

POROČILO O KAKOVOSTI TAL V ZGORNJI MEŽIŠKI DOLINI 2008 - 2022

Kazalo vsebine

POVZETEK	1
1. UVOD IN IZHODIŠČA	3
2. CILJI	4
3. METODE DELA	5
3.1 Izbor vzorčnih mest	5
3.2 Opisi lokacij odvzema vzorcev	6
3.2.1 Opisi lokacij monitoringa kakovosti tal na območju vrtcev in javnih igrišč	6
3.3 Odvzem vzorcev tal	8
3.4 Oznake lokacij in vzorcev	9
3.5 Analizne metode in priprava vzorcev	9
3.5.1 Priprava vzorcev	9
3.5.2 Onesnaževala v vzorcih	9
3.6 Obdelava analiznih rezultatov	10
4 VREDNOTENJE ANALIZNIH REZULTATOV IN OCENE STANJA	12
4.1 Analizni rezultati in ocene stanja	12
4.2.1 Vrtci	12
4.2.1.1 Vrednotenje analiznih rezultatov in ocena stanja tal v vrtcu Mežica	13
4.2.1.2 Vrednotenje analiznih rezultatov in ocena stanja tal v vrtcu Črna na Koroškem	18
4.2.1.3 Vrednotenje analiznih rezultatov in ocena stanja tal v vrtcu Žerjav	21
4.2.1.4 Vrednotenje analiznih rezultatov in ocena stanja tal v vrtcu Montessori v Mežici	24
4.2.1.5 Vrednotenje analiznih rezultatov in oceni stanja tal v vrtcu Ravne na Koroškem in vrtcu Prevalje	24
4.2.2 Vrednotenje analiznih rezultatov in ocena stanja tal na javnih igriščih	25
4.2.3 Vrednotenje rezultatov in ocena stanja tal na območjih šol	36
4.2.4 Vrednotenje analiznih rezultatov in ocena stanja vrtnih tal in njiv	38
4.2.5 Primerjava vsebnosti onesnaževal v vzorcih travnikov, pašnikov in sadovnjakov ter okrasnih vrtov in zelenic	40
4.2.6 Primerjava vsebnosti onesnaževal v vzorcih dvorišč, privozov in parkirišč	45
4.2.7 Vrednotenje analiznih rezultatov v vzorcih cest in bankin	48
4.2.8 Vrednotenje analiznih rezultatov v ostalih vzorcih (deponije, športni objekti, mivke/peski ob individualnih objektih)	51
5 ZAKLJUČKI	55
6 PRILOGA	57

Kazalo preglednic

Preglednica 1: Metode določanja vsebnosti onesnaževal v obdobju od leta 2008 do leta 2017.....	10
Preglednica 2: Metode določanja vsebnosti onesnaževal v obdobju od leta 2018 do leta 2022.....	10
Preglednica 3: Vrednosti izbranih onesnaževal iz uredbe v tleh v mg/kg suhih tal (s.s.).....	10
Preglednica 4: Barvne oznake glede na stopnjo onesnaženosti	10
Preglednica 5: Najvišje sprejemljive koncentracije onesnaževal v mg/kg s.s. v mivki	11
Preglednica 6: Statistični podatki vsebnosti onesnaževal v vzorcih vrtnih tal in njiv v Črni na Koroškem.....	39
Preglednica 7: Število vzorcev vrtnih tal in njiv glede na vrednost onesnaževal iz Uredbe v Črni na Koroškem...	40
Preglednica 8: Statistični podatki vsebnosti onesnaževal v vzorcih vrtnih tal in njiv v Mežici	40
Preglednica 9: Število vzorcev vrtnih tal in njiv glede na vrednosti onesnaževal iz Uredbe v Mežici.....	40
Preglednica 10: statistični parametri vsebnosti onesnaževal v vzorcih travnikov, pašnikov in sadovnjakov v Črni na Koroškem	42
Preglednica 11: Število vzorcev travnikov, pašnikov in sadovnjakov glede na vrednosti onesnaževal iz Uredbe v Črni na Koroškem	42
Preglednica 12: Statistični parametri vsebnosti onesnaževal v vzorcih travnikov, pašnikov in sadovnjakov v Mežici	42
Preglednica 13: Število vzorcev travnikov, pašnikov in sadovnjakov glede na vrednosti onesnaževal iz Uredbe v Mežici	42
Preglednica 14: Statistični parametri vsebnosti onesnaževal v vzorcih okrasnih vrtov in zelenic v Črni na Koroškem	44
Preglednica 15: Število vzorcev okrasnih vrtov in zelenic glede na vrednosti iz Uredbe v Črni na Koroškem.....	44
Preglednica 16: Statistični parametri vsebnosti onesnaževal v vzorcih okrasnih vrtov in zelenic v Mežici	45
Preglednica 17: Število vzorcev okrasnih vrtov in zelenic glede na vrednosti onesnaževal iz Uredbe v Mežici	45
Preglednica 18: Statistični parametri vsebnosti onesnaževal v vzorcih dvorišč, privozov in parkirišč v Črni na Koroškem	47
Preglednica 19: Število vzorcev dvorišč, privozov in parkirišč glede na vrednosti onesnaževal iz Uredbe v Črni na Koroškem	47
Preglednica 20: Statistični parametri vsebnosti onesnaževal v vzorcih dvorišč, privozov in parkirišč v Mežici.....	47
Preglednica 21: Število vzorcev dvorišč, privozov in parkirišč glede na vrednosti iz Uredbe v Mežici.....	48
Preglednica 22: Statistični parametri vsebnosti onesnaževal v vzorcih cest in bankin iz Črne na Koroškem.....	50
Preglednica 23: Število vzorcev cest in bankin glede na vrednosti onesnaževal iz Uredbe v Črni na Koroškem..	50
Preglednica 24: Statistični parametri vsebnosti onesnaževal v vzorcih cest in bankin iz Mežice	50
Preglednica 25: Število vzorcev cest in bankin glede na vrednosti onesnaževal iz Uredbe v Mežici	50
Preglednica 26: Rezultati vzorčenja cestnega prahu/peska iz Mežice in Črne na Koroškem.....	51
Preglednica 27: Statistični parametri vsebnosti onesnaževal v vzorcih deponij, športnih objektov in mivk/peskov ob individualnih hišah	53
Preglednica 28: Število vzorcev deponij, športnih objektov in mivk/peskov ob individualnih objektih glede na vrednosti onesnaževal iz Uredbe v Črni na Koroškem	53
Preglednica 29: Statistični parametri vsebnosti onesnaževal v vzorcih deponij, športnih objektov in mivk/peskov ob individualnih objektih iz Mežice.....	53
Preglednica 30: Število vzorcev deponij, športnih objektov in mivk/peskov ob individualnih objektih glede na vrednosti onesnaževal iz Uredbe v Mežici.....	53

Kazalo slik

Slika 1: Prostorski prikaz vzorčnih mest	5
Slika 2: Prostorski prikaz vzorčnih mest vrtcev	13
Slika 3: Vrtec Mežica – igrišče za malčke	13
Slika 4: Vsebnost kadmija (mg/kg s.s.) v zgornjem sloju tal po letih v vrtcu Mežica	16
Slika 5: Vsebnost svinca (mg/kg s.s.) v zgornjem sloju tal po letih v vrtcu Mežica	17
Slika 6: Vsebnost cinka (mg/kg s.s.) v zgornjem sloju tal po letih v vrtcu Mežica	17
Slika 7: Vrtec Črna na Koroškem	18
Slika 8: Vsebnost kadmija (mg/kg s.s.) v zgornjem sloju tal po letih v vrtcu Črna na Koroškem	20
Slika 9: Vsebnost svinca (mg/kg s.s.) v zgornjem sloju tal po letih v vrtcu Črna na Koroškem	20
Slika 10: Vsebnost cinka (mg/kg s.s.) v zgornjem sloju tal po letih v vrtcu Črna na Koroškem	21
Slika 11: Vrtec Žerjav	21
Slika 12: Vsebnost kadmija (mg/kg s.s.) v zgornjem sloju tal po letih v vrtcu Žerjav	23
Slika 13: Vsebnost svinca (mg/kg s.s.) v zgornjem sloju tal po letih v vrtcu Žerjav	23
Slika 14: Vsebnost cinka (mg/kg s.s.) v zgornjem sloju tal po letih v vrtcu Žerjav	24
Slika 15: Vrtec Ravne, enota Solzice	25
Slika 16: Vrtec Krojaček Hlaček, Prevalje	25
Slika 17: Prostorski prikaz vzorčnih mest javnih igrišč	26
Slika 18: Igrišče Rudarjevo na kupu	27
Slika 19: Vsebnost kadmija (mg/kg s.s.) v zgornjem sloju tal po letih na igrišču Rudarjevo na kupu	27
Slika 20: Vsebnost svinca (mg/kg s.s.) v zgornjem sloju tal po letih na igrišču Rudarjevo na kupu	28
Slika 21: Vsebnost cinka (mg/kg s.s.) v zgornjem sloju tal po letih na igrišču Rudarjevo na kupu	28
Slika 22: Igrišče Žerjav	29
Slika 23: Vsebnost kadmija (mg/kg s.s.) v zgornjem sloju tal po letih na igrišču Žerjav - nova lokacija	30
Slika 24: Vsebnost svinca (mg/kg s.s.) v zgornjem sloju tal po letih na igrišču Žerjav - nova lokacija	30
Slika 25: Vsebnost cinka (mg/kg s.s.) v zgornjem sloju tal po letih na igrišču Žerjav - nova lokacija	31
Slika 26: Igrišče Polena	32
Slika 27: Vsebnost kadmija (mg/kg s.s.) v zgornjem sloju tal po letih na igrišču Polena	32
Slika 28: Vsebnost svinca (mg/kg s.s.) v zgornjem sloju tal po letih na igrišču Polena	33
Slika 29: Vsebnost cinka (mg/kg s.s.) v zgornjem sloju tal po letih na igrišču Polena	33
Slika 30: Igrišče pri hotelu Črna	34
Slika 31: Igrišče na Bogonarjevi ridi	34
Slika 32: Igrišče ob Trgovskem centru Peca	35
Slika 33: Igrišče Euro spin	36
Slika 34: Igrišče Dobja vas	36
Slika 35: Prostorski prikaz vzorčnih mest šol	37
Slika 36: Prostorski prikaz vzorčnih mest vrtov in njiv	38
Slika 37: Odvzem vzorca visoke grede - Podpeca	39
Slika 38: Odvzem vzorca vrtnih tal - Pristava	39
Slika 39: Prostorski prikaz vzorčnih mest vzorcev travnikov, pašnikov in sadovnjakov	41
Slika 40: Odvzem vzorcev tal - Pristava	42
Slika 41: Prostorski prikaz vzorčnih mest okrasnih vrtov in zelenic	43
Slika 42: Odvzem vzorca tal zelenice - Plat	44
Slika 43: Prostorski prikaz vzorčnih mest dvorišč, privozov in parkirišč	46
Slika 44: Odvzem vzorca makadama iz dvorišča s privozom - Plat	47
Slika 45: Prostorski prikaz vzorčnih mest cest in bankin	49
Slika 46: Odvzem vzorca makadama iz bankine - Ludranski vrh	50
Slika 47: Prostorski prikaz vzorčnih mest deponij, športnih objektov in mivk/peskov ob individualnih hišah	52

POVZETEK

Območje Zgornje Mežiške doline je predvsem zaradi rudarjenja in industrije prekomerno onesnaženo s svincem in drugimi toksičnimi kovinami (npr. kadmij, cink). Na podlagi razvrstitve Zgornje Mežiške doline v razred največje obremenjenosti okolja je bil sprejet Odlok o območjih največje obremenjenosti okolja in o programu ukrepov za izboljšanje kakovosti okolja v Zgornji Mežiški dolini (Uradni list RS, št. 119/07 in 44/22 - ZVO-2; v nadaljevanju: Odlok). V Programu ukrepov za izboljšanje kakovosti okolja v Zgornji Mežiški dolini (v nadaljevanju: Program ukrepov) so določeni cilji, med katerimi je tudi zmanjšanje vsebnosti svınca, cinka in kadmija v tleh na saniranih območjih pod mejne vrednosti, ki so določene z Uredbo o mejnih, opozorilnih in kritičnih imisijskih vrednostih nevarnih snovi v tleh (Uradni list RS, št. 68/96, 41/04 – ZVO-1 in 44/22 ZVO-2; v nadaljevanju: Uredba). Ministrstvo za okolje in prostor je v sodelovanju z Nacionalnim inštitutom za javno zdravje, Območna enota Ravne na Koroškem in občinama Mežica in Črna na Koroškem pripravljalo Letne programe ukrepov in jih skupaj s Poročilom o izvajanju ukrepov predložilo Vladi Republike Slovenije v sprejem. Sestavni del poročila je bilo tudi poglavje o izvajanju monitoringa kakovosti tal. Pričujoče poročilo vsebuje rezultate vzorcev na izbranih vzorčnih mestih v celotnem obdobju izvajanja ukrepov - od leta 2008 do leta 2022. V okviru letnih programov ukrepov so se izvajale analize vsebnosti kadmija, svınca, cinka in arzena v odvzetih vzorcih. Analizni rezultati vzorcev tal (igrišč vrtcev, javnih igrišč, igrišč in ostalih površin v okolicašol, vrtnih tal in njiv, pašnikov in travnikov, okrasnih vrtov in zelenic, dvorišč in privozov, cest, bankin, prahov iz cestnega pometaja, mivk/peskov ob individualnih objektih, deponij in površin športnih objektov) so se vrednotili v skladu z Uredbo. V skladu z Uredbo o merilih za ugotavljanje stopnje obremenjenosti okolja zaradi onesnaženosti tal z nevarnimi snovmi se v stopnjo največje obremenjenosti okolja zaradi onesnaženosti tal z nevarnimi snovmi uvrstijo območja, če so vrednosti najmanj ene nevarne snovi v tleh enake ali večje od opozorilne vrednosti za to nevarno snov (Uradni list RS, št. 7/19 in 44/22 – ZVO-2). Analizni rezultati vzorcev mivke so se vrednotili v skladu s Smernicami za mivko za otroške peskovnike in igrišča (Urad RS za kemikalije, 2009; v nadaljevanju: Smernice).

Iz analiznih rezultatov vzorcev tal monitoringa kakovosti tal v vrtcih Mežica, vrtcu Črna na Koroškem in vrtcu Žerjav izhaja, da so bile v letu 2008, ko sanacije še niso bile izvedene, presežene vsaj opozorilne vrednosti za kadmij, svinec in cink, v nekaterih primerih tudi kritične. Preplastitve tal so se prepoznale kot uspešne, saj so bile vsebnosti v zgornjem sloju po izvedbi nižje od mejnih vrednosti. Z leti so se vsebnosti onesnaževal počasi povečevale, bistvene spremembe so bile zaznane po letu 2017 v vrtcu Mežica in vrtcu Črna na Koroškem, saj so bile v odvzetih vzorcih izmerjene vrednosti podobne tistim pred sanacijo, v nekaterih primerih pa celo višje. Očitno je, da so bili posegi na igriščih povezani predvsem s sanacijo stavb in umestitvami novih igral narejeni neustrezno in z uporabo neprimerne zemljine. Na igrišču vrtca v Žerjavu so vrednosti onesnaževal v zgornjem sloju počasi naraščale in za nekatera onesnaževala dosegle in tudi presegle opozorilne vrednosti. Vzorčenje preostalih tal igrišč vrtcev v Mežiški dolini je pokazal na prekomerno onesnažena tla v vrtcu Montessori v Mežici in vrtcu Krojaček Hlaček v Prevaljah, medtem ko so bile vsebnosti problematičnih onesnaževal v vzorcih igrišč vrtcev v Ravnah na Koroškem večinoma pod mejno vrednostjo, v nekaterih primerih pa med mejno in opozorilno vrednostjo. Tudi na javnih igriščih Polena, Rudarjevo na kupu in Žerjav na novi lokaciji je bilo vzorčenje večkrat ponovljeno z namenom spremljanja učinkovitosti izvedenih sanacijskih ukrepov. Na igrišču Rudarjevo na kupu in Žerjavu na novi lokaciji so bile po izvedeni preplastitvi vse vsebnosti onesnaževal pod mejnimi vrednostmi. V primeru igrišča v Žerjavu je prišlo v letu 2018 do prenove z neustreznim materialom. Sanacija igrišča Polena pa ni bila ustrezno izvedena. Tla so bila prekomerno onesnažena tudi na ostalih igriščih na območju občin Črna na Koroškem (Rudarjevo, Bogonarjeva rida, Hotel Črna) in Mežici (Knapovška, Trgovski center Peca in Narodni dom), saj so bile izmerjene vrednosti vseh problematičnih onesnaževal nad opozorilno, v večini primerov tudi nad kritično vrednostjo.

V vseh vzorcih makadamskih površin ob šolah in v vzorcu tal iz igrišča ob podružnični šoli Koprivna so bile za vsa problematična onesnaževala presežene opozorilne vrednosti, za svinec je bila v enem vzorcu presežena tudi kritična vrednost. Pod mejno vrednostjo so bili rezultati vzorcev tal iz okolice Osnovne šole Črna na Koroškem in podružnične šole Javorje. Nekoliko je odstopal tudi vzorec s peščenega igrišča za odbojko Centra za šolske in obšolske dejavnosti OE Peca v Mežici, v katerem sta bili vsebnosti kadmija in cinka nad opozorilnima in pod kritičnima vrednostma, vsebnost svınca pa pod mejno vrednostjo. Preseganja opozorilnih in kritičnih vrednosti so bila zabeležena tudi v vzorcih tal iz stadiona Pristava v Črni na Koroškem, stadiona Mežica in obeh pumptrack stez.

Rezultati vzorčenja vrtnih tal na območju Črne na Koroškem in Mežice kažejo, da je le malo vrtov in njiv, kjer ni preseženih opozorilnih vrednosti za nobeno od obravnavanih onesnaževal. Kot pozitivno zgodbo je potrebno

omeniti varni vrt z visokimi gredami v Žerjavu, kjer so bile izmerjene vrednosti za vsa onesnaževala pod mejnimi vrednostmi. Vzorčenje pašnikov in travnikov je v primerjavi z vrtovi in njivami pokazalo nižje vsebnosti problematičnih onesnaževal, čeprav se tudi v primeru pašnikov in travnikov pojavljajo lokacije s preseženimi kritičnimi vrednostmi. Tudi delež zelenic v občinah Mežica in Črna na Koroškem, kjer so izmerjene vrednosti vseh onesnaževal pod opozorilnimi vrednostmi je majhen.

Kot najbolj problematični so se izkazali vzorci tal odvzeti iz dvorišč, privozov in parkirišč ter cest in bankin. Tako v Črni na Koroškem kot v Mežici je bilo v več kot 90% vzorcev z dvorišč in privozov vsaj za eno problematično kovino presežena kritična vrednost. Kritične vrednosti so bile presežene tudi v gramozu, ki je bil vzorčen v Prevaljah. Nekoliko nižji odstotek vzorcev s preseženimi kritičnimi vrednostmi je bil zaznan v primeru cest in bankin. Izredno visoke vrednosti problematičnih onesnaževal v vzorcih, ki so v nekaterih primerih presegle kritično vrednost tudi za več kot 10x kažejo, da se je za urejanja dvorišč, dovozov in parkirišč ter cest in bankin v mnogih primerih uporabljal zelo onesnažen material, ki je verjetno izviral iz hald. To je povzročilo, da se je onesnaženost razširila tudi na območja, ki zaradi rudniške in topilniške dejavnosti v preteklosti niso bila prekomerno onesnažena.

Glede na analize rezultate odvzetih vzorcev tal na območju Zgornje Mežiške doline so **priporočila in usmeritve** za prihodnje aktivnosti sledeče:

- območje naj se izven občin Črna na Koroškem in Mežica razširi še na področja v občinah Prevalje, Ravne na Koroškem in Dravograd, kjer je prišlo do poplavljanja in nanosa sedimenta iz reke Meže v avgustu 2023,
- na območju vrtcev in javnih igrišč, kjer so onesnažena tla, naj se tla ustrezno sanirajo ob upoštevanju prakse sanacij vrtcev Celju, preveri naj se učinkovitost izvedene sanacije in izvaja monitoring kakovosti tal,
- zaradi neustrezne umestitve v prostor je potreben razmislek o opustitvi posameznih otroških igrišč – predvsem Polene in novega igrišča v Žerjavu,
- pri posegih na in v tla se mora preprečiti onesnaževanje tal in prašenje, uporabiti neonesnaženo zemljino in neoporečen material,
- na onesnaženih vrtovih, naj se upošteva priporočila za rabo vrtov glede na stopnjo onesnaženosti tal,
- spodbuja naj se vrtnarjenje na varnih lokacijah in, v kolikor je interes, poveča število lokacij varnih vrtov,
- opusti naj se izkoriščanje materiala iz hald in izvede njihova ustrezna ureditev, da se prepreči prašenje,
- uredi naj se prostor, ki bo v prihodnje namenjen odlaganju izkopanih zemljin, ki se zaradi visokih vrednosti onesnaževal (predvsem svinca, kadmija in cinka) uvrščajo med nevarne odpadke,
- gole površine, ki so namenjene igri otrok naj se zatravijo,
- zatravljene površine naj se vzdržujejo in obnavljajo,
- na športnih igriščih, kjer je onesnažen makadam, naj se ta območja sanira z uporabo ustreznega materiala,
- za sanacije cest, dvorišč, privozov je potrebno uporabljati neoporečen material,
- nabor onesnaževal za spremljanje onesnaženosti naj se razširi na vse kovine, ki jih obravnava Uredba.

1. UVOD IN IZHODIŠČA

Tla so vrhnja plast zemeljske skorje, ki jo tvorijo mineralni delci, organska snov, voda, zrak in živi organizmi. Zaradi počasnega nastajanja in regeneracije so neobnovljiv naravni vir. Tla so temelj krajine in temelj za človeške dejavnosti, hkrati so arhiv dediščine in imajo ključno vlogo kot življenjski prostor in genetski sklad. Tla so dinamičen sistem, ki opravlja veliko funkcij: skladiščijo, filtrirajo in preoblikujejo mnoge snovi, vključno z vodo, hranilnimi snovmi in ogljikom ter nas oskrbujejo s hrano, biomaso in surovinami. Tla so izpostavljena številnim procesom degradacije, ki vključujejo erozijo, zmanjšanje količine organskih snovi, lokalno in razpršeno onesnaženje, pozidavo, zbijanje tal, zmanjšanje biološke raznovrstnosti, zasojevanje, poplave in zemeljske usade. Nekatera območja Zgornje Mežiške doline so prekomerno onesnažena s svincem in drugimi toksičnimi kovinami (npr. kadmij, cink) predvsem zaradi večstoletne tradicije rudarjenja in industrije.

Na podlagi rezultatov meritev iz Primerjalne študije onesnaženosti okolja v Zgornji Mežiški dolini med stanji v letih 1989 in 2001 je bilo območje Zgornje Mežiške doline razvrščeno v razred največje obremenjenosti okolja. Na podlagi 24. člena Zakona o varstvu okolja (Uradni list RS, št. 39/06 – uradno prečiščeno besedilo, 49/06 – ZMetD, 66/06 – odl. US in 33/07 – ZPNačrt) je bil sprejet Odlok s Programom, ki vključuje tudi monitoring kakovosti tal in vode. Na podlagi monitoringa kakovosti tal se zagotavlja:

- spremljanje stanja tal,
- sledenje učinkov ukrepov in
- določa letne prioritete za ukrepanje.

V Programu ukrepov so določeni cilji, med katerimi je tudi zmanjšanje vsebnosti svinca, cinka in kadmija v tleh na saniranih območjih pod mejne vrednosti, ki so določene v Uredbi. Letne programe ukrepov je pripravilo Ministrstvo za okolje in prostor v sodelovanju z Nacionalnim inštitutom za javno zdravje OE Ravne na Koroškem in občinama Mežica in Črna na Koroškem ter jih predložilo Vladi Republike Slovenije v sprejem. Skupaj z letnimi programi ukrepov je Ministrstvo za okolje in prostor predložilo tudi poročilo o izvajanju programa ukrepov za preteklo leto. Po izvedbi ukrepov iz odloka se je predvidevalo znižanje vsebnosti svinca, kadmija in cinka v tleh na saniranih območjih pod mejne vrednosti. Predvideni čas izvajanja ukrepov za izboljšanje kakovosti okolja je bil od 2007 do 2022.

2. CILJI

V Programu ukrepov so določeni naslednji cilji:

- znižanje vsebnosti svinca, kadmija in cinka v tleh na saniranih območjih pod mejne vrednosti, določene z Uredbo;
- znižanje vsebnosti svinca v krvi otrok pod vrednost 100 µg/l v vsaj 95 % primerov;
- vsem prebivalcem Zgornje Mežiške doline zagotavljati pogoje za življenje v zdravem, varnem in humanem okolju;
- zmanjšati izpostavljenost otrok toksičnimi kovinam v njihovem neposrednem bivalnem okolju: doma, v vrtcu, šoli, na igriščih ...;
- zmanjšati obremenjenost s toksičnimi kovinami za dejavnike okolja, ki v največji meri vplivajo na zdravje ljudi;
- preprečiti oz. omejiti odlaganje in širjenje toksičnih kovin v okolju;
- omogočiti ljudem izvajati aktivnosti vrtnikanja, kmetovanja, živinoreje, ribolova itd., v čistem okolju.

Med ukrepi je določeno izvajanje monitoringa kakovosti tal in vode v izbranih točkah na vseh območjih izvajanja ukrepov skladno z veljavnimi predpisi o monitoringu kakovosti tal in monitoringu stanja površinskih vod, s čimer se zagotavlja sledenje učinkov ukrepov in določa letne prioritete za ukrepanje. Ukrep je namenjen spremljanju stanja okolja in spremljanju učinkovitosti izvajanja ukrepov iz tega programa.

Na podlagi navedenih ciljev in poročila o izvajanju programa ukrepov za preteklo leto so se vsako leto v obdobju od leta 2008 do leta 2022 določili cilji izvajanja ukrepa monitoring kakovosti tal, ki so vključevali:

- pridobitev dodatnih podatkov o obremenjenosti tal s kadmijem, svincem, cinkom in arzenom
- pridobitev podatkov z območij, kjer so bili izvedeni sanacijski ukrepi (zamenjava ali prekrivanje z neonesnaženimi zemljinami)
- izvajanje monitoringa saniranih tal otroških igrišč v vrtcih v Žerjavu, Črni na Koroškem in Mežici
- izvajanje monitoringa saniranih tal na javnih igriščih
- preverjanje materiala, ki se je uporabljal pri sanacijskih delih in vzdrževanju (zemljina, gramoz)
- preverjanje materiala za vzdrževanje makadamskih cest in posipanje cest (peski)
- določanje onesnaženosti tal na lokacijah, kjer so bile zaznane povečane vsebnosti svinca v krvi otrok.

Mreža lokacij vzorčnih mest je bila določena na osnovi preiskav vsebnosti svinca v krvi otrok in ugotavljanja morebitne povezave med vsebnostjo svinca v krvi otrok z okoljem (tj. tlemi), kjer otroci prebivajo. Na podlagi informacij (npr. lokacije, kjer se zunaj zadržujejo otroci, ugotovljene visoke vsebnosti svinca v krvi otrok, namenska raba tal) se je zbiralo podatke za pripravo ocene izpostavljenosti populacije akumuliranim kovinam v tleh na izbranih lokacijah. Preostali cilji so bili še: pridobitev podatkov o obremenjenosti vrtnih tal, o fiziološko (zaužitem) razpoložljivem deležu svinca iz površinskih vzorcev tal in dvorišč, o biorazpoložljivem deležu svinca v talnih vzorcih, o obremenjenosti vode in sedimenta ter okoliških tal za nekatere domnevno obremenjene vodotoke, pridobitev informacij o uspešnosti izvedenih sanacij.

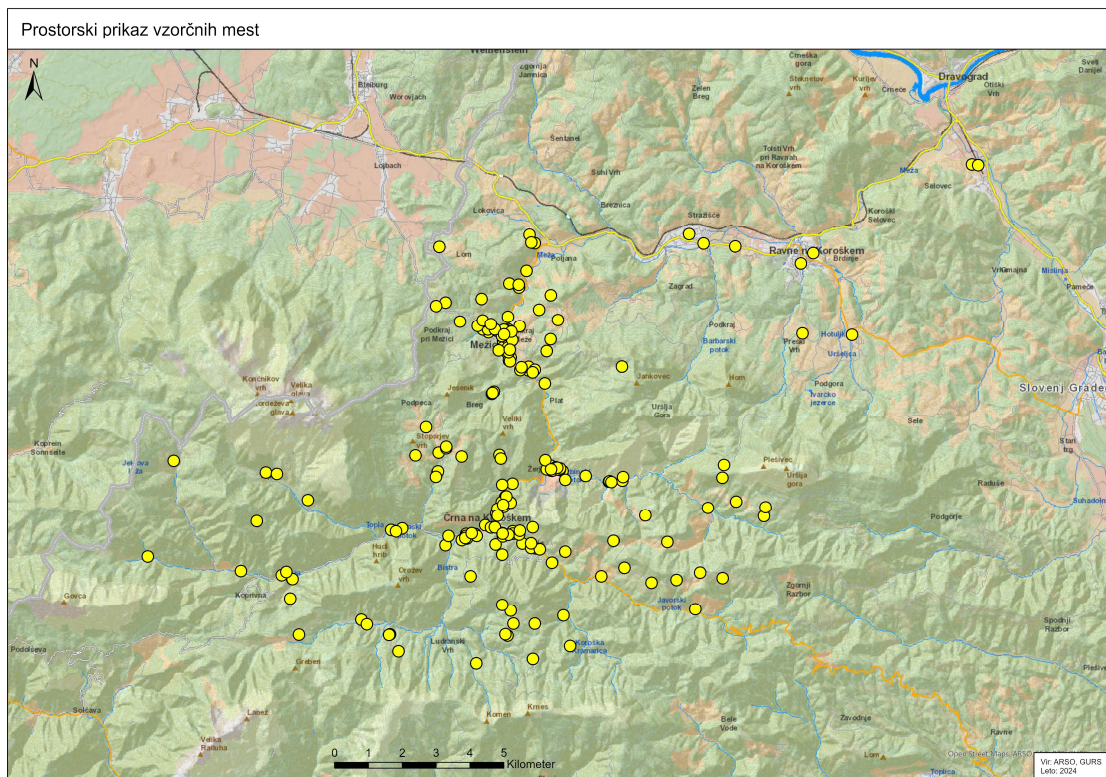
3. METODE DELA

3.1 Izbor vzorčnih mest

Izbor vzorčnih mest za izvedbo odvzema vzorcev tal ima podlago v Programu ukrepov. V poročilih, ki sta jih pripravila Infrastrukturni center za pedologijo in varstvo okolja (Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo, v nadaljevanju: ICPVO) in Kmetijski inštitut (Oddelek za kmetijsko ekologijo in naravne vire (OKENV), Center za tla in okolje, v nadaljevanju: KIS) je opisan način izbora vzorčnih mest. Ta so se izbirala na podlagi predloga, ki ga je pripravil Nacionalni inštitut za javno zdravje, Območna enota Ravne na Koroškem. Predlog je bil usklajen z Agencijo Republike Slovenije za okolje kot naročnikom ter izvajalci vzorčenja tal in sanacijskega materiala. Vzorčevalna ekipa je na posamezni lokaciji izvedla presojo in se odločila za vzorčno mesto na podlagi sledečih kriterijev:

- kjer se otroci največ zadržujejo,
- kjer je največja verjetnost prašenja,
- kjer je zamenjana ali prekrita zgornja plast tal,
- kjer se prideluje vrtnine oziroma kmetijske pridelke,
- ostalih okoliščin (npr. preverjanje izvedbe sanacijskih ukrepov).

Na podlagi zgoraj navedenih kriterijev so se od leta 2008 do 2022 analizirali različni vzorci, ki so bili odvzeti na 196 različnih lokacijah. Skupaj je bilo odvzetih 547 vzorcev. Prostorski prikaz lokacij vzorčnih mest je predstavljen na sliki 1.



Slika 1: Prostorski prikaz vzorčnih mest

3.2 Opisi lokacij odvzema vzorcev

Opisi lokacij odvzema vzorcev se med leti 2008 in 2022 razlikujejo glede na cilje odvzema vzorcev, ki so bili določeni v Programu ukrepov.

