



Zaskrbljujoče nove kemikalije in hrana

Dr. Urška Blaznik, NIJZ in Prof.dr. Ester Heath, IJS

14. Posvet Kemijska varnost za vse: Snovi, ki vzbujaajo zaskrbljenost
Kranj, 1. december 2022

Hrana in izzivi 21. stoletja

- Prehraniti naraščajočo populacijo ljudi na obstoječem (enem, edinem) planetu
- Prehod na bolj zdravo in trajnostno naravnano prehrano
- Podnebne spremembe, ohranjanje biodiverzitete in zaščita rastlin
- Vzdržnost prehranskih sistemov glede na družbene in ekonomske spremembe





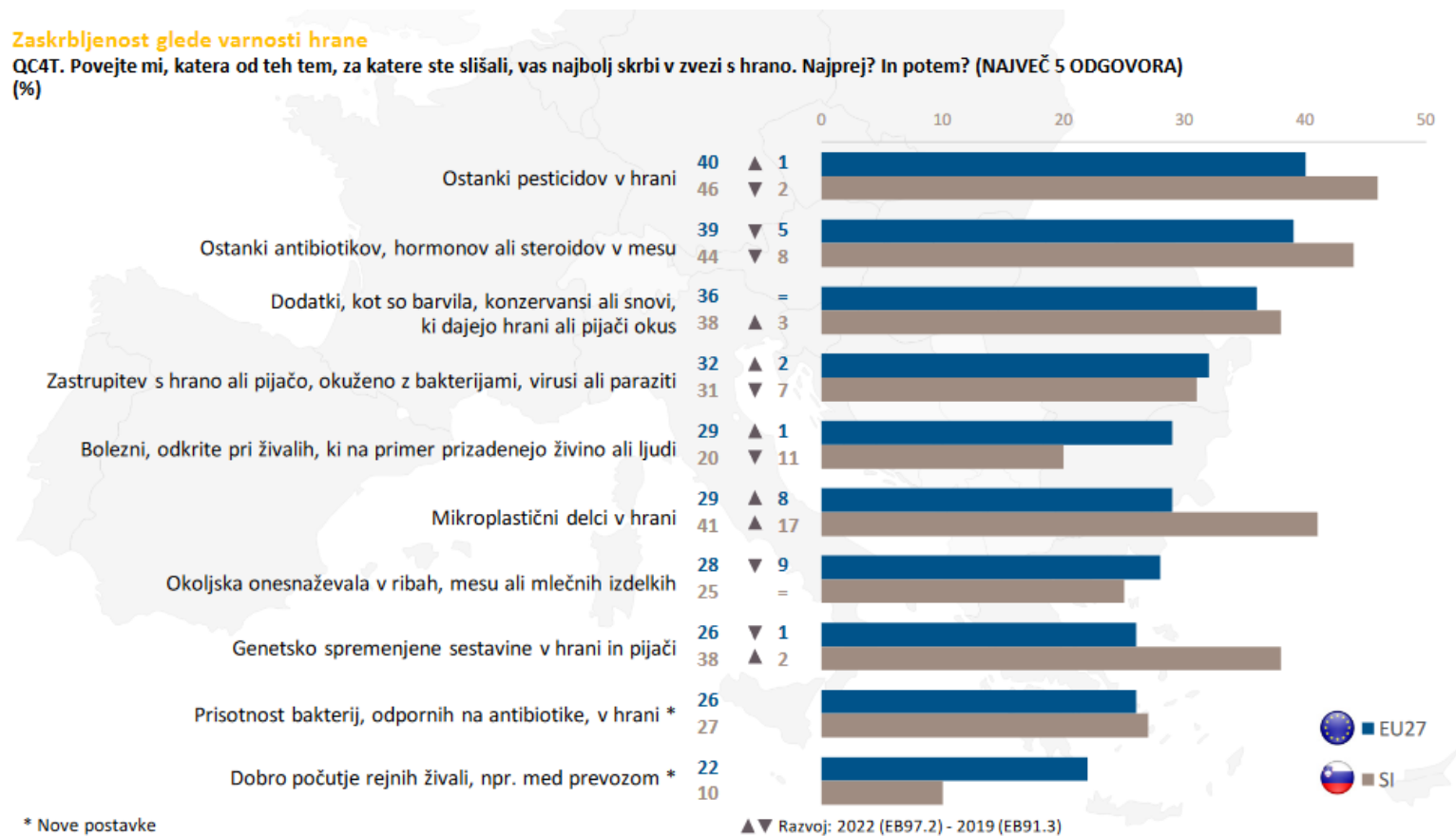
Strategija „od vil do vilic“ - za pravičen, zdrav in okolju prijazen prehranski sistem

https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:ea0f9f73-9ab2-11ea-9d2d-01aa75ed71a1.0016.02/DOC_1&format=PDF

