



Nacionalni inštitut  
za **javno zdravje**

# Toksikovigilanca

Lucija Perharič  
Center za zdravstveno ekologijo

SEMINAR IZ KAKOVOSTI IN VARNOSTI V ZDRAVSTVU SOCIALNE MEDICINE, HIGIENE, EPIDEMIOLOGIJE IN ZDRAVSTVENE EKONOMIKE ZA PRIPRAVNIKE ZDRAVNIKE IN ZOBOZDRAVNIKE

15. oktober 2021

# Toksikovigilanca

## Namen

varovanje zdravja in preprečevanje bolezni, stanj in zastrupitev, ki lahko nastanejo kot posledica izpostavljenosti naravnim in umetnim kemikalijam iz različnih segmentov okolja vključno z žvili in predmeti splošne rabe

- zbiranje in analiza informacij o učinkih kemičnih snovi
  - pri akcidentalnih in namernih zastrupitvah,
  - pri poklicni izpostavljenosti,
  - pri izpostavljenosti iz okolja (zrak, voda, tla, hišni prah),
  - pri izpostavljenosti preko hrane in predmetov splošne rabe;
- ocena tveganja (presoja varnosti) kemičnih snovi;
- posredovanje informacij strokovni in laični javnosti;
- pripravo predlogov za aktivnosti, ki izboljšajo kemijsko varnost
- spremljanje učinkovitosti tovrstnih aktivnosti.

# Ocena tveganja

**Ocena nevarnosti**  
(škodljivosti/strupenosti)

**Namen:** Ugotovitev in  
kvantifikacija nevarnosti  
Določitev referenčnih odmerkov  
(mg/kg/tm)

**Ocena izpostavljenosti**

**Namen:**  
Kvantifikacija izpostavljenosti  
(mg/kg/tm oz. pri HBM/  
enoto telesne tekočine ali tkiva)

## Karakterizacija tveganja

**Namen:** *Ali je pri predvideni uporabi kemikalija (mešanica)  
varna za ljudi, druge organizme in okolje ?*

Izpostavljenost < referenčnih odmerkov (mg/kg/tm)

Izpostavljenost < od odmerka s tveganjem za učinke  
brez praga  $10^{-4}$  -  $10^{-6}$

# Ocena nevarnosti - *Dosis facit venenum.*

*„Alle Dinge sind Gift und nichts ist ohne Gift. Allein die Dosis macht dass ein Ding kein Gift ist.“*

„Vse snovi so strupi; nobene ni, ki ni strup. Le odmerek loči strup od zdravila.“





# Dejavniki učinka

## **ODMEREK**

*Vse snovi so strupene;  
nobene ni, ki ni strup.  
Odmerek loči strup od  
zdravila.*

*(Paracelsus)*

## **ORGANIZEM**

Genetska občutljivost

Velikost

Starost, spol

Prehrana

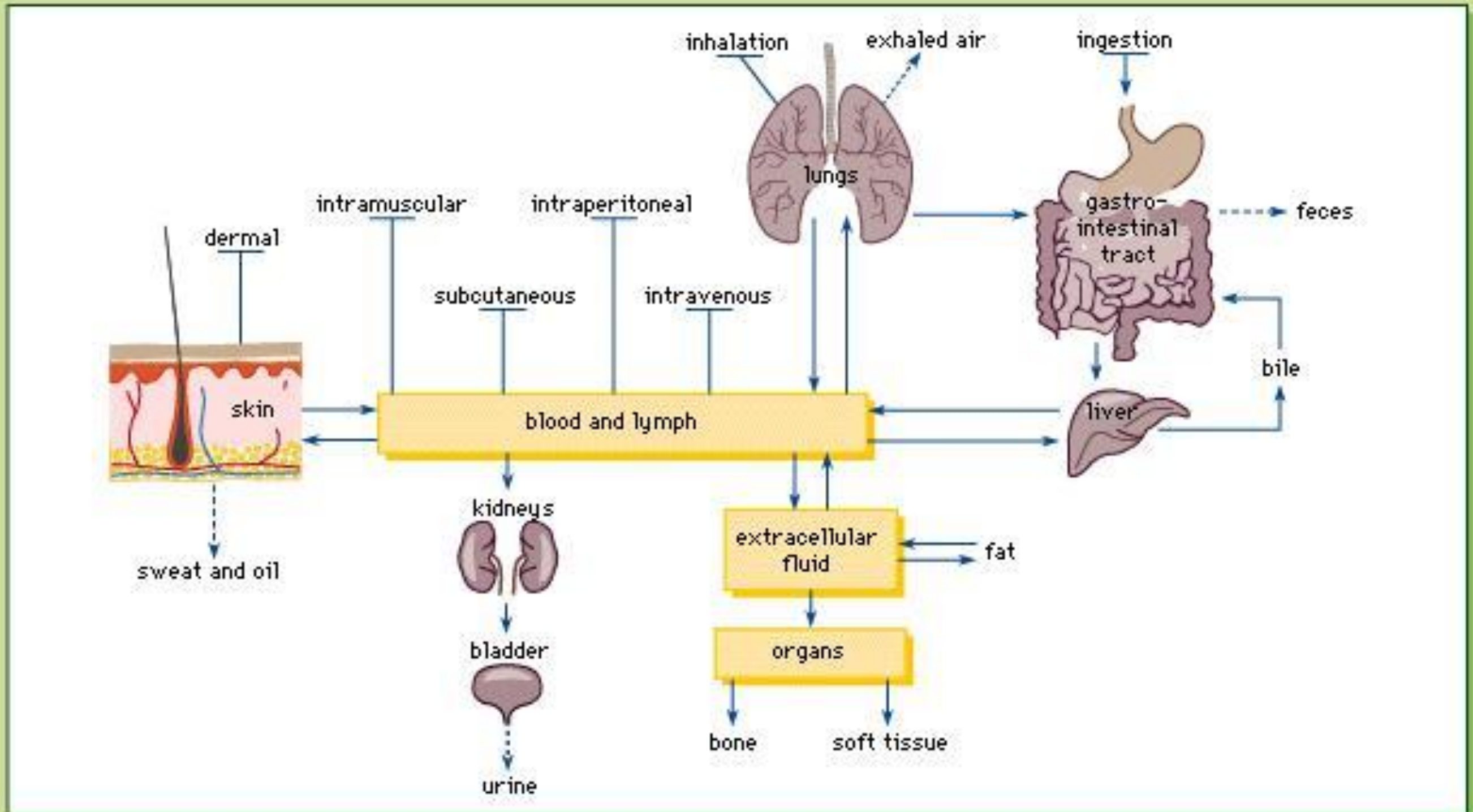
Bolezni, zdravila

Poklic

Razvade, hobiji



# Poti vnosa in obnašanje v telesu



# Teža dokazov - Klimischevi kriteriji

## A Systematic Approach for Evaluating the Quality of Experimental Toxicological and Ecotoxicological Data<sup>1</sup>

H.-J. KLIMISCH,<sup>2</sup> M. ANDREAE, AND U. TILLMANN

- ▶ **Zanesljivost** - kvaliteta podatkov glede na standardizirano metodologijo, jasnost in verodostojnost prikaza rezultatov
- ▶ **Bistvenost (tehtnost)** – obseg prikladnosti podatkov in testov za določeno identifikacijo nevarnosti ali karakterizacijo tveganja
- ▶ **Primernost (zadostnost)** - uporabnost za oceno tveganja; več nizov podatkov za vsak učinek **večja teža** se pripiše najbolj zanesljivim in najbolj bistvenim podatkom

# Podatki pridobljeni na ljudeh

- Spremljanje učinkov pri delavcih v proizvodnji
- Spremljanje zdravstvenega stanja uporabnikov
- Namerne in naključne zastrupitve
- Epidemiološke študije
- Študije na prostovoljcih



# Verjetnost povezave med izpostavljenostjo in posledicami za zdravje

Podatke o posledicah izpostavljenosti kemikalijam pridobimo z rutinskim spremljanjem zdravstvenega stanja poklicno izpostavljenih oseb in obravnavo naključnih ali namernih zastrupljencev.

Presojamo z uveljavljenimi farmokoepidemiološkimi algoritmi (Jones, 2006).

Časovna povezanost med simptomi in znaki in izpostavljenostjo?

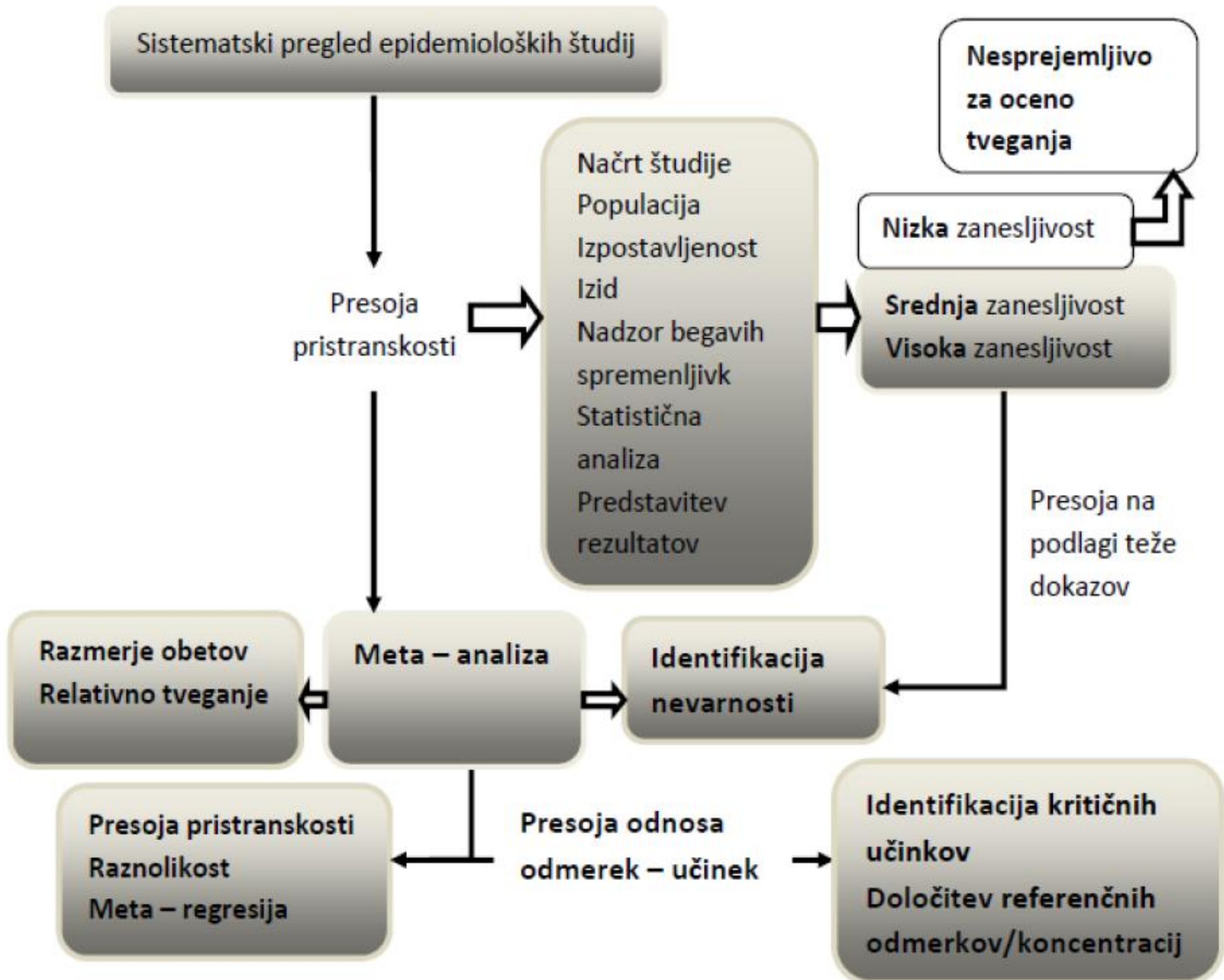
Ali S in Z lahko povežemo s kakšnim drugim vzrokom ?

