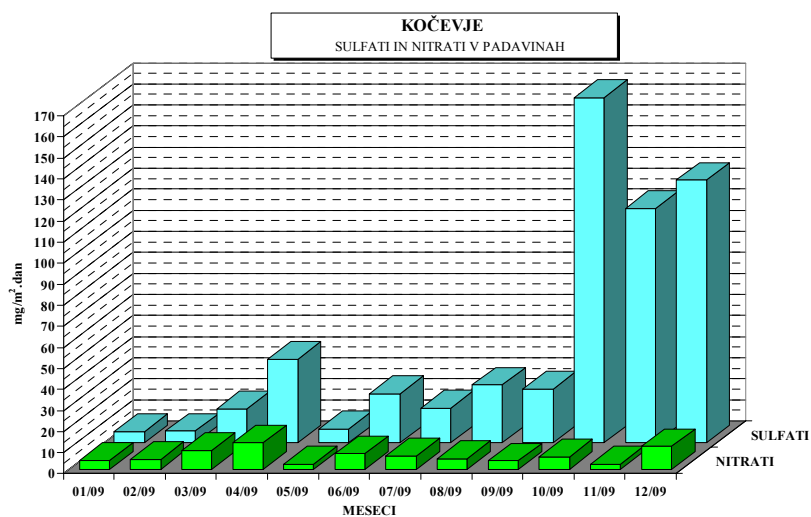
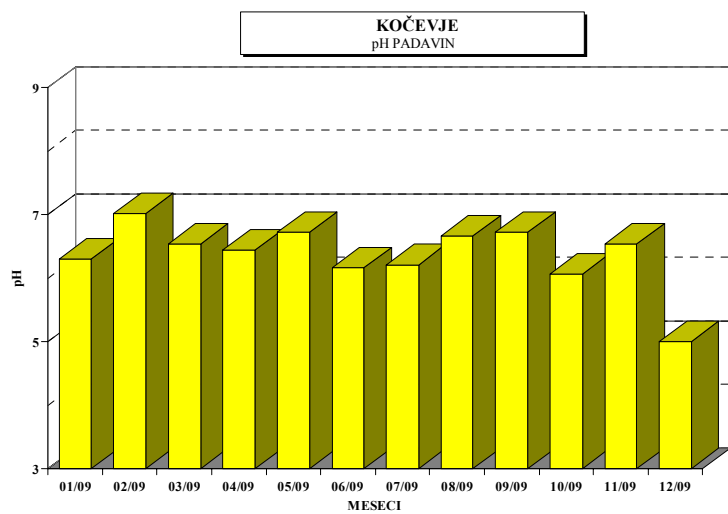
Čas meritev : januar 2009 - december 2009

Vrsta vzorca: Padavine - mesečno

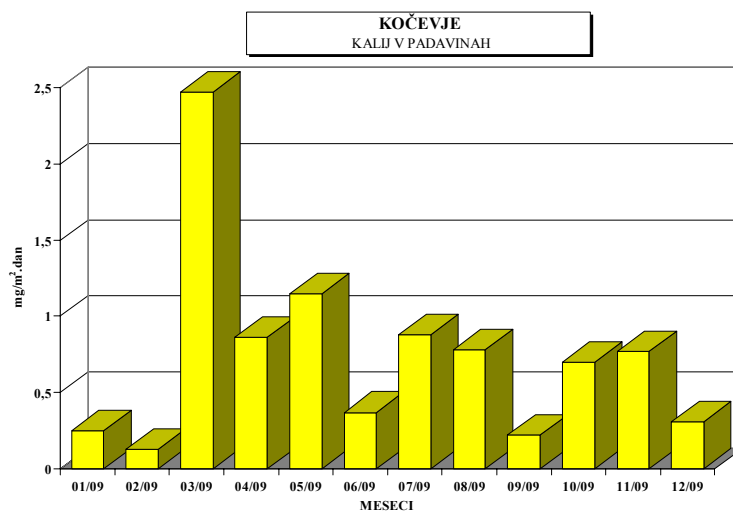
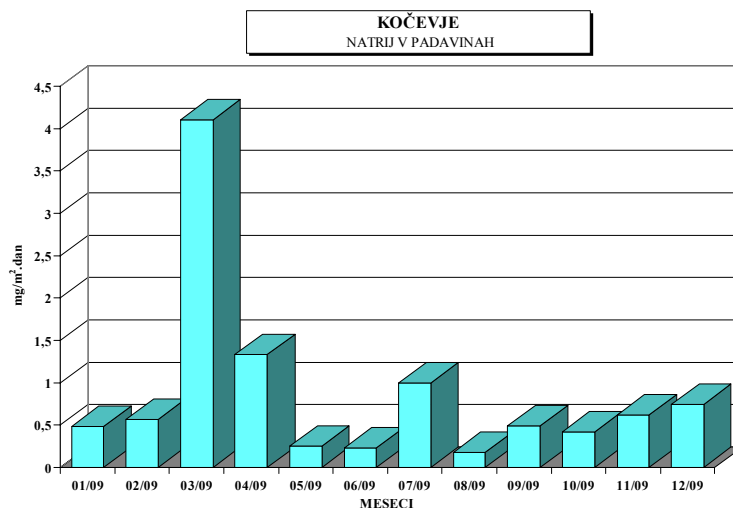
Analizo opravil: Ekološki kemijski laboratorij na EIMV