Za leto 2008 je opis lokacij odvzema vzorcev podan z izpisom za vsako posamezno lokacijo, ki vsebuje: ortofoto posnetek, terenski opis lokacije vzorčnih mest s fotografijo in skico vzorčne lokacije. Dodan je tudi izpis morfoloških lastnosti tal ter velikostna sestava in analizi rezultati vzorcev tal. Za leta 2009, 2010, 2011 in 2015 so podani opisi lokacij s terenskim opisom, skico vzorčenja in fotografijo.

V letu 2016 so opisi lokacij različni glede na vrsto vzorcev:

- opis lokacije za makadamske ceste in dvorišča vključuje ortofoto posnetke z označenimi vzorčnimi mesti, fotografije in rezultate meritev kadmija, svineca, cinka in arzena s komentarji rezultatov,
- opis lokacije za individualne hiše in javne stanovanjske površine ter vrtove in vključuje izpolnjen terenski obrazec o vzorčenju na lokaciji, fotografije, rezultate analiz kovin.

Za leto 2017 je opis posamezne lokacije odvzema vzorcev podan z izpolnjenim terenskim obrazcem o vzorčenju na lokaciji, fotografijami lokacije, na katerih so bili odvzeti vzorci, rezultati pedoloških analiz in meritev vsebnosti kadmija, svineca, cinka in arzena. Za leta 2018, 2019, 2020, 2021 in 2022 opis posamezne lokacije vključuje izpolnjen terenski obrazec o vzorčenju na lokaciji in fotografije. Koordinate lokacij odvzema vzorcev so podane v koordinatnem sistemu D48/GK s koordinatama x in y.

3.2.1 Opisi lokacij monitoringa kakovosti tal na območju vrtcev in javnih igrišč

Lokacija: Vrtec Mežica

GK: y = 489065 m x= 152839 m

Nadmorska višina: 494 m

Kategorija: vrtec

Oddaljenost lokacije od regionalne ceste: 30 m

Potencialni vir onesnaženja: tovarna, cesta/promet, urbano mesto

Makro relief: dolina

Mikro relief: ravnina, enakomerna oblika, dobra dreniranost

Raba tal: otroško igrišče

Lokacija vrtca vključuje glavno igrišče, ki se razteza severozahodno od stavbe vrtca do območja, kjer je bil v letu 2009 postavljen tobogan. Na tem območju je bila v letu 2009 zamenjana zemljina v zgornjem sloju (od 0 do 20 cm) in vzpostavljen monitoring kakovosti tal. Vzorci tal so bili na površini glavnega igrišča odvzeti v letih 2008, 2009, 2010, 2013, 2015, 2017 in 2018 v zgornjem (od 0 do 5 cm), srednjem (od 5 do 15 cm oziroma od 5 do 20 cm) in avtohtonem sloju tal (od 20 do 30 cm).

Na območju, kjer je bil odstranjen tobogan in je bila urejena zelenica, je bila leta 2015 izvedena nova preplastitev tal. Na zelenici so bili odvzeti vzorci tal v letih 2015, 2016, 2017 v zgornjem (od 0 do 5 cm) in srednjem (od 5 do 20 cm) sloju tal. V letu 2014/2015 je bila izvedena sanacija fasade in hidroizolacija temeljev stavbe. Zemljina ob odkopu se je razporedila v okolico stavbe. V letih 2017, 2018 in 2019, 2021 in 2022 so bili vzorci odvzeti tudi z območja, kjer so bila postavljena nova igrala, t.j. jugozahodno od stavbe vrtca. Vzorci so bili odvzeti v zgornjem (od 0 do 5 cm) in srednjem (od 5 do 15 oziroma od 5 do 20 cm) sloju tal. V letih 2017, 2018, 2019 in 2021 so bili vzorci odvzeti tudi s tal v zgornjem (od 0 do 5 cm) in srednjem (od 5 do 20 cm) sloju tal na igrišču za malčke, ki je locirano v atriju stavbe vrtca.

Lokacija: Vrtec Žerjav

GK: y= 490801 m x= 148985 m

Nadmorska višina: 552 m

Kategorija: vrtec

Oddaljenost lokacije od regionalne ceste: 5 m

Potencialni vir onesnaženja: halda

Makro relief: hribovje

Mikro relief: dno doline, enakomerna oblika, dobra dreniranost

Raba tal: otroško igrišče

Lokacija vrtca vključuje zelenico pred stavbo vrtca in igrišče z igrali, ki ob gugalnicah predstavlja mesto vzorčenja za monitoring onesnaženosti tal saniranih površin. V letu 2008 sta bila odvzeta vzorca zgornjega sloja avtohtonih tal (od 0 do 5 cm) na igrišču ob gugalnicah in ob toboganu, kjer je bila spomladi 2008 izvedena delna sanacija zgornjega sloja tal (od 0 do 20 cm) z zamenjavo zemljine iz Raven. V letih 2009, 2010, 2013, 2015, 2017, 2018 in 2022 so bili v okviru monitoringa kakovosti tal odvzeti vzorci v zgornjem (od 0 do 5 cm), srednjem (od 5 do 15 oziroma 20 cm) in avtohtonem (od 20 do 30) sloju tal na igrišču ob gugalnicah. V letu 2015 je bil dodatno odvzet vzorec tal pod igrali, kjer je bila nezaraščena površina. V letu 2018 je bilo izvedeno tudi vzorčenje mivke v peskovniku, ki je lociran ob stavbi vrtca.

Lokacija: Vrtec Črna na Koroškem

GK: y= 489341 m x= 147178 m

Nadmorska višina: 603 m

Kategorija: vrtec

Oddaljenost lokacije od regionalne ceste: 80 m

Potencialni vir onesnaženja: topilnica, cesta/promet, urbano, mesto

Makro relief: hribovje

Mikro relief: dno doline, enakomerna oblika, dobra dreniranost

Raba tal: otroško igrišče

Lokacija vključuje teraso, ki se razteza na zahodni strani po celotni dolžini stavbe vrtca in se zaključi od privozu oziroma cesti. Tlakovana pot deli lokacijo vrtca na dva dela. Na zahodni strani so postavljene dvojne gugalnice in tobogan, ki je lociran v neposredni bližini privoza. Na vzhodni strani so do terase postavljena igrala, v smeri proti severu se nahaja peskovnik. V letu 2008 je bil odvzet vzorec zgornjega sloja (od 0 do 5 cm) tal pod igrali na zelenici, kjer je malo odprtih površin na starem igrišču. V letu 2009 so bili odvzeti vzorci iz zgornjega (od 0 do 5 cm), srednjega (od 5 do 20 cm) in avtohtonega (od 20 do 30 cm) sloja tal na zelenici starega igrišča, s katere se je odstranilo 20 cm tal. V letu 2013 so bili v okviru monitoringa kakovosti tal odvzeti vzorci iz zgornjega (od 0 do 5 cm), srednjega (od 5 do 20 cm) in avtohtonega (od 20 do 30 cm) sloja tal na starem igrišču. V letu 2015 je bilo vzorčenje tal izvedeno na zelenici po prenovi, na ostanku zelenice pred prenovo na starem igrišču v zgornjem (od 0 do 5 cm) in avtohtonem (od 20 do 30 cm) sloju tal. V letu 2017 je bil izveden monitoring kakovosti tal in v zgornjem (od 0 do 5 cm), srednjem (od 5 do 20 cm) in avtohtonem (od 20 do 30 cm) sloju tal na starem in novem igrišču. V letu 2017 je bil odvzet tudi vzorec tal iz visoke grede za vrtnine in začimbe v zgornjem sloju (od 0 do 20 cm) in vzorec iz nezaraščenih površin ob toboganu, ki je bil postavljen pod novim igriščem in levo od visokih gred, v zgornjem sloju tal (od 0 do 5 cm). V letu 2018 je bil odvzet vzorec z nezaraščene površine pod toboganom in hiško v zgornjem sloju tal (od 0 do 5 cm). V letu 2019 je bilo izvedeno sondiranje po liniji odkopa plinske napeljave v zgornjem (od 0 do 5 cm) in srednjem (od 5 do 20 cm) sloju tal.

Lokacija: javno igrišče Polena

GK: y = 489777 m x= 152133 m

Nadmorska višina: 505 m

Kategorija: javno igrišče

Oddaljenost lokacije od regionalne ceste: 170 m

Potencialni vir onesnaženja: halda

Makro relief: dolina

Mikro relief: dno dolina, enakomerna oblika, dobra dreniranost

Raba tal: otroško igrišče

Površina javnega igrišča Polena je bila urejena v letih 2006/2007, obnova igral je bila izvedena v letu 2008. Sanacija tal s prekrivanjem je bila izvedena po letu 2009, vendar zemljine ni bil dovolj za celotno površino igrišča. Dodatna zemljina je bila pripeljana v letu 2015 za prekritje dela igrišča ob asfaltni potki. Na javnem igrišču Polena je bil v letu 2008 odvzet vzorec na zelenici v zgornjem sloju tal (od 0 do 5 cm). V letih 2009, 2010, 2013 so bili odvzeti vzorci na igrišču v zgornjem sloju tal (od 0 do 5 cm), v letih 2009 in 2010 tudi v srednjem sloju tal (od 0 do 20 cm). V letu 2015 sta bila vzorca v zgornjem sloju tal (od 0 do 5 cm) in v avtohtonem sloju tal (od 20 do 30 cm) odvzeta na delu igrišča, kjer je bila izvedena preplastitev. V letu 2018 je bil vzorec odvzet v zgornjem sloju tal (od 0 do 5 cm) pod igrali in ne na celotnem igrišču, v letu 2022 pa na območju, kjer so bila igrala odstranjena in je bila posejana trava.

Lokacija: javno igrišče Rudarjevo na kupu

GK: y = 489058 m x= 147907 m

Nadmorska višina: 570 m

Kategorija: otroško igrišče

Oddaljenost lokacije od regionalne ceste: 70 m

Potencialni vir onesnaženja: cesta/promet, urbano, mesto

Makro relief: hribovje

Mikro relief: vznožje pobočja, enakomerna oblika, dobra dreniranost

Raba tal: otroško igrišče

Na igrišču Rudarjevo na kupu je bila izvedena preplastitev tal z nasutjem neonesnažene zemljine v letu 2008. Odvzem vzorca tal je bil v letu 2008 izveden na površini igrišča pred sanacijo v zgornjem sloju tal (od 0 do 5 cm), v letu 2009 se je preverjala izvedba sanacije v zgornjem (od 0 do 5 cm) in v srednjem sloju (od 15 do 25 cm). V letu 2013 je bil izveden monitoring kakovosti tal, vzorci so bili odvzeti v zgornjem (od 0 do 5 cm), srednjem (od 5 do 20) in v avtohtonem (od 20 do 30 cm) sloju tal. V letu 2017 sta bila odvzeta vzorec tal med igrali ter vzorec peska pod igrali v zgornjem sloju (od 0 do 5 cm). V letu 2018 je bil odvzet vzorec zbitega peska pod plezali v zgornjem sloju (od 0 do 5 cm).

Lokacija: javno igrišče Žerjav na novi lokaciji (Kopalca)

GK: y = 490585 m x= 149024 m

Nadmorska višina: 536 m

Kategorija: javno igrišče

Oddaljenost lokacije od lokalne ceste: 10 m

Potencialni vir onesnaženja: deponija/halda, topilnica

Makro relief: hribovje

Mikro relief: dno doline, enakomerna oblika, dobra dreniranost

Raba tal: otroško igrišče

Na igrišču Žerjav na novi lokaciji sta bili sanaciji z nasutjem zemljine izvedeni v letih 2004 in 2009. V bližini igrišča je halda. V letu 2008 sta bila odvzeta dva vzorca v zgornjem sloju tal (od 0 do 5 cm) in sicer na neporaščenih površinah ob igralih in iz okolice asfaltiranega igrišča, pri golih in koših. V letu 2009 in 2013 so bili odvzeti po trije vzorci na površini, kjer je bila izvedena sanacija z nasutjem nove zemlje v debelini od 10 do 18 cm in sicer v zgornjem (od 0 do 5 cm), srednjem (od 5 do 20 cm) in avtohtonem (od 20 do 30 cm) sloju tal. V letu 2018 so bili vzorci vzeti v zgornjem (od 0 do 5 cm) in srednjem sloju tal (od 5 do 20 cm), v letu 2019 pa makadamski privoz ob igrišču.

3.3 Odvzem vzorcev tal

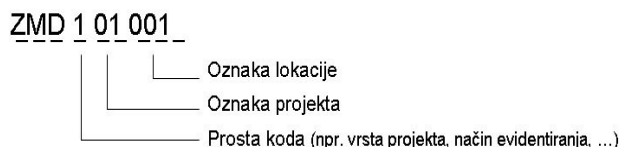
Iz poročil izvajalcev vzorčenja izhaja, da je bilo na posamezni lokaciji lahko odvzetih več različnih vrst vzorcev, in sicer tla otroških igrišč, površina dvorišča, privoza oziroma ceste (makadam), mivka, tla vrtov za pridelavo vrtnin, tla zelenic, makadamske ceste, bankine... Velikost površine vzorčnega mesta, kjer se je odvel posamezni združen vzorec je bil prilagojen velikosti vrta, dvorišča, igrišča, ipd. Vsi odvzeti vzorci so sestavljeni oz. združeni vzorci iz 10 – 25 enot vzorcev tal (odvzetih z žlebasto sondo oz. lopatko ali krampom). Združevanje je potekalo neposredno pri vzorčenju, enote vzorcev tal so bile odvzete reprezentativno po celotni površini vrta, igrišča, dvorišča oziroma iz vseh njegovih območij glede na potencialni izvor onesnaževanja oziroma širjenja onesnaževal.

Na zelenih površinah igrišč so bili vzorci tal odvzeti z žlebasto sondo (ena, dve ali tri globine). Na nezaraščenih površinah (pod igrali) in na makadamskih površinah so bili odvzeti vzorci na površini oziroma do globine 5 cm s pomočjo krampa (zrahljano zgornjih 5 cm) in manjše lopatice. Na saniranih površinah je bil drugi vzorec odvzet v globini od 5 do 15/20 cm, če je bil sloj zemljine po sanaciji dovolj debel. Vzorci so se nabrali neposredno v PE vreče, ki se jih je po zaključenem vzorčenju zaprlo in ustrezno označilo z nalepkami. Orodje se je med lokacijami oziroma med različni vzorci na isti lokaciji očistilo s papirnati brisačami in po potrebi tudi z deionizirano vodo. Zagotovilo se je, da je bilo orodje pred naslednjim vzorčenjem suho. Upoštevano je bilo tudi navodilo, da se prva sonda oziroma lopatka pri novem vzorčenju zavrže.

Vzorci tal iz vrtov za pridelavo vrtnin so bili odvzeti z območja enega ali več vrtov na lokaciji. Odvzeti so bili s žlebasto sondo na 10 – 25 odzemnih mestih do globine obračanja tal, ki je največkrat do 20 cm.

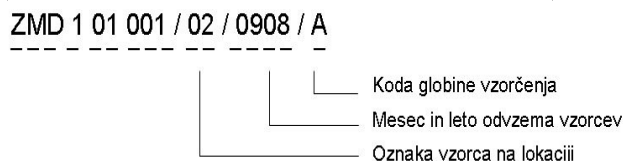
3.4 Oznake lokacij in vzorcev

V letu 2008 je izvajalec vzorčenja ICPVO zasnoval univerzalni kodni sistem označevanja lokacij, kar izhaja iz poročila Raziskave onesnaženosti tal v Sloveniji v letu 2008 – fazno poročilo. Lokacije v Zgornji Mežiški dolini so označene z okrajšavo ZMD in šestmestno numerično kodo, ki vključuje podatek o projektu in številki vzorčne lokacije:



Vzorčenje v letu 2008 ima oznako projekta 01, v letu 2009 ima vzorčenje oznako projekta 02, vzorčenje v letu 2010 ima oznako projekta 03. V letu 2011 imajo vzorci, ki so bili odvzeti v obdobju od januarja do junija oznako projekta 04 in vzorci vzorčenja iz meseca oktobra imajo oznako 05. V letu 2013 imajo vzorci oznako projekta 06, vzorčenje v letu 2015 ima oznako projekta 07. Vzorčenje v letu 2016 ima oznako projekta 08, vzorčenje v letu 2017 ima oznako projekta 09 in 10, vzorčenje v letu 2018 ima oznako projekta 11, vzorčenje v letu 2019 ima oznako projekta 12 in vzorčenje v letu 2020 ima oznako projekta 13.

Oznake vzorcev na posamezni lokaciji so sestavljene iz kode lokacije, ki ji je dodana oznaka odvzema vzorca (01) ali več vzorcev (02,03,...) na isti lokaciji, mesec in leto odvzema (npr. 0908) in globina vzorca (A: 0-5 cm, B: 5-20 cm, v letu 2020: 0-10 cm, C: 20-30 cm, v letu 2020: 0-20 cm, D: 0-20 cm, E: 0-10 cm, K: 5-15 cm):



V letu 2021 in 2022 se je označevanje lokacij in vzorcev spremenilo in je bilo prilagojeno zahtevam Pravilnika o monitoringu kakovosti tal (Uradni list RS, št. 68/19 in 44/22 – ZVO-2).

3.5 Analizne metode in priprava vzorcev

3.5.1 Priprava vzorcev

V vzorcih so bile določene vsebnosti štirih onesnaževal: kadmija, svinca, cinka in arzena po razklopu z zlatotopko. Priprava vzorcev tal pred analitskimi postopki je vključevala:

- homogenizacijo,
- sušenje pri 40 °C,
- grobo mletje/drobljenje in sejanje skozi sito,
- pripravo suhega arhiva (stalni arhiv RS),
- pripravo vzorcev za kemijske analize (razdelitev vzorcev, dodatno mletje, razklopi).

3.5.2 Onesnaževala v vzorcih

Vzorci so bili dodatno zmleti in presejani na velikost 150 µm. Analiza vsebnosti svinca, cinka, kadmija in arzena je bila izvedena po postopku mokrega sežiga z zlatotopko (SIST ISO 11466). V kislinskih ekstraktih tal je bila izmerjena vsebnost svinca, cinka, kadmija in arzena z metodo atomske absorpcijske spektrometrije (ISO 17294-2) oziroma z metodo masne spektrometrije z induktivno sklopljeno plazmo (ISO 17294-2, modif.:2016) od leta 2018 dalje.

Preglednica 1: Metode določanja vsebnosti onesnaževal v obdobju od leta 2008 do leta 2017

Parameter ekstrahiran z zlatotopko	Merilni princip	Referenca	Enota	LOD tla
Arzen	AAS	ISO 17294-2	mg/kg	0,5
Kadmij	AAS	ISO 17294-2	mg/kg	0,1
Svinec	AAS	ISO 17294-2	mg/kg	0,1
Cink	AAS	ISO 17294-2	mg/kg	1

Preglednica 2: Metode določanja vsebnosti onesnaževal v obdobju od leta 2018 do leta 2022

Parameter ekstrahiran z zlatotopko	Merilni princip	Referenca	Enota	LOD tla
Arzen	ICP-MS	ISO 17294-2, modif.:2016	mg/kg	1
Kadmij	ICP-MS	ISO 17294-2, modif.:2016	mg/kg	0,01
Svinec	ICP-MS	ISO 17294-2, modif.:2016	mg/kg	2
Cink	ICP-MS	ISO 17294-2, modif.:2016	mg/kg	5

3.6 Obdelava analiznih rezultatov

Vrednotenje analiznih rezultatov vsebnosti svinca, cinka, kadmija in arzena se je izvedlo na podlagi primerjave z vrednostmi, ki izhajajo iz Uredbe in so prikazane v preglednici 3 in 4. V uredbi je onesnaženost tal z onesnaževali opredeljena z naslednjimi tremi stopnjami:

- **mejna imisijska vrednost** (v nadaljevanju: mejna vrednost): je gostota posamezne nevarne snovi v tleh, ki pomeni takšno obremenitev tal, da se zagotavljajo življenjske razmere za rastline in živali, in pri kateri se ne poslabšuje kakovost podtalnice ter rodovitnost tal. Pri tej vrednosti so **učinki ali vplivi na zdravje človeka ali okolje še sprejemljivi**;
- **opozorilna imisijska vrednost** (v nadaljevanju: opozorilna vrednost): je gostota posamezne nevarne snovi v tleh, ki pomeni **pri določenih vrstah rabe tal verjetnost škodljivih učinkov ali vplivov na zdravje človeka ali okolje**;
- **kritična imisijska vrednost** (v nadaljevanju: kritična vrednost): je gostota posamezne nevarne snovi v tleh, pri kateri zaradi **škodljivih učinkov ali vplivov na človeka in okolje** onesnažena tla niso primerna za pridelavo rastlin, namenjenih prehrani ljudi ali živali ter za zadrževanje ali filtriranje vode.

Preglednica 3: Vrednosti izbranih onesnaževal iz uredbe v tleh v mg/kg suhih tal (s.s.)

Onesnaževalo	Mejna vrednost (mg/kg s.s.)	Opozorilna vrednost (mg/kg s.s.)	Kritična vrednost (mg/kg s.s.)
Kadmij	1	2	12
Svinec	85	100	530
Cink	200	300	720
Arzen	20	30	55

Preglednica 4: Barvne oznake glede na stopnjo onesnaženosti

Stopnja onesnaženosti	Obarvanost	Obarvanost
pod mejno vrednostjo	ne obarvano	
enako ali nad mejno in pod opozorilno vrednostjo	rumeno	
enako ali nad opozorilno in pod kritično vrednostjo	rdeče	
enako ali nad kritično vrednostjo	vijolično	

Vrednotenje analiznih rezultatov arzena, svinca in kadmija v vzorcih mivke se je izvedlo na podlagi primerjave z najvišjimi sprejemljivimi koncentracijami onesnaževal v suhi snovi, ki izhajajo iz Smernic in so predstavljene v preglednici 5.

Preglednica 5: Najvišje sprejemljive koncentracije onesnaževal v mg/kg s.s. v mivki

Onesnaževalo	Najvišja sprejemljiva koncentracija v mg/kg s.s.
Kadmij	1
Svinec	100
Arzen	10

4 VREDNOTENJE ANALIZNIH REZULTATOV IN OCENE STANJA

4.1 Analizni rezultati in ocene stanja

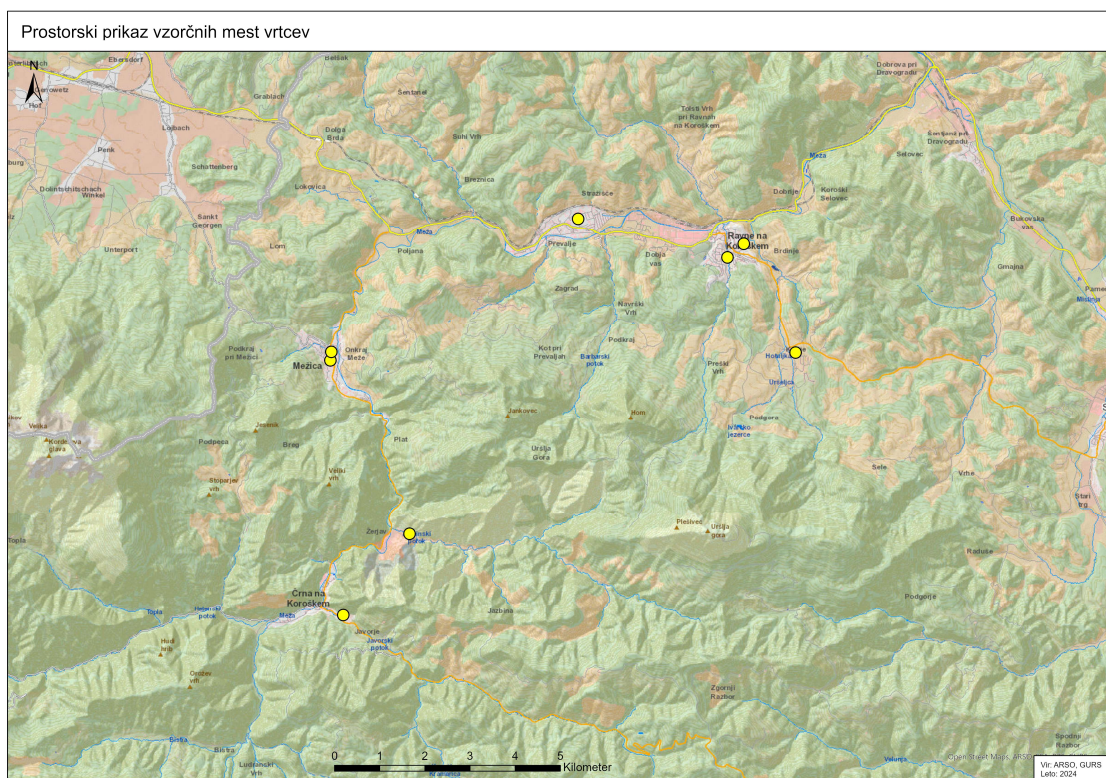
V obdobju od leta 2008 do 2022 je bilo v okviru izvajanja ukrepov analiziranih 547 vzorcev igrišč, zelenic, vrtnih tal, makadama in drugih vzorcev (npr. peski, mivka). Rezultati kemijskih analiz odvzetih vzorcev so predstavljeni glede na posamezne kategorije oziroma vrsto vzorcev.

Posamezne kategorije obsegajo:

- vrtce,
- javna igrišča,
- šole,
- vrtna tla in njive,
- pašniki in travniki,
- okrasni vrtovi in zelenice,
- dvorišča in privozi,
- ceste, bankine in prah iz cestnega pometaja,
- ostalo (mivke/peski ob individualnih objektih, deponije, športni objekti).

4.2.1 Vrtci

V letih od 2008 do 2022 je bilo na sedmih lokacijah območij vrtcev odvzetih 98 vzorcev, od tega je bilo 94 vzorcev tal in 4 vzorci mivke ali peska pod igrali. Prostorski prikaz vzorčnih mest vrtcev je predstavljen na sliki 2.



Slika 2: Prostorski prikaz vzorčnih mest vrtcev

Vzorci tal in mivke so se odvzeli v vrtcih sledečih krajev:

- Črna na Koroškem,
- Mežica (dve lokaciji),
- Žerjav,
- Ravne na Koroškem (tri lokacije) in
- Prevalje.

V letih 2008 in 2009 so se na območju vrtcev v Mežici, Črni na Koroškem in Žerjav izvedli sanacijski ukrepi, in sicer preplastitev tal. Na omenjenih lokacijah se je zato izvajala preveritev uspešnosti sanacijskih ukrepov in se izvaja monitoring kakovosti tal.

4.2.1.1 Vrednotenje analiznih rezultatov in ocena stanja tal v vrtcu Mežica



Slika 3: Vrtec Mežica – igrišče za malčke

V okviru vzorčenja tal v vrtcu Mežica je bilo v obdobju od leta 2008 do 2022 odvzetih 42 vzorcev tal z različnih delov otroškega igrišča. Izhodišče za monitoring kakovosti tal predstavlja vzorec tal iz leta 2008, ki je bil odvzet na nezaraščenih tleh, na površini vseh dvorišč, okoli igral, v senci dreves, pod peskovnikom v zgornjem sloju tal (od 0 do 5 cm) na glavnem igrišču. Vsebnost kadmija je bila nad opozorilno in pod kritično vrednostjo (5,5 mg/kg suhih tal, v nadaljevanju: s. s.), vsebnosti svinca in cinka sta presegali kritični vrednosti (668 mg/kg s.s. in 941 mg/kg s.s.). V letu 2008 je bil odvzet tudi vzorec zgornjega sloja tal (od 0 do 5 cm) ob vzorčevalniku zraka, ki je bil postavljen ob ograji severno od glavnega igrišča. Vsebnost kadmija je bila nad opozorilno in pod kritično vrednostjo (10,0 mg/kg s.s.), vsebnosti svinca in cinka sta presegli kritični vrednosti (892 mg/kg s.s. in 1.650 mg/kg s.s.).

V letu 2009 je bilo izvedeno vzorčenje na zelenici glavnega igrišča, kjer je bila izvedena sanacija z nasutjem zemljine v debelini od 10 do 20 cm. V vzorcu iz zgornjega sloja tal (od 0 do 5 cm) so bile vsebnosti kadmija, svinca in cinka pod mejnimi vrednostmi (< 0,1 mg/kg s.s., 61,0 mg/kg s.s., 118 mg/kg s.s., 10,3 mg/kg s.s.). Tudi v vzorcu iz srednjega sloja tal (od 5 do 20 cm) so bile vsebnosti teh onesnaževal pod mejnimi vrednostmi (Cd: < 0,1 mg/kg s.s., Pb: 66,6 mg/kg s.s., Zn: 140 mg/kg s.s.). Iz analiznih rezultatov vsebnosti onesnaževal vzorcev iz zgornjega (od 0 do 5 cm) in srednjega sloja tal (od 5 do 20 cm) izhaja, da je bila **sanacija onesnaženih tal uspešno izvedena**. V vzorcu avtohtonega sloja tal (od 20 do 30 cm) so vsebnosti kadmija, svinca in cinka presegle kritične vrednosti (12,9 mg/kg s.s., 892 mg/kg s.s., 1.966 mg/kg s.s.).

V letu 2010 sta bila v okviru monitoringa kakovosti tal odvzeta dva vzorca tal iz območja glavnega igrišča. V vzorcu iz zgornjega sloja tal (od 0 do 5 cm) so bile vsebnosti kadmija, svinca in cinka pod mejnimi vrednostmi (< 0,5 mg/kg s.s., 64,4 mg/kg s.s., 115 mg/kg s.s.). Tudi v vzorcu iz srednjega sloja tal (od 5 do 15 cm) so bile vsebnosti kadmija, svinca in cinka pod mejnimi vrednostmi (< 0,5 mg/kg s.s., 62,5 mg/kg s.s., 127 mg/kg s.s.). Vsebnosti onesnaževal v zgornjem in srednjem sloju tal so bile v letih 2009 in 2010 primerljive.

V letu 2013 so bili v okviru monitoringa kakovosti tal odvzeti trije vzorci tal z glavnega igrišča. V vzorcu iz zgornjega sloja tal (od 0 do 5 cm) je bila vsebnost kadmija pod mejno vrednostjo (0,7 mg/kg s.s.), vsebnosti svinca in cinka sta bili nad opozorilnima in pod kritičnima vrednostma (113 mg/kg s.s. in 332 mg/kg s.s.). V vzorcu iz srednjega sloja tal (od 5 do 20 cm) sta bili vsebnosti kadmija in cinka pod mejnima vrednostma (0,8 mg/kg s.s., 195 mg/kg s.s.), vsebnost svinca je bila nad opozorilno in pod kritično vrednostjo (124 mg/kg s.s.). Vsebnosti svinca in cinka sta bili v vzorcu iz zgornjega sloja tal v letu 2013 višje kot leta 2010. V vzorcu avtohtonega sloja tal (od 20 do 30 cm) je bila vsebnost kadmija nad opozorilno in pod kritično vrednostjo (8,7 mg/kg s.s.), vsebnosti svinca in cinka sta presegli kritični vrednosti (740 mg/kg s.s. in 1.325 mg/kg s.s.).

V letu 2015 so bili odvzeti trije vzorci tal. V okviru monitoringa kakovosti tal je bil odvzet vzorec zgornjega sloja tal (od 0 do 5 cm) na glavnem igrišču, v katerem je bila vsebnost kadmija na mejni vrednosti (1,1 mg/kg s.s.), vsebnost svinca je bila nad opozorilno in pod kritično vrednostjo (141 mg/kg s.s.), vsebnost cinka je bila nad mejno in pod opozorilno vrednostjo (261 mg/kg s.s.). Ob upoštevanju heterogenosti tal, so bile vsebnosti onesnaževal v vzorcu iz leta 2015 primerljive z vzorcem tal iz leta 2013. V vzorcu iz avtohtonih tal (od 20 do 30 cm) na glavnem igrišču so bile presežene kritične vrednosti za kadmij, svinec in cink (18,5 mg/kg s.s., 1.121 mg/kg s.s., 2.662 mg/kg s.s.). Vzorčenje v zgornjem sloju tal (od 0 do 5 cm) je bilo izvedeno tudi na površini, kjer je bila leta 2015 izvedena nova preplastitev tal in odstranjen tobogan. Vsebnosti kadmija v tem vzorcu tal je bila nad opozorilno in pod kritično vrednostjo (6,9 mg/kg s.s.), vsebnosti svinca in cinka sta presegli kritični vrednosti (721 mg/kg s.s. in 1.003 mg/kg s.s.). Primerjava analiznih rezultatov v vzorcih iz zgornjega sloja tal (od 0 do 5 cm) med leti 2009, 2010, 2013 z rezultati vzorcev iz leta 2015 nakazuje, da se je **preplastitev tal na območju odstranitve tobogana izvedla neprimerno z neprimernim materialom**, saj je ta material vseboval bistveno višje vsebnosti kadmija, svinca in cinka kot tla pred izvedeno novo preplastitvijo.

