

MODEL IEUBK ZA NAPOVED VSEBNOSTI SVINCA V KRVI OTROK IN NJEGOVA UPORABA NA PRIMERU ZGORNJE MEŽIŠKE DOLINE

ZZV Ravne na Koroškem
mag. Matej Ivartnik
Portorož 25.11.2011

IEUBK model

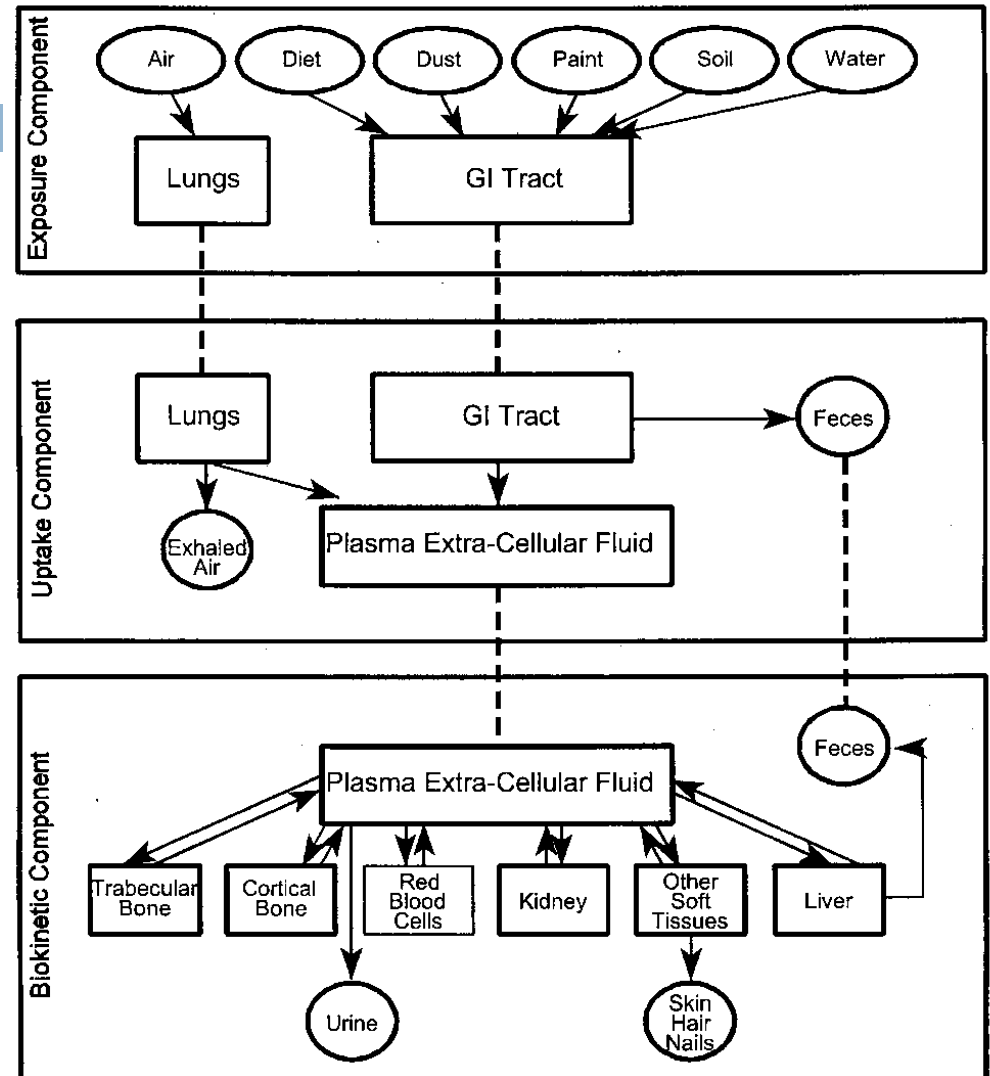
- ❑ **Računalniško orodje**, ki na podlagi vnesenih vrednosti koncentracij svinca v različnih faktorjih izpostavljenosti (zemlja, prah, zrak, pitna voda, hrana) poda oceno koncentracije svinca v krvi otrok, ki v tem okolju živijo.
- ❑ Oblikovala ga je Agencija ZDA za varovanje okolja – US EPA
- ❑ Model napove **geometrijsko sredino** za koncentracijo svinca v krvi otroka in **verjetnost, da bo otrok imel v krvi več kot 10 µg** svinca na dl krvi.
- ❑ Model je uporaben za napovedi koncentracij svinca v krvi **otrok do 7 leta starosti**.

