Kmetijski inštitut Slovenije
Agricultural Institute of Slovenia

v partnerstvu s:

Kmetijsko gozdarska zbornica Slovenije
KMETIJSKO GOZDARSKI ZAVOD MURSKA SOBOTA

Kmetijsko gozdarska zbornica Slovenije
KMETIJSKO GOZDARSKI ZAVOD NOVO MESTO

V4-2420
Ukrepi za zmanjšanje vsebnosti kadmija v pridelkih zelenjadnic in krompirja

POVOD ZA RAZISKAVE IN NAMEN PROJEKTA

CRP V4-2420

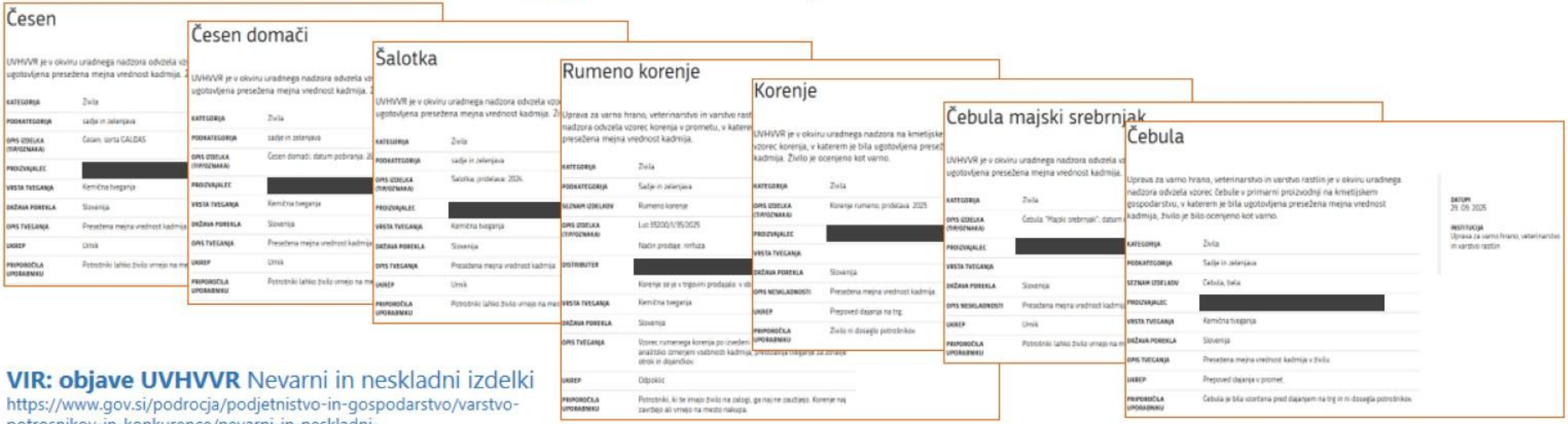
Kristina Ugrinović

vsebina

- povod za raziskave
- namen projekta
- cilji projekta
- načrtovani rezultati projekta

povod za raziskave

V okviru uradnega nadzora pridelkov v primarni proizvodnji je bilo v zadnjih letih, odkar je bil v 2017 uveden razširjen monitoring živil v primarni proizvodnji, **večkrat odkrito preseganje mejne vrednosti kadmija (Cd) v pridelkih zelenjadnic, krompirja in žit pridelanih v različnih regijah v Sloveniji.**



VIR: objave UVHVVR Nevarni in neskladni izdelki
https://www.gov.si/podrocja/podjetnistvo-in-gospodarstvo/varstvo-potrosnikov-in-konkurence/nevarni-in-neskladni-izdelki/?Title=&datum=2025&kategorija=%C5%BDivila&organ=Uprava+za+varno+hrano%2C+veterinarstvo+in+varstvo+rastlin&start=70

povod za raziskave

	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
zelenjava + krompir	**11/163** korenje 2x česen 2x čebula 2x krompir 2x špinača, zelena, radič	**3/139** korenje 2x radič	**4/106** korenje 4x	**4/174** korenje 2x blitva krompir	**5/162** korenje česen 3x čebula	**3/148** korenje por krompir	**3/98** korenje 3x	**3/?** česen 2x šalotka	**4/?** korenje 2x čebula 2x
sadje				10	9	10	18		
žita	30	3/46	27	2/32	29	2/47			
začimbe			5						
alge									
soja				1					
oljnice					1	10			
kakav	7	1		2		6			
čokolada						16			
drugo							1/5		