Tudi v letu 2016 je bilo izvedeno vzorčenje v zgornjem (od 0 do 5 cm) in srednjem sloju tal (od 5 do 20 cm) na zelenici, kjer je bila izvedena preplastitev tal. V obeh vzorcih sta bili vsebnosti kadmija nad opozorilno in pod kritično vrednostjo (7,6 mg/kg s.s. in 8,5 mg/kg s.s.), vsebnosti svinca sta presegli kritično vrednost (777 mg/kg s.s. in 771 mg/kg s.s.), prav tako sta kritično vrednost presegli tudi vsebnosti cinka (1.013 mg/kg s.s. in 1.110 mg/kg s.s.). Analizni rezultati vzorcev tal so potrdili neustrezno izvedeno preplastitev v letu 2015.

V letu 2017 je bilo odvzetih sedem vzorcev tal. V okviru monitoringa kakovosti tal sta bila odvzeta dva vzorca tal z glavnega igrišča. V vzorcu zgornjega sloja tal (od 0 do 5 cm) je bila vsebnost kadmija na meji med opozorilno in kritično vrednostjo, vsebnosti svinca in cinka pa nad opozorilnima in pod kritičnima vrednostma (178 mg/kg s.s., 334 mg/kg s.s.). Tudi v vzorcu iz srednjega sloja tal (od 5 do 15 cm) so bile vsebnosti kadmija, svinca in cinka nad opozorilnimi in pod kritičnimi vrednostmi (2,1 mg/kg s.s., 171 mg/kg s.s., 315 mg/kg s.s.). Glede na to, da je bila v letih 2014/2015 izvedena sanacija fasade in hidroizolacija temeljev stavbe, v okviru katere je bila zemljina ob

odkopu razporejena v okolici stavbe, je **izveden poseg verjetno razlog za nekoliko višje vsebnosti onesnaževal** v vzorcih tal glavnega igrišča iz leta 2017 v primerjavi z vzorci tal iz preteklih let. V vzorcu zgornjega sloja tal (od 0 do 5 cm), ki je bil odvzet na območju izvedene preplastitve v letu 2015 je bila vsebnost kadmija nad opozorilno in pod kritično vrednostjo (7,2 mg/kg s.s.), vsebnosti svinca in cinka sta presegli kritični vrednosti (612 mg/kg s.s. in 990 mg/kg s.s.). Analizni rezultati vzorca tal, ki je bil odvzet na območju preplastitve v letu 2015 je tudi v letu 2017 primerljiv z rezultati vzorcev tal iz preteklih let in potrjuje onesnaženost tal s kadmijem, svincem in cinkom. Na območju, kjer so bila postavljena nova igrala in kjer se občasno nasuje zemljina, ki je neznanega izvora, sta bila odvzeta dva vzorca tal. V vzorcu zgornjega sloja tal (od 0 do 5 cm) sta bili vsebnosti kadmija in svinca nad opozorilnima in pod kritičnima vrednostma (5,1 mg/kg s.s., 425 mg/kg s.s.), vsebnost cinka je presegla kritično vrednost (799 mg/kg s.s.). Tudi v vzorcu srednjega sloja tal (od 5 do 15 cm) so bile vsebnosti onesnaževal primerljive z vsebnostmi onesnaževal v vzorcu zgornjega sloja tal in sicer sta bili vsebnosti kadmija in svinca nad opozorilnima in pod kritičnima vrednostma (5,2 mg/kg s.s., 403 mg/kg s.s.), vsebnost cinka je presegla kritično vrednost (738 mg/kg s.s.). V atriju stavbe vrtca sta bila odvzeta dva vzorca na igrišču za malčke. V vzorcu zgornjega sloja tal (od 0 do 5 cm) je bila vsebnost kadmija nad opozorilno in pod kritično vrednostjo (7,4 mg/kg s.s.), vsebnosti svinca in cinka sta presegli kritični vrednosti (637 mg/kg s.s. in 1.216 mg/kg s.s.). Tudi v vzorcu iz srednjega sloja tal (od 5 do 20 cm) je bila vsebnost kadmija nad opozorilno in pod kritično vrednostjo (9,1 mg/kg s.s.), vsebnosti svinca in cinka sta prav tako presegli kritični vrednosti (666 mg/kg s.s. in 1.296 mg/kg s.s.). **Analizni rezultati vzorcev tal iz atrija izkazujejo, da so bila tla prekomerno onesnažena predvsem s svincem in cinkom.**

V letu 2018 je bilo odvzetih šest vzorcev tal. Na območju glavnega igrišča so bile vzorčene nezaraščene površine pod drevesi ter pri peskovniku. V vzorcu zgornjega sloja tal (od 0 do 5 cm) so bile vsebnosti kadmija, svinca in cinka nad opozorilnimi in pod kritičnimi vrednostmi (2,5 mg/kg s.s., 180 mg/kg s.s., 390 mg/kg s.s.). Tudi v vzorcu srednjega sloja tal (od 5 do 20 cm) so bile vsebnosti kadmija, svinca in cinka nad opozorilnimi in pod kritičnimi vrednostmi (3,4 mg/kg s.s., 240 mg/kg s.s., 540 mg/kg s.s.). Na območju postavljenih novih igral sta bila odvzeta dva vzorca tal z nezaraščenih površin v zgornjem (od 0 do 5 cm) in srednjem (od 5 do 15 cm) sloju tal. V zgornjem sloju tal (od 0 do 5 cm) so bile vsebnosti kadmija, svinca in cinka nad opozorilnimi in pod kritičnimi vrednostmi (4,1 mg/kg s.s., 360 mg/kg s.s., 640 mg/kg s.s.). V srednjem sloju tal (od 5 do 15 cm) sta bili vsebnosti kadmija in svinca nad opozorilnima in pod kritičnima vrednostma (5 mg/kg s.s., 410 mg/kg s.s.), vsebnost cinka pa je presegla kritično vrednost (760 mg/kg s.s.). Dva vzorca tal sta bila odvzeta v atriju stavbe vrtca, na igrišču za malčke. V vzorcu zgornjega sloja tal (od 0 do 5 cm) je bila vsebnost kadmija nad opozorilno in pod kritično vrednostjo (6,6 mg/kg s.s.), vsebnosti svinca in cinka sta presegli kritični vrednosti (580 mg/kg s.s. in 1.100 mg/kg s.s.). V vzorcu iz srednjega sloja tal (od 5 do 20 cm) so bile vsebnosti kadmija, svinca in cinka nad kritičnimi vrednostmi (16,0 mg/kg s.s. 910 mg/kg s.s. in 2.400 mg/kg s.s.). Rezultati iz leta 2018 kažejo, da so vsebnosti problematičnih onesnaževal v vzorcih z glavnega igrišča, območja postavitve novih igral in igrišča za malčke primerljiva z rezultati iz leta 2017.

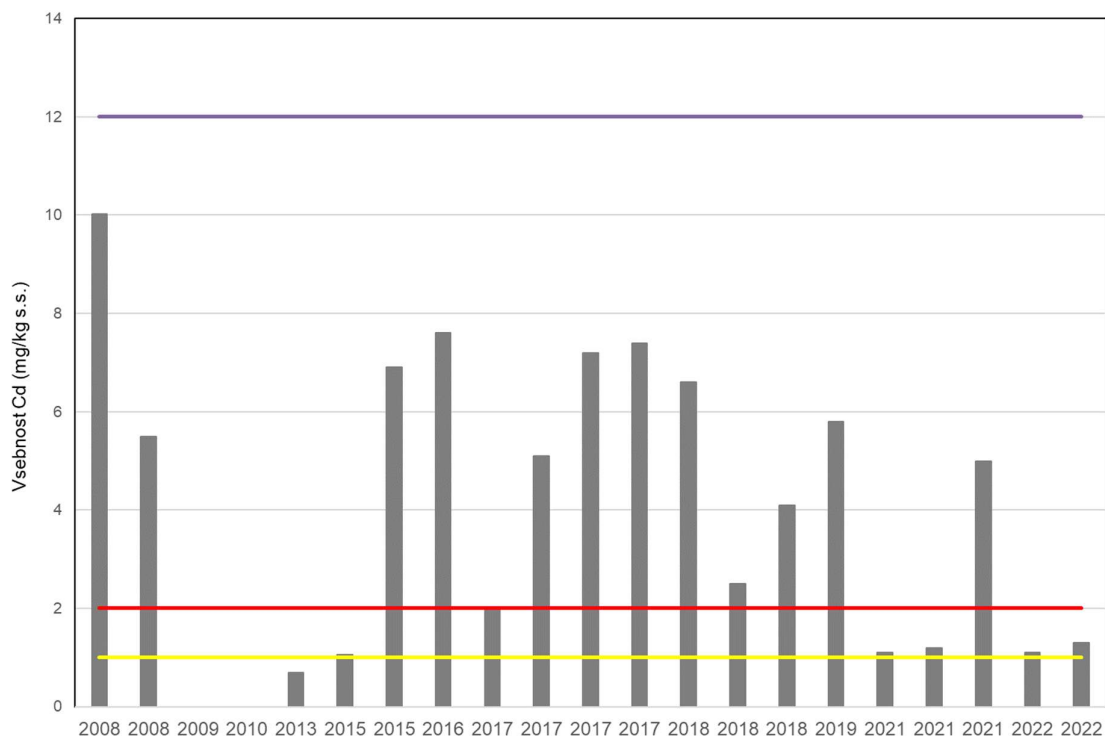
V letu 2019 sta bila ponovno odvzeta dva vzorca tal na igrišču za malčke, v atriju stavbe vrtca. Tla v atriju so bila porasla z redko travo in mahom, pod igrali je bil tartan. V vzorcu zgornjega sloja tal (od 0 do 5 cm) je bila vsebnost kadmija nad opozorilno in pod kritično vrednostjo (5,8 mg/kg s.s.), vsebnosti svinca in cinka sta presegli kritični vrednosti (610 mg/kg s.s. in 940 mg/kg s.s.). V vzorcu iz srednjega sloja tal (od 5 do 20 cm) so bile vsebnosti podobne - vsebnost kadmija nad opozorilno in pod kritično vrednostjo (7,4 mg/kg s.s.), vsebnosti svinca in cinka sta presegli kritični vrednosti (670 mg/kg s.s. in 1.000 mg/kg s.s.). Tudi iz analiznih rezultatov vzorcev tal za leto 2019 izhaja, da so bila tla na igrišču za malčke prekomerno onesnažena s kadmijem, svincem in cinkom.

V letu 2021 je bilo odvzetih pet vzorcev tal. Na območju novo urejenih igral sta bili v vzorcu zgornjega sloja tal (od 0 do 5 cm) vsebnosti kadmija in cinka nad mejnima in pod opozorilnima vrednostma (1,1 mg/kg s.s., 240 mg/kg s.s.), vsebnost svinca pa nad opozorilno in pod kritično vrednostjo (110 mg/kg s.s.). Nekoliko nižje vrednosti so bile na tem območju izmerjene v srednjem sloju (od 5 do 20 cm) – vsebnosti kadmija in cinka sta bili pod mejnima vrednostma (0,92 mg/kg s.s., 190 mg/kg s.s.), vsebnost svinca nad mejno in pod opozorilno vrednostjo (89 mg/kg s.s.). V novo urejenem atriju so bile izmerjene vrednosti podobne. V zgornjem sloju (od 0 do 5 cm) sta bili vsebnosti kadmija in cinka nad mejnima in pod opozorilnima vrednostma (1,2 mg/kg s.s., 290 mg/kg s.s.), vsebnost svinca pa med opozorilno in pod opozorilno vrednostjo (120 mg/kg s.s.). V srednjem sloju (od 5 do 20 cm) je bila nad mejno in pod opozorilno vrednostjo le vsebnost kadmija (1,4 mg/kg s.s.), vsebnosti svinca in cinka pa sta bili nad opozorilnima in pod kritičnima vrednostma (160 mg/kg s.s., 320 mg/kg s.s.). V zgornjem sloju vzorca, ki je bil odvzet v starem delu igrišča, sta bili vsebnosti kadmija in svinca nad opozorilnima in pod kritičnima vrednostma (5 mg/kg s.s., 330 mg/kg s.s.), vsebnost cinka pa nad kritično vrednostjo (850 mg/kg s.s.). Iz rezultatov vzorčenja v letu 2021 je razvidno, da je bila za urejanje območja ob igralih in v atriju uporabljena manj onesnažena zemljina, še vedno pa so bile izmerjene vrednosti svinca nekoliko nad opozorilno vrednostjo.

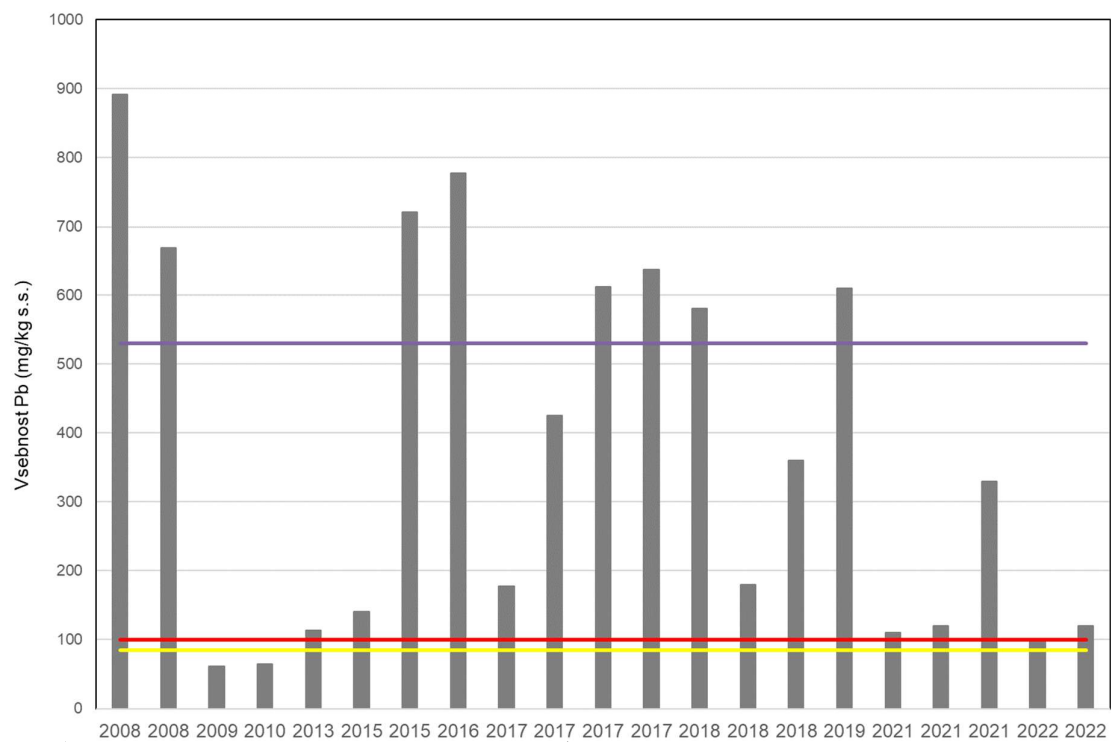
V letu 2022 so se vzorci odvzeli na igrišču, ki je bilo sanirano/rekultivirano v tem letu in na igrišču, ki je bilo sanirano v letu 2021. V zgornjem sloju (od 0 do 5 cm) saniranega igrišča v letu 2022 sta bili izmerjeni vsebnosti kadmija in cinka nad mejnima in pod opozorilnima vrednostma (1,1 mg/kg s.s., 200 mg/kg s.s.), vsebnost svinca pa na opozorilni vrednosti (100 mg/kg s.s.). V srednjem sloju so bile vsebnosti primerljive, vendar pa sta bili vsebnosti kadmija in cinka pod mejnima vrednostma (0,94 mg/kg s.s., 150 mg/kg s.s.), vsebnost svinca pa nad mejno in pod opozorilno vrednostjo (87 mg/kg s.s.). V avtohtoni zemljini na tem območju so bile za vsa tri problematična onesnaževala presežene kritične vrednosti (Cd: 16 mg/kg s.s., Pb: 2600 mg/kg s.s., Zn: 2300 mg/kg s.s.). Podobne vsebnosti so bile izmerjene tudi na območju, ki se je saniralo v letu 2021. V zgornjem sloju (od 0 do 5 cm) sta bili izmerjeni vsebnosti kadmija in cinka nad mejnima in pod opozorilnima vrednostma (1,3 mg/kg s.s., 260 mg/kg s.s.), vsebnost svinca pa nekoliko nad opozorilno vrednostjo (120 mg/kg s.s.). V srednjem sloju so bile vsebnosti primerljive. Vsebnost kadmija je bila pod mejno vrednostjo (0,87 mg/kg s.s.), vsebnosti svinca in cinka pa med mejnima in opozorilnima vrednostma (94 mg/kg s.s., 230 mg/kg s.s.). Izmerjene vsebnosti onesnaževal v vzorcu mivke/peska so bile pod mejo kvantitativne določitve za vsa onesnaževala, kar pomeni, da je bil vzorec skladen s Smernicami.

V celotnem obdobju spremljanja so bile izmerjene vsebnosti arzena pod mejnimi vrednostmi v vseh odvzetih vzorcih, kjer se je določila vsebnost tega onesnaževala.

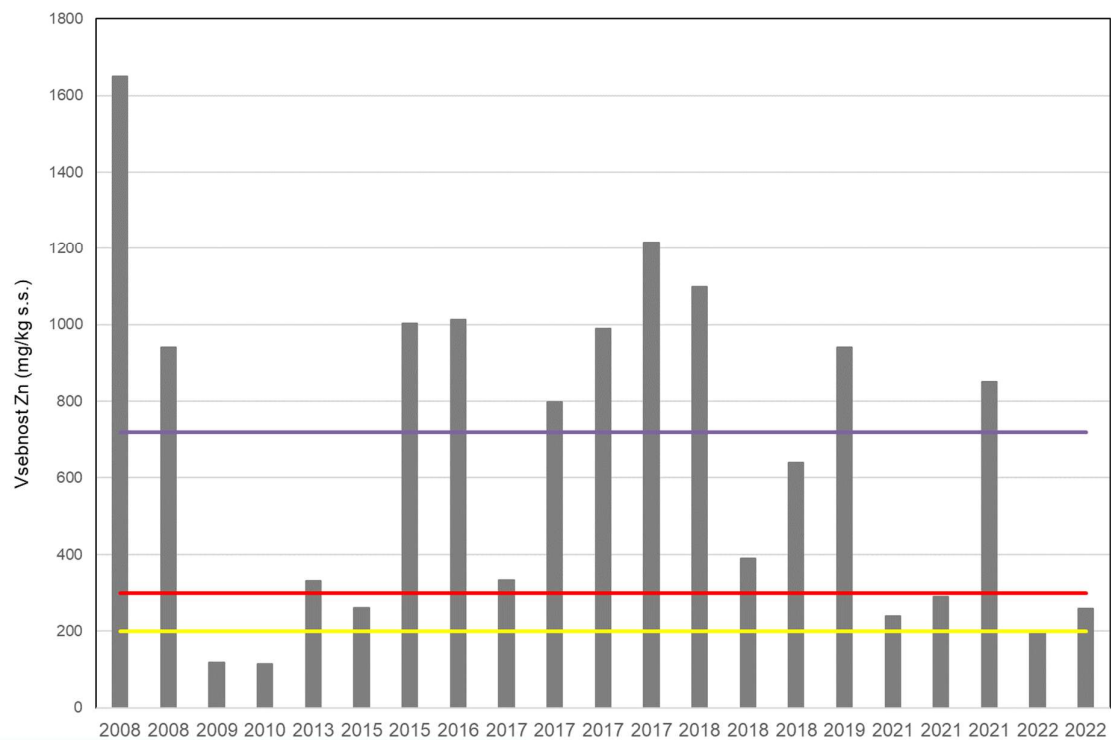
Na slikah 4, 5 in 6 so predstavljene vsebnosti kadmija, svinca in cinka v vzorcih iz zgornjega sloja tal (od 0 do 5 cm) po letih v vrtcu Mežica. Rumena črta prikazuje mejno, rdeča črta opozorilno, vijolična črta pa kritično imisijsko vrednost glede na Uredbo.



Slika 4: Vsebnost kadmija (mg/kg s.s.) v zgornjem sloju tal po letih v vrtcu Mežica



Slika 5: Vsebnost svine (mg/kg s.s.) v zgornjem sloju tal po letih v vrtcu Mežica



Slika 6: Vsebnost cinka (mg/kg s.s.) v zgornjem sloju tal po letih v vrtcu Mežica

4.2.1.2 Vrednotenje analiznih rezultatov in ocena stanja tal v vrtcu Črna na Koroškem



Slika 7: Vrtec Črna na Koroškem

V okviru vzorčenja tal v vrtcu Črna na Koroškem je bilo v obdobju od leta 2009 do 2022 skupaj odvzetih 23 vzorcev - 20 vzorcev tal z različnih delov igrišča, v enem primeru je bil vzorec tal odvzet tudi z visoke grede, v dveh primerih pa na liniji odkopa plinske napeljave. Izhodišče za monitoring kakovosti tal predstavlja vzorec zgornjega sloja tal (od 0 do 5 cm) iz leta 2008, odvzet na starem igrišču, kjer je bilo ob vzorčenju opaženo veliko materiala antropogenega izvora. V tem vzorcu tal sta bili vsebnosti svineca in cinka nad opozorilnima in pod kritičnima vrednostma (267 mg/kg s.s., 332 mg/kg s.s.), vsebnost kadmija je bila na meji opozorilne vrednosti (2,0 mg/kg s.s.).

Po izvedeni sanaciji tal z odstranitvijo in odvozom zemljine v debelini do 20 cm so bile vsebnosti v vzorcih zgornjega sloja tal (od 0 do 5 cm) na območju starega igrišča v letu 2009 pod mejnimi vrednostmi za kadmij, svinec in cink (0,1 mg/kg s.s., 35,6 mg/kg s.s., 106 mg/kg s.s.). Prav tako so bile vsebnosti za ta onesnaževala pod mejnimi vrednostmi (Cd: 0,1 mg/kg s.s., Pb: 47,2 mg/kg s.s., Zn: 112 mg/kg s.s.) v vzorcu srednjega sloja tal (od 5 do 20 cm). Na podlagi analiznih rezultatov v vzorcu iz zgornjega in srednjega sloja tal je bila **potrjena uspešnost izvedene sanacije**. V vzorcu avtohtonega sloja tal (od 20 do 30 cm) so bile vsebnosti onesnaževal v letu 2009 primerljive z vzorcem zgornjega sloja tal (od 0 do 5 cm) iz leta 2008 (Cd: 3,3 mg/kg s.s., Pb: 270 mg/kg s.s., Zn: 536 mg/kg s.s.).

V letu 2010 je bilo izvedeno vzorčenje na starem igrišču v zgornjem (od 0 do 5 cm) in srednjem (od 5 do 15 cm) sloju tal. Vsebnosti kadmija, svineca, in cinka so bile v obeh slojih pod mejnimi vrednostmi (od 0 do 5 cm: 0,5 mg/kg s.s., 29,9 mg/kg s.s., 96,8 mg/kg s.s.; od 5 do 15 cm: 0,5 mg/kg s.s., 35,0 mg/kg s.s., 118,3 mg/kg s.s.). Tudi ti rezultati so potrdili uspešnost izvedene sanacije.

Tudi v letu 2013 je bil izveden monitoring kakovosti tal na starem igrišču. V zgornjem sloju tal (od 0 do 5 cm) so bile vsebnosti kadmija, svineca in cinka pod mejnimi vrednostmi (0,6 mg/kg s.s., 76,3 mg/kg s.s., 172 mg/kg s.s.). V vzorcu srednjega sloja tal (od 5 do 20 cm) sta bili vsebnosti kadmija in cinka nad mejnima in pod opozorilnima vrednostma (1,5 mg/kg s.s. in 278 mg/kg s.s.), vsebnost svineca je bila nad opozorilno in pod kritično vrednostjo (168 mg/kg s.s.). V vzorcu iz avtohtonega sloja tal (od 20 do 30 cm) so bile vsebnosti kadmija in cinka pod mejnima vrednostma (0,8 mg/kg s.s., 186 mg/kg s.s.), vsebnost svineca je bila nad opozorilno in pod kritično vrednostjo (105 mg/kg s.s.). Čeprav v zgornjem sloju vsebnosti svineca in cinka nista presegle mejni vrednosti, so se vsebnosti v primerjavi s prejšnjimi leti povišale.

V letu 2015 sta bila v okviru monitoringa kakovosti tal odvzeta dva vzorca na zelenici starega igrišča. V vzorcu zgornjega sloja tal (od 0 do 5 cm) je bila vsebnost kadmija pod mejno vrednostjo (0,7 mg/kg s.s.), vsebnost svineca je bila v območju opozorilne vrednosti (101 mg/kg s.s.), vsebnost cinka pa nad mejno in pod opozorilno vrednostjo (215 mg/kg s.s.). Iz analiznih rezultatov vzorca zgornjega sloja tal (od 0 do 5 cm) v letu 2015 izhaja, da so bile vsebnosti svineca, kadmija in cinka ob upoštevanju heterogenosti tal in merilne negotovosti primerljive z vsebnostmi iz leta 2013. V vzorcu avtohtonega sloja tal (od 20 do 30 cm) je bila vsebnost kadmija nad mejno in pod opozorilno vrednostjo (1,9 mg/kg s.s.), vsebnosti svineca in cinka pa sta bili nad opozorilnima in pod kritičnima vrednostma (181 mg/kg s.s., 370 mg/kg s.s.).

V letu 2015 sta bila odvzeta dva vzorca tudi z novo urejene zelenice na igrišču (novo igrišče). V vzorcu iz zgornjega sloja tal (od 0 do 5 cm) so bile vsebnosti kadmija, svineca in cinka nad opozorilnimi in pod kritičnimi vrednostmi (2,7 mg/kg s.s., 226 mg/kg s.s., 578 mg/kg s.s.). V vzorcu iz avtohtonega sloja tal (od 20 do 30 cm) sta bili vsebnosti kadmija in svineca nad opozorilnima in pod kritičnima vrednostma (2,0 mg/kg s.s., 273 mg/kg s.s.), vsebnost cinka je bila nad mejno in pod opozorilno vrednostjo (298 mg/kg s.s.). Iz analiznih rezultatov vzorca v zgornjem sloju tal

(od 0 do 5 cm) izhaja, da so bile **vsebnosti onesnaževal v vzorcu zelenice po prenovi višje v primerjavi z vsebnostmi v vzorcu ostanka zelenice pred prenovno**, kar nakazuje na uporabo neprimerne materiala za prenovno.

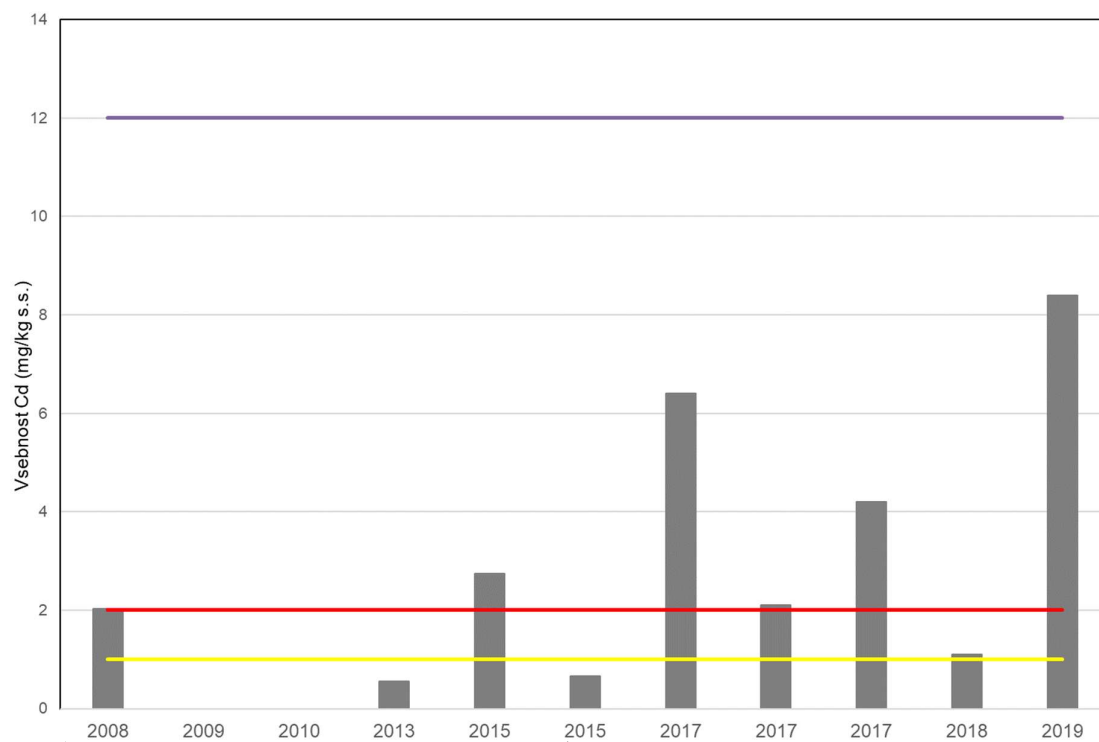
V letu 2017 je bilo izvedeno vzorčenje tal po sanaciji stavbe vrtca v letu 2015, pri kateri je bilo staro igrišče spremenjeno. V vzorcu iz zgornjega sloja tal (od 0 do 5 cm) je bila vsebnost kadmija nad opozorilno in pod kritično vrednostjo (6,4 mg/kg s.s.), vsebnosti svinca in cinka pa sta presegli kritični vrednosti (537 mg/kg s.s., 879 mg/kg s.s.). Podobne so bile vsebnosti tudi v vzorcu srednjega sloja tal (od 5 do 20 cm) - vsebnost kadmija je bila nad opozorilno in pod kritično vrednostjo (6,2 mg/kg s.s.), vsebnosti svinca in cinka pa sta presegli kritični vrednosti (668 mg/kg s.s., 880 mg/kg s.s.). Glede na analize rezultate vzorcev tal po izvedeni sanaciji stavbe in ugotovljenem onesnaženju starega igrišča predvidevamo, da je bil **v okviru sanacije uporabljen neprimeren material**, saj so bile vsebnosti onesnaževal višje v primerjavi z vsebnostmi onesnaževal v tleh pred sanacijo. V tem letu so bili odvzeti tudi trije vzorci tal iz novo urejene zelenice na igrišču (novo igrišče) v letu 2015. V zgornjem sloju tal (od 0 do 5 cm) so bile vsebnosti kadmija, svinca in cinka nad opozorilnimi in pod kritičnimi vrednostmi (2,1 mg/kg s.s., 199 mg/kg s.s., 348 mg/kg s.s.). Tudi v vzorcu iz srednjega sloja tal (od 5 do 20 cm) so bile vsebnosti kadmija, svinca in cinka nad opozorilnimi in pod kritičnimi vrednostmi (3,6 mg/kg s.s., 168 mg/kg s.s., 547 mg/kg s.s.). Analizni rezultati v vzorcih iz zgornjega in srednjega sloja tal potrjujejo rezultate iz leta 2015 in dejstvo, da so bile vsebnosti onesnaževal v vzorcu zelenice po prenovi višje v primerjavi z vsebnostmi v vzorcu ostanka zelenice pred prenovno. V vzorcu avtohtonega sloja tal (od 20 do 30 cm) so bile vsebnosti kadmija, svinca in cinka nad opozorilnimi in pod kritičnimi vrednostmi (5,2 mg/kg s.s., 517 mg/kg s.s., 676 mg/kg s.s.). Tudi v vzorcu, ki je bil odvzet v zgornjem sloju tal (od 0 do 20 cm) visoke grede za začimbe in vrtnine so bile izmerjene vsebnosti kadmija, svinca, cinka nad opozorilnimi in pod kritičnimi vrednostmi (3,8 mg/kg s.s., 353 mg/kg s.s., 606 mg/kg s.s.), kar kaže, da je bila tudi v visoki gredi uporabljena onesnažena zemljina.

V letu 2018 je bil vzorec zgornjega sloja tal (od 0 do 5 cm) odvzet na neporaščenih površinah ob toboganu in hiški. Vsebnost kadmija je bila na mejni vrednosti (1,1 mg/kg s.s.), vsebnost svinca je bila nad opozorilno in pod kritično vrednostjo (120 mg/kg s.s.), vsebnosti cinka pa pod mejno vrednostjo (180 mg/kg s.s.). Vzorec ni primeren za primerjavo oziroma prikaz trenda, ker ni bil odvzet na celotnem igrišču.

