



TRAGOVI ELEMENATA U ATMOSFERSKOM TALOŽENJU U GRADU ZAGREBU

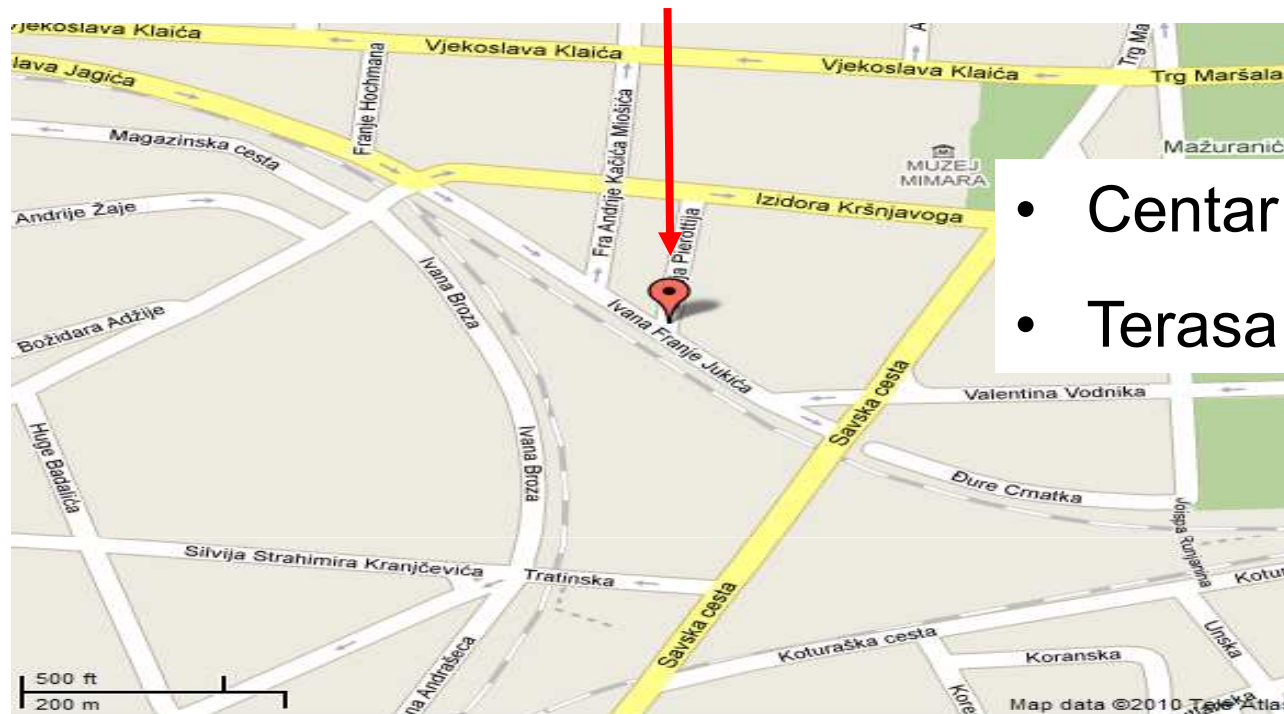
Palma Orlović-Leko¹, Dario Omanović², Josip Ivšinić¹

*¹Rudarsko-Geološko-Naftni fakultet u Zagrebu, 10 000
Zagreb*

*²Institut "Ruđer Bošković", Zavod za istraživanje mora i
okoliša*



UZORKOVANJE



- Centar grada
- Terasa RGNF (10 m)

Razdoblje : 22.01.2009. do 12. 05. 2010. god.

Metoda : otvoreni uzorkovač (staklena boca i lijevak)

Sakupljeno 29 uzoraka



METODE

1. **Differential Pulse Anodic Stripping Voltammetry (DPASV)** - *diferencijalna pulsna voltometrija anodnog otapanja*

Prvo razdoblje uzorkovanja, od 22.01.2009. do 24.04.2009.

- *9 uzoraka (određeni metali : Zn, Cd, Pb, Cu i Ni)*
- *Nefiltrirani uzorci*
- *Uzorci zakiseljeni na $pH < 2$ s konc. HNO_3 s.p.*
- *Uzorci izloženi UV-zrakama 24h.*

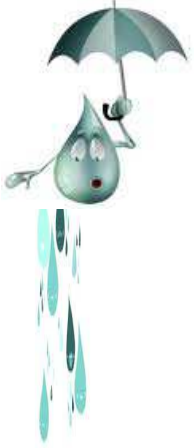


METODE

2. Inductively Coupled Plasma Mass Spectroscopy (ICP-MS) – *induktivno spregnuta plazma - masena spektrometrija*

Drugo razdoblje uzorkovanja, od 28. 04. 2009. do 12. 05. 2010.