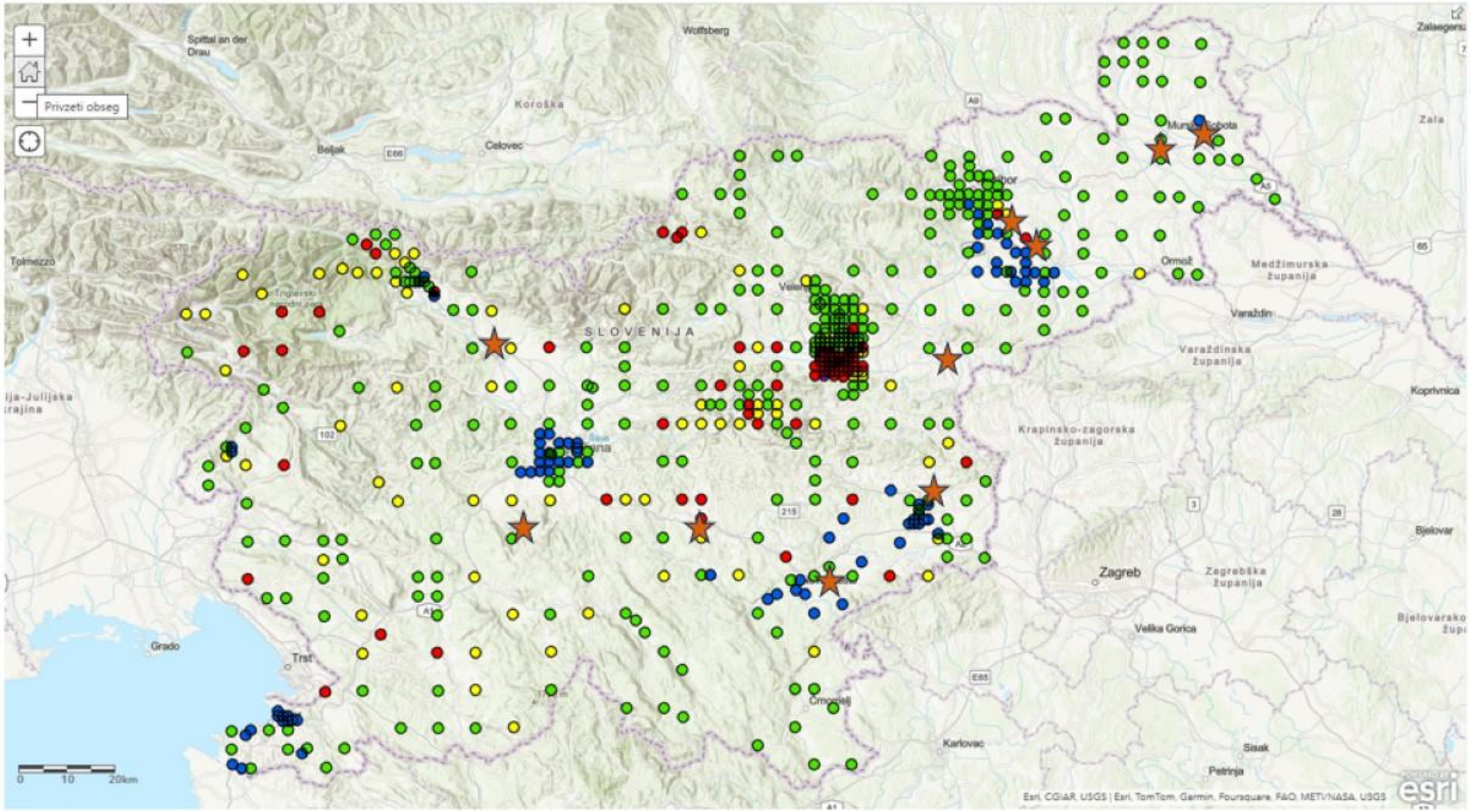
VIR: IVHVVR Poročila o rezultatih programa spremljanja onesnaževal v živilih (leta 2018 do 2023) https://www.gov.si/teme/onesnazevala-v-zivilih/ in Suzana Marolt (IVHVVR): Predstavitev za strokovno skupino JSKS 19.03.2024