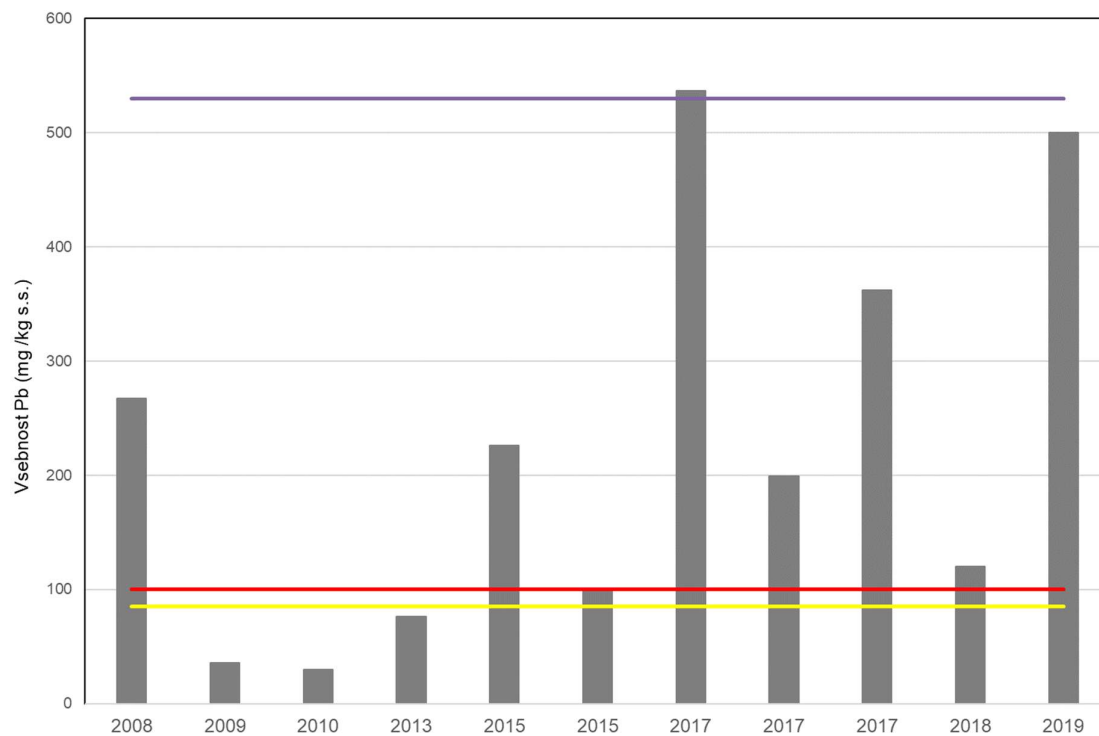
V letu 2019 je bilo izvedeno sondiranje po liniji nove plinske napeljave. V zgornjem sloju tal (od 0 do 5 cm) sta bili vsebnosti kadmija in svinca nad opozorilnima in pod kritičnima vrednostma (8,4 mg/kg s.s., 500 mg/kg s.s.), vsebnost cinka pa je presegla kritično vrednost (1.100 mg/kg s.s.). Primerljive so bile tudi vsebnosti v srednjem sloju tal (od 5 do 20 cm) in sicer sta bili vsebnosti kadmija in svinca nad opozorilnima in pod kritičnima vrednostma (7 mg/kg s.s., 430 mg/kg s.s.), vsebnost cinka je presegla kritično vrednost (980 mg/kg s.s.).

Vse izmerjene vsebnosti arzena v obdobju spremljanja so bile pod mejno vrednostjo.

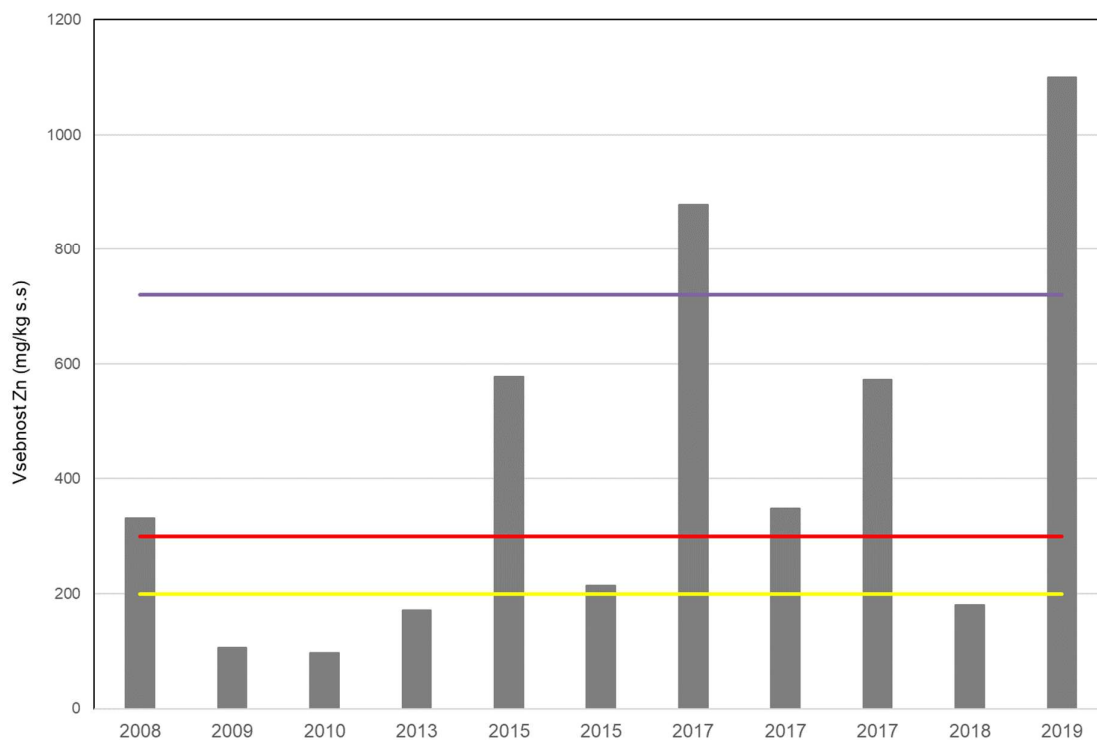
Na slikah 8, 9 in 10 so predstavljene vsebnosti kadmija, svinca in cinka v vzorcih iz zgornjega sloja tal (od 0 do 5 cm). Rumena črta prikazuje mejno, rdeča črta opozorilno, vijolična črta pa kritično imisijsko vrednost glede na Uredbo.



Slika 8: Vsebnost kadmija (mg/kg s.s.) v zgornjem sloju tal po letih v vrtcu Črna na Koroškem



Slika 9: Vsebnost svine (mg/kg s.s.) v zgornjem sloju tal po letih v vrtcu Črna na Koroškem



Slika 10: Vsebnost cinka (mg/kg s.s.) v zgornjem sloju tal po letih v vrtcu Črna na Koroškem

4.2.1.3 Vrednotenje analiznih rezultatov in ocena stanja tal v vrtcu Žerjav



Slika 11: Vrtec Žerjav

V okviru vzorčenja tal v vrtcu Žerjav je bilo v obdobju od leta 2008 do 2022 odvzetih 20 vzorcev tal na igrišču in en vzorec mivke v peskovniku. Izhodišče za monitoring kakovosti tal predstavlja vzorec zgornjega sloja (od 0 do 5 cm) avtohtonih tal, ki je bil odvzet na igrišču pri gugalnicah v letu 2008. Vsebnost kadmija je bila nad opozorilno vrednostjo in pod kritično vrednostjo (5,1 mg/kg s.s.), vsebnosti svinec in cinka sta bili nad kritičnima vrednostma (1.244 mg/kg s.s. in 849 mg/kg s.s.). Dodatno je bil v letu 2008 odvzet tudi vzorec tal iz zgornjega sloja (od 0 do 5 cm) na igrišču ob toboganu, kjer je bila spomladi izvedena delna sanacija z zamenjavo zemljine. Vsebnosti kadmija, svinec in cinka so bile v tem vzorcu bistveno nižje v primerjavi z vzorcem, ki je bil odvzet pri gugalnicah. Vsebnost kadmija je bila pod mejno vrednostjo (0,7 mg/kg s.s.), vsebnost svinec je bila v območju opozorilne vrednosti (103 mg/kg s.s.), vsebnost cinka pa v območju mejne vrednosti (210 mg/kg s.s.).

V letu 2009 so bili odvzeti vzorci tal na območju igrišča pri gugalnicah po zamenjavi zgornjega sloja tal, ki je bila izvedena v letu 2008 z nasutjem nove plasti zemljine v debelini od 10 do 20 cm. V vzorcu iz zgornjega sloja tal (od 0 do 5 cm) so bile vsebnosti kadmija, svinec in cinka pod mejnimi vrednostmi (0,1 mg/kg s.s., 34 mg/kg s.s., 120

mg/kg s.s.) in so bile primerljive z vsebnostmi iz srednjega sloja tal (od 5 do 20 cm) (Cd: 0,1 mg/kg s.s., Pb: 30,3 mg/kg s.s., Zn: 100 mg/kg s.s.). Analizni rezultati vzorcev tako zgornjega kot srednjega sloja tal potrjujejo, da je bila sanacija uspešno izvedena, saj so bile vsebnosti kadmija, svineca in cinka nižje od mejnih vrednosti. V vzorcu iz avtohtonega sloja tal (od 20 do 30 cm) so vsebnosti kadmija, svineca, cinka in arzena presegle kritične vrednosti (22,3 mg/kg s.s., 9.200 mg/kg s.s., 2.933 mg/kg s.s., 59,9 mg/kg s.s.). To je bil tudi edini vzorec v obdobju spremljanja stanja, kjer je bila izmerjena vsebnost arzena nad mejno vrednostjo.

Tako v letu 2010 kot tudi ob naslednji vzorčenjih so bili vzorci odvzeti na območju igrišča pri gugalnicah. V vzorcu iz zgornjega sloja tal (od 0 do 5 cm) so bile vsebnosti kadmija, svineca in cinka pod mejnimi vrednostmi (0,5 mg/kg s.s., 27,6 mg/kg s.s., 71,5 mg/kg s.s.). Podobno kot analizni rezultati vzorcev tal iz leta 2009 tudi ti rezultati **potrjujejo uspešnost izvedene sanacije**. V vzorcu iz srednjega sloja tal (od 5 do 15 cm) je bila vsebnosti kadmija pod mejno vrednostjo (0,5 mg/kg s.s.), vsebnosti svineca in cinka pa sta bili v območju opozorilnih vrednosti (104 mg/kg s.s. in 327 mg/kg s.s.).

V letu 2013 sta bili v vzorcu iz zgornjega sloja tal (od 0 do 5 cm) izmerjeni vsebnosti kadmija in cinka nad mejnima in pod opozorilnima vrednostma (1,4 mg/kg s.s. in 284 mg/kg s.s.), vsebnost svineca je bila nad opozorilno in pod kritično vrednostjo (190 mg/kg s.s.). Analizni rezultati vzorca tal iz leta 2013 izkazujejo večje vsebnosti onesnaževal v primerjavi z vzorci zgornjih slojev tal (od 0 do 5 cm) v letih 2009 in 2010. V vzorcu srednjega sloja tal (od 5 do 20 cm) sta bili vsebnosti kadmija in cinka pod mejnima vrednostma (0,6 mg/kg s.s., 179 mg/kg s.s.), vsebnost svineca je bila v območju opozorilne vrednosti (116 mg/kg s.s.). V vzorcu iz avtohtonih tal (od 20 do 30 cm) so bile vsebnosti kadmija, svineca in cinka nad kritičnimi vrednostmi (12,1 mg/kg s.s., 1.957 mg/kg s.s., 1.168 mg/kg s.s.).

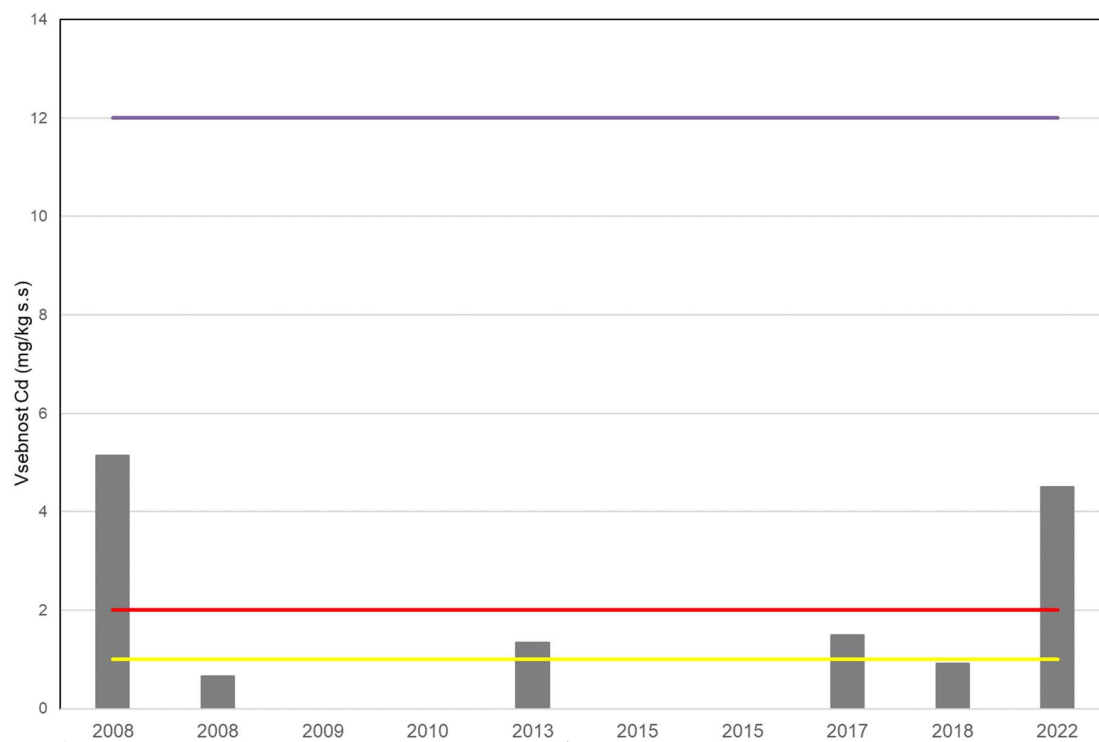
V vzorcu iz zgornjega sloja tal (od 0 do 5 cm), ki je bil v letu 2015 odvzet na območju igrišča pri gugalnicah, sta bili vsebnosti kadmija in cinka pod mejnima vrednostma (0,1 mg/kg s.s., 183 mg/kg s.s.), vsebnost svineca pa je bila na nivoju opozorilne vrednosti (97,7 mg/kg s.s.). Te vrednosti so nižje v primerjavi z vzorcem zgornjega sloja tal (od 0 do 5 cm) v letu 2013. V vzorcu avtohtonega sloja tal (od 20 do 30 cm) sta bili vsebnosti kadmija in cinka nad opozorilnima in pod mejnima vrednostma (4,9 mg/kg s.s. in 670 mg/kg s.s.), vsebnost svineca je presegla kritično vrednost (924 mg/kg s.s.). Tudi rezultati v vzorcu avtohtonih tal (od 20 do 30 cm) iz leta 2015 izkazujejo nižje vsebnosti onesnaževal v primerjavi z vzorci avtohtonega sloja tal (od 20 do 30 cm) v letih 2013 in 2009. V letu 2015 je bil odvzet vzorec tudi na nezaraščenih površinah pod igrali v zgornjem sloju (od 0 do 5 cm). Vsebnosti kadmija, svineca in cinka so bile pod mejnimi vrednostmi (0,1 mg/kg s.s., 67,6 mg/kg s.s., 180 mg/kg s.s.). Razlike so verjetno posledica heterogenosti tal na tem območju.

V letu 2017 so bili odvzeti trije vzorci na območju igrišča pri gugalnicah. V vzorcu zgornjega sloja tal (od 0 do 5 cm) sta bili vsebnosti kadmija in cinka nad mejnima in pod opozorilnima vrednostma (1,5 mg/kg s.s. in 240 mg/kg s.s.), vsebnost svineca je bila nad opozorilno in pod kritično vrednostjo (148 mg/kg s.s.). V vzorcu avtohtonega sloja tal (od 20 do 30 cm) je bila vsebnost kadmija nad opozorilno in pod mejno vrednostjo (11,7 mg/kg s.s.), vsebnosti svineca in cinka sta presegli kritični vrednosti (1.753 mg/kg s.s., in 1.309 mg/kg s.s.). Vsebnosti onesnaževal v zgornjem in avtohtonem sloju tal so primerljive z vzorcema iz leta 2013.

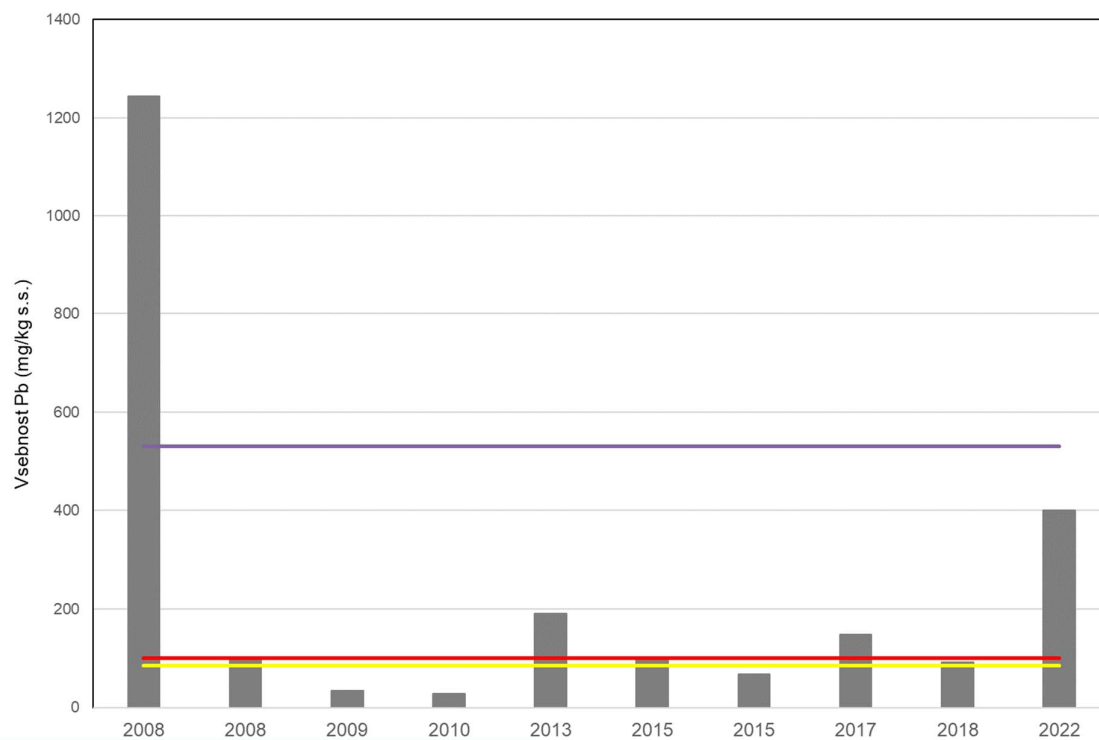
Tudi v letu 2018 sta bila odvzeta dva vzorca tal na območju igral pri gugalnicah. V vzorcu zgornjega sloja tal (od 0 do 5 cm) sta bili vsebnosti kadmija in cinka pod mejnima vrednostma (0,9 mg/kg s.s., 170 mg/kg s.s.), vsebnost svineca je bila v nivoju opozorilne vrednosti (92 mg/kg s.s.). Analizni rezultati vzorca tal v letu 2018 izkazujejo nižje vsebnosti onesnaževal v primerjavi z vzorci zgornjega sloja tal (od 0 do 5 cm) v letih 2017 in 2013, ter primerljive z vsebnostmi v vzorcu iz leta 2015. Razlike v vsebnosti lahko pripišemo predvsem heterogenosti tal. V vzorcu iz srednjega sloja tal (od 5 do 20 cm) so bile vsebnosti kadmija, svineca in cinka nad opozorilnimi in pod kritičnimi vrednostmi (2,9 mg/kg s.s., 440 mg/kg s.s., 540 mg/kg s.s.). V letu 2018 je bil odvzet tudi vzorec mivke v peskovniku. Vsebnosti kadmija, svineca in arzena so bile nižje (0,1 mg/kg s.s., 5,1 mg/kg s.s., 2,0 mg/kg s.s.) od sprejemljivih koncentracij glede na Smernice.

V letu 2022 sta bila odvzeta dva vzorca. V vzorcu zgornjega sloja tal (od 0 do 5 cm) so bile izmerjene vsebnosti kadmija, svineca in cinka nad opozorilnimi in pod kritičnimi vrednostmi (4,5 mg/kg s.s., 400 mg/kg s.s., 560 mg/kg s.s.). V vzorcu srednjega sloja tal (od 5 do 20 cm) je bila vsebnost kadmija nad opozorilno in pod kritično vrednostjo (6,7 mg/kg s.s.), izmerjeni vsebnosti svineca in cinka pa sta bili višji od kritičnih vrednosti (1000 mg/kg s.s., 850 mg/kg s.s.).

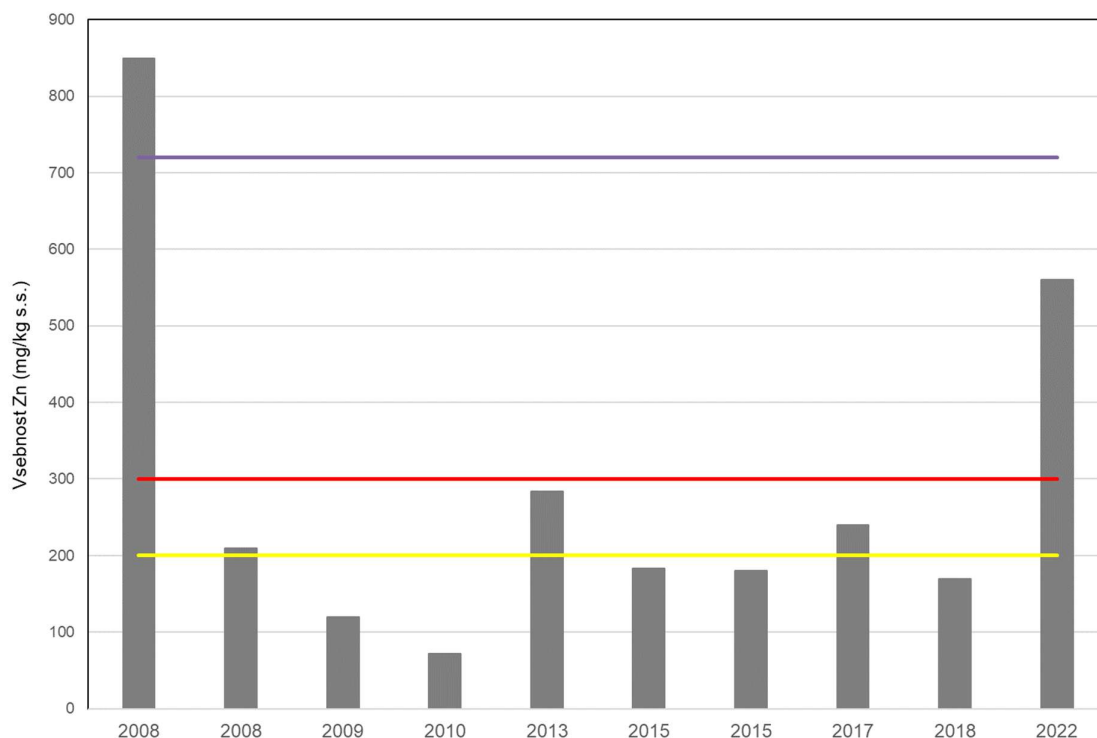
Na slikah 12, 13 in 14 so predstavljene vsebnosti kadmija, svineca in cinka v vzorcih iz zgornjega sloja tal (od 0 do 5 cm). Rumena črta prikazuje mejno, rdeča črta opozorilno, vijolična črta pa kritično imisijsko vrednost glede na Uredbo.



Slika 12: Vsebnost kadmija (mg/kg s.s.) v zgornjem sloju tal po letih v vrtcu Žerjav



Slika 13: Vsebnost svine (mg/kg s.s.) v zgornjem sloju tal po letih v vrtcu Žerjav



Slika 14: Vsebnost cinka (mg/kg s.s.) v zgornjem sloju tal po letih v vrtcu Žerjav

4.2.1.4 Vrednotenje analiznih rezultatov in ocena stanja tal v vrtcu Montessori v Mežici

V vrtcu **Montessori v Mežici** sta bila v letu 2022 odvzeta dva vzorca tal zunanjega igrišča ter po en vzorec mivke in peska z gole površine igrišča. V vzorcu zgornjega sloja tal (od 0 do 10 cm) je bila izmerjena vsebnost kadmija nad opozorilno in pod kritično vrednostjo (6,9 mg/kg s.s.), vsebnost svinca je bila v nivoju kritične vrednosti (570 mg/kg s.s.), vsebnost cinka pa je presegla kritično vrednost (1.000 mg/kg s.s.). V vzorcu iz srednjega sloja (med 10 in 20 cm) so bile presežene kritične vrednosti za vsa problematična onesnaževala (Cd: 18 mg/kg s.s., Pb: 1.400 mg/kg s.s.; Zn: 2.500 mg/kg s.s.). V vzorcu mivke so bile izmerjene vrednosti onesnaževal nižje od vrednosti, ki so določene v Smernicah (Cd: 0,35 mg/kg s.s., Pb: 35 mg/kg s.s., Zn: 62 mg/kg s.s.). V vzorcu peska z gole površine je bila vsebnost kadmija na nivoju opozorilne vrednosti (2,1 mg/kg s.s.), vsebnosti svinca in cinka pa sta bili med opozorilnima in kritičnima vrednostma (180 mg/kg s.s., 350 mg/kg s.s.). **Rezultati vzorčenja tal v vrtcu Montessori kažejo, da so tla prekomerno onesnažena s kadmijem, svincem in cinkom.**

4.2.1.5 Vrednotenje analiznih rezultatov in oceni stanja tal v vrtcu Ravne na Koroškem in vrtcu Prevalje

Na podlagi pobude, da bi bilo zaradi širjenja onesnaženja tal smiselno razširiti izvajane ukrepov iz programa tudi na območje občin Ravne na Koroškem in Prevalje, so bili v letu 2018 v oceno stanja kakovosti tal vključeni tudi vrtci na območju teh dveh občin.

V vrtcu Ravne na Koroškem, **enota Devžej v Kotljah**, sta bila odvzeta dva vzorca tal iz vseh zelenih površin. V vzorcu zgornjega sloja tal (od 0 do 5 cm) so bile vsebnosti kadmija, svinca, cinka in arzena pod mejnimi vrednostmi (0,53 mg/kg s.s., 34,0 mg/kg s.s., 110 mg/kg s.s., 8,0 mg/kg s.s.). Tudi v vzorcu iz srednjega sloja tal (od 5 do 20 cm) so bile vsebnosti kadmija, svinca, cinka in arzena pod mejnimi vrednostmi (0,68 mg/kg s.s., 48,0 mg/kg s.s., 120 mg/kg s.s., 8,0 mg/kg s.s.).

V vrtcu Ravne na Koroškem, **enota Ajda na Javorniku** sta bila odvzeta vzorca antropogenih tal. V vzorcu zgornjega sloja tal (od 0 do 5 cm) sta bili vsebnosti svinca in arzena pod mejnima vrednostma (63 mg/kg s.s., 9,6 mg/kg s.s.),

vsebnosti kadmija in cinka pa sta bili na mejni vrednosti (1,0 mg/kg s.s., 200 mg/kg s.s.). V vzorcu srednjega sloja tal (od 5 do 20 cm) so bile izmerjene vsebnosti kadmija, svineca in cinka nad mejnimi in pod opozorilnimi vrednostmi (1,3 mg/kg s.s., 90,0 mg/kg s.s., 280 mg/kg s.s.), vsebnost arzena je bila pod mejno vrednostjo (11,0 mg/kg s.s.).

V vrtcu Ravne na Koroškem, **enota Solzice v Čečovljah** sta bila odvzeta dva vzorca tal iz atrija in igrišča na pobočju. V vzorcu zgornjega sloja tal (od 0 do 5 cm) sta bili vsebnosti kadmija in cinka nad mejnima in pod opozorilnima vrednostma (1,2 mg/kg s.s. in 220 mg/kg s.s.), vsebnosti svineca in arzena sta bili pod mejnima vrednostma (80,0 mg/kg s.s. in 10,0 mg/kg s.s.). V srednjem sloju tal (od 5 do 20 cm) sta bili vsebnosti kadmija in svineca nad mejnima in pod opozorilnima vrednostma (1,5 mg/kg s.s. in 99,0 mg/kg s.s.), vsebnost cinka je bila na nivoju opozorilne vrednosti (300 mg/kg s.s.), vsebnost arzena je bila pod mejno vrednostjo (14,0 mg/kg s.s.).

Iz rezultatov vzorčenj tal v vrtcih v Ravnah na Koroškem lahko sklepamo, da tla v nobeni enoti niso prekomerna onesnažena.



Slika 15: Vrtec Ravne, enota Solzice

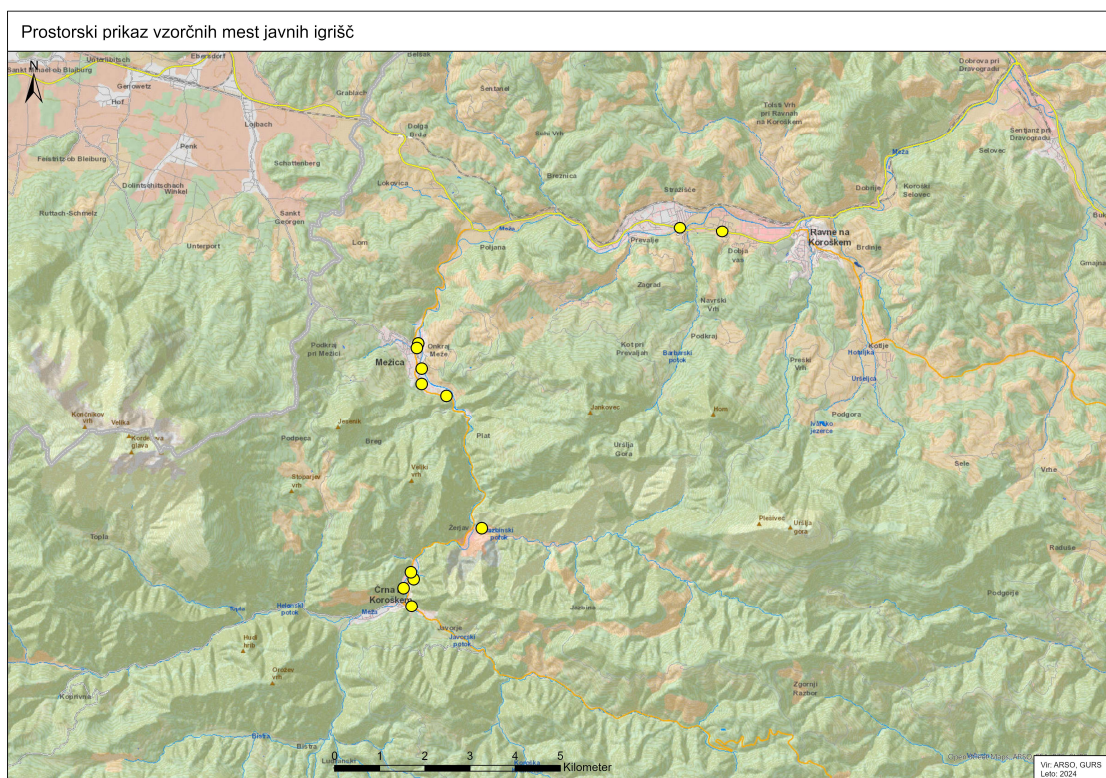
V vrtcu **Krojaček Hlaček na Prevaljah** so bili odvzeti trije vzorci antropogenih tal. V dveh vzorcih zgornjega sloja tal (od 0 do 5 cm) so bile vsebnosti kadmija, svineca in cinka nad opozorilnimi in pod kritičnimi vrednostmi (2,8 mg/kg s.s. in 2,7 mg/kg s.s., 190 mg/kg s.s. in 230 mg/kg s.s., 440 mg/kg s.s. in 450 mg/kg s.s.), vsebnosti arzena sta bili v območju mejne vrednosti (18,0 mg/kg s.s. in 25,0 mg/kg s.s.). Tudi v vzorcu iz srednjega sloja tal (od 5 do 20 cm) so bile vsebnosti kadmija, svineca in cinka nad opozorilnimi in pod kritičnimi vrednostmi (3,6 mg/kg s.s., 210 mg/kg s.s., 680 mg/kg s.s.) in vsebnost arzena pa nad mejno vrednostjo (25,0 mg/kg s.s.). **Iz analiznih rezultatov vseh vzorcev tal izhaja, da so bila tla igrišča vrtca Krojaček Hlaček onesnažena s kadmijem, svincem, cinkom in arzenom, vendar pa so te vrednosti precej nižje od vsebnosti problematičnih onesnaževal pred sanacijo igrišč vrtcev v Mežici in Črni na Koroškem.**



Slika 16: Vrtec Krojaček Hlaček, Prevalje

4.2.2 Vrednotenje analiznih rezultatov in ocena stanja tal na javnih igriščih

V okviru vzorčenja tal na javnih igriščih je bilo na šestnajstih lokacijah odvzetih 61 vzorcev, od tega 52 vzorcev tal in 9 ostalih vzorcev (pesek, prod, makadam, mivka). Prostorski prikaz vzorčnih mest javnih igrišč je predstavljen na sliki 17.