Zgradba IEUBK modela

Izpostavljenost

Vnos v telo

Biokinetika – gibanje,
deponiranje in izločanje



REZULTAT

Verjetnostna porazdelitev okoli ocenjene geometrične sredine in ocenjena verjetnost, da bo presežena vsebnost 10 µg/dl.

Uporabnost modela

- ❑ Omogoča oceno, kakšna bo koncentracija svinca v krvi otrok, ki živijo v onesnaženem okolju z znanimi koncentracijami svinca.
- ❑ Omogoča oceno ciljnih vrednosti za koncentracije svinca v posameznih faktorjih okolja pri načrtovanju sanacijskih ukrepov.
- ❑ Omogoča napoved vsebnosti svinca v krvi otrok – bodočih stanovalcev, pri oblikovanju novih sosesk.
- ❑ Omogoča oceno, koliko posamezen faktor izpostavljenosti pripomore h končni koncentraciji svinca v krvi otrok.

IEUBK model

- Za ustrezne rezultate mora biti izpostavljenost otroka kakovostna opisana (dovolj lokalnih podatkov o obremenjenosti okolja in vedenjskih vzorcih otroka)
- Kjer ni lokalnega podatka so vnaprej določene vrednosti (90-leta, urbano okolje ZDA)
- Če ni podatka za konc. Pb v hišnem prahu je upoštevan izračun iz koncentracije v zunanjih tleh
- Za napoved končne distribucije lahko spreminjamo **mejno vrednost** (10 µg/dl) in **GSD** (1.6) določa variacije pri vnosu posameznega otroka (občutljivost, lokalna izpostavljenost, obnašanje...).

IEUBK MODEL

Model pri izračunu z vnaprej določenimi vrednostmi oceni vpliv različnih faktorjev izpostavljenosti, razporejenih od največjega do najmanjšega vpliva:

