



v **RAZISKAVE ONESNAŽENOSTI** **TAL SLOVENIJE V LETU 2008**

1 Del:

**POROČILO O VSEBNOSTI Cd, Pb in Zn V TLEH V LETU 2008 V
ZGORNJI MEŽIŠKI DOLINI – Ukrep 2.9 programa za izboljšanje
kakovosti okolja v Zgornji Mežiški dolini**

2 Del:

**POROČILO O PRVEM IN PONOVNEM (MONITORING)
VZORČENJU TAL V LETU 2008 NA LOKACIJAH ReNPVO**

Univerza
v Ljubljani

Biotehniška
fakulteta
Oddelek za agronomijo

Center za pedologijo
in varstvo okolja

Jamnikarjeva 101
1000 Ljubljana

Tel.: 01 423 11 61

Fax: 01 423 10 88

Davčna št.: 94761795

Matična št.: 1626914



Datum: 28. avgust 2009

Datoteka: ROTS 2008 Poročilo.doc

NAROČNIK: Ministrstvo za okolje in prostor, Agencija RS za okolje
Vojkova 1b, 1000 Ljubljana

IZVAJALEC: Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo,
Center za pedologijo in varstvo okolja, Jamnikarjeva 101, 1000 Ljubljana

v sodelovanju s: Zavod za zdravstveno varstvo Maribor, Inštitut za varstvo okolja
Prvomajska 1, 2000 Maribor

PROJEKT: **RAZISKAVE ONESNAŽENOSTI TAL SLOVENIJE V LETU 2008**
2 Del: POROČILO O PRVEM IN PONOVNEM (MONITORING)
VZORČENJU TAL V LETU 2008 NA LOKACIJAH ReNPVO

POGODBA: 2523 - 08 - 500225

ŠTEVILO IZVODOV: 5 izvodov

ODGOVORNI PREDSTAVNIK IZVAJALCA: mag. Marko ZUPAN, univ.dipl.ing.agr.

POROČILO PRIPRAVILI: mag. Marko ZUPAN, univ.dipl.ing.agr.
dr. Helena GRČMAN, univ.dipl.ing.agr.
Irena TIČ, org. dela-inf.
dr. Franc LOBNIK, univ.dipl.ing.agr.
Marjan Šporar, univ.dipl.ing.agr.
dr. Tomaž KRALJ, univ.dipl.ing.agr

Informacijski sistem: Irena TIČ, org. dela-inf.

Opis lokacij in odvzem
vzorcev: mag. Marko ZUPAN, univ.dipl.ing.agr. Vili ŠIJANEC
dr. Tomaž KRALJ, univ.dipl.ing.agr. Miha Anžič
spec. Janez RUPREHT, univ.dipl.ing.agr. Tine KRALJ
Petra KRSNIK, univ.dipl.ing.geogr. Luka ROJEC
Milan KOBAL, univ.dipl.ing.gozd. Matija ZUPAN
Irena TIČ, org. dela-inf. Miha ŠIJANEC

Laboratoriji v katerih so bile opravljene analize:

Pedološke analize: Laboratorij Centra za pedologijo in varstvo okolja
Vodja laboratorija: Andreja HODNIK, univ.dipl.ing.kem.

Anorganske in organske nevarne snovi:
Zavod za zdravstveno varstvo Maribor, Inštitut za varstvo okolja,
Vodja laboratorija: mag. Slavko LAPAJNE, univ.dipl.ing.kem.

Odgovorni vodja projekta
Viš. pred. mag. Marko ZUPAN

Prodekan za področje agronomije
Prof. dr. Borut BOHANEČ

Predstojnik Centra za pedologijo in varstvo okolja
Prof. dr. Franc LOBNIK

Dekan Biotehniške fakultete
Prof. dr. Franc ŠTAMPAR



KAZALO VSEBINE DRUGEGA DELA POROČILA

KAZALO VSEBINE DRUGEGA DELA POROČILA.....	60
KAZALO PREGLEDNIC DRUGEGA DELA POROČILA.....	62
KAZALO SLIK DRUGEGA DELA POROČILA.....	63
UVOD K PRVEMU IN DRUGEMU DELU POROČILA.....	66
2. DEL:	69
POROČILO O PRVEM IN PONOVNEM (MONITORING) VZORČENJU TAL V LETU 2008 NA LOKACIJAH ReNPVO.....	69
6 METODE DELA.....	71
6.1 Izbor lokacij in odvzem vzorcev v letu 2008 na lokacijah ROTS	71
6.1.1 Odvzem povprečnih (združenih) vzorcev ROTS (SLOJI A, B, C in/ali D)	71
6.1.2 Ponovno vzorčenje (monitoring) na izbranih lokacijah ROTS: združeni (povprečni) vzorci iz slojev A, B, C, D in točkovni vzorci horizontov v talnem profilu	73
6.2 Analizne metode: združeni (povprečni) vzorci slojev tal (ROTS – prvo in ponovno vzorčenje) in točkovni vzorci talnih horizontov	75
6.2.1 Priprava vzorcev tal in vzpostavitev arhiva	75
6.2.2 Standardna pedološka analiza	76
6.2.3 Anorganske nevarne snovi	77
6.2.4 Organske nevarne snovi	78
6.3 Vnos novih lokacij v bazo talnega informacijskega sistema	80
6.4 Računalniška obdelava podatkov	81
6.4.1 Uporabljena programska in strojna oprema	81
6.5 Baza podatkov (informacijski sloj OT).....	82
6.5.1 Baza podatkov ROTS.....	82
6.5.2 Baza podatkov ponovnega vzorčenja – monitoring kakovosti tal.....	84
6.6 Struktura izpisa podatkov lokacije in analiza rezultatov meritev	86
6.6.1 Združeni (povprečni) vzorci slojev A, B, C, in D	86
6.6.2 Vzorci vzeti na lokacijah ponovnega vzorčenja (monitoring) - združeni (povprečni) vzorci slojev A, B, C, D in točkovni vzorci horizontov v profilu	88
7 REZULTATI MERITEV STANJA KAKOVOSTI TAL V LETU 2008	90
7.1 Število odvzetih in analiziranih vzorcev ROTS v letu 2008.....	90
7.1.1 Združeni (povprečni) vzorci ROTS - sloji A, B, C, in D	90
7.1.2 Vzorci vzeti na lokacijah ponovnega vzorčenja (monitoring) – združeni (povprečni) vzorci iz slojev A, B, C, D in točkovni vzorci horizontov v profilu tal.	91
7.2 Komentar podatkov	94
7.2.1 Združeni (povprečni) vzorci slojev A, B, C, in D	94
7.2.1.1 Osnovni pedološki podatki	94
7.2.1.2 Anorganske nevarne snovi	107
7.2.1.3 Organske nevarne snovi	127
7.2.1.4 Komentar lastnosti in kakovosti tal na posamezni lokaciji	135
7.2.2 Vzorci vzeti na lokacijah monitoringa (sloji A, B, C, D in vzorci horizontov v profilu)	146
7.2.2.1 Osnovni pedološki podatki na lokacijah ponovnega vzorčenja	147

7.2.2.2	Anorganske nevarne snovi	152
7.2.2.3	Organske nevarne snovi	154
7.3	Sklepni komentar pedoloških lastnosti in vsebnosti nevarnih snovi na lokacijah ponovnega vzorčenja (monitoring).....	158
8	IZDELAVA TEMATSKIH KART ONESNAŽENOSTI TAL.....	168
8.1	Združeni (povprečni) vzorci vzeti v slojih A, B, C, in D	168
8.2	Vzorci vzeti na lokacijah ponovnega vzorčenja -monitoring (združeni (povprečni) vzorci izbranih slojev tal)	190
9	VIRI.....	204

Priloga 2: Opisi vzorčnih lokacij in prikaz meritev ter komentar pedoloških lastnosti in vsebnosti nevarnih snovi na 30 vzorčnih lokacijah ROTS v letu 2008 (standardni izpis za vsako od 30 vzorčnih lokacij)..... 207

Priloga 3: Opisi pedoloških profilov in prikaz meritev ter komentar pedoloških lastnosti in vsebnosti nevarnih snovi na 5 ROTS lokacijah ponovnega vzorčenja (monitoring) v letu 2008 (standardni izpis za vsako od 5 monitoring lokacij) 207

KAZALO PREGLEDNIC DRUGEGA DELA POROČILA

Preglednica 6.1: Seznam lokacij vzorčnih točk v letu 2008, kjer je bil izveden opis lokacij in odvzem vzorcev tal.....	72
Preglednica 6.2: Seznam monitoring lokacij vzorčnih točk v letu 2008, kjer je bil izveden opis lokacij in odvzem vzorcev tal	73
Preglednica 6.3: Pedološki parametri – metode določanja, enote vključno s spodnjo mejo detekcije (LOD) in podajanja (LOQ) rezultatov ter merilna negotovost (na dveh straneh; 1. stran)	76
Preglednica 6.4: Anorganske nevarne snovi predvidene v projektu ROTS – metode določanja, enota vključno s spodnjo mejo detekcije (LOD) in podajanja (LOQ) rezultatov ter merilna negotovost.....	77
Preglednica 6.5: Organske nevarne snovi predvidene v projektu ROTS - metode določanja, enota vključno s spodnjo mejo detekcije (LOD) in podajanja (LOQ) rezultatov ter merilna negotovost negotovost (na dveh straneh; 1. stran).....	78
Preglednica 6.6: Izpis podatkov iz Uredbe o mejnih, opozorilnih in kritičnih imisijskih vrednostih nevarnih snovi v tleh (Ur. l. RS 68/96, st. 5774)	86
Preglednica 6.7: Informacije podane pri izpisu vzorčne točke iz baze ROTS.....	87
Preglednica 6.8: Informacije podane pri izpisu pedološkega profila na lokaciji vzorčne točke iz baze ROTS	89
Preglednica 7.1: Število odvzetih vzorcev po slojih oziroma globinah, število opravljenih analiz in izračunov v projektu ROTS 2008.....	90
Preglednica 7.2: Število odvzetih vzorcev po slojih in horizontih, število opravljenih analiz in izračunov na monitoring lokacijah v projektu ROTS 2008	92
Preglednica 7.3: Rezultati meritev standardne pedološke analize (na štirih straneh; 1. stran).....	98
Preglednica 7.4: Vsebnost anorganskih nevarnih snovi v tleh (mg/kg zračno suhih tal) v slojih A, (0-5 cm), B (5-20 cm) in D (0-20cm) (na dveh straneh; 1. stran).....	108
Preglednica 7.5: Vsebnost organskih nevarnih snovi v tleh (mg/kg zračno suhih tal) v slojih A, (0-5 cm) in D (0-20cm); 1. del (na dveh straneh; 1. stran)	129
Preglednica 7.5: Vsebnost organskih nevarnih snovi v tleh (mg/kg zračno suhih tal) v slojih A, (0-5 cm) in D (0-20cm); 2. del (na dveh straneh; 1. stran)	131
Preglednica 7.5: Vsebnost organskih nevarnih snovi v tleh (mg/kg zračno suhih tal) v slojih A, (0-5 cm) in D (0-20cm); 3. del (na dveh straneh; 1. stran)	133
Preglednica 7.6: Povzetek oziroma komentar pedoloških lastnosti in vsebnosti nevarnih snovi po posameznih lokacijah (na sedmih straneh; 1. stran)	135
Preglednica 7.7: Lokacije ROTS izbrane za ponovno vzorčenje v letu 2008.....	146
Preglednica 7.8: Standardna pedološka analiza v združenih (povprečnih) vzorcih in točkovnih vzorcih vzetih na lokacijah ponovnega vzorčenja (monitoring) (na dveh straneh; 1.stran)	148
Preglednica 7.9: Standardna pedološka analiza v združenih (povprečnih) vzorcih vzetih na lokacijah ponovnega vzorčenja (monitoring) v dveh časovnih obdobjih (na dveh straneh; 1. stran)	150
Preglednica 7.10: Vsebnost anorganskih nevarnih snovi (mg/kg zračno suhih tal) v združenih (povprečnih) vzorcih in točkovnih vzorcih vzetih na lokacijah ponovnega vzorčenja (monitoring) (na dveh straneh; 1.stran)	152
Preglednica 7.11: Vsebnost anorganskih nevarnih snovi (mg/kg zračno suhih tal) v združenih (povprečnih) vzorcih vzetih na lokacijah ponovnega vzorčenja (monitoring) v dveh časovnih obdobjih	154
Preglednica 7.12: Vsebnost organskih nevarnih snovi (mg/kg zračno suhih tal) v združenih (povprečnih) vzorcih vzetih na lokacijah ponovnega vzorčenja (monitoring) v dveh časovnih obdobjih; 1. del.....	155
Preglednica 7.13: Povzetek oziroma komentar pedoloških lastnosti in vsebnosti nevarnih snovi po posameznih lokacijah ponovnega vzorčenja na lokacijah ROTS in primerjava z lastnostmi tal in vsebnostjo nevarnih snovi med prvim in ponovnim vzorčenjem (na dveh straneh; 1. stran).....	159
Preglednica 8.1: Legenda tematskih kart onesnaženosti tal	170