povod za raziskave

V Sloveniji povečane vsebnosti Cd v zelenjadnicah in krompirju **tudi tam, kjer niti mejne imisijske vrednosti Cd v tleh niso presežene** (npr. Prekmurje, Podravje, Jugovzhodna Slovenija, Posavje).

Ugotavljanje vsebnosti onesnaževal v tleh (ne le kmetijskih) **- monitoring kakovosti tal** je sestavni del monitoringa stanja okolja; Pravilnik o monitoringu kakovosti tal (Uradni list RS, št. 68/19 in 44/22 – ZVO-2) Onesnaženost tal se določa na podlagi Uredbe, kjer so opredeljene nevarne snovi, katerih vrednosti se morajo spremljati v tleh

povod za raziskave



ROTS

Vsebnost kadmija (mg/kg suhih tal)

Cd (mg/kg)

- Pod LOD ali LOQ
- Pod mejno vrednostjo (< 1 mg/kg)
- Mejna vrednost (1 - 2 mg/kg)
- Opozorilna vrednost (2 - 12 mg/kg)
- Kritična vrednost (> 12 mg/kg)

VIR:
ARSO Geoportal
https://www.arcgis.com/home/webmap/viewer.html?url=https%3A%2F%2Fgis.arso.gov.si%2Farcgis%2Frest%2Fservices%2FKakovostTal%2FROTS%2FMapServer&source=sd
IVHVVR Poročila o rezultatih programa spremljanja onesnaževal v živilih
https://www.gov.si/teme/onesnazevala-v-zivilih/

raziskave Cd SLO

v preteklosti, zlasti v 70-ih prejšnjega st., raziskave omejene na **ugotavljanje onesnaženosti problematičnih in industrijskih območij**

od 90-ih prejšnjega st. **vzpostavljanje monitoringa onesnaženosti tal** (tudi kmetijskih; ROTS) in **nato** od 2008 **izvajanje monitoringa**

od začetka tega tisočletja poskusi **remediacije s težkimi kovinami onesnaženih tal**, sanacije urbanih površin

Raziskave Cd SLO tla-rastlina

v 90-ih prejšnjega st. raziskave **dostopnosti in sprejema** v rastline **na onesnaženih tleh**

začetek 21. st. vpliv **pH tal na sprejem na onesnaženih tleh**

zadnjih letih (po 2018) proučevanje

- vpliva **sort** kmetijskih rastlin **na akumulacijo Cd** - 2 zaključni deli študentov BF UL, poskusi JS vrt
- možnosti ***in situ* imobilizacije** v tleh z različnimi **dodatki tlem** (onesnaženim in neonesnaženim) – 3 zaključna dela študentov BF UL, poskusi JS vrt

raziskave Cd tla-rastlina

Raziskav tokov Cd v sistemu tla – rastlina pri pridelavi v tleh, **kjer mejne imisijske vrednosti Cd v tleh niso presežene** oz. so v območju naravno prisotnih koncentracij, tudi drugod **skorajda ni**.

Ukrepi, z izjemo apnjenja, so **redko preskušeni v poljskih poskusih**, njihova uporabnost v praksi in ekonomika nista ovrednoteni.