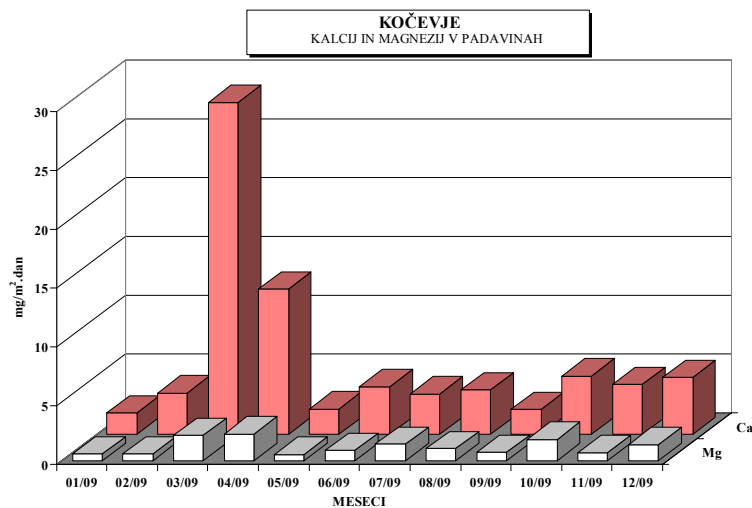
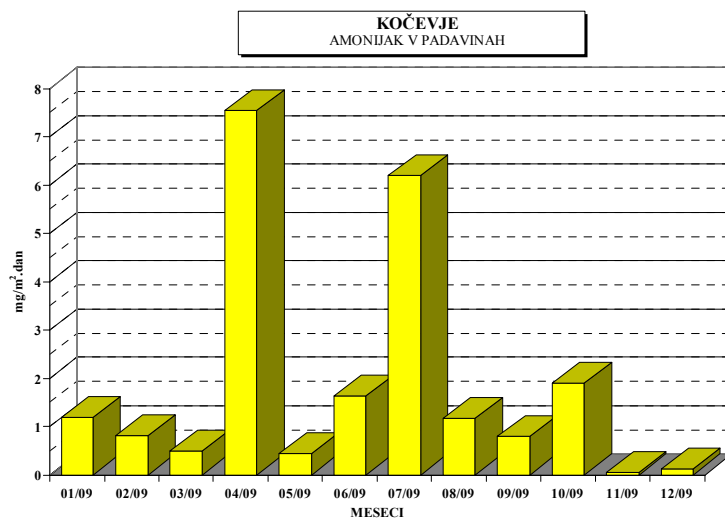
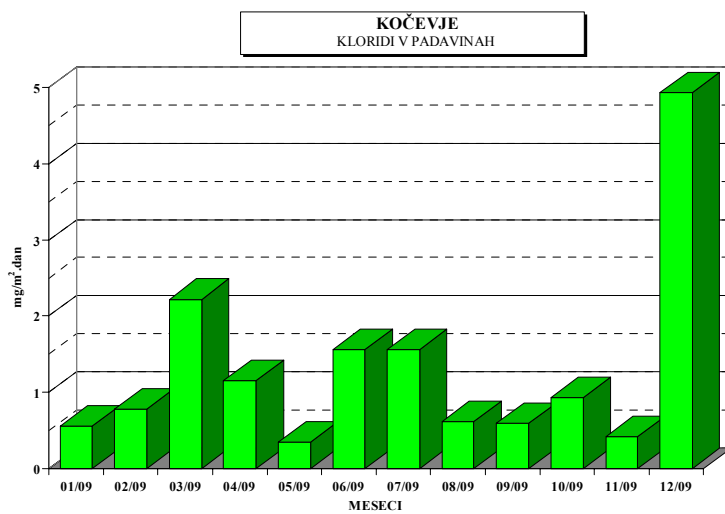
	<i>pH</i>	<i>prevodnost</i>	<i>volumen</i>	<i>nitriti</i>	<i>sulfati</i>	<i>usedline po sušenju</i>	<i>usedline po žarenju</i>
<i>meseč</i>		<i>μS/cm</i>	<i>ml</i>	<i>mg/m².dan</i>	<i>mg/m².dan</i>	<i>mg/m².dan</i>	<i>mg/m².dan</i>
01/09	6.30	10	3800	4.21	5.45	15.33	6.00
02/09	7.02	12	3900	4.68	5.59	5.33	4.73
03/09	6.54	29	7400	8.88	16.08	95.87	93.33
04/09	6.44	14	8640	12.67	39.74	9.47	0.49
05/09	6.72	21	1800	2.46	6.62	71.00	6.12
06/09	6.16	16	4250	7.45	23.46	38.27	6.87
07/09	6.21	7	6000	6.40	16.56	6.67	2.33
08/09	6.67	14	3450	5.11	27.51	27.93	12.00
09/09	6.72	13	2960	4.07	25.42	36.47	7.30
10/09	6.06	8	6950	6.02	164.11	5.33	3.50
11/09	6.54	12	3300	2.42	111.32	28.67	10.47
12/09	5.00	9	9250	10.85	124.81	51.60	3.43





	<i>kloridi</i>	<i>amonijak</i>	<i>kalcij</i>	<i>magnezij</i>	<i>natrij</i>	<i>kali</i>
<i>mesec</i>	<i>mg/m².dan</i>	<i>mg/m².dan</i>	<i>mg/m².dan</i>	<i>mg/m².dan</i>	<i>mg/m².dan</i>	<i>mg/m².dan</i>
01/09	0.56	1.19	1.81	0.55	0.48	0.25
02/09	0.78	0.81	3.53	0.56	0.57	0.13
03/09	2.22	0.49	28.18	2.14	4.10	2.47
04/09	1.15	7.55	12.34	2.25	1.33	0.86
05/09	0.35	0.44	2.14	0.52	0.25	1.15
06/09	1.56	1.64	4.05	0.86	0.23	0.37
07/09	1.56	6.20	3.43	1.39	1.00	0.88
08/09	0.62	1.17	3.78	1.00	0.18	0.78
09/09	0.59	0.79	2.11	0.69	0.49	0.22
10/09	0.93	1.90	4.96	1.81	0.42	0.70
11/09	0.42	0.04	4.24	0.67	0.62	0.77
12/09	4.93	0.12	4.84	1.34	0.74	0.31





5.2 TEŽKE KOVINE V PRAŠNIH USEDLINAH

5.2.1 MERITVE NA LOKACIJI : VNAJNARJE

Termoenergetski objekt : TE-TOL, d.o.o., JPEL

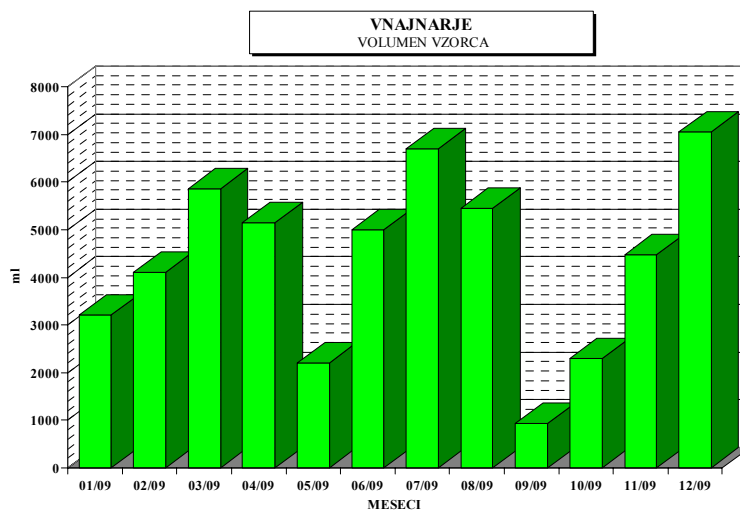
Čas meritev : januar 2009 - december 2009

