

Slovenija
15. 5. 2025



SPRINT
SUSTAINABLE PLANT PROTECTION TRANSITION

The SPRINT Project

doc. dr. Matjaž Glavan
Biotehniška fakulteta Univerze v Ljubljani



Zaključna delavnica:

»Prehod k zmanjšani porabi pesticidov - So spremembe nujne?«

Program:

1. Rezultati meritev prisotnosti pesticidov v okolju, živalih ter pri ljudeh.
(10.00-10.20)
2. Ekonomski, ekološki in zdravstveno varstveni vidiki rabe pesticidov na kmetijah.
(10.20-11.00)
3. Zgodbe o uspehu – Pogovor s kmeti, ki so spremembe izvedli.
Kmetija Zabukovec, Kmetija Žnideršič, Kmetija Kukenberger
(11.00-11.45)
4. Prehod na zmanjšano odvisnost od sintetičnih pesticidov.
Pogovor o prioritetah, vrednotah, viziji kmetijstva in govedoreji v Sloveniji ter izvedljivosti prehoda.
(11.45-12.45)
5. Zaključek – Pogovor o izkušnjah sodelovanju v projektu SPRINT.
(12.45-13.00)

Malica



SPRINT

Start - 2020

2021

2022

2023

2024

End - 2025

SPRINT cilji:

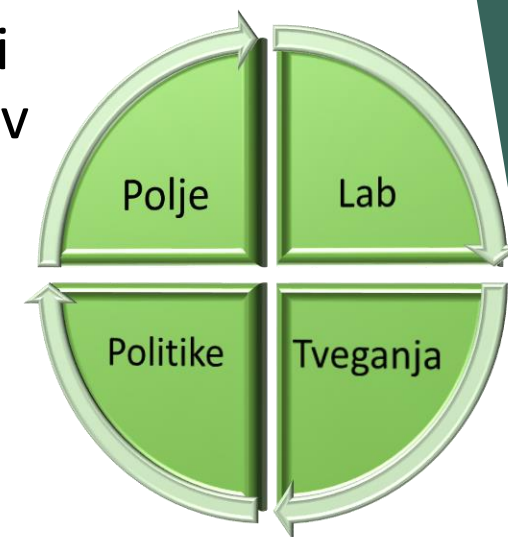
- Razvoj “Global Health Risk Assessment Toolbox” za oceno vplivov pesticidov na okolje in zdravje ljudi
- Predlagajte možne načine za odmik od odvisnosti od pesticidov

Glavni rezultati:

- Terenska kampanja: obsežno spremljanje ostankov pesticidov v ekosistemu, pri ljudeh in živalih po vsej Evropi in Argentini
- Laboratorijski poskusi: ekološki in človeški poskusi toksičnosti za preučevanje in napovedovanje učinkov ostankov pesticidov

V izdelavi:

- SPRINT toolbox (orodjarna)
- Poti do prehoda na bolj trajnostno uporabo pesticidov

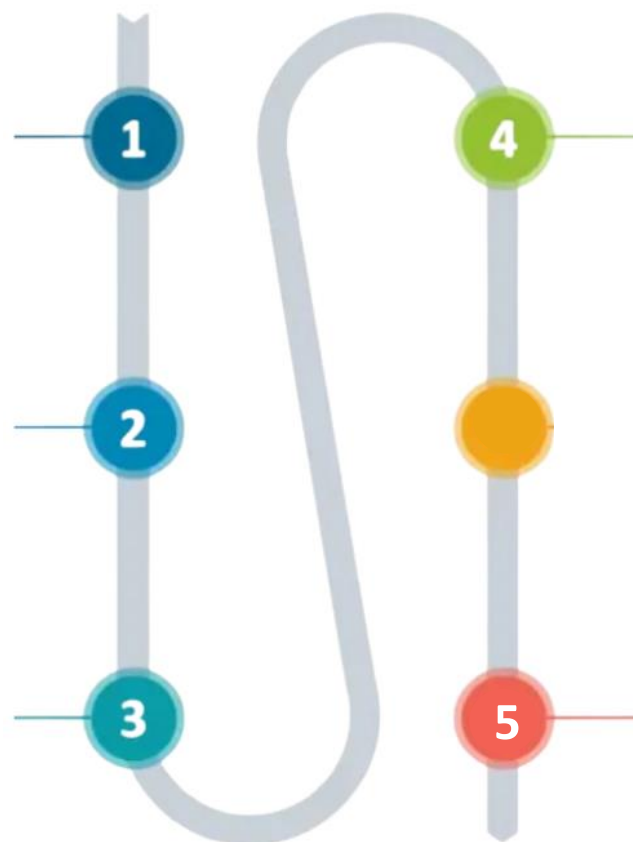


Glavni dosežki

Obsežno zbiranje podatkov v 10 evropskih državah in Argentin.

Ocene ekološke toksičnosti in toksičnosti za ljudi z uporabo različnih vrst.

Napredek pri modeliranju izpostavljenosti in ocenjevanju tveganja



Sodelovanje deležnikov, vključno z vami, mediji, oblikovalci politik in širšo javnostjo