EK sprejela Priporočilo komisije z dne 4. aprila 2014 o zmanjšanju prisotnosti kadmija v živilih. Ugotavlja, da nekatere **metode za zmanjšanje prisotnosti Cd v živilih** sicer **že obstajajo**, vendar je **potrebno nekaj časa, da jih kmetje** in nosilci živilskih dejavnosti **začnejo** v celoti **izvajati. V nekaterih primerih je treba** obstoječe **metode posebej prilagoditi** kmetijskim rastlinam in geografskim območjem, za katera naj bi se uporabljale, **ter jih bolje predstaviti** kmetom za srednjeročno/dolgoročno doseganje zmanjšanja vrednosti Cd v živilih**. Po potrebi** bi bilo treba **izvajati nadaljnje raziskave in preiskave,** da se zapolnijo morebitne vrzeli v znanju o metodah za zmanjšanje prisotnosti. **Še zlasti poudarjajo pomen izvajanja ukrepov za zmanjšanje Cd v žitih, zelenjavi in krompirju.**

namen

-> Izboljšati varnost v Sloveniji pridelane hrane z zmanjšanjem vsebnosti Cd predvsem v pridelkih zelenjadnic in krompirja s poudarkom na pridelavi v sicer s Cd neonesnaženih območjih, ki zaradi specifičnih lastnosti tal (in zato večje dostopnosti Cd za rastline) **izkazujejo povečano tveganje za prekomerno vsebnost Cd v pridelkih.**

cilji

1) **razvrstiti kmetijska zemljišča glede na tveganje za povečano vsebnost Cd v pridelkih** na podlagi okoljskih dejavnikov in lastnosti tal;

2) pripraviti **pregled možnih agrotehničnih ukrepov za zmanjšanje vsebnosti Cd** v zelenjadnicah in krompirju;

3) **preskusiti učinkovitosti in ugotoviti sprejemljivosti** agrotehničnih **ukrepov** za zmanjšanje vsebnosti Cd v zelenjadnicah in krompirju **v poljskih pogojih**;

4) **ugotoviti vpliv pH tal, apnjenja in organske snovi na sprejem Cd** v zelenjadnice na neonesnaženih tleh **v lončnem poskusu**;

5) pripraviti **priporočila z agrotehničnimi ukrepi za zmanjšanje vsebnost Cd** v zelenjadnicah in krompirju upoštevajoč stroške ukrepov, njihovo dolgoročno učinkovitost, komercialno razpoložljivost in splošna sprejemljivost v Sloveniji.