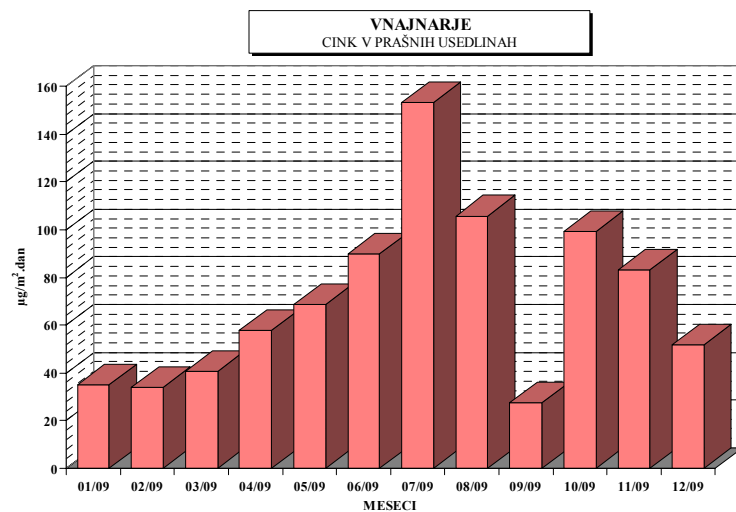
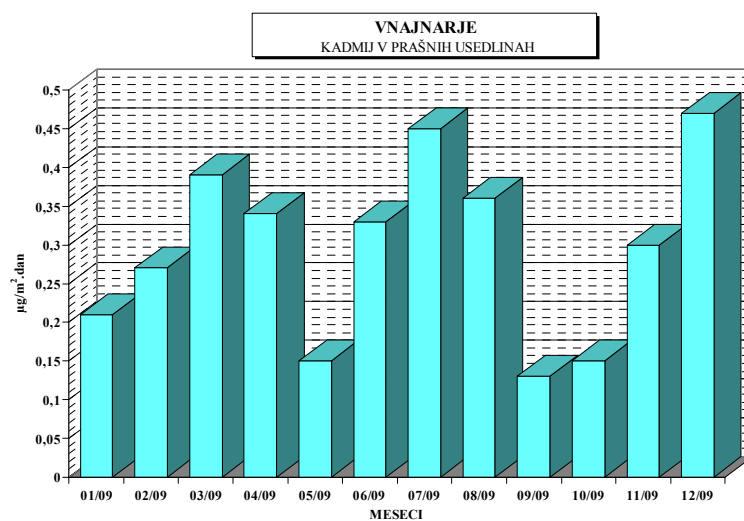
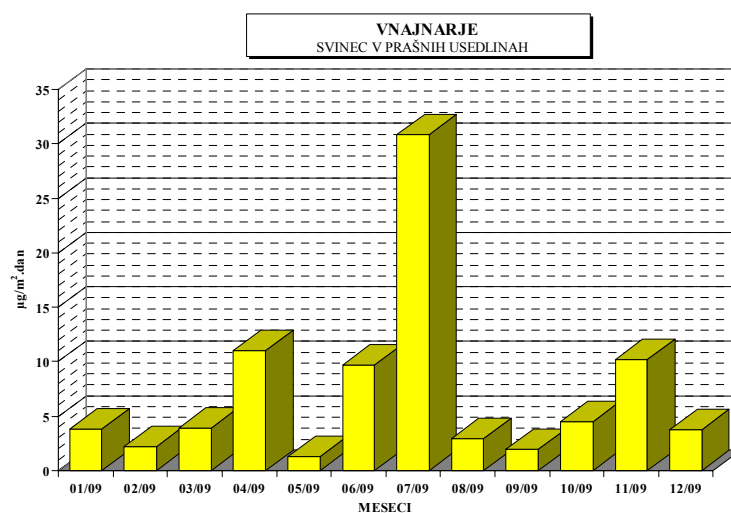
Vrsta vzorca: Kovine v prašnih usedlinah - mesečno

Analizo opravil: Ekološki kemijski laboratorij na EIMV in ERICO, Velenje

	<i>svinec</i>	<i>kadmij</i>	<i>cink</i>	<i>volumen vzorca</i>
<i>meseč</i>	$\mu\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{dan}$	$\mu\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{dan}$	$\mu\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{dan}$	<i>ml</i>
01/09	3.84	< 0.21	35.20	3200
02/09	2.19	< 0.27	33.89	4100
03/09	3.90	< 0.39	40.56	5850
04/09	10.99	< 0.34	57.68	5150
05/09	1.32	< 0.15	68.79	2200
06/09	9.67	< 0.33	90.00	5000
07/09	30.87	< 0.45	153.21	6700
08/09	2.91	< 0.36	105.73	5450
09/09	1.94	0.13	27.57	940
10/09	4.45	0.15	99.05	2300
11/09	10.16	< 0.30	83.03	4480
12/09	3.76	< 0.47	51.70	7050

<...pod mejo določljivosti za dano analizo metodo: Cd 0,1 $\mu\text{g}/\text{l}$; Zn 0,5 $\mu\text{g}/\text{l}$ in Pb 0,5 $\mu\text{g}/\text{l}$





5.2.2 MERITVE NA LOKACIJI : ZA DEPONIJO

Termoenergetski objekt : TE-TOL, d.o.o

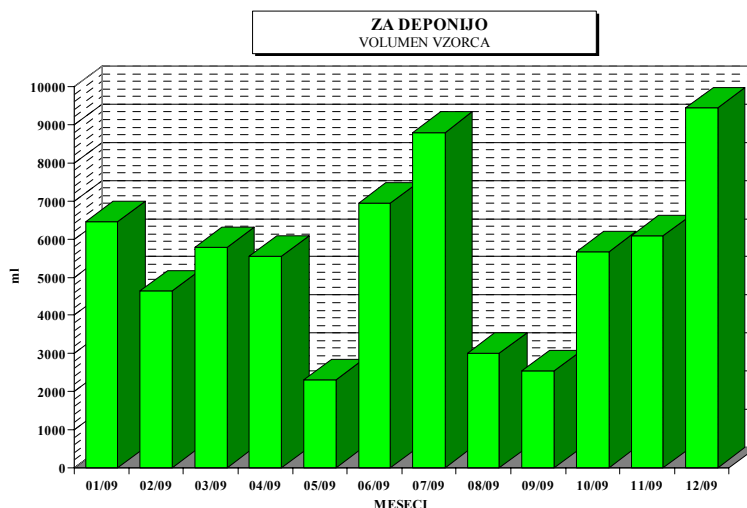
Čas meritev : januar 2009 - december 2009