V delu: Razvoj orodjarne Global Health Risk Assessment Toolbox

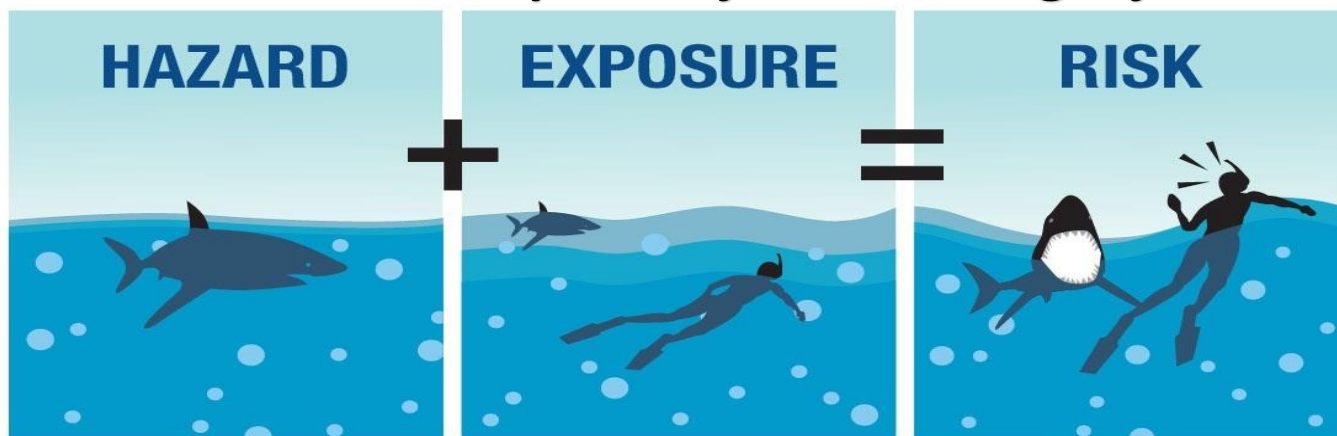
PESTICIDI

Pesticidi (fitofarmacevtska sredstva) vključujejo insecticide (žuželke), herbicide (pleveli), fungicide (glivična obolenja) in druge snovi.

- Aktivne snovi motijo biološke in fiziološke procese pri glivičnih boleznih in plevelih ter procese škodljivcev, kot so njihovi živčni sistemi ali reproduktivni cikli.
- Ciljni in **ne-ciljni organizmi**



Nevarnost + Izpostavljenost = Tveganje



Obstojni

Mobilni

Toksični

PESTICIDI

EFSA - Agencija Evropske unije za varnost hrane

Agencija izvaja ocene tveganja, daje znanstvena mnenja in podpira oblikovalce politik EU pri razvoju predpisov.

- Aktivne snovi razdelimo v tri skupine



ODOBRENE (APPROVED)

**KANDIDATKE ZA ZAMENJAVO (CANDIDATE
for SUBSTITUTION)**

NE ODOBRENO (NOT APPROVED)

Ime aktivne snovi prisotne v več kot 10 % vzorcev (vzorčenje v letu 2021)	Človeški vzorci (72 oseb)	Živalski vzorci (govedo)	Okoljski vzorci	Vrsta pesticida Rdeča = prepovedani ali ne-odobreni, Oranžna = kandidata za zamenjavo, Zelena = odobreni po podatkih EU (april 2025)
Glyphosate	blato, urin	blato, urin, krma	voda, zunanji prah	herbicid
AMPA	urin	blato, urin, krma	tla, voda, zunanji prah	metabolit (Glyphosate)
Folpet			zunanji prah	fungicid
Folpet PHI	blato	blato, urin, krma		metabolit (Folpet)
Epoxiconazole			tla	fungicid
S-Metolachlor			tla, zunanji prah	herbicid
Metolachlor ESA			tla, deževniki	metabolit (Metolachlor)
Atrazine			voda	herbicid
Terbutryn			voda	herbicid
Dieldrin			voda	insekticid
Lindane			voda	insekticid
Pendimethalin			zunanji prah	herbicid
Imidacloprid			deževniki	insekticid
Thiacloprid			deževniki	insekticid
Clothianidin			deževniki	insekticid
Terbutylazine			tla, voda, zun. prah, deževniki	herbicid
Deltamethrin		blato		insekticid
Bifaxen			tla, deževniki	fungicid
Tebuconazole		urin	tla, zunanji prah, deževniki	fungicid
Fluopyram			voda	fungicid
Nicosulfuron			deževniki	herbicid
Permethrin		blato, krma		insekticid
Pyroxulam	blato			herbicid
Hexachlorobenzene	blato		tla, voda	fungicid
Cypermethrin	blato	blato, urin, krma		insekticid
Deltamethrin	blato	blato, krma		insekticid
DBCA	urin			metabolit (Deltamethrin)
Lambda-Cyhalothrin	blato			insekticid
Spirotetramat enol	blato		zunanji prah	insekticid
Fenhexamid	blato			fungicid
Bromoxynil	kri			herbicid
Fluazifop (P)	kri			herbicid
2,4-D	kri, urin	urin		herbicid
Chlorpyrifos		blato, krma		insekticid
Chlorpyrifos TCPy	kri, urin	urin		metabolit (Chlorpyrifos)
Pirimiphos.methyl		urin, krma		insekticid
DEAMPY	urin	krma		metabolit (Pirimiphos)
MCPA		urin		herbicid
Metconazole	kri			fungicid
Imazalil	urin			fungicid
X3.PBA, DCCA.trans/cis	urin	urin		metabolit (Pyrethroids - cypermethrin, deltamethrin, and permethrin)
Boscalid	urin			fungicid
Tebuconazole	kri, urin		soil	fungicid
Pyrimethanil M605F002	urin			fungicid
Propamocarb hydrochloride	kri			fungicid
Propiconazole		kri		fungicid
p.p' DDE, DDD, DDT	blato, kri	kri, krma	tla, voda, deževniki	insekticid
Piperonyl butoxide	kri	blato, krma	voda	sinergist (Pyrethroid insecticides)