organizacija projekta

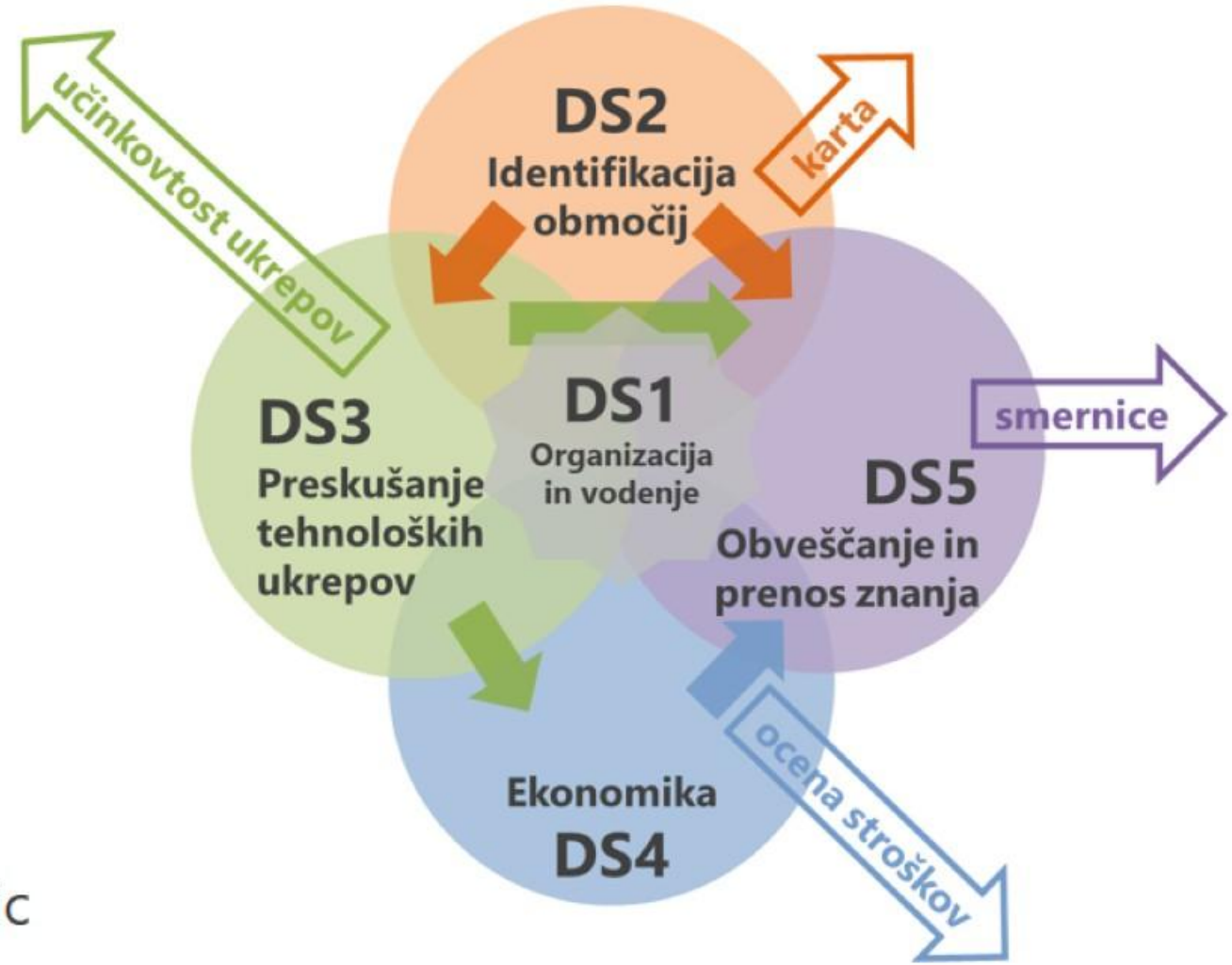
Kmetijski inštitut Slovenije

vodenje projekta
razvrstitev kmetijskih zemljišč
preskušanje agrotehničnih ukrepov
ekonomika agrotehničnih ukrepov

Kmetijsko gozdarska zbornica Slovenije
KMETIJSKO GOZDARSKI ZAVOD MURSKA SOBOTA

Kmetijsko gozdarska zbornica Slovenije
KMETIJSKO GOZDARSKI ZAVOD NOVO MESTO

kontakti s pridelovalci
podpora pri izvedbi poljskih poskusov
razširjanje rezultatov in priprava smernic



ključni rezultati

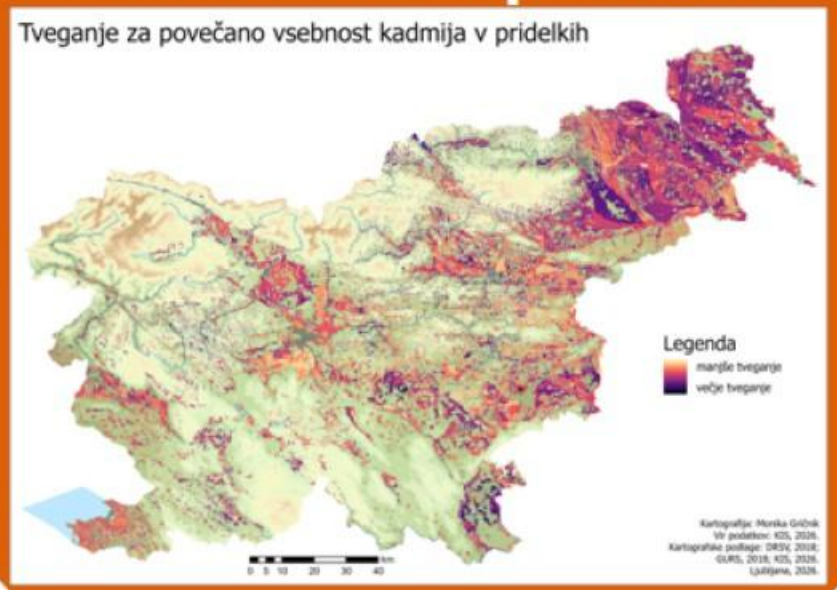
lastnosti tal, ki vplivajo na lažjo dostopnost Cd rastlinam

