

Kemijska (ne)varnost okolja in odzivanje v izobraževanju



Andreja Bačnik in Simona Slavič Kumer
Zavod RS za šolstvo

Vsebina:

- Okolje → **kemijska (ne)varnost okolja:**
- nevarne snovi v/iz okolja vs. za okolje ali zapovedi kemijske varnosti
- **Odzivanje v izobraževanju:** „kronično in akutno“: nekaj idej za kaj, kdaj in kako? ...in zakaj?





OKOLJE ?

Kaj pravi wikipedija !?

Okolje je celota delujočih živih in neživih elementov narave → neposreden vpliv na organizme (razvoj, presnova, življenjske aktivnosti...).

Neživi (abiotski) elementi okolja so:
zrak, voda, tla, kemijske spojine (!?)
svetloba, toplota

Živi (biotski) elementi okolja so:
mikroorganizmi, živali in rastline.



Naravno okolje vs. grajeno (!?) okolje





OKOLJE ? *Kaj še pravi wikipedija !?*

Naravno okolje vključuje vse žive in nežive elemente, ki se naravno pojavljajo na Zemlji oz. na določenem **področju** (vegetacija, mikroorg., zemlja, kamnine, atmosfera in naravni pojavi, univerzalni naravni viri in fizični pojavi, ki nimajo jasnih meja, kot so zrak, voda, klima, energija, radiacija, električni naboj in magnetizem, ki pa ne izvirajo iz človeškega delovanja) !?

Grajeno okolje vsebuje področja in elemente, ki so pod velikim vplivom človeka.

Meja med obema?



Naravno, če je človeški vpliv na tem področju zmanjšan pod določeno mejo !?





Kemijska (ne)varnost okolja

Kemijska varnost?

Kemijska varnost je **ustrezno ravnanje s snovmi**, ki so lahko potencialno nevarne, da bi bilo **tveganje** za naše zdravje in okolje čim manjše.



Zapovedi kemijske varnosti !?

Katera snov / kemikalija je nevarna?



Nevarna kemikalija ima take fizikalno – kemijske in toksikološke lastnosti, da predstavlja **VEČJE tveganje** za varnost in zdravje...

Snovi vs. kemikalije vs. ksenobiotiki !?

Kdaj je snov / kemikalija nevarna?



Nevarna kemikalija je kemikalija, ki ima vsaj eno od nevarnih lastnosti v skladu s kemijsko zakonodajo!

Katere so nevarne lastnosti snovi ?

Nevarne snovi IZ okolja vs. ZA okolje...

FIZIKALNE NEVARNOSTI



NEVARNOSTI ZA ZDRAVJE



NEVARNOSTI ZA OKOLJE

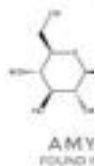
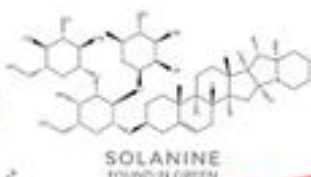


Meje in obmejna območja !?

Kaj pa neoznačene snovi?

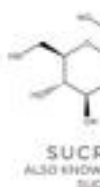
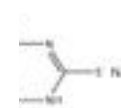
NATURAL & MAN-MADE CHEMICALS

A COMMON MISCONCEPTION IS THAT ALL MAN-MADE CHEMICALS ARE HARMFUL, AND ALL NATURAL CHEMICALS ARE GOOD FOR US. HOWEVER, MANY NATURAL CHEMICALS ARE JUST AS HARMFUL TO HUMAN HEALTH, IF NOT MORE SO, THAN MAN-MADE CHEMICALS.

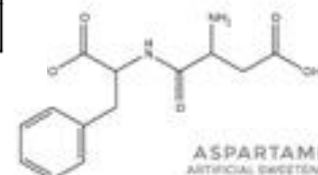


"TOP" SEDEM NAJBOLJ STRUPENIH SPOJIN

	LD ₅₀ mg/kg
Botulin toxin A (bakterije Clostridium botulinum) <small>-po drugih virih ricin</small>	3 x 10 ⁻⁸
Tetanus toxin A	5 x 10 ⁻⁶
Diphtheria toxin	3 x 10 ⁻⁴
Dioxin *	3 x 10 ⁻²
Muscarine	2 x 10 ⁻¹
Bufotoxin	4 x 10 ⁻¹
Sarin *	4 x 10 ⁻¹



ChemEd 2005 Vancouver, B.C. (Vir. P. Le Couteur, Chemofobia)



“Vse snovi so strup in nobene ni, ki ni strup. Le odmerek loči zdravilo od strupa.”
Paracelsus (1493 – 1541)

ANY SUBSTANCE, IF GIVEN IN LARGE ENOUGH AMOUNTS, CAN CAUSE DEATH. SOME ARE LETHAL AFTER ONLY A FEW NANOGRAMS, WHILST OTHERS REQUIRE KILOGRAMS TO ACHIEVE A LETHAL DOSE.

ČE SE SNOV (KEMIKALIJA) POJAVLJA NARAVNO ALI JE SINTETIČNA, NAM TO ŠE NIČ NE POVE O NJENI TOKSIČNOSTI (STUPENOSTI). LESTVICA NI ČRNO BELA!