Ali se zdravstveno stanje izboljša, ko izpostavljenost preneha?

Ali se simptomi in znaki ponovijo pri ponovni izpostavljenosti?

Analitska potrditev izpostavljenosti?

Ali obstaja biološka verjetnost za povezavo?



**NAVODILA ZA IZDELAVO OCENE TVEGANJA  
ZA ZDRAVJE LJUDI ZARADI IZPOSTAVLJENOSTI  
KEMIJSKIM IN MIKROBIOLOŠKIM DEJAVNIKOM  
IZ OKOLJA Z IZBRANIMI POGlavJI  
IN PRAKTIČNIMI PRIMERI**

**I.del**



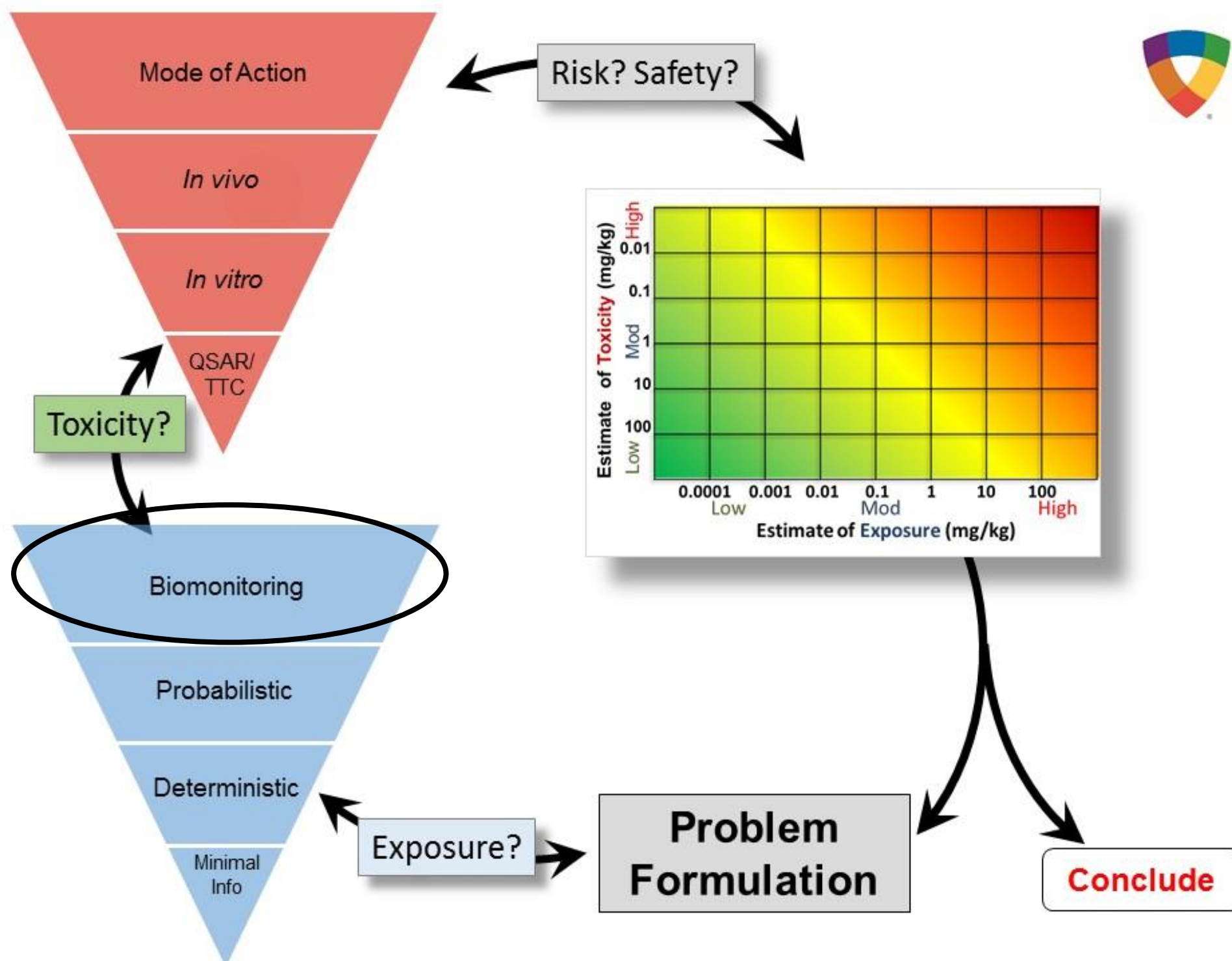
**Ljubljana, 2017**

[https://www.nijz.si/sl/publikacije/  
navodila-za-izdelavo-ocene-  
tveganja-za-zdravje-ljudi-zaradi-  
izpostavljenosti-kemijskim](https://www.nijz.si/sl/publikacije/navodila-za-izdelavo-ocene-tveganja-za-zdravje-ljudi-zaradi-izpostavljenosti-kemijskim)



# Smeri razvoja ocen tveganja

<https://risk21.org/>





# Biomonitoring kemikalij

- Merjenje in spremljanje sprememb v živih organizmih, ki so nastale zaradi izpostavljenosti kemični(m) snovi(em).
  - tkivih
  - tekočinah
  - celicah
  - biokemičnih procesih



<https://www.nijz.si/sl/rezultati-preskusov-vsebnosti-svinca-v-krv-otrok-iz-zgornje-meziske-doline-1>

Perharic in Vracko. Development of national human biomonitoring programme in Slovenia. Int J Hyg Environ Health, 2012

<https://www.nijz.si/sl/humani-biomonitoring-hbm-v-sloveniji>

## Zaveza EU akcijskega načrta za okolje in zdravje 2004 - 2010

Skladen in razumen pristop, ki se bo lahko uporabljal kot orodje za na dokazih temelječe javnozdravstvene ukrepe v povezavi z vplivi kemikalij iz okolja na zdravje.

## Namen biomonitoringa

- Opredelitev izpostavljenosti kemičnim snovem
- Ugotavljanje trendov izpostavljenosti
- Ugotavljanje učinkov
- Ugotavljanje obnašanja kemične snovi v organizmu
- Ovrednotenje odnosa med odmerkom in učinkom
- Ugotavljanje občutljivosti
- Izdelava ocene tveganja za zdravje
- Predlaganje ukrepov za zmanjšanje tveganja
- Spremljanje učinkovitosti ukrepov

## Izbira biomarkerjev (bioloških označevalcev)

Merljiva sprememba v organizmu.

Etilni alkohol

biomarker izpostavljenosti:

konc. etanola v krvi, izdihanem zraku

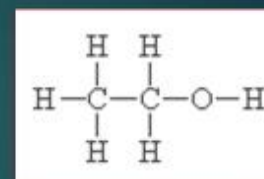
biomarker učinka:

testi funkcije in poškodbe jeter,

testi psihomotorične odzivnosti

biomarker občutljivosti:

aktivnost presnovnih encimov



Razločevanje med kategorijami biomarkerjev ni vedno možno.

# Prednosti biomonitoringa

Izmerjena skupna izpostavljenost  
iz različnih virov  
po različnih poteh vnosa

Ugotavljanje razlik med starostnimi skupinami, spoloma, etničnimi skupinami

Ugotavljanje časovnih in geografskih trendov

Učinki in občutljivost pri ljudeh

Izdelava ocene tveganja na podlagi dejanske nevarnosti in izpostavljenosti

Ustrezna presoja ukrepov za zmanjševanje izpostavljenosti

Poveča zavedanje o onesnaženju (onesnaženje postane osebno)



# Pasti biomonitoringa

Laboratorijska analitika omogoča merjenje zelo nizkih koncentracij, vendar to ne pomeni, da imajo te koncentracije tudi biološki (toksikološki) učinek

Za številne kemikalije odnos med koncentracijo v telesnih tekočinah in tkivih in posledicami še ni znan

Posebnosti lokalnih etičnih, socialno-ekonomski in pravnih vidikov  
Določitev prioritetenih aktivnosti v primeru ugotovitev nesprejemljivega tveganja

Finančne posledice ukrepov za zmanjševanje tveganja

# Etična merila biomedicinskih raziskav na ljudeh

Helsinška deklaracija (WMA 1964)

Mednarodne etične smernice za biomedicinske raziskave na ljudeh (CIOMS-Svet za mednarodne organizacije medicinskih znanosti)

WHO-ICH Smernice dobre klinične prakse (1996)

Oviedska konvencija (Svet Evrope, 1997)

Predpisi o varovanju podatkov (krovna smernica 95/46/EC)

Kodeks medicinske etike (zadnja prenova 2016)

Komisija RS za medicinsko etiko

[http://www.kme-nmec.si/files/2017/09/Navodila\\_prehodna\\_19-06-2017.pdf](http://www.kme-nmec.si/files/2017/09/Navodila_prehodna_19-06-2017.pdf)

## 30. člen prenovljenega Kodeksa medicinske etike

»Klinične raziskave lahko vodi le zdravnik, strokovnjak na raziskovalnem področju, ki pozna načela dobre klinične prakse in metodologijo kliničnih raziskav ter ima ustrezne pogoje za varno in znanstveno korektno izvedbo raziskave.«

(Zdravniški vestnik 2017; 86(1-2): 76-84)

# Etičnost izvedbe

Nujna pridobitev soglasja KME

Zagotovitev ustreznih pogojev za strokovno in varno izvedbo HBM

Vzorci in podatki - občutljivi osebni podatki

**Privolitev po pojasnilu** - prostovoljno pisno soglasje po seznanitvi z namenom, potekom, koristmi in tveganji

Pravica do (ne)seznanitve z rezultati HBM



# Etični vidiki interpretacije, komunikacije, ukrepanja

Pravilna razlaga rezultatov izjemno pomembna v izogib  
zavajanju  
povzročanju neutemeljene zaskrbljenosti  
spregledu tveganja za zdravje

Skrbno načrtovani in izvedeni postopki in poti  
komunikacije  
Individualna  
javno zdravstvena

Vnaprej predvideni nadaljnji postopki –  
ugotovitve niso znotraj vrednosti iz ozadja  
rezultati patološki  
rezultati nakazujejo nesprejemljivo tveganje za zdravje.