Slika 17: Prostorski prikaz vzorčnih mest javnih igrišč

V **Črni na Koroškem** je bilo v odvzem vzorcev vključenih šest javnih igrišč. Odvzetih je bilo 35 vzorcev na igriščih:

- Rudarjevo,
- Rudarjevo na kupu,
- Žerjav - nova lokacija (Kopalca),
- Hotel Črna in
- Bognarjeva rida.

V **Mežici** je bilo odvzetih 22 vzorcev na šestih javnih igriščih:

- Polena,
- na Knapovški ulici,
- ob Trgovskem centru Peca,
- Narodni dom in
- na Leški ulici.

Po dva vzorca tal sta bila odvzeta tudi v Prevaljah pri Euro spinu in na igrišču Dobja vas v Ravnah na Koroškem.

V monitoring kakovosti tal so bila od leta 2008 naprej vključena sledeča javna igrišča: Rudarjevo na kupu in Žerjav na novi lokaciji v Črni na Koroškem ter Polena v Mežici.

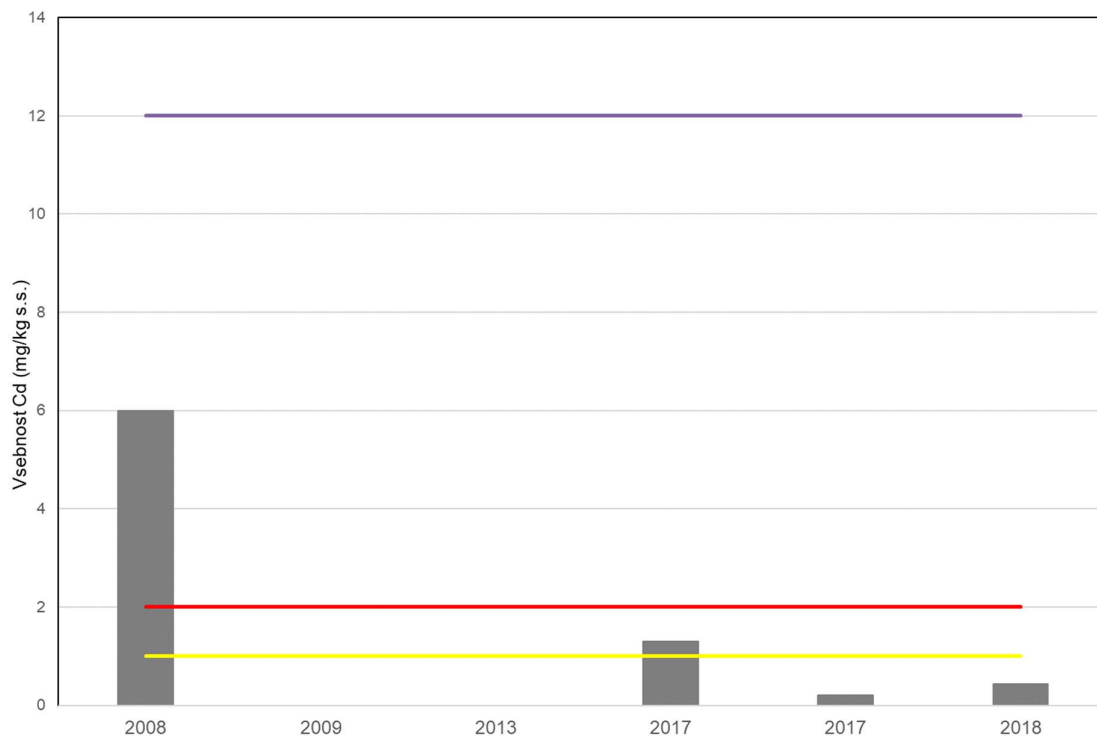
Igrišče Rudarjevo na kupu (Črna na Koroškem): V obdobju od leta 2008 do 2022 je bilo odvzetih sedem vzorcev tal in dva vzorca peska. V letu 2008 je bil odvzet povprečen vzorec zgornjega sloja (od 0 do 5 cm) zbitih tal ob igralih in klopci, kjer je bila na površini posuta mivka. V vseh vzorcih, kjer se je določalo tudi vsebnost arzena, so bile izmerjene vrednosti tega elementa pod mejno vrednostjo. Vsebnost kadmija je bila nad opozorilno in pod kritično vrednostjo (6,0 mg/kg s.s.), vsebnosti svinca in cinka sta presegli kritični vrednosti (2.326 mg/kg s.s., 2.857 mg/kg s.s.). V letu 2009 je bila izvedena sanacija z nasutjem nove zemljine v debelini od 10 do 15 cm. V letu 2009 sta bila odvzeta dva vzorca tal, in sicer vzorec nasutja nove zemljine v zgornjem sloju tal (od 0 do 5 cm), v katerem so bile vsebnosti kadmija, svinca in cinka pod mejnimi vrednostmi (< 0,1 mg/kg s.s., 41,3 mg/kg s.s., 105 mg/kg s.s.), in vzorec spodnjega sloja tal (od 15 do 25 cm), v katerem je bila vsebnost kadmija nad opozorilno in pod kritično vrednostjo (5,9 mg/kg s.s.), vsebnosti svinca in cinka pa sta presegli kritični vrednosti (2.243 mg/kg s.s. in 3.733 mg/kg s.s.). Iz analiznih rezultatov vzorca zgornjega sloja tal (od 0 do 5 cm) izhaja, da je bila **sanacija tal uspešna**. V letu 2013 so bili odvzeti trije vzorci tal. V vzorcu iz zgornjega sloja tal (od 0 do 5 cm) je bila vsebnost

kadmija pod mejno vrednostjo (0,5 mg/kg s.s.), vsebnosti svinca in cinka sta bili nad mejnima in pod opozorilnima vrednostma (88,6 mg/kg s.s., 213 mg/kg s.s.). V vzorcu iz srednjega sloja tal (od 5 do 20 cm) so bile vsebnosti kadmija, svinca, cinka pod mejnimi vrednostmi (0,5 mg/kg s.s., 62,2 mg/kg s.s., 129 mg/kg s.s., 11,9 mg/kg s.s.). V vzorcu iz avtohtonega sloja tal (od 20 do 30 cm) sta bili vsebnosti kadmija in cinka nad opozorilnima in pod kritičnima vrednostma (4,1 mg/kg s.s., 564 mg/kg s.s.), vsebnost svinca je presegla kritično vrednost (800,7 mg/kg s.s.). V letu 2017 so bila v zgornjem sloju (od 0 do 5 cm) vzorčena tla med igrali. Vsebnosti kadmija in cinka sta bili nekoliko nad mejnima vrednostma (1,3 mg/kg s.s., 232 mg/kg s.s.), vsebnost svinca je bila nad opozorilno in pod kritično vrednostjo (180 mg/kg s.s.). Iz analiznih rezultatov zgornjega sloja tal (od 0 do 5 cm) v letu 2013 izhaja, da **so se ravni problematičnih onesnaževal nekoliko povišale, vendar pa so vrednosti bistveno nižje v primerjavi s prvotnimi tlemi**. V letu 2017 je bil v zgornjem sloju (od 0 do 5 cm) odvzet tudi vzorec peska med igrali. Vsebnosti kadmija, svinca, cinka in arzena so bile pod mejnimi vrednostmi (0,2 mg/kg s.s., 32,2 mg/kg s.s., 39,0 mg/kg s.s., 1,4 mg/kg s.s.). Tudi v letu 2018 je bil odvzet vzorec zbitega peska iz zgornjega sloja (od 0 do 5 cm) pod igrali. Vsebnosti kadmija, svinca, cinka in arzena so bile pod mejnimi vrednostmi (0,43 mg/kg s.s., 57,0 mg/kg s.s., 90,0 mg/kg s.s., 8,7 mg/kg s.s.).

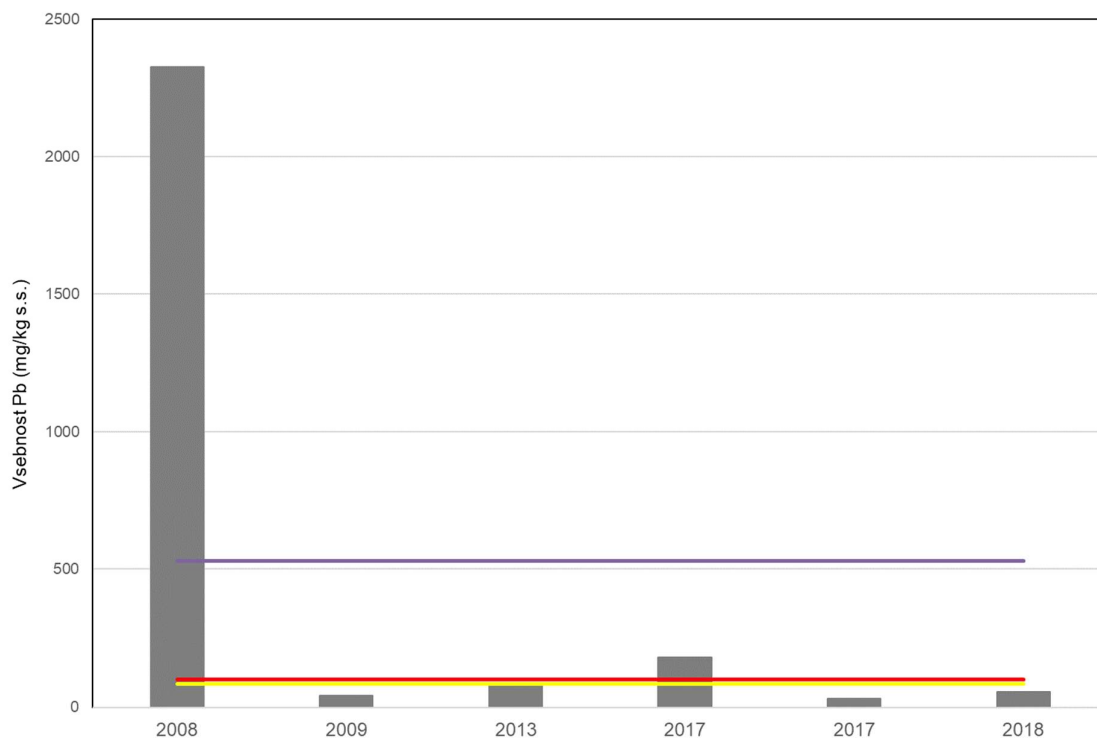


Slika 18: Igrišče Rudarjevo na kupu

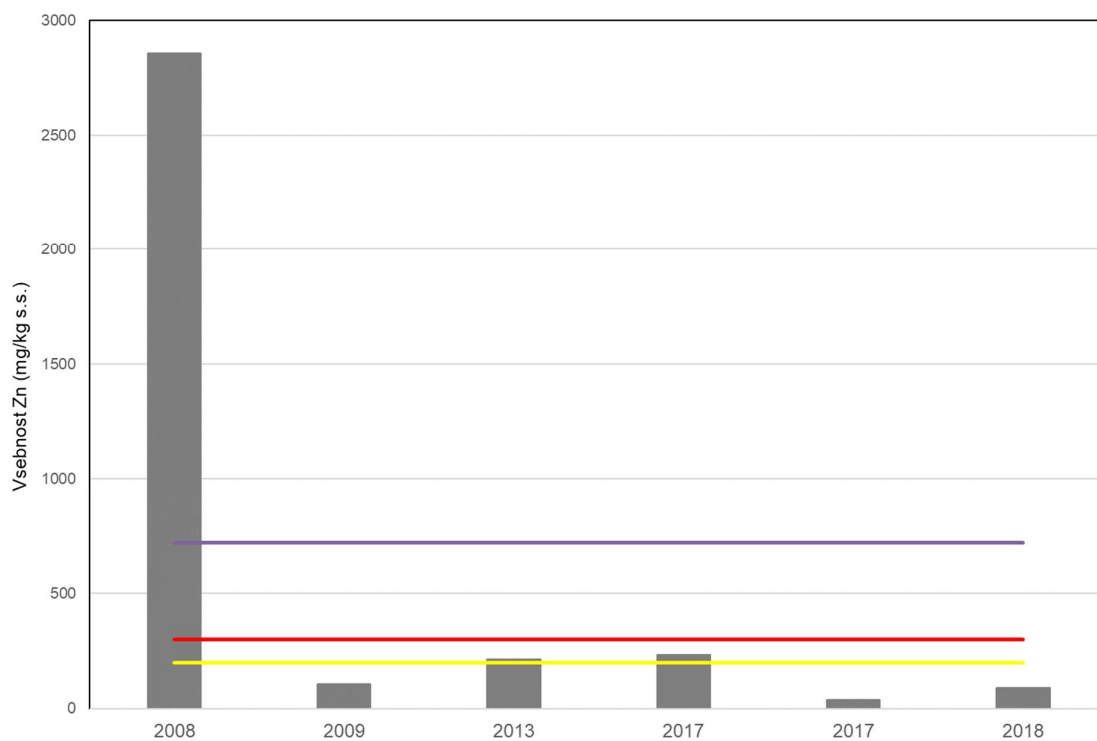
Na slikah 19, 20 in 21 so predstavljene vsebnosti kadmija, svinca in cinka v vzorcih iz zgornjega sloja tal (od 0 do 5 cm). Rumena črta prikazuje mejno, rdeča črta opozorilno, vijolična črta pa kritično imisijsko vrednost glede na Uredbo.



Slika 19: Vsebnost kadmija (mg/kg s.s.) v zgornjem sloju tal po letih na igrišču Rudarjevo na kupu



Slika 20: Vsebnost svinca (mg/kg s.s.) v zgornjem sloju tal po letih na igrišču Rudarjevo na kupu



Slika 21: Vsebnost cinka (mg/kg s.s.) v zgornjem sloju tal po letih na igrišču Rudarjevo na kupu

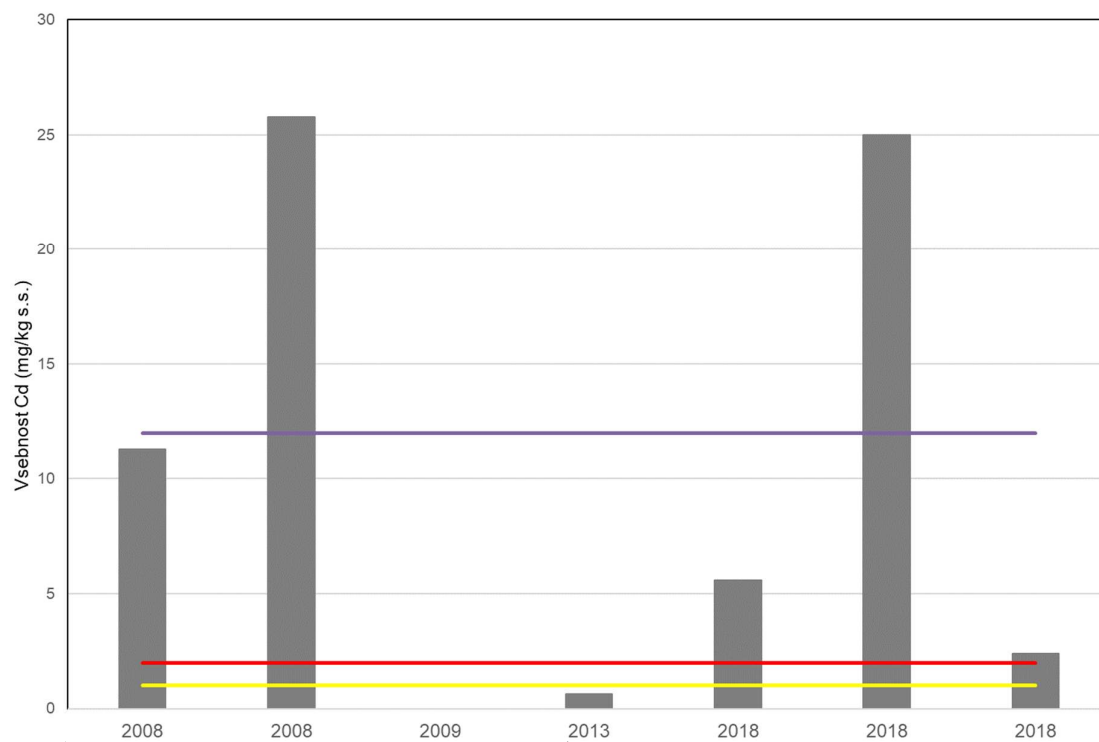
Igrišče Žerjav – nova lokacija (Kopalca) (Črna na Koroškem): V obdobju od leta 2008 do 2022 je bilo odvzetih 15 vzorcev – 14 vzorcev tal in vzorec makadama iz privozne poti. Sanaciji igrišča z nasutjem zemljine sta bili

izvedeni v letih 2004 in 2009. V bližini igrišča je halda. V povprečnem vzorcu tal, ki je bil v letu 2008 odvzet na neporaščenih površinah ob igralih v zgornjem sloju tal (od 0 do 5 cm) je bila vsebnost kadmija nad opozorilno vrednostjo (11,3 mg/kg s.s.), vsebnosti svineca in cinka sta presegli kritični vrednosti (829 mg/kg s.s., 1.759 mg/kg s.s.). V drugem vzorcu iz leta 2008, ki je bil odvzet v zgornjem sloju tal iz okolice asfaltiranega igrišča, pri golih in koših (od 0 do 5 cm), so vsebnosti kadmija, svineca in cinka presegle kritične vrednosti (25,8 mg/kg s.s., 2.372 mg/kg s.s., 3.263 mg/kg s.s.). V letu 2009 so bili odvzeti trije vzorci na površini, kjer je bila izvedena sanacija z nasutjem nove zemlje v debelini od 10 do 18 cm. V vzorcu iz zgornjega sloja tal (od 0 do 5 cm) so bile vsebnosti kadmija, svineca in cinka pod mejnimi vrednostmi (< 0,1 mg/kg s.s., 38,3 mg/kg s.s., 121 mg/kg s.s.). V vzorcu iz srednjega sloja tal (od 5 do 20 cm) so bile vsebnosti onesnaževal primerljive z vsebnostmi v vzorcu zgornjega sloja tal (od 0 do 5 cm), ki so bile za kadmij, svinec in cink pod mejnimi vrednostmi (< 0,08 mg/kg s.s., 44 mg/kg s.s., 146 mg/kg s.s.). V avtohtonem sloju tal (od 20 do 30 cm) so bile za kadmij, svinec in cink presežene kritične vrednosti (23,3 mg/kg s.s., 1.310 mg/kg s.s., 3.533 mg/kg s.s.). V letu 2013 so bili odvzeti trije vzorci. V vzorcu iz zgornjega sloja tal (od 0 do 5 cm) so bile vsebnosti kadmija, svineca in cinka pod mejnimi vrednostmi (0,65 mg/kg s.s., 81,8 mg/kg s.s., 193 mg/kg s.s.). Prav tako sta bili pod mejnima vrednostma v vzorcu iz srednjega sloja tal (od 5 do 20 cm) vsebnosti kadmija in cinka (0,6 mg/kg s.s., 186 mg/kg s.s.), vsebnost svineca je bila na nivoju mejne vrednosti (85,8 mg/kg s.s.). V avtohtonem sloju tal (od 20 do 30 cm) so bile za kadmij, svinec in cink presežene kritične vrednosti (35,4 mg/kg s.s., 1.647,4 mg/kg s.s., 4.497 mg/kg s.s.). Iz analiznih rezultatov vzorcev tal je razvidno, da je bila **sanacija tal v letu 2009 uspešna**. V letu 2018 je bilo odvzetih šest vzorcev tal. V vzorcu zgornjega sloja tal (od 0 do 5 cm) na osrednjem delu igrišča, ob igralih oziroma fitnes napravah, kjer je bila negovana zelenica, sta bili vsebnosti kadmija in svineca nad opozorilnima vrednostma in pod kritičnima vrednostma (5,6 mg/kg s.s., 370 mg/kg s.s.), vsebnost cinka je presegla kritično vrednost (810 mg/kg s.s.). V vzorcu iz srednjega sloja tal (od 5 do 20 cm) sta bili vsebnosti kadmija in cinka nad opozorilnima vrednostma (6,5 mg/kg s.s., 570 mg/kg s.s.), vsebnost svineca je presegla kritično vrednost (630 mg/kg s.s.). V zgornjem sloju tal (od 0 do 5 cm) na peščeni in oguljeni površini, vzorčeno 0,3 m od robnika, so vsebnosti kadmija, svineca in cinka presegle kritične vrednosti (25,0 mg/kg s.s., 1.900 mg/kg s.s., 3.100 mg/kg s.s.). V vzorcu iz srednjega sloja tal (od 5 do 20 cm) so vsebnosti kadmija, svineca in cinka ravno tako presegle kritične vrednosti (24,0 mg/kg s.s., 2.000 mg/kg s.s., 3.000 mg/kg s.s.). Na nezaraščenih površinah ob robu tartana in ob klopi, kjer se zadržujejo otroci so bile vsebnosti kadmija, svineca in cinka v zgornjem (od 0 do 5 cm) in srednjem sloju tal (od 5 do 20 cm) nad opozorilnimi in pod kritičnimi vrednostmi (Cd: 2,4 mg/kg s.s., 3,1 mg/kg s.s., Pb: 150 mg/kg s.s., 280 mg/kg s.s. in Zn: 380 mg/kg s.s., 450 mg/kg s.s.). **Prenova igrišča, ki je bila izvedena v letu 2018, je bila očitno izvedena z neprimernim materialom.** V letu 2019 se je na tem območju odvzel vzorec makadama s privoza. Rezultati so pokazali močno presežene kritične vrednosti za vsa problematična onesnaževala (Cd: 56 mg/kg s.s., Pb: 2.400 mg/kg s.s., Zn: 7.700 mg/kg s.s.).

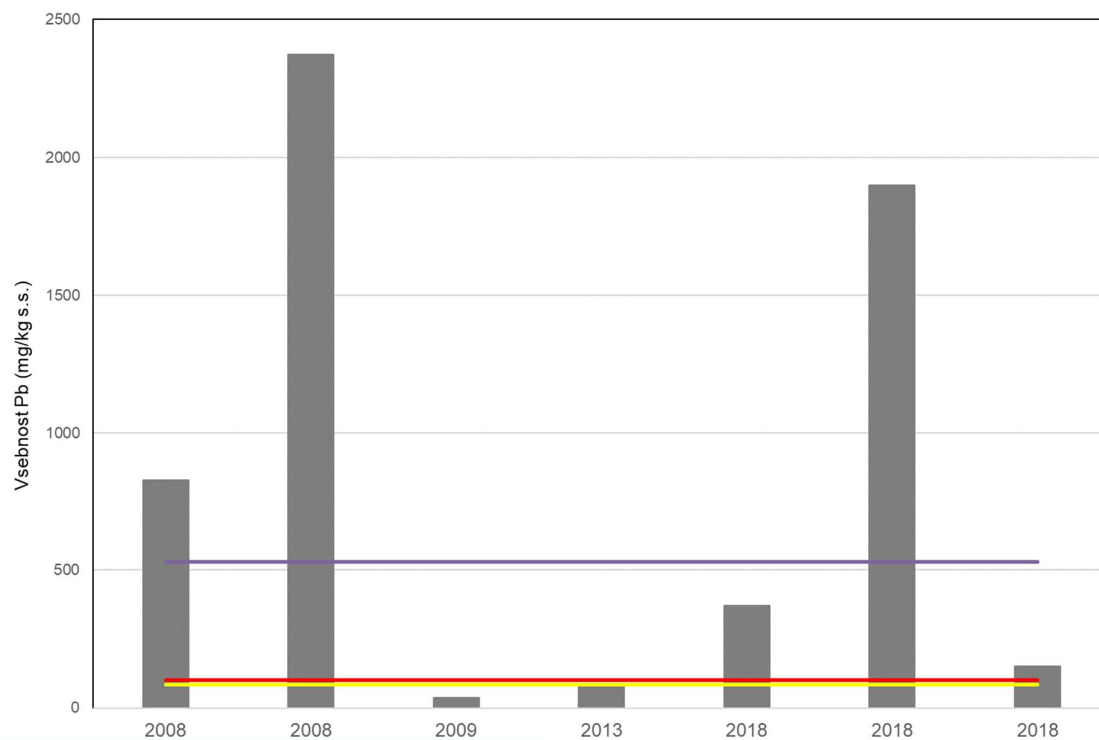


Slika 22: Igrišče Žerjav

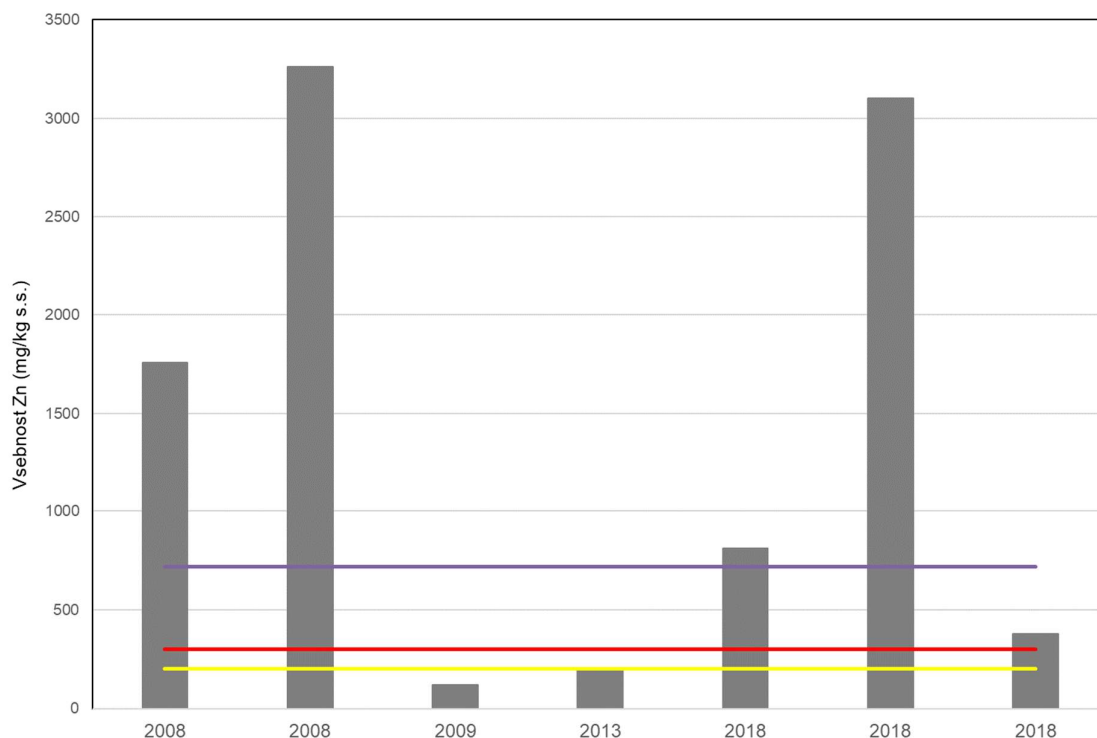
Na slikah 23, 24 in 25 so predstavljene vsebnosti kadmija, svineca in cinka v vzorcih iz zgornjega sloja tal (od 0 do 5 cm). Rumena črta prikazuje mejno, rdeča črta opozorilno, vijolična črta pa kritično imisijsko vrednost glede na Uredbo.



Slika 23: Vsebnost kadmija (mg/kg s.s.) v zgornjem sloju tal po letih na igrišču Žerjav - nova lokacija



Slika 24: Vsebnost svine (mg/kg s.s.) v zgornjem sloju tal po letih na igrišču Žerjav - nova lokacija



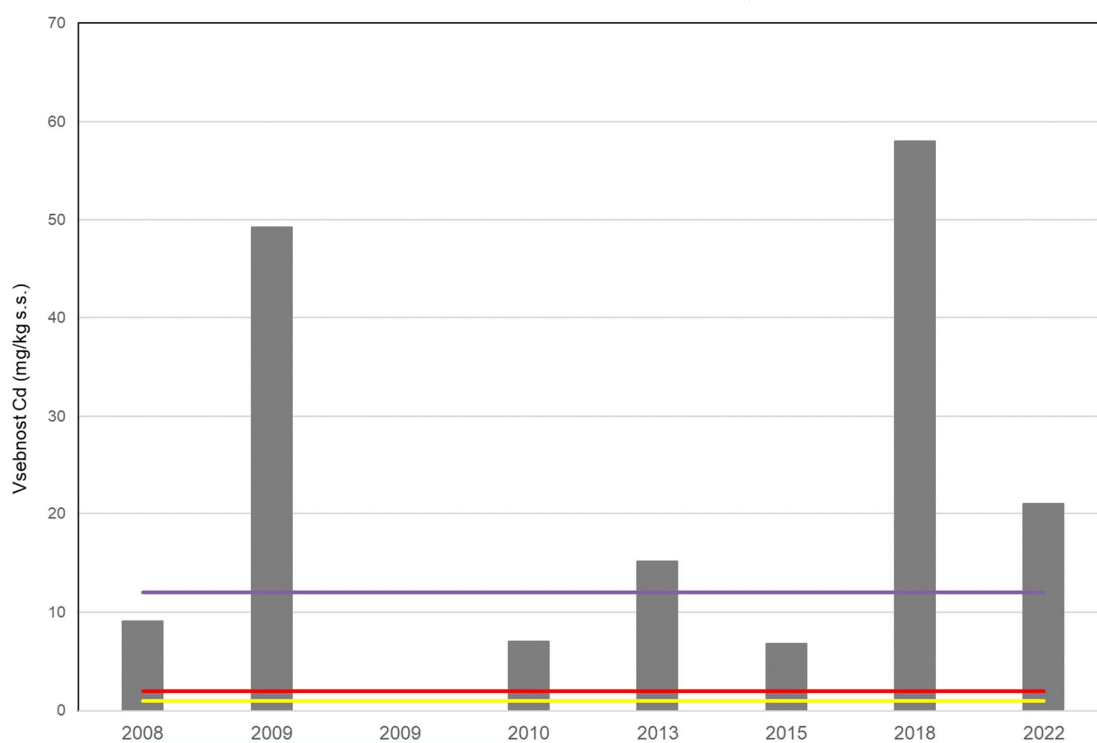
Slika 25: Vsebnost cinka (mg/kg s.s.) v zgornjem sloju tal po letih na igrišču Žerjav - nova lokacija

Igrišče Polena (Mežica): V obdobju od leta 2008 do 2022 je bilo odvzetih deset vzorcev tal in sicer sedem v zgornjem sloju tal (od 0 do 5 cm), dva vzorca v globini od 0 do 20 cm tal in en vzorec v avtohtonem sloju tal (od 20 do 30 cm). Površina igrišča je bila urejena v letu 2006/2007. V letu 2008 je bil odvzet povprečni vzorec zgornjega sloja tal (od 0 do 5 cm) na zahodni strani igrišča in okoli igrišča. Vsebnost kadmija je bila nad opozorilno vrednostjo (9,1 mg/kg s.s.), vsebnosti svinca in cinka sta presegali kritični vrednosti (1.694 mg/kg s.s., 1.752 mg/kg s.s.). V letu 2009 je bil odvzet vzorec nezaraščenih površin ob igralih v zgornjem sloju tal (od 0 do 5 cm). Vsebnosti kadmija, svinca in cinka so močno presegale kritične vrednosti (49,3 mg/kg s.s., 7.600 mg/kg s.s., 3.766 mg/kg s.s.), vsebnost arzena je bila nad opozorilno in pod kritično vrednostjo (50,0 mg/kg s.s.). V letu 2009 je bil v globini od 0 do 20 cm odvzet tudi vzorec zemlje, ki je bila namenjena delni preplastitvi igrišča. Vsebnosti kadmija, cinka in arzena so bile pod mejnimi vrednostmi (< 0,1 mg/kg s.s., 150 mg/kg s.s., 12,65 mg/kg s.s.) vsebnost svinca je bila nad opozorilno vrednostjo (131 mg/kg s.s.). V letu 2010 je bil odvzet vzorec zgornjega sloja tal (od 0 do 5 cm), v katerem je bila vsebnost kadmija nad opozorilno vrednostjo in pod kritično vrednostjo (7,1 mg/kg s.s.), vsebnosti svinca in cinka sta presegli kritični vrednosti (1.134 mg/kg s.s., 1.638 mg/kg s.s.), vsebnost arzena je bila pod mejno vrednostjo (15,0 mg/kg s.s.). V letu 2010 je bil odvzet tudi vzorec v globini od 0 do 20 cm, v katerem so bile vsebnosti kadmija, svinca in cinka nad kritičnimi vrednostmi (20,6 mg/kg s.s., 2.703 mg/kg s.s., 3.700 mg/kg s.s.), vsebnost arzena je bila nad mejno in pod opozorilno vrednostjo (28 mg/kg s.s.). V letu 2013 je bil odvzet vzorec zgornjega sloja tal (od 0 do 5 cm), v katerem so bile vsebnosti kadmija, svinca in cinka nad kritičnimi vrednostmi (15,1 mg/kg s.s., 2.297 mg/kg s.s., 1.485 mg/kg s.s.), vsebnost arzena je bila nad mejno in pod opozorilno vrednostjo (24,0 mg/kg s.s.). V letu 2015 je bil odvzet sloj avtohtonih tal (od 20 do 30 cm), v katerem so bile vsebnosti kadmija, svinca in cinka nad kritičnimi vrednostmi (38,3 mg/kg s.s., 5.503 mg/kg s.s., 2.065 mg/kg s.s.), vsebnost arzena je bila pod mejno vrednostjo (19,0 mg/kg s.s.). Poleg tega je bil v tem letu odvzet tudi vzorec preplastitve v zgornjem sloju tal (od 0 do 5 cm). Debelina prekrivke je bila zelo različna, najgloblje je bila ob poti, na nekaterih delih je bila le na površini, na posameznih delih igrišča novega nasutja ni bilo. Vsebnost kadmija je bila nad opozorilno vrednostjo (6,8 mg/kg s.s.), vsebnosti svinca in cinka sta presegali kritični vrednosti (1.003 mg/kg s.s., 1.020 mg/kg s.s.), vsebnost arzena je bila pod mejno vrednostjo (7,6 mg/kg s.s.). V letu 2018 je bil odvzet vzorec zgornjega sloja tal (od 0 do 5 cm) pod igrali, zajeta je bila le delna površina igrišča. Vsebnosti kadmija, svinca in cinka so presegale kritične vrednosti (58,0 mg/kg s.s., 8.100 mg/kg s.s., 2.500 mg/kg s.s.), vsebnost arzena je bila nad opozorilno in pod kritično vrednostjo (49,0 mg/kg s.s.). V letu 2022 je bil odvzet vzorec zgornjega sloja (od 0 do 5 cm). V vzorcu so vsebnosti kadmija, svinca in cinka presegale kritične vrednosti (21 mg/kg s.s., 3.900 mg/kg s.s., 1.500 mg/kg s.s.), vsebnost arzena pa mejno vrednost (28 mg/kg s.s.). **Rezultati spremljanja stanja tal na tem igrišču kažejo, da sanacija tega igrišča ni bila ustrezno izvedena.** Ob tem je potrebno upoštevati tudi dejstvo, da je površina igrišča precej velika in da samo igrišče leži ob reki Meži in v bližini halde. Pod površjem se nahajajo tudi odpadki iz proizvodnje akumulatorjev.

