

PORAZDELITEV KEMIČNIH PRVIN V TLEH IN PODSTREŠNEM PRAHU NA OBMOČJU LITIJE

Mateja Jemec & Robert Šajn

mateja.jemec@geo-zs.si

robert.sajn@geo-zs.si



Cilji raziskav

- Opredeliti bistvene geokemične združbe ter njihovo prostorsko porazdelitev v tleh in podstrešnem prahu.
- Določiti naravno geokemično ozadje in delež antropogene obremenitve okolja s težkimi kovinami
- Določiti porazdelitev antropogeno vnesenih prvin v okolje v tleh in podstrešnem prahu v dolini reke Save od Kresniških Poljan do Zagorja

RUDNIK SITARJEVEC

- Litija je najstarejše rudarsko mesto
- Začetki segajo že v čas Keltov in Rimljanov
- Čas delovanja rudnika: 1500 - 1930 (1960)
- Žilno rudišče
- Rudišče Sitarjevec je nastalo v nizu Posavskih gub (zg.karbon - terciar)

- Rudnik se zapre 1.1966
- Sanacijska dela v rudniku še vedno potekajo



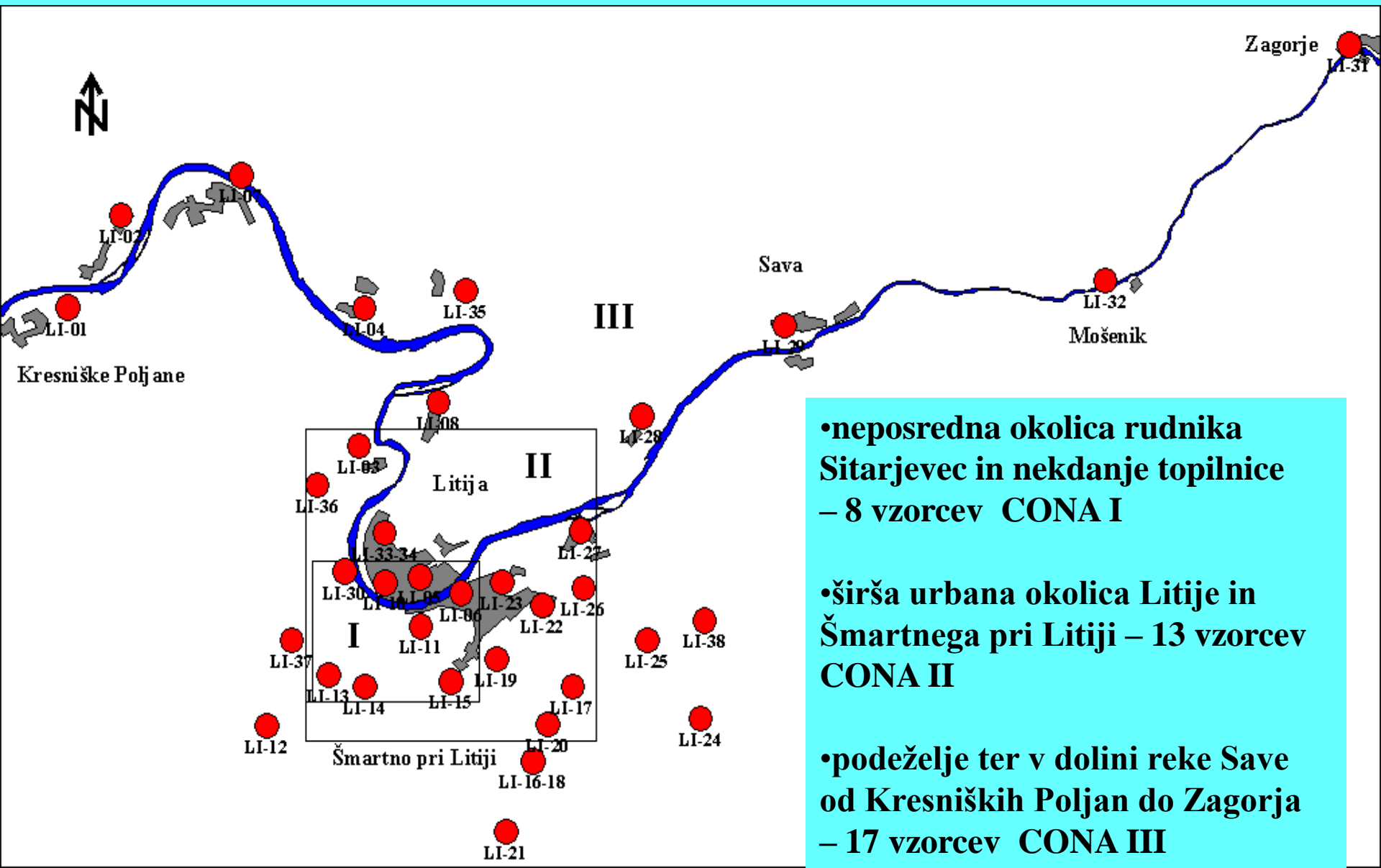
Topilnica

(slika iz leta 1910)



- Čas Delovanja: 1881-1930
- Talili Sitarjevško rudo do leta 1897 (Hg,Pb, Ag)
- Od l.1897 talili uvoženo rudo do 1917

LOKACIJE VZORČNIH TOČK



Vzorčna sredstva

Pokazatelj onesnaženosti na območju celotne Slovenije, Idrije, Celju, Mežici ter v Litiji

- Podstrešni prah
- Tla (0-5 cm)

Potek vzorčenja



Pobiranje podstrešnega prahu



Pobiranje vzorcev tal (0-5 cm)



Laboratorijska priprava vzorcev

Podstrešni prah

- zračno sušenje, suho sejanje,
- presevek manjši od 0,125 mm uporaben za kemično analizo

Tla (0-5 cm)

- zračno posušeni, pretrti, sejani na zrnnavost 2 mm
- zmleti na analizno zrnnavost



ANALIZNE METODE

(Laboratorij ACME v Vancouvru)

Plazemska spektrometrija

- Vzorčni material je analiziran s plazemsko emisijsko spektrometrijo (ICP-MS) po štirikislinskem razklopu (HClO_4 , HNO_3 , HCl in HF) na **41 prvin** (Al, Ca, Fe, K, Mg, Na, P, S, Ti, Ag, As, Au, Ba, Be, Bi, Cd, Ce, Co, Cr, Cu, Hf, La, Li, Mn, Mo, Nb, Ni, Pb, Rb, Sb, Sc, Sn, Sr, Ta, Th, U, V, W, Y, Zn in Zr)

Atomska absorpcijska spektrometrija (AAS)