- *20 uzoraka (4 uzorka snijega).*
- *14 uzoraka filtrirano pomoću celulozno-nitratnog filtra veličine pora 0,45 μm (Sartorius) u svrhu procjene topljivosti metala.*

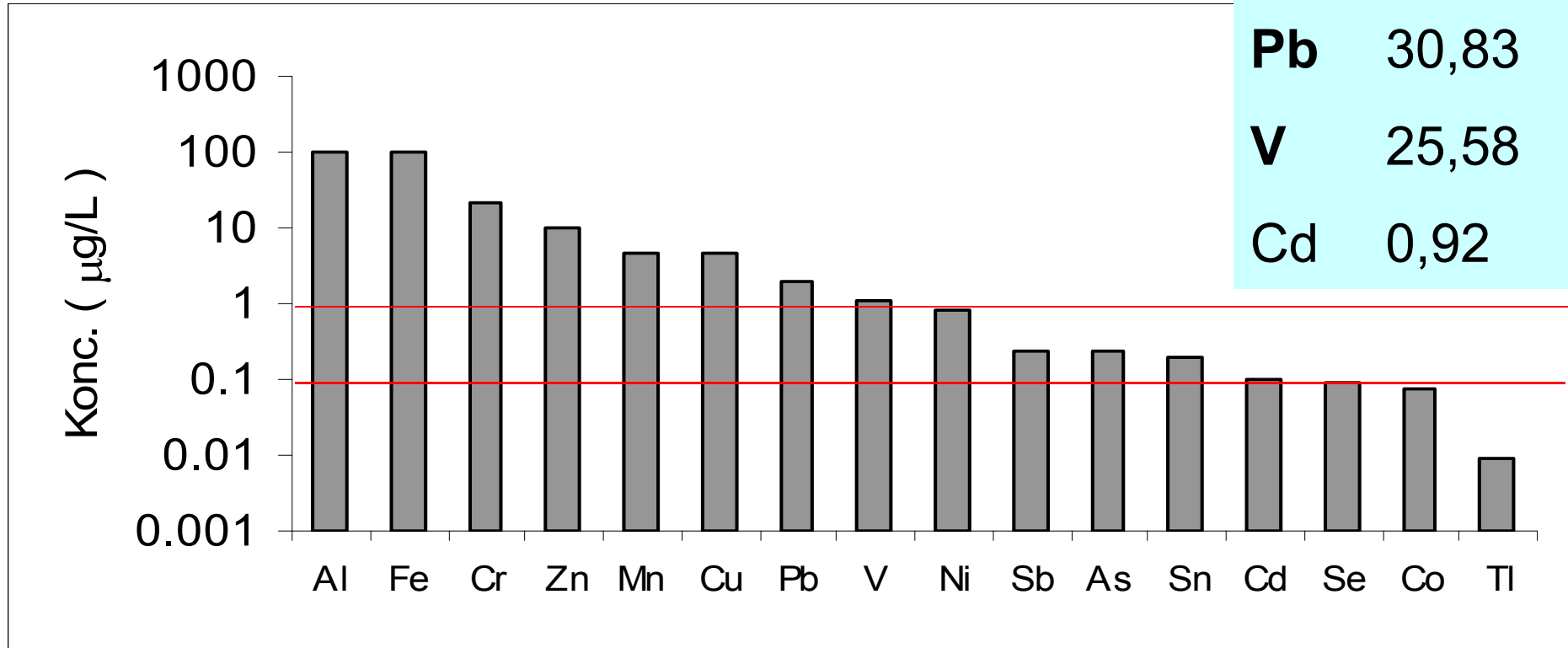


Srednje vrijednosti koncentracije metala

Istanbul, 2001./2002. ($\mu\text{g/L}$) :