## Kaj je?

Izboljšanje kemijske varnosti  
Varovanje zdravje  
prebivalstva  
Preprečevanje bolezni zaradi  
izpostavljenosti kemikalijam  
z okolja  
Diagnostično orodje

## Kaj ni cilj HBM?

Določanje zaradi določanja  
Ustvarjanje  
bolnikov iz zdravih  
lažnih upanj  
podlage za razrast popularne  
psevdo-znanosti

# Interpretacija rezultatov HBM izpostavljenosti

## Osnovne vrednosti - reference/background values

so koncentracije določene kemikalije v telesnih tekočinah oziroma tkivih, ki so posledica izpostavljenosti nizkim odmerkom iz okolja, kjer ni onesnaženja zaradi intenzivnih industrijskih dejavnosti in ne odlagališč odpadkov.

Osnovne vrednosti so statistični izračun in pomenijo 95 percentilo pri 0,95 intervalu zaupanja merjenega parametra v izbrani populaciji.

(Christensen, 1995; Wilhelm in sod. 2003)

# Interpretacija rezultatov HBM izpostavljenosti

## Biomonitorinški ekvivalent

- BE je koncentracija oziroma razpon koncentracij kemikalije v biološkem mediju, ki je skladen z obstoječimi referenčnimi (varnimi) odmerki. BE se izračuna na podlagi razpoložljivih podatkov o odmerkih, ki ne povzročajo učinka, oz. najnižjih odmerkih, ki povzročajo učinek in razpoložljivih farmakokinetičnih podatkov za določeno kemikalijo

(Hays in Aylward, 2008)

## HBM-I in HBM-II vrednosti

- HBM-I je koncentracija kemikalije v humanih telesnih tekočinah in tkivih, pod katero na podlagi dosedanjega znanja in presoje ne pričakujemo škodljivih učinkov za zdravje.
- HBM-II je koncentracija kemikalije v humanih telesnih tekočinah in tkivih, nad katero obstaja verjetnost škodljivih učinkov in so zato potrebni ukrepi za zmanjšanje izpostavljenosti.
- Pri koncentracijah kemikalije med HBM-I in HBM-II verjetnosti škodljivih učinkov ni možno izključiti, zato je priporočljivo spremljanje.

(UBA, 2014; Apel et al, 2020)



# Pb v Zg. Mežiški dolini

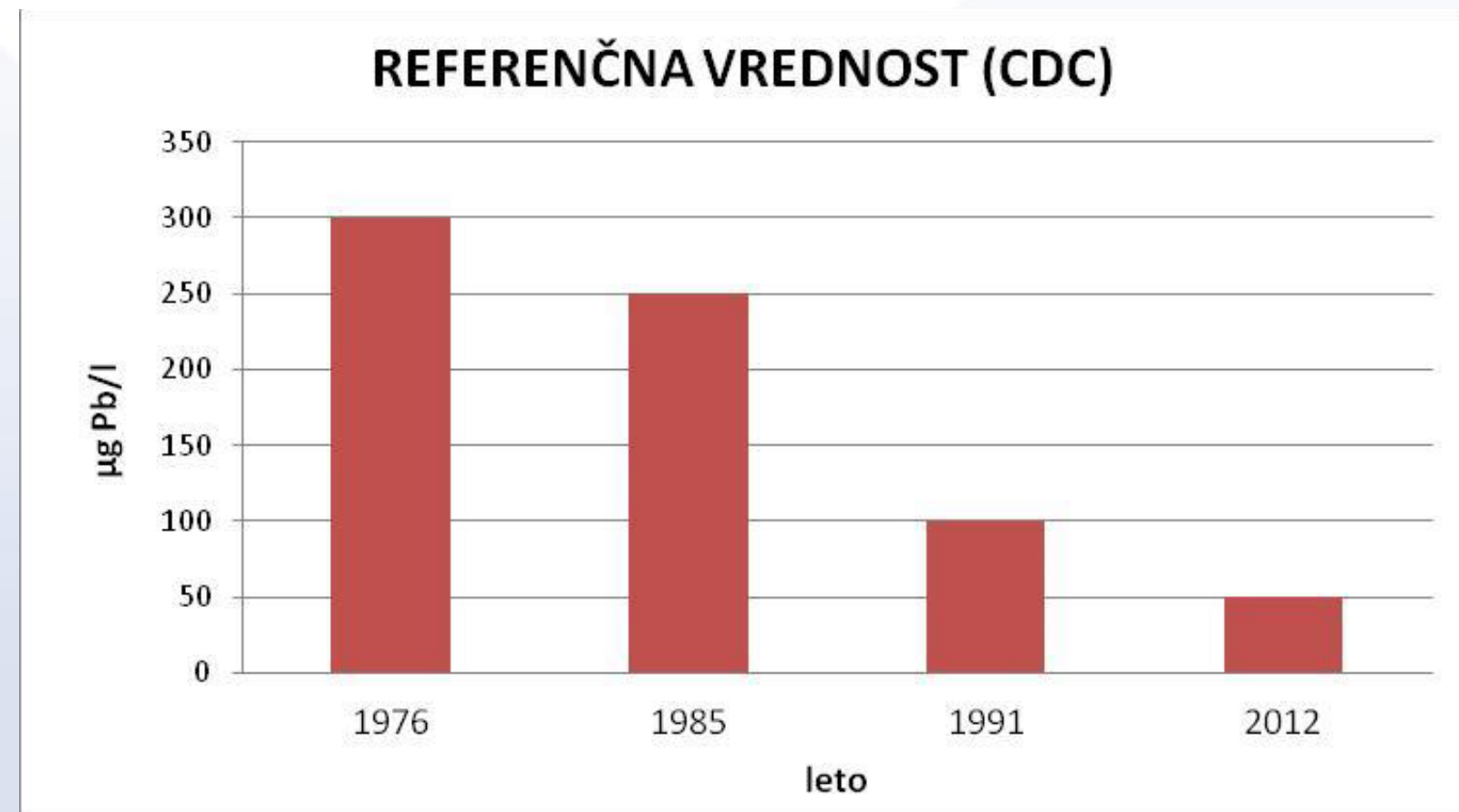
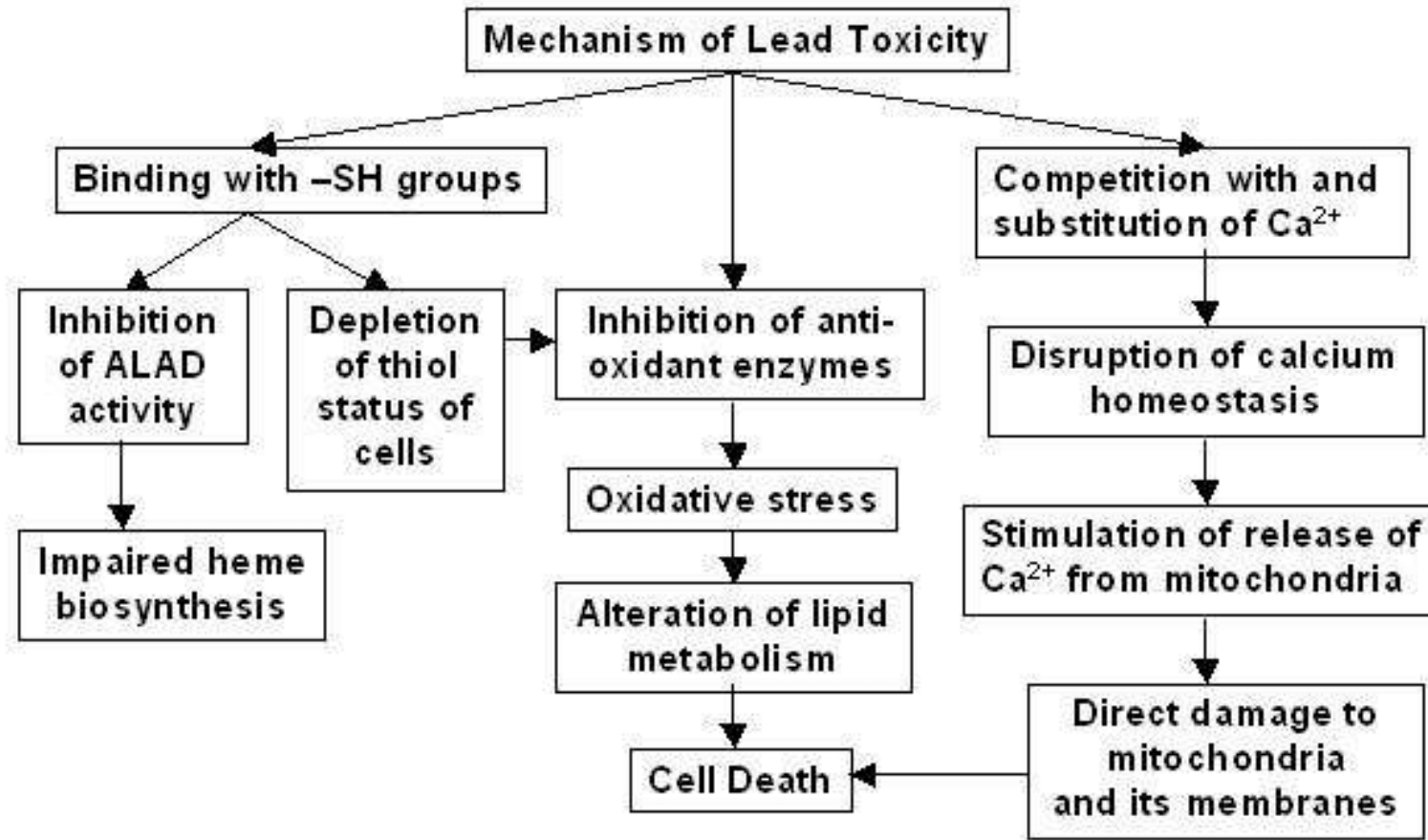