- Vsebnosti Hg so določene z AAS metodo po postopku hladnega izparevanja

OBDELAVA PODATKOV

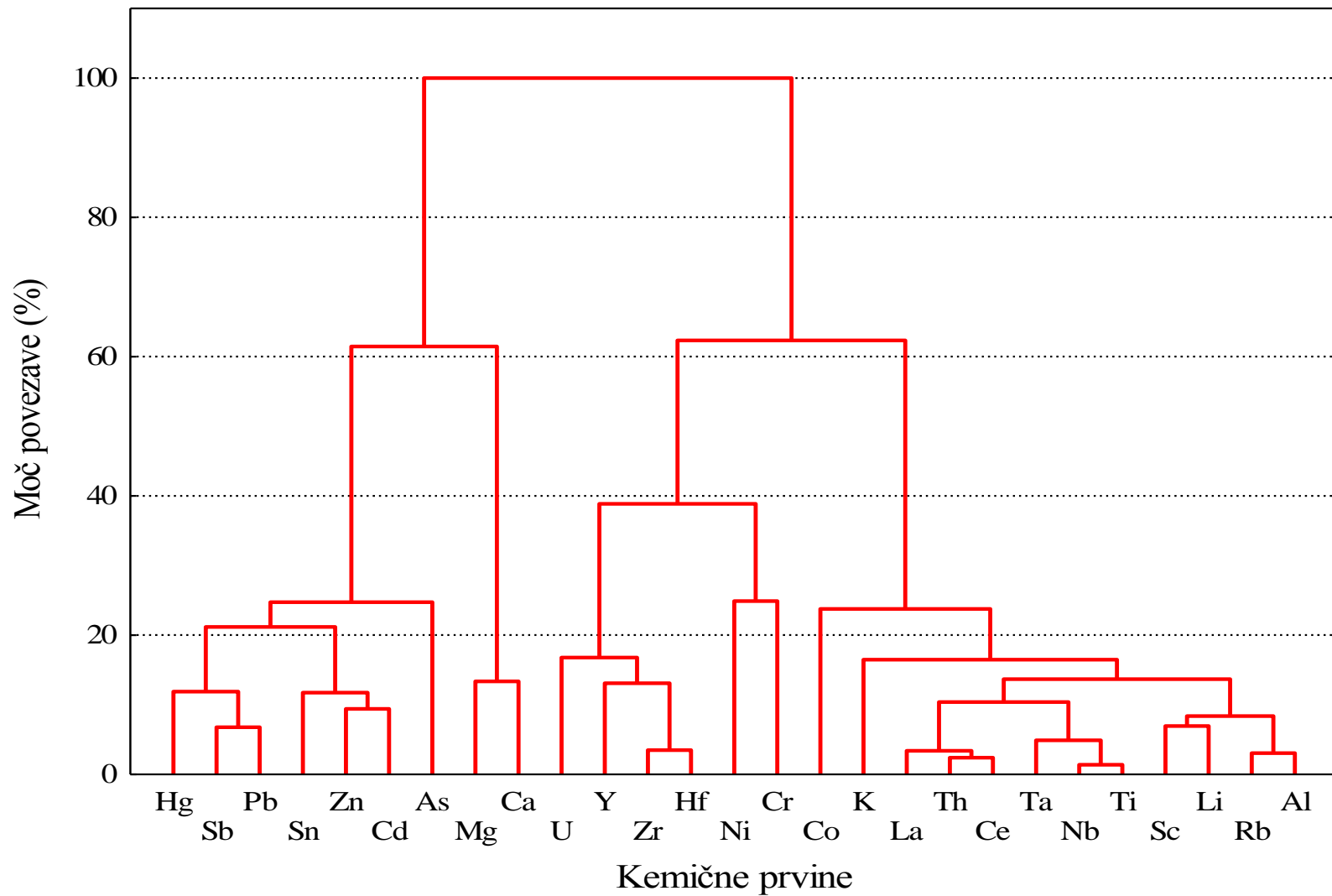
Osnovne statistike

Prvina	Slovenija	Litija tla (0-5 cm)	
	Md	Md	(Min-Max)
Rb	107	93	44 - 180
Al	6.9	6.9	3 - 9.9
K	1.6	1.5	0.65 - 2.7
Th	11	11	5.5 - 17
Ti	0.33	0.27	0.15 - 0.47
Li	50	39	25 - 67
Nb	8.3	6.4	3.9 - 11
Ce	61	58	33 - 104
Ta	0.6	0.5	0.3 - 0.8
Sc	12	8	5.0 - 14
La	32	28	6.0 - 23
Co	16	11	15 - 48
Pb	40	150	40 - 5300
Sb	1.1	1.7	0.9 - 19
As	14	13	5.0 - 31
Hg	0.065	0.35	0.13 - 21
Cd	0.45	0.6	0.3 - 2.5
Zn	124	180	80 - 1200
Sn	3.1	4.3	2.3 - 19
Zr	39	28	19 - 58
Y	17	10	6.3 - 21
Hf	1.4	1	0.7 - 2.1
U	2.2	2.7	1.5 - 6
Ni	50	22	12.0 - 38
Cr	91	67	37 - 110

- Vse vrednosti v tabeli so računane v mg/kg razen prvin Al, K, in Ti, ki so v %

Prvina	Slovenija	Podstrešni prah Litija	
	Md	Md	(Min-Max)
Rb	-	47	32 - 74
Al	2.7	2.6	1.7 - 3.9
K	1.2	0.82	0.53 - 1.4
Th	4.7	4.8	3.1 - 7.6
Ti	0.16	0.15	0.1 - 0.29
Li	-	24	17 - 40
Nb	4.6	3.7	2.4 - 6.5
Ce	-	30	19 - 54
Ta	-	0.3	0.2 - 05
Sc	4	4	2.0 -9.0
La	15	14	4.6 - 29
Co	6	6	3.0 -12
Pb	130	390	120 - 5400
Sb	3.5	6	2.7 - 52
As	12	25	6 - 260
Hg	1.025	1.8	0.36 - 15
Cd	1	2.1	0.8 - 13
Zn	275	450	200 - 3900
Sn	9.8	15	5.8 - 71
Zr	19	20	13 - 69
Y	8.5	7.6	4.9 - 21
Hf	-	0.7	0.4 - 2.4
U	-	2.3	1.6 - 8.1
Ni	27	24	13 - 57
Cr	54	49	32 - 240