Mit: Prijazna narava

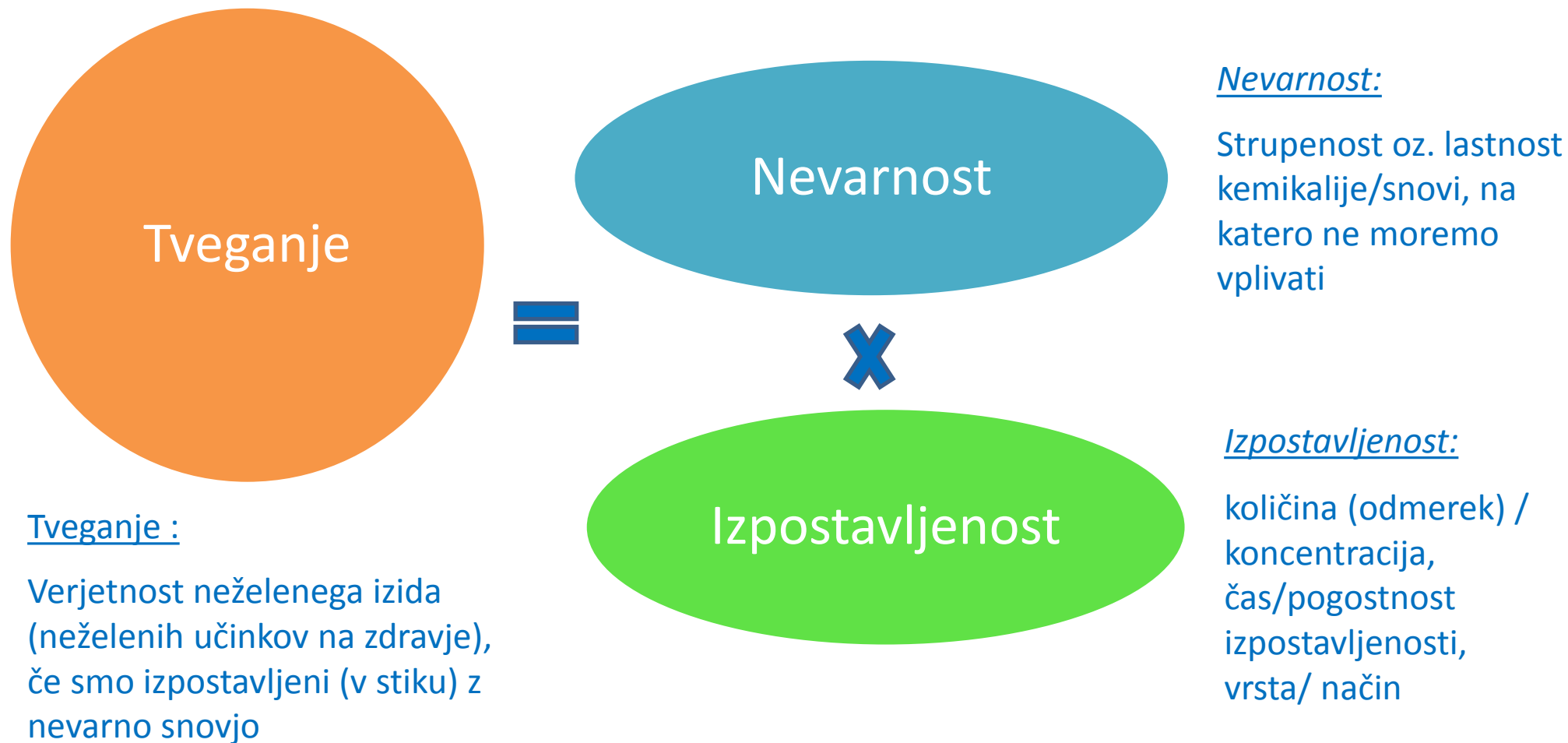
Dojemanje

- Narava je prijazna/dobrohotna; naravo pomeni varno
- Posegi v naravo so problematični
- Zdravstvena tveganja, povezana z odstopanjem od narave, so posebej problematična

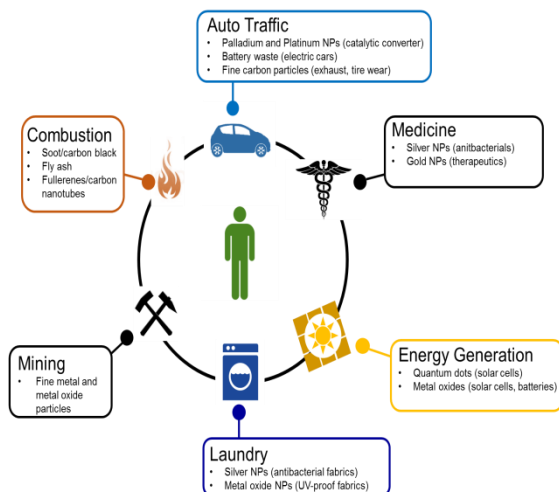
Posledica

- Ljudje morda precenjujejo tveganje za nastanek rakavih obolenj zaradi uporabe pesticidov in podcenjujejo naravne karcinogene snovi.
- **Velika večina ljudi meni, da so naravne snovi varnejše od sintetičnih** (Intuitive toxicology, Slavic, 2000)

Tveganje, ki ga predstavljajo nevarne snovi



Osebna dovzetnost in razlike!



Kemijska (ne)varnost okolja in odzivanje v izobraževanju

„Kronično in akutno“: nekaj idej za kaj, kdaj in kako?

ODZIVANJE/ VSEBINE	KAJ?	KDAJ?	KAKO?
„Kronično“ (dolgoročno...)	Vedno na voljo.. Na napakah se učimo	Načrtovano; vključeno (omenjeno) v UN, LP...	Vrsta možnih did. pristopov
„Akutno“ (takojšnje...)	„Izjemoma“...	Nenačrtovano; potrebna takojšnja akcija	Najbolj avtentično → fleksibilnost

KAKO?
ZAKAJ?



Authentic Learning

"Authentic learning is not discovered in a textbook, but rather at the crossroads of contemporary societal issues and student passion."

- Aaron Duff, M.Ed. @education_geek

www.bamradionetwork.com/QuotED

Avtentičen (gr. *Authentikos* - pristen) pravi, **pristen**, izviren, na izvirniku sloneč fig. **verodostojen**

S čem se izraža avtentičnost nalog, problemov, izzivov?

V najširšem smislu so avtentični tisti izzivi, ki so **dejanske problemske situacije** ali so jim **podobni**. Avtentične so tiste naloge in dejavnosti, ki kažejo, **kako se ljudje dejansko srečujejo z izzivi in kako rešujejo probleme**.

Učenci lahko pri reševanju avtentičnih nalog vidijo, da so realne, konkretne in zato smiselne in vredne truda.

Avtentične naloge so **odprti problemi**, ki zahtevajo, da gredo učenci **skozi vse faze reševanja problemov** od:

- zaznavanja in definiranja problemov,
- preko iskanja in preizkušanja rešitev,
- interpretiranja in
- evalviranja ter
- posredovanja ugotovitev in zaključkov.



Pri tem morajo **smiselno uporabiti svoje dotedanje znanje, izkazati razumevanje** in po potrebi **poiskati nove informacije**, uporabljati **različne veščine** v kompleksni situaciji...

In za kaj jih učimo, če ne (tudi) za to?

Tipične avtentične naloge

- različne vrste t. i. simulacij** (npr. igre vlog, npr. raziskovalca, necladnika, kustosa, literarnega kritika ... in dramatizacije določenih dogodkov, govorov, konferenc ...),
- nastopi pred različno publiko** (kongres, konferenca, TV– oddaja, npr. poročila, vremenska napoved, kronika)
- preiskovanje in raziskovanje,...**
- razprave, okrogle mize, debate ...,**
- projekcije** - napovedovanje, kaj bi se zgodilo, če ...,
- izražanje v funkcionalnih zvrsteh neumetnostnih besedil** (npr. osebna pisma o izkušnjah, doživljanjih in dogodkih, pisma bralcev o določenem problemu, članki, reportaže, recenzije, dnevniški zapisi, ekspertize, govori in nagovori, peticije),
- izražanje z umetnostnimi besedili in v različnih literarnih zvrsteh (pisanje basni, pravljic, novel, poglavja romana, pesmi po različnih načelih ter v različnih literarnih smereh)
- poučevanje mlajših od sebe, svetovanje različnim »odjemalcem« (npr. kot turistični vodič, turistična agencija),
- izdelovanje izdelkov, načrtov, maket, modelov ... za predvidene porabnike (npr. v vlogi mizarjev, oblikovalcev, arhitektov, oglaševalcev...).