KAZALO SLIK DRUGEGA DELA POROČILA

Slika 6.1: Lokacije vzorčnih točk v letu 2008	74
Slika 6.2: Relacijski model glavnih tabel v Access okolju.	82
Slika 6.3: Relacijski model glavnih tabel za opis pedološkega profila na lokaciji vzorčne točke v MS Access okolju.	85
Slika 7.1: Primer morfološkega opisa in analiz slojev tal ter grafični prikaz pomembnih lastnosti tal na vzorčni lokaciji	97
Slika 7.2: Delež peska v vzorcih tal ROTS 2008 po globinah	102
Slika 7.3: Delež melja v vzorcih tal ROTS 2008 po globinah	102
Slika 7.4: Delež gline v vzorcih tal ROTS 2008 po globinah	103
Slika 7.5: Reakcija tal (pH vrednost) v vzorcih tal ROTS 2008 po globinah	103
Slika 7.6: Vsebnost organske snovi v vzorcih tal ROTS 2008 po globinah	104
Slika 7.7: Razmerje vsebnosti ogljika in dušika v vzorcih tal ROTS 2008 po globinah	104
Slika 7.8: Vsebnost rastlinam dostopnega fosforja v vzorcih tal ROTS 2008 po globinah	105
Slika 7.9: Vsebnost rastlinam dostopnega kalija v vzorcih tal ROTS 2008 po globinah	105
Slika 7.10: Kationska izmenjalna kapaciteta tal v vzorcih ROTS 2008 po globinah	106
Slika 7.11: Delež izmenljivih bazičnih kationov v vzorcih tal ROTS 2008 po globinah	106
Slika 7.12: Vsebnost živega srebra v zgornjem (0-5 cm oziroma 0-20 cm za njive) in spodnjem (5-20 cm) sloju talnih vzorcev ROTS 2008.	110
Slika 7.13: Vsebnost živega srebra v vzorcih tal ROTS 2008 tleh po globinah	110
Slika 7.14: Vsebnost kadmija v zgornjem (0-5 cm oziroma 0-20 cm za njive) in spodnjem (5-20 cm) sloju talnih vzorcev ROTS 2008	111
Slika 7.15: Vsebnost kadmija v vzorcih tal ROTS 2008 po globinah.	112
Slika 7.16: Vsebnost svinca v zgornjem (0-5 cm oziroma 0-20 cm za njive) in spodnjem (5-20 cm) sloju talnih vzorcev ROTS 2008	113
Slika 7.17: Vsebnost svinca v vzorcih tal ROTS 2008 po globinah.	113
Slika 7.18: Vsebnost cinka v zgornjem (0-5 cm oziroma 0-20 cm za njive) in spodnjem (5-20 cm) sloju talnih vzorcev ROTS 2008.	114
Slika 7.19: Vsebnost cinka v vzorcih tal ROTS 2008 po globinah.	114
Slika 7.20: Vsebnost talija v zgornjem (0-5 cm oziroma 0-20 cm za njive) in spodnjem (5-20 cm) sloju talnih vzorcev ROTS 2008.	115
Slika 7.21: Vsebnost talija v vzorcih tal ROTS 2008 po globinah.	115
Slika 7.22: Vsebnost molibdena v zgornjem (0-5 cm oziroma 0-20 cm za njive) in spodnjem (5-20 cm) sloju talnih vzorcev ROTS 2008.	116
Slika 7.23: Vsebnost molibdena v vzorcih tal ROTS 2008 po globinah.	116
Slika 7.24: Vsebnost bakra v zgornjem (0-5 cm oziroma 0-20 cm za njive) in spodnjem (5-20 cm) sloju talnih vzorcev ROTS 2008.	117
Slika 7.25: Vsebnost bakra v vzorcih tal ROTS 2008 po globinah.	118
Slika 7.26: Vsebnost kobalta v zgornjem (0-5 cm oziroma 0-20 cm za njive) in spodnjem (5-20 cm) sloju talnih vzorcev ROTS 2008.	119
Slika 7.27: Vsebnost kobalta v vzorcih tal ROTS 2008 po globinah.	119
Slika 7.28: Vsebnost arzena v zgornjem (0-5 cm oziroma 0-20 cm za njive) in spodnjem (5-20 cm) sloju talnih vzorcev ROTS 2008.	120
Slika 7.29: Vsebnost arzena v vzorcih tal ROTS 2008 po globinah.	120
Slika 7.30: Vsebnost niklja v zgornjem (0-5 cm oziroma 0-20 cm za njive) in spodnjem (5-20 cm) sloju talnih vzorcev ROTS 2008.	121
Slika 7.31: Vsebnost niklja v vzorcih tal ROTS 2008 po globinah.	121
Slika 7.32: Vsebnost kroma v zgornjem (0-5 cm oziroma 0-20 cm za njive) in spodnjem (5-20 cm) sloju talnih vzorcev ROTS 2008.	122
Slika 7.33: Vsebnost kroma v vzorcih tal ROTS 2008 po globinah.	122
Slika 7.34: Vsebnost vanadija v zgornjem (0-5 cm oziroma 0-20 cm za njive) in spodnjem (5-20 cm) sloju talnih vzorcev ROTS 2008.	123
Slika 7.35: Vsebnost vanadija v vzorcih tal ROTS 2008 po globinah.	123
Slika 7.36: Vsebnost mangana v zgornjem (0-5 cm oziroma 0-20 cm za njive) in spodnjem (5-20 cm) sloju talnih vzorcev ROTS 2008.	124

Slika 7.37: Vsebnost mangana v vzorcih tal ROTS 2008 po globinah.	124
Slika 7.38: Vsebnost celokupnih fluoridov v zgornjem (0-5 cm oziroma 0-20 cm za njive) in spodnjem (5-20 cm) sloju talnih vzorcev ROTS 2008.	126
Slika 7.39: Vsebnost celokupnih fluoridov v vzorcih tal ROTS 2008 po globinah.	126
Slika 7.40: Primer izpisa vseh podatkov za posamezno lokacijo (04617 Visole)	141
Slika 7.41: Primer izpisa podatkov točkovnih vzorcev talnega profila za lokacijo (09720 Dol pri Hrastniku)	161
Slika 8.1: Raziskave onesnaženosti tal Slovenije (ROTS) – vzorčenje po letih v mreži ReNPVO	171
Slika 8.2: Vsebnost ARZENA (As) v zgornjem sloju tal (0 – 5 cm ali 0 – 20 cm) v mreži ReNPVO v letih 1989 do 2008	172
Slika 8.3: Vsebnost KADMIJA (Cd) v zgornjem sloju tal (0 – 5 cm ali 0 – 20 cm) v mreži ReNPVO v letih 1989 do 2008	173
Slika 8.4: Vsebnost KOBALDA (Co) v zgornjem sloju tal (0 – 5 cm ali 0 – 20 cm) v mreži ReNPVO v letih 1989 do 2008	174
Slika 8.5: Vsebnost KROMA (Cr) v zgornjem sloju tal (0 – 5 cm ali 0 – 20 cm) v mreži ReNPVO v letih 1989 do 2008	175
Slika 8.6: Vsebnost BAKRA (Cu) v zgornjem sloju tal (0 – 5 cm ali 0 – 20 cm) v mreži ReNPVO v letih 1989 do 2008	176
Slika 8.7: Vsebnost FLUORIDOV (F) v zgornjem sloju tal (0 – 5 cm ali 0 – 20 cm) v mreži ReNPVO v letih 1989 do 2008	177
Slika 8.8: Vsebnost ŽIVEGA SREBRA (Hg) v zgornjem sloju tal (0 – 5 cm ali 0 – 20 cm) v ReNPVO v letih 1989 do 2008	178
Slika 8.9: Vsebnost MOLIBDENA (Mo) v zgornjem sloju tal (0 – 5 cm ali 0 – 20 cm) v mreži ReNPVO v letih 1989 do 2008	179
Slika 8.10: Vsebnost NIKLJA (Ni) v zgornjem sloju tal (0 – 5 cm ali 0 – 20 cm) v mreži ReNPVO v letih 1989 do 2008	180
Slika 8.11: Vsebnost SVINCA (Pb) v zgornjem sloju tal (0 – 5 cm ali 0 – 20 cm) v mreži ReNPVO v letih 1989 do 2008	181
Slika 8.12: Vsebnost CINKA (Zn) v zgornjem sloju tal (0 – 5 cm ali 0 – 20 cm) v mreži ReNPVO v letih 1989 do 2008	182
Slika 8.13: Vsebnost ATRAZINA v zgornjem sloju tal (0 – 5 cm ali 0 – 20 cm) v mreži ReNPVO v letih 1989 do 2008	183
Slika 8.14: Vsebnost DRINOV v zgornjem sloju tal (0 – 5 cm ali 0 – 20 cm) v mreži ReNPVO v letih 1989 do 2008	184
Slika 8.15: Vsebnost vsote DDT in derivatov (glej preglednico 6.5) v zgornjem sloju tal (0 – 5 cm ali 0 – 20 cm) v mreži ReNPVO v letih 1989 do 2008	185
Slika 8.16: Vsebnost vsote HCH spojin (glej preglednico 6.5) v zgornjem sloju tal (0 – 5 cm ali 0 – 20 cm) v mreži ReNPVO v letih 1989 do 2008	186
Slika 8.17: Vsebnost vsote PAH (10 spojin – glej preglednico 6.5) v zgornjem sloju tal (0 – 5 cm ali 0 – 20 cm) v mreži ReNPVO v letih 1989 do 2008	187
Slika 8.18: Vsebnost vsote PCB (7 spojin – glej preglednico 6.5) v zgornjem sloju tal (0 – 5 cm ali 0 – 20 cm) v mreži ReNPVO v letih 1989 do 2008	188
Slika 8.19: Vsebnost SIMAZINA v zgornjem sloju tal (0 – 5 cm ali 0 – 20 cm) v mreži ReNPVO v letih 1989 do 2008	189
Slika 8.20: Lokacije monitoring vzorčnih točk v letu 2008	191
Slika 8.21: Tekstura v zgornjem sloju tal (0 – 5 cm ali 0 – 20 cm) na monitoring lokacijah vzorčenih v letu 2008	192
Slika 8.22: Kationska izmenjalna kapaciteta tal (T vrednost) v zgornjem sloju tal (0 – 5 cm ali 0 – 20 cm) na monitoring lokacijah vzorčenih v letu 2008	193
Slika 8.23: Kislost (pH) v zgornjem sloju tal (0 – 5 cm ali 0 – 20 cm) na monitoring lokacijah vzorčenih v letu 2008	194
Slika 8.24: Organska snov v zgornjem sloju tal (0 – 5 cm ali 0 – 20 cm) na monitoring lokacijah vzorčenih v letu 2008	195
Slika 8.25: Vsebnost As v zgornjem sloju tal (0 – 5 cm ali 0 – 20 cm) na monitoring lokacijah vzorčenih v letu 2008	196
Slika 8.26: Vsebnost Cd v zgornjem sloju tal (0 – 5 cm ali 0 – 20 cm) na monitoring lokacijah vzorčenih v letu 2008	197

Slika 8.27: Vsebnost Hg v zgornjem sloju tal (0 – 5 cm ali 0 – 20 cm) na monitoring lokacijah vzorčenih v letu 2008	198
Slika 8.28: Vsebnost Ni v zgornjem sloju tal (0 – 5 cm ali 0 – 20 cm) na monitoring lokacijah vzorčenih v letu 2008	199
Slika 8.29: Vsebnost Pb v zgornjem sloju tal (0 – 5 cm ali 0 – 20 cm) na monitoring lokacijah vzorčenih v letu 2008	200
Slika 8.30: Vsebnost Zn v zgornjem sloju tal (0 – 5 cm ali 0 – 20 cm) na monitoring lokacijah vzorčenih v letu 2008	201
Slika 8.31: Vsebnost vsote DDT in derivatov v zgornjem sloju tal (0 – 5 cm ali 0 – 20 cm) na monitoring lokacijah vzorčenih v letu 2008	202
Slika 8.32: Vsebnost vsote PAH v zgornjem sloju tal (0 – 5 cm ali 0 – 20 cm) na monitoring lokacijah vzorčenih v letu 2008	203

UVOD K PRVEMU IN DRUGEMU DELU POROČILA

Projekt RAZISKAVE ONESNAŽENOSTI TAL SLOVENIJE (ROTS) pomeni nadaljevanje raziskav onesnaženosti tal v Sloveniji, kot ga predvideva Nacionalni program varstva okolja (NPVO), ki je bil septembra 1999 sprejet v Državnem zboru (Uradni list RS, 83/99) in dopolnjen z Resolucijo o nacionalnem programu varstva okolja 2005 – 2012 (ReNPVO, Ur. L. RS 2/06). ReNPVO opredeljuje program ukrepov na področju varstva okolja in varstva tal, kjer je poudarek predvsem na ugotavljanju onesnaženosti tal in uvedbi monitoringa kakovosti tal. Ugotavljanje onesnaženosti tal poteka na preliminarno določenih vzorčnih lokacijah na osnovi koordinatne mreže, rabe tal in nadmorske višine. Vsako leto se v skladu z razpoložljivimi sredstvi določi obseg dela oziroma se na izbranih lokacijah opravi ogled, opis in odvzem vzorcev; v laboratorijih se opravijo analize (lastnosti tal, vsebnost anorganskih in organskih nevarnih snovi), podatki se vnesejo v bazo OT (onesnaženost tal) v talnem informacijskem sistemu izvajalca, dopolni se spletna stran, kjer izvajalec v soglasju z naročnikom podaja rezultate projekta ROTs (<http://soil.bf.uni-lj.si>), izdelajo se tematske karte onesnaženosti tal, dopolni se arhiv talnih vzorcev in vsi podatki skupaj s poročilom se oddajo naročniku, ki jih vnese v svojo podatkovno zbirko in objavi na spletni strani (<http://www.arso.gov.si/varstvo%20okolja/tla/poro%c4%8dila%20in%20publikacije/>).