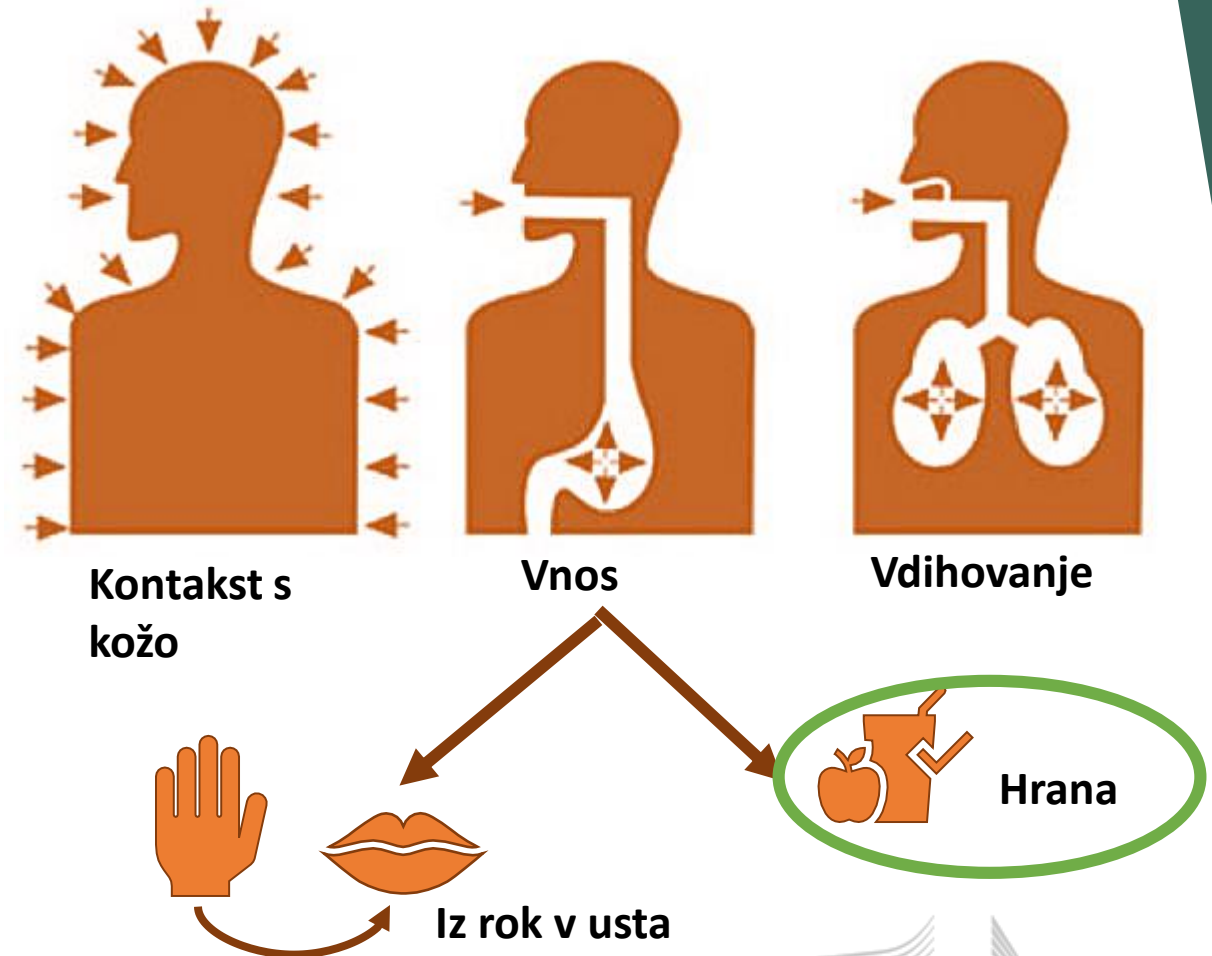
PESTICIDI – ključna sporočila

Pesticidi ne vstopajo v naša telesa le s hrano, kar je glavni merilo za izvajanje ukrepov, ki ga trenutno uporabljajo regulatorji EU.

Povprečni dnevni vnos / Average daily intake (ADI) temelji na vnosu hrane, vendar ne vključuje drugih poti in možnih učinkov koktajla pesticidov.

Otroci lahko zaužijejo do 90 % celotne izpostavljenosti pesticidom prek okolja.