1 – zemlja in prah

2 – hrana

3 – pitna voda

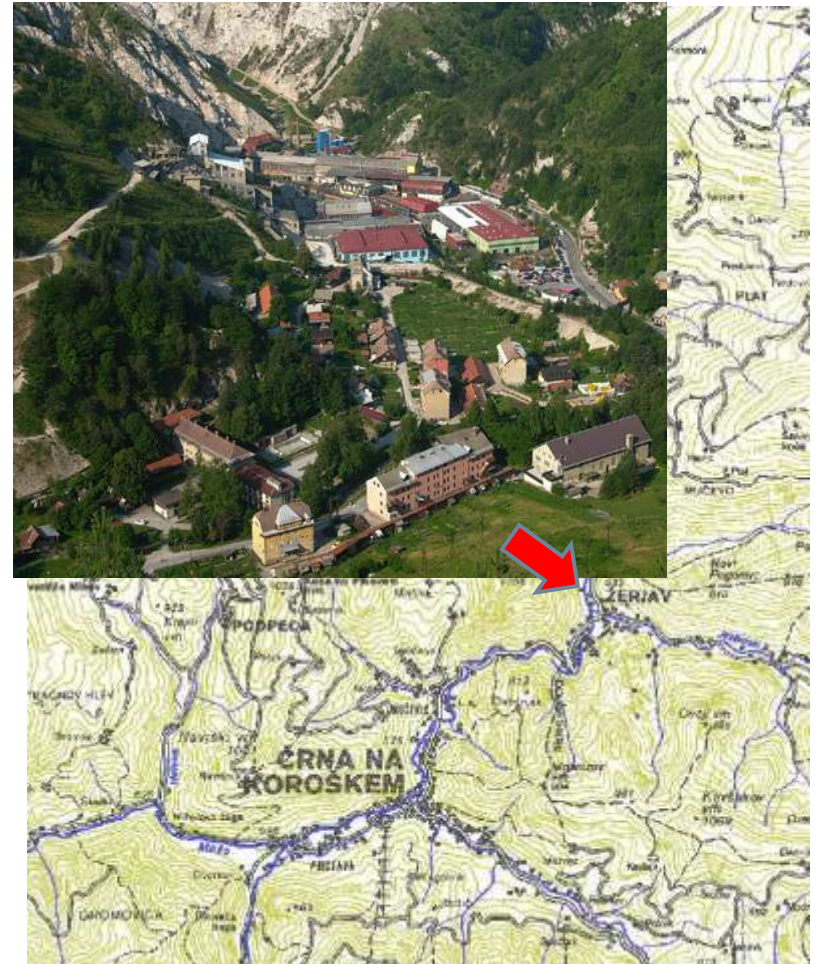
4 – zrak

5 – prenos iz matere na otroka

Tak izračun napove geometrično srednjo vrednost za svinec v krvi $3.4 \mu\text{g}/\text{dl}$ in verjetnost 1.1%, da bo presežena vrednost $10 \mu\text{g}/\text{dl}$.

Zgornja Mežiška dolina

- Leži na severu Slovenije
- 500 letna tradicija rudarjenja
- Ozka dolina – emisije precej lokalizirane in koncentrirane
- Obremenjenost okolja in ljudi s težkimi kovinami (svincem)
- V tem okolju živi okoli 8000 ljudi

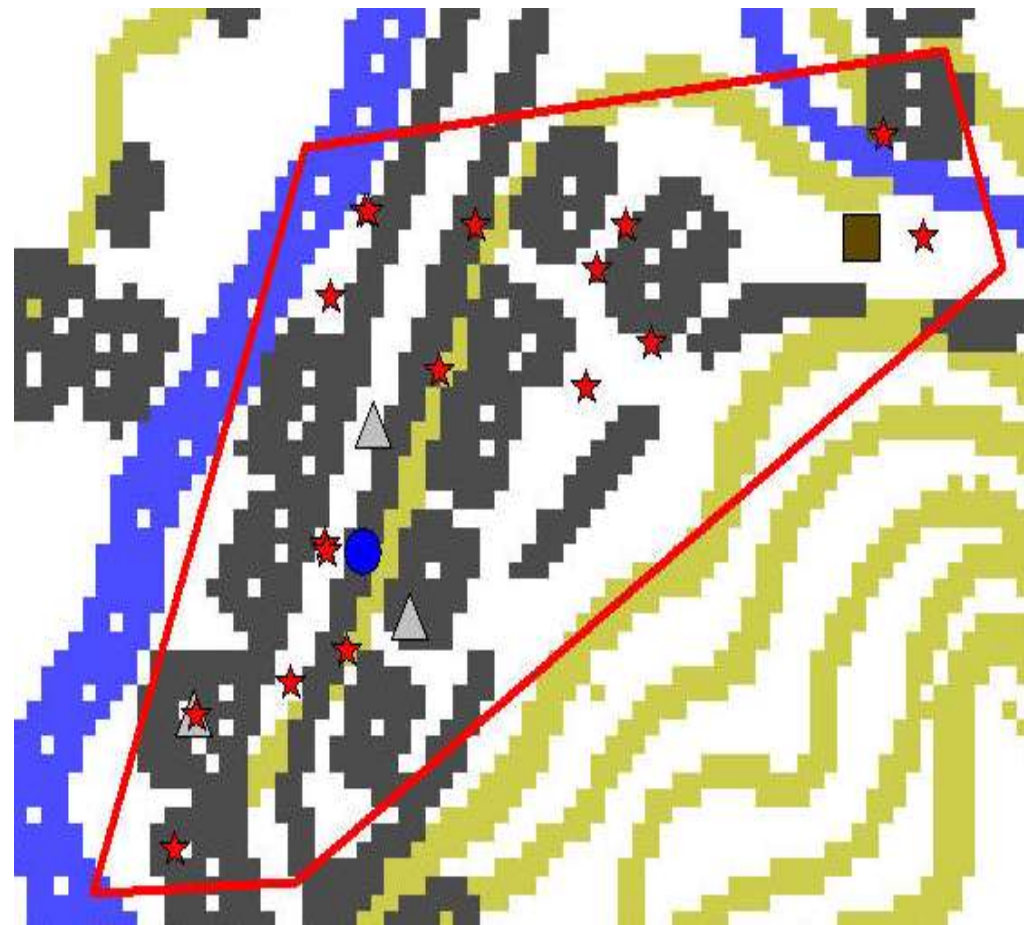


Zgornja Mežiška dolina – primerjava napovedanih in izmerjenih vsebnosti svinca v krvi