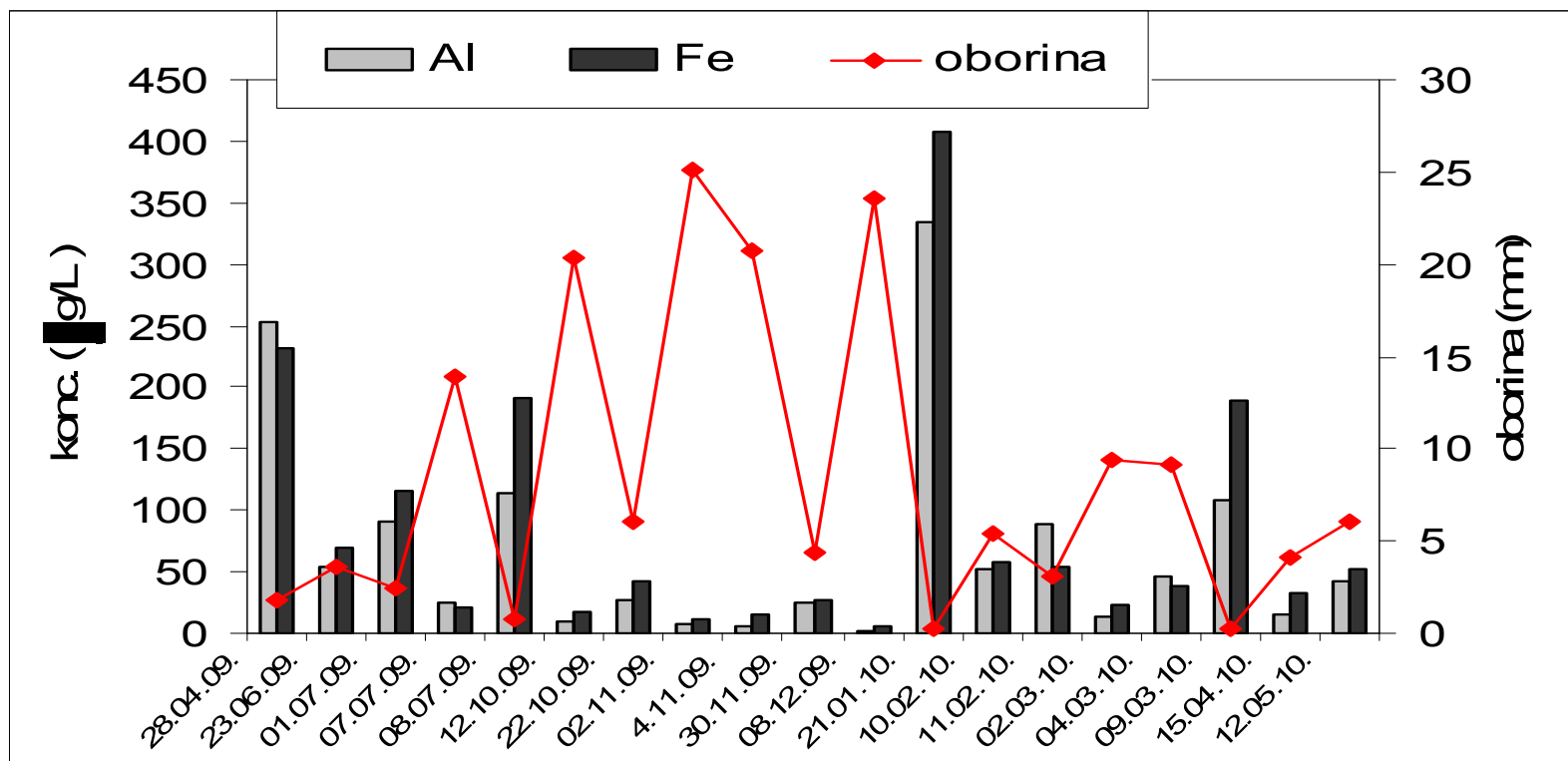
Koncentracije su veće do 25 puta

Cu	118,24
Zn	182,52
Ni	25,68
Cr	27,31
Pb	30,83
V	25,58
Cd	0,92





Ovisnost koncentracije metala o količini oborine



Fe $r = -0,60$

Al $r = -0,58$