Zaskrbljenost glede varnosti hrane med odraslimi prebivalci Slovenije

Zaskrbljenost glede varnosti hrane

QC4T. Povejte mi, katera od teh tem, za katere ste slišali, vas najbolj skrbi v zvezi s hrano. Najprej? In potem? (NAJVEČ 5 ODGOVORA)
(%)



Glede zaskrbljujočih novih snovi (kemikalij) v hrani...

- Zaskrbljujoče nove snovi v hrani so lahko vir nastajajočega tveganja (ang. emerging risk)
- „Nastajajoče tveganje“ se razume kot tveganje, ki izhaja iz:
 - (a) na novo ugotovljene nevarnosti, če pride do znatne izpostavljenosti
 - (b) nepričakovane nove ali povečane izpostavljenosti za znano nevarnost
- Pogosto razpoložljive informacije ne zadoščajo za sklepanje ali tveganje dejansko obstaja
- „Nastajajoče vprašanje“ (ang. emerging issue), za primere, pri katerih so zbrane informacije predhodne in preveč omejene, da bi lahko ocenili, ali so (ali bi se lahko razvili v) nastajajoče tveganje

Potencialna nastajajoča kemijska tveganja v živilski verigi glede na snovi registrirane pod REACH zakonodajo

Sistem točkovanja glede na

- (i) izpuste v okolje na podlagi največjih skupnih tonaž in kategorij izpustov v okolje
- (ii) biorazgradnja v okolju
- (iii) bioakumulacija v hrani
- (iv) kronične nevarnosti za zdravje ljudi.

Identificiranih je bilo 212 „potencialnih nastajajočih kemičnih tveganj“, od katerih jih regulativne agencije v EU večine (52 %) še niso ocenile glede njihove prisotnosti v hrani

Oltmanns idr., 2019 <https://doi.org/10.1039/C9EM00369J>

Top 20 prednostnih snovi

1	Bisphenol A (BPA)	}	Presoja EFSA
2	Hexabromocyclododecane (HBCDD)		
3	Tetrabromobisphenol A (TBBPA)		
4	Melamine		
5	4-Nitroaniline		
6	Retinol acetate		
7	2,2-(1,4-Phenylene)bis-((4H-3,1-benzoxazin-4-one))		
8	4,4'-Methylenediphenyl diisocyanate	}	Presojajo druge organizacije
9	Triphenyl phosphite		
10	6,6'-Di-tert-butyl-2,2'-methylenedi-p-cresol		
11	A mixture of triphenylthiophosphate and tertiary butylated phenyl derivatives		
12	2,4-Dihydroxybenzophenone		
13	Piperonyl butoxide		
14	1,2-Bis(2-methoxyethoxy)ethane	}	Še ni bilo presojano
15	Phenol, isopropylated, phosphate (3 : 1)		
16	N,N'-Di-sec-butyl-p-phenylenediamine		
17	2-Benzyl-2-dimethylamino-4'-morpholinobutyrophenone	}	Še ni bilo presojano
18	2,5,8,11,14-Pentaoxapentadecane		
19	4-Aminophenol		
20	2,3-Bis((2-mercaptoethyl)thio)-1-propanethiol		

Bisfenoli

<https://echa.europa.eu/sl/hot-topics/bisphenols>

Bisfenoli se uporabljajo za proizvodnjo polimerov in smol, ki se nato uporabijo za izdelavo plastičnih materialov. Tvorijo veliko družino, sestavljeno iz številnih snovi, ki imajo podobno kemično strukturo in se podobno uporabljajo. Med najbolj znanimi sta bisfenol A (BPA) in bisfenol S (BPS). Uporaba nekaterih bisfenolov je bila v EU zaradi njihovih nevarnih lastnosti omejena oziroma se omejuje z namenom zaščite zdravja ljudi in varovanja okolja.