AVTENTIČNE NALOGE



Naloge ponavljajo izzive s katerimi se soočamo v realnem svetu.




Učenci tvorijo lastne odgovore raje kot da izbirajo med ponujenimi.



Je potrebno odgovoriti zakaj se odzivati v izobraževanju na ...?

Zanimanje za naravoslovne teme

	Slovenija 2015	Povprečje OECD
Biosfera (npr. storitve ekosistema, trajnostni razvoj).	27 %	41 %
Gibanje in sile (npr. hitrost, trenje, magnetne in težnostne sile).	29 %	46 %
Energija in prehodi (npr. ohranitev, kemične reakcije).	33 %	49 %
Vesolje in njegova zgodovina.	63 %	66 %
Kako lahko znanost pripomore pri preprečevanju bolezni.	57%	66 %



Rezultati raziskave PISA 2015. K. Šterman Ivančič. (2017). Pedagoški inštitut.

Pomen lokalnih, domačih avtentičnih primerov



A.Bačnik, T. Požek-Novak, ZRSS, 2000

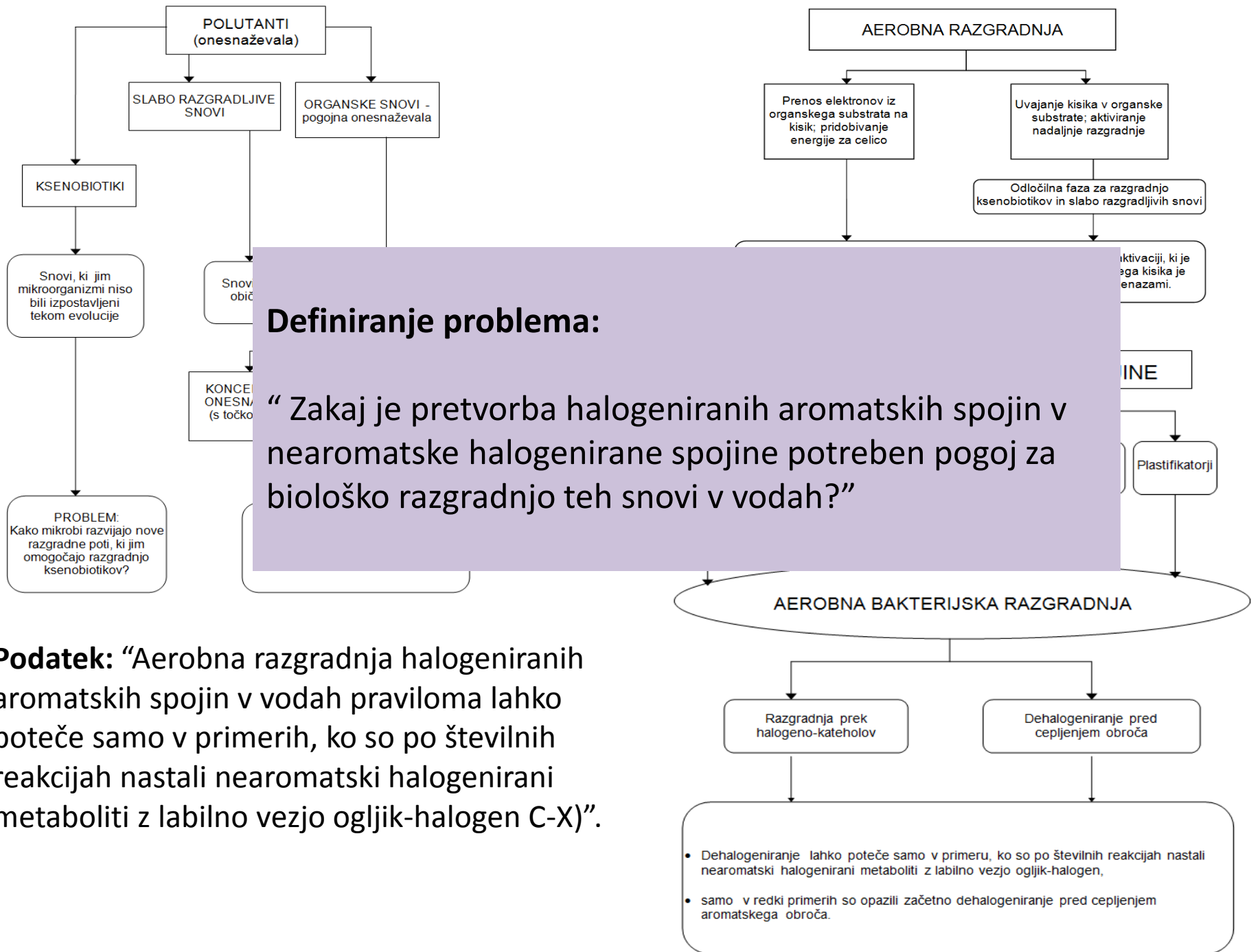
Učne enote (5 ur):

- strukturiranje podatkov o virih organskih snovi (posebej organskih halogenskih spojin) v vodah in značilnosti njihove aerobne razgradnje z vgrajenimi elementi ustvarjalnega mišljenja
- aktualizacija:

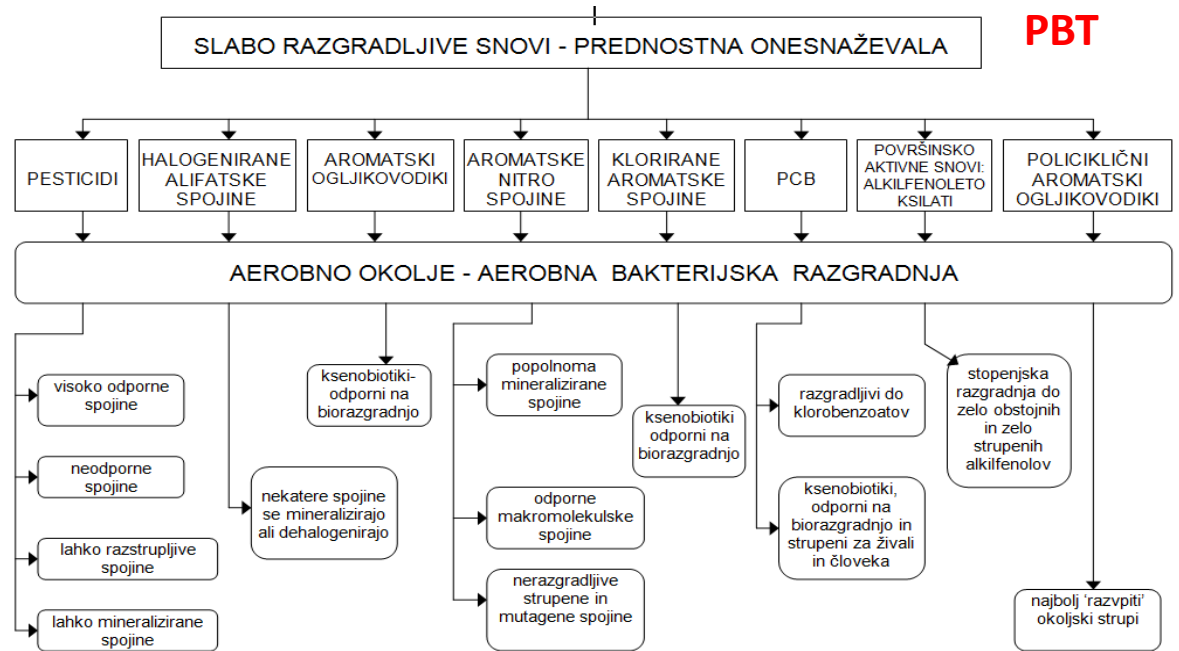
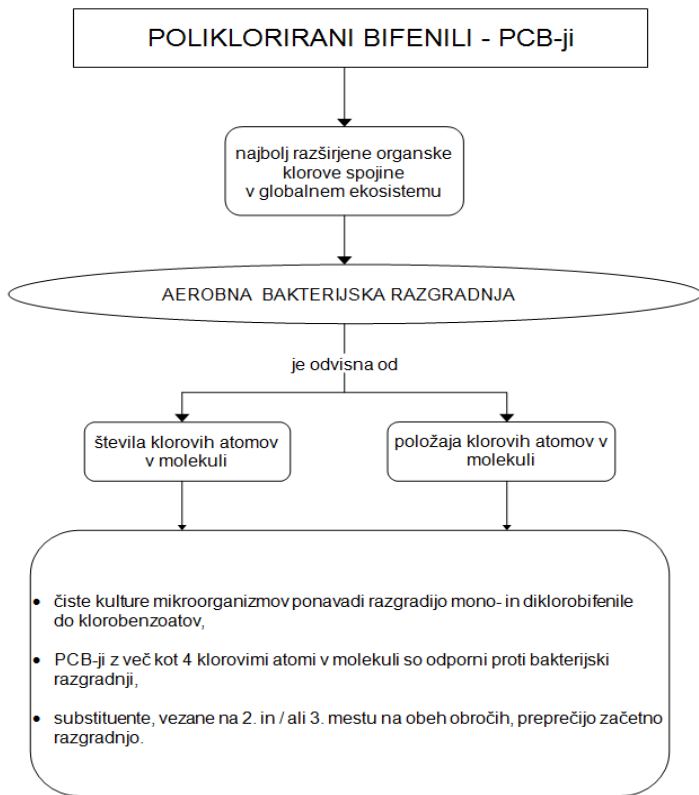
→ Študij primera - Krupa ... (1983)

→ časopisni članek: Ozonska nevarnost prihaja s soncem (2010) → pisma bralcev (avt.nal. z izražanjem v funkcionalnih zvrsteh neumetnostnih besedil)

KV 4 - 2012



Podatek: “Aerobna razgradnja halogeniranih aromatskih spojin v vodah praviloma lahko poteče samo v primerih, ko so po številnih reakcijah nastali nearomatski halogenirani metaboliti z labilno vezjo ogljik-halogen C-X)”.



Odgovor:

»Vrednost energije vezi C-X je večja v primeru aromatskega kot alifatskega skeleta → posledica je manjša reaktivnost teh spojin v primerjavi z nearomatskimi halogeniranimi spojinami → biološka razgradnja halogeniranih aromatskih spojin poteče le v primerih, ko so po številnih vmesnih reakcijah nastali nearomatski halogenirani metaboliti z labilno vezjo C-X, ki je dostopna za hidrolizo.«

Dopolnilno branje: Bolje spoznajmo PCB-je (osebna izkaznica, kemijska zgradba, lastnosti PCB-jev, uporaba, PCB-ji v okolju; PCB-ji v Sloveniji:

Primer Krupa - zgodba (zgodovina) domače ekološke katastrofe

V Krupi je bila v vzorcih rib ugotovljena več kot 20-krat večja koncentracija od tedanjih ameriških normativov – 118 mg/kg.

Zanimivost

Boyle in Highland (1979) navajata podatek, da so v reki Hudson (ZDA) v ribi odkrili 340 mg PCB /kg, kar je daleč največja znana koncentracija v ribah doslej (Plut, 1987).

In ljudje?

Prebivalca ob Krupi sta imela 26. 11. 1984 oz. 22. 4. 1985 v krvi 480 ng/mL oz. 320 ng/mL PCB-jev (dovoljena norma do 4 ng/mL). Zelo povečane pa so bile koncentracije PCB-jev tudi v maščobnem tkivu. Pri enem izmed delavcev Iskra je znašala koncentracija PCB-jev v krvi celo 2.200 ng/mL, kar je 550-krat več od dovoljene norme v Sloveniji. Vnos je bil 99,9 % z živalsko hrano (mleko, jajca, kurje meso, ribe). Kljub temu pa je bil tudi vnos prek vode (300-krat) in zraka (25-krat) veliko večji, kot bi bil ob dovoljenih koncentracijah PCB-jev v zraku in vodi (po Černivec, Plut 1987)

Detoksifikacija

Uspešen način detoksifikacije zastrupljenih s PCB-ji, ki ga je začel R. L.Hubbard leta 1980, temelji na metodi pospeševanja nadomestitve vseh maščob telesa. Postopoma se jih izloči skupaj z lipofilnimi snovmi skozi kožo in se jih nadomesti z vnosom močno nenasičenih olj. Od leta 1984 je ta metoda v ZDA splošno priznana. Zdravljenje poteka pod stalnim zdravniškim nadzorom in traja nepretrgoma 21 do 37 dni. Vključuje aerobno vadbo, večurno savanje, pitje tekočine z vitamini in minerali s podrobnim beleženjem počutja in simptomov (Tretjak, 1986).

Bolnica iz Slovenije (ena izmed najbolj prizadetih delavk Iskra Semič zaradi učinkov PCB-jev) je leta 1986, med 24-dnevnim nepretrganim zdravljenjem v ZDA izločila 62 % PCB-jev. Po ugotovitvah specializirane klinike je bila njihova pacientka najbolj zastrupljena s PCB-ji v njihovi praksi (Plut, 1987).

Februar, 1985:

Iskra Semič je prenehala s proizvodnjo kondenzatorjev, polnjenih s PCB-ji, ki so jih nadomestili z nekloriranimi impregnanti (kot npr. phenilxiliteten – PXE (fenilksilitetan) (Polič, Blatnik, Brvar, 1993).

Avgust, 1985:

Odpadne PCB-je so, shranjene v sodih, avgusta 1985 odpeljali na sežig v Francijo.

Bilanca

- V obdobju 1962–1985 je Iskra Semič nabavila skupno 3.688.280 kg PCB-jev. Skupna množina odpadnih PCB-jev odvzernih na odlagališče znaša 67.267 kg (računano za čiste PCB-je). Iskra je dosegla največjo porabo materiala (200 ton) leta 1970 (Novak, 1984)!
- Skoraj 50 km² severne Bele krajine, kjer je živelo približno 8.000 ljudi, je (bilo) ogrožene zaradi PCB-jev.
- Domnevno skupni povprečni vnos PCB-jev v organizem prebivalca je bil 36–720-krat večji, kot znaša norma WHO (World Health Organisation) celotnega dnevnega vnosa PCB-jev v poklicno neizpostavljeni organizem (Plut, 1987).