Cu -0,57

Mn -0,53

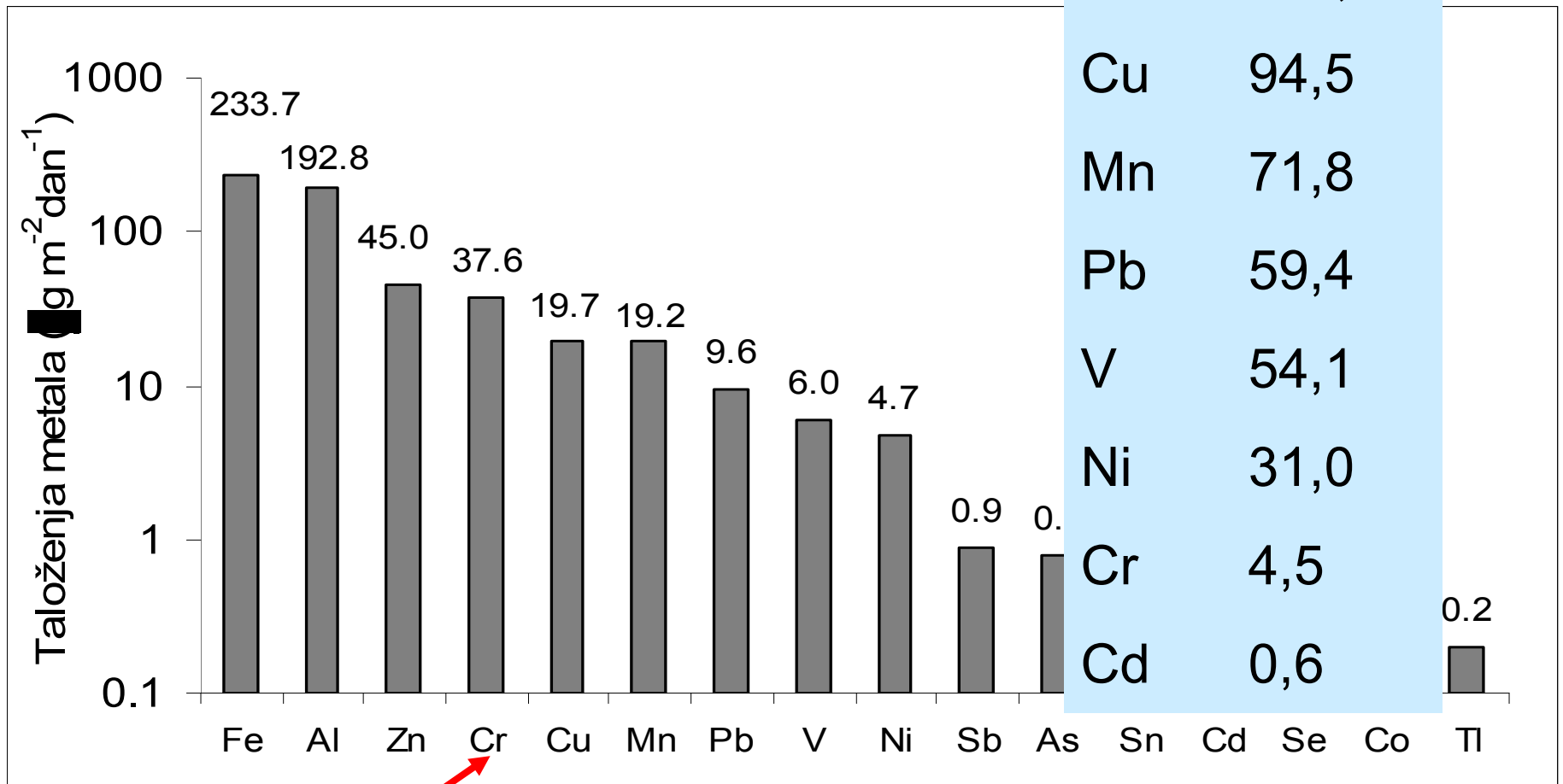
Zn -0,53

Niski sadržaj metala - učinak razrjeđivanja



Dnevna količina taloženja metala

Beograd, 2002./ 2006. ($\mu\text{g m}^{-2}\text{dan}^{-1}$) :