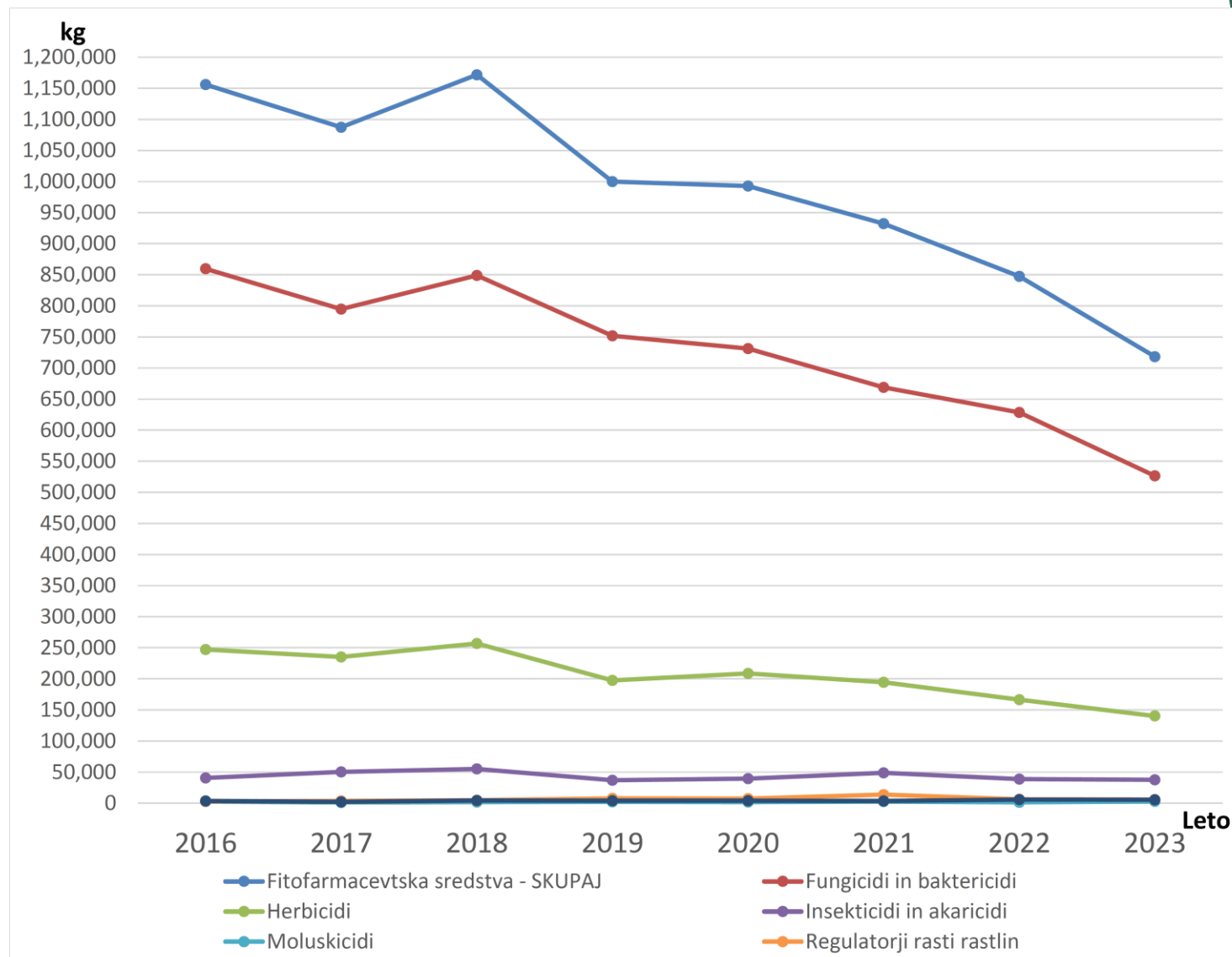
Najvišje dovoljene vrednosti ostankov / Maximum residue levels (MRL) temeljijo na oceni tveganja za živila, vendar ta ne vključuje okoljske komponente.



Prodaja FFS po kemijskih razredih

(Vir: SURS, 2025)

- Prodaja in poraba pada
- Številne prepovedi uporabe
- Izboljšanje kemijske snovi
- Manjše koncentracije za isti učinek
- Večje okoljsko zavedanje
- Cene pesticidov se večajo
- Pritisk na cene pridelkov



Terenska kampanja - 2021

- 28 partnerjev
- 11 lokacij (10 v Evropi + Argentina)
- Ekosistem: 20–204 vzorcev na matriko
(npr. zemlja, voda, zrak)
- Ljudje: ~670 udeležencev
- +200 testiranih ostankov pesticidov na vzorec
- 32 od njih ima dvojno uporabo – pesticid in biocid;
1 sinergist (piperonil butoksid)



VZORČENJE

Slovenija

Okoljski vzorci, odvzeti na konvencionalnih in ekoloških kmetijah						
 Tla	 Voda	 Sedimenti	 Zunanji zrak / prah	 Notranji prah	 Pridelki rastlin	
 Deževniki	 Makro nevretenčarji	 Ribe	 Netopirji guano	 Leteče žuželke (transekti-mreže)	 Plazeči insekti (transekti - talne pasti)	
Vzorci odvzeti na konvencionalnih in ekoloških kmetijah						
Ljudje: kmetje, sosedje, potrošniki 	 kri	 blato	 zapestnica	 urin	 hrana	
Govedo 	 kri	 blato	 zapestnica	 urine	 mleko	 krma
Mačke 	 kri	 blato	 zapestnica			

12 kmetij (vzorčenje)

6 konvencionalnih

6 ekoloških

+20 kmetij za

ekonomske analize

72 ljudi (kmet, sosed, potrošnik)