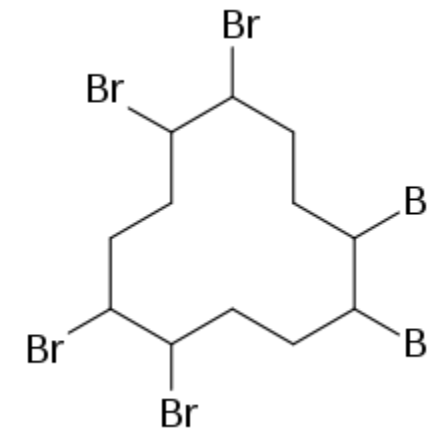
EFSA 2015 TDI = 4 mikrograme na kilogram telesne teže na dan

EFSA 2021 (osnutek) TDI = 0,04 $\mu\text{g}/\text{kg}$ tt/dan

Znižanje TDI izhaja iz ocene študij, ki kažejo na škodljive učinke BPA na imunski sistem.

EFSA ugotavlja, da tisti s povprečno in visoko izpostavljenostjo BPA v vseh starostnih skupinah presegajo novi TDI, kar kaže na skrb za zdravje.

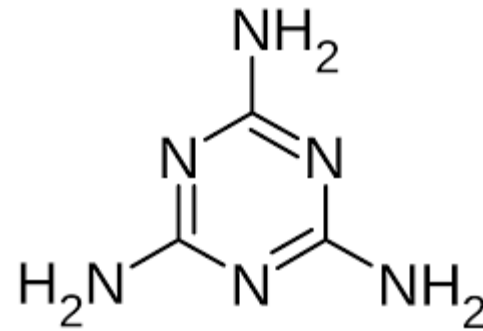
Heksabromociklododekani (HBCDDs)



- Pogosto uporabljeni zaviralci gorenja.
- Skrb je sprožila pojavnost HBCDD v okolju, hrani in pri ljudeh.
- Opaženo strupeni učinki so na razvoj živčevja, jetra, na homeostazo ščitničnih hormonov ter na reproduktivni in imunski sistem.
- Za oceno morebitnih zdravstvenih težav je bil uporabljen pristop meje (roba) izpostavljenosti (MOE).
- K kronični prehranski izpostavljenosti pomembno prispeva ribje meso, jajca, meso živine in perutnina.
- Vendar ocenjena trenutna izpostavljenost HBCDD s hrano v evropskih državah ne povzroča skrbi za zdravje. Izjema bi bili lahko dojeni otroci, veliki porabniki.

EFSA Journal 2021;19(3):6421 DOI: <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2021.6421>

Melamin



- Prisotnost melamina v hrani/krmi je bila obsežno raziskana od primerov ponarejanja hrane/ krme leta 2008
- Melamin je lahko prisoten v hrani/krmi (a) zaradi ponarejanja, (b) zaradi njegove prisotnosti v materialih, ki so v stiku z živili (npr. gospodinjski pripomočki) ali (c) kot produkt razgradnje pesticida ciromazina
- Poleg tega melamin vstopi v prehranjevalno verigo zaradi izpustov v okolju (melamin cianurat)
- V nemški zvezni deželi Porenje-Vestfalija so melamin odkrili v vseh štirih rekah (vključno z reko Ren) in v nizozemskem delu porečja Rena, koncentracije melamina so redno presegale 1 mg/L
- Pomen upoštevanja različnih poti, po katerih lahko snov pride v hrano in ponazarja pomanjkanje informacij o pojavu v segmentih okolja, tudi za snovi, ki se uporabljajo v večjih količinah