Na osnovi poziva Agencije RS za okolje št. 43005 – 6/2008 z dne 26. junij 2008 smo pripravili ponudbo za izdelavo naloge Raziskave onesnaženosti tal Slovenije v letu 2008 (ROTS 2008). Na pogajanjih 1. in 7. avgusta smo se dogovorili za končni obseg dela v obdobju september 2008 – julij 2009 in 10. septembra 2008 je Agencija RS za okolje kot naročnik z izvajalcem (Biotehniška fakulteta, Center za pedologijo in varstvo okolja) sklenila pogodbo št. 2523 – 08 – 500225 za izvajanje omenjene naloge.

V obdobju trajanja projekta Raziskave onesnaženosti tal v Sloveniji v letu 2008 (ROTS 2008) smo izvedli tri vrste aktivnosti:

- prvo vzorčenje na izbranih lokacijah ROTs (osnovna naloga projekta ROTs);
- ponovno vzorčenje na izbranih lokacijah ROTs (monitoring);

- posebno vzorčenje v Zgornji Mežiški dolini, ki je bilo dodatno vključeno v projektno nalogo s strani naročnika, ki izvaja aktivnosti v okviru Programa ukrepov za izboljšanje kakovosti okolja v Zgornji Mežiški dolini.

V projektni nalogi, ki je bila del razpisne dokumentacije, je bil razviden predviden obseg vzorčenja tal v letu 2008. Izvedba prvega vzorčenja na 25 izbranih lokacijah iz preliminarne mreže ReNPVO pomeni **nadaljevanje osnovnega cilja ReNPVO, zaključiti prve meritve onesnaženosti tal na vseh predvidenih lokacijah ReNPVO do leta 2012**. Skupaj s podatki ponovnega vzorčenja tal na 5 lokacijah ROTS v poročilu za leto 2008 podajamo rezultate onesnaženosti tal za 30 lokacij ROTS iz mreže ReNPVO.

V letu 2008 smo začeli uvajati ponovno vzorčenje na lokacijah, kjer je bilo prvo vzorčenje v okviru projekta ROTS v preteklosti že izvedeno. S tem smo pričeli sistematično izvajati **drugi cilj poglavja TLA v okviru nacionalnega programa varstva okolja (ReNPVO) – uvajanje monitoriga tal na izbranih lokacijah**. Nekaj ponovnih vzorčenj je bilo na lokacijah ROTS v preteklosti že opravljenih, vendar je bilo vzorčenje bolj posledica drugih zahtev oziroma posebnih dogodkov (na primer fitotoksični učinek fluoridov v okolici Kidričevega v letu 2005), kot pa načrtno opravljeno ponovno vzorčenje. V letu 2008 smo izdelali kriterije za izbor lokacij za monitoring tal in pripravili širši izbor 12 predvidenih lokacij od katerih je bilo za končno izvedbo izbranih 5 lokacij.

Tretja aktivnost, ki smo jo izvedli v okviru projekta ROTS, prav tako spada v **širši nabor ciljev poglavja TLA v okviru nacionalnega programa varstva okolja – predlog oziroma izvedba sanacijskih ukrepov na onesnaženih območjih**. Osnova za operativni načrt in izvedbo ukrepov za sanacijo okolja v Zgornji Mežiški dolini je Odlok o območjih največje obremenjenosti okolja in o programu ukrepov za izboljšanje kakovosti okolja v Zgornji Mežiški dolini (Ur. L. RS 119/07, v nadaljevanju Odlok). Odvzem vzorcev tal (Ukrep 2.9) in priprava poročila o rezultatih je potekal v skladu z načrtom ukrepov za leto 2008 na osnovi omenjenega Odloka in sta ga spremljala predstavnik naročnika ga. Petra Krsnik (ARSO) in koordinatorja naloge g. Matej Ivartnik (ZZV Ravne na Koroškem). Glavni cilj Ukrepa 2.9 je pridobiti dodatne podatke o obremenjenosti tal s težkimi kovinami (kadmijem in svincem) na območjih, ki so z vidika sanacije na prioritetni listi in na nekaterih naseljenih lokacijah izven območja največje

onesnaženosti, za katera podatkov o onesnaženosti ni, nekatere meritve pa so pokazale povišane vsebnosti v krvi otrok, ki na teh območjih živijo. Koordinator naloge je predvidel 24 lokacij, izvedli pa smo vzorčenje tal in dvorišč na 25 lokacijah v Zgornji Mežiški dolini. Terminsko so bile aktivnosti v Zgornji Mežiški dolini izvedene prve, zato je se prvi del poročila ROTS 2008 nanaša na Ukrep 2.9 programa za izboljšanje kakovosti okolja v Zgornji Mežiški dolini, drugi del pa na prve in ponovne meritve onesnaženosti tal na lokacijah nacionalnega programa varstva okolja (ReNPVO).

Aktivnosti povezane z uvedbo monitoringa tal in ugotavljanjem onesnaženosti bivalnega okolja/tal v Zgornji Mežiški dolini, sta glede količine analiz in podatkov manj obsežni kot redne aktivnosti projekta ROTS v letu 2008. Vendar je bilo potrebno veliko več metodoloških priprav (razvoj oziroma prilagoditev metodologije), inovativnost pri izvedbi vzorčenja, zasnovi novega podatkovnega sloja in obliki poročila za monitoring oziroma usmerjene raziskave onesnaženosti tal in sanacijskih ukrepov.

Vsebina poročila ROTS za leto 2008 je razdeljena na dva vsebinska dela in skupaj s prilogami obsega:

- 1 Del: POROČILO O VSEBNOSTI Cd, Pb in Zn V TLEH V LETU 2008 V

ZGORNJI MEŽIŠKI DOLINI – Ukrep 2.9 programa za izboljšanje kakovosti okolja v Zgornji Mežiški dolini

- Priloga 1: Opisi vzorčnih lokacij, vzorcev ter opravljenih meritev na vzorčnih lokacijah v letu 2008 v Zgornji Mežiški dolini (standardni (tristranski) izpis za vsako od 25 vzorčnih lokacij)

- 2 Del: POROČILO O PRVEM IN PONOVNEM (MONITORING) VZORČENJU TAL V LETU 2008 NA LOKACIJAH ReNPVO

- Priloga 2: Opisi vzorčnih lokacij in prikaz meritev ter komentar pedoloških lastnosti in vsebnosti nevarnih snovi na 30 vzorčnih lokacijah ROTS v letu 2008 (standardni izpis za vsako od 30 vzorčnih lokacij)
- Priloga 3: Opisi pedoloških profilov in prikaz meritev ter komentar pedoloških lastnosti in vsebnosti nevarnih snovi na 5 ROTS lokacijah ponovnega vzorčenja (monitoring) v letu 2008 (standardni izpis za vsako od 5 monitoring lokacij)

2. DEL:

POROČILO O PRVEM IN PONOVNEM (MONITORING) VZORČENJU TAL V LETU 2008 NA LOKACIJAH ReNPVO

Vzorčenje v letu 2008 je bilo predvideno v skladu z določili razpisne dokumentacije ARSO na 30 izbranih lokacijah osnovne preliminarne mreže ROTS 8 x 8 km (ReNPVO; UR. L. RS 2/06). Od 30 lokacij je bilo 5 lokacij izbranih za ponovno vzorčenje (monitoring), 25 pa za prvo vzorčenje. Vzorčenje zajema sledeče faze dela:

- priprava terenskih obrazcev in nalepk za označevanje vzorcev,
- priprava podatkov o prvem oziroma vseh predhodnih vzorčenjih na lokacijah predvidenih za ponovno vzorčenje,
- oprema za orientacijo na terenu (karte, GPS, ...),
- oprema za odvzem in transport vzorcev (lopate, vedra, vrečke, ...),
- organiziranje terenskih ekip in
- izvedba vzorčenja.

Priprava terenskih obrazcev poteka avtomatično v TIS/ICPVO (Talni Informacijski Sistem Infrastrukturnega centra za pedologijo in varstvo okolja), kjer je OT (onesnaženost tal) eden od osnovnih informacijskih slojev. TIS/ICPVO vsebuje podatke o kodi vsake potencialne lokacije v sistemu koordinatne mreže 1 x 1 km, ki zagotavlja objektivno izbiro vzorčnih lokacij in enotno označevanje lokacij in vzorcev. Sloj OT je bil dopolnjen s podatki izbora preliminarne mreže vzorčenja (8 in 4 km) za potrebe ugotavljanja kakovosti tal po programu, ki je opredeljen v nacionalnem programu varstva okolja (ReNPVO – Ur. l. RS. 2/06). V okviru TIS/ICPVO je zasnovan sistem za izpis protokola za vzorčenje za vsako vnaprej izbrano lokacijo, pri čemer se uporabijo podatki različnih geokodiranih informacij. Na formularju se izpišejo vsi potrebni podatki, ki omogočajo lažje delo na terenu (določitev lokacije, hitro in učinkovito izpolnjevanje formularja in podobno): podatki o talnem tipu (pedosistemtska enota) oziroma pedokartografski enoti, geografski položaj točke na izrezu DOF naklon, ekspozicija, koordinate, nadmorska višina. Za vse izbrane vzorčne lokacije so bili poleg formularjev pripravljeni tudi kompleti nalepk za označevanje na terenu in v laboratoriju ter topografske karte v merilu 1:25000. Za lokacije ponovnega vzorčenja (monitoring), je bilo natisnjeno standardno poročilo rezultatov prvega

vzorčenja, za pomoč terenski ekipi pa je bila zagotovljena tudi kopija originalnega opisnega lista.

Terenska ekipa je sestavljena iz dveh članov, ki morata biti seznanjena z načinom odvzema reprezentativnih vzorcev tal za projekt ROTS; vsaj en član ekipe pa mora imeti ustrezno prakso prepoznavanja tal in opisovanja morfoloških lastnosti talnih slojev oziroma horizontov. Vodje terenskih ekip so bili sodelavci, ki so v projektu ROTS sodelovali že v preteklih letih, zato posebno izobraževanje (training na terenu) ni bilo potrebno: Marko Zupan, Tomaž Kralj, Vili Šijanec in Janez Rupreht. Vodjem ekip je pri terenskem vzorčenju pomagal pomočnik: Petra Krsnik (MOP, ARSO), Milan Kobal, Miha Anžič, Tine Kralj, Luka Rojec, Miha Šijanec in Matija Zupan. Kljub izkušenim terenskim ekipam smo organizirali en skupni terenski dan namenjen predvsem harmonizaciji postopkov na lokacijah ponovnega vzorčenja (monitoring), kjer poleg združenih (povprečnih) vzorcev iz v naprej določenih globin tal, izkopljemo tudi pedološko jamo – profil tal. Pri tem je pomemben izbor reprezentativne mikrolokacije in prepoznavanje pedomorfoloških lastnosti oziroma horizontov tal.

6 METODE DELA

6.1 Izbor lokacij in odvzem vzorcev v letu 2008 na lokacijah ROTS

6.1.1 Odvzem povprečnih (združenih) vzorcev ROTS (SLOJI A, B, C in/ali D)

V letu 2008 je bilo opravljeno vzorčenje na 30 lokacijah (Preglednica 6.1, Slika 6.1). Vzorčenje smo izvedli med 18. septembrom in 22. oktobrom 2008 (koda vzorčenja ima oznako 1008). 13 vzorčnih lokacij je na zelenih površinah (travniki, pašniki, sadovnjaki), 15 lokacij je na obdelovalnih površinah (njive, vinogradi, vrtnički), 1 lokacija je v gozdu in 1 lokacija v trstiču. Na obdelovalnih površinah so bili vzorci vzeti iz slojev D in C, na ostalih površinah iz slojev A, B, in C. Na treh lokacijah zaradi majhne globine tal (< 20cm) ni bilo možno vzeti sloja C.