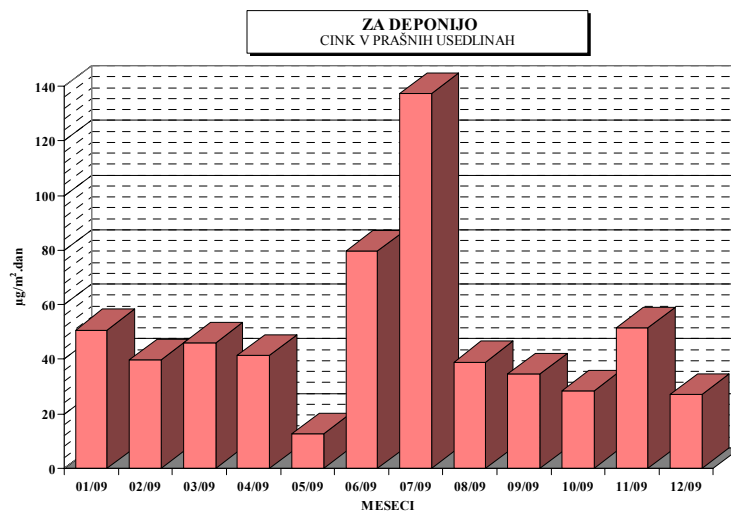
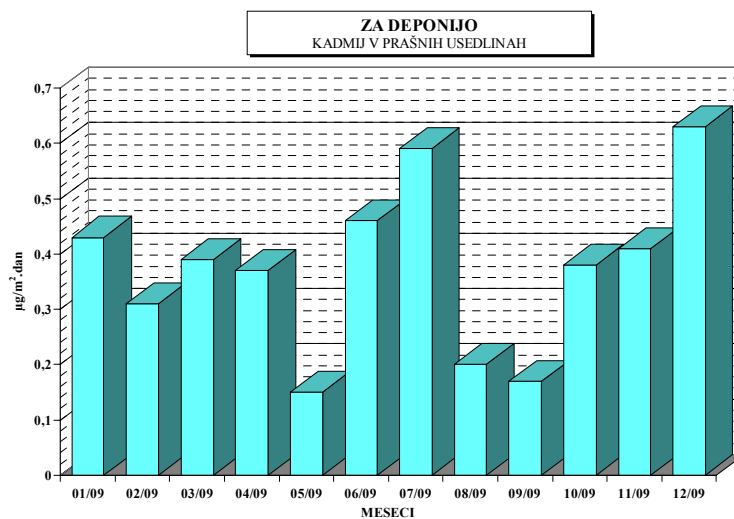
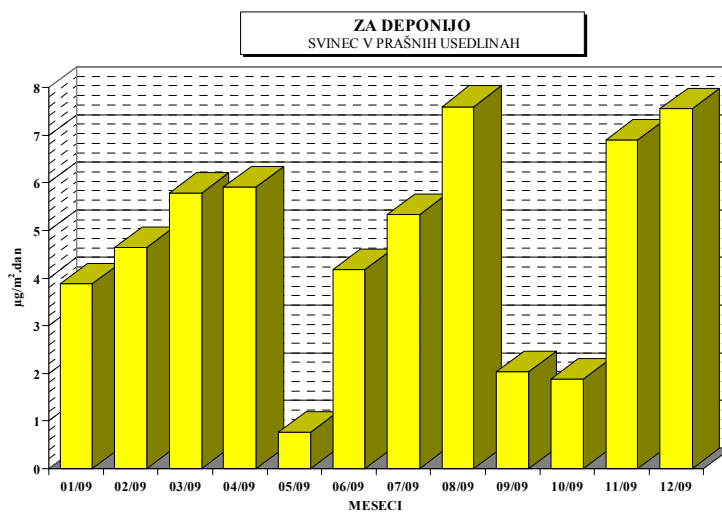
Vrsta vzorca: Kovine v prašnih usedlinah - mesečno

Analizo opravil: Ekološki kemijski laboratorij na EIMV in ERICO, Velenje

	<i>svinec</i>	<i>kadmij</i>	<i>cink</i>	<i>volumen vzorca</i>
<i>meseč</i>	<i>µg/m².dan</i>	<i>µg/m².dan</i>	<i>µg/m².dan</i>	<i>ml</i>
01/09	3.87	< 0.43	50.74	6450
02/09	4.64	< 0.31	39.90	4640
03/09	5.78	< 0.39	45.86	5780
04/09	5.92	< 0.37	41.44	5550
05/09	0.77	< 0.15	12.57	2300
06/09	4.17	< 0.46	79.69	6950
07/09	5.34	< 0.59	137.28	8800
08/09	7.60	< 0.20	39.00	3000
09/09	2.04	< 0.17	34.68	2550
10/09	< 1.89	< 0.38	28.35	5670
11/09	6.90	< 0.41	51.56	6090
12/09	7.56	< 0.63	27.09	9450

<...pod mejo določljivosti za dano analizo metodo: Cd 0,1 µg/l; Zn 0,5 µg/l in Pb 0,5 µg/l





5.2.3 MERITVE NA LOKACIJI : PARTIZANSKA ULICA

Termoenergetski objekt : TE-TOL, d.o.o

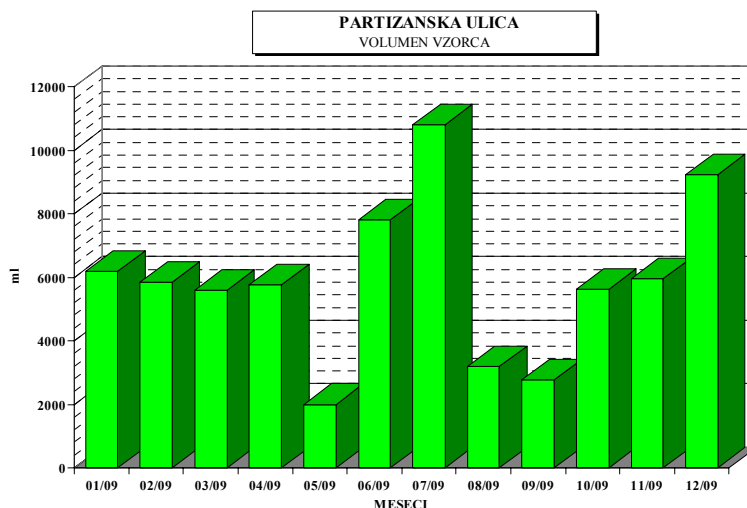
Čas meritev : januar 2009 - december 2009

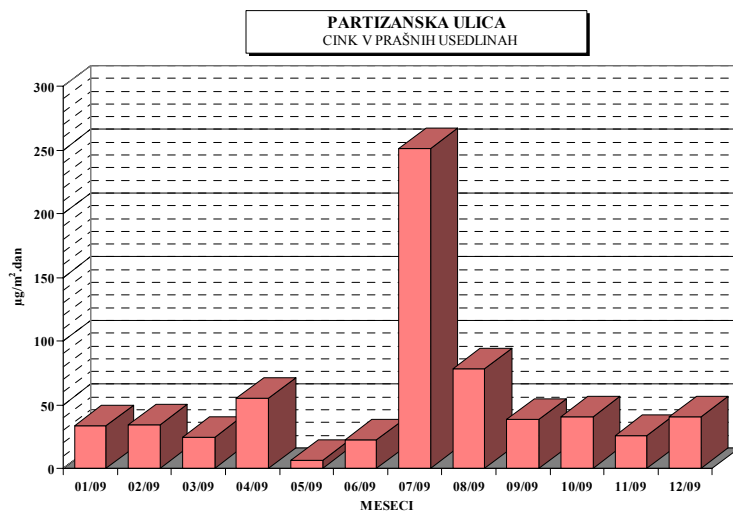
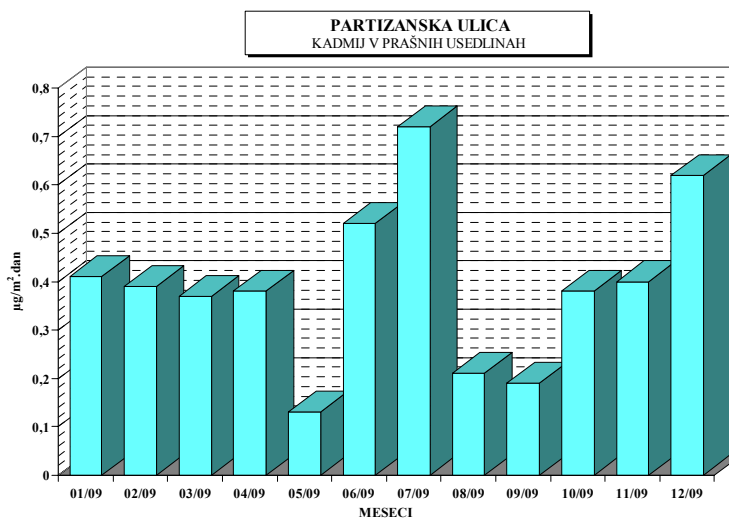
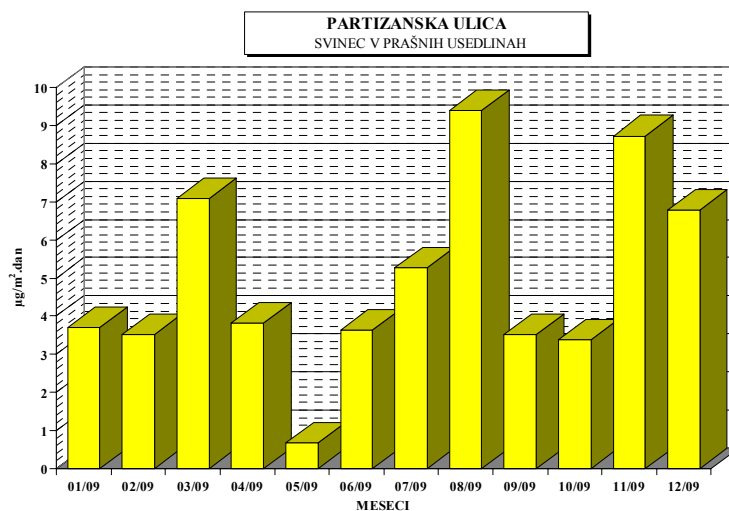
Vrsta vzorca: Kovine v prašnih usedlinah - mesečno