TiO₂



- Titanov dioksid (TiO₂) je bil barvilo za živila.
- Maja 2021 je EFSA objavila znanstveno mnenje, v katerem ugotavlja, da TiO₂ ni več mogoče šteti za varen aditiv za živila.
- Cilj je bil raziskati trende uporabe TiO₂ v preskrbi s hrano. Študija primera je bila izvedena v Sloveniji z uporabo dveh nacionalno reprezentativnih presečnih podatkovnih nizov živil z blagovnimi znamkami.
- Analiza je bila opravljena na N = 12.644 živilih (6012 in 6632 v letih 2017 in 2020) iz 15 podkategorij živil, kjer je bil TiO₂ najden kot prehranski aditiv.
- TiO₂ je bil leta 2017 najpogosteje uporabljen v kategoriji žvečilnih gumijev (36,3 %), leta 2020 pa v kategoriji čokolade in sladkarij (45,9 %). Medtem je bil leta 2017 največji delež živil, ki vsebujejo TiO₂, opažen v kategoriji žvečilnih gumijev, in sicer 70,3 %, ti izdelki pa predstavljajo več kot 85 % tržni delež. Leta 2020 je le 24,6 % žvečilnih gumijev vsebovalo TiO₂, kar je predstavljalo le 3 % tržnega deleža.
- Pokazali smo splošno zmanjšanje uporabe TiO₂, čeprav še ni bil uradno umaknjen s seznama dovoljenih aditivov za živila.

Mešanice kemikalij



- Združena izpostavljenost več kemikalijam: oceniti tveganja z upoštevanjem različnih zakonodajnih stebrov (silosov), nenamenska izpostavljenost (hrana in kozmetika pomembna vira izpostavljenosti), več metodologij – od pragmatičnih pristopov do izčiščenih ocen, vključitev podatkov HBM
- ERA – ocena tveganja z upoštevanjem okoljskih vidikov npr. pesticide in vplivi na zdravje prostoživečih živali

PFAS

- PFAS so skupina kemikalij, ki se proizvajajo in uporabljajo v različnih izdelkih, po vsem svetu (npr. tekstil, izdelki za gospodinjstvo, gašenje požarov, avtomobilizem, predelava hrane, gradbeništvo, elektronika).
- Izpostavljenost tem kemikalijam lahko povzroči škodljive učinke na zdravje. Ljudje smo lahko izpostavljeni PFAS na različne načine, vključno s hrano, kjer se te snovi najpogosteje nahajajo v pitni vodi, ribah, sadju, jajcih in jajčnih izdelkih.
- EFSA se je osredotočila na perfluorooktanojsko kislino (PFOA), perfluorooktan sulfonat (PFOS), perfluorononanojsko kislino (PFNA), perfluoroheksan sulfonska kislino (PFHxS).
- Malčki in otroci so najbolj izpostavljene skupine prebivalstva, izpostavljenost med nosečnostjo in dojenjem pa največ prispeva k ravni PFAS pri dojenčkih.
- Strokovnjaki so pri določanju TWI ocenili kot najbolj kritičen vpliv na zdravje ljudi zmanjšan odziv imunskega sistema na cepljenje (EFSA, 2020).
- EFSA Journal 2020;18(9):6223 DOI: <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2020.6223>

Materiali v stiku z živilmi

<https://www.ijs.si/ijsw/ARRSProjekti/2020/Zamenjave%20bisfenola%20A%3A%20prehajanje%20materialov%20v%20stiku%20z%20%20%20C5%BEivili%20C%20kro%20C5%BEenje%20in%20izpos%20tavljenost%20ljudi>

Kovačič A, Gys C, Gulin MR, Kosjek T, Heath D, Covaci A, Heath E. The migration of bisphenols from beverage cans and reusable sports bottles. doi: 10.1016/j.foodchem.2020.127326. Epub 2020 Jun 18. PMID: 32674069.