- 126 otrok smo uvrstili v 12 skupin glede na lokacijo bivanja



Zgornja Mežiška dolina – primerjava napovedanih in izmerjenih vsebnosti svinca v krvi

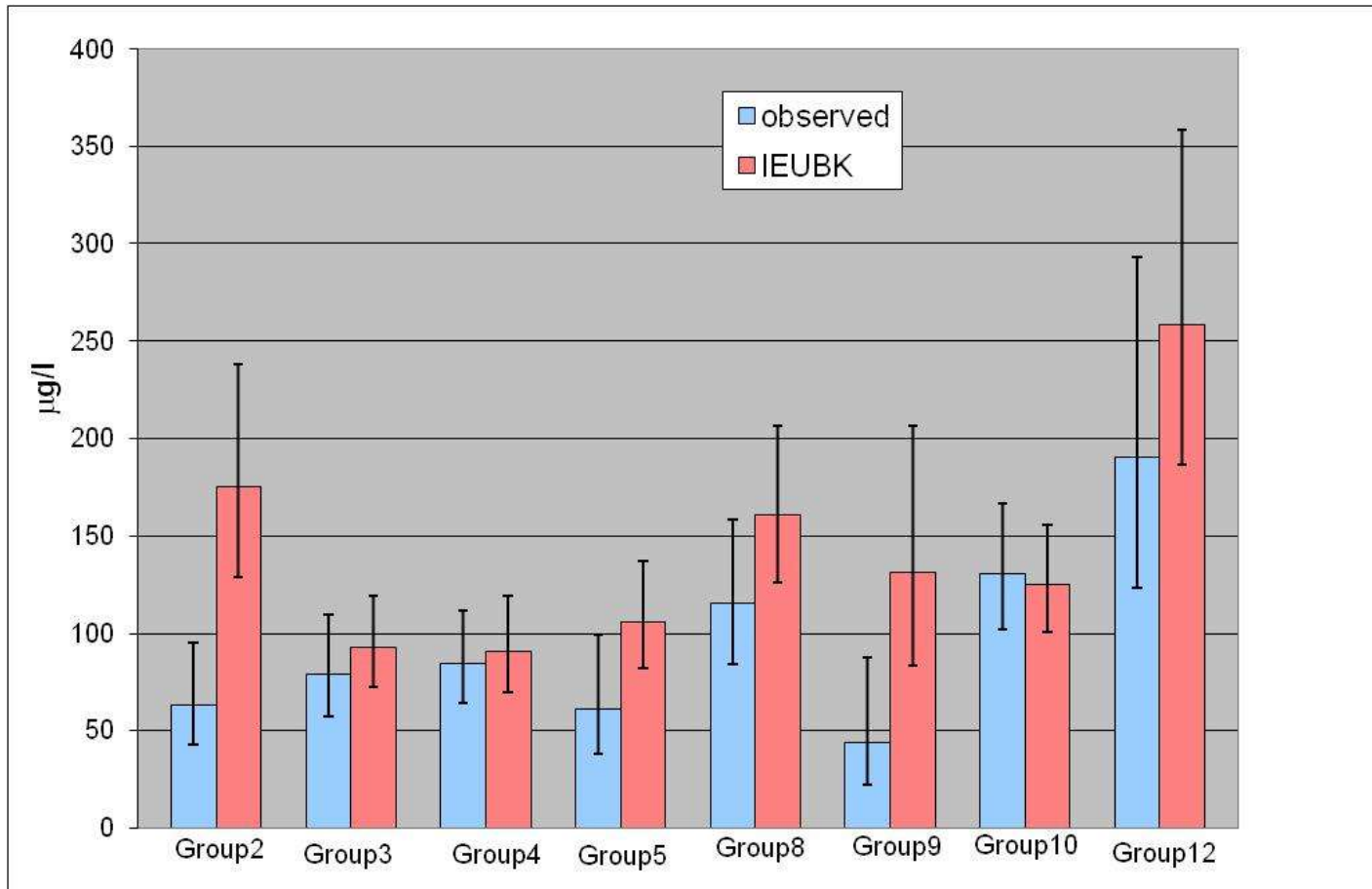


★ Otrok ▲ Prah ■ Tla ● Zrak