Fe 1627

Al 901

Zn 113,5

Cu 94,5

Mn 71,8

Pb 59,4

V 54,1

Ni 31,0

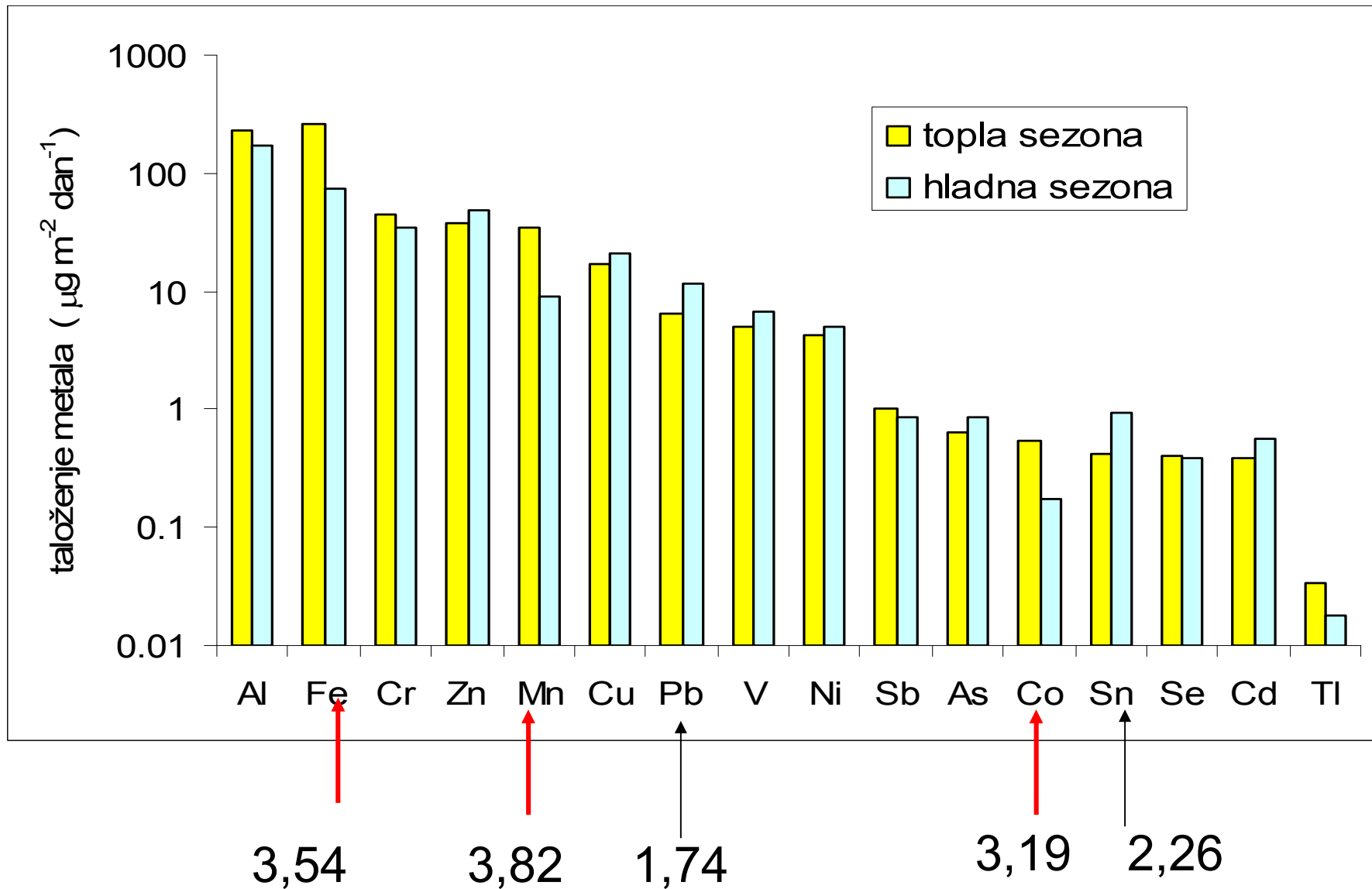
Cr 4,5

Cd 0,6

0.2

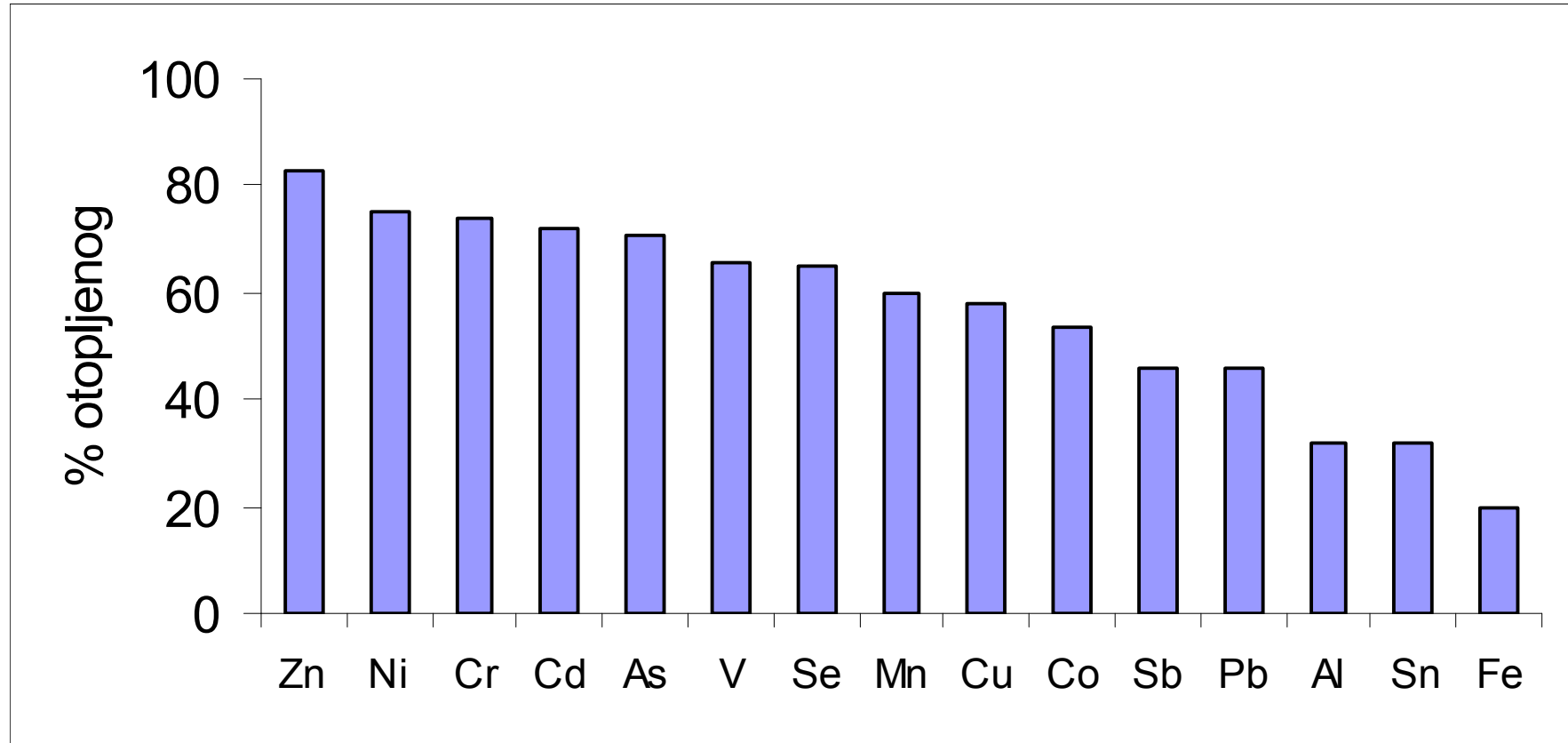