<https://business.edf.org/>

Gradnja mostov med regulatorno znanostjo in politikami – potrebe po raziskovanju

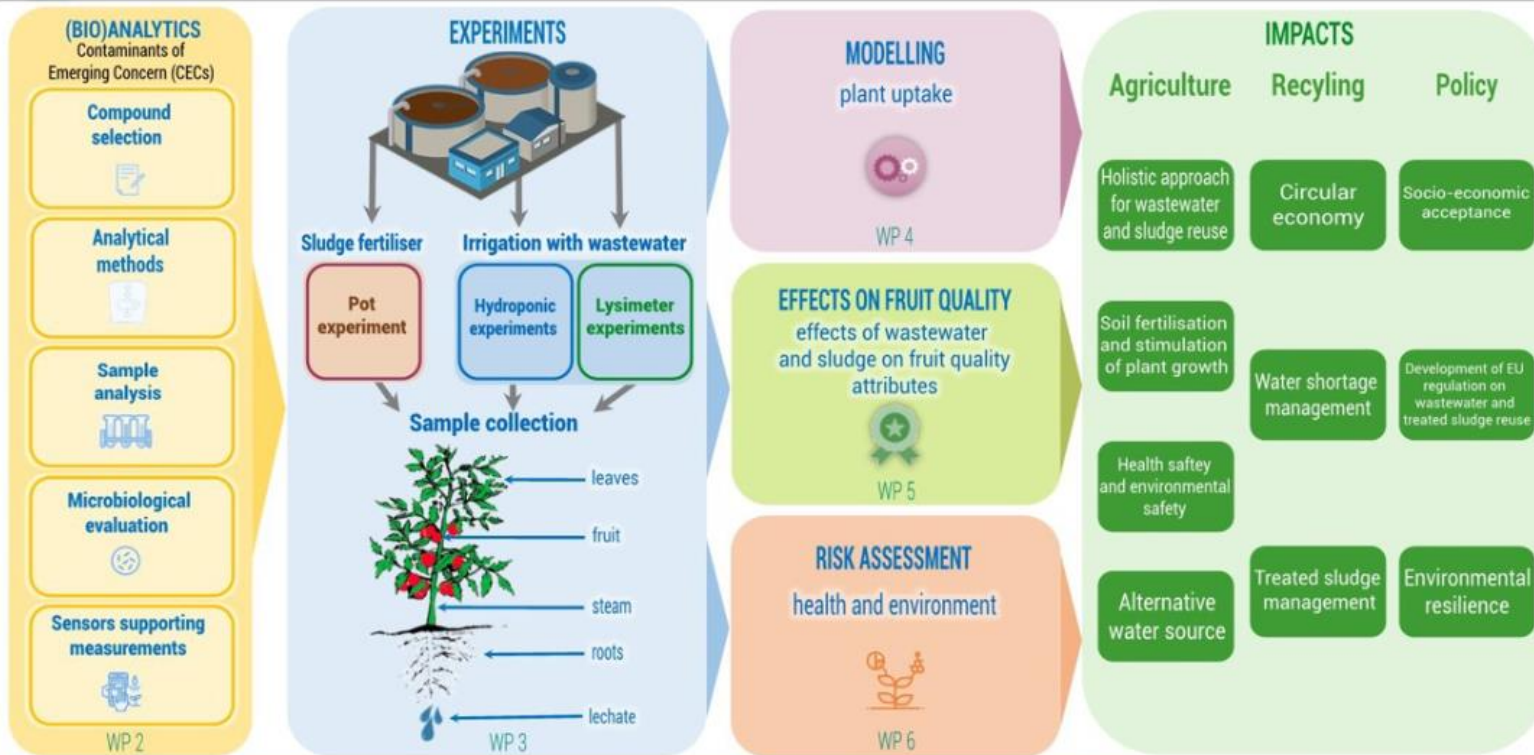


<https://www.one2022.eu/>

UPTAKE

Agricultural reuse of wastewater and sewage sludge: uptake and distribution of emerging organic contaminants in plants

WP 1 - Project management



WP 7 - Dissemination and knowledge brokerage

(agriculture, water-management organisation, waste water treatment plants, technology providers, research centres, public administration, policy makers, CAP RDP measures, The European Green Deal)

ARRS raziskovalni projekt, L7-4422, 1.10.2022 – 30.9.2025, Vodi: Prof.dr. Ester Heath, IJS
Sodelujoče raziskovalne organizacije: IJS, UL BF, UL ZF, UL FGG, NIJZ

Privzem potencialno prisotnih nevarnih snovi, kot so novodobna organska onesnaževala (Contaminants of emerging concern, CEC) v rastline

Testna rastlina (paradižnik *Solanum lycopersicum* L.) v hidroponskih (gojeno v prečiščeni vodi) in lončnih poskusih (gnojeno z odpadnim blatom) ter lizimetrih (zalivano s prečiščeno vodo).