Za skupine, kjer je bilo vsaj 5 otrok in so bile meritve nekaterih faktorjev izpostavljenosti smo izvedli primerjavo med izmerjenimi in napovedanimi vsebnostmi svinca v krvi.

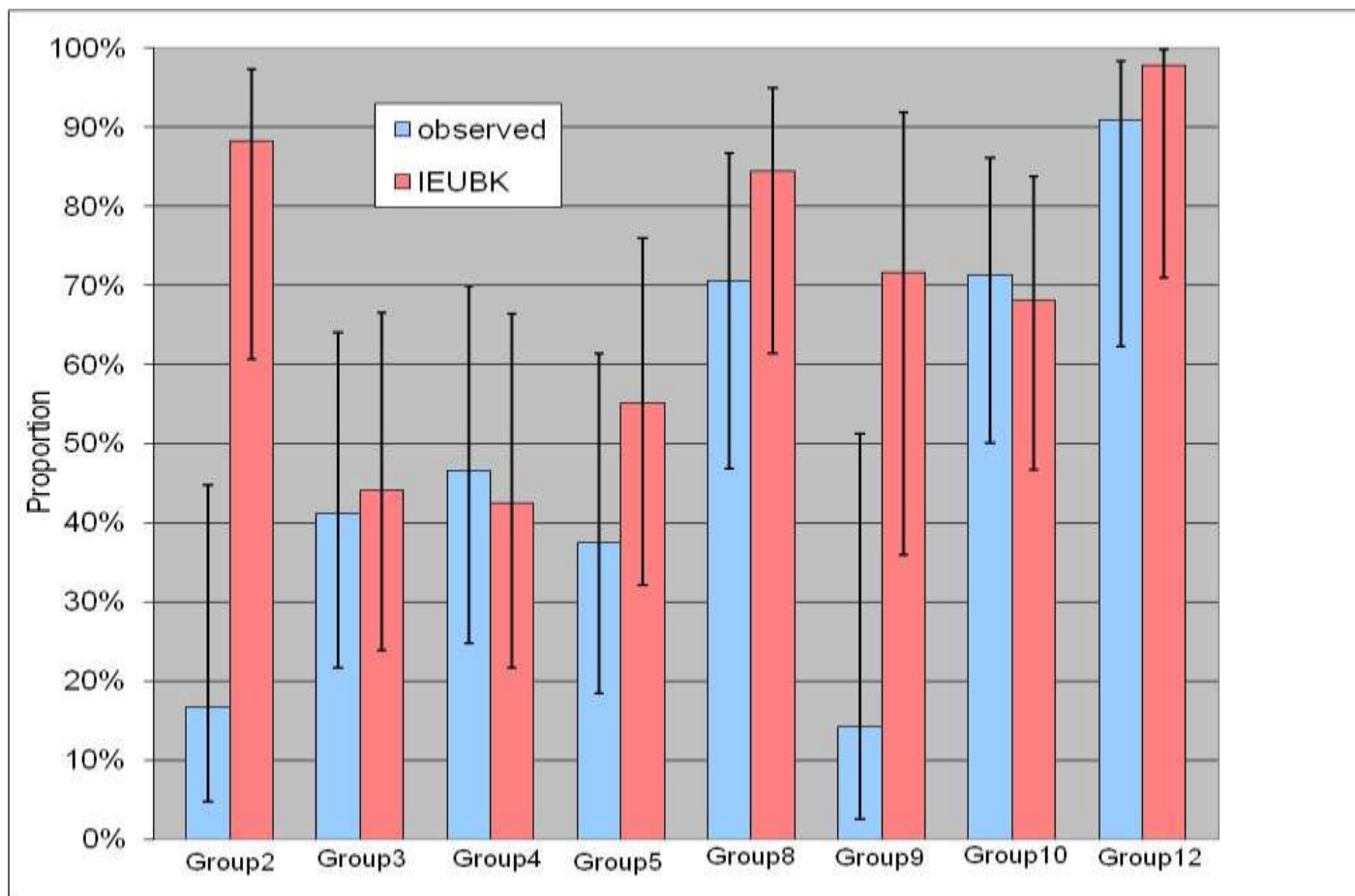
Zgornja Mežiška dolina – primerjava napovedanih in izmerjenih vsebnosti svinca v krvi