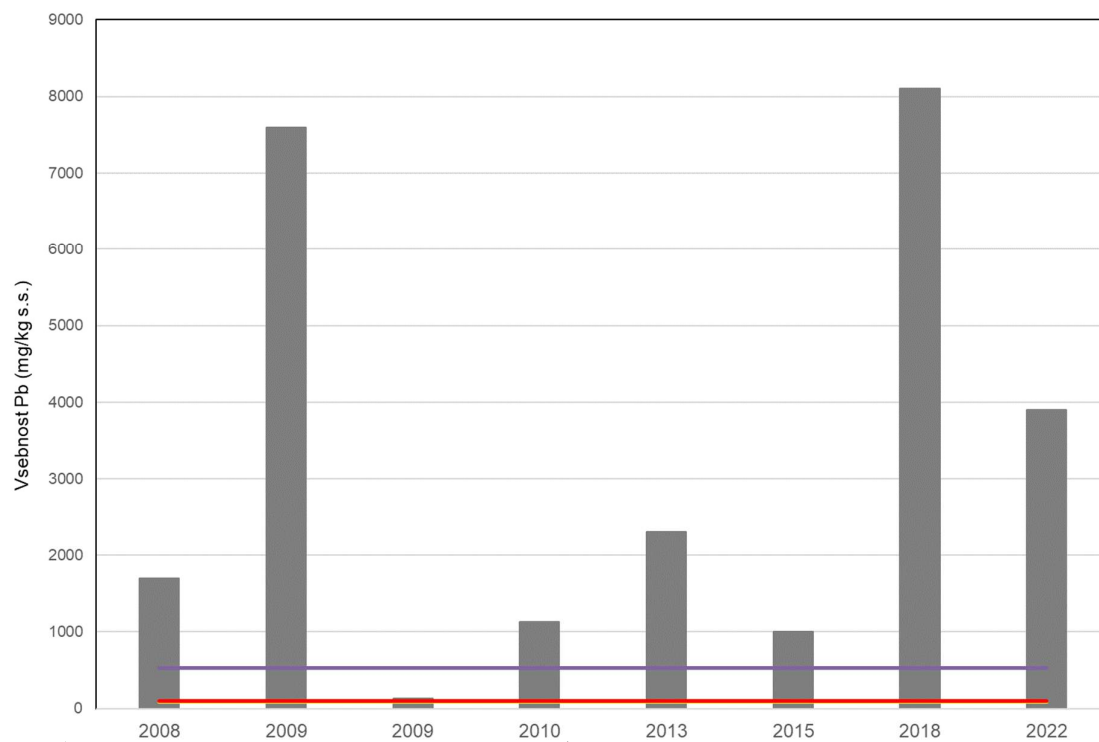


Slika 26: Igrišče Polena

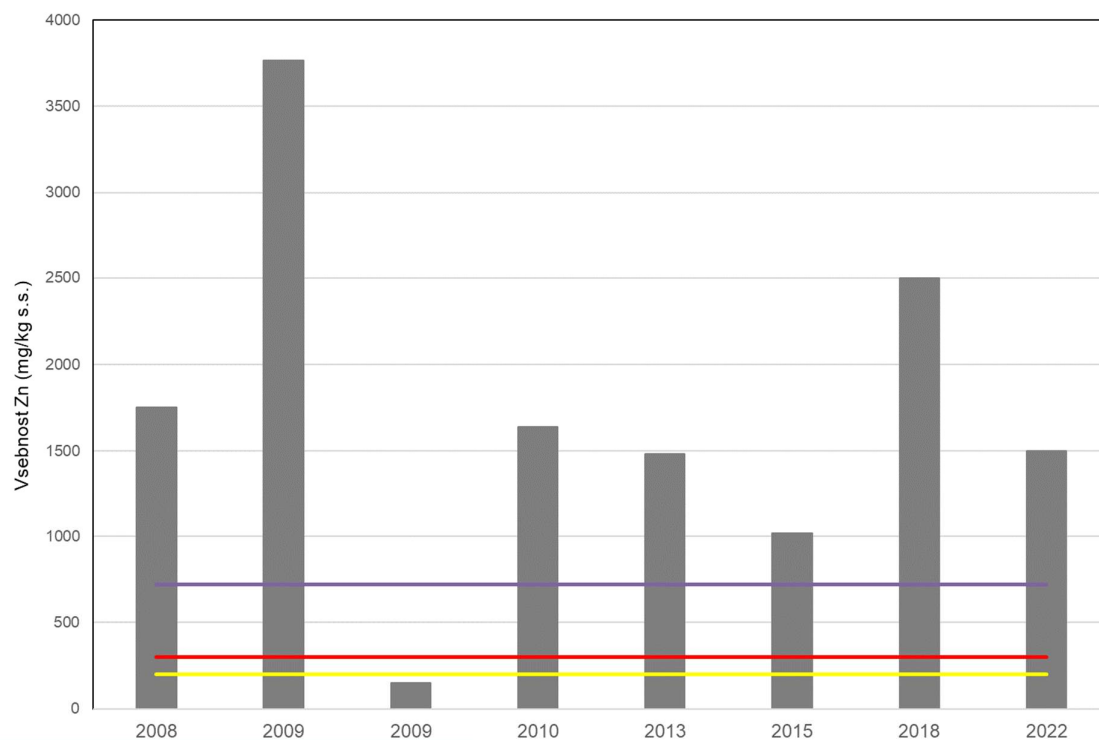
Na slikah 27, 28 in 29 so predstavljene vsebnosti kadmija, svinca in cinka v vzorcih iz zgornjega sloja tal (od 0 do 5 cm). Rumena črta prikazuje mejno, rdeča črta opozorilno, vijolična črta pa kritično imisijsko vrednost glede na Uredbo.



Slika 27: Vsebnost kadmija (mg/kg s.s.) v zgornjem sloju tal po letih na igrišču Polena



Slika 28: Vsebnost svine (mg/kg s.s.) v zgornjem sloju tal po letih na igrišču Polena



Slika 29: Vsebnost cinka (mg/kg s.s.) v zgornjem sloju tal po letih na igrišču Polena

Hotel Črna (Črna na Koroškem): V letu 2017 in 2018 sta bila odvzeta dva vzorca zgornjega sloja tal (od 0 do 5 cm), v letu 2020 je bil odvzet vzorec proda. Igrišče je bilo v letu 2017 na novo urejeno, vključno z ureditvijo okolice, vzorec je bil odvzet s celotnega igrišča. V letu 2018 so bile vzorčene nezaraščene površine pri igralih in zelenice pri parkirišču. Analizni rezultati vzorcev tal so primerljivi in izkazujejo, da sta bili v obeh primerih vsebnosti kadmija nad opozorilno in pod kritično vrednostjo (7,3 mg/kg s.s., 7,6 mg/kg s.s.), vsebnosti svine in cinka sta presegli kritični vrednosti (810 mg/kg s.s., 800 mg/kg s.s. in 980 mg/kg s.s., 1.000 mg/kg s.s.), vsebnosti arzena sta bili pod mejno vrednostjo (14,5 mg/kg s.s., 14,0 mg/kg s.s.). V vzorcu proda iz leta 2020 so bile presežene kritične vrednosti kadmija, svine in cinka (51,0 mg/kg s.s., 2.300 mg/kg s.s., 8.200 mg/kg s.s.) ter opozorilna vrednost za arzen (32,0 mg/kg s.s.). **Iz rezultatov vzorčenja izhaja, da je bila ureditev igrišča izvedena z uporabo neprimernega (oz. prekomerno onesnaženega) materiala.**



Slika 30: Igrišče pri hotelu Črna

Igrišče na Bognarjevi ridi (Črna na Koroškem): V letu 2013 sta bila odvzeta dva vzorca - iz zgornjega (od 0 do 5 cm) in srednjega sloja tal (od 5 do 20 cm). Travnato igrišče je bilo opremljeno z novimi tartanskimi podlogami pod igrali. Vsebnosti problematičnih onesnaževal so bile v obeh slojih primerljive. Vsebnosti kadmija sta bili nad opozorilno in pod kritično vrednostjo (4,6 mg/kg s.s., 4,8 mg/kg s.s.), vsebnosti svine in cinka so bile nad kritičnima vrednostma (711 mg/kg s.s., 780 mg/kg s.s. in 1.050 mg/kg s.s., 1.150 mg/kg s.s.), vsebnosti arzena pa sta bili pod mejno vrednostjo (18,8 mg/kg s.s., 17,0 mg/kg s.s.). V letu 2018 so bili odvzeti trije vzorci v zgornjem sloju tal (od 0 do 5 cm). V vzorcu tal v nivoju zemljišča med bloki je bila vsebnost kadmija nad opozorilno in pod kritično vrednostjo (6,1 mg/kg s.s.), vsebnosti svine in cinka sta presegli kritični vrednosti (960 mg/kg s.s. in 970 mg/kg), vsebnost arzena je bila pod mejno vrednostjo (17,0 mg/kg s.s.). V vzorcu iz depresije, kjer ni golih tal, so vsebnosti kadmija, svine in cinka presegle kritične vrednosti (18,0 mg/kg s.s., 1.200 mg/kg s.s., 2.500 mg/kg s.s.), vsebnost arzena je bila pod mejno vrednostjo (17,0 mg/kg s.s.). V vzorcu odvzetem okoli igral pri bloku so bile vsebnosti kadmija, svine in cinka nad opozorilnimi in pod kritičnimi vrednostmi (2,5 mg/kg s.s., 410 mg/kg s.s., 430 mg/kg s.s.), vsebnost arzena pa je bila pod mejno vrednostjo (13,0 mg/kg s.s.). V vzorcu iz srednjega sloja tal (od 5 do 20 cm), ki je bil odvzet na južni strani, kjer je bila izkopana 0,5 m globoka jama je bila vsebnost kadmija nad opozorilno in pod kritično vrednostjo (6,4 mg/kg s.s.), vsebnosti svine in cinka sta presegli kritični vrednosti (940 mg/kg s.s., 960 mg/kg s.s.), vsebnost arzena je bila na mejni vrednosti (20 mg/kg s.s.). Rezultati vzorčenj kažejo, da so tla na tem igrišču **prekomerno onesnažena s kadmijem, svincem in cinkom.**



Slika 31: Igrišče na Bognarjevi ridi

Igrišče Rudarjevo (Črna na Koroškem): V letu 2013 sta bila odvzeta dva vzorca na majhnem igrišču pri bloku. Tla igrišča so zatravljena, vendar je veliko nezaraščenih površin. V vzorcu iz zgornjega sloja tal (od 0 do 5 cm) je bila vsebnost kadmija nad opozorilno in pod kritično vrednostjo (3,7 mg/kg s.s.), vsebnosti svine in cinka sta presegli kritični vrednosti (661 mg/kg s.s., 878 mg/kg s.s.), vsebnost arzena je bila pod mejno vrednostjo (13,9 mg/kg s.s.). V vzorcu iz srednjega sloja tal (od 5 do 20 cm) so bile vsebnosti kadmija, svine in cinka nad opozorilnimi in pod kritičnimi vrednostmi (2,2 mg/kg s.s., 417 mg/kg s.s., 659 mg/kg s.s.), vsebnost arzena je bila pod mejno vrednostjo

(12,5 mg/kg s.s.) Podatkov o izvedeni sanaciji ni, analizni rezultati vzorcev izkazujejo onesnaženost igrišča s kadmijem, svincem in cinkom.

Igrišče na Knapovski ulici (Mežica): V letu 2016 so bili odvzeti trije vzorci. V vzorcu tal v zgornjem sloju (od 0 do 5 cm) so bile presežene kritične vrednosti kadmija, svinca in cinka (16,4 mg/kg s.s., 940 mg/kg s.s., 2.182 mg/kg s.s.), vsebnost arzena je bila pod mejno vrednostjo (19,8 mg/kg s.s.). V vzorcu mivke oziroma peska v peskovniku, ki je bil odvzet v zgornjem sloju (od 0 do 5 cm) sta bili vsebnosti kadmija in svinca nad opozorilnima vrednostma in pod kritičnima vrednostma (2,4 mg/kg s.s., 127 mg/kg s.s.), vsebnost cinka je bila nad mejno vrednost in pod opozorilno vrednostjo (278 mg/kg s.s.), vsebnost arzena je bila pod mejno vrednostjo (5,1 mg/kg s.s.). Glede na Smernice so bile presežene vsebnosti kadmija in svinca. V vzorcu makadama s parkirišča, ki je bil odvzet v zgornjem sloju (od 0 do 5 cm) so bile presežene kritične vrednosti za kadmij, svinec, cink in arzen (56,3 mg/kg s.s., 2.038 mg/kg s.s., 6.947 mg/kg s.s., 119 mg/kg s.s.). Na tem delu se otroci ne igrajo. Iz analiznih rezultatov vzorcev izhaja, da so **bila tla na igrišču in makadamu parkirišča onesnažena s kadmijem, svincem, cinkom, makadam tudi z arzenom**. V letu 2018 je bil ponovno odvzet vzorec mivke oziroma peska v peskovniku v zgornjem sloju (od 0 do 5 cm). Vsebnosti kadmija, svinca in cinka so bile nad opozorilnimi in pod kritičnimi vrednostmi (2,4 mg/kg s.s., 120 mg/kg s.s., 340 mg/kg s.s.). Vsebnost arzena je bila pod mejno vrednostjo (4,7 mg/kg s.s.). Tudi analizni rezultati vzorca iz leta 2018 izkazujejo onesnaženost peska oziroma mivke s kadmijem, svincem in cinkom.

Trgovski center Peca (Mežica): V letu 2019 sta bila odvzeta dva vzorca v zgornjem (od 0 do 5 cm) in srednjem sloju tal (od 5 do 15 cm) vzdrževane zelenice. Vsebnosti kadmija sta bili nad opozorilno in pod kritično vrednostjo (3,9 mg/kg s.s., 3,3 mg/kg s.s.), prav tako vsebnosti cinka (650 mg/kg s.s., 540 mg/kg s.s.). Vsebnost svinca je bila v zgornjem sloju tal (od 0 do 5 cm) nad kritično vrednostjo (540 mg/kg s.s.), v srednjem sloju tal (od 5 do 15 cm) pa nad opozorilno in pod kritično vrednostjo (520 mg/kg s.s.). Vsebnost arzena je bila v obeh primerih pod mejno vrednostjo (9,2 mg/kg s.s., 9,1 mg/kg s.s.). Podatkov o izvedeni sanaciji ni, iz analiznih rezultatov vzorcev tal izhaja, da je bilo **igrišče onesnaženo s kadmijem, svincem in cinkom**.



Slika 32: Igrišče ob Trgovskem centru Peca

Igrišče na Leški cesti (Mežica): V letu 2011 sta bila odvzeta dva vzorca - iz zgornjega (od 0 do 5 cm) in srednjega sloja tal (od 10 do 20 cm). V zgornjem sloju tal (od 0 do 5 cm) so bile vsebnosti kadmija, cinka in arzena pod mejnimi vrednostmi (0,73 mg/kg s.s., 183 mg/kg s.s., 13,0 mg/kg s.s.), vsebnost svinca je bila v območju opozorilne vrednosti (101 mg/kg s.s.). V vzorcu srednjega sloja tal (od 10 do 20 cm) je bila vsebnost kadmija nad mejno in pod opozorilno vrednostjo (1,6 mg/kg s.s.), vsebnosti svinca in cinka sta bili nad opozorilnima in pod kritičnima vrednostma (214,1 mg/kg s.s., 365 mg/kg s.s.), vsebnost arzena pa je bila pod mejno vrednostjo (12,0 mg/kg s.s.). Tudi v letu 2022 sta bila odvzeta vzorca iz zgornjega (od 0 do 5 cm) in srednjega sloja (od 5 do 15 cm). Izmerjene vsebnosti kadmija, svinca in cinka so bile v obeh slojih nad opozorilnimi in pod kritičnimi vrednostmi (Cd: 2,4 mg/kg s.s., 3,2 mg/kg s.s., Pb: 220 mg/kg s.s., 250 mg/kg s.s., Zn: 440 mg/kg s.s., 510 mg/kg s.s.). **Rezultati kažejo, da je po uspešno izvedeni sanaciji prišlo do ponovnega onesnaženja tal.**

Igrišče pri Narodnem domu (Mežica): Na igrišču je bil v letu 2022 odvzet vzorec iz zgornjega sloja (od 0 do 5 cm). V tem sloju je bila izmerjena vrednost kadmija nad opozorilno in pod kritično vrednostjo (7,7 mg/kg s.s.), vsebnosti svinca in cinka pa sta presegle kritični vrednosti (870 mg/kg s.s., 1.400 mg/kg s.s.).

Euro spin (Prevalje): Igrišče je urejeno med stavbo Euro spina in krožiščem. Pod igrali je bila guma, pri klopeh so bile nezaraščene površine. V letu 2018 sta bila odvzeta dva vzorca v zgornjem (od 0 do 5 cm) in srednjem sloju tal (od 5 do 20 cm). Analizna rezultata vzorcev tal sta bila primerljiva. V obeh primerih je bila vsebnost kadmija nad opozorilno in pod kritično vrednostjo (6,3 mg/kg s.s., 7,8 mg/kg s.s.), vsebnosti svinca in cinka so presegle kritični vrednosti (630 mg/kg s.s., 780 mg/kg s.s. in 1.100 mg/kg s.s., 1.400 mg/kg s.s.), vsebnosti arzena pa sta bili nad mejno in pod opozorilno vrednostjo (21,0 mg/kg s.s., 29,0 mg/kg s.s.). Tla na igrišču so bila onesnažena s kadmijem, svincem in cinkom. Podatkov o izvedeni sanaciji tal ni.



Slika 33: Igrišče Euro spin

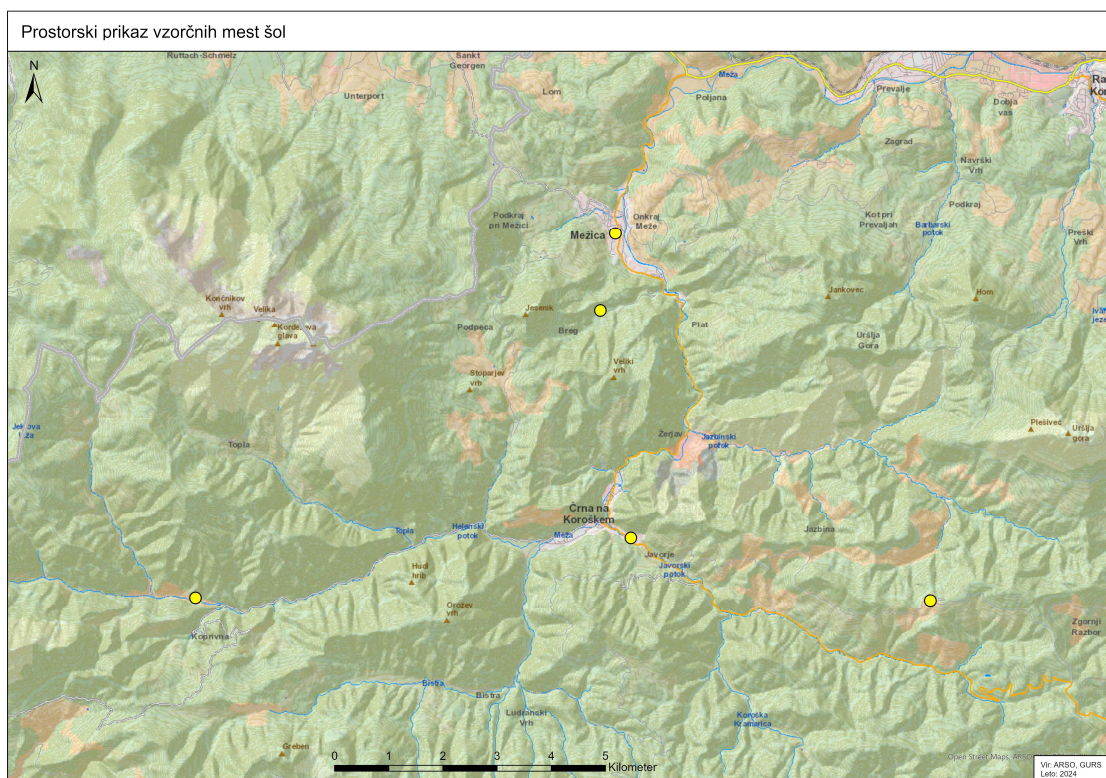
Dobja vas (Ravne na Koroškem): Igrišče je urejeno na zelo heterogenih tleh nasute brežine. V letu 2018 sta bila odvzeta dva vzorca - eden v zgornjem (od 0 do 5 cm) in eden srednjem sloju tal (od 5 do 20 cm). Vsebnosti kadmija in svinca sta bili v obeh primerih nad opozorilnima in pod kritičnima vrednostma (2,8 mg/kg s.s., 3,6 mg/kg s.s. in 290 mg/kg s.s., 440 mg/kg s.s.). Vsebnost cinka je bila v vzorcu zgornjega sloja tal (od 0 do 5 cm) ravno tako nad opozorilno in pod kritično vrednostjo (640 mg/kg s.s.). V vzorcu iz srednjega sloja tal (od 5 do 20 cm) je bila vsebnost cinka nad kritično vrednostjo (940 mg/kg s.s.). Vsebnost arzena je bila nad mejno in pod opozorilno vrednostjo (23,0 mg/kg s.s.) v vzorcu zgornjega sloja tal (od 0 do 5 cm) in nad opozorilno in pod kritično vrednostjo (39,0 mg/kg s.s.) v vzorcu srednjega sloja (od 5 do 20 cm). Analizni rezultati vzorcev tal so potrdili, da so bila **tla onesnažena s kadmijem, svincem in cinkom, v večji globini tudi z arzenom**. Podatkov o izvedeni sanaciji tal ni.



Slika 34: Igrišče Dobja vas

4.2.3 Vrednotenje rezultatov in ocena stanja tal na območjih šol

V okviru vzorčenja na območjih šol je bilo odvzetih deset vzorcev na petih lokacijah.



Slika 35: Prostorski prikaz vzorčnih mest šol

Vključene so bile:

- Osnova šola v Mežici (2010 - odvzet en vzorec makadama),
- Center šolskih in občinskih dejavnosti OE Peca v Mežici (2011 - odvzet en vzorec tal in dva vzorca makadama),
- Osnovna šola v Črni na Koroškem (2010 - odvzet vzorec tal) in njeni podružnici:
 - na Koprivni (2008 - odvzeta vzorec tal in vzorec makadam) in
 - v Javorjah (2011 - odvzet vzorec tal in dva vzorca makadama).

Vzorci tal in makadama so bili odvzeti v zgornjem sloju (od 0 do 5 cm) razen v primeru Osnovne šole v Črni na Koroškem, ko je bilo vzorčeno območje bodoče zatratitve v okolici šole v globini od 0 do 15 cm.

V vzorcu makadama z dvorišča **Osnovne šole v Mežici**, ki je bil odvzet v letu 2010, sta bili vsebnosti kadmija in svinca nad opozorilnima in pod kritičnima vrednostma (4,2 mg/kg s.s., 143 mg/kg s.s.), vsebnost cinka je presegla kritično vrednost (800 mg/kg s.s.), vsebnost arzena je bila pod mejno vrednostjo (5,2 mg/kg s.s.). Iz analiznih rezultatov vzorca makadama izhaja, da je bilo **dvorišče onesnaženo s kadmijem, svincem in cinkom**.

V vzorcu tal **Centra za šolske in občinske dejavnosti OE Peca v Mežici** so bile ob vzorčenju leta 2011 vsebnosti kadmija, svinca in cinka v tleh nad opozorilnimi in pod kritičnimi vrednostmi (2,2 mg/kg s.s., 185 mg/kg s.s., 452 mg/kg s.s.), vsebnost arzena je bila pod mejno vrednostjo (6,9 mg/kg s.s.). V vzorcu makadama na parkirišču sta bili vsebnosti kadmija in svinca nad opozorilnima in pod kritičnima vrednostma (4,7 mg/kg s.s., 114 mg/kg s.s.), vsebnost cinka je presegla kritično vrednost (878 mg/kg s.s.), vsebnost arzena je bila pod mejno vrednostjo (4,2 mg/kg s.s.). V vzorcu makadama, ki je bil odvzet na peščenem igrišču za odbojko sta bili vsebnosti kadmija in cinka nad opozorilnima in pod kritičnima vrednostma (2,7 mg/kg s.s., 455 mg/kg s.s.), vsebnosti svinca in arzena sta bili pod mejnima vrednostma (70,1 mg/kg s.s. in 2,9 mg/kg s.s.). Iz analiznih rezultatov vzorcev izhaja, da so bila **območja, kjer so bili odvzeti vzorci prekomerna onesnažena, saj so bile presežene opozorilne vrednosti za posamezna onesnaževala. Za nobeno onesnaževalo kritična vrednost ni bila presežena**.

Vsebnosti kadmija, svinca, cinka in arzena so bile pod mejnimi vrednostmi (<0,5 mg/kg s.s., 23,0 mg/kg s.s., 89,5 mg/kg s.s., 8,5 mg/kg s.s.) v vzorcu tal **Osnovne šole Črne na Koroškem**, ki je bil odvzet v letu 2010. Analizni rezultati vzorca tal potrjujejo, da **tla v okolici šole niso bila onesnažena**.

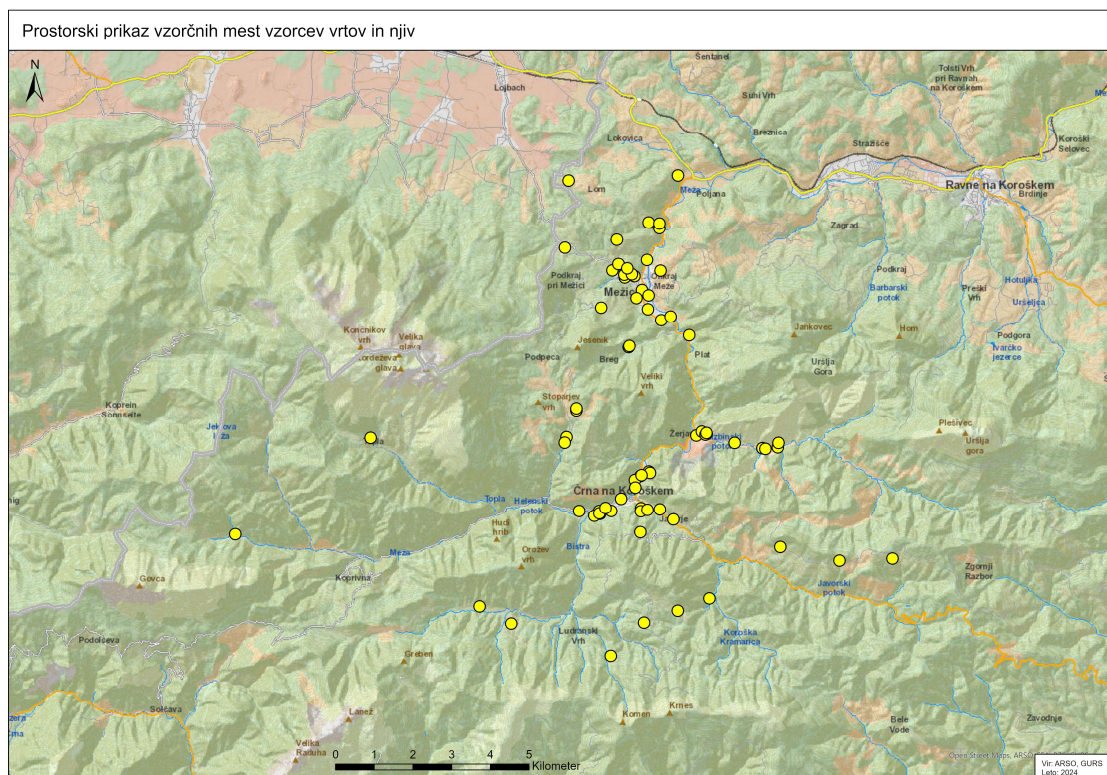
V vzorcu tal na igrišču **podružnične šole na Koprivni**, ki so bili odvzeti v letu 2008, so bile vsebnosti kadmija, svinca in cinka nad opozorilnimi in pod kritičnimi vrednostmi (3,0 mg/kg s.s., 200 mg/kg s.s., 530 mg/kg s.s.),

vsebnost arzena ni bila analizirana. V vzorcu z makadamskega dvorišča sta bili vsebnosti kadmija in cinka nad opozorilnima in pod kritičnima vrednostma (3,9 mg/kg s.s., 632 mg/kg s.s.), vsebnost svinca je presegla kritično vrednost (1.391 mg/kg s.s.), vsebnost arzena ni bila analizirana. Na podlagi analiznih rezultatov vzorca tal in makadama je bilo ugotovljeno, da sta bila **igrišče in dvorišče onesnažena s kadmijem, svincem in cinkom**.