18 krav

5 mačk

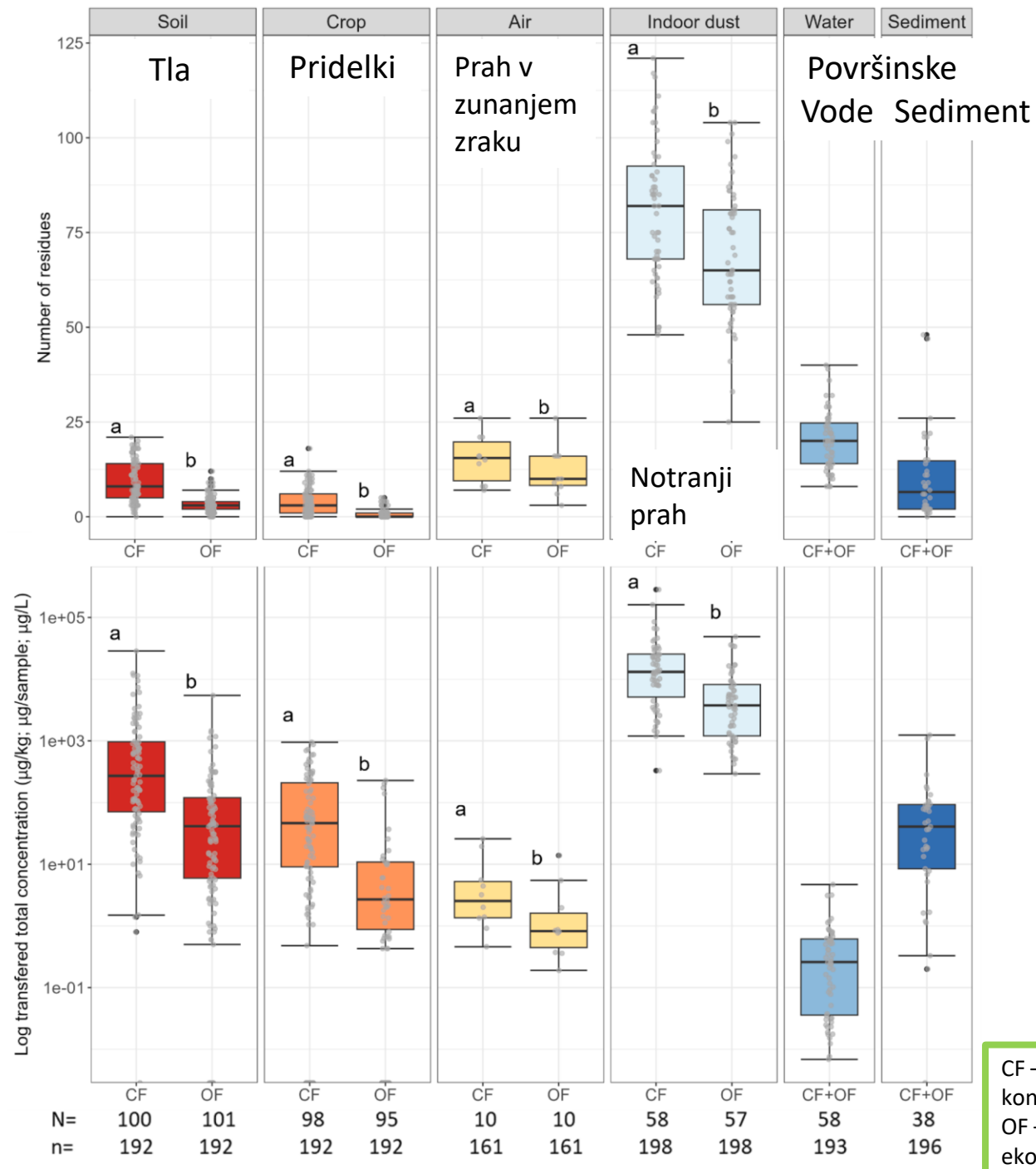
300 netopirjev

24 njiv

100 deževnikov

60 koruz

> 300 žuželk



Ključna sporočila SPRINT terenskega vzorčenja

- Ostanke pesticidov so bili zelo razširjeni.
- Pogosto so bile zaznane mešanice ostankov.
- Zaznali smo več neodobrenih/prepovedanih pesticidov.
- V konvencionalnih/integriranih sistemih so ravni ostankov višje kot v oekoloških.
- Ostanke pesticidov se kopičijo v prahu v zaprtih prostorih.