Clusterska analiza



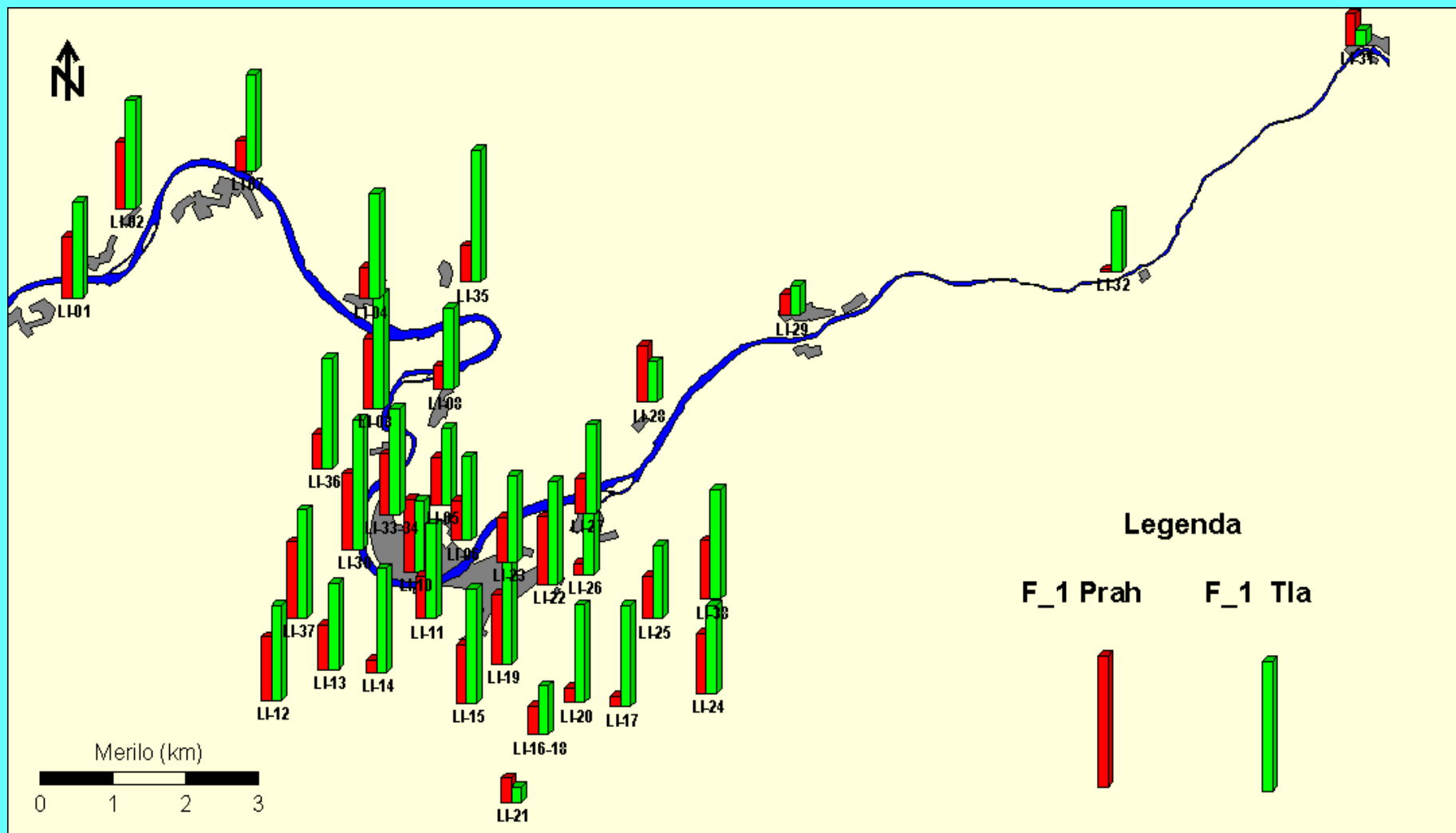
Faktorska analiza

Prvina	F1	F2	F3	F4	Kom
Rb	0,92				94
Al	0,91				96
K	0,90				89
Th	0,88				96
Ti	0,87				94
Li	0,85				85
Nb	0,85				94
Ce	0,84				90
Ta	0,82				85
Sc	0,81				89
La	0,77				83
Co	0,69				79
Pb		0,93			90
Sb		0,89			94
As		0,82			74
Hg		0,81			80
Cd		0,77			87
Zn		0,69			74
Sn		0,67			74
Zr			0,87		93
Y			0,86		81
Hf			0,85		89
U			0,84		83
Ni				0,80	84
Cr				0,73	72
Var	40	23	16	7,1	86