Obremenilne okoliščine

Ker so prebivalci bližnjih naselij redno uporabljali krupsko vodo kot dopolnilni vodni vir ob sušnih obdobjih za lastne potrebe (pitje, kuhanje) in za napajanje živine, perutnine, je bila prizadeta širša prehranjevalna veriga (zlasti živalska), ki je tudi na kopnem morda že segla prek lokalnih mej (zračno onesnaževanje: ocenjene skupne emisije v ozračje znašajo približno 3 tone PCB-jev v letih obratovanja oz. uporabe PCB-jev) (Plut, 1987).

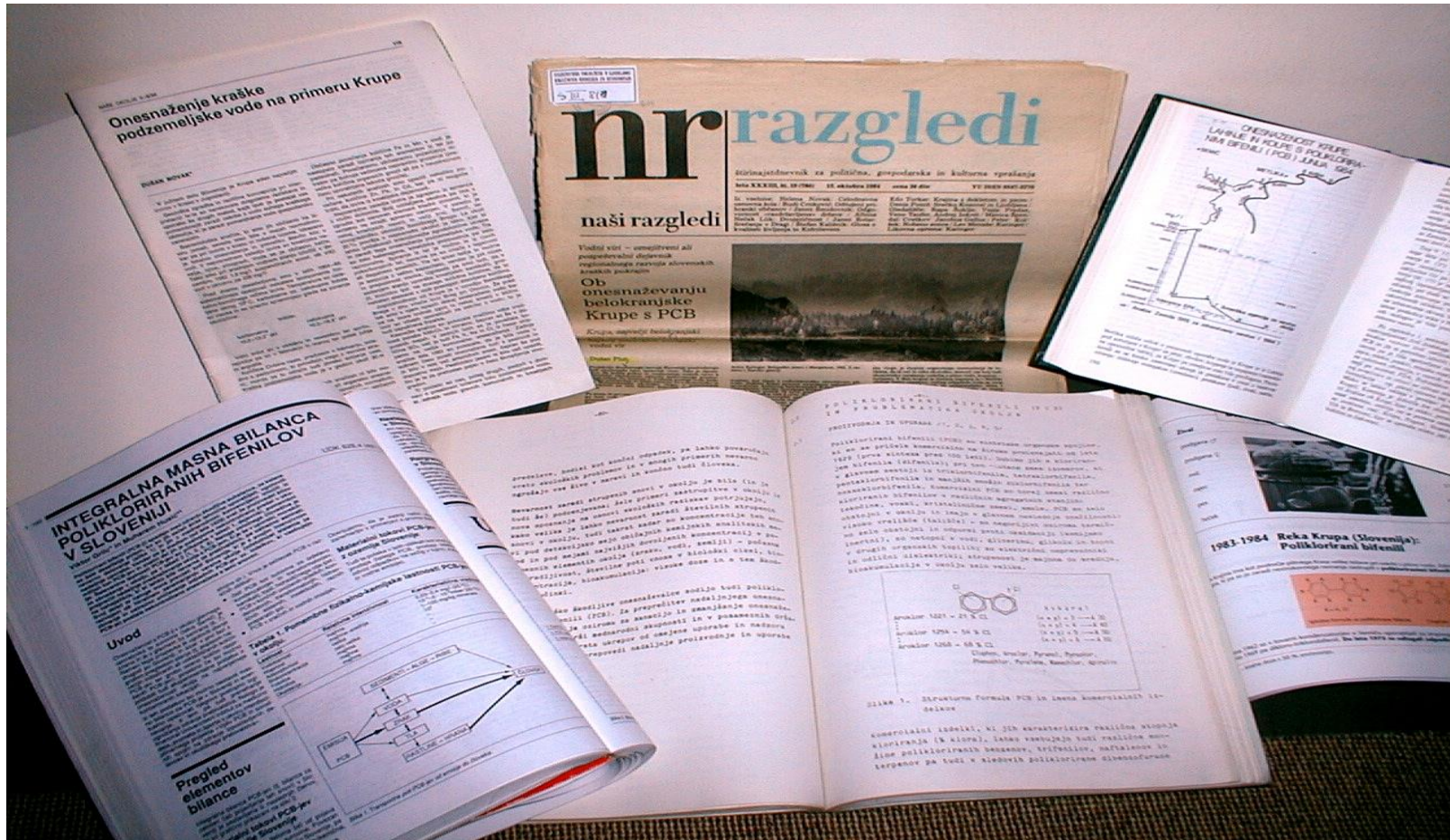
Deset in več let po katastrofi

- Odpravljanje posledic je bilo težko in drago. Cena onesnaženja Krupe je bila in je velika ne zgolj v ekonomskem, temveč tudi v moralnem pogledu. Počasno sprejemanje odločitve za začetek reševanja problemov so najbolj občutili prizadeti prebivalci. Problematična je tudi specifičnost onesnaževala z dolgotrajnim delovanjem (zaradi kromosomskih poškodb tudi pri naslednjih generacijah). B. Flajšman je 6. novembra 1986 v Dolenjskem listu prizadeto zapisal: "Belokranjci ugotavljamo, da PCB ni le oznaka za poliklorirane bifenile, ampak glede na ravnanje odgovornih in strokovnjakov tudi vse bolj očitno geslo: Pusti crkniti Belokranjce." (Plut, 1987)
- Deset let po odkritju v Krupi so nadzorne meritve pokazale, da se onesnaženost Bele krajine s PCB-ji na nekaterih ogroženih območjih zmanjšuje. Vendar pa so koncentracije PCB-jev na območju kanjona reke Krupe in neposredne okolice tovarne Iskra v posameznih elementih in členih prehranjevalnih verig še vedno visoke (Polič, Blatnik, Brvar, 1993).
- 74 % ugotovljene količine PCB-jev v Sloveniji je bilo leta 1990 še v uporabi (Grilc, Husič, 1993).

PCB-ji pomenijo danes v svetu velik problem. Kljub splošnemu nadzoru in prepovedi predelave v svetu še vedno resno ogrožajo zdravje ljudi in vseh organizmov, posebno na območjih s povečano onesnaženostjo.