Zdravje ljudi

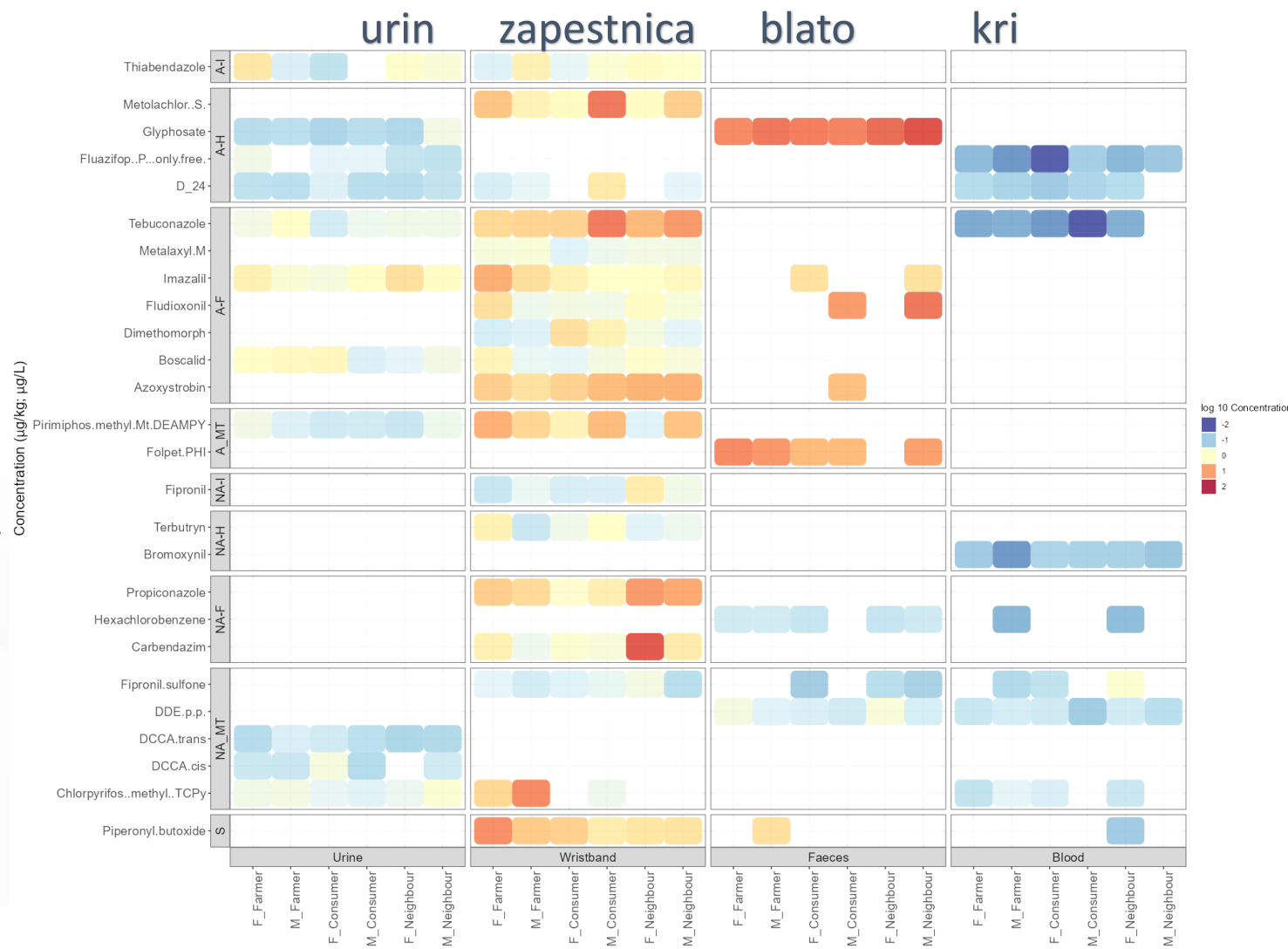
– prisotnost pesticidov

Zapestnice: Fungicida azoksistrobin in boskalid sta bila prisotna v več kot 75 % vzorcev. Zatirata glivične bolezni, kot so oidij, botritis in razne listne rje v poljedelstvu, **vinogradništvu, sadjarstvu in okrasnem vrtnarstvu.**

Urin: metabolit insekticida klorpirifos (TCPy) je bil odkrit v 100 % vzorcev, fungicid **tebukonazol v 90 % (CfS)** in metaboliti piretroidov (X3-PBA, DCCA) v več kot 80 %.

Blato: glifosat je bil prisoten v **70 % vzorcev.**

Kri: metabolit DDT, **p.p'DDE**, se je pojavil v več kot 50 % vzorcev, herbicida Bromoksini (NA) in Fluazifop (P) (A) pa v več kot 40 %



Pesticidi na osi Y so razvrščeni glede na vrsto in status odobritve EU v letu 2021.

Vrsta: I - insekticid, H - herbicid, F - fungicid, MT - metabolit (razgradni produkt), S - sinergist
Status odobritve za prodajo v EU: A - odobren, AN - ni odobren, CfS - kandidat za zamenjavo

Zdravje živali

– prisotnost pesticidov

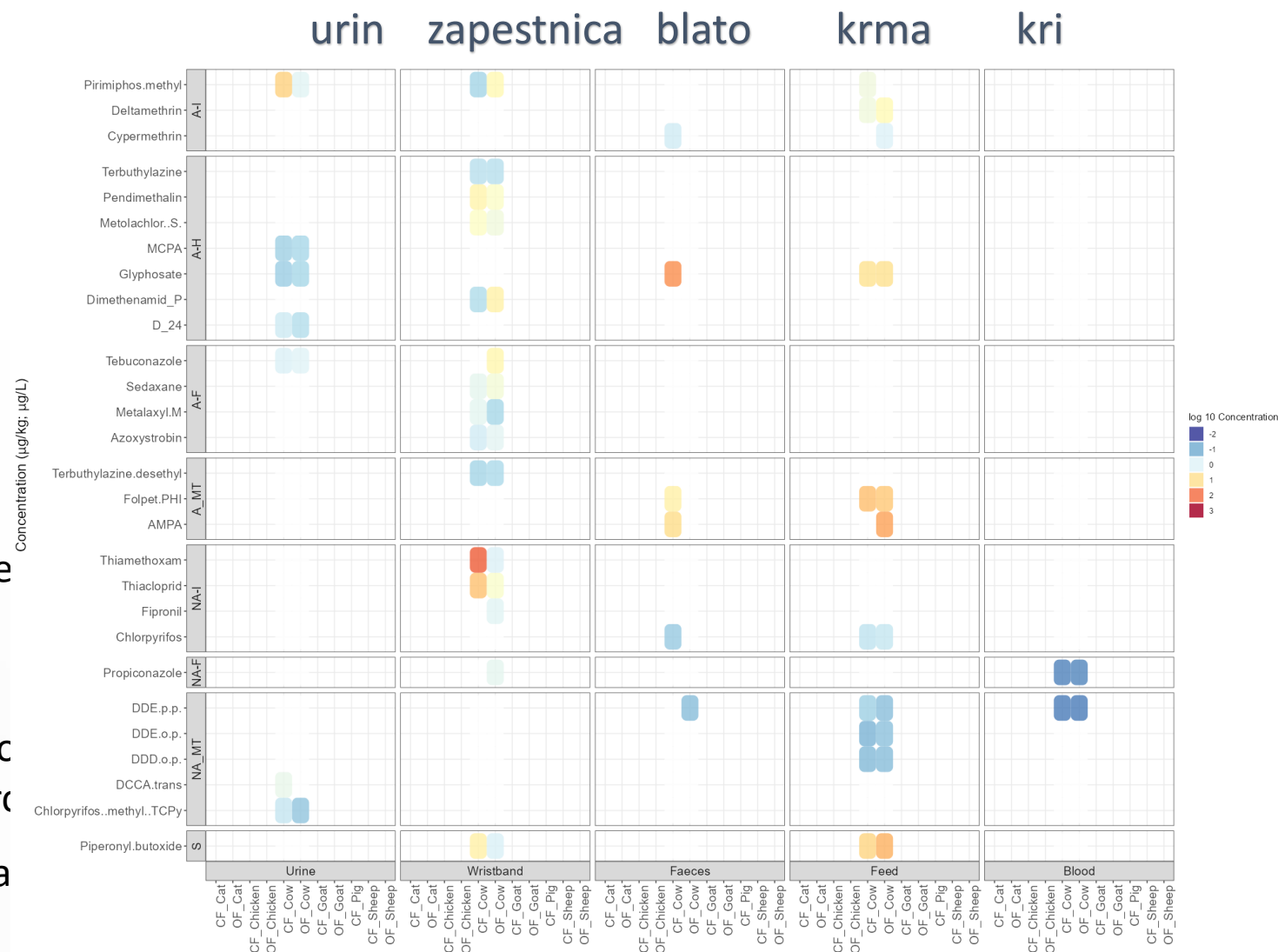
Zapestnice: herbicida za zatiranje trav in širokolistnih plevelov sta bila **pendimetalin** (CfS), razvrščen kot **obstojna strupena bioakumulativna snov v 83 %** vzorcev in terbutilazin (A) v 50 % vzorcev ter insekticid Tiametoksam (NA) v več kot 50 % vzorcev.