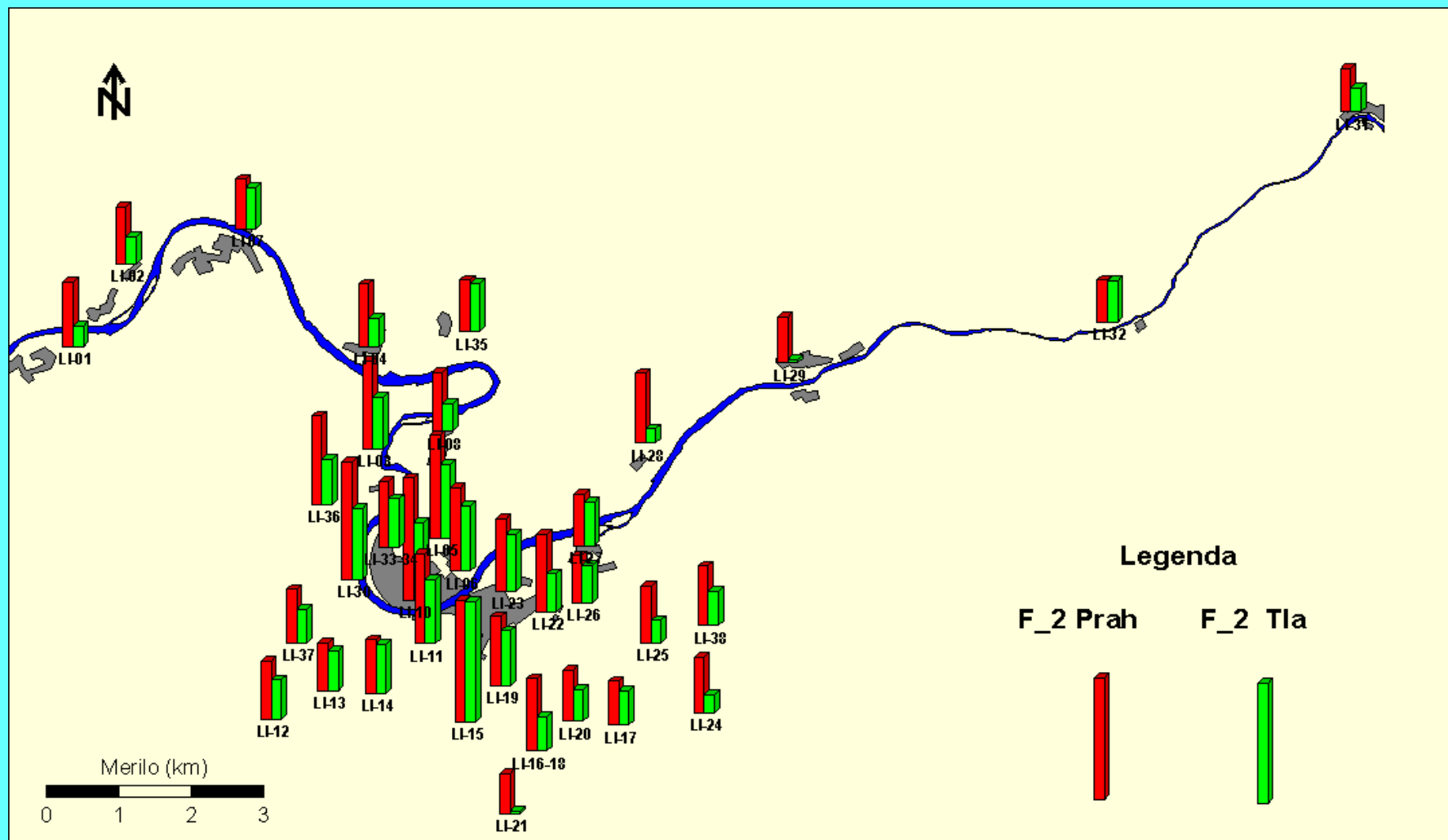
INTERPRETACIJA REZULTATOV

Prostorski prikaz faktorja 1

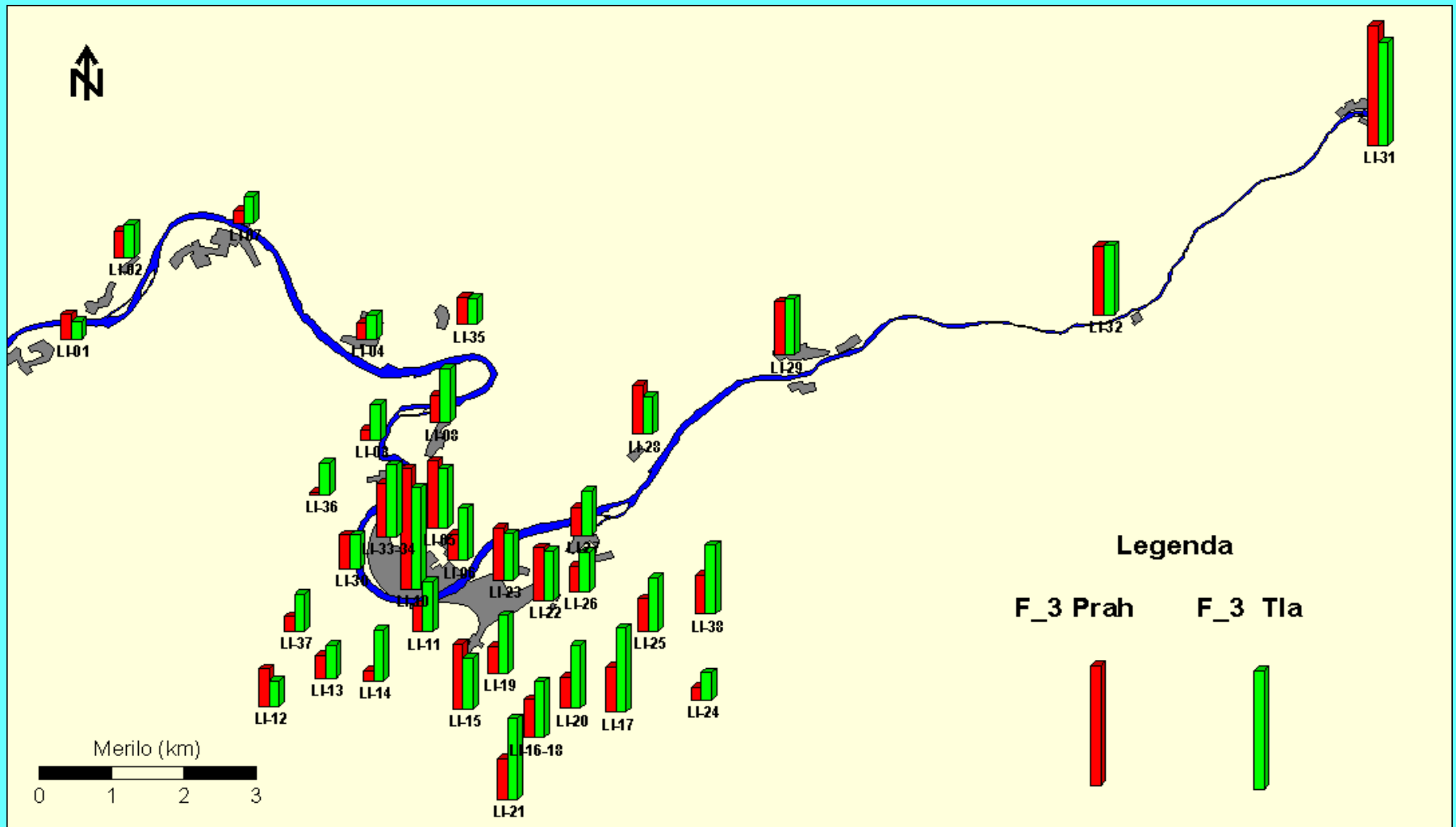
(Al, Co, Ce, K, La, Li, Nb, Rb, Sc, Ta, Th, Ti)



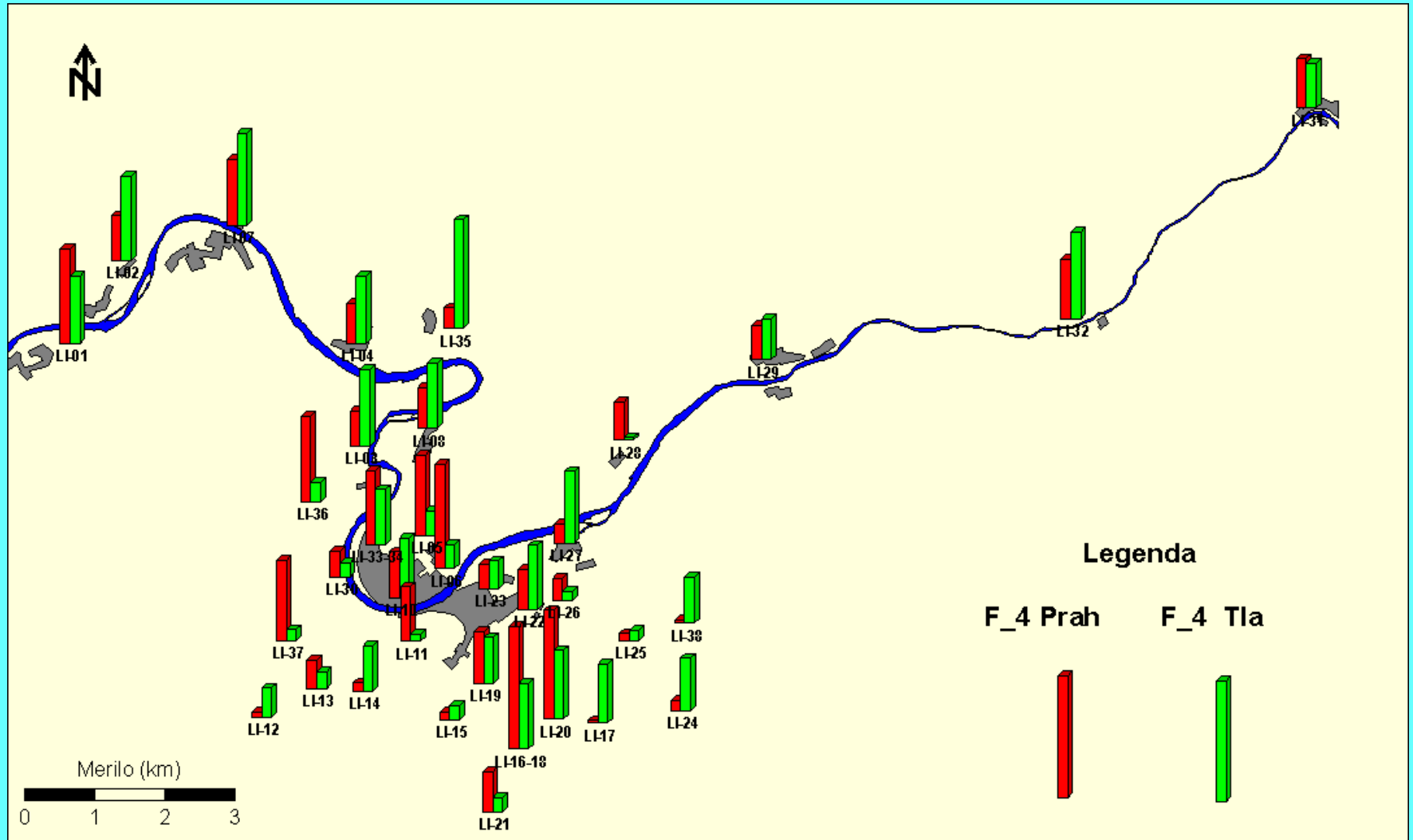
Prostorski prikaz faktorja 2 (Pb, Sb, As, Hg, Cd, Zn, Sn)