Analizo opravil: Ekološki kemijski laboratorij na EIMV in ERICO, Velenje

	<i>svinec</i>	<i>kadmij</i>	<i>cink</i>	<i>volumen vzorca</i>
<i>meseč</i>	$\mu\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{dan}$	$\mu\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{dan}$	$\mu\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{dan}$	<i>ml</i>
01/09	3.71	< 0.41	33.37	6180
02/09	3.51	< 0.39	34.32	5850
03/09	7.09	< 0.37	24.64	5600
04/09	3.83	< 0.38	55.20	5750
05/09	< 0.67	< 0.13	6.40	2000
06/09	3.64	< 0.52	22.36	7800
07/09	5.26	< 0.72	251.28	10800
08/09	9.39	< 0.21	78.51	3200
09/09	3.52	< 0.19	38.18	2780
10/09	3.37	< 0.38	40.46	5620
11/09	8.73	< 0.40	26.18	5950
12/09	6.78	< 0.62	40.66	9240

<...pod mejo določljivosti za dano analizo metodo: Cd 0,1 $\mu\text{g}/\text{l}$; Zn 0,5 $\mu\text{g}/\text{l}$ in Pb 0,5 $\mu\text{g}/\text{l}$





5.2.4 MERITVE NA LOKACIJI : TOPLARNIŠKO ČRPALIŠČE

Termoenergetski objekt : TE-TOL, d.o.o

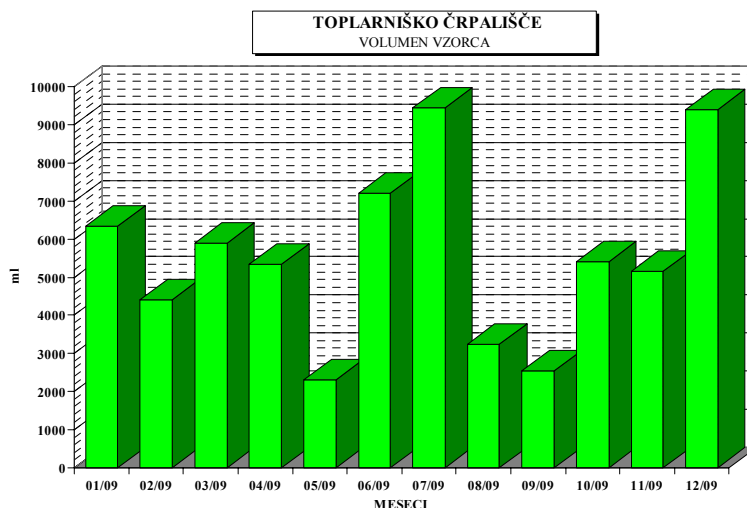
Čas meritev : januar 2009 - december 2009

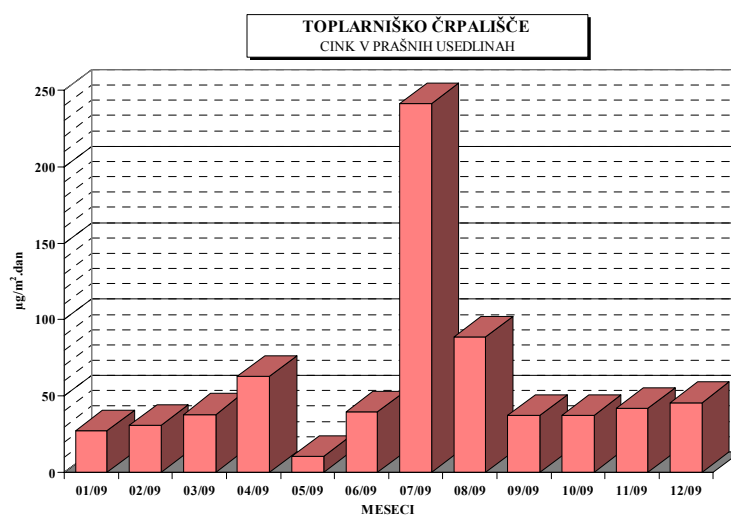
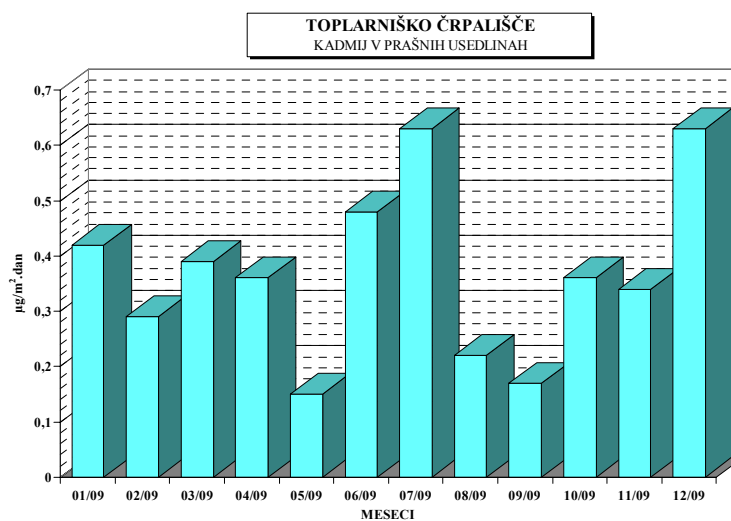
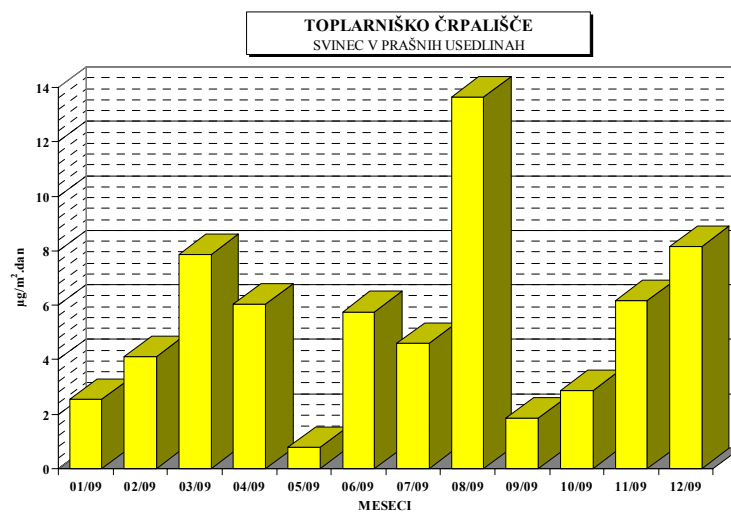
Vrsta vzorca: Kovine v prašnih usedlinah - mesečno