<https://www.nijz.si/sl/rezultati-preskusov-vsebnosti-svinca-v-krvih-otrok-iz-zgornje-meziske-doline-1>





Pb



# EPA 2013



EPA/600/R-10/075F | June 2013 | www.epa.gov

## Integrated Science Assessment for Lead

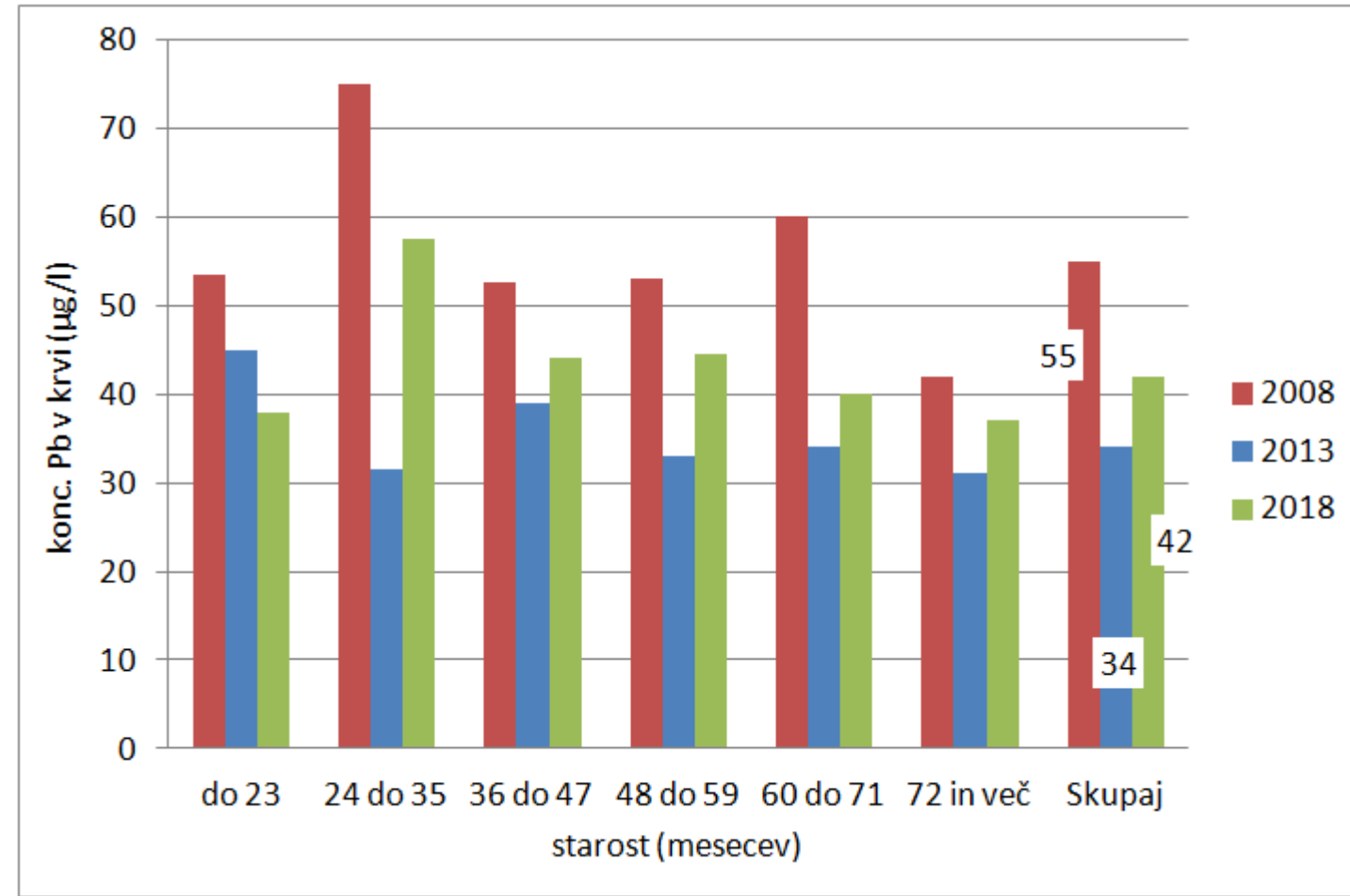
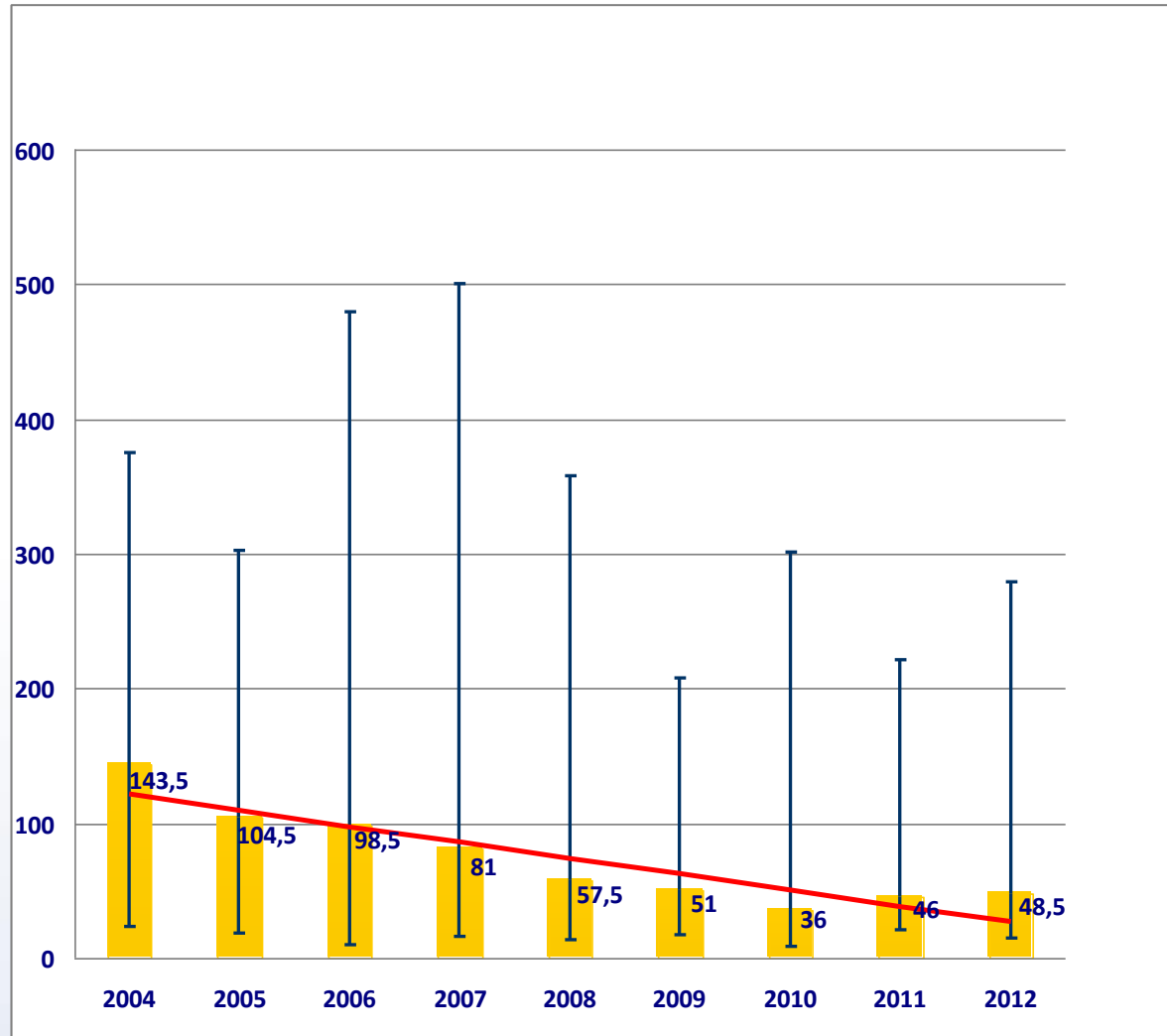


Contains Errata Sheet created 5/12/2014

Upad kognitivnih funkcij pri  
otrocih 4-11 let  
pri konc. Pb v krvi 2-8  $\mu\text{g/L}$

*Lead Integrated science assessment*  
(<https://cfpub.epa.gov/ncea/isa/recordisplay.cfm?deid=255721>).

# Pb v krvi otrok



Sekovanić A, et al. *Metallothionein 2A* gene polymorphisms in relation to diseases and trace element levels in humans  
 Arh Hig Rada Toksikol 2020;71:27-47



# Ozaveščanje in promocija zdravja

## ŽIVLJENJE S SVINCEM

PRIMEREN NAČIN PREHRANJEVANJA ZMANJŠA ŠKODLJIVE UČINKE SVINCA

SVINEC ŠKODI ŽIVČEVJU, KOSTEM IN KRVI.

OTROCI S PRAZNIH TREBUHOM ABSORBIRAJO VEČ SVINCA KOT SITI OTROCI.

ŽELEZO, KALCIJ IN VITAMIN C SO POMEMBNI DELI VAROVALNE PREHRANE. ŽELEZO IN KALCIJ STA TEKMECA SVINCA, VITAMIN C PA V TELESU POMAGA PRETVARJATI ŽELEZO V OBLIKO, KI JO ČREVESNE CELICE LAŽJE VSRKAJO.