Sezonske varijacije dnevnog taloženja metala





Topljivost metala u uzorcima oborina

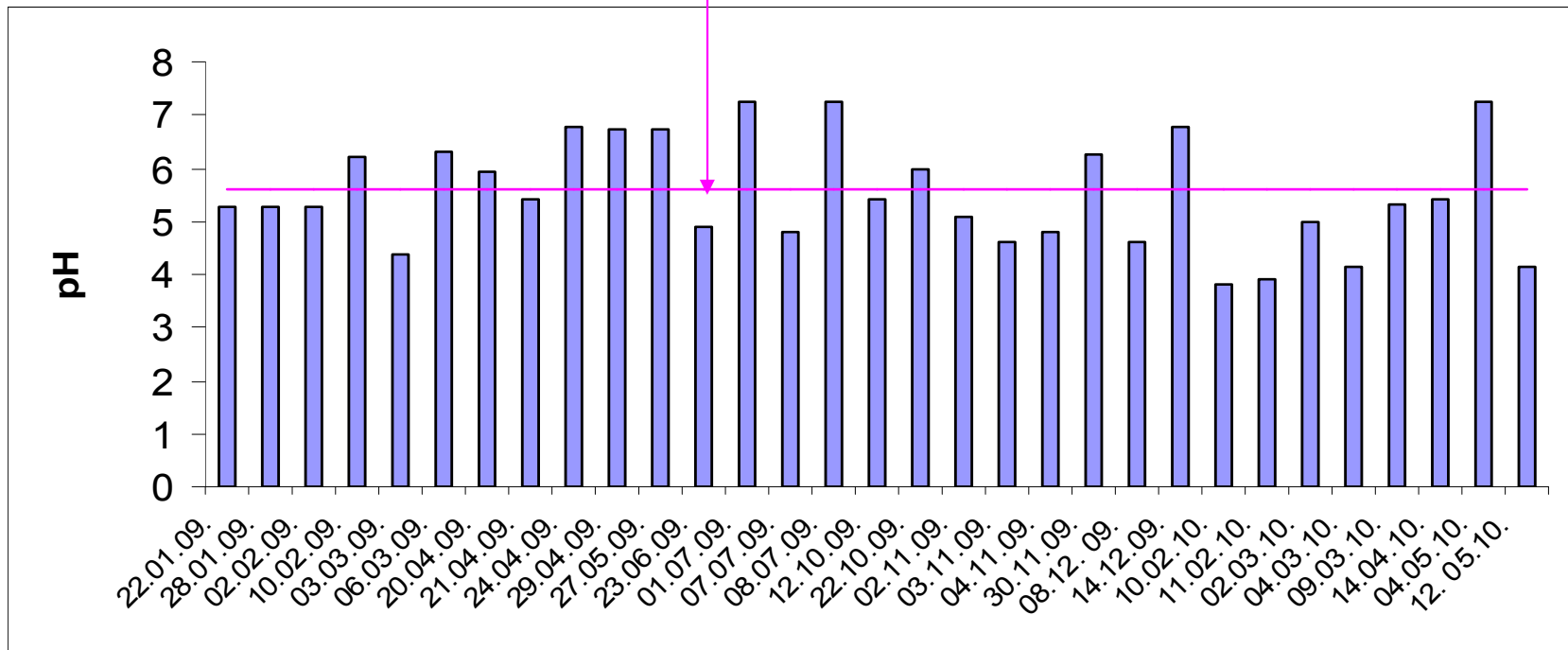


Topljivost elemenata je kompleksan proces koji ovisi o tipu čestica i pH vrijednosti.