Analizo opravil: Ekološki kemijski laboratorij na EIMV in ERICO, Velenje

	<i>svinec</i>	<i>kadmij</i>	<i>cink</i>	<i>volumen vzorca</i>
<i>meseč</i>	<i>µg/m².dan</i>	<i>µg/m².dan</i>	<i>µg/m².dan</i>	<i>ml</i>
01/09	2.54	< 0.42	27.52	6350
02/09	4.11	< 0.29	30.80	4400
03/09	7.87	< 0.39	38.15	5900
04/09	6.05	< 0.36	63.01	5340
05/09	< 0.77	< 0.15	10.43	2300
06/09	5.76	< 0.48	39.84	7200
07/09	4.60	< 0.63	241.29	9450
08/09	13.65	< 0.22	88.83	3250
09/09	1.86	< 0.17	37.42	2540
10/09	2.88	< 0.36	37.08	5400
11/09	6.18	< 0.34	41.89	5150
12/09	8.15	< 0.63	45.75	9400

<...pod mejo določljivosti za dano analizo metodo: Cd 0,1 µg/l; Zn 0,5 µg/l in Pb 0,5 µg/l





5.2.5 MERITVE NA LOKACIJI : JP ENERGETIKA LJUBLJANA

Termoenergetski objekt : TE-TOL, d.o.o., JPEL

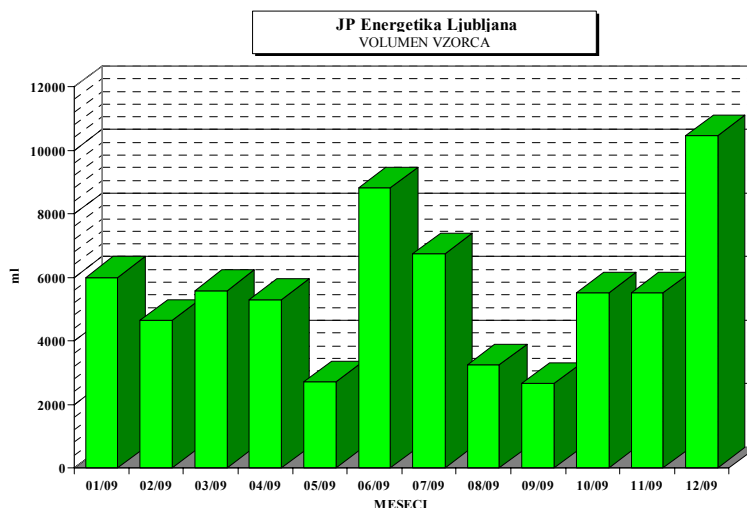
Čas meritev : januar 2009 - december 2009

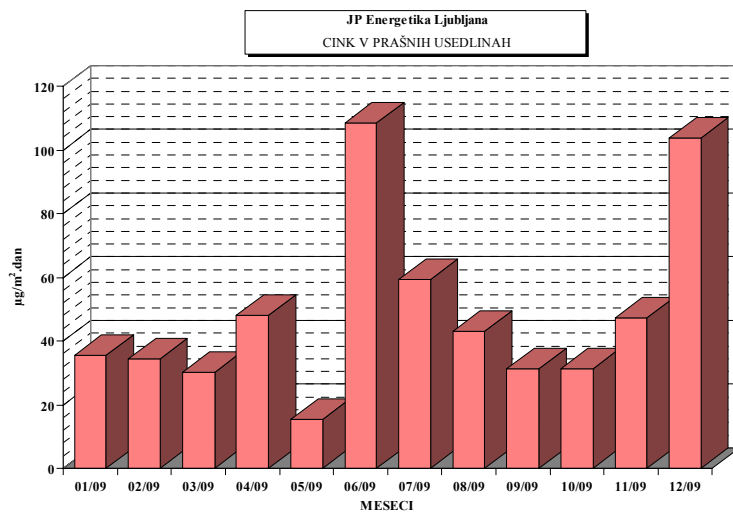
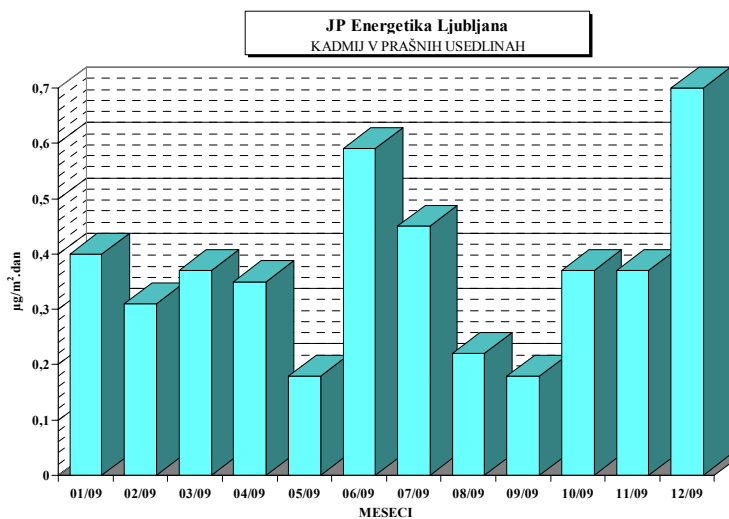
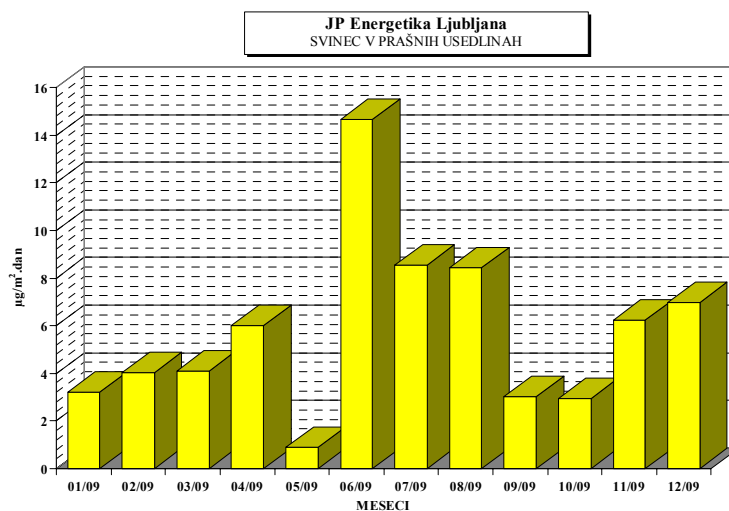
Vrsta vzorca: Kovine v prašnih usedlinah - mesečno