**DOBRI VIRI KALCIJA:**

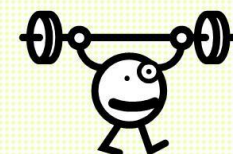
RIBEZ  
FIGE  
MLEKO JOGURT SIR SKUTA

BROKOLI OHROVT  
ŠPINAČA  
POR

5 OBROKOV NA DAN JE ZAKON – TUDI TAKO ZNAMQUEM V BOJU S SVINCOM!

**DOBRI VIRI VITAMINA C:**

KIVI, ČRNI RIBEZ  
ŠIPEK, MELONA  
LIMONA, POMARANČA, GRENIVKA  
PARADIŽNIK, ZELENA PAPRIKA  
PETERŠILJ, KUMARE



**DOBRI VIRI ŽELEZA:**



PUSTO RDEČE MESO  
(GOVEDINA, SVINJINA)  
BELO PIŠČANČJE IN PURANJE MESO  
JAJČNI RUMENJAK, RIBE  
OVES, SEZAM, PŠENIČNI  
KALČKI, PROSENA KAŠA  
SUHO SADJE (MARELICE,  
ROZINE, SLIVE)  
SVEŽE SADJE (BOROVNICE, BANANE)



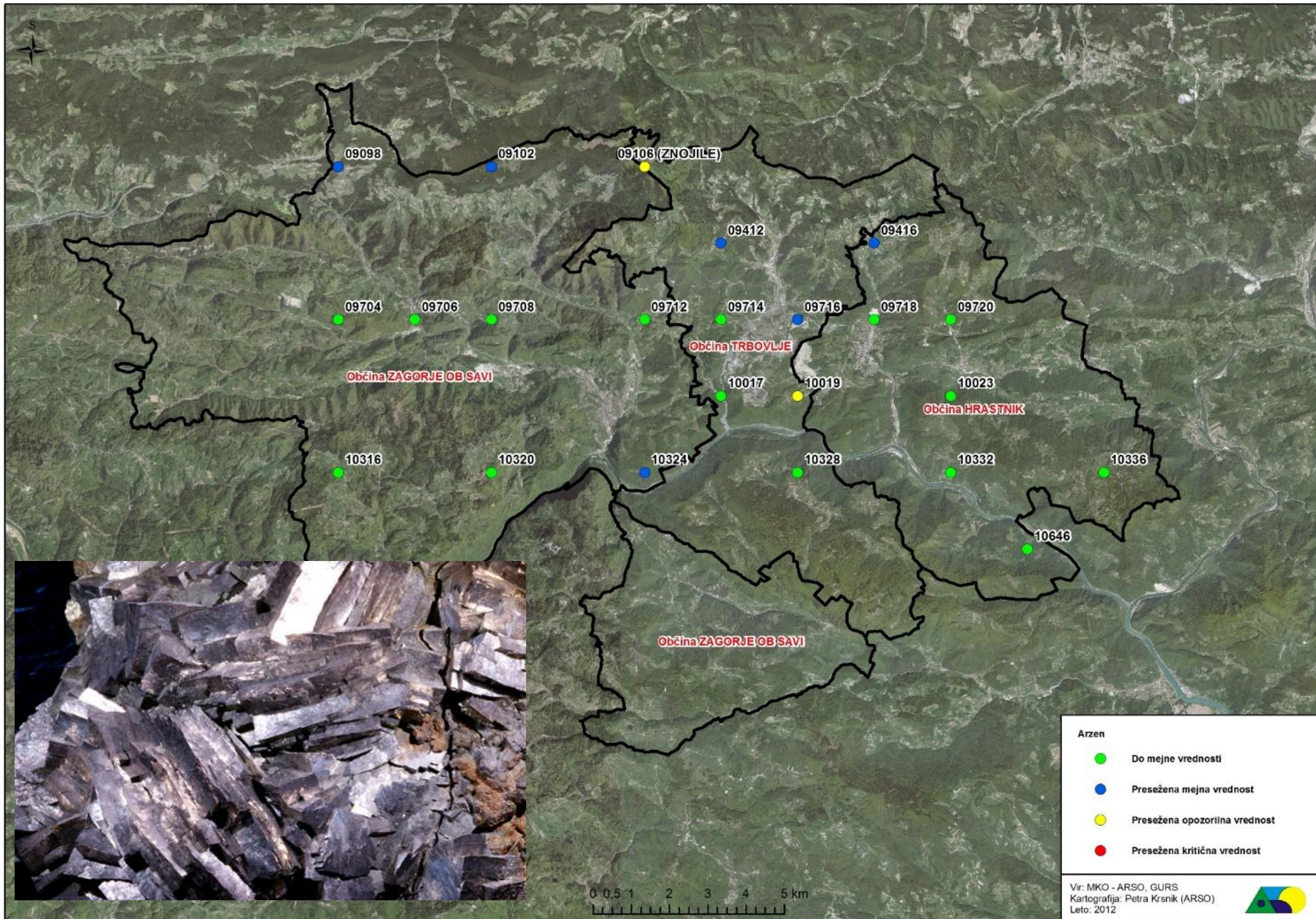
VITAMIN C + ŽELEZO + KALCIJ + VITAMIN A = PREMAGAJO SVINEC

PRISOTNOST SVINCA V TELESU JE NEZAŽELENA IN ZDRAVJU ŠKODLJIVA



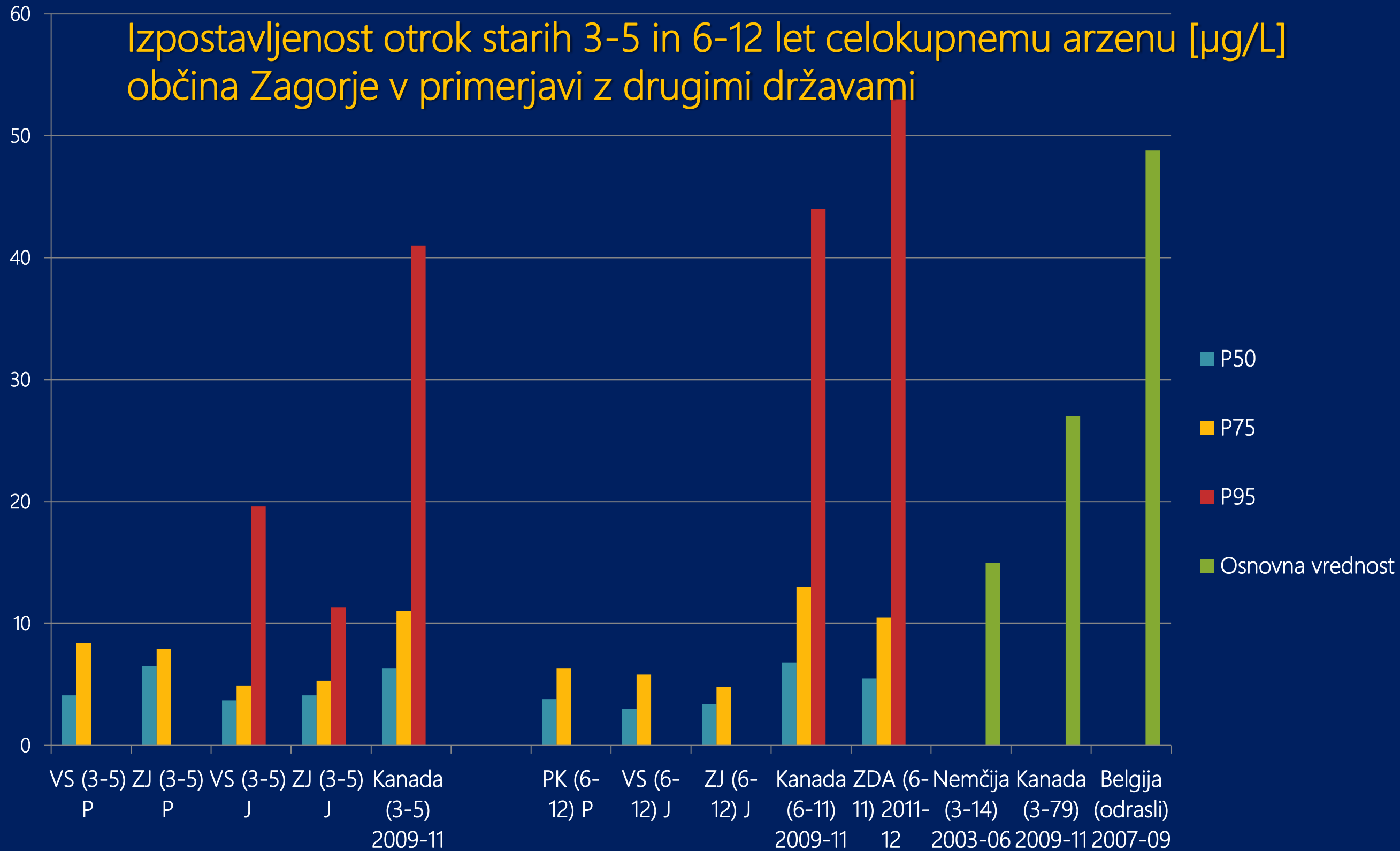


# Onesnaženost tal z As v Zasavju – ARSO, 2012





# Izpostavljenost otrok starih 3-5 in 6-12 let celokupnemu arzenu [ $\mu\text{g/L}$ ] občina Zagorje v primerjavi z drugimi državami