Primerjava geometričnih srednjih vrednosti



Zgornja Mežiška dolina – primerjava napovedanih in izmerjenih vsebnosti svinca v krvi

- Primerjava deležev otrok s povišano vsebnostjo svinca v krvi ($Pb \geq 10 \mu g/dl$)



Zgornja Mežiška dolina – primerjava napovedanih in izmerjenih vsebnosti svınca v krvi

- Zadovoljivo ujemanje je bilo za 6 od 8 skupin (prekrivanje 95% CI)
- V skupini na lokaciji, kjer so bile izmerjene najvišje koncentracije svınca v faktorjih izpostavljenosti (tla, prah, zrak) so bili otroci, ki so imeli najvišje vsebnosti svınca v krvi (obremenjenost je posledica onesnaženega okolja)
- Pri otrocih v isti skupini so bile izmerjene precej različne vsebnosti svınca v krvi (vpliv lastnosti posameznika in načina življenja)

Zgornja Mežiška dolina – primerjava napovedanih in izmerjenih vsebnosti svınca v krvi

- Izračuni z IEUBK modelom so pokazali, da sta **najpomembnejši vir svınca** v krvi otrok iz Zgornje Mežiške doline **tla in prah**, sledita pa pitna voda in zrak
- **Tla/prah** – v ZMD visoke koncentracije in je pomemben vir, čeprav zaradi nizke biorazpoložljivosti morda manj od napovedi modela
- **Pitna voda** – v pitni vodi je bil Pb v ZMD ugotovljen samo na enem oskrbovalnem območju, pa še tam v nizki koncentraciji in ni pomemben vir svınca.
- **Zrak** – glede na izmerjene koncentracije svınca v zraku in napovedi modela je nepomemben vir, vendar ...?
- Prehrana in drugi viri....?

Zgornja Mežiška dolina – makadamska dvorišča (2009)

- Vzorci tal so bili odvzeti nekoliko izven območja največje naselitve
- Primerjava obremenjenosti tal in makadamskih dvorišč je pokazala večjo obremenjenost slednjih s težkimi kovinami