Preglednica 6.1: Seznam lokacij vzorčnih točk v letu 2008, kjer je bil izveden opis lokacij in odvzem vzorcev tal

	OZNAKA LOKACIJE	X (m)	Y (m)	Z (m)	MOREBITEN ZAMIK TOČKE - popravek			BLIŽNJE NASELJE	OBČINA	VZETI VZORCI *	VZORČIL
					X (m)	Y (m)	Z (m)				
1	00520	565000	172000	238	0	0	0	Stogovci	Gornja Radgona	D, C	Tomaž Kralj, Vili Šijanec
2	00796	601000	168000	174	0	0	0	Strehovci	Dobrovnik	D, C	Vili Šijanec, Matija Zupan
3	01670	609000	160000	162	-10	-10	0	Gornji Lakoš	Lendava	D, C	Vili Šijanec, Matija Zupan
4	02055	489000	156000	562	-147	-33	24	Podkraj pri Mežici	Mežica	D, C	Marko Zupan, Tomaž Kralj, Milan Kobal, Petra Krsnik
5	02063	497000	156000	442	0	0	0	Ravne na Koroškem	Ravne na Koroškem	A, B, C	Marko Zupan, Tomaž Kralj, Milan Kobal, Petra Krsnik
6	02159	593000	156000	175	0	0	0	Cven	Ljutomer	D, C	Vili Šijanec, Matija Zupan
7	02566	501000	152000	515	-15	-6	3	Podgora	Slovenj Gradec	A, B, C	Marko Zupan, Tomaž Kralj, Milan Kobal, Petra Krsnik
8	03125	489000	148000	565	-125	143	52	Črna na Koroškem	Črna na Koroškem	A, B, C	Marko Zupan, Tomaž Kralj, Milan Kobal, Petra Krsnik
9	04617	541000	140000	463	69	-81	0	Visole	Slovenska Bistrica	D, C	Marko Zupan, Vili Šijanec
10	04641	565000	140000	232	10	30	5	Zgornja Hajdina	Hajdina	A, B, C	Marko Zupan, Vili Šijanec
11	05315	437000	136000	517	0	0	0	Hlebce	Radovljica	A, B, C	Vili Šijanec, Matija Zupan
12	06123	441000	132000	491	0	0	0	Brezje	Radovljica	A, B, C	Vili Šijanec, Matija Zupan
13	08138	525000	122000	245	0	0	0	Bukovžlak	Celje	D, C	Tomaž Kralj, Vili Šijanec
14	09616	405000	112000	165	27	-163	10	Bača pri Modreju	Tolmin	A, B, C	Tomaž Kralj, Vili Šijanec
15	09720	509000	112000	458	-152	-52	-19	Dol pri Hrastniku	Hrastnik	A, B, C	Tomaž Kralj, Vili Šijanec
16	10240	417000	108000	357	178	-72	-89	Reka	Cerkno	A, B, C	Tomaž Kralj, Vili Šijanec
17	10312	489000	108000	459	75	-75	0	Potok pri Vačah	Litija	A, B	Janez Ruprecht, Luka Rojec
18	10850	393000	104000	308	0	0	7	Gorenja Vas	Kanal	A, B, C	Tomaž Kralj, Tine Kralj
19	11620	489000	100000	280	0	-30	0	Šmartno pri Litiji	Litija	D, C	Janez Ruprecht, Luka Rojec
20	12207	389000	96000	192	-33	-34	10	Šmartno	Brda	D, C	Tomaž Kralj, Tine Kralj
21	12243	425000	96000	350	9	38	33	Idrija	Idrija	A, B	Marko Zupan, Tomaž Kralj, Vili Šijanec, Irena Tič
22	12902	429000	92000	587	79	-81	6	Godovič	Idrija	A, B, C	Marko Zupan, Tomaž Kralj, Vili Šijanec, Irena Tič
23	13010	537000	92000	299	-150	30	0	Cesta	Krško	D, C	Janez Ruprecht, Luka Rojec
24	13661	545000	88000	154	0	0	0	Gornji Lenart	Brežice	D, C	Janez Ruprecht, Luka Rojec
25	14179	417000	84000	405	-174	-168	0	Grivče	Ajdovščina	A, B, C	Vili Šijanec, Matija Zupan
26	14825	413000	80000	213	0	0	0	Tevče	Ajdovščina	D, C	Vili Šijanec, Matija Zupan
27	16571	453000	68000	548	150	0	0	Otok	Cerknica	A, B	Janez Ruprecht, Luka Rojec
28	19162	401000	44000	4	70	-160	0	Koper	Koper	D, C	Janez Ruprecht, Luka Rojec
29	19593	393000	40000	149	0	-30	0	Malija	Piran	D, C	Janez Ruprecht, Luka Rojec
30	19605	405000	40000	192	0	0	0	Babiči	Koper	D, C	Janez Ruprecht, Luka Rojec

*Globina vzete vzorca: A=0-5 cm, B=5-20 cm, C=20-30 cm, D=0-20 cm

Vzorci so bili decembra 2008 homogenizirani in pripravljeni za analize v dveh laboratorijih:

- Pedološki laboratorij Centra za pedologijo in varstvo okolja v Ljubljani;
- Inštitut za varstvo okolja pri Zavodu za zdravstveno varstvo Maribor.

6.1.2 Ponovno vzorčenje (monitoring) na izbranih lokacijah ROTS: združeni (povprečni) vzorci iz slojev A, B, C, D in točkovni vzorci horizontov v talnem profilu

V letu 2008 je bilo opravljeno ponovno vzorčenje (monitoring) na 5 lokacijah (Preglednica 6.2, Slika 6.1). Vzorčenje smo izvedli med 3. oktobrom in 20. oktobrom 2008 (koda vzorčenja ima oznako 1008). 3 monitoring lokacije so na zelenih površinah (travniki, pašniki, sadovnjaki) in dve na obdelovalnih površinah (njive). Na obdelovalnih površinah so bili vzorci vzeti iz slojev D in C, na ostalih površinah iz slojev A, B, in C. Odvzetih je bilo 13 vzorcev tal iz slojev A, B, C in D.

Na vsaki monitoring lokaciji smo na mikrolokaciji odvzema povprečnih vzorcev izkopali reprezentativen pedološki profil do matične podlage in izvedli morfološki opis pedoloških slojev tal (horizontov) ter odvzem točkovnih vzorcev talnih horizontov. Skupno je bilo na petih profilih odvzeto 19 vzorcev iz talnih horizontov (Preglednica 6.2).

Preglednica 6.2: Seznam monitoring lokacij vzorčnih točk v letu 2008, kjer je bil izveden opis lokacij in odvzem vzorcev tal

	OZNAKA LOKACIJE	X (m)	Y (m)	Z (m)	BLIŽNJE NASELJE	OBČINA	VZETI VZORCI *	VZETI VZORCI TALNEGA PROFILA	VZORČIL
1	00520	565000	172000	238	Stogovci	Gornja Radgona	D, C	H1, H2, H3, H4 ¹	Tomaž Kralj, Vili Šijanec
2	04641	565000	140000	232	Zgornja Hajdina	Hajdina	A, B, C	H1, H2, H3, H4 ²	Marko Zupan, Vili Šijanec
3	08138	525000	122000	245	Bukovžlak	Celje	D, C	H1, H2, H3, H4 ³	Tomaž Kralj, Vili Šijanec
4	09720	509000	112000	458	Dol pri Hrastniku	Hrastnik	A, B, C	H1, H2, H3, H4, H5 ⁴	Tomaž Kralj, Vili Šijanec
5	12902	429000	92000	587	Godovič	Idrija	A, B, C	H3, H4 ⁵	Marko Zupan, Tomaž Kralj, Vili Šijanec, Irena Tič

* Globina vzetega vzorca: A=0-5 cm, B=5-20 cm, C=20-30 cm, D=0-20 cm

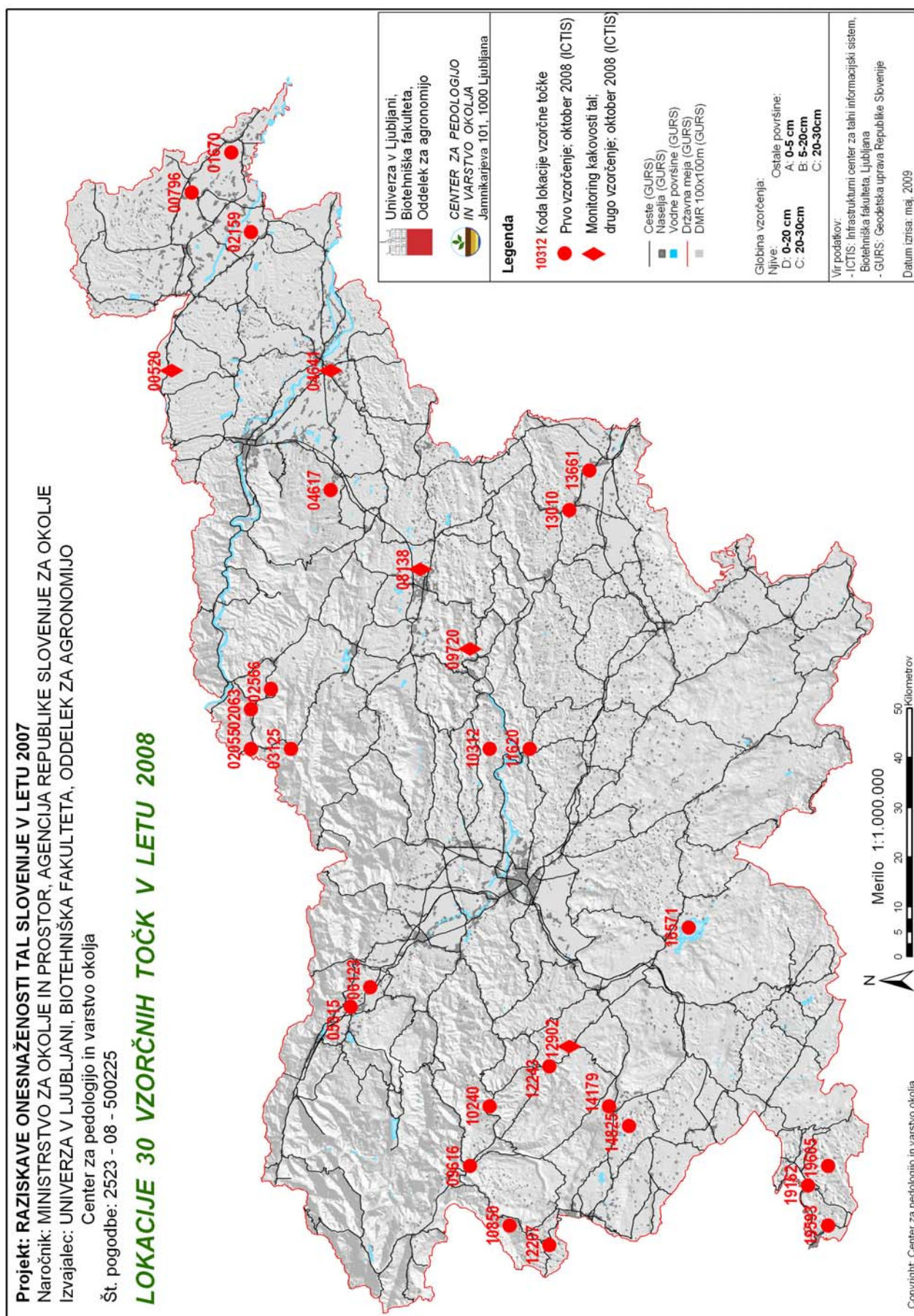
¹ Globina vzetih horizontov na monitoring lokaciji 00520 Stogovci: H1=0-30 cm, H2=30-47 cm, H3=47-70 cm, H4=70-105 cm

² Globina vzetih horizontov na monitoring lokaciji 04641 Zgornja Hajdina: H1=0-11 cm, H2=11-32 cm, H3=32-50 cm, H4=50-66 cm

³ Globina vzetih horizontov na monitoring lokaciji 08138 Bukovžlak: H1=0-30 cm, H2=30-60 cm, H3=60-100 cm, H4=100-120 cm

⁴ Globina vzetih horizontov na monitoring lokaciji 09720 Dol pri Hrastniku: H1=0-17 cm, H2=17-30 cm, H3=30-56 cm, H4=56-75 cm, H5=75-85

⁵ Globina vzetih horizontov na monitoring lokaciji 12902 Godovič: H1=2-1 cm, H2=1-0 cm, H3=0-11 cm, H4=11-33 cm, H5=33+ cm



Slika 6.1: Lokacije vzorčnih točk v letu 2008

6.2 Analizne metode: združeni (povprečni) vzorci slojev tal (ROTS – prvo in ponovno vzorčenje) in točkovni vzorci talnih horizontov

Analizirani so bili parametri kot predvideva metodologija projektov ROTs (Zupan s sodelavci 2000, Zupan s sodelavci 2008) na podlagi Pravilnika o obratovalnem monitoringu pri vnosu nevarnih snovi in rastlinskih hranil v tla (Ur.l.RS 55/97) in Uredbe o mejnih, opozorilnih in kritičnih imisijskih vednostih snovi v tleh (Ur.l.RS 68/96) (Preglednice 6.3, 6.4, 6.5 in 6.6). V skladu s projektno nalogo so bili letos ponovno izbrani vzorci za analizo na vsebnost celokupnih fluoridov in sicer iz 13 lokacij. Predvidene so bile analize v slojih tal do globine 20 cm, kar razen pri njivski rabi pomeni 2 vzorca na lokacijo.