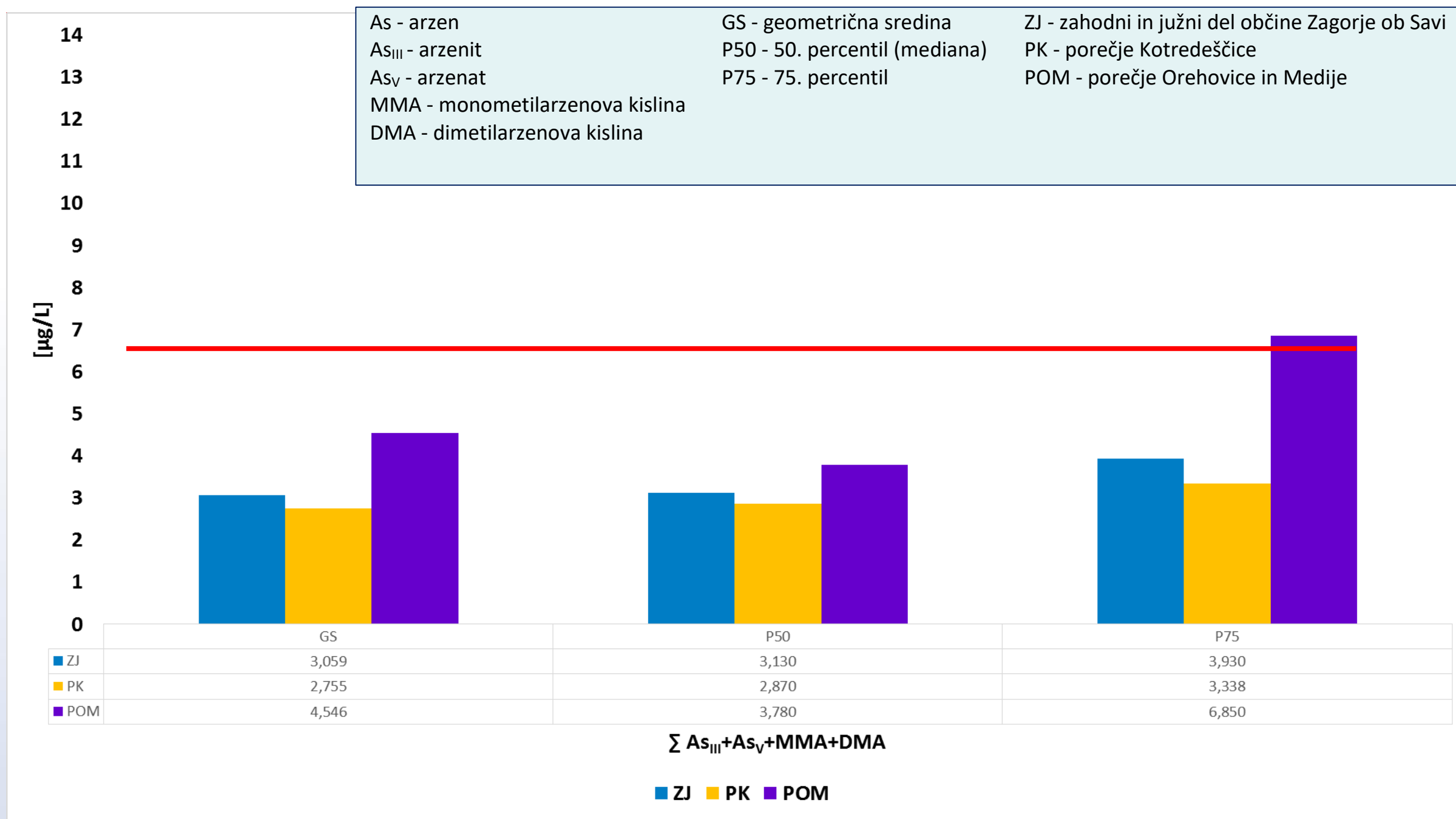


VS - vzhodni in severni del občine  
P - pomladno vzorčenje  
P50 - 50. percentil

ZJ - zahodni in južni del občine  
J - jesensko vzorčenje  
P75 - 75. percentil

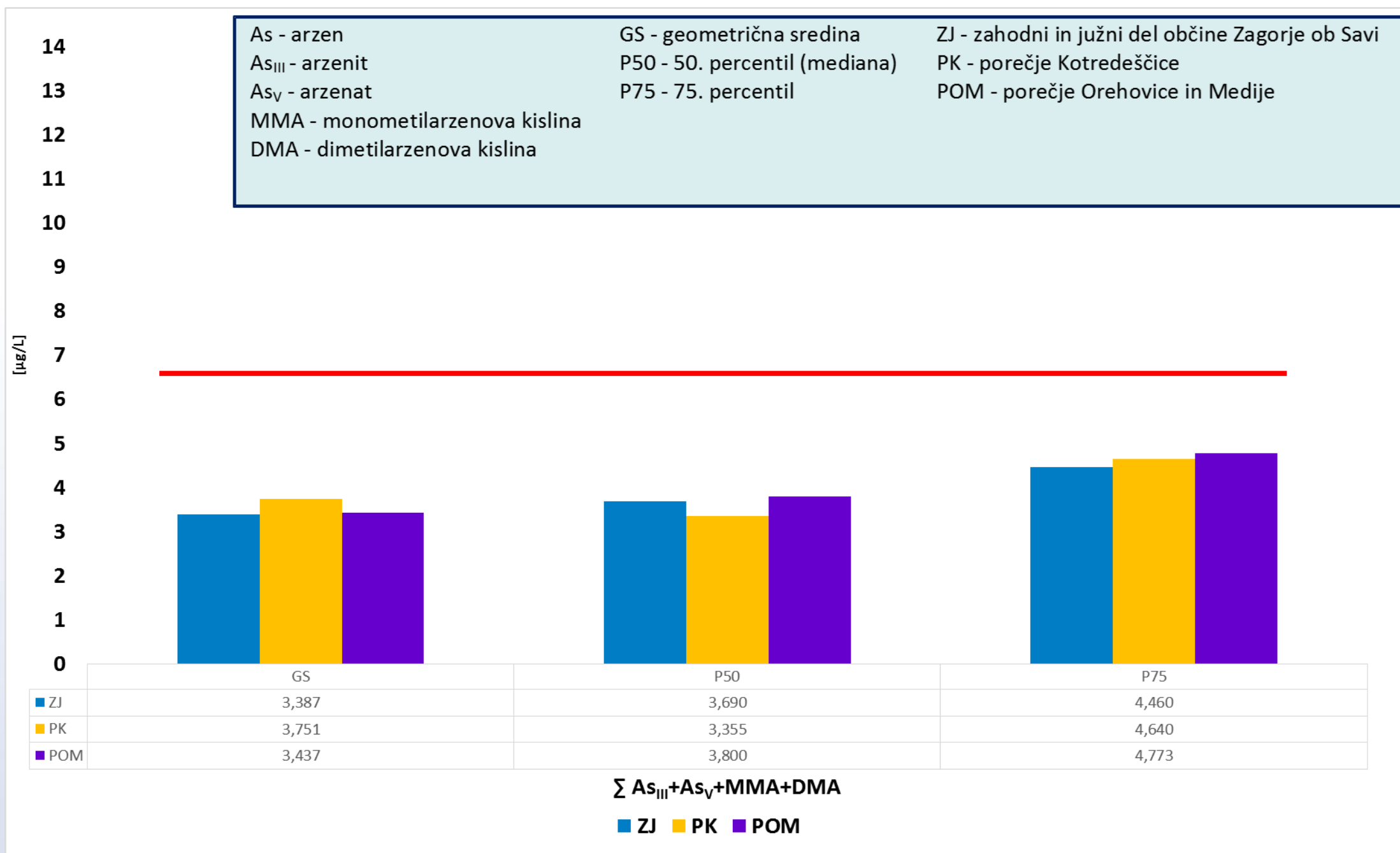
PK - porečje Kotredeščice  
P95 - 95. percentil

# Anorganski As v urinu otrok (3–5 let) spomladi 2016





# Anorganski As v urinu otrok (3–5 let) jeseni 2016



# Ocena tveganja

V javno zdravstvenem kontekstu na podlagi biomonitorinških ekvivalentov

(Hayes et al, 2010)

BE za **ne rakotvorne** učinke - anorganski As v urinu

6,4 µg/L (8,3 µg/g kreatinina)

19,4 µg/L (24,9 µg/g kreatinina)

BE za **rakotvorne** učinke 1 dodaten primer raka na 1000 izpostavljenih pri 6,5 µg/L (8,4 µg/g kreatinina)

Tveganje  $10^{-4}$  za anorg. As v urinu 0,65 µg/L (0,84 µg/g kreatinina)

Tveganje  $10^{-5}$  za anorg. As v urinu 0,065 µg/L (0,084 µg/g kreatinina)

Tveganje  $10^{-6}$  za anorg. As v urinu 0,0065 µg/L (0,0084 µg/g krea.)

	Meja detekcije [µg/L]
As <sub>skupni</sub>	0,1
As <sub>III</sub>	0,3
As <sub>V</sub>	0,5
MMA	0,3
DMA	0,5

**Pregled bremena raka**

# Pregled bremena raka – Register raka RS

	Občina Zagorje ob Savi	Območje VS	Občina Zagorje BREZ območja VS	Območje ZJ	Občina Zagorje: naselja izključena iz biomonitoringa
VSI RAKI	1015	184	831	82	749
stopnja (na 100 000)	591,22	578,25	594,17	451,05	615,55
KOŽA	129	17	112	11	101
stopnja (na 100 000)	75,14	53,43	80,08	60,51	83,00
MEHUR	27	5	22	zp	zp
stopnja (na 100 000)	15,73	15,71	15,73	16,50	15,61
PLJUČA	115	9	106	zp	zp
stopnja (na 100 000)	66,99	28,28	75,79	22,00	83,83
KOŽA, MEHUR, PLJUČA	271	31	240	18	222
stopnja (na 100 000)	157,85	97,42	171,60	99,01	182,45
JETRA	16	zp	zp	zp	zp
stopnja (na 100 000)	9,32	9,43	9,30	0,00	10,68
PROSTATA	73	13	60	zp	zp
stopnja (na 100 000)	42,52	40,85	42,90	11,00	47,67
LEDVICA	28	6	22	zp	zp
stopnja (na 100 000)	16,31	18,86	15,73	22,00	14,79

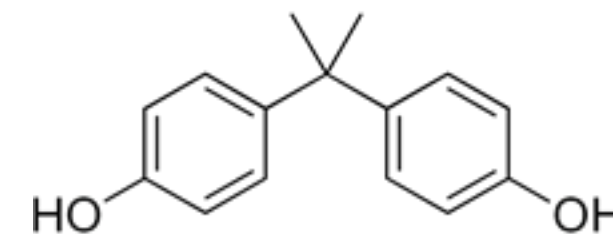
zp - zakrit podatek, ker je manj kot 5 primerov

# Zaključki

- Izpostavljenost arzenu pri otrocih z opazovanih območjih nizka.
  - Znotraj populacijskih BE: ne predstavlja povečanega tveganja za ne rakotvorne učinke.
  - Tveganje za raka je manjše kot 1 dodaten primer na 1 000 izpostavljenih.
  - Otroci s VS območja občine ne bodo bistveno več zbolevali za rakom kot otroci z drugih območij občine.
  - Dodatni ukrepi za zmanjševanje tveganja niso potrebni.
  - Utemeljeno preveriti, kako se izvajajo ukrepi za zagotavljanje kemijske varnosti pri delu.
- 
- [https://www.nijz.si/sites/www.nijz.si/files/uploaded/poro\\_ilo\\_arzen\\_7\\_4\\_2017-kv.pdf](https://www.nijz.si/sites/www.nijz.si/files/uploaded/poro_ilo_arzen_7_4_2017-kv.pdf)



# Bisfenol A



Monomer - uporablja se pri izdelavi

- epoksi smol
- polikarbonatne plastike (PC)
- pri sintezi polisulfonov
- polieterskih ketonov
- zaviralcev gorenja
- kot antioksidant nekaterih mehčalcev
- kot inhibitor polimerizacije v polivinil kloridu (PVC)

Sestavina številnih predmetov

- plastične steklenice za vodo
- stekleničke za dojenčke,
- posode za shranjevanje
- prevleke na notranji strani pločevink za hrano in pijačo
- prevleke na zunanji površini rezervoarjev za vodo in vino
- **medicinski pripomočki** (i.v. seti, tubusi, leče za očala, nekatere zobne zalivke)
- CD, DVD, hišna elektronika
- v prevleki termo-papirja