Krma: glifosat (89 %) in metabolit fungicida Folpe PHI, ki se uporablja za zaščito žit pred glivičnimi patogeni.

Urin: herbicid glifosat (A) in fungicide tebukonazole (CfS) sta bila izmerjena v 73 % oziroma 82 % vzorcev.

Blato: glifosat in njegov metabolit AMPA prisotna 40 %

Kri: metabolit DDT, p.p'DDE, izmerjen v več kot 61 % vzorcev je endokrini motilec in vpliva na reproduktivne in razvojne procese organizmov.



Pesticidi na osi Y so razvrščeni glede na vrsto in status odobritve EU v letu 2021.

Vrsta: I - insekticid, H - herbicid, F - fungicid, MT - metabolit (razgradni produkt), S - synergist
Status odobritve za prodajo v EU: A - odobren, AN - ni odobren, CfS - kandidat za zamenjavo
Farm type: CF - konvencionalna kmetija, OF - ekološka kmetija

Pesticidov v vzorcih mleka niso našli.

Zdravje okolja

– prisotnost pesticidov

Tla: metabolit insekticida DDT, p,p' DDE (65 %), fungicid Epoxiconazole (40 %) in herbicid S-Metolaklor (35 %) (dovoljen v 2021).

Trenutno (2025) vsi prepovedani v EU.

Deževniki: metabolit herbicida Metolaklor, ESA (60%) ter insekticid Imidaklopid (30%), Tiaklopid (20%) in Klotianidin.

Trenutno (2025) vsi prepovedani v EU.

Zunanji prah: 100% prisotnost **dovoljenih** herbicida **glifosat** (in metabolit AMPA) in terbutilazina (in metabolit terbutilazin desetil) ter fungicida Folpet (in metabolit Folpet PHI).

100% pojavnost sta imela **kandidat za zamenjavo** herbicid pendimetalin in v času analize dovoljeni, a **od leta 2024 prepovedani S-metolaklor**.

Voda: 100 % prisotnost **herbicida glifosat** (in metabolit AMPA), sledijo v EU **prepovedani** herbicid atrazin, fungicid heksaklorobenzen ter insekticidi dieldrin, lindan in DDT metabolit p.p' DDE.



**Hišni prah
prekipeva
od
pesticidov**

Pesticidi na osi Y so razvrščeni glede na vrsto in status odobritve EU v letu 2021.

Vrsta: I - insekticid, H - herbicid, F - fungicid, MT - metabolit (razgradni produkt), S - sinergist
Status odobritve za prodajo v EU: A - odobren, AN - ni odobren, CFS - kandidat za zamenjavo

Farm type: CF - konvencionalna kmetija, OF - ekološka kmetija

Pesticidov v pridelku koroze niso našli.

Zdravje okolja: Notranji prah kmečkih gospodinjestev

10 snovi z največjo izmerjeno vsebnostjo ($\mu\text{g/kg}$) med tistimi z 100% zaznano prisotnostjo v vzorcih

	Aktivna snov	Konvencionalna kmetija		Ekološka kmetija
		vsebnost ($\mu\text{g/kg}$)		vsebnost ($\mu\text{g/kg}$)
1	Permethrin	317.61	Permethrin	456.00
2	Piperonyl butoxide	168.28	Piperonyl butoxide	226.49
3	Thiacloprid	57.08	Dicamba	42.16
4	Dicamba	44.99	Propiconazole	76.77
5	Propiconazole	36.85	Carbendazim	47.01
6	Carbendazim	35.52	Imidacloprid	17.70
7	Imidacloprid	34.87	Azoxystrobin	13.64
8	Metolachlor_S	33.20	Tebuconazole	16.09
9	Azoxystrobin	19.85	Thiabendazole	19.36
10	Tebuconazole	16.25	Dimethomorph	6.66

V vseh vzorcih ($n=12$) je bilo odkritih več kot 30 spojin, ne glede na to, ali je bilo kmečko gospodinjstvo konvencionalno ali ekološko.



Število aktivnih snovi zaznanih v vzorcih prahu

Aktivne snovi	Konvencionalne kmetije	Ekološke kmetije
Skupno število zaznanih	141	105
Povprečno št. zaznanih/vzorec	76	59
Minimalno št. zaznanih/vzorec	68	48
Maksimalno št. zaznanih/vzorec	95	75

Permetrin – dovoljen samo v biocidnih pripravkih, na primer v zaščitnih sredstvih za les in insekticidih za zatiranje gomazečih škodljivcev v gospodinjstvih (mravlje). Prepovedan v kmetijstvu.

Thiabendazol, antiparazitno zdravilo dovoljeno za ljudi in domače ljubljence. Prepovedan v kmetijstvu.