Analizo opravil: Ekološki kemijski laboratorij na EIMV in ERICO, Velenje

	<i>svinec</i>	<i>kadmij</i>	<i>cink</i>	<i>volumen vzorca</i>
<i>meseč</i>	$\mu\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{dan}$	$\mu\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{dan}$	$\mu\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{dan}$	<i>ml</i>
01/09	3.20	< 0.40	35.60	6000
02/09	4.03	< 0.31	34.41	4650
03/09	4.09	< 0.37	30.13	5580
04/09	6.01	< 0.35	48.05	5300
05/09	< 0.90	< 0.18	15.48	2700
06/09	14.67	< 0.59	108.53	8800
07/09	8.55	< 0.45	59.40	6750
08/09	8.42	< 0.22	42.98	3240
09/09	3.02	< 0.18	31.21	2660
10/09	2.94	< 0.37	31.28	5520
11/09	6.23	< 0.37	47.30	5500
12/09	6.97	< 0.70	103.80	10450

<...pod mejo določljivosti za dano analizo metodo: Cd 0,1 $\mu\text{g}/\text{l}$; Zn 0,5 $\mu\text{g}/\text{l}$ in Pb 0,5 $\mu\text{g}/\text{l}$





5.2.6 MERITVE NA LOKACIJI : ELEKTROINŠTITUT MILAN VIDMAR

Termoenergetski objekt : TE-TOL, d.o.o., JPEL

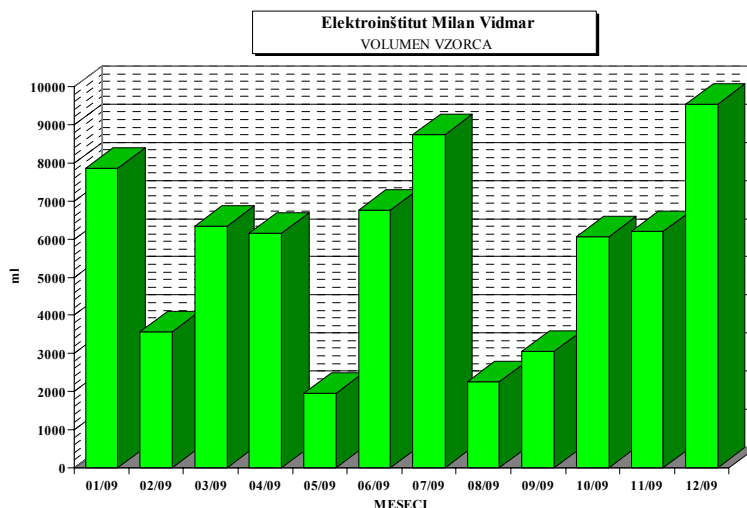
Čas meritev : januar 2009 - december 2009

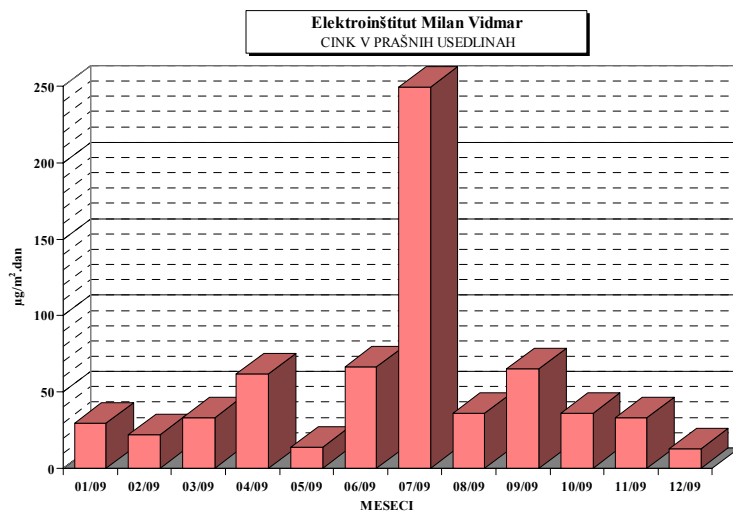
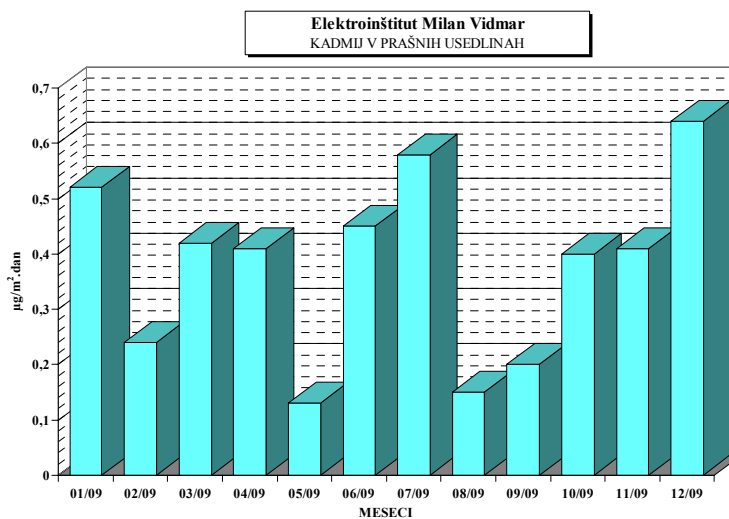
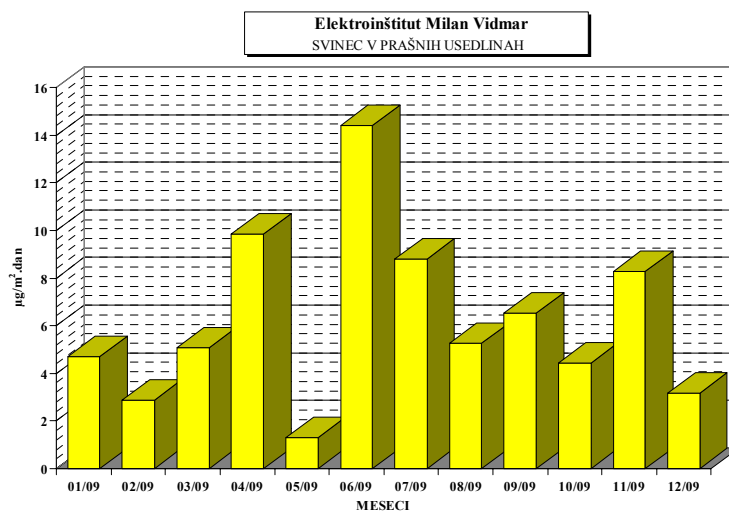
Vrsta vzorca: Kovine v prašnih usedlinah - mesečno