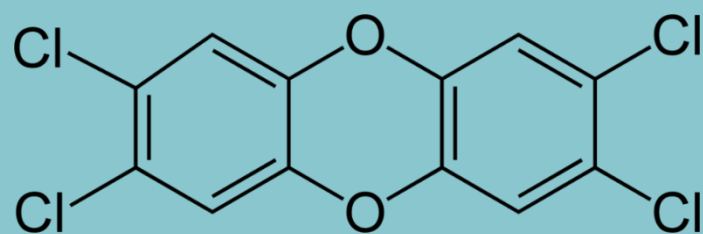


# Bisfenol A

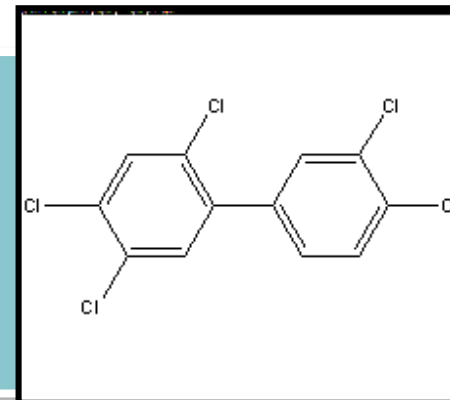
- agonist oz. antagonist ER - odvisno od koncentracije
- tekmuje z drugimi ligandi v mikro-okolju
- aktivira transkripcijo
- Relativna afiniteta za ER $\alpha$  0,008 - v primerjavi z estradiolom (100)
- Pri človeku se precej hitreje presnovi v primerjavi z glodavci
- Učinki v laboratorijskih poskusih pri 400  $\mu\text{g}/\text{kg tm}/\text{dan}$
- Izpostavljenost v EU < začasni **TDI - 4  $\mu\text{g}/\text{kg tm}/\text{dan}$  (EFSA, 2015)**
- Iz zobnih zalivk 215 ng/dan = pri otroku s tm 20 kg 10 ng/kg tm/dan
- Koncentracije BPA glukuronida v urinu v južni Evropi (SZO, 2015):
  - Odrasli: 1.9 (1.4 – 2.2)  $\mu\text{g}/\text{l}$
  - Otroci: 2.9 (1.8 – 4.2)  $\mu\text{g}/\text{l}$**

BE (urin): upoštevajoč TDI 50  $\mu\text{g}/\text{kg tm}/\text{dan}$  (Krishan et al, 2010)  
odrasli 2000  $\mu\text{g}/\text{l}$ , **otroci 1500  $\mu\text{g}/\text{l}$**

HBM-I (urin): upoštevajoč 4  $\mu\text{g}/\text{kg tm}/\text{dan}$  TDI (UBA, 2017)  
odrasli 200  $\mu\text{g}/\text{l}$ , **otroci 100  $\mu\text{g}/\text{l}$**



## Dioksini in PCB



### Dioksini

Pogosto kot nečistote v drugih kemikalijah  
Obče prisotni v okolju, živilih z veliko vsebnostjo maščob in predmetih splošne rabe

Agonisti specifičnega celičnega proteina AhR

AhR (aril ogljikovodikov receptor) -  
transkripcijski faktor pri izražanju genov  
indukcija CYP 1A1

KMES, rakotvorni za ljudi

Dovoljena količina ostankov v hrani za otroke  
TEQ 0,1 pg/g  
(<http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/doc/2983.pdf>)

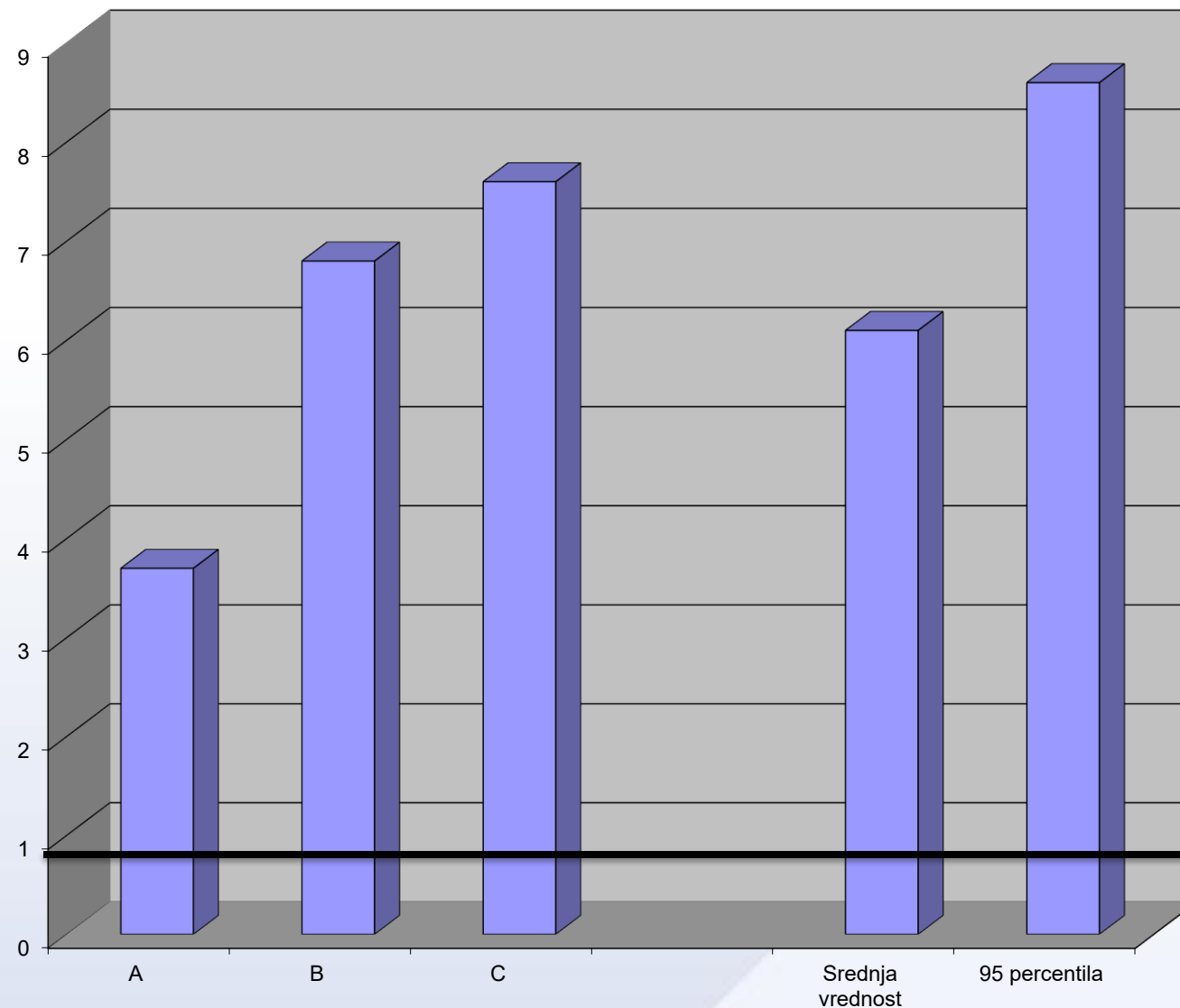
### PCB

209 kongenerjev  
Koplanarni: po strukturi, fiz. kem. in toks lastnostih podobni dioksinom

Nekoplanarni: Cl- v orto položaju  
Vezava na ščitnične receptorje  
Izpodiranje vezave T3 in T4 s transportnih beljakovin

Koplanarni PCB rakotvorni za ljudi

# Slovenija: PCDD/F in dioksinom podobni PCB v človeškem mleku, 2009 – 10; $\sum$ TEQ [pg/g maščob]



A – neonesnaženo

B – mestno

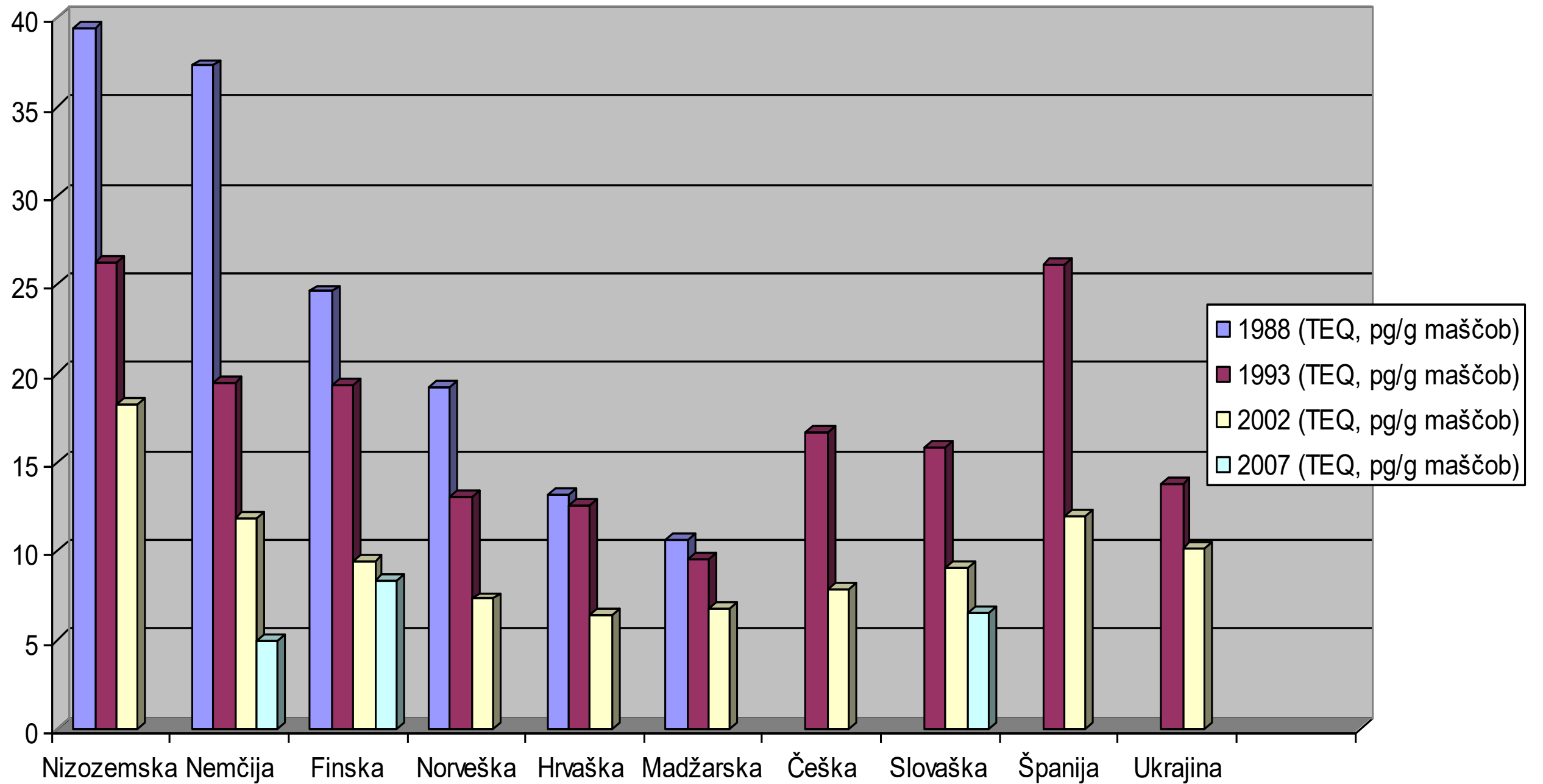
C – onesnaženo s PCB

Horvat in sod. (2010)  
Monitoring kemikalij v  
organizmih 2007 – 2009.