6.2.1 Priprava vzorcev tal in vzpostavitev arhiva

Obdelavo vzorcev tal pred izvedbo analiz in arhiviranje smo izvedli v laboratoriju Centra za pedologijo in varstvo okolja na Biotehniški fakulteti Univerze v Ljubljani. Obdelava vzorcev tal pred analitskimi postopki zajema:

- homogenizacijo,
- pripravo svežega arhiva (začasni arhiv – 2 leti),
- naključni izbor in pripravo kontrolnih vzorcev (deljeni vzorci),
- sušenje pri 40°C,
- grobo mletje/drobljenje in sejanje skozi sito 2 mm,
- pripravo suhega arhiva (stalni arhiv – arhivska soba),
- pripravo vzorcev za meritve (razdelitev vzorcev, dodatno mletje in sejanje skozi sito 0,150 mm, razklopi, ...).
-

Meritve pedoloških parametrov so bile izvedene v laboratoriju Centra za pedologijo in varstvo okolja Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani (odgovorna oseba Andreja Hodnik). Pripravo vzorcev in meritve anorganskih in organskih nevarnih snovi so bile izvedene v laboratoriju Inštituta za varstvo okolja pri Zavodu za zdravstveno varstvo Maribor (odgovorna oseba mag. Slavko Lapajne).

6.2.2 Standardna pedološka analiza

Analize smo izvedli v zračno suhih vzorcih presejanih skozi sito velikosti odprtini 2mm v vzorcih tal slojev A, B, C, D in v vzorcih horizontov v izkopanem talnem profilu. Parametri in metode določanja so podani v preglednici 6.3. Tekstura tal je utežno razmerje med mineralnimi talnimi delci, zato pri vzorcih tal, ki vsebujejo > 20% organske snovi ta parameter ni podan. Rezultati analiz so podani v preglednicah 7.3, 7.8 in 7.9.

Preglednica 6.3: Pedološki parametri – metode določanja, enote vključno s spodnjo mejo detekcije (LOD) in podajanja (LOQ) rezultatov ter merilna negotovost (na dveh straneh; 1. stran)

Parameter	Merilni princip	Referenca	Enota	LOD	LOQ	Merilna negotovost
PESEK	Sedimentacija in pipetiranje	Janytzki 1986 /Soil survey laboratory methods manual, 1992/	%			25%
MELJ	Sedimentacija in pipetiranje	Janytzki 1986 /Soil survey laboratory methods manual, 1992/	%			10%
GLINA	Sedimentacija in pipetiranje	Janytzki 1986 /Soil survey laboratory methods manual, 1992/	%			15%
TRZ	Teksturni razred po ameriški teksturni klasifikaciji Izračun	Ameriška teksturna klasifikacija /Soil survey laboratory methods manual, 1992/				
ORG. SNOV	Organska snov Izračun: %ORG. SNOV = %Corg x 1.724	SIST ISO 14235 – modificirano po Walkely-Black-u	%	0,02	0,1	25%
C	Vsebnost organskega ogljika Mokra oksidacija in titracija	SIST ISO 14235 – modificirano po Walkely-Black-u	%	0,01	0,05	25%
N	Celokupni dušik Sežig pri 900° C in določitev s TCD detektorjem	ISO 13878: Soil quality – Determination of total nitrogen content after dry combustion	%	0,007	0,02	10%
C/N	CN razmerje Izračun Corg/N	Soil survey laboratory method manual, 1992				
pH v CaCl ₂	pH v kalcijevem kloridu Elektrometrija	SIST ISO 10390				4%
P	Rastlinam dostopni fosfor (P ₂ O ₅) Ekstrakcija in spektrofotometrija	ÖNORM L 1087 - modifikacija: amonlaktatna ekstrakcija	mg P ₂ O ₅ /100g	0,5	2	X < 10 ...30% 10 < x < 40 ... 20% x > 40 ... 30%
K	Rastlinam dostopni kalij (K ₂ O) Ekstrakcija in spektrofotometrija in ES	ÖNORM L 1087 - modifikacija: amonlaktatna ekstrakcija	mg K ₂ O/100g	1	2	25%
Ca	Izmenljivi kalcij (Ca) Ekstrakcija in AAS	Amon-acetatna ekstrakcija Soil survey laboratory methods manual, 1992	mmol C+/100g	0,004	0,01	25%
Mg	Izmenljivi magnezij (Mg) Ekstrakcija in AAS	Amon-acetatna ekstrakcija Soil survey laboratory methods manual, 1992	mmol C+/100g	0,002	0,02	25%
K	Izmenljivi kalij (K) Ekstrakcija in AAS	Amon-acetatna ekstrakcija Soil survey laboratory methods manual, 1992	mmol C+/100g	0,005	0,03	25%
Na	Izmenljivi natrij (Na) Ekstrakcija in AAS	Amon-acetatna ekstrakcija Soil survey laboratory methods manual, 1992	mmol C+/100g	0,001	0,01	25%
H	Izmenljiva kislost Ekstrakcija in titracija	Melichova metoda, modificirana po Peechu /Soil survey laboratory method manual, 1992/	mmol C+/100g	0,05	0,15	20%
S	Suma baz Izračun: Ca+Mg+K+Na	Seštevek bazičnih kationov /Soil survey laboratory methods manual, 1992/	mmol C+/100g			

Preglednica 6.3: Pedološki parametri – metode določanja, enote vključno s spodnjo mejo detekcije (LOD) in podajanja (LOQ) rezultatov ter merilna negotovost (na dveh straneh; 2. stran)

Parameter	Merilni princip	Referenca	Enota	LOD	LOQ	Merilna negotovost
T	Izmenjalna kapaciteta tal	Izračun: Ca+Mg+K+Na+H laboratory methods manual, 1992/	mmol C+/100g			
V	Stopnja nasičenosti z bazami	Izračun: S/T*100 Stopnja nasičenosti z bazami / Soil survey laboratory methods manual, 1992/	%			
ρ_b	Volumska gostota tal	gravimetrično Določanje volumske gostote tal neporušenega talnega vzorca – gravimetrična metoda	g/cm ³			

6.2.3 Anorganske nevarne snovi

Analizo anorganskih nevarnih snovi smo izvedli v vzorcih tal slojev A, B, D in v vseh horizontih v izkopanih talnih profilih. Zračno suhe talne vzorce, strte in presejane skozi sito 2mm smo dodatno zmelili na velikost 150 μ m in jih pripravili za meritve po postopku mokrega razkroja z zlatotopko (SIST ISO 11466).

Analize celokupnih fluoridov v vzorcih tal smo izvedli iz zračno suhega vzorca presejanega skozi sito 2 mm po ekstrakciji z NaOH. Parametri in metode so podane v preglednici 6.4, rezultati analiz pa v preglednicah 7.4, 7.10 in 7.11.

Preglednica 6.4: Anorganske nevarne snovi predvidene v projektu ROTS – metode določanja, enota vključno s spodnjo mejo detekcije (LOD) in podajanja (LOQ) rezultatov ter merilna negotovost

Parameter		Merilni princip	Referenca	Enota	LOD	LOQ	Merilna negotovost
Hg	Živo srebro v zlatotopki	AAS - HP	ISO 5666 modif., Ch. 5	mg/kg	0,01	0,05	18%
Cd	Kadmij v zlatotopki	ICP-MS	ISO 17294-2-modif	mg/kg	0,01	0,1	19%
Pb	Svinec v zlatotopki	ICP-MS	ISO 17294-2-modif	mg/kg	2	5	16%
Zn	Cink v zlatotopki	ICP-MS	ISO 17294-2-modif	mg/kg	5	10	19%
Tl	Talij v zlatotopki	ICP-MS	ISO 17294-2-modif	mg/kg	0,05	0,1	15%
Mo	Molibden v zlatotopki	ICP-MS	ISO 17294-2-modif	mg/kg	0,5	1	15%
Cu	Baker v zlatotopki	ICP-MS	ISO 17294-2-modif	mg/kg	2	5	16%
Co	Kobald v zlatotopki	ICP-MS	ISO 17294-2-modif	mg/kg	0,5	1	15%
As	Arzen v zlatotopki	ICP-MS	ISO 17294-2-modif	mg/kg	1	2	20%
Ni	Nikelj v zlatotopki	ICP-MS	ISO 17294-2-modif	mg/kg	2	5	18%
Cr	Krom v zlatotopki	ICP-MS	ISO 17294-2-modif	mg/kg	2	5	15%
V	Vanadij v zlatotopki	ICP-MS	ISO 17294-2-modif	mg/kg	2	5	20%
Se	Selen v zlatotopki	ICP-MS	ISO 17294-2-modif	mg/kg	1	2	20%
Mn	Mangan v zlatotopki	ICP-MS	ISO 17294-2-modif	mg/kg	2	5	15%
F	Celokupni fluoridi po ekstrakciji z NaOH	elektrometrično	ISO 10359-1	mg/kg	0,5	0,5	25%

6.2.4 Organske nevarne snovi

Analizo organskih nevarnih snovi smo izvedli v zračno suhih talnih vzorcih, strtih in presejanih skozi sito 2mm. V prvi fazi izvajamo meritve le v slojih A in D. Pregled parametrov je podan v preglednici 6.5, pregled rezultatov pa v preglednicah 7.5, in 7.12.

Preglednica 6.5: Organske nevarne snovi predvidene v projektu ROTS - metode določanja, enota vključno s spodnjo mejo detekcije (LOD) in podajanja (LOQ) rezultatov ter merilna negotovost negotovost (na dveh straneh; 1. stran)

Parameter	Merilni princip	Referenca	Enota	LOD	LOQ	Merilna negotovost
Acenaften	GC/MS/SIM	Interna metoda	mg/kg	0,005	0,01	12%
Acenaftilen	GC/MS/SIM	Interna metoda	mg/kg	0,005	0,01	16%
Acetoklor	GC/MS/SIM	IM/GC-MSD/SOP 092	mg/kg	0,003	0,005	23%
Alaklor	GC/MS/SIM	IM/GC-MSD/SOP 092	mg/kg	0,003	0,005	18%
Aldrin	GC/ECD	ISO 10382-mod.	mg/kg	0,005	0,01	20%
alfa-HCH	GC/ECD	ISO 10382-mod.	mg/kg	0,005	0,01	20%
Antracen*	GC/MS/SIM	Interna metoda	mg/kg	0,005	0,01	18%
Atrazin	GC/MS/SIM	IM/GC-MSD/SOP 092	mg/kg	0,003	0,005	21%
Benzo(a)antracen*	GC/MS/SIM	Interna metoda	mg/kg	0,005	0,01	30%
Benzo(a)piren*	GC/MS/SIM	Interna metoda	mg/kg	0,005	0,01	43%
Benzo(b)fluoranten*	GC/MS/SIM	Interna metoda	mg/kg	0,005	0,01	34%
Benzo(ghi)perilen*	GC/MS/SIM	Interna metoda	mg/kg	0,005	0,01	36%
Benzo(k)fluoranten*	GC/MS/SIM	Interna metoda	mg/kg	0,005	0,01	27%
beta-HCH	GC/ECD	ISO 10382-mod.	mg/kg	0,005	0,01	20%
Cianazin	GC/MS/SIM	IM/GC-MSD/SOP 092	mg/kg	0,003	0,005	57%
DDD(o,p)	GC/ECD	ISO 10382-mod.	mg/kg	0,005	0,01	20%
DDD(p,p)	GC/ECD	ISO 10382-mod.	mg/kg	0,005	0,01	20%
DDE(o,p)	GC/ECD	ISO 10382-mod.	mg/kg	0,005	0,01	20%
DDE(p,p)	GC/ECD	ISO 10382-mod.	mg/kg	0,005	0,01	20%
DDT(o,p)	GC/ECD	ISO 10382-mod.	mg/kg	0,005	0,01	20%
DDT(p,p)	GC/ECD	ISO 10382-mod.	mg/kg	0,005	0,01	20%
delta-HCH	GC/ECD	ISO 10382-mod.	mg/kg	0,005	0,01	20%
Desetil-atrazin	GC/MS/SIM	IM/GC-MSD/SOP 092	mg/kg	0,003	0,005	16%
Desizopropil-atrazin	GC/MS/SIM	IM/GC-MSD/SOP 092	mg/kg	0,003	0,005	24%
Dibenzo(a,h)antracen	GC/MS/SIM	Interna metoda	mg/kg	0,005	0,01	46%
Dieldrin	GC/ECD	ISO 10382-mod.	mg/kg	0,005	0,01	20%
Endrin	GC/ECD	ISO 10382-mod.	mg/kg	0,005	0,01	20%
Fenantren*	GC/MS/SIM	Interna metoda	mg/kg	0,005	0,01	20%
Fluoranten*	GC/MS/SIM	Interna metoda	mg/kg	0,005	0,01	22%
Fluoren	GC/MS/SIM	Interna metoda	mg/kg	0,005	0,01	15%
gama-HCH	GC/ECD	ISO 10382-mod.	mg/kg	0,005	0,01	20%
Heptaklor	GC/ECD	ISO 10382-mod.	mg/kg	0,005	0,01	20%
Heptaklorepoksid-cis	GC/ECD	ISO 10382-mod.	mg/kg	0,005	0,01	20%
Heptaklorepoksid-trans	GC/ECD	ISO 10382-mod.	mg/kg	0,005	0,01	20%
Indeno(1,2,3-cd)piren*	GC/MS/SIM	Interna metoda	mg/kg	0,005	0,01	57%