Prostorski prikaz faktorja 3 (Zr, Y, Hf, U)

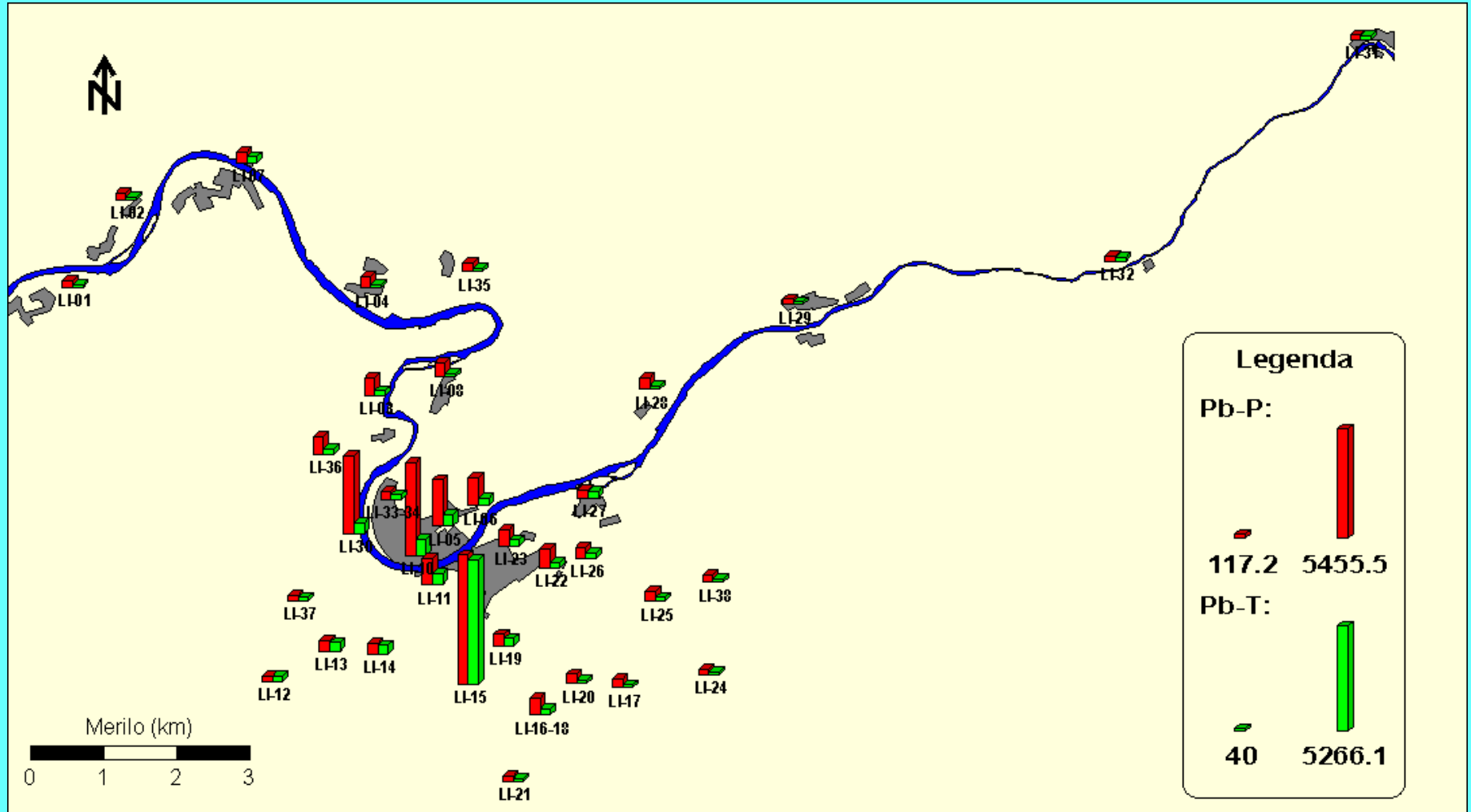


Prostorski prikaz faktorja 4 (Cr in Ni)