<http://kazalci.arso.gov.si/sl/content/vsebnost-dioksinov-v-cloveskem-mleku>

BE: 0,2-0,9 pg/g maščob na podlagi TDI 1-4 pg/kg tm/dan (SZO, 2015)

# Dioksini v človeškem mleku





# HBM Priporočila

Priprava profilov kemikalij

Priprava protokolov

Ustrezna izbira kemikalij in označevalcev

Ustrezen odvzem, transport, shranjevanje vzorcev

Ustrezna laboratorijska analitika

Standardizirana okoljska in prehranska anamneza

Interpretacija rezultatov

Komunikacija udeležencem, kolegom, medijem, odločevalcem

➤ Stroške individualnega določanja in interpretacije naj prevzame  
ZZZS

➤ Napotnico lahko izdajo tudi zdravniki na primarni ravni

# HBM priporočila

Dosledno izpolnjevanje etičnih standardov

Ozaveščanje javnosti

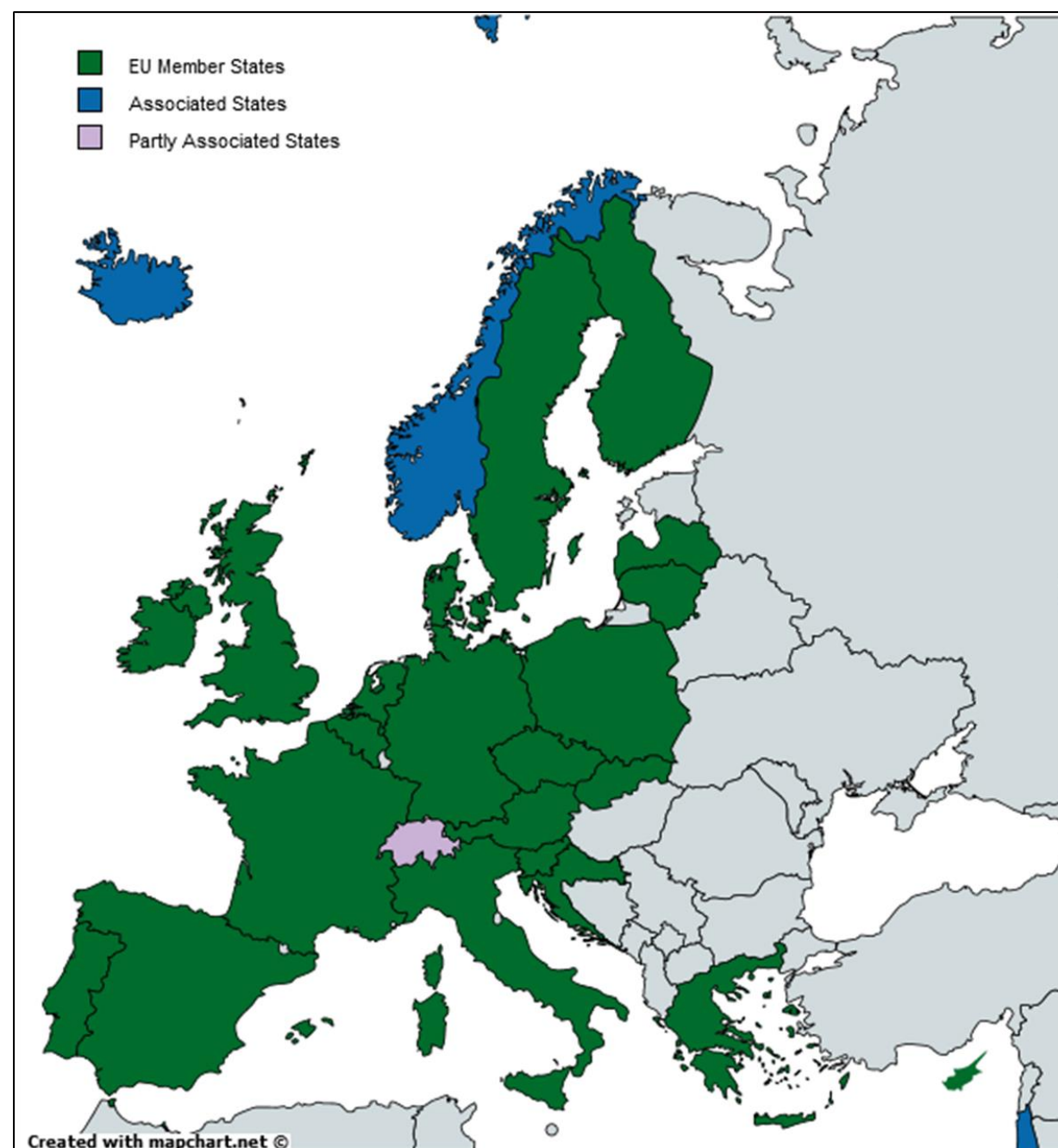
Splošne vključno z odločevalci

Strokovne vključno z uvedbo HBM vsebin v učne procese

# HBM4EU



science and policy  
for a healthy future



<https://www.hbm4eu.eu/>

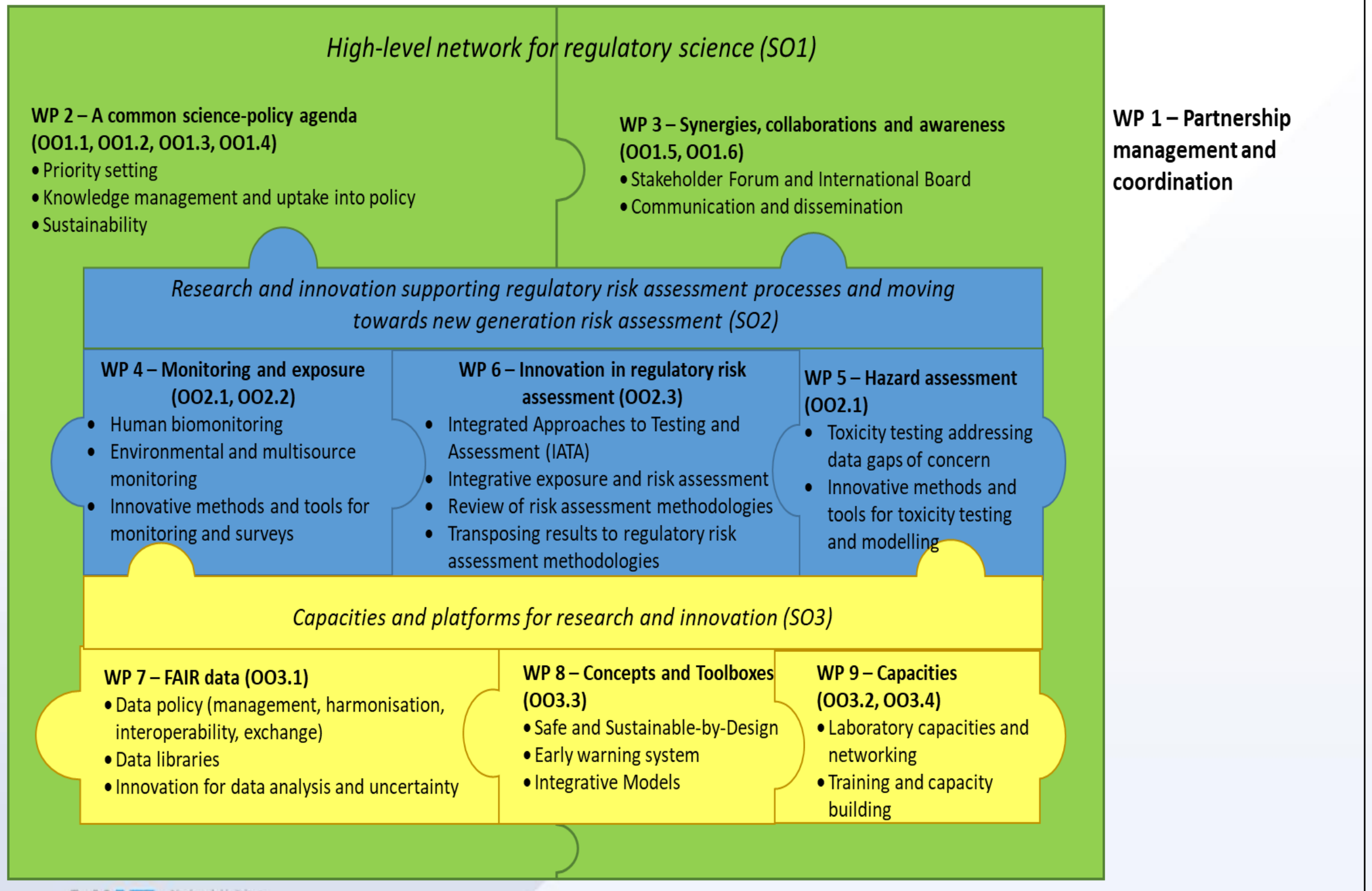
# Sinergije med HBM4EU in IPCHEM



Sinergija omogoča:

- združevanje informacij o kemikalijah, ki so prisotne v različnih medijih okolja, potrošniških izdelkih, hrani in krmi ter v človeškem telesu,
- boljše upravljanje nevarnosti kemikalij in komuniciranje,
- širšo uporabo podatkov o spremljanju kemikalij,
- krepitev baze znanja.







# Hvala za vašo pozornost! Vprašanja?



## Human biomonitoring:

*facts and figures*

[http://www.euro.who.int/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0020/276311/Human-biomonitoring-facts-figures-en.pdf](http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0020/276311/Human-biomonitoring-facts-figures-en.pdf)