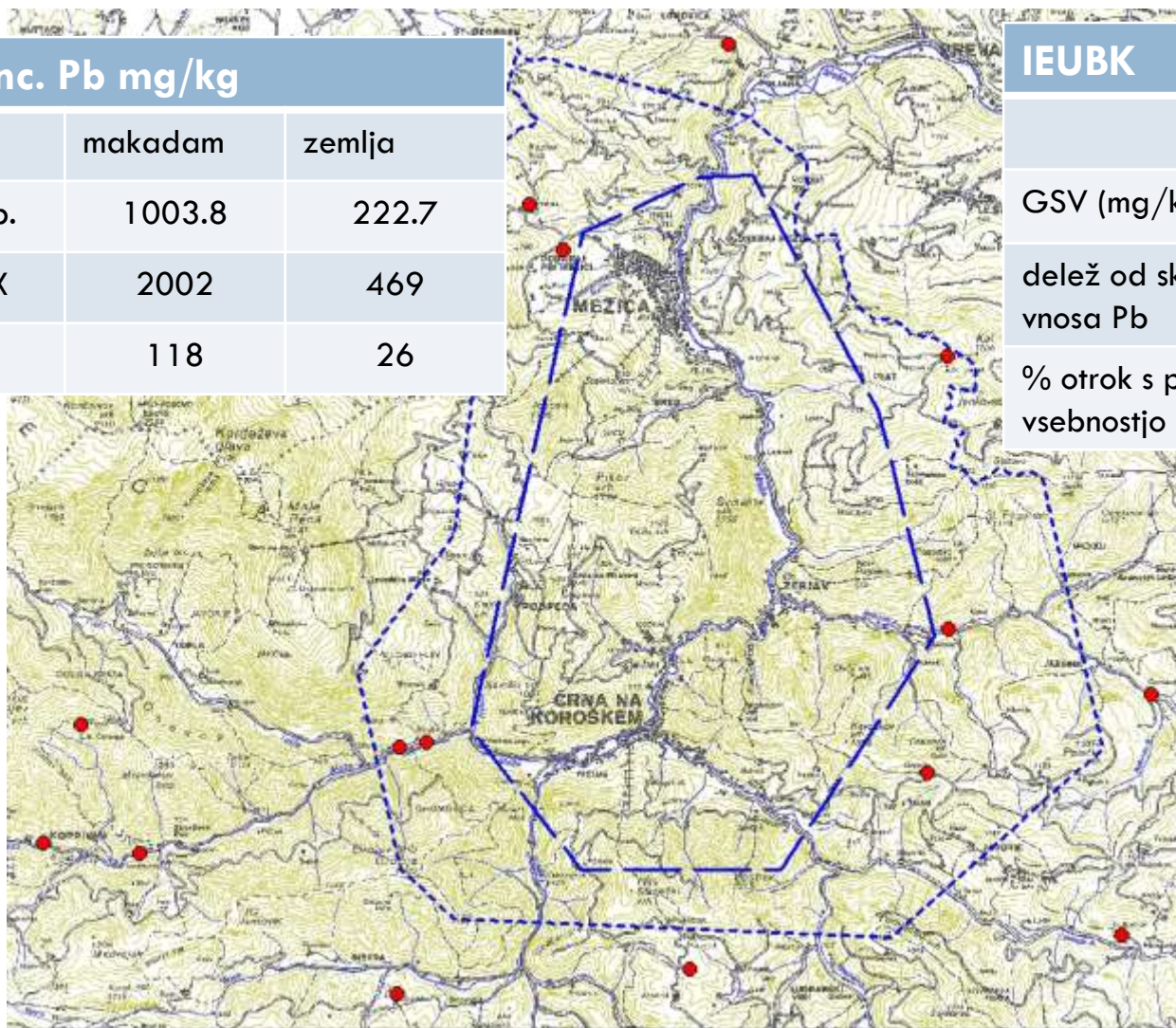
Zgornja Mežiška dolina – makadamska dvorišča (2009)

Konc. Pb mg/kg

	makadam	zemlja
Povp.	1003.8	222.7
MAX	2002	469
min.	118	26

IEUBK

	makadam	zemlja
GSV (mg/kg)	647	196
delež od skupnega vnosa Pb	83.5%	61.2%
% otrok s pov. vsebnostjo Pb	33.9%	2.1%



Lokacija v Žerjavu (2010)

- Vzorci tal so bili odvzeti na lokaciji, kjer smo pri otrocih ugotavljali najvišje vsebnosti Pb v krvi
- Izvedeni so bili testi na biorazpoložljivost

Pb		
	konc. mg/kg	biorazpoložljivost
dvorišče	1956	23.98%
vrt	4200	10.20%

IEUBK		
	dvorišče	vrt
GSV Pb ($\mu\text{g}/\text{dl}$)	12.8	12.1
% otrok s pov. vsebnostjo Pb	70.3%	65.5%



Zgornja Mežiška dolina – primerjava napovedanih in izmerjenih vsebnosti svinca v krvi

- IEUBK model je uporaben za pomoč pri reševanje problematike vplivov onesnaženega okolja v Zgornji Mežiški dolini predvsem za identifikacijo dejavnikov izpostavljenosti in iskanju ustreznih sanacijskih ukrepov.
- Za primer ZMD ni ustrezno nadomestilo testiranju vzorcev krvi

Hvala !