CEC v raziskavi UPTAKE

Emerging contaminants	CAS No	Molecular formula
PPCPs		
Antibiotics		
Amoxicillin	26787-78-0	C ₁₆ H ₁₉ N ₃ O ₅ S
Azithromycin	83905-01-5	C ₃₈ H ₇₂ N ₂ O ₁₂
Ciprofloxacin	85721-33-1	C ₁₇ H ₁₈ FN ₃ O ₃
Clarithromycin	81103-11-9	C ₃₈ H ₆₉ NO ₁₃
Erythromycin	114-07-8	C ₃₇ H ₆₇ NO ₁₃
Pharmaceuticals		
Diclofenac	15307-86-5	C ₁₄ H ₁₁ Cl ₂ NO ₂
Naproxen	22204-53-1	C ₁₄ H ₁₄ O ₃
Carbamazepine	298-46-4	C ₁₅ H ₁₂ N ₂ O
Ibuprofen	15687-27-1	C ₁₃ H ₁₈ O ₂
EDCs		
β-estradiol	17916-67-5	C ₁₈ H ₂₄ O ₂
17α-ethinylestradiol	57-63-6	C ₂₀ H ₂₄ O ₂
Estrone	53-16-7	C ₁₈ H ₂₂ O ₂
Progesterone	57-83-0	C ₂₁ H ₃₀ O ₂
Testosterone	58-22-0	C ₁₉ H ₂₈ O ₂
Industrial Chemicals		
BPA	80-05-7	C ₁₅ H ₁₆ O ₂
BPS	80-09-1	C ₁₂ H ₁₀ O ₄ S
BPAF	1478-61-1	C ₁₅ H ₁₀ F ₆ O ₂
4,4 BPF	620-92-8	C ₁₃ H ₁₂ O ₂
Stimulants		
Caffeine	58-08-2	C ₈ H ₁₀ N ₄ O ₂
Nicotine	54-11-5	C ₁₀ H ₁₄ N ₂
Antimicrobials		
Triclosan	3380-34-5	C ₁₂ H ₇ Cl ₃ O ₂
Triclocarban	101-20-2	C ₁₃ H ₉ Cl ₃ N ₂ O
Pesticides		
Acetamiprid	160430-64-8	C ₁₀ H ₁₁ ClN ₄
Dimethomorph	113210-97-2	C ₂₁ H ₂₂ ClNO ₄
UVA/UVB filters		
Benzophenone	119-61-9	C ₁₃ H ₁₀ O
Parabens		
Methylparaben	99-76-3	C ₈ H ₈ O ₃
Propylparaben	94-13-3	C ₁₀ H ₁₂ O ₃
Musks		
Tonalide	21145-77-7	C ₁₈ H ₂₆ O

Cilji raziskave UPTAKE

- Razviti analizne postopke za določanje ostankov CEC v različnih segmentih (tla, rastlina, vodna faza)
- Oceniti porazdelitev CEC in njihovih ostankov med rastlinskimi tkivi, zemljo in vodo
- Vključitev označevalcev mikro/nanoplastike med preiskovane parametre
- Modeliranje privzema CEC v testno rastlino pod različnimi pogoji
- Učinki uporabe prečiščene (odpadne) vode na hranilno kakovost testne rastline
- ocene tveganja za zdravje ljudi zaradi uživanja rastlin, namakanih s prečiščeno (odpadno) vodo oz. pri gojenju v zemlji z odpadnim blatom čistilne naprave
- Razširjanje rezultatov ustreznim deležnikom, znanstveni skupnosti in javnosti

Komunikacija tveganja v povezavi s CEC

- Informacije so pogosto omejene in zaskrbljenost javnosti je lahko velika, sploh v povezavi s hrano.
- Razumevanje negotovosti in variabilnosti podatkov CEC je izziv.
- Komunikacijski pristopi bi morali vključevati različne znanstvene discipline, upravljavce s tveganji, lokalne skupnosti in različne populacijske skupine, tradicionalna in družbena medijska okolja
- Proaktivno bi morali graditi zaupanje javnosti.
- Vključitev družbenih ved (sociologije, psihologije, idr.) v komunikacije o tveganju je bistveno za integracijo in sporočanje kompleksnih znanstvenih informacij o izpostavljenosti CEC in strategijah za ublažitev.

Hvala za vašo pozornost!

Urska.Blaznik@nijz.si

Ester.Heath@ijs.si