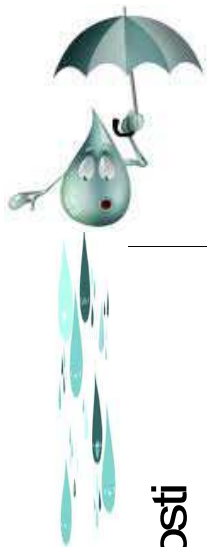
KISELOST OBORINA

pH < 5,6

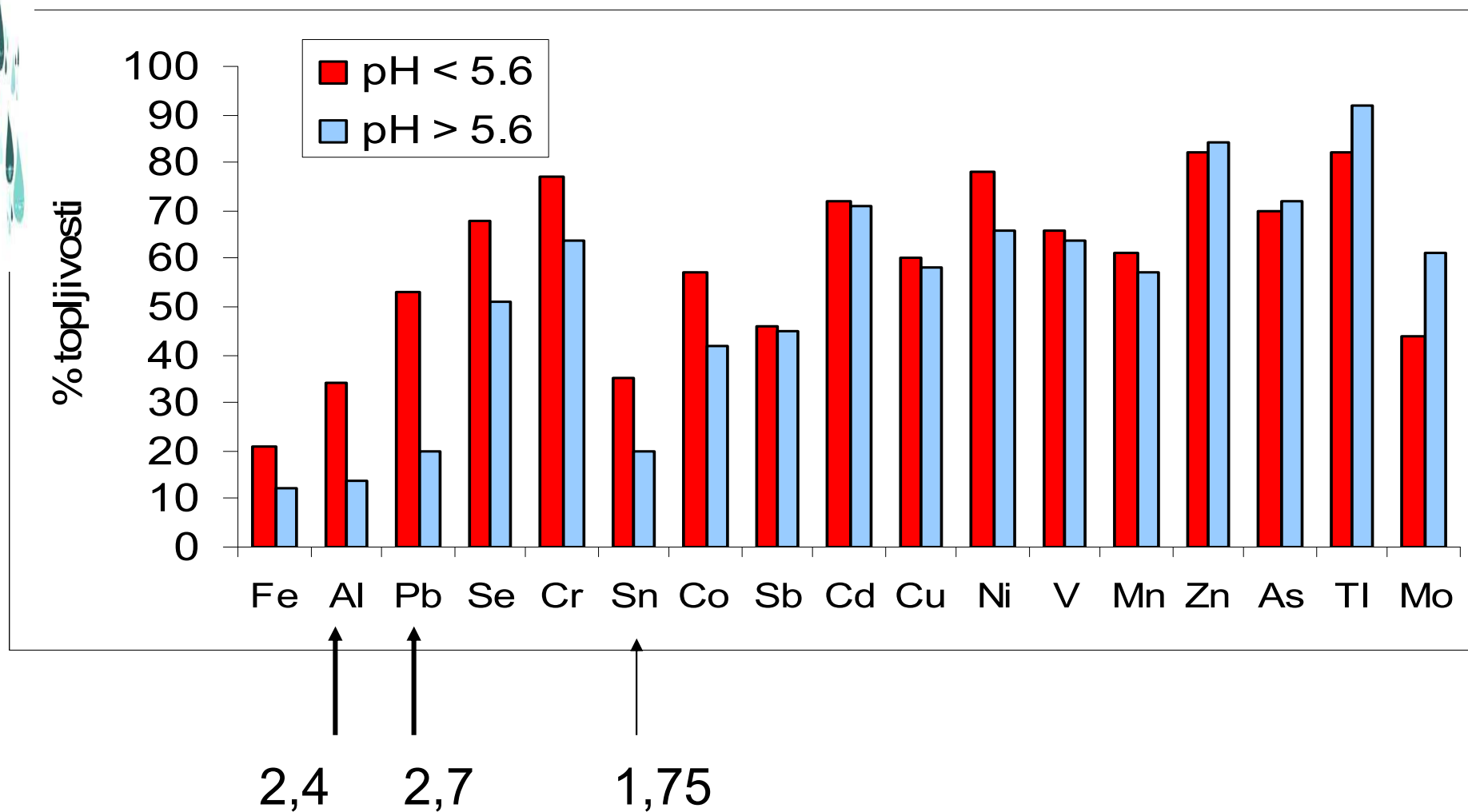


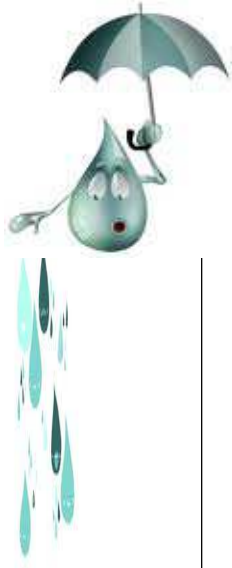
$3,80 < \text{pH} < 7,27$

61,3 % kiseli oborina



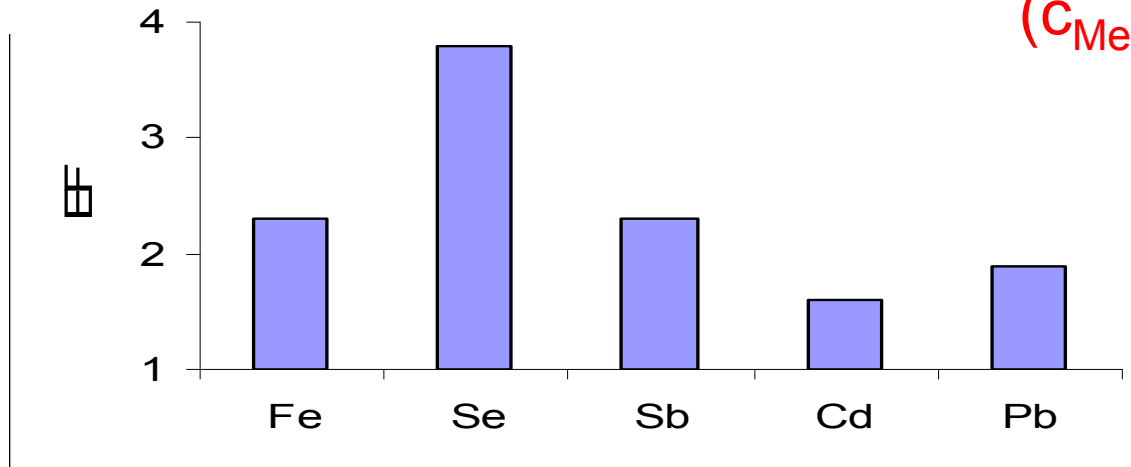
Topljivost metala kao funkcija pH





Faktor obogaćenja

$$EF = \frac{(C_{Me}/C_{Al})_{\text{kiša}}}{(C_{Me}/C_{Al})_{\text{tlo}}}$$

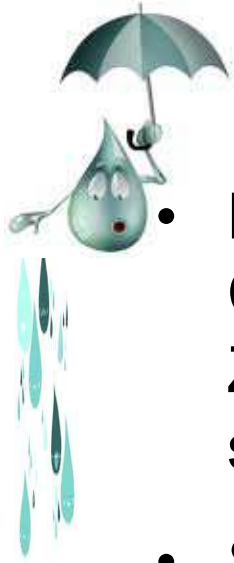


EF = 1, Zemljina kora glavni izvor metala

1 < EF < 10 obogaćenje metalima zbog različitog sastava tla u odnosu na referentni sastav Zemljine kore

10 < EF < 100, veće koncentracije metala od očekivanih u materijalu Zemljine kore

EF > 100, kontaminacija uslijed ljudskih aktivnosti (antropogeni izvori).



Zaključak

- Dnevno taloženje metala Fe, Al, Pb, Se, Cr, Sn, Co, Sb, Cd, Cu, Ni, V, Mn, Zn, As, Tl i Mo manje je na Zagrebačkom području u odnosu na druge urbane sredine (smanjena industrijska aktivnost).
- Sezonski trend u taloženju metala nije jako izražen.
- Topljivost metala u atmosferskom taloženju slijedi niz :
Zn> Ni> Cr>Cd>As>V>Se>Mn>Cu>Co>Sb> Pb> Al> Sn>Fe
- Topljivost metala veća je u kiselim oborinama (izuzev Zn, As, Tl i Mo).
- Vrijednosti EF ukazuju da mjesto uzorkovanja nije bilo opterećeno antropogenim izvorima metala.



HVALA NA POZORNOSTI !