V vzorcu tal **podružnične šole v Javorjah**, odvzetih v letu 2011, so bile vsebnosti kadmija, svinca, cinka in arzena pod mejnimi vrednostmi (< 0,5 mg/kg s.s., 57,6 mg/kg s.s., 164 mg/kg s.s., 9,8 mg/kg s.s.). V vzorcu makadama s parkirišča pred šolo so bile presežene kritične vrednosti za kadmij, svinec in cink (20,5 mg/kg s.s., 999 mg/kg s.s., 4.225 mg/kg s.s.), vsebnost arzena je bila pod mejno vrednostjo (13 mg/kg s.s.). V vzorcu makadama z dovozne ceste so bile vsebnosti kadmija, svinca, cinka in arzena pod mejnimi vrednostmi (0,69 mg/kg s.s., 46,2 mg/kg s.s., 133 mg/kg s.s., 2 mg/kg s.s.). Na podlagi analiznih rezultatov vzorcev je bilo ugotovljeno, da **tla v okolici šole niso bila onesnažena, prav tako tudi dovozna cesta**. Območje **parkirišča** je bilo **onesnaženo s kadmijem, svincem in cinkom**.

4.2.4 Vrednotenje analiznih rezultatov in ocena stanja vrtnih tal in njiv

V okviru vzorčenja vrtnih tal in njiv je bilo v obdobju od leta 2008 do leta 2022 odvzetih 97 vzorcev vrtnih tal in njiv na 72 različnih lokacijah. Vzorci so bili odvzeti v zgornjem sloju tal (od 0 do 20 cm) z izjemo dveh vzorcev njiv, ki sta bila odvzeta v zgornjem (od 0 do 5 cm) in srednjem sloju tal (od 5 do 20 cm).



Slika 36: Prostorski prikaz vzorčnih mest vrtov in njiv

V Črni na Koroškem so bila v odvzem vzorcev vrtnih tal in njiv vključena naselja:

- Bistra,
- Črna na Koroškem (center),
- Javorje,
- Spodnje Javorje,
- Jazbina,
- Koprivna,
- Lamperče,
- Ludranski vrh,
- Mušenik,

- Podpeca,
- Pristava,
- Rudarjevo
- Topla in
- Žerjav.

Odvzetih je bilo 60 vzorcev na 45 različnih lokacijah.



Slika 37: Odvzem vzorca visoke grede - Podpeca



Slika 38: Odvzem vzorca vrtnih tal - Pristava

V **Mežici** so bile v odvzem vzorcev vrtnih tal in njiv vključena naselja:

- Breg,
- Lom,
- Mežica,
- Mrvovo,
- Stržovo,
- Plat,
- Podkraj in
- Polena.

Odvzetih je bilo 37 vzorcev na 27 različnih lokacijah.

V preglednicah 6, 7, 8 in 9 so predstavljeni statistični podatki za lokacije v občinah Črna na Koroškem in Mežica.

Preglednica 6: Statistični podatki vsebnosti onesnaževal v vzorcih vrtnih tal in njiv v Črni na Koroškem

Statistični parametri vsebnosti onesnaževal	kadmij mg/kg/s.s.	svinec mg/kg/s.s.	cink mg/kg/s.s.	arzen mg/kg/s.s.
mediana	3,9	532	535	11
minimum	< 0,1	75	121	1,8
maksimum	24,7	4.483	2.600	22,0

Preglednica 7: Število vzorcev vrtnih tal in njiv glede na vrednost onesnaževal iz Uredbe v Črni na Koroškem

Število vzorcev glede na vrednosti onesnaževal iz Uredbe	kadmij	svinec	cink	arzen
pod mejno vrednostjo	4	2	5	56
nad mejno in pod opozorilno vrednostjo	12	0	11	2
nad opozorilno in pod kritično vrednostjo	38	27	25	0
nad kritično vrednostjo	6	31	19	0
skupaj št. vzorcev	60	60	60	58

Preglednica 8: Statistični podatki vsebnosti onesnaževal v vzorcih vrtnih tal in njiv v Mežici

Statistični parametri vsebnosti onesnaževal	kadmij mg/kg/s.s.	svinec mg/kg/s.s.	cink mg/kg/s.s.	arzen mg/kg/s.s.
mediana	2,9	370	475	13
minimum	< 0,1	54,3	86,6	5,5
maksimum	15	2.100	2.760	27

Preglednica 9: Število vzorcev vrtnih tal in njiv glede na vrednosti onesnaževal iz Uredbe v Mežici

Število vzorcev glede na vrednosti onesnaževal iz Uredbe	kadmij	svinec	cink	arzen
pod mejno vrednostjo	3	1	4	34
nad mejno in pod opozorilno vrednostjo	6	0	6	3
nad opozorilno in pod kritično vrednostjo	24	21	14	0
nad kritično vrednostjo	4	15	13	0
skupaj št. vzorcev	37	37	37	37

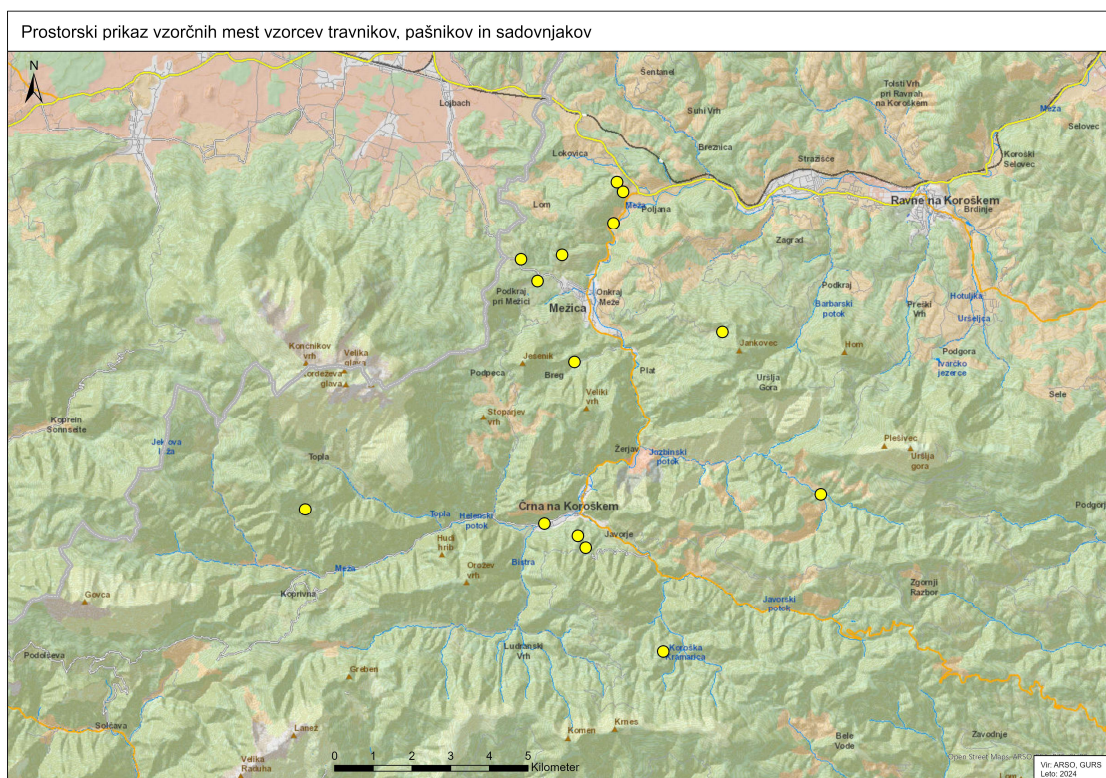
V vzorcih vrtnih tal in njiv iz Črne na Koroškem je bila kritična vrednost kadmija presežena v šestih od skupno 60 vzorcev, kar predstavlja 10 % vzorcev. Kritična vrednost svinca je bila presežena v 31 vzorcih, kar je 52 % vzorcev in kritična vrednost cinka v 19 vzorcih, kar je 32 % vzorcev. V vzorcih vrtnih tal in njiv iz Mežice so odstotki preseganja kritičnih vrednosti kadmija, svinca in cinka podobni in sicer je bila kritična vsebnost kadmija presežena v 4 od skupno 37 vzorcev, kar predstavlja 11 % vzorcev. Kritična vrednost svinca je bila presežena v 15 vzorcih, kar je 41 % vzorcev in kritična vrednost cinka v 13 vzorcih, kar je 35 % vzorcev.

V vzorcih vrtnih tal in njiv, ki so bili odvzeti na območju občine Črna na Koroškem so bile opozorilne vrednosti kadmija in cinka presežene v 73 % vzorcev ter svinca v 97 % vzorcev. V vzorcih vrtnih tal in njiv, ki so bili odvzeti na območju občine Mežica so bile opozorilne vrednosti kadmija presežene v 76 % vzorcev, svinca v 97 % vzorcev in cinka v 73 % vzorcev. Najvišje izmerjene vrednosti kadmija in svinca so bile višje v vzorcih iz Črne na Koroškem, najvišje vsebnosti svinca pa so bile primerljive.

Kot pozitivno zgodbo je potrebno omeniti varni vrt z visokimi gredami v Žerjavu, kjer so bile izmerjene vrednosti v odvzetem vzorcu tal za vsa onesnaževala pod mejnimi vrednostmi.

4.2.5 Primerjava vsebnosti onesnaževal v vzorcih travnikov, pašnikov in sadovnjakov ter okrasnih vrtov in zelenic

V okviru vzorčenja tal travnikov, pašnikov in sadovnjakov je bilo odvzetih 24 vzorcev tal na 14 različnih lokacijah. Vzorci so bili odvzeti v zgornjem (od 0 do 5 cm), srednjem (od 5 do 20 cm) in spodnjem sloju (od 20 do 30 cm).



Slika 39: Prostorski prikaz vzorčnih mest vzorcev travnikov, pašnikov in sadovnjakov

V **Črni na Koroškem** so bila v odvzem vzorcev travnikov, pašnikov in sadovnjakov vključena naselja:

- Jazbina,
- Topla,
- Pristava in
- Ludranski vrh.

Odvzetih je bilo 10 vzorcev na 6 različnih lokacijah.

V **Mežici** so bila v odvzem vzorcev travnikov, pašnikov in sadovnjakov vključena naselja:

- Podkraj,
- Plat,
- Poljana,
- Onkraj Meže,
- Lom in
- Breg.

Odvzetih je bilo 14 vzorcev na 8 različnih lokacijah.



Slika 40: Odvzem vzorcev tal - Pristava

V preglednicah 10, 11, 12 in 13 so predstavljeni statistični podatki za lokacije vzorčenj travnikov, pašnikov in sadovnjakov v občinah Črna na Koroškem in Mežica.

Preglednica 10: statistični parametri vsebnosti onesnaževal v vzorcih travnikov, pašnikov in sadovnjakov v Črni na Koroškem

Statistični parametri vsebnosti onesnaževal	kadmij mg/kg/s.s.	svinec mg/kg/s.s.	cink mg/kg/s.s.	arzen mg/kg/s.s.
mediana	0,85	227	127	5,3
minimum	< 0,5	37	51	1,8
maksimum	4,35	1104	472	8,43

Preglednica 11: Število vzorcev travnikov, pašnikov in sadovnjakov glede na vrednosti onesnaževal iz Uredbe v Črni na Koroškem

Število vzorcev glede na vrednosti onesnaževal iz Uredbe	kadmij	svinec	cink	arzen
pod mejno vrednostjo	5	4	7	5
nad mejno in pod opozorilno vrednostjo	2	0	1	0
nad opozorilno in pod kritično vrednostjo	3	3	2	0
nad kritično vrednostjo	0	3	0	0
skupaj št. vzorcev	10	10	10	5

Preglednica 12: Statistični parametri vsebnosti onesnaževal v vzorcih travnikov, pašnikov in sadovnjakov v Mežici

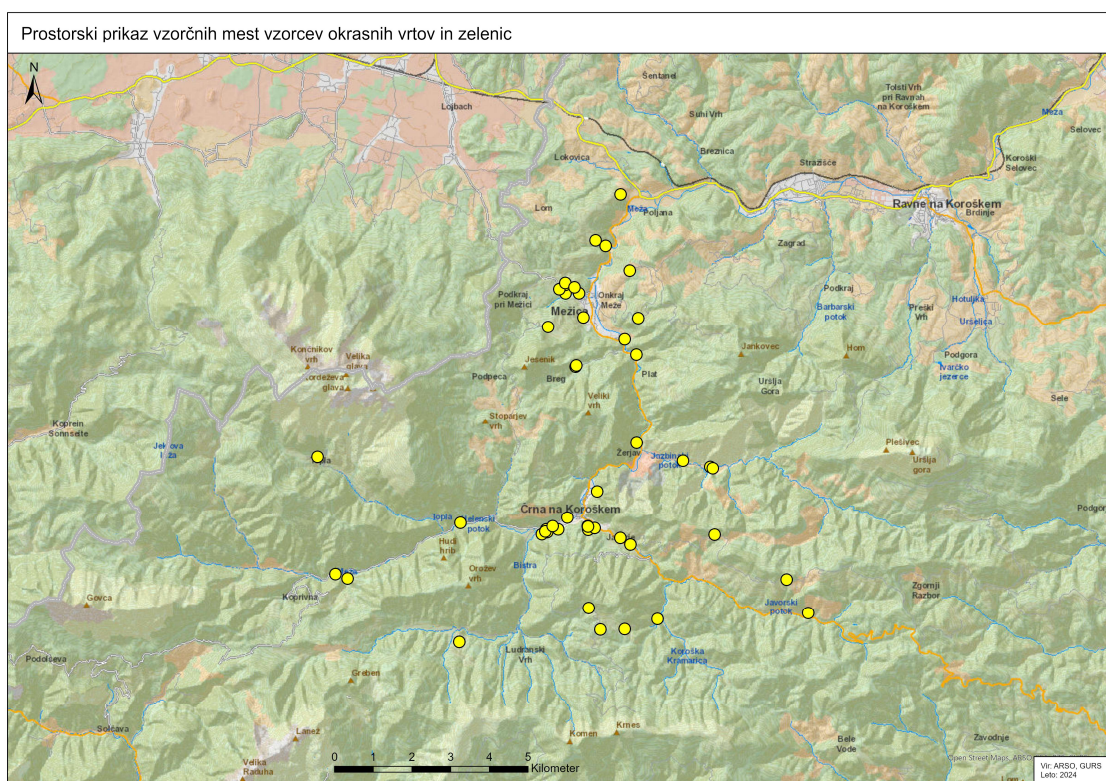
Statistični parametri vsebnosti onesnaževal	kadmij mg/kg/s.s.	svinec mg/kg/s.s.	cink mg/kg/s.s.	arzen mg/kg/s.s.
mediana	1,54	260	188	8,5
minimum	< 0,5	32	78	5,3
maksimum	25,6	1983	4467	12

Preglednica 13: Število vzorcev travnikov, pašnikov in sadovnjakov glede na vrednosti onesnaževal iz Uredbe v Mežici

Število vzorcev glede na vrednosti onesnaževal iz Uredbe	kadmij	svinec	cink	arzen
pod mejno vrednostjo	4	3	7	5
nad mejno in pod opozorilno vrednostjo	4	0	2	0
nad opozorilno in pod kritično vrednostjo	3	8	1	0
nad kritično vrednostjo	3	3	4	0
skupaj št. vzorcev	14	14	14	5

V vzorcih travnikov, pašnikov in sadovnjakov iz Črne na Koroškem kritični vrednosti kadmija in cinka nista bila preseženi v nobenem vzorcu. Kritična vrednost svınca je bila presežena v 3 vzorcih, kar je 30 % vzorcev. V vzorcih travnikov, pašnikov in sadovnjakov iz Mežice sta bili kritični vrednosti za kadmij in svinec preseženi v treh vzorcih, kar predstavlja 21 % vzorcev. Kritična vrednost za cink je bila presežena v 4 vzorcih, kar je 29 % vzorcev. V vzorcih travnikov, pašnikov in sadovnjakov, ki so bili odvzeti na območju občine Črna na Koroškem, so bile opozorilne vrednosti kadmija presežene v 20 % vzorcev, svınca v 60 % vzorcev in cinka v 20 % vzorcev. V vzorcih travnikov, pašnikov in sadovnjakov, ki so bili odvzeti na območju občine Mežica, so bile opozorilne vrednosti kadmija presežene v 43 % vzorcev, svınca v 79 % vzorcev in cinka v 36 % vzorcev. Najvišje izmerjene vrednosti vseh treh problematičnih onesnaževal so bile izmerjene v vzorcu iz Mežice (Onkraj Meže).

V okviru vzorčenja okrasnih vrtov in zelenic je bilo odvzetih 77 vzorcev tal na 47 različnih lokacijah. Vzorci so bili odvzeti v zgornjem (od 0 do 5 cm), srednjem (od 5 do 15 ali 20 cm) in spodnjem sloju (od 20 do 30 cm). Velika večina vzorcev je bila odvzeta v zgornjem sloju.



Slika 41: Prostorski prikaz vzorčnih mest okrasnih vrtov in zelenic

V Črni na Koroškem so bila v odvzem vzorcev okrasnih vrtov in zelenic vključena naselja:

- Koprivna,
- Javorje,
- Šmelc,
- Bistra,
- Ludranski vrh,
- Žerjav,
- Mušenik,
- Pristava,
- Center,
- Spodnje Javorje in
- Topla.

Odvzetih je bilo 48 vzorcev tal na 30 različnih lokacijah.

V **Mežici** so bile v odvzem vzorcev tal vključena naselja, ki so:

- Onkraj Meže,
- Stržovo,
- Breg,
- Polena,
- Lom,
- Plat,
- Podkraj,
- Lenartova,
- Fužinarski pot in
- Podjunska ulica.

Odvzetih je bilo 27 vzorcev tal na 16 različnih lokacijah.

V Prevaljah sta bila v naselju Spodnji kraj odvzeta dva vzorca tal.



Slika 42: Odvzem vzorca tal zelenice - Plat

V preglednicah 14, 15, 16 in 17 so predstavljeni statistični podatki za lokacije vzorčenj travnikov, pašnikov in sadovnjakov v občinah Črna na Koroškem in Mežica.

Preglednica 14: Statistični parametri vsebnosti onesnaževal v vzorcih okrasnih vrtov in zelenic v Črni na Koroškem

Statistični parametri vsebnosti onesnaževal	kadmij mg/kg/s.s.	svinec mg/kg/s.s.	cink mg/kg/s.s.	arzen mg/kg/s.s.
mediana	3,0	365	436	13
minimum	< 0,1	26	79	7,4
maksimum	39	5.100	4.100	30

Preglednica 15: Število vzorcev okrasnih vrtov in zelenic glede na vrednosti iz Uredbe v Črni na Koroškem

Število vzorcev glede na vrednosti onesnaževal iz Uredbe	kadmij	svinec	cink	arzen
pod mejno vrednostjo	6	3	8	38
nad mejno in pod opozorilno vrednostjo	8	1	8	2
nad opozorilno in pod kritično vrednostjo	31	30	20	1
nad kritično vrednostjo	3	14	12	0
skupaj št. vzorcev	48	48	48	41

Preglednica 16: Statistični parametri vsebnosti onesnaževal v vzorcih okrasnih vrtov in zelenic v Mežici

Statistični parametri vsebnosti onesnaževal	kadmij mg/kg/s.s.	svinec mg/kg/s.s.	cink mg/kg/s.s.	arzen mg/kg/s.s.
mediana	3,3	280	510	15
minimum	0,7	49,5	170	3,2
maksimum	11,5	6.900	22.000	93

Preglednica 17: Število vzorcev okrasnih vrtov in zelenic glede na vrednosti onesnaževal iz Uredbe v Mežici

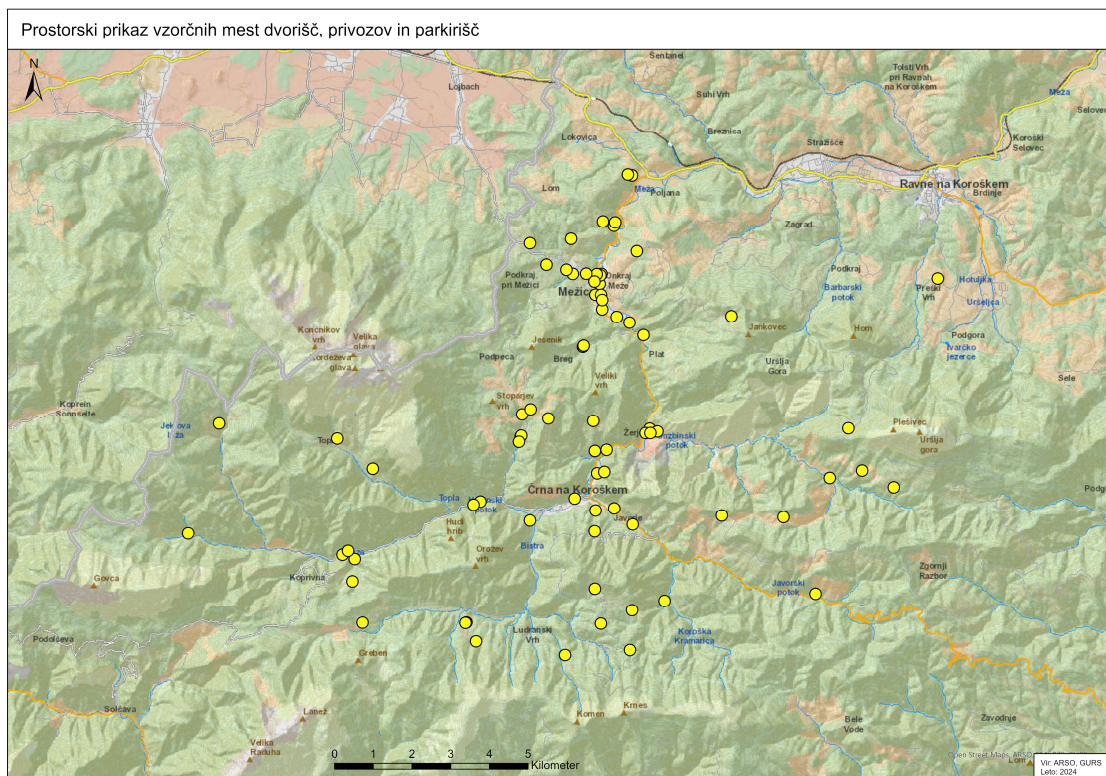
Število vzorcev glede na vrednosti onesnaževal iz Uredbe	kadmij	svinec	cink	arzen
pod mejno vrednostjo	2	1	3	21
nad mejno in pod opozorilno vrednostjo	6	0	3	4
nad opozorilno in pod kritično vrednostjo	19	15	9	0
nad kritično vrednostjo	0	11	12	1
skupaj št. vzorcev	27	27	27	26

V vzorcih okrasnih vrtov in zelenic iz Črne na Koroškem je bila kritična vrednost za kadmij presežena v treh vzorcih, kar predstavlja 6 % vzorcev. Kritična vrednost svinca je bila presežena v 14 vzorcih, kar predstavlja 29 % vzorcev, kritična vrednost cinka pa v 12 primerih, kar predstavlja 25 % vzorcev. V vzorcih okrasnih vrtov in zelenic iz Mežice kritična vrednost za kadmij ni bila presežena v nobenem vzorcu. Kritična vrednost za svinec je bila presežena v 11 vzorcih, kar predstavlja 41 % vzorcev, kritična vrednost za cink pa v 12 vzorcih, kar predstavlja 44 % vzorcev. V enem vzorcu iz Mežice je bila presežena tudi kritična vrednost za arzen. V obeh vzorcih iz Prevalj za nobeno od obravnavanih onesnaževal kritične vrednosti niso bile presežene.

V vzorcih okrasnih vrtov in zelenic, ki so bili odvzeti na območju občine Črna na Koroškem, so bile opozorilne vrednosti kadmija presežene v 71 % vzorcev, svinca v 92 % vzorcev in cinka v 67 % vzorcev. V vzorcih na območju občine Mežica, so bile opozorilne vrednosti kadmija presežene v 70 % vzorcev, svinca v 96 % vzorcev in cinka v 78 % vzorcev. V obeh vzorcih iz Prevalj so bile presežene opozorilne vrednosti za kadmij, svinec in cink. Najvišje vrednosti za svinec in cink so bile izmerjene v vzorcu iz Fužinarske (Mežica), za kadmij pa v vzorcu iz Žerjava (Črna na Koroškem).

4.2.6 Primerjava vsebnosti onesnaževal v vzorcih dvorišč, privozov in parkirišč

V okviru vzorčenja dvorišč, privozov in parkirišč je bilo odvzetih 91 vzorcev makadama in peska na 78 različnih lokacijah. Vzorci so bili odvzeti v zgornjem sloju, z izjemo enega vzorca, ki je bil odvzet v globini od 0 do 20 cm.



Slika 43: Prostorski prikaz vzorčnih mest dvorišč, privozov in parkirišč

Prostorski prikaz vzorčnih mest dvorišč, privozov in parkirišč.

V **Črni na Koroškem** so bili vzorci dvorišč, privozov in parkirišč odvzeti v naseljih:

- Jazbina,
- Koprivna,
- Javorje,
- Šmelc,
- Bistra,
- Helena,
- Rudarjevo,
- Žerjav,
- Ludranski vrh,
- Pristava,
- Podpeca,
- Topla,
- Lampreče,
- Mušenik in
- Center.

Odvzetih je bilo 58 vzorcev na 51 različnih lokacijah.

V **Mežici** so bili vzorci dvorišč, privozov in parkirišč odvzeti v naseljih:

- Podkraj,
- Plat,
- Onkraj Meže,
- Lom,
- Knapovška,
- Stržovo,
- Breg,
- Lenartova ulica,
- Partizanska cesta,

- Trg 4. aprila,
- Polena,
- Mariborska cesta,
- Ob Šumcu,
- Trg svobode,
- Glančnik
- Fužinarska pot.

Odvzetih je bilo 31 vzorcev tal na 26 različnih lokacijah.

En vzorec je bil odvzet tudi v Prevaljah - Spodnji kraj in na Ravnah na Koroškem – Preški vrh.



Slika 44: Odvzem vzorca makadama iz dvorišča s privozom - Plat

V preglednicah 18, 19, 20 in 21 so predstavljeni statistični podatki za lokacije vzorčenj dvorišč, privozov in parkirišč v občinah Črna na Koroškem in Mežica.

Preglednica 18: Statistični parametri vsebnosti onesnaževal v vzorcih dvorišč, privozov in parkirišč v Črni na Koroškem

Statistični parametri vsebnosti onesnaževal	kadmij mg/kg/s.s.	svinec mg/kg/s.s.	cink mg/kg/s.s.	arzen mg/kg/s.s.
mediana	20,4	1213	3267	10
minimum	< 0,1	23	140	< 0,1
maksimum	219	> 10.000	18.000	62,8

Preglednica 19: Število vzorcev dvorišč, privozov in parkirišč glede na vrednosti onesnaževal iz Uredbe v Črni na Koroškem

Število vzorcev glede na vrednosti onesnaževal iz Uredbe	kadmij	svinec	cink	arzen
pod mejno vrednostjo	2	3	2	40
nad mejno in pod opozorilno vrednostjo	4	1	1	7
nad opozorilno in pod kritično vrednostjo	11	11	3	3
nad kritično vrednostjo	41	43	52	1
skupaj št. vzorcev	58	58	58	51

Preglednica 20: Statistični parametri vsebnosti onesnaževal v vzorcih dvorišč, privozov in parkirišč v Mežici

Statistični parametri vsebnosti onesnaževal	kadmij mg/kg/s.s.	svinec mg/kg/s.s.	cink mg/kg/s.s.	arzen mg/kg/s.s.
mediana	18	770	2.787	11
minimum	1,7	61	207	1,9
maksimum	78	24.000	80.000	300

Preglednica 21: Število vzorcev dvorišč, privozov in parkirišč glede na vrednosti iz Uredbe v Mežici

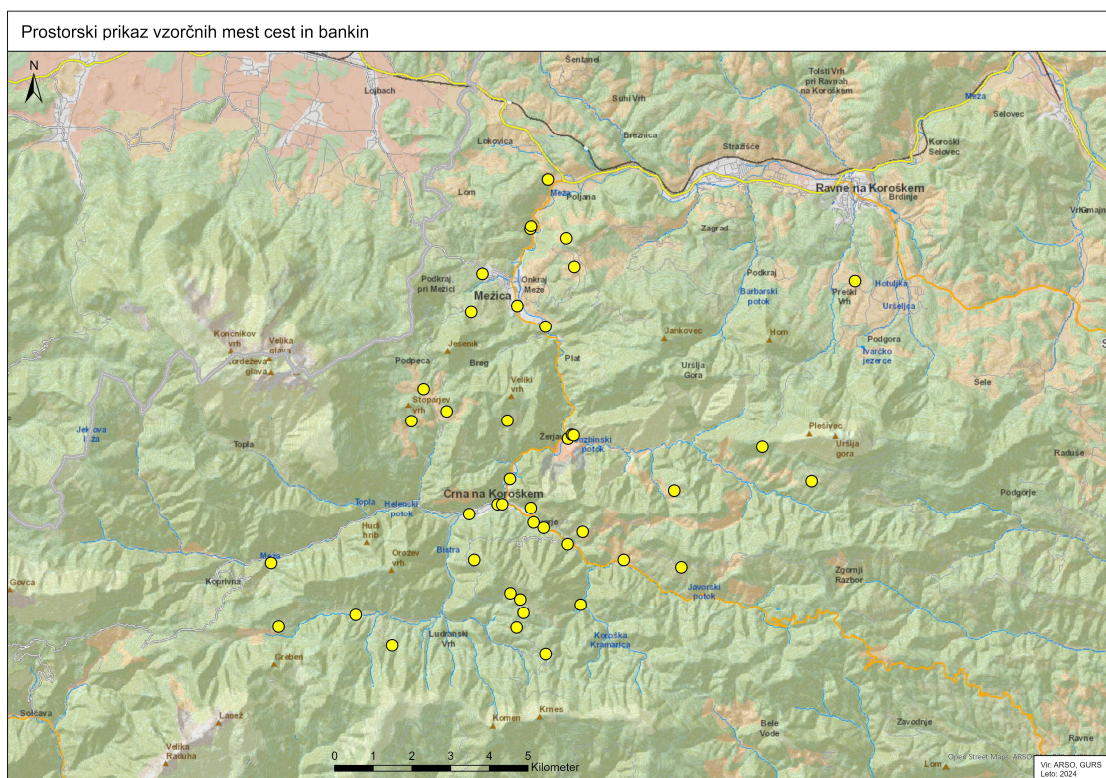
Število vzorcev glede na vrednosti onesnaževal iz Uredbe	kadmij	svinec	cink	arzen
pod mejno vrednostjo	0	1	0	21
nad mejno in pod opozorilno vrednostjo	8	0	1	4
nad opozorilno in pod kritično vrednostjo	2	8	1	1
nad kritično vrednostjo	21	22	29	1
skupaj št. vzorcev	31	31	31	27

V vzorcih dvorišč, privozov in parkirišč iz Črne na Koroškem je bila kritična vrednost za kadmij presežena v 41 vzorcih, kar predstavlja 71 % vzorcev. Kritična vrednost svinca je bila presežena v 43 vzorcih, kar predstavlja 74 % vzorcev, kritična vrednost cinka pa 53 primerih, kar predstavlja 90 % vzorcev. V vzorcih dvorišč, privozov in parkirišč iz Mežice je bila kritična vrednost za kadmij presežena v 21 vzorcih, kar predstavlja 67 % vzorcev. Kritična vrednost za svinec je bila presežena v 22 vzorcih, kar predstavlja 71 % vzorcev, kritična vrednost za cink pa v 29 vzorcih, kar predstavlja 94 % vzorcev. V enem vzorcu iz Črne na Koroškem in v enem vzorcu iz Mežice je bila presežena tudi kritična vrednost za arzen. V vzorcu gramoza iz Prevalj so bile presežene kritične vrednosti za vsa tri najbolj problematična onesnaževala – kadmij, svinec in cink. V vzorcu dvorišča iz Preškega vrha (Ravne na Koroškem) je bila kritična vrednost presežena za cink, vrednosti kadmija in svinca sta bili med opozorilnima in kritičnima vrednostma.