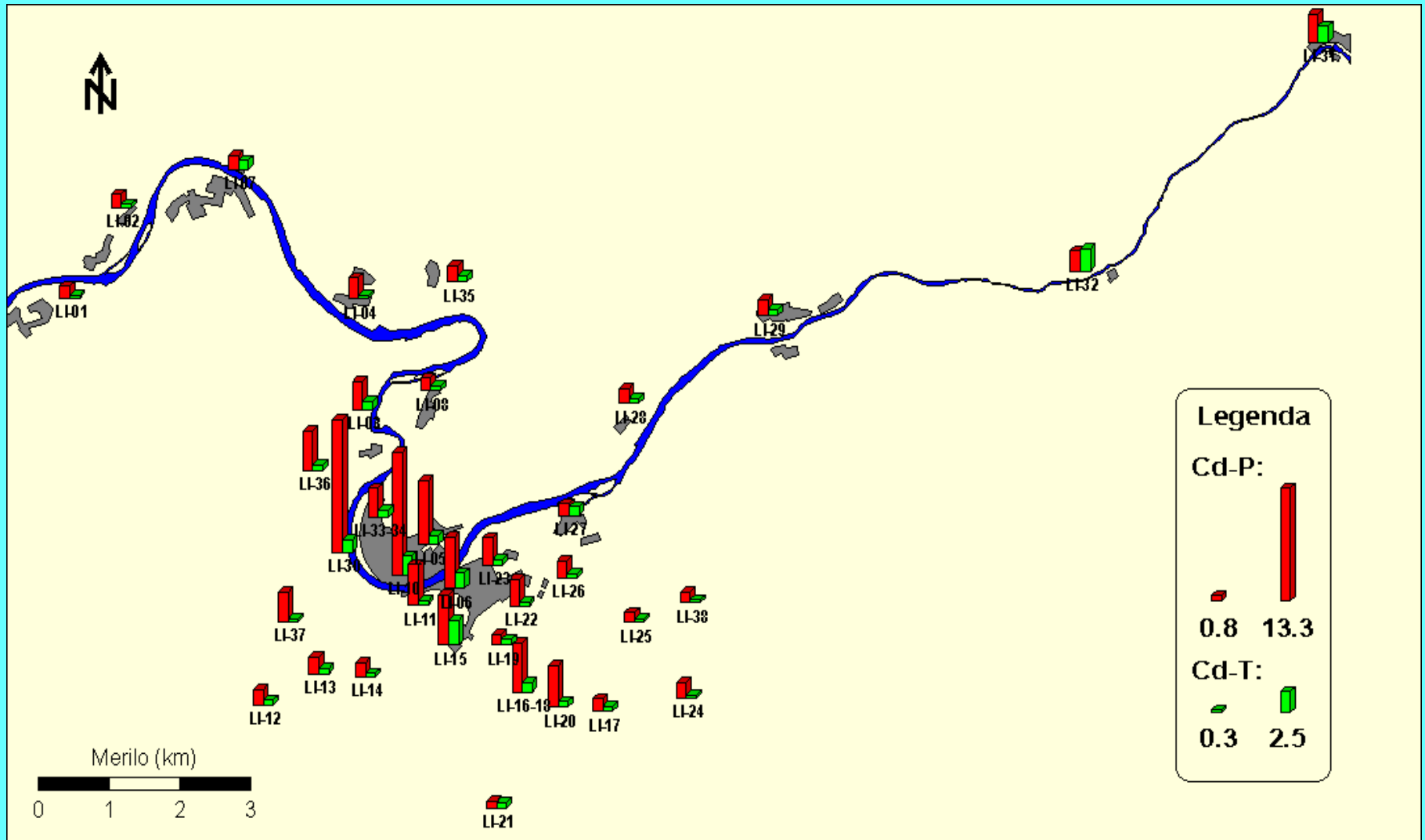


**POSAMEZNE PRVINE
NA
LITIJSKEM OBMOČJU**

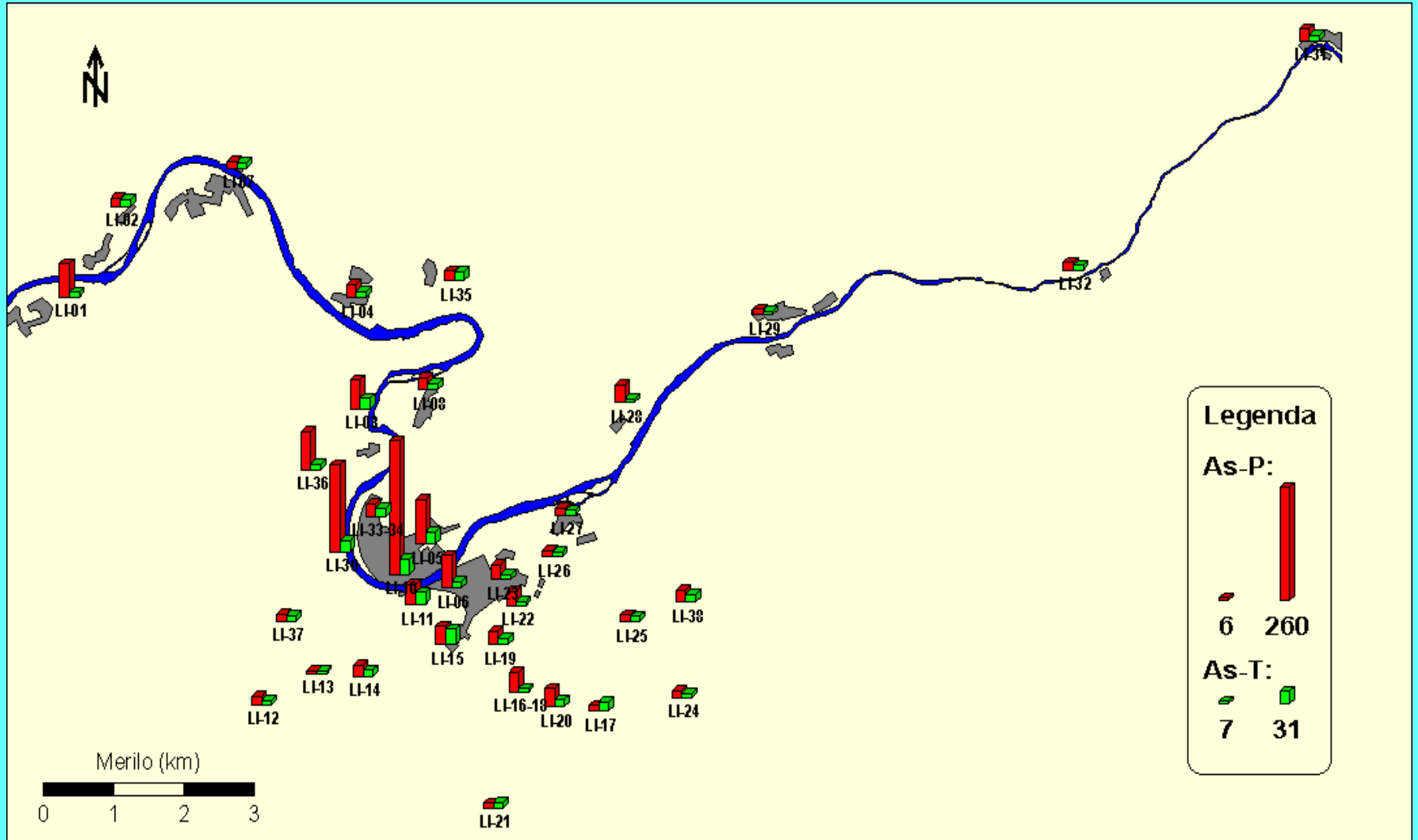
Svinec



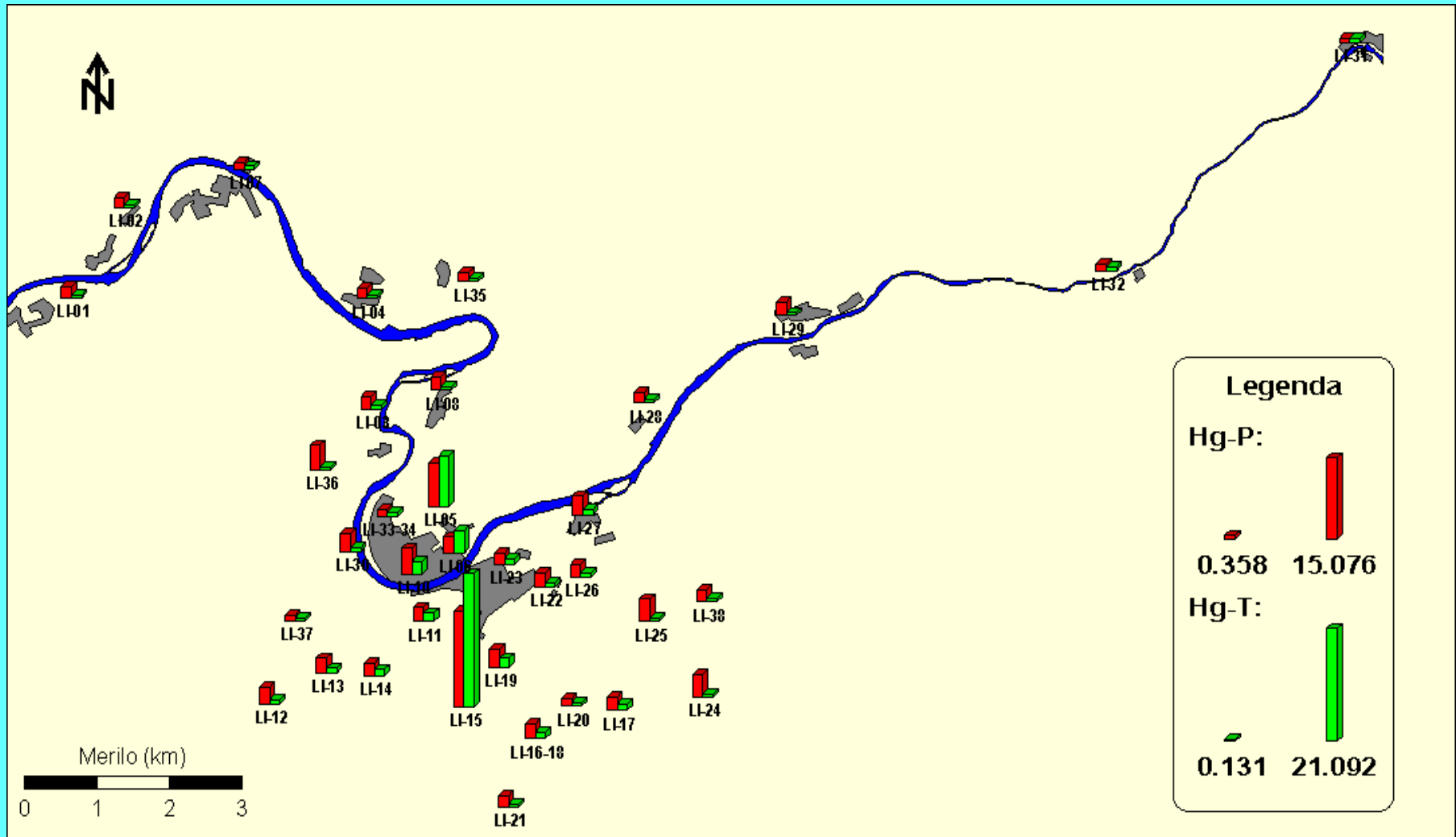
Kadmij



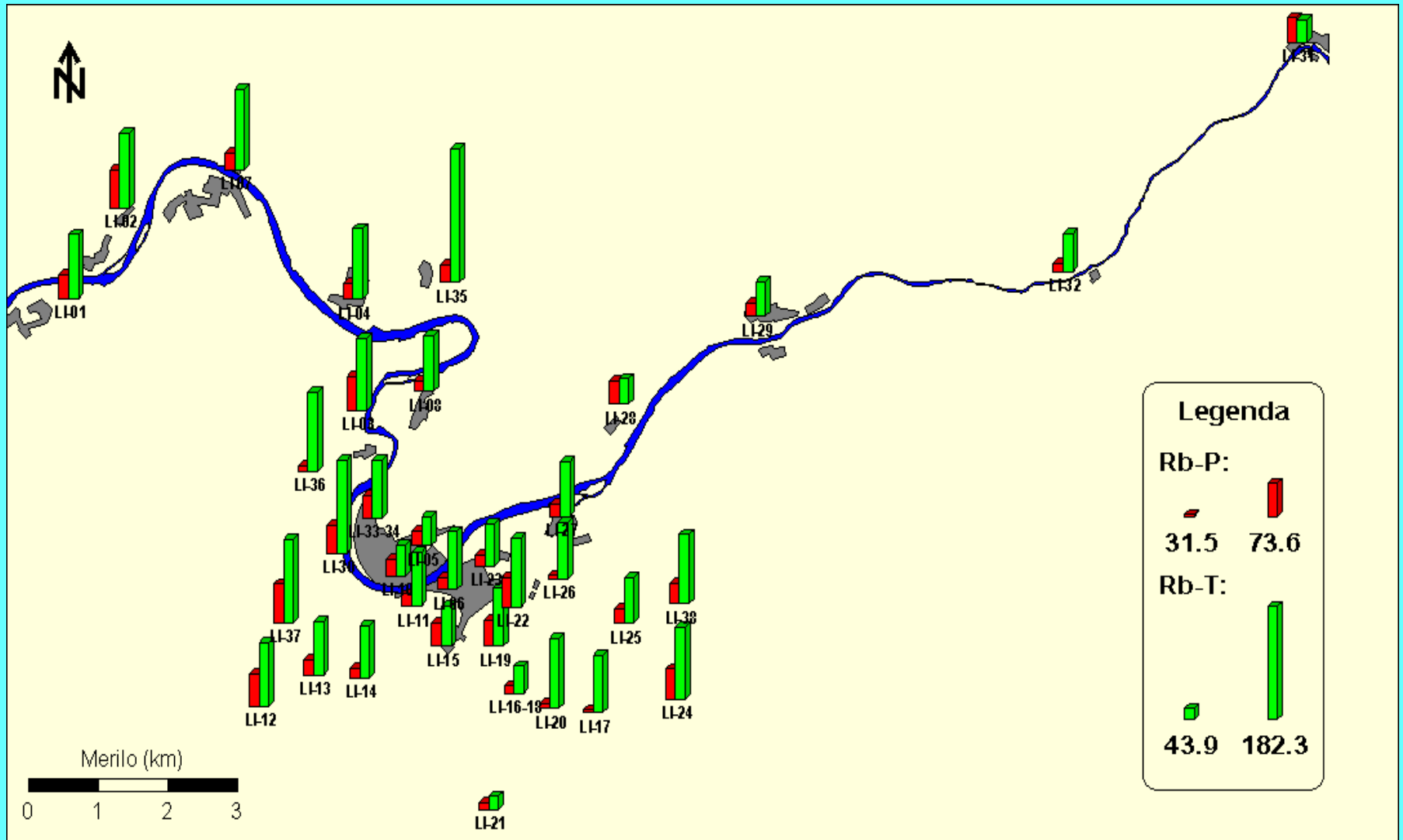
Arzen



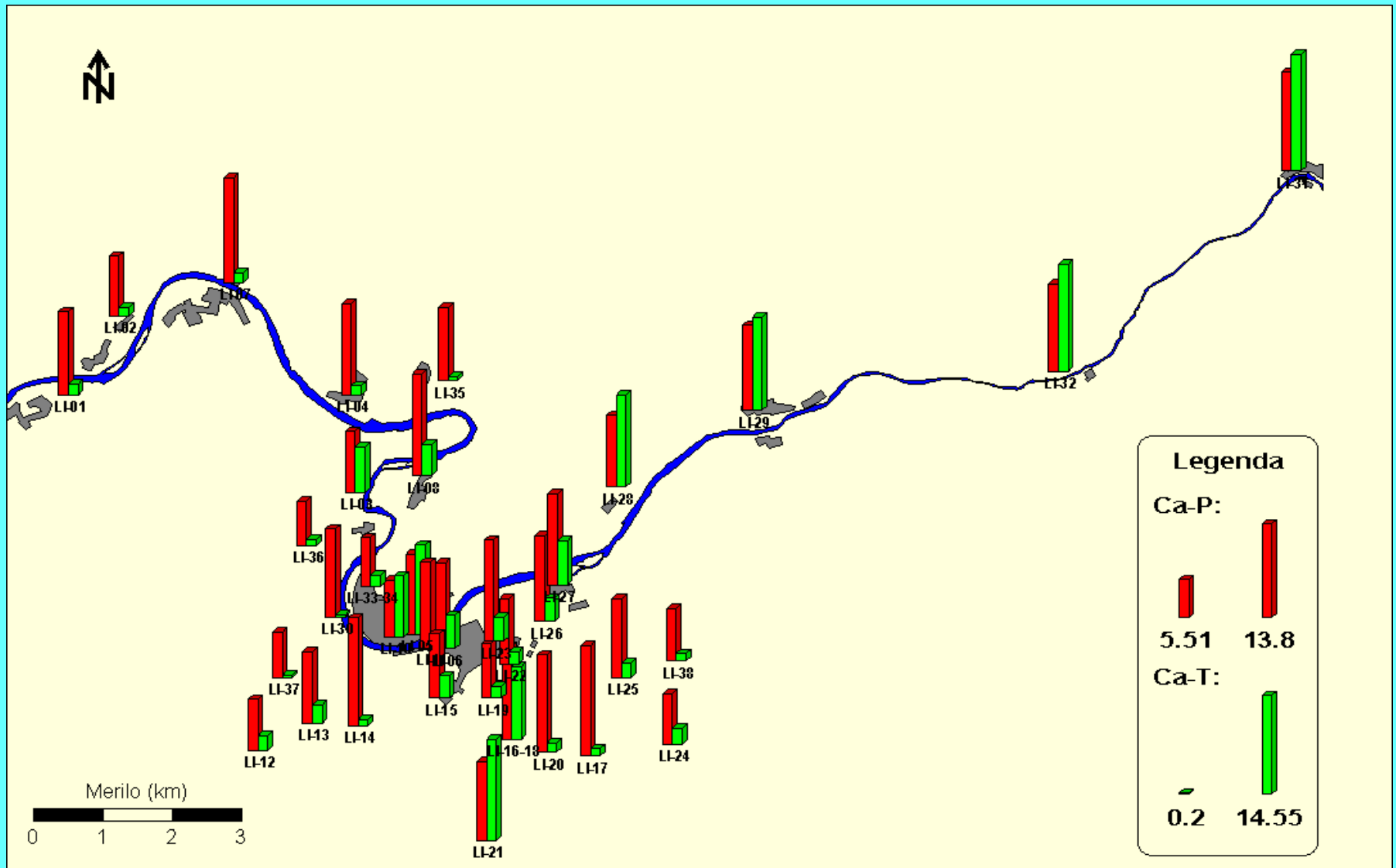
Živo srebro



Rubidij

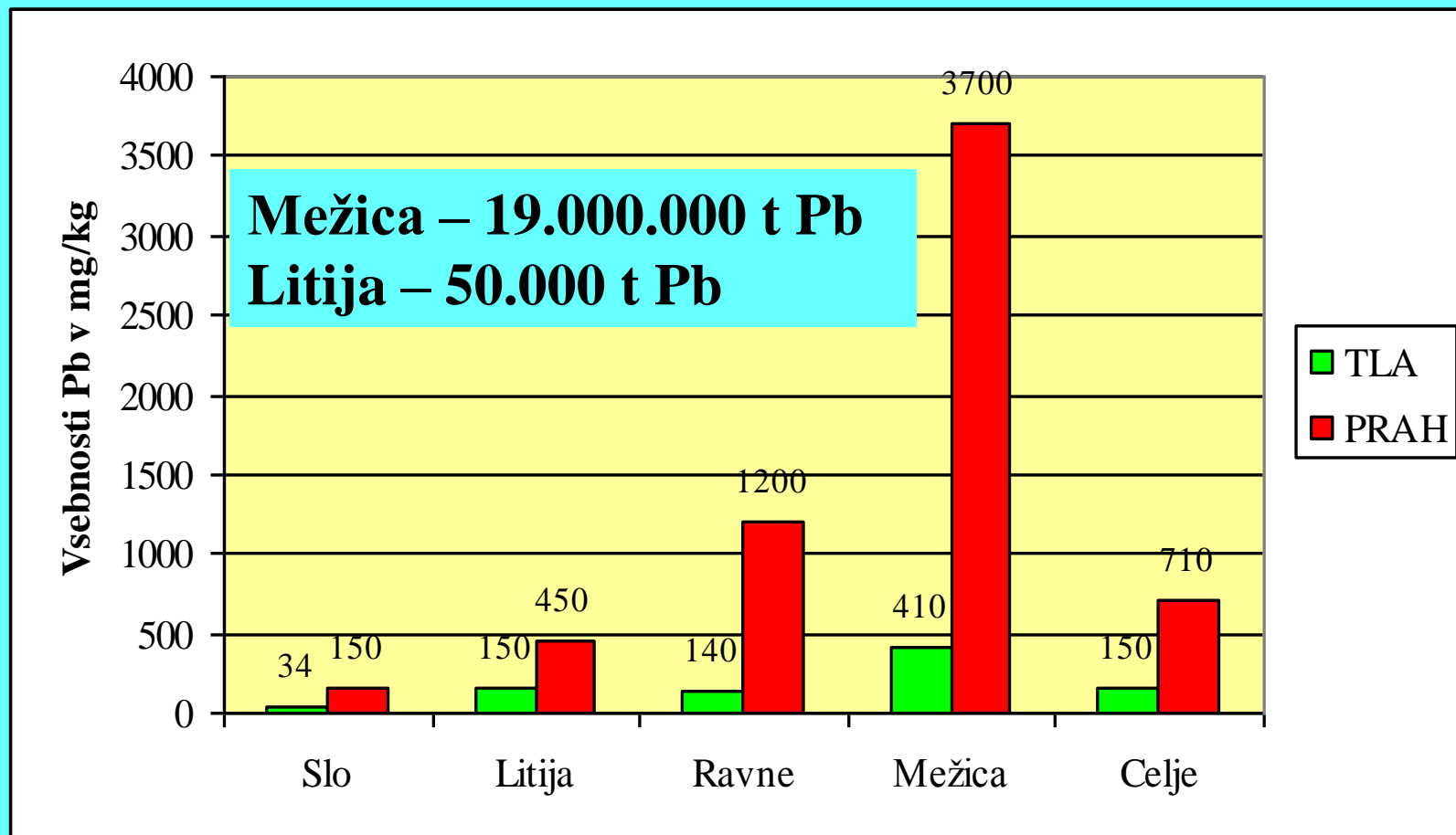


Kalcij



**PRIMERJAVA VSEBNOSTI
KEMIČNIH PRVIN RAZISKANIH
SLOVENSКИH OBMOČJIH**

Vsebnosti Pb v tleh in podstrešnem prahu na območju Slovenije, Litije, Raven na Koroškem, Mežici in Celju.



ZAKLJUČEK

- **Z izbranimi metodami analize smo potrdili vpliv rudarstva in topilništva v preteklosti na onesnaženost območja Litije.**
- **Največji vpliv te dejavnosti je čutiti na mestih, kjer je bila nekoč topilnica svinca Litija in rudnik Sitarjevec ter njuni bližnji okolici.**
- **V primerjavi z ostalimi območji v Sloveniji, kjer se prav tako kažejo vplivi rudarjenja in topilništva, je na območju Litije sorazmerno manjše onesnaženje s težkimi kovinami.**

A photograph of a cave entrance in a forested hillside. The cave is a dark, rectangular opening in a reddish-brown earthen cliff. The surrounding area is covered in green trees and shrubs. The ground in front of the cave is a mix of dirt and rocks.

HVALA ZA POZORNOST !