Preglednica 6.5: Organske nevarne snovi predvidene v projektu ROTS - metode določanja, enota vključno s spodnjo mejo detekcije (LOD) in podajanja (LOQ) rezultatov ter merilna negotovost negotovost (na dveh straneh; 2. stran)

Parameter	Merilni princip	Referenca	Enota	LOD	LOQ	Merilna negotovost
Klordan-cis	GC/ECD	ISO 10382-mod.	mg/kg	0,005	0,01	20%
Klordan-trans	GC/ECD	ISO 10382-mod.	mg/kg	0,005	0,01	20%
Krizen*	GC/MS/SIM	Interna metoda	mg/kg	0,005	0,01	18%
Metolaklor	GC/MS/SIM	IM/GC-MSD/SOP 092	mg/kg	0,003	0,005	19%
Naftalen*	GC/MS/SIM	Interna metoda	mg/kg	0,01	0,01	54%
PCB-101	GC/ECD	ISO 10382-mod.	mg/kg	0,005	0,01	20%
PCB-118	GC/ECD	ISO 10382-mod.	mg/kg	0,005	0,01	20%
PCB-138	GC/ECD	ISO 10382-mod.	mg/kg	0,005	0,01	20%
PCB-153	GC/ECD	ISO 10382-mod.	mg/kg	0,005	0,01	20%
PCB-180	GC/ECD	ISO 10382-mod.	mg/kg	0,005	0,01	20%
PCB-28	GC/ECD	ISO 10382-mod.	mg/kg	0,005	0,01	20%
PCB-52	GC/ECD	ISO 10382-mod.	mg/kg	0,005	0,01	20%
Piren	GC/MS/SIM	Interna metoda	mg/kg	0,005	0,01	20%
Prometrin	GC/MS/SIM	IM/GC-MSD/SOP 092	mg/kg	0,003	0,005	17%
Propazin	GC/MS/SIM	IM/GC-MSD/SOP 092	mg/kg	0,003	0,005	16%
Sebutilazin	GC/MS/SIM	IM/GC-MSD/SOP 092	mg/kg	0,003	0,005	20%
Simazin	GC/MS/SIM	IM/GC-MSD/SOP 092	mg/kg	0,003	0,005	18%
Terbutilazin	GC/MS/SIM	IM/GC-MSD/SOP 092	mg/kg	0,003	0,005	16%
Terbutrin	GC/MS/SIM	IM/GC-MSD/SOP 092	mg/kg	0,003	0,005	23%
Vsota PCB	Izračun_1		mg/kg	0,04	0,07	
Vsota drinov	Izračun_2		mg/kg			
Vsota HCH	Izračun_3		mg/kg			
Vsota DDx	Izračun_4		mg/kg			
PAH*	Izračun_5		mg/kg			
PAH	Izračun_6		mg/kg			

Izračun_1 : Vsota PCB = PCB-101 + PCB-118 + PCB-138 + PCB-153 + PCB-180 + PCB-28 + PCB-52

Izračun_2: Vsota drinov = aldrin + dieldrin + endrin

Izračun_3: Vsota HCH = alfa-HCH + beta-HCH + delta-HCH + gama-HCH

Izračun_4: Vsota DDx = DDD(o,p) + DDD(p,p) + DDE(o,p) + DDE(p,p) + DDT(o,p) + DDT(p,p)

Izračun_5: PAH* = Antracen* + Benzo(a)antracen* + Benzo(a)piren* + Benzo(ghi)perilen* + Benzo(k)fluoranten* + Fenantren* + Fluoranten* + Indeno(1,2,3-cd)piren* + Krizen* + Naftalen*

Izračun_6: PAH = Antracen* + Benzo(a)antracen* + Benzo(a)piren* + Benzo(ghi)perilen* + Benzo(k)fluoranten* + Fenantren* + Fluoranten* + Indeno(1,2,3-cd)piren* + Krizen* + Naftalen* + Acenaften + Acenaften + Benzo(b)fluoranten + Dibenzen(a,h) antracen + Fluoren + Piren

Pri seštevajanju vrednosti in za statistično vrednotenje rezultatov pri izjemno nizkih koncentracijah (manjših od detekcijske meje (LOD) oziroma meje podajanja uporabljene metode (LOQ)) uporabljamo sledeča pravila (Lapajne in Baskar, 2007):

- vrednosti <LOD upoštevamo kot vrednost 0; rezultat seštevka je v primeru seštevjanja samo <LOD vrednosti enak <LOD vrednosti (v komentarju mora biti pojasnilo, da so vsebnosti posameznih spojin na koncentracijskem nivoju <LOD);
- vsebnosti <LOQ pretvorimo v numerično vrednost tako da upoštevamo 75% LOQ ($75/100 \cdot \text{LOQ}$) in tako dobljene vrednosti upoštevamo pri izračunu vsote; znova pa se za vrednosti <LOD uporabi vrednost 0.

6.3 Vnos novih lokacij v bazo talnega informacijskega sistema

Podatki opisov lokacij in rezultatov meritev so bili dodani v bazo talnega informacijskega sistema (TIS) in sicer v sloj OT (onesnaženost tal). Podatki onesnaženosti tal Slovenije se hranijo v Talnem informacijskem sistemu (TIS) na Centru za pedologijo in varstvo okolja na Biotehniški fakulteti Univerze v Ljubljani (TIS/ICPVO), baza ROTS pa tudi na Agenciji RS za okolje (delno je prikazana v spletni aplikaciji Atlas okolja). TIS/ICPVO je relacijska baza podatkov o tleh Slovenije in je največja in najbolj kompleksna zbirka podatkov tal za območje celotne države. V okviru mreže infrastrukturnih centrov Univerze v Ljubljani jo stalno posodabljam in pripravljamo za javno uporabo (<http://soil.bf.uni-lj.si/>). Sestavljajo ga trije osnovni sloji geokodiranih podatkov:

- digitalna pedološka karta (DPK) vsebuje poligone kartografskih enot (PKE-pedokartografske enote) in podatek o sestavi PKE glede na talno tvorbo (PSE- pedosistematska enota: tip tal, podtip, varieteta ali forma tal); v bazi DPK 1:25 000 je za celotno območje Slovenije 10787 poligonov, ki jih predstavlja 1861 različnih PKE25 sestavljenih iz 935 PSE; izdelana je tudi generalizirana DPK v merilu 1:250 000, kjer je 64 pedokartografskih enot (PKE250) sestavljenih iz PKE25 prikazano v 7976 poligonih;
- fizikalne in kemijske lastnosti tal (PP), točkovni podatek z opisom in analizami naravnih geomorfološko določenih talnih horizontov (PP); v bazi TIS je trenutno 1680 pedoloških profilov s 5409 opisanimi in analiziranimi pedološkimi horizonti;
- onesnaženost tal (OT); točkovni podatek z opisom in analizami osnovnih pedoloških lastnosti po vnaprej določenih globinah tal glede na rabo tal (sloji A (0-5cm), B (5-20cm), C (20-30cm) in D (0-20cm)) ter podatki o vsebnosti 15 anorganskih nevarnih snovi in 7 skupin organskih nevarnih snovi (48 različnih organskih substanc); v bazi TIS (stanje julij 2009) je 532 lokacij OT (Na sliki 8.1 so prikazane lokacije vzorčenj v mreži ReNPVO).

6.4 Računalniška obdelava podatkov

6.4.1 Uporabljena programska in strojna oprema

V projektu je uporabljena programska oprema ArcInfo na NT platformi ter ArcView (oboje ESRI Redlands, USA). Center za pedologijo in varstvo okolja je lastnik komercialnih licenc omenjenih programskih orodij za verzije do vključno ARC/GIS 8.3. V okviru infrastrukturnega centra na Univerzi v Ljubljani pa za razvoj uporabljamo tudi novejša verzija ESRI programske opreme (ARC/GIS 9.3).

Baza atributnih podatkov in metapodatkovne baze

Baze podatkov vzorčnih točk, rezultatov analiz in sorodni podatki vključno z metapodatkovnimi bazami so vnešeni in vzdrževani v Microsoft SQL podatkovni bazi.

Vrednotenje atributnih podatkov, izpisi podatkov

Interpretacija in vrednotenje atributov ter izpis podatkov območij je izdelan s programskim paketom Microsoft Access, s katerim smo zajemali podatke iz SQL baze. V MS Access-u je tudi vzpostavljeno relacijsko okolje, ki omogoča spajanje večjega števila atributnih tabel (slika 6.2 in slika 6.3).

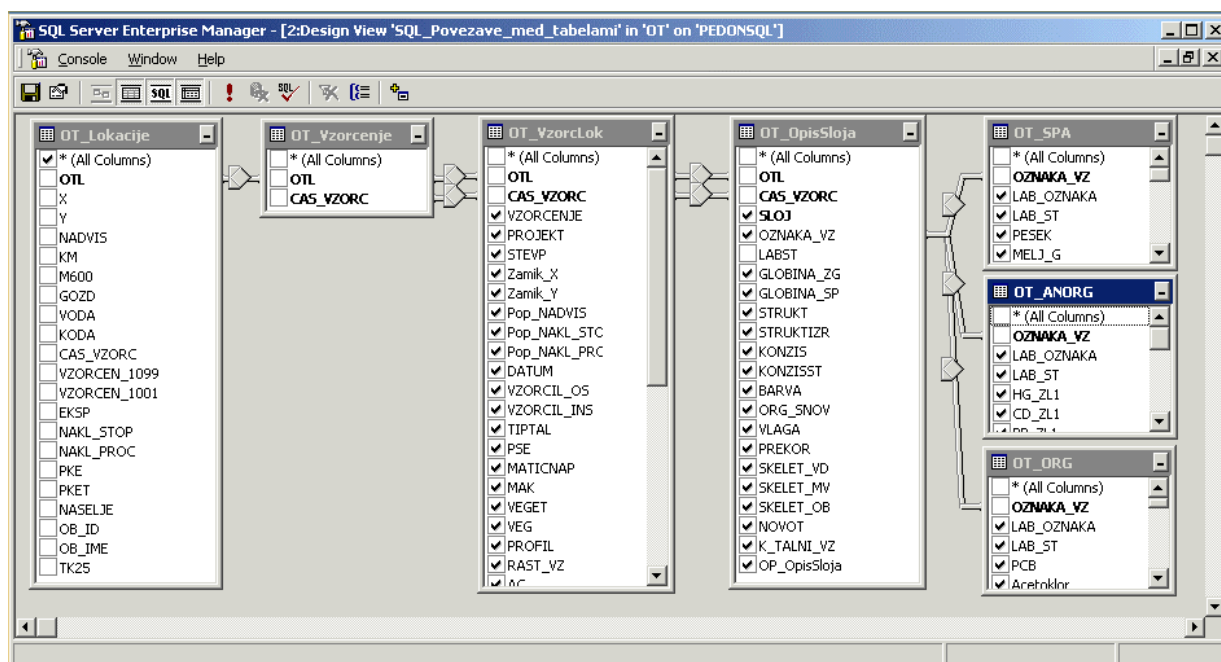
Izdelava kart, izrisi prostorskih podatkov

Za izris vseh kart smo uporabili program ArcGis 8.3, ki zajema prostorske podatke in attribute iz ArcInfo informacijskih slojev in SQL atributnih baz.