→ preiskovanje, raziskovanje → projekcija

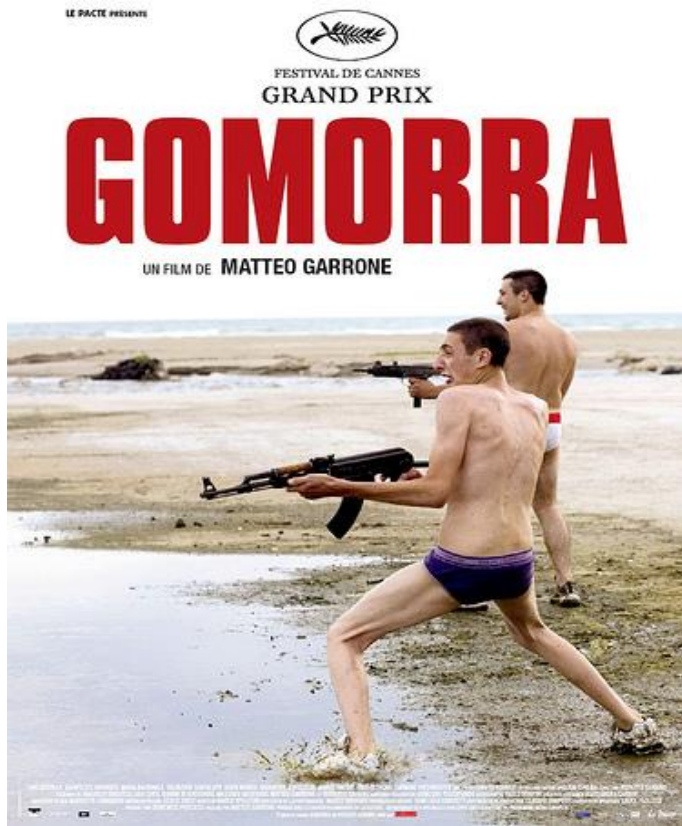
Takrat: slika priložnostne mini razstave virov o onesnaženju reke Krupe s PCB



In danes: priložnost tudi za **razvijanje naravoslovne/bralne pismenosti**: iskanje novih podatkov, kronološko spremljanje stanja, dogodkov, spreminjanja oz. posodabljanja podatkov, normativov...

Ko smo že pri knjigah... pogledjmo k sosedom...

Knjižna uspešnico Roberta Saviana in film: **Gomora**, o italijanski mafiji Camorri (Cannes Grand prix 2008) → okoljski kriminal; PBT v fokusu



Italijanski **preiskovalni novinarji** C. Anesi, G. Rubino, D. Reuter so preiskovali delovanje italijanske ekološke mafije: projekt **TOXIC EUROPE** (Best International Organised Crime Report 2011)

→ nevarni odpadki poceni „izginejo“ (zaslužek 20 milijard EUR/leto)

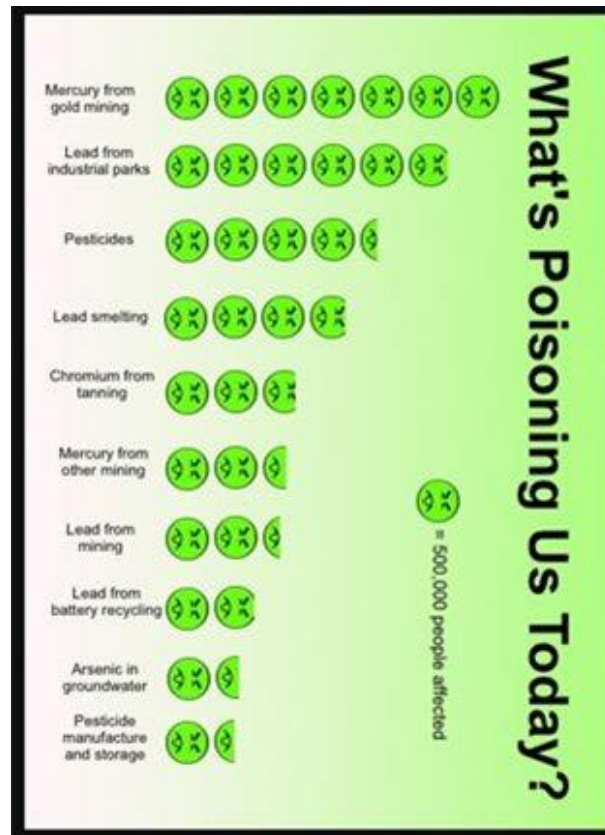


<http://www.toxiceurope.eu/>

→ edina ponudba »celostne storitve« na področju odpadkov, ki jo vede ali nevede uporablja večina podjetij, ki delujejo v Italiji (via Romunija)... → **HRANA!?**