V vzorcih dvorišč, privozov in parkirišč, ki so bili odvzeti na območju občine Črna na Koroškem, so bile opozorilne vrednosti kadmija presežene v 90 % vzorcev, svinca v 93 % vzorcev, cinka v 95 % vzorcev in arzena v 8 % vzorcev. V vzorcih na območju občine Mežica, so bile opozorilne vrednosti kadmija presežene v 74 % vzorcev, svinca in cinka v 97 % vzorcev ter arzena v 7 % vzorcev. Najvišje vrednosti za svinec in cink so bile izmerjene v vzorcu iz Fužinarske poti (Mežica), za kadmij pa v vzorcu iz Koprivne (Črna na Koroškem). Izredno visoke vrednosti problematičnih onesnaževal, ki v nekaterih primerih presegajo kritično vrednost tudi za več kot 10x kažejo, da se je za urejanja dvorišč, dovozov in parkirišč v mnogih primerih uporabljal zelo onesnažen material, ki je verjetno izviral iz hald. To je povzročilo, da se je onesnaženost razširila tudi na območja, ki zaradi rudniške in topilniške dejavnosti v preteklosti niso bila prekomerno onesnažena.

4.2.7 Vrednotenje analiznih rezultatov v vzorcih cest in bankin

V okviru vzorčenja cest in bankin je bilo odvzetih 49 vzorcev na 42 različnih lokacijah. Vzorci so obsegali makadamske ceste, bankine ob asfaltiranih cestah ter pesek, ki je bil namenjen posipanju cest ali urejanju makadama. Poleg tega so bili odvzeti tudi štirje vzorci peska in prahu iz cestnega pometača – dva vzorca iz Črne na Koroškem in dva vzorca iz Mežice.



Slika 45: Prostorski prikaz vzorčnih mest cest in bankin

V **Črni na Koroškem** so bili vzorci cest in bankin odvzeti v naseljih:

- Ludranski vrh,
- Rudarjevo,
- Žerjav,
- Center,
- Podpeca,
- Pristava,
- Spodnje Javorje,
- Javorje,
- Bistra,
- Žerjav,
- Jazbina in
- Lampreče.

Odvzetih je bilo 36 vzorcev na 32 različnih lokacijah.

V **Mežici** so bili vzorci cest in bankin odvzeti v naseljih:

- Knapovška,
- Lom,
- Onkraj Meže,
- Polena,
- Podkraj

Odvzetih je bilo 12 vzorcev tal na 9 različnih lokacijah.

En vzorec je bil odvzet tudi na Ravnah na Koroškem – Preški vrh.



Slika 46: Odvzem vzorca makadama iz bankine - Ludranski vrh

V preglednicah 22, 23, 24 in 25 so predstavljeni statistični podatki za lokacije vzorčenja cest in bankin v občinah Črna na Koroškem in Mežica.

Preglednica 22: Statistični parametri vsebnosti onesnaževal v vzorcih cest in bankin iz Črne na Koroškem

Statistični parametri vsebnosti onesnaževal	kadmij mg/kg/s.s.	svinec mg/kg/s.s.	cink mg/kg/s.s.	arzen mg/kg/s.s.
mediana	15,7	785	2584	12
minimum	< 0,1	< 5	< 10	< 2
maksimum	140	8.100	19.000	84

Preglednica 23: Število vzorcev cest in bankin glede na vrednosti onesnaževal iz Uredbe v Črni na Koroškem

Število vzorcev glede na vrednosti onesnaževal iz Uredbe	kadmij	svinec	cink	arzen
pod mejno vrednostjo	5	5	6	26
nad mejno in pod opozorilno vrednostjo	0	0	0	5
nad opozorilno in pod kritično vrednostjo	8	6	1	3
nad kritično vrednostjo	23	25	29	2
skupaj št. vzorcev	36	36	36	36

Preglednica 24: Statistični parametri vsebnosti onesnaževal v vzorcih cest in bankin iz Mežice

Statistični parametri vsebnosti onesnaževal	kadmij mg/kg/s.s.	svinec mg/kg/s.s.	cink mg/kg/s.s.	arzen mg/kg/s.s.
mediana	14,5	718	2150	11
minimum	< 0,5	9,4	39,2	< 2
maksimum	63	2.287	9.086	25

Preglednica 25: Število vzorcev cest in bankin glede na vrednosti onesnaževal iz Uredbe v Mežici

Število vzorcev glede na vrednosti onesnaževal iz Uredbe	kadmij	svinec	cink	arzen
pod mejno vrednostjo	3	3	3	10
nad mejno in pod opozorilno vrednostjo	0	0	0	2
nad opozorilno in pod kritično vrednostjo	2	2	0	0
nad kritično vrednostjo	7	7	9	0
skupaj št. vzorcev	12	12	12	12

V vzorcih cest in bankin iz Črne na Koroškem je bila kritična vrednost za kadmij presežena v 23 vzorcih, kar predstavlja 64 % vzorcev. Kritična vrednost svineca je bila presežena v 25 vzorcih, kar predstavlja 69 % vzorcev, kritična vrednost cinka pa v 29 primerih, kar predstavlja 81 % vzorcev ter kritična vrednost za arzen v 2 vzorcih, kar predstavlja 6 % vzorcev. V vzorcih cest in bankin iz Mežice sta bili kritični vrednosti za kadmij in svinec preseženi v 7 vzorcih, kar predstavlja 58 % vzorcev. Kritična vrednost za cink je bila presežena v 9 vzorcih, kar predstavlja 75 % vzorcev, kritična vrednost za arzen ni bila presežena v nobenem vzorcu. V vzorcu ceste iz Preškega vrha je bila kritična vrednost presežena za cink, vrednosti kadmija in svineca sta bili med opozorilnima in kritičnima vrednostma. V vzorcih cest in bankin, ki so bili odvzeti na območju občine Črna na Koroškem, so bile opozorilne vrednosti kadmija in svineca presežene v 86 % vzorcev, cinka v 83 % vzorcev in arzena v 14 % vzorcev. V vzorcih na območju občine Mežica so bile opozorilne vrednosti kadmija, svineca in cinka presežene v 75 % vzorcev. Najvišje vrednosti za svinec in cink so bile izmerjene v vzorcu bankine iz Podpece (Mežica), za kadmij pa v vzorcu peska iz Javorja (Črna na Koroškem). Tako kot v primeru dvorišč, privozov in parkirišč so bile tudi v vzorcih cest in bankin v precejšnjem deležu izmerjene izredno visoke vrednosti problematičnih onesnaževal. Tudi v primeru urejanja cest in bankin se je v večini primerov uporabljal zelo onesnažen material. Vzorca prahu/peska iz cestnega pometalca sta bila v Mežici in Črni na Koroškem odvzeta leta 2013 in 2018. Rezultati so prikazani v preglednici 26.

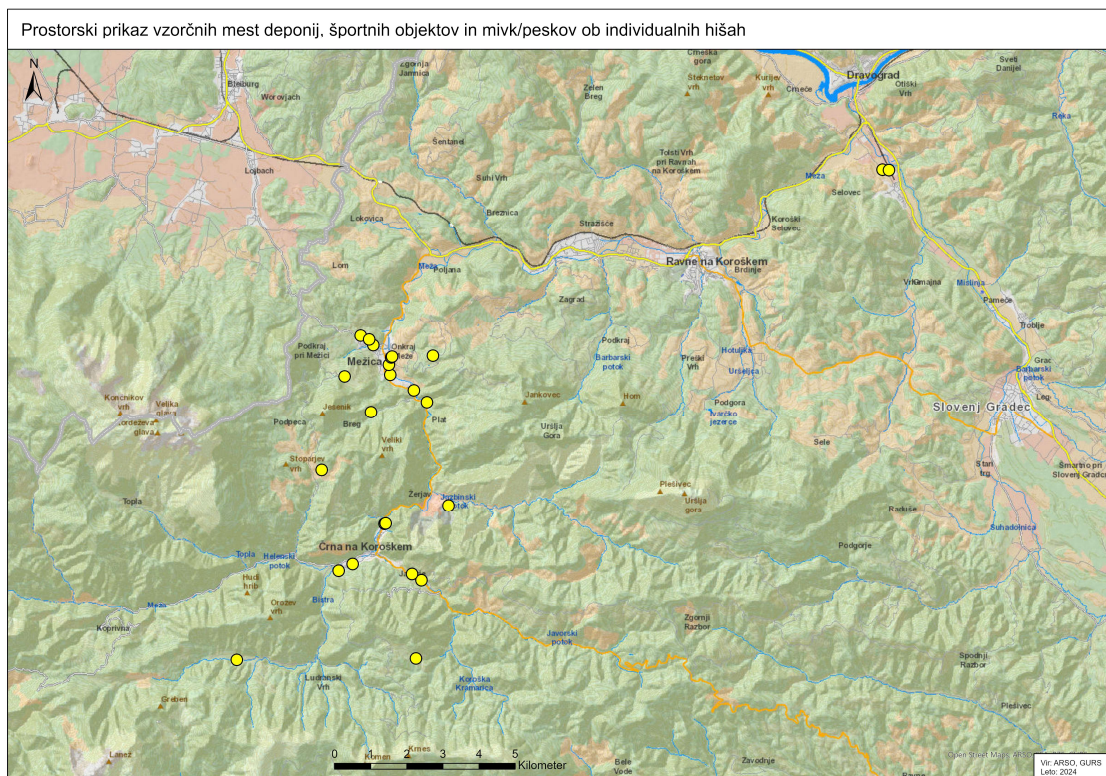
Preglednica 26: Rezultati vzorčenja cestnega prahu/peska iz Mežice in Črne na Koroškem

	kadmij mg/kg/s.s.	svinec mg/kg/s.s.	cink mg/kg/s.s.	arzen mg/kg/s.s.
Mežica - 2013	22,1	1276	3599	16,87
Mežica – 2018	11	500	1700	8,1
Črna na Koroškem - 2013	9,9	587	1867	5,95
Črna na Koroškem - 2018	7,1	520	1100	4,7

Rezultati vzorčenja cestnega/peska kažejo, da so bile v cestnem prahu iz Mežice v letu 2013 vsebnosti problematičnih kovin bistveno višje kot v Črni na Koroškem. V letu 2018 so bile vsebnosti onesnaževal v Mežici bistveno nižje kot v letu 2013, v Črni na Koroškem pa so razlike v območju merilne negotovosti.

4.2.8 Vrednotenje analiznih rezultatov v ostalih vzorcih (deponije, športni objekti, mivke/peski ob individualnih objektih)

V okviru vzorčenja mivk/peskov ob individualnih objektih, deponij in športnih objektov je bilo odvzetih 37 vzorcev na 24 različnih lokacijah.



Slika 47: Prostorski prikaz vzorčnih mest deponij, športnih objektov in mivk/peskov ob individualnih hišah

V **Črni na Koroškem** so bili odvzeti vzorci:

- deponij zemljin in jalovine v naseljih Mušenik, Žerjav in Bistra,
- športnih objektov stadiona na Pristavi in pumtrack steze v Mušeniku ,
- mivk/peskov v naseljih Ludranski vrh, Pristava, Podpeca in Spodnje Javorje.

Odvzetih je bilo 16 vzorcev na 10 različnih lokacijah.

V **Mežici** so bili odvzeti vzorci:

- deponij zemljin in jalovine v naseljih Breg, Onkraj Meže,
- športnih objektov stadiona v Mežici, pumtrack steze v Mežici (Kopališka pot) in območja nekdanjega kopališča, kjer so se urejala športna igrišča,
- mivk/peskov v naseljih Breg, Trg 4. aprila, Polena, Plat, Podkraj, Fužinarska pot, Stržovo in Podjunska ulica.

Odvzetih je bilo 19 vzorcev na 12 različnih lokacijah.

V **Dravogradu** sta bila odvzeta dva vzorca zemljine za nasutje na dveh lokacijah v naselju Šentjanž.

V preglednicah 26, 27, 28 in 29 so predstavljeni statistični podatki za lokacije vzorčenj mivk/peskov ob individualnih objektih, deponij in športnih objektov v občinah Črna na Koroškem in Mežica.

Preglednica 27: Statistični parametri vsebnosti onesnaževal v vzorcih deponij, športnih objektov in mivk/peskov ob individualnih hišah

Statistični parametri vsebnosti onesnaževal	kadmij mg/kg/s.s.	svinec mg/kg/s.s.	cink mg/kg/s.s.	arzen mg/kg/s.s.
mediana	3,1	245	605	7,8
minimum	< 0,1	< 5	< 50	< 2
maksimum	556	> 10.000	> 10.000	123

Preglednica 28: Število vzorcev deponij, športnih objektov in mivk/peskov ob individualnih objektih glede na vrednosti onesnaževal iz Uredbe v Črni na Koroškem

Število vzorcev glede na vrednosti onesnaževal iz Uredbe	kadmij	svinec	cink	arzen
pod mejno vrednostjo	6	6	6	13
nad mejno in pod opozorilno vrednostjo	1	0	0	0
nad opozorilno in pod kritično vrednostjo	6	5	3	0
nad kritično vrednostjo	3	5	7	1
skupaj št. vzorcev	16	16	16	14

Preglednica 29: Statistični parametri vsebnosti onesnaževal v vzorcih deponij, športnih objektov in mivk/peskov ob individualnih objektih iz Mežice

Statistični parametri vsebnosti onesnaževal	kadmij mg/kg/s.s.	svinec mg/kg/s.s.	cink mg/kg/s.s.	arzen mg/kg/s.s.
mediana	0,9	27	70	4,1
minimum	< 0,1	< 5	< 50	< 2
maksimum	95	3.063	19.728	28

Preglednica 30: Število vzorcev deponij, športnih objektov in mivk/peskov ob individualnih objektih glede na vrednosti onesnaževal iz Uredbe v Mežici

Število vzorcev glede na vrednosti onesnaževal iz Uredbe	kadmij	svinec	cink	arzen
pod mejno vrednostjo	10	11	11	17
nad mejno in pod opozorilno vrednostjo	0	0	0	1
nad opozorilno in pod kritično vrednostjo	5	1	0	0
nad kritično vrednostjo	5	7	8	0
skupaj št. vzorcev	19	19	19	18

V vzorcih mivk/peskov iz Črne na Koroškem so bile izmerjene vrednosti v treh vzorcih pod mejno vrednostjo glede na Uredbo in tudi pod vrednostmi, ki so določene v Smernicah. V enem vzorcu pa so bile za kadmij, cink in svinec znatno presežene kritične vrednosti in s tem tudi vrednosti, ki so določene v Smernicah. V vzorcih deponij zemljine so se vrednosti kadmija gibale med 1,6 in 3,6 mg/kg s.s., svinca med 190 in 484 mg/kg s.s. in cinka med 310 in 875 mg/kg s.s. Glede na Uredbo je bila večina izmerjenih vrednosti problematičnih onesnaževal višja od opozorilnih in nižja od kritičnih vrednosti. Znatno višje vrednosti onesnaževal so bile izmerjene v vzorcu, ki je bil odvzet iz deponije jalovine oz. halde v Žerjavu. V tem vzorcu so bile za več kot 10x presežene kritične vrednosti za kadmij, cink in svinec. Prav tako je bila bistveno presežena tudi kritična vrednost za arzen. Na območju stadiona Pristava je bil v letu 2008 odvzet vzorec v zgornjem sloju tal (od 0 do 5 cm) na mestni zelenici, kjer naj bi se uredilo igrišče. Vsebnost kadmija je bila nad opozorilno in pod kritično vrednostjo (3,0 mg/kg s.s.), vsebnosti svinca in cinka sta presegli kritični vrednosti (578 mg/kg s.s., 810 mg/kg s.s.). V letu 2009 je bil odvzet vzorec mivke v zgornjem sloju (od 0 do 5 cm) na športnem igrišču pod reflektorji. Vsebnosti onesnaževal kadmija in svinca (< 0,1 mg/kg s.s., 44,0 mg/kg s.s.) sta bili nižji od sprejemljivih koncentracij glede na Smernice. Na območju pumptrack steze v Mošeniku so bili v letu 2019 odvzeti štirje vzorci. V vzorcih iz privoza so bile za kadmij, svinec in cink presežene kritične vrednosti (Cd: 13 mg/kg s.s., Pb: 2.700 mg/kg s.s., Zn: 2.100 mg/kg s.s.). V vzorcu, ki je bil odvzet iz gole pešpoti sta bili preseženi kritični vrednosti za svinec in cink (1.100 mg/kg s.s., 1.800 mg/kg s.s.), vrednost kadmija je bila

med opozorilno in kritično vrednostjo (10 mg/kg s.s.). V vzorcu s parkirišča so bile izmerjene vrednosti za kadmij, cink in svinec nad opozorilnimi in pod kritičnimi vrednostmi (4,2 mg/kg s.s., 270 mg/kg s.s., 610 mg/kg s.s.). V vzorcu, ki je bil odvzet 0,5 m od roba asfalta proge (travni tepih položen na pesek) so bile izmerjene vrednosti za vsa obravnavana onesnaževala pod mejnimi vrednostmi (Cd: 0,6 mg/kg s.s., Pb: 59 mg/kg s.s., Zn: 130 mg/kg s.s.).

V vzorcih mivk/peskov iz Mežice so bile izmerjene vrednosti v sedmih vzorcih pod mejnimi vrednostmi glede na Uredbo in tudi pod vrednostmi, ki so določene v Smernicah. V enem vzorcu pa so bile za kadmij, cink in svinec znatno presežene kritične vrednosti in s tem tudi vrednosti, ki so določene v Smernicah. V vzorcih izkopa in materiala z dna izkopa v naselju Breg so bile izmerjene vrednosti vseh onesnaževal pod mejnimi vrednostmi. Izjema je le vsebnost kadmija v vzorcu z dna jame, v katerem je bila izmerjena vrednost nad opozorilno in pod kritično vrednostjo (2,5 mg/kg s.s.) Tudi v vzorcu materiala iz aktivnega peskokopa (Onkraj Meže) so bile vse izmerjene vrednosti onesnaževal pod mejnimi vrednostmi. Na območju nekdanjega kopališča v Mežici, kjer je v obdobju izvajanja Odloka potekalo urejanje igrišč, je bil letu 2008 je bil odvzet povprečen vzorec iz petnajstih odzemnih mest, kjer je bila nezaraščena površina iz zgornjega sloja tal (od 0 do 5 cm). Vsebnost kadmija je bila nad opozorilno in pod kritično vrednostjo (8,2 mg/kg s.s.), vsebnosti svinca in cinka sta presegali kritični vrednosti (2.011 mg/kg s.s., 1.628 mg/kg s.s.). V letu 2010 so bili odvzeti trije vzorci tal na igrišču. V vzorcu zgornjega sloja tal (od 0 do 5 cm) so bile vsebnosti kadmija, svinca, cinka pod mejnimi vrednostmi (< 0,5 mg/kg s.s., 33,0 mg/kg s.s., 148 mg/kg s.s., 11,0 mg/kg s.s.). V vzorcu iz srednjega sloja tal (od 5 do 20 cm) sta bili vsebnosti kadmija in svinca nad opozorilnima in pod kritičnima vrednostma (3,3 mg/kg s.s., 245 mg/kg s.s.), vsebnost cinka je presegla kritično vrednost (1.145 mg/kg s.s.). V vzorcu avtohtonih tal (od 20 do 30 cm) je bila vsebnost kadmija nad opozorilno in pod kritično vrednostjo (7,2 mg/kg s.s.), vsebnosti svinca in cinka sta presegli kritični vrednosti (562 mg/kg s.s., 1.668 mg/kg s.s.). Vse izmerjene vrednosti arzena so bile pod mejno vrednostjo. Podatkov o izvedeni sanaciji ni, vendar iz analiznih rezultatov vzorca zgornjega sloja tal (od 0 do 5 cm) izhajajo, da je bila izvedena. Na tem območju se je uredila tudi pumptrack steza in v letu 2017 se je odvzel vzorec peska ob začetku steze. Izmerjene vrednosti problematičnih onesnaževal so v tem vzorcu znatno presegale kritične vrednosti (Cd: 95 mg/kg s.s., Pb: 3.063 mg/kg s.s., Zn: 19.728 mg/kg s.s.), kar kaže na uporabo neustreznega materiala za ureditev tega dela. Na območju stadiona v Mežici se je vzorčenje izvedlo leta 2010, 2017 in 2020. V letu 2010 se je odvzel vzorec peščene steze. V tem vzorcu so bile znatno presežene kritične vrednosti za vsa problematična onesnaževala (Cd: 24,5 mg/kg s.s., Pb: 1.405 mg/kg, Zn: 4.300 mg/kg s.s.). Prav tako so bile kritične vrednosti za ta onesnaževala znatno presežene v vzorcu makadama na igrišču iz leta 2017 (Cd: 58,3 mg/kg s.s., 2.202 mg/kg s.s., Zn: 7.763 mg/kg s.s.) in vzorcu s parkirišča, ki je bil odvzet leta 2020 (Cd: 29 mg/kg s.s., Pb: 1.600 mg/kg s.s., Zn: 4.100 mg/kg s.s.). Poleg tega je bila v vzorcu iz leta 2017 izmerjena vrednost arzena nad mejno in pod opozorilno vrednostjo (28,3 mg/kg). Vsi vzorci, ki so bili odvzeti na območju stadiona v Mežici, kažejo, da je bil na lokacijah vzorčenja odvzet material prekomerno onesnažen.

V obeh vzorcih zemljine za nasutje iz občine Dravograd so bile vsebnosti onesnaževal nizke – v enem vzorcu so bile vse izmerjene vsebnosti pod mejnimi vrednostmi, v drugem vzorcu pa sta bili med mejnima in opozorilnima vrednostma vsebnosti svinca in cinka.

5 ZAKLJUČKI

Glede na določene cilje v Programu ukrepov je bilo v okviru ukrepa monitoring kakovosti tal od leta 2008 do leta 2022 na 196 lokacijah odvzetih 547 vzorcev tal, v katerih so se določile vsebnosti kadmija, svinca, cinka in arzena. S tem so se pridobili pomembni podatki o obremenjenosti tal z navedenimi onesnaževali na območju Zgornje Mežiške doline, o učinkovitosti izvedenih sanacijskih ukrepov in morebitnih vzrokih povečanih vsebnosti svinca v krvi nekaterih otrok. Lokacije vzorčenja so bile razvrščene v naslednje kategorije:

- vrtci,
- javna igrišča,
- šole,
- vrtna tla in njive,
- pašniki in travniki,
- okrasni vrtovi in zelenice,
- dvorišča in privozi,
- ceste, bankine in prah iz cestnega pometaja,
- ostalo (mivke/peski ob individualnih objektih, deponije, športni objekti).

Rezultati so bili vrednoteni glede na Uredbo.

V okviru vrtcev Črna na Koroškem, Mežica in Žerjav se je vzpostavil monitoring kakovosti tal. Po izvedenih prvih vzorčenjih v letu 2008, ko so bile ugotovljene presežene opozorilne in kritične vsebnosti za kadmij, svinec in cink so bile izvedene sanacije z zamenjavo zemljine. Sanacije tal so bile prepoznane kot uspešne, saj so bile vsebnosti v zgornjem sloju po izvedbi nižje od mejnih vrednosti. Z leti so se vsebnosti onesnaževal počasi povečevale, bistvene spremembe so bile zaznane po letu 2017 v vrtcu Mežica in vrtcu Črna na Koroškem. V vrtcu Mežica je bila v letu 2014 in 2015 izvedena preureditev igrišča ter sanacija fasade in hidroizolacija temeljev stavbe vrtca. Odkopana zemljina se je razporedila okoli stavbe vrtca. Vsebnosti kadmija, svinca in cinka so v vzorcih tal vrtca Mežica leta 2017 presegle opozorilne vrednosti. Kot posebej problematična so se v letu 2017 izkazala tla, ki so bila vzorčena v atriju, kjer se zadržujejo malčki. V tem vzorcu sta bili preseženi kritični vrednosti za svinec in cink. Zadnji vzorci so bili v letu 2022 odvzeti na igrišču, ki je bilo sanirano/rekultivirano v tem letu in na igrišču, ki je bilo sanirano v letu 2021. V zgornjem sloju saniranega igrišča v letu 2022 sta bili izmerjeni vsebnosti kadmija in cinka nad mejnima in pod opozorilnima vrednostma, vsebnost svinca pa na opozorilni vrednosti. Podobne vsebnosti so bile izmerjene tudi na območju, ki se je saniralo v letu 2021. V vzorcu, ki je bil v letu 2017 odvzet na območju spremenjenega starega igrišča v vrtcu Črna na Koroškem sta bili v zgornjem sloju preseženi kritični vrednosti za svinec in cink, na območju novo urejene zelenice pa so bile izmerjene vrednosti kadmija, svinca in cinka nad opozorilnimi in pod kritičnimi vrednostmi. Zadnje vzorčenje je bilo na območju tega vrtca izvedeno v letu 2019 nad linijo nove plinske napeljave. V zgornjem sloju sta bili vsebnosti kadmija in svinca nad opozorilnima in pod kritičnima vrednostma, vsebnost cinka pa je presegla kritično vrednost. Na igrišču vrtca v Žerjavu so vrednosti onesnaževal v zgornjem sloju počasi naraščale in za nekatera onesnaževala dosegle in tudi presegle opozorilne vrednosti. V vzorcu tal, ki so bili v letu 2022 odvzeti v zgornjem na igrišču vrtca Montessori v Mežici so bile izmerjene vsebnosti kadmija nad opozorilno in pod kritično vrednostjo, vsebnost svinca je bila v nivoju kritične vrednosti, vsebnost cinka pa je to vrednost presegla. Analizni rezultati vzorcev tal v vrtcih Ravne na Koroškem izkazujejo, da so bile vsebnosti onesnaževal v zgornjem sloju večinoma pod mejnimi vrednostmi, v nekaterih primerih pa med mejnimi in opozorilnimi vrednostmi. V vrtcu Krojaček Hlaček na Prevaljah so bile v zgornjem sloju izmerjene vrednosti za kadmij, svinec in cink nad opozorilnimi in pod kritičnimi vrednostmi.

Na javnih igriščih Polena, Rudarjevo na kupu in Žerjav na novi lokaciji (Kopalca) je bilo vzorčenje večkrat ponovljeno z namenom spremljanja učinkovitosti izvedenih sanacijskih ukrepov. Na igrišču Rudarjevo na kupu so bile po izvedeni preplastitvi vse vsebnosti onesnaževal pod mejnimi vrednostmi. V času spremljanja so vrednosti v zgornjem sloju počasi naraščale. Ob zadnjem vzorčenju tal v letu 2017 je bila opozorilna vrednost od problematičnih onesnaževal presežena za svinec. Sanaciji igrišča Žerjav nova lokacija (Kopalca) sta bila izvedeni v letih 2004 in 2009. Odvzeti vzorci v letu 2009 kažejo, da je bila zadnja sanacija ustrezno izvedena. Prenova igrišča v letu 2018 je bila izvedena z neustreznim materialom, saj so bile v vzorcih zgornjega sloja tal, ki so bili odvzeti v tem letu, presežene vsaj opozorilne vrednosti za kadmij, svinec in cink, v nekaterih primerih tudi kritične. Na igrišču Polena so tudi po izvedeni sanaciji analizni rezultati vzorcev tal izkazovali prekomerno onesnaženost tal. Z izjemo vzorca

zemljine za sanacijo območja iz leta 2009, so bile v vseh ostalih vzorcih presežene kritične vrednosti za kadmij, svinec in cink. Tudi v zgornjem sloju tal na ostalih igriščih na območju občin Črna na Koroškem (Rudarjevo, Bogonarjeva rida, Hotel Črna) in Mežica (Knapovška, Trgovski center Peca in Narodni dom) so bile izmerjene vrednosti vseh problematičnih onesnaževal nad opozorilnimi vrednostmi, v večini primerov tudi nad kritičnimi. Izjema je igrišče Leša cesta (Mežica), kjer so bile v letu 2011 v zgornjem sloju tal vsebnosti kadmija, cinka in arzena pod mejnimi vrednostmi, vsebnost svineca je bila v območju opozorilne vrednosti. V letu 2022 so bile izmerjene vrednosti višje – vsebnosti kadmija, svineca in cinka so bile nad opozorilnimi in pod kritičnimi vrednostmi.

V vseh vzorcih makadamskih površin ob šolah in v vzorcu tal z igrišča ob podružnični šoli Koprivna so bile za vsa problematična onesnaževala presežene opozorilne vrednosti, za svinec je bila v enem vzorcu presežena tudi kritična vrednost. Pod mejnimi vrednostmi so bili rezultati vzorcev tal iz okolice Osnovne šole Črna na Koroškem in podružnične šole Javorje. Nekoliko je odstopal tudi vzorec s peščenega igrišča za odbojko Centra za šolske in obšolske dejavnosti OE Peca v Mežici, v katerem sta bili vsebnosti kadmija in cinka nad opozorilnima in pod kritičnima vrednostma, vsebnost svineca pa pod mejno vrednostjo.

Rezultati vzorčenja vrtnih tal in njiv na območju Črne na Koroškem in Mežice kažejo, da je le malo vrtov in njiv, kjer ni preseženih opozorilnih vrednosti obravnavanih onesnaževal. Kot pozitivno zgodbo je potrebno omeniti varni vrt z visokimi gredami v Žerjavu, kjer so bile izmerjene vrednosti za vsa onesnaževala pod mejnimi vrednostmi. Vzorčenje pašnikov in travnikov je v primerjavi z vrtovi in njivami pokazalo nižje vsebnosti problematičnih onesnaževal, čeprav se tudi v primeru pašnikov in travnikov pojavljajo lokacije s preseženimi kritičnimi vrednostmi. Tudi delež zelenic v občinah Mežica in Črna na Koroškem, kjer so izmerjene vrednosti vseh onesnaževal pod opozorilnimi vrednostmi, je majhen.

Kot najbolj problematični so se izkazali vzorci dvorišč, privozov, parkirišč, cest in bankin. Tako v Črni na Koroškem kot v Mežici je bilo v več kot 90% vzorcev z dvorišč in privozov vsaj za eno problematično kovino presežena kritična vrednost. Kritične vrednosti so bile presežene tudi v gramozu, ki je bil vzorčen v Prevaljah. Nekoliko nižji odstotek vzorcev s preseženimi kritičnimi vrednostmi je bil zaznan v primeru cest in bankin. Izredno visoke vrednosti problematičnih onesnaževal v vzorcih, ki so v nekaterih primerih presegle kritične vrednosti tudi za več kot 10x kažejo, da se je za urejanja dvorišč, dovozov in parkirišč ter cest in bankin v mnogih primerih uporabljal zelo onesnažen material, ki je verjetno izviral iz hald. To je povzročilo, da se je onesnaženost razširila tudi na območja, ki zaradi rudniške in topilniške dejavnosti v preteklosti niso bila prekomerno onesnažena.

V večini vzorcev mivk/peskov ob individualnih objektih so bile izmerjene vrednosti pod mejnimi vrednostmi glede na Uredbo in tudi pod vrednostmi, ki so določene v Smernicah. Izjema sta le dva vzorca (eden iz Črne na Koroškem in drugi iz Mežice), v katerem so bile presežene kritične vrednosti za vsa problematična onesnaževala. V vzorcih deponij zemljine so bile vsebnosti onesnaževal različne – v Mežici in Dravogradu večinoma pod opozorilnimi vrednostmi, v Črni na Koroškem pa so bile opozorilne vrednosti presežene. Znatno višje vrednosti onesnaževal so bile izmerjene v vzorcu, ki je bil odvzet z deponije jalovine oz. halde v Žerjavu. V tem vzorcu so bile za več kot 10x presežene kritične vrednosti za kadmij, cink in svinec. Prav tako je bila bistveno presežena tudi kritična vrednost za arzen. Na območju stadiona Pristava V Črni na Koroškem sta bili v vzorcu zelenice preseženi kritični vrednosti za svinec in cink, v vzorcu mivke so bile izmerjene vrednosti nižje od sprejemljivih koncentracij glede na Smernice. Na območju stadiona v Mežici (peščena steza, makadamsko igrišče in parkirišče) so bile v vseh odvzetih vzorcih presežene kritične vrednosti. Na območju pumptrack steze v Mošeniku (Črna na Koroškem) so bil v vzorcih privoza, gole pešpoti in parkirišča presežene opozorilne vrednosti, za nekatera onesnaževala tudi kritične vrednosti. V vzorcu, ki je bil odvzet 0,5 m od roba asfalta proge so bile izmerjene vrednosti za vsa obravnavana onesnaževala pod mejnimi vrednostmi. Pumptrack steza v Mežici se je uredila na območju nekdanjega kopališča. Iz rezultatov vzorčenja izhaja, da je bila na tem območju izvedena sanacija tal, saj so bile izmerjene vsebnosti problematičnih onesnaževal v zgornjem sloju v letu 2010 bistveno nižje kot v letu 2008. Po ureditvi pumptrack steze v letu 2017 se je odvzel vzorec peska ob začetku steze. Izmerjene vrednosti problematičnih onesnaževal so v tem vzorcu znatno presegle kritične vrednosti, kar kaže na uporabo neustreznega materiala za ureditev tega dela.

6 PRILOGA

Priloga 1: Vsebnosti onesnaževal v vzorcih tal