6.5 Baza podatkov (informacijski sloj OT)

6.5.1 Baza podatkov ROTS

Vsi podatki zabeleženi pri odvzemu vzorcev (morebitni zamik lokacije vzorčenja, opisi lokacije in morfološki opis vzorčnih slojev) so bili dodani v bazo podatkov OT (ROTS), ki je bila zasnovana v MS Access okolju. Izdelano je bilo več osnovnih podatkovnih baz s pripadajočimi kodnimi tabelami. (Slika 6.2).



Slika 6.2: Relacijski model glavnih tabel v Access okolju.

Podatkovna baza **OT_Lokacije** vsebuje podatke vseh točk/lokacij v km mreži v Sloveniji. Vsaka lokacija ima enotno petmestno število – koda točke, kateri pripadajo osnovni geografski podatki: x, y koordinate, nadmorska višina, naklon, ekspozicija, gozd, urbano, itd.

Podatkovna baza **OT_Vzorčenje** je pomožna tabela za izbiro oziroma določitev točk vzorčenja po obdobjih/letih oziroma po programu NPVO ali ReNPVO.

Podatkovna baza **OT_VzorLok** vsebuje podatke o lokaciji vzorčne točke. To so podatki, ki jih je terenska ekipa vpisala na mestu lokacije vzorčne točke v formular za opis podatkov o vzorčenju:

- koda vzorčne točke (OTL), čas vzorčenja,

- lokacija vzorčne točke: eventuelni zamik Gauss - Kruegerjevih koordinat (X, Y), nadmorska višina, naklon pobočja, ime bližnjega naselja,
- datum vzorčenja in ime in priimek vzorčevalca,
- tip tal in matična podlaga na lokaciji vzorčne točke,
- podatki o bližini prometnic, makroreliefu, površinski organski snovi, rabi tal, o potencialnem viru onesnaženja, o mikroreliefu, skalovitost, kamnitosti,... na lokaciji vzorčne točke.

V podatkovni bazi **OT_OpisSloja** so shranjeni morfološki opisi slojev A, B, C in D. Tudi zajem teh podatkov poteka preko formularja ob izvedbi vzorčenja:

- koda vzorčne točke, čas vzorčenja, sloj in globina,
- opis strukture, izraženost strukture, konzistenca, barva sloja, organska snov, vlažnost ob opisu, prekoreninjenost sloja, skelet, novotvorbe,..
- koda vzorca za standardne pedološke analize, koda vzorca za anorganske substance, koda vzorca za organske substance.

Podatkovna baza **OT_SPA** vsebuje rezultate standardne pedološke analize (Preglednica 7.3): koda vzorca za standardne pedološke analize, % peska, grobega in finega melja ter gline v tleh, teksturni razred, organska snov, vsebnost ogljika in dušika v tleh ter razmerje med njima, pH, fosfor, kalij, izmenjalna kapaciteta tal, stopnja nasičenosti z bazami in razmerje med kationi.

Podatkovna baza **OT_ANORG** vsebuje rezultate analiz anorganskih snovi v tleh (Preglednica 7.4): koda vzorca za anorganske substance, rezultati analiz z zlatotopko za elemente: živo srebro, kadmij, svinec, cink, talij, molibden, baker, kobalt, arzen, nikelj, krom, vanadij, selen in mangan; vsebnost celokupnih fluoridov v talnih vzorcih.

Podatkovna baza **OT_ORG** vsebuje rezultate analiz organskih substanc v tleh (Preglednica 7.5): koda vzorca za organske substance, poliklorirani bifenili (PCB), organoklorni insekticidi in druga fitofarmacevtska sredstva in policiklični aromatski ogljikovodiki (PAH).

6.5.2 Baza podatkov ponovnega vzorčenja – monitoring kakovosti tal

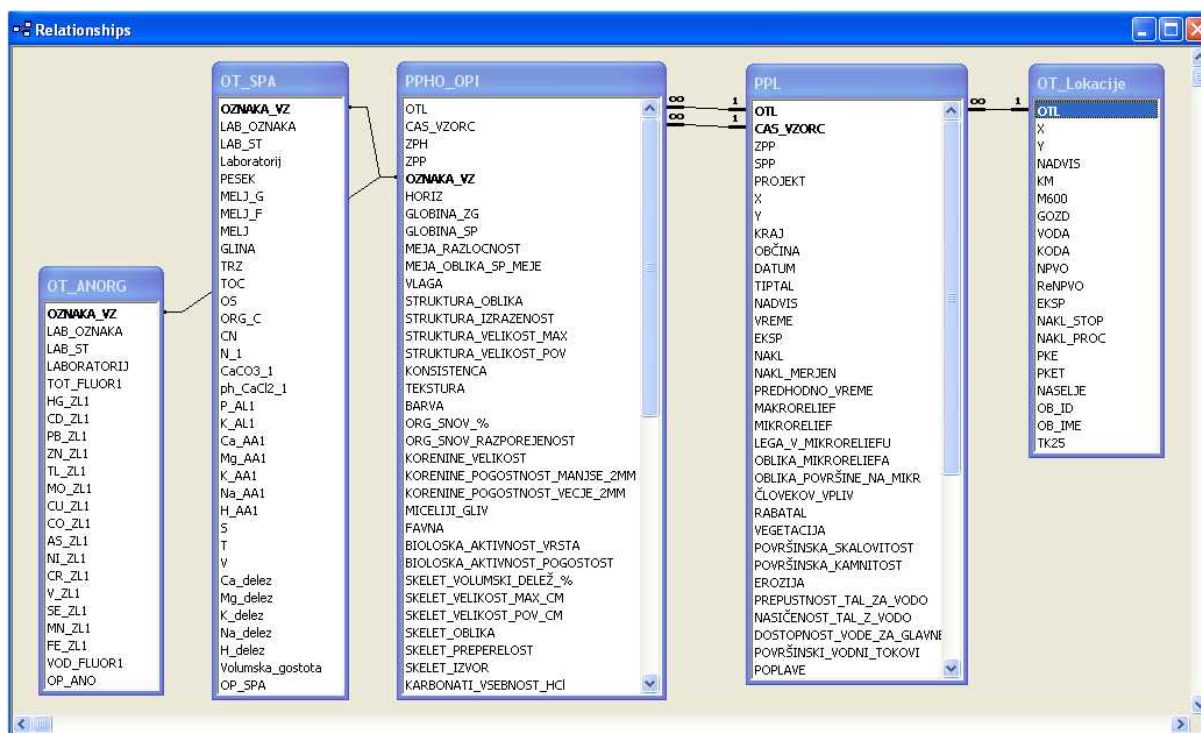
V letu 2008 smo na petih lokacijah izvedli monitoring vzorčenje. To vzorčenje je poleg standardnega vzorčenja tal (združeni vzorci) v določenih globinah (0-5cm, 5-20cm, 20-30cm in 0-20cm) vsebovalo tudi izkop in opis pedološkega profila ter odvzem točkovnih vzorcev tal v naravnih talnih horizontih od površine do matične podlage. Zato smo razvili in izdelali dve novi podatkovni bazi **PPL** in **PPHO_OPI**. Rezultate analiz (osnovnih pedoloških parametrov in anorganskih nevarnih snovi) smo vpisali v že obstoječi tabeli **OT_SPA** in **OT_ANOR**. Bazi OT_SPA smo dodali novo polje za vpis podatka o volumski gostoti tal. Kot vezavo s podatki ROTS smo uporabili bazo **OT_Lokacije**. Z relacijskimi povezavami med bazami podatkov (Slika 6.3), smo izdelali uporabniku prijazne izpise podatkov.

Podatkovna baza **PPL** vsebuje podatke o lokaciji profila vzetega na lokaciji vzorčne točke. To so podatki, ki jih je terenska ekipa vpisala na terenu v formular za opis pedološkega profila:

- koda vzorčne točke (OTL), čas vzorčenja,
- datum vzorčenja in ime in priimek vzorčevalca,
- osnovni podatki o kraju lokacije izkopa profila: Gauss - Kruegerjeve koordinate (X, Y), nadmorska višina, naklon pobočja, ime bližnjega naselja,
- podatki o lokaciji izkopa profila: vremenske razmere v času vzorčenja in pred tem, podatki o makroreliefu in mikroreliefu (lega, oblika), vpliv človeka, raba tal in vegetacija, vodne razmere (prepustnost tal za vodo, nasičenost tal za vodo,...), skalovitost, kamnitost, erozija, poplavnost ,... na lokaciji izkopa pedološkega profila
- tip tal in matična podlaga na lokaciji pedološkega profila,...

V podatkovni bazi **PPHO_OPI** so shranjeni morfološki opisi horizonzov. Tudi zajem teh podatkov poteka preko formularja ob izvedbi vzorčenja:

- koda vzorčne točke, čas vzorčenja, oznaka horizonta, zaporednost horizonta v profilu in globina (zgornja in spodnja globina),
- opis meje horizonta (razločnost in oblika), vlažnost ob opisu, struktur (oblika, izraženost, velikost strukturnih agregatov), konsistenca, barva horizonta, organska snov (vsebnost, razporejenost), velikost korenin, skelet (velikost, oblika, preperelost, izvor), mineralne koncentracije,..
- koda vzorca za standardne pedološke analize in anorganske substance.



Slika 6.3: Relacijski model glavnih tabel za opis pedološkega profila na lokaciji vzorčne točke v MS Access okolju.

6.6 Struktura izpisa podatkov lokacije in analiza rezultatov meritev

6.6.1 Združeni (povprečni) vzorci slojev A, B, C, in D

V okviru TIS/ICPVO smo razvili sistem analize in interpretacije podatkov onesnaženosti tal, pri čemer smo upoštevali zakonsko določene normative (Preglednica 6.6). Uvedli smo avtomatiziran izpis za vsako lokacijo posebej (Priloga 2) s tabelarnim in grafičnim prikazom opisanih in izmerjenih lastnosti tal ter stopnje onesnaženosti tal. Osrednji del izpisa je za vsako točko sestavljen iz štirih strani; informacije izpisa so podane v preglednici 6.7.

Preglednica 6.6: Izpis podatkov iz Uredbe o mejnih, opozorilnih in kritičnih imisijskih vrednostih nevarnih snovi v tleh (Ur. l. RS 68/96, st. 5774)

Nevarna snov	Mejna vrednost (mg/kg suhih tal)	Opozorilna vrednost (mg/kg suhih tal)	Kritična vrednost (mg/kg suhih tal)
1. kovine ekstrahirane z zlatotopko:			
kadmij in njegove spojine, izražene kot Cd	1	2	12
baker in njegove spojine, izražene kot Cu	60	100	300
nikelj in njegove spojine, izražene kot Ni	50	70	210
svinec in njegove spojine, izražene kot Pb	85	100	530
cink in njegove spojine, izražene kot Zn	200	300	720
celotni krom Cr	100	150	380
živo srebro in njegove spojine, izražene kot Hg	0,8	2	10
kobalt in njegove spojine, izražene kot Co	20	50	240
molibden in njegove spojine, izražene kot Mo	10	40	200
arzen in njegove spojine, izražene kot As	20	30	55
2. Druge anorganske spojine			
fluoridi (F ⁻ , celotni)	450	825	1200
4. Policiklični aromatski ogljikovodiki (PAH)			
Skupna koncentracija PAH ⁽¹⁾	1	20	40
5a. Poliklonirani bifenili (PCB)			
Skupna koncentracija PCB ⁽²⁾	0,2	0,6	1
5b. insekticidi na bazi kloriranih ogljikovodikov			
DDT/DDD/DDE ⁽³⁾	0,1	2	4
drini ⁽⁴⁾	0,1	2	4
HCH spojine ⁽⁵⁾	0,1	2	4
5c. Druga fitofarmacevtska sredstva			
Atrazin	0,01	3	6
Simazin	0,01	3	6
PAH ⁽¹⁾	skupna koncentracija PAH je seštevek naftalena, antracena, fenantrena, fluorantena, benzo(a)antracena, krizena, benzo(a)pirena, benzo(ghi)perilena, benzo(k)fluorantena in indeno(1,2,3)pirena		
PCB ⁽²⁾	skupna koncentracija PCB je seštevek PCB 28, 52, 101, 118, 138, 153 in 180		
DDT/DDD/DDE ⁽³⁾	skupna koncentracija je seštevek DDT, DDD in DDE		
drini ⁽⁴⁾	skupna koncentracija je seštevek aldrina, dieldrina in endrina		
HCH spojine ⁽⁵⁾	skupna koncentracija je seštevek alfa-HCH, beta-HCH, gama-HCH in delta-HCH		

Preglednica 6.7: Informacije podane pri izpisu vzorčne točke iz baze ROTS

Stran izpisa	Informacije
1. stran	- osnovni podatki vzorčne točke in izrez iz karte v merilu 1:25000 - kraj, občina in geografske koordinate - datoteka elektronsko shranjenega zapisa o vzorčenju - fotografija lokacije z navedbo datoteke digitalne fotografije - podatki o lokaciji: tla, matična podlaga, relief, morebitni izvori onesnaženja, ... - splošni komentar (povzetek) pedoloških lastnosti in vsebnosti nevarnih snovi na lokaciji - primerjavo pedoloških lastnosti in vsebnosti nevarnih snovi prvega in ponovnega vzorčenja* - podatek o izvajalcih vzorčenja - podatek o predhodnih vzorčenjih (datum, ime datoteke)*
2. stran	- morfološki opis vzorčnih slojev - rezultati standardne pedološke analize za vse sloje tal - grafični prikaz izbranih pedoloških parametrov za vse sloje tal - podatek o opisovalcu in analitskem laboratoriju
3 stran	- rezultati meritev vsebnosti anorganskih nevarnih snovi v slojih A, B, in D - analiza vsebnosti 10 kovin v slojih A, B in D glede na Uredbo o mejnih, opozorilnih in kritičnih imisijskih vrednosti nevarnih snovi v tleh (Ur. l. RS 68/96) – grafični prikaz v relativni skali - podatek o analitskem laboratoriju
4. stran	- rezultati meritev vsebnosti organskih nevarnih snovi v slojih A in D - analiza vsebnosti 7 organskih nevarnih snovi v slojih A in D glede na Uredbo o mejnih, opozorilnih in kritičnih imisijskih vrednosti nevarnih snovi v tleh (Ur. l. RS 68/96) – grafični prikaz v relativni skali - podatek o analitskem laboratoriju

* velja samo v primeru ponovnega ali posebnega vzorčenja

Vse meritve izvedene v vzorcih ROTS 2008 so bile obdelane tudi po parametrih; osnovne (opisne) statistike so izračunane in podane za posamezne skupine merjenih parametrov:

- Pedološke lastnosti (Preglednica 7.3),
- Anorganske nevarne snovi (Preglednica 7.4),
- Organske nevarne snovi (Preglednici 7.5).