Zdravje okolja: Vsebnost pesticidov v iztrebkih netopirjev



Opis krajine	Podeželje, dolina, vaško središče, gozd, njive	Mesto, dolina, urbani vrtovi	Podeželje, dolina, vaško središče, gozd, njive	Podeželje, gričevje, vaško središče, gozd, njive, vinogradi	Podeželje, gričevje, travniki, njive, vinogradi
Cerkev	1- Sv. Andrej, Srednje Gameljne, Ljubljana	2- Sv. Marija Vnebovzeta, Trebnje	3- Sv. Jurij, Čatež ob Savi, Brežice	4- Sv. Marija vnebovzeta, Sveti Vrh, Mokronog	5- Sv. Uršula, Golobinjek, Mirna Peč
Št. zaznanih snovi	2	3	3	9	13
Aktivna snov	Vsebnost v µg/kg iztrebkov netopirjev				
Glyphosate				549,89	1000,29
AMPA				139,12	65,25
Mandipropamid				3,32	4,25
Meptyldinocap				1,68	3,52
Permethrin					3,04
Dimethomorph					1,86
DDE p,p'	0,68	0,66	4,97	0,51	0,47
DDD p,p'					0,42
Lindane (gamma-HCH)		3,98			0,26
DDD o,p'					0,24
DDE, o,p'					0,15
Chlorpyrifos-methyl					0,13
Fipronil sulfone	0,27		0,22		0,12
Fenhexamid				13,97	
Trifloxystrobin metabolite				1,76	
Metalaxyl (M)				1,74	
Fluopyram				1,14	
DDT o,p'			0,49		
Hexachlorobenzene		0,21			

Med najpogostejše zaznanimi spojinami so bili:

- metaboliti DDT (DDE, DDD), ki so jih našli v iztrebkih iz vseh lokacij.
- glifosat in njegov metabolit AMPA sta imela največje povprečne zaznane vsebnosti nad 500 oziroma 65 µg/kg na lokacijah 5 in 6.
- Glifosat se pogosto uporablja v vinogradih za zatiranje plevela med trtami.
- Najdeni so bili tudi fungicidi, ki se primarno uporabljajo v vinogradništvu proti peronospori (Mandipropamid, Dimethomorph), oidiju (Meptyldinocap) in botritisu (Fenhexamid).

To dokazuje, da konvencionalno gojenje vinske trte pomembno vpliva na povišane ravni sintetičnih pesticidov v iztrebkih netopirjev. Netopirji pesticide zaužijejo s hrano (insekti).

**BF****UNIVERZA V LJUBLJANI**
Biotehniška fakultetawww.sprint-h2020.eu**CONTACT US:**sprint@wur.nl[@sprinth2020](#)[@sprint-h2020](#)[@sprint_eu](#)[@SPRINT H2020](#)

Hvala SODELUJOČIM!

Pri projektu so s terenskim delom sodelovali tudi:

Maja Zagmajster, Biotehniška fakulteta Univerze v Ljubljani

Jože Starič, Veterinarska fakulteta Univerze v Ljubljani

Tanje Blagus, Medicinska fakulteta Univerze v Ljubljani

Matej Podgornik, Biotehniška fakulteta Univerze v Ljubljani

Mohor Slatner, ribič iz Brežic

Hvala kmetom in njihovim družinskim članom:

Bernarda in Anton Žnideršič, Damjan Zore, Štefan Čebašek, Jože Čemažar, Janez Kopač, Rok Curhalek, Iztok Gramc, Gregor Zabukovec, Andrej Lenarčič, Anton Kukenberger, Mateja in Darko Glivar, Janez Benedičič, Biserka Donik Purgaj iz Sadjarskega centra Maribor

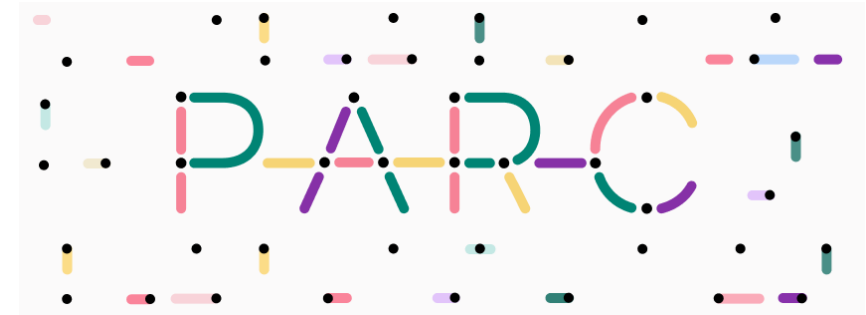
Hvala tudi preostalim 60 državljanom in skupine sosedov in potrošnikov.



This project is funded by the EU's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement no. 862568.

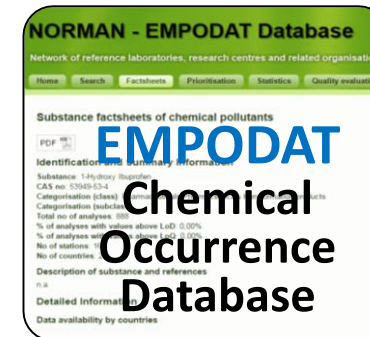
SPRINT: zadnje naloge in pogled v prihodnost

- Dokončanje naših ključnih sporočil in orodjarne SPRINT
- Vnos rezultatov v pobudo PARC
- Vnos podatkovnih nizov v NORMAN/IPCHEM
- Mreža več deležnikov za podporo prehodu
- Določitev raziskovalne agende za prihodnje delo
- Zaključni predstavitveni dogodek v Bruslju



Partnership for the Assessment of Risks from Chemicals

Cilj PARC je izboljšati znanje o kemičnih snoveh, da bi pospešili ukrepe za boljše varovanje zdravja ljudi in okolja.



Database of geo-referenced monitoring and bio-monitoring data

Prispevek SPRINT-a bo poskrbel za zapuščino naših raziskav, ki bodo postale javno dobro.

SPRINT Conference

Shaping the future of sustainable plant protection

Date:
25 June 2025

Location:
La Tricoterie,
Brussels

Free to attend

SAVE THE DATE



Join us to discuss:

-  SPRINT's extensive evidence on pesticides' hazards
-  How we can reduce pesticide use across Europe

sprint@wur.nl





Slovenija

SPRINT

SUSTAINABLE PLANT PROTECTION TRANSITION

Hvala za pozornost