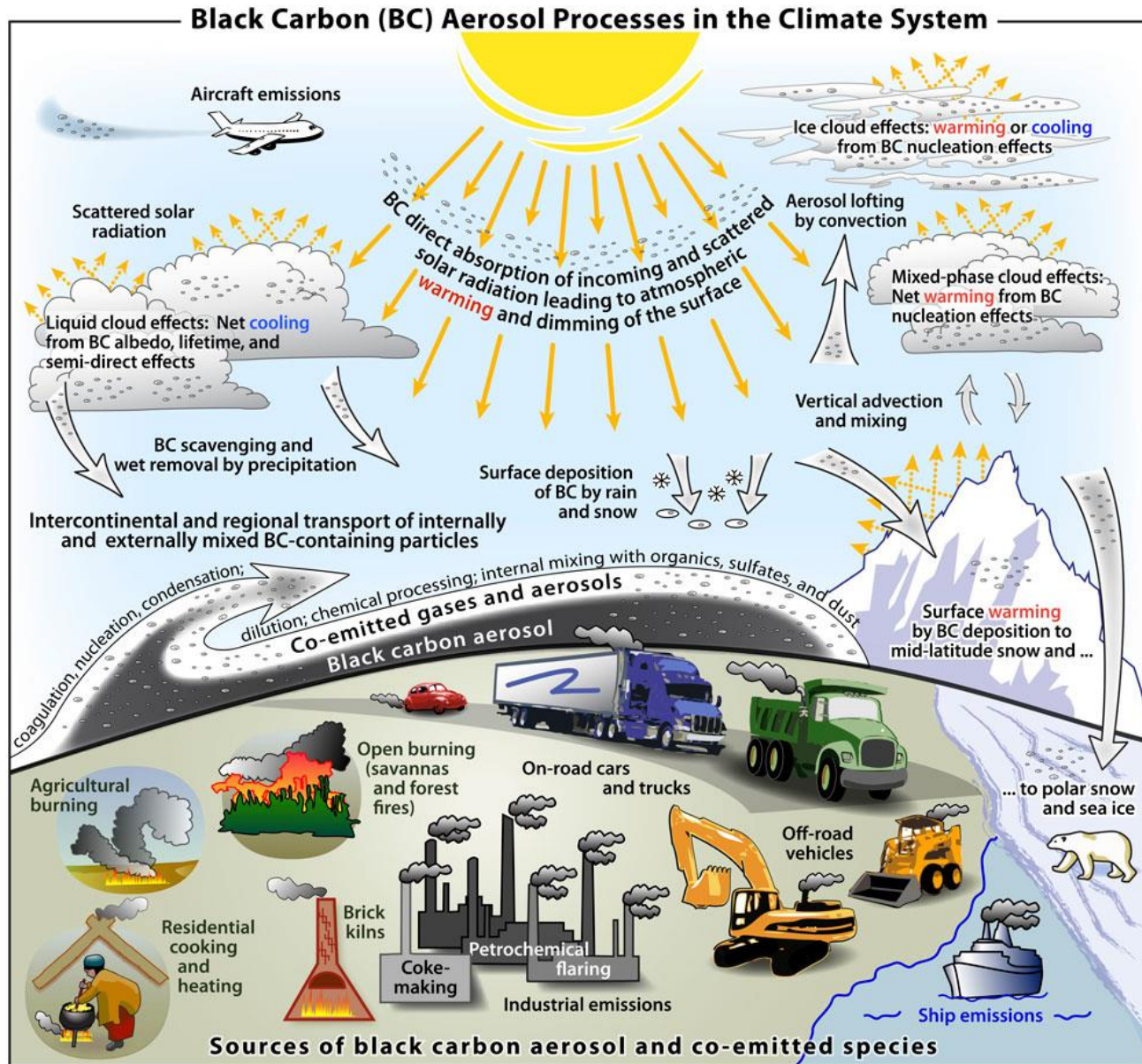
KV 4 - 2012

Slovenija in strupene kovine – dobra znanca?



Različne slovenske regije – različna problematika strupenih kovin

Pa če se spomnimo še zaključka NAK 2017...



In „akutna“ aktualizacija?

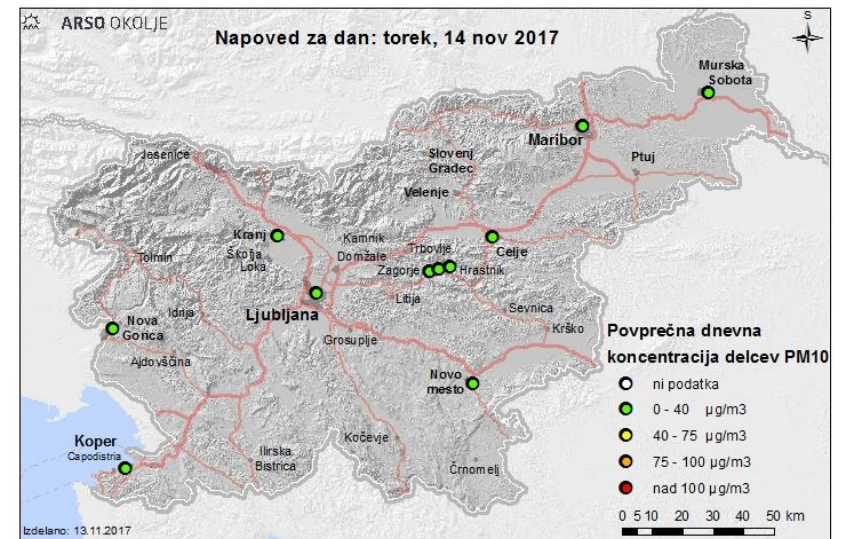
Odzivnost v šolah?



Požari v Kemisu, Ekosistemih, Ekoplastkomu ...



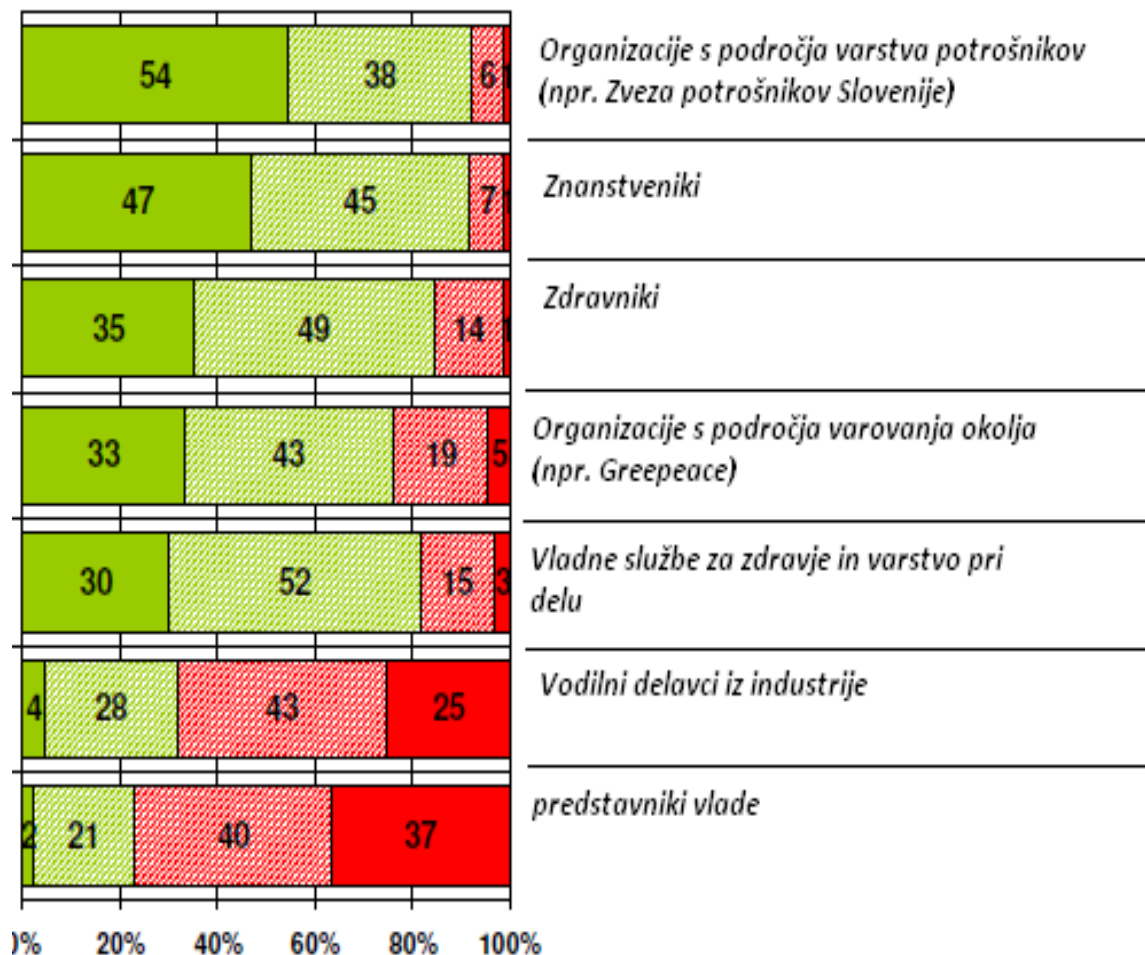
Iz cisterne je izteklo več kot 12 tisoč litrov dizelskega goriva (Foto: Jan



Meja med Republiko Slovenijo in Republiko Hrvaško na kopnem in morju je predmet arbitražnega postopka (v skladu z Arbitražnim sporazumom med Vlado Republike Slovenije in Vlado Republike Hrvaške z dne 4. novembra 2009). Nič na zgornjih kartah ne pomeni prejudica meje med Republiko Slovenijo in Republiko Hrvaško.