- **pH**
- **OS**
- **KIK**
- **TT**
- **P**
- zračnost
- Fe in Mn oksidi
- Cl^-

okoljski dejavniki, ki povečujejo tveganje za povečano vsebnost Cd v pridelkih

- vrste gnojil
- kislost padavin
- **geokem**
- **onesnaženje** ->oddaljenost od ind.
- **padavine**

tematska karta kmetijskih zemljišč (njiv) glede na tveganje za povečano vsebnost Cd v pridelkih



ključni rezultati

možni agrotehnični ukrepi za zmanjšanje vsebnosti Cd v pridelkih ter izbor ukrepov za preverjanje v poskusih

- **↑OS** org. gn./ podorine
- **↑pH** apno zeolit
- **izbor** vrst **sort**
- **Mn**
- Si gline
- P gn.
- Zn
- huminske k. biostimulanti
- mikoriza
- **↑pH** apno biooglje
- **↑OS** org. gn.
- **Mn**

protokol in izvedba **poljskih poskusov na kmetijah**

protokol in izvedba **lončnih poskusov**

poročilo o učinkovitosti preskušanih tehnoloških ukrepov za zmanjšanje vsebnosti Cd v pridelkih izbranih vrst zelenjadnic in krompirja

Ključni rezultati

navodila za beleženje izvajanja tehnoloških ukrepov

prilagoditev modelnih kalkulacij za oceno stroškov različnih tehnoloških ukrepov

ocena stroškov različnih tehnoloških ukrepov za zmanjšanje dostopnosti Cd iz tal **in njihovega vpliva na ekonomičnost pridelave** pri izbranih vrstah zelenjadnic in jedilnem krompirju

ključni rezultati

strokovne in znanstvene objave

! pri publiciranju ne izpostavljamo kmetij na katerih potekajo poljski poskusi

kratke informacije o ugotovitvah projekta
novembra vsako leto
https://www.kis.si/wp-content/uploads/2025/09/V4-240_stanje_projekta_12-24.pdf
https://www.kis.si/wp-content/uploads/2026/02/KRATKA-INFO-2-aktivnosti-v-letu-2025.pdf

(ogledi) delavnice
konec poletja vsako leto

1. delavnica: 3. 9. 25 MS
2. delavnica: 9. 9. 26 Nm

učinkovitost preskušanih tehnoloških ukrepov

tematska karta

stroški tehnoloških ukrepov in vpliv na ekonomičnost pridelave

odzivi deležnikov

smernice za zmanjšanje vsebnosti Cd v pridelkih zelenjadnic in krompirja

spremljajte nas

V4-2420
Ukrepi za zmanjšanje vsebnosti kadmija
v pridelkih zelenjadnic in krompirja

https://www.kis.si/raziskovalno-in-strokovno-delo/raziskovalni-projekti/v4-2420/

današnja delavnica

Povod za raziskave in namen projekta CRP V4-2420 (dr. Kristina Ugrinović, KIS)

Viri Cd in nevarnost za človeka (Breda Vičar, KGZ MS)

Viri Cd za rastline in možnosti za zmanjšanje sprejema v rastline (Natalija Pelko, KGZ NM)

Preliminarna razvrstitev kmetijskih zemljišč (njiv) glede na tveganje za povečano vsebnost Cd v pridelkih (Monika Gričnik, KIS)

Dosedanji rezultati postopkov za zmanjšanje dostopnosti Cd v poskusu na območju Ravenskega (Eva Smolnikar, KIS)

Razprava o potencialni intervenciji za zmanjšanje vsebnosti Cd v pridelkih v okviru novega Strateškega načrta skupne kmetijske politike (iztočnice in moderiranje Barbara Zagorc, dr. Kristina Ugrinović, KIS in Natalija Pelko, KGZ NM)