Analizo opravil: Ekološki kemijski laboratorij na EIMV in ERICO, Velenje

	<i>svinec</i>	<i>kadmij</i>	<i>cink</i>	<i>volumen vzorca</i>
<i>meseč</i>	<i>µg/m².dan</i>	<i>µg/m².dan</i>	<i>µg/m².dan</i>	<i>ml</i>
01/09	4.71	< 0.52	29.83	7850
02/09	2.86	< 0.24	22.37	3570
03/09	5.08	< 0.42	33.44	6350
04/09	9.84	< 0.41	61.50	6150
05/09	1.30	< 0.13	14.04	1950
06/09	14.40	< 0.45	66.60	6750
07/09	8.81	< 0.58	249.67	8750
08/09	5.25	< 0.15	36.00	2250
09/09	6.51	< 0.20	65.47	3050
10/09	4.44	< 0.40	36.30	6050
11/09	8.27	< 0.41	33.07	6200
12/09	< 3.18	< 0.64	< 12.72	9540

<...pod mejo določljivosti za dano analizo metodo: Cd 0,1 µg/l; Zn 0,5 µg/l in Pb 0,5 µg/l





Priloga 1

V mesecih januarju in juliju smo v prašnih usedlinah vzorcev padavin, poleg cinka, kadmija in svinca, izvedli dodatne analize naslednjih kovin: kroma, mangana, železa, kobalta, bakra, arzena, niklja in talija. Za analizo naštetih kovin je bila uporabljena analizna metoda ICP-MS.

LOKACIJA		Cr ($\mu\text{g}/\text{m}^2$ dan)	Mn ($\mu\text{g}/\text{m}^2$ dan)	Fe ($\mu\text{g}/\text{m}^2$ dan)	Co ($\mu\text{g}/\text{m}^2$ dan)	Cu ($\mu\text{g}/\text{m}^2$ dan)	As ($\mu\text{g}/\text{m}^2$ dan)	Ni ($\mu\text{g}/\text{m}^2$ dan)	Tl ($\mu\text{g}/\text{m}^2$ dan)
Za deponijo	januar	4,38*#	6,57	62,6#	0,88*	4,38*	2,19*#	4,38*	2,19*#
Partizanska		4,20*#	15,11	221,6#	0,84*	6,29	2,10*#	4,20*	2,10*#
Toplarniško črpališče		4,31*#	10,35	177,7#	0,86*	4,74	2,16*#	4,31*	2,16*#
Elektroinštitut Milan Vidmar		5,33*#	6,93	115,1#	1,07*	5,33*	2,67*#	5,33*	2,67*#
Vnajnarje		2,17*#	5,00	37,4#	0,43*	2,17*	1,09*#	2,17*	1,09*#

*... depozicija kovine na tla oziroma koncentracija kovine v prašnih usedlinah vzorcev padavin je enaka ali manjša od vrednosti navedene v zgornji tabeli, kot posledica meje določitve kovin v vzorcih za dano analizno metodo. Meje določljivosti za zgoraj našete kovine so sledeče: Cr (1,0 $\mu\text{g}/\text{l}$), Mn (0,5 $\mu\text{g}/\text{l}$), Fe (10,0 $\mu\text{g}/\text{l}$), Co (0,2 $\mu\text{g}/\text{l}$), Cu (1,0 $\mu\text{g}/\text{l}$), As (0,5 $\mu\text{g}/\text{l}$), Tl (0,5 $\mu\text{g}/\text{l}$) in Ni (1,0 $\mu\text{g}/\text{l}$).
... rezultati se nanašajo na neakreditirano dejavnost.

LOKACIJA		Cr ($\mu\text{g}/\text{m}^2$ dan)	Mn ($\mu\text{g}/\text{m}^2$ dan)	Fe ($\mu\text{g}/\text{m}^2$ dan)	Co ($\mu\text{g}/\text{m}^2$ dan)	Cu ($\mu\text{g}/\text{m}^2$ dan)	As ($\mu\text{g}/\text{m}^2$ dan)	Ni ($\mu\text{g}/\text{m}^2$ dan)	Tl ($\mu\text{g}/\text{m}^2$ dan)
Za deponijo	julij	5,98*#	11,35#	105,8#	1,20*	6,57	2,99*#	5,98*	2,99*#
Partizanska		7,33*#	7,33#	73,3*#	1,47*	10,27	3,67*#	7,33*	3,67*#
Toplarniško črpališče		6,42*#	15,40#	89,2#	1,28*	8,98	3,21*#	6,42*	3,21*#
Elektroinštitut Milan Vidmar		5,94*#	23,77#	90,3#	1,19*	10,70	2,97*#	5,94*	2,97*#
Vnajnarje		4,55*#	44,59#	137,4#	0,91*	15,47	2,27*#	4,55*	2,27*#

*... depozicija kovine na tla oziroma koncentracija kovine v prašnih usedlinah vzorcev padavin je enaka ali manjša od vrednosti navedene v zgornji tabeli, kot posledica meje določitve kovin v vzorcih za dano analizno metodo. Meje določljivosti za zgoraj našete kovine so sledeče: Cr (1,0 $\mu\text{g}/\text{l}$), Mn (0,5 $\mu\text{g}/\text{l}$), Fe (10,0 $\mu\text{g}/\text{l}$), Co (0,2 $\mu\text{g}/\text{l}$), Cu (1,0 $\mu\text{g}/\text{l}$), As (0,5 $\mu\text{g}/\text{l}$), Tl (0,5 $\mu\text{g}/\text{l}$) in Ni (1,0 $\mu\text{g}/\text{l}$).
... rezultati se nanašajo na neakreditirano dejavnost.

6. SKLEP

Na območju monitoringa kakovosti zunanjega zraka TE-TOL izvaja Elektroinštitut Milan Vidmar, Hajdrihova 2, Ljubljana, vzorčenje padavin na 6 lokacijah v okolici TE – TOL: Za deponijo, Partizanska ulica, Toplarniško črpališče lokacijah, JP Energetika, Elektroinštitut Milan Vidmar in Zadobrova ter na dveh referenčnih lokacijah Kočevje in Vnajnjarje.

V mesečnem vzorcu padavin se poleg količine padavin določa prevodnost, koncentracije nitratov, koncentracije sulfatov, koncentracije kloridov, koncentracije amoniaka, kovine Ca, Mg, Na, K in usedline ter težke kovine v usedlinah (Pb, Zn, Cd).

V letu 2009 ni bilo kislih vzorcev padavin na območju TE - TOL (metodologija WMO).