Varnost, tveganje in politika: naloga velikega števila vpletenih

Kakšno je zaupanje
v posamezne
institucije,
ki objavljajo
informacije?



Sporočanje tveganj

- večdimenzionalno, participativno, transparentno, proaktivno
- ciljno in stopenjsko vključevanje različnih interesnih skupin
- vključevanje „multiplikatorjev“ (zdravnikov, farmacevtov, učiteljev, vzgojiteljev...)
- medijski kanali (brošure, splet, družabna omrežja, TV, kino...)
- upoštevanje različnega dojemanja in iracionalnih dejanj...



znanost

mediji

nevladne

politika

potrošniki

gospodarstvo

javne inštitucije

organizacije (NGO)

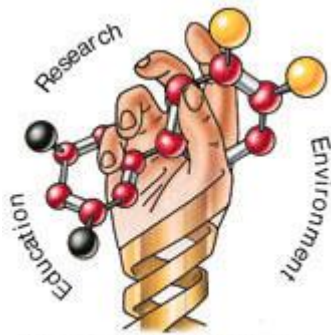
Komunikacija tveganja: med opozorilom in pomirjanjem

- sporočanje o tveganjih je samo po sebi tveganje...
- med paniko in dolgočasjem – iracionalnost vs. prezrtje...
- previdnostno načelo...
- okolje laži...objektivnost, korektnost...

„Živimo v časih, ko jezik stvari obrača na glavo. Ljudje, ki širijo lažne novice, resnična poročila imenujejo lažne novice.“ Salman Rushdie



„Die Experten“ (Lettl 1990)



Graduate Center for Toxicology

Intuitivna toksikologija

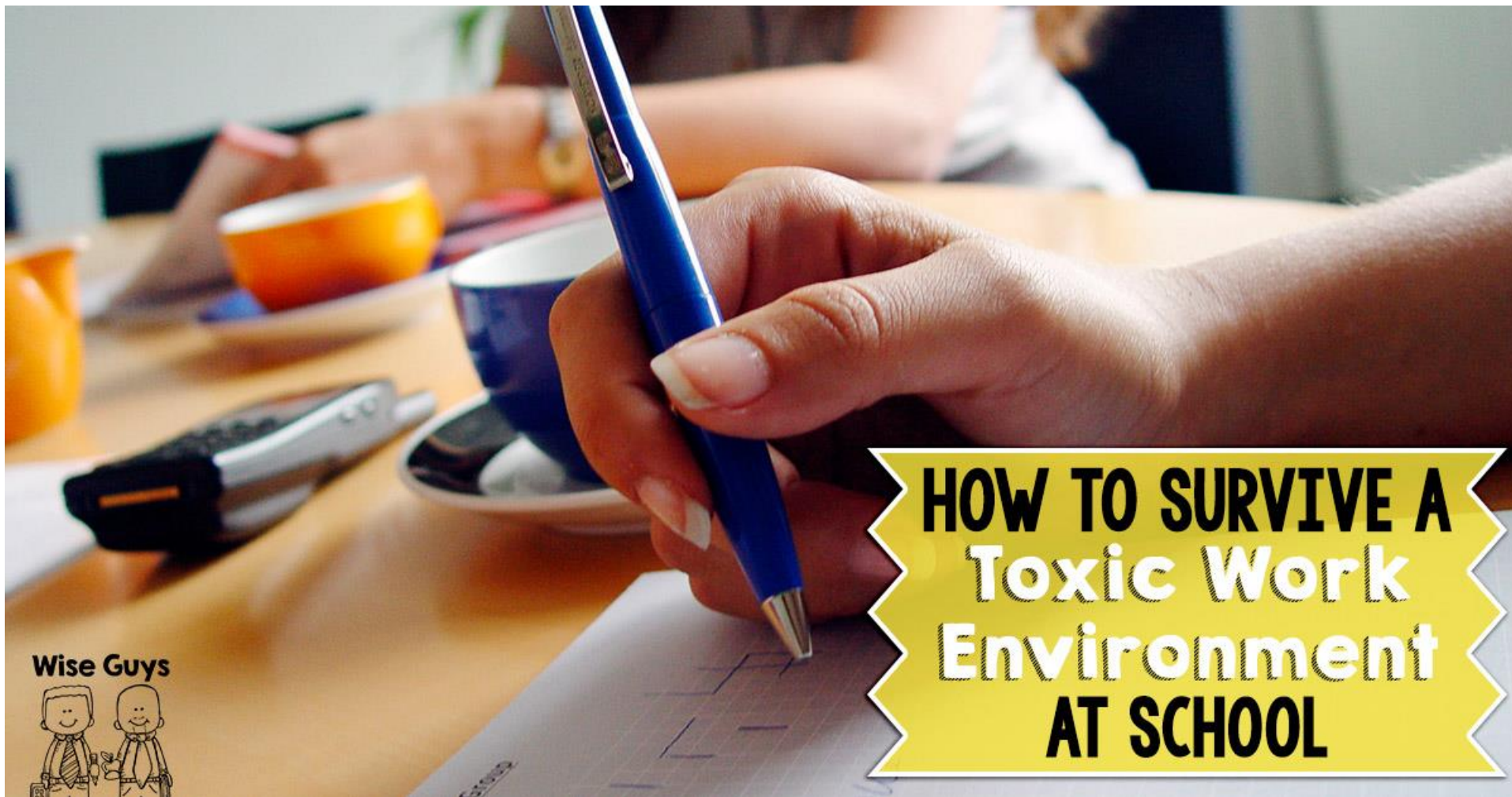
- ljudje so od nekdaj bili **intuitivni toksikologi**, zanašajoč se na svoja čutila za zaznavo škodljivih, nevarnih snovi...v hrani, vodi, zraku...
- a čutila niso (bila) zadostna → **razvoj toksikologije in znanosti ocenjevanja tveganja**
- temeljenje na posploševanju in sodbah pri pretvarjanju podatkov, ki veljajo za živali (predvidevanjih) → **subjektivnost in intuitivnost** ter razlike med toksikologi (iz različnih krogov) in uradniki – zakonskih presojevalcev
- problemi **komunikacije tveganja** in kontroverznosti : omejitve ocenjevanja tveganj in nestrinjanje med strokovnjaki ter napačna razumevanja v javnosti...



Neposredni in posredni vpliv na kemijsko varnost ter namenjanje pozornosti še posebej:

- CMR (carcinogenic, mutagenic chemicals and chemicals toxic for reproduction) snovem
 - EDC (endocrine disrupting chemicals) snovem
- PBT (persistent, accumulative, toxic chemicals) snovem
 - Zaviralcem gorenja (flame retardants)
 - NANOVARNOSTI** (KV 8 – 2016)

Za konec, malo za šalo, malo zares 😊



**HOW TO SURVIVE A
Toxic Work
Environment
AT SCHOOL**

Wise Guys