V statistično obdelavo podatkov so bile vključene vse lokacije oziroma vse opravljene meritve. Vsaka preglednica se zaključi z izračunanimi opisnimi statistikami za vsak izmerjen ali izračunan parameter, ki služijo za splošni opis lastnosti oziroma vsebnosti nevarne snovi. Omenjeni podatki so bili uporabljeni pri pripravi komentarjev in povzetka. Za bolj nazoren prikaz smo nekatere statistično izračunane podatke prikazali grafično v obliki okvirja z ročaji, kjer so razvidni minimum in maksimum, kvartili oziroma percentili (25, 50 (mediana) in 75 percentil) ter osamelci prikazani po posameznih vzorčnih slojih oziroma globinah tal. Za primerjavo stanja med lokacijami je vsebnost anorganskih nevarnih snovi prikazana tudi s stolpci za vse lokacije po posameznih parametrih, medtem, ko so organske nevarne snovi prikazane le v tabeli, saj je vsebnost večinoma pod mejo detekcije oziroma podajanja. Zaradi bolj nazornega pregleda smo tudi v preglednicah uporabili ustrezen barvni prikaz za tiste parametre, ki

imajo normativne vrednosti v Uredi o mejnih, opozorilnih in kritičnih imisijskih vrednostih nevarnih snovi v tleh (Ur. L. RS 68/96).

6.6.2 Vzorci vzeti na lokacijah ponovnega vzorčenja (monitoring) - združeni (povprečni) vzorci slojev A, B, C, D in točkovni vzorci horizontov v profilu

Združene (povprečne) vzorce iz določenih globin odvzetih v slojih A, B, C, in/ali D pri ponovnem vzorčenju (monitoring) obravnavamo enako kot pri prvem vzorčenju, pri čemer upoštevamo iste zakonsko določene normative (Preglednica 6.6). Izpis podatkov je standardiziran (štiristranski) in v tekočem letu raziskav navajamo le podatke zadnjega vzorčenja. Na prvi strani je dodatna rubrika 'Predhodna vzorčenja', kjer so navedeni datumi predhodnih vzorčenj in datoteke strdnardnih izpisov v PDF zapisu (pregldnica 6.7). Razširjen je komentar rezultatov na prvi strani in vsebuje komentar zadnjega vzorčenja (opis tal in rezultati analiz pedoloških, anorganskih in organskih nevarnih snovi) in primeravo z rezultati prvega vzorčenja.

Sistem analize in interpretacije podatkov, ki smo ga razvili za izpis opisa podatkov točk onesnaženja smo za namene opisa pedološkega profila delno obdržali (upoštevanje zakonsko določenih normativov; preglednica 6.6). Oblikovanje izpisa po staneh je tematsko sicer enako kot pri izpisu ROTS, vendar v naprej ni določeno oziroma omejeno, saj je pogojeno s številom horizontov tal: pltiva tla imajo običajno 1 – 3 horizonte; srednje globoka 3 – 5, nemalokrat pa imamo tudi talne tipe s 6 ali več naravnimi horizonti. Prav tako je opis horizontov bolj podroben, kot opis slojev tal ROTS (A, B, C, D). Standarni izpis vsebuje grafični prikaz situacije in lokacije profila ter fotografije lokacije in prereza tal (profil). V izpisu je tudi komentar pedološkega profila in lastnosti talnega tipa na lokaciji monitoringa tal. Informacije izpisa so podane v preglednici 6.8.

Lokacije ROTS, kjer je bilo izvedeno ponovno vzorčenje (monitoring) so namenjene dodatni inventuri tal (talni profil), predvsem pa spremljanju trenda kakovosti tal na osnovi reprezentativnih združenih vzorcev tal. V preglednicah 7.8 in 7.10 prikazujemo rezultate pedoloških lastnosti ter vsebnosti anorganskih nevarnih snovi izmerjene v združenih vzorcih in v točkovnih vzorcih talnega profila odvzetih v letu 2008. Izmerjene parametre v združenih vzorcih odvzetih v

dveh različnih časovnih obdobjih pa skupinah paramterov prikazujemo v sledečih preglednicah:

- Pedološke lastnosti (Preglednica 7.9),
- Anorganske nevarne snovi (Preglednica 7.11),
- Organske nevarne snovi (Preglednici 7.12).

V začetni fazi uvajanja monitoringa bo trend stanja težje interpretirati, ker imamo le dva časovno različna niza podatkov, zato bo trend vsebnosti posameznih parametrov le nakazan. Zaradi bolj nazornega pregleda smo tudi v omenjenih preglednicah uporabili ustrezen barvni prikaz za tiste parametre, ki imajo normativne vrednosti v uredbi o mejnih, opozorilnih in kritičnih imisijskih vrednostih v tleh (Ur. L RS 66/98).

Preglednica 6.8: Informacije podane pri izpisu pedološkega profila na lokaciji vzorčne točke iz baze ROTS

Stran izpisa	Informacije
1. stran	• osnovni podatki vzorčne točke in izrez iz karte v merilu 1:25000 • kraj, občina in geografske koordinate • osnovni podatki o legi lokacije pedološkega profila: geografske koordinaten nadmorska višina,... • prikaz na DOF 5 z vrisano lokacijo vzorčne točke in lokacijo vzorčenja pedološkega profila • podatki o lokaciji pedološkega profila: relief, raba tal, vegetacija, matična podlaga, tla,... • fotografija lokacije • splošni komentar (povzetek) pedoloških lastnosti in vsebnosti nevarnih snovi na lokaciji • podatek o izvajalcu vzorčenja in datumu vzorčenja
2. stran*	• morfološki opis horizontov : globina, vlažnost ob opisu, struktura, konzistenca, barva horizonta,... • podatek o opisovalcu horizontov • fotografija lokacije profila in horizontov v profilu
3 stran	• rezultati standardne pedološke analize horizontov • grafični prikaz izbranih pedoloških parametrov • podatek o analitskem laboratoriju
4. stran*	• rezultati meritev vsebnosti anorganskih nevarnih snovi v horizontih • grafični prikaz analiz vsebnosti 10 kovin glede na Uredbo o mejnih, opozorilnih in kritičnih imisijskih vrednostih nevarnih snovi v tleh (Ur. l. RS 68/96) • podatek o analitskem laboratoriju

*zaradi veliko podatkov se izpis na eni strani lahko razpotegne na dve strani

7 REZULTATI MERITEV STANJA KAKOVOSTI TAL V LETU 2008

7.1 Število odvzetih in analiziranih vzorcev ROTS v letu 2008

7.1.1 Združeni (povprečni) vzorci ROTS - sloji A, B, C, in D

V letu 2008 je bilo opravljeno vzorčenje na 30 lokacijah (Preglednica 6.1, Slika 6.1). Vzorčenje smo izvedli med 18. septembrom in 22. oktobrom 2008 (koda vzorčenja ima oznako 1008). 13 vzorčnih lokacij je na zelenih površinah (travniki, pašniki, sadovnjaki), 15 lokacij je na obdelovalnih površinah (njive, vinogradi, vrtički), 1 lokacija je v gozdu in 1 lokacija v trstiču. Na obdelovalnih površinah so bili vzorci vzeti iz slojev D in C, na ostalih površinah iz slojev A, B, in C. Na treh lokacijah zaradi plitvosti tal (< 20cm) ni bilo možno vzeti sloja C.

Odvzetih je bilo 72 vzorcev tal, skupaj s kontrolnimi vzorci 80; opravljenih je bilo 3722 meritev, narejenih 1164 izračunov; skupaj 4886 podatkov o pedoloških lastnostih tal ter vsebnosti anorganskih in organskih nevarnih snovi. Pregled vseh odvzetih vzorcev in opravljenih analiz je podan v preglednici 7.1.

Preglednica 7.1: Število odvzetih vzorcev po slojih oziroma globinah, število opravljenih analiz in izračunov v projektu ROTS 2008

Sloj	Globina	Število vzorcev	Število vzorcev in analiz pedoloških parametrov	Število vzorcev in analiz anorganskih nevarnih snovi	Število vzorcev in analiz organskih nevarnih snovi
A	0-5 cm	15	15	15	15
B	5-20 cm	15	15	15	0
C	20-30 cm	27	27	0	0
D	0-20 cm	15	15	15	15
Kontrolni vzorci		8	8	8	4
Skupaj vzorcev		80	80	53	34
Število analiz			1120	766	1836
Število izračunov			960	0	204
Σ Podatki meritev			2080	766	2040

Vzorci in analize pedoloških parametrov:

Analize (14 parametrov): pesek, melj - grobi, melj -fini, glina, C, N, pH v CaCl₂, P, K, Ca, Mg, K, Na, H

Izračuni (12 parametrov):

- melj (melj-gobi + melj- fini),
- TRZ (po ameriški klasifikaciji)
- org. snov ($C * 1.724$)
- C/N (C / N),
- S ($Ca + Mg + K + Na$),
- T ($Ca + Mg + K + Na + H$),
- V ($((Ca + Mg + K + Na) / (Ca + Mg + K + Na + H) * 100)$),
- delež Ca ($Ca / (Ca + Mg + K + Na + H) * 100$),
- delež Mg ($Mg / (Ca + Mg + K + Na + H) * 100$),

- delež K ($K / (Ca + Mg + K + Na + H) * 100$),
- delež Na ($Na / (Ca + Mg + K + Na + H) * 100$),
- delež H ($H / (Ca + Mg + K + Na + H) * 100$)

Vzorci in analize anorganskih nevarnih snovi:

Analize (15 parametrov): Hg, Cd, Pb, Zn, Tl, Mo, Cu, Co, As, Ni, Cr, V, Se, Mn, F

Vzorci in analize organskih nevarnih snovi:

Analize (54 parametrov): Acetoklor, Alaklor, Aldrin, Dieldrin, Endrin, alfa-HCH, beta-HCH, delta-HCH, gama-HCH, Atrazin, Cianazin, DDD(o,p), DDD(p,p), DDE(o,p), DDE(p,p), DDT(o,p), DDT(p,p), Desetil-atrazin, Desizopropil-atrazin, Heptaklor, Heptaklorepksid-cis, Heptaklorepksid-trans, Metolaklor, Prometrin, Propazin, Sebutilazin, Simazin, Terbutilazin, Terbutrin, Antracen*, Benzo(a)antracen*, Benzo(a)piren*, Benzo(ghi)perilen*, Benzo(k)fluoranten*, Fenantren*, Fluoranten*, Indeno(1,2,3-cd)piren*, Krizen*, Naftalen*, Acenaften, Acenaftenilen, Benzo(b)fluoranten, Dibenz(a,h)antracen, Fluoren, Piren, Klordan-cis, Klordan-trans, PCB-101, PCB-118, PCB-138, PCB-153, PCB-180, PCB-28, PCB-52

Izračuni (6 parametrov):

- Vsota PCB
- Vsota drinov (Aldrin + Dieldrin + Endrin)
- Vsota HCH (alfa-HCH + beta-HCH + delta-HCH + gama-HCH)
- Vsota DDx, (DDD(o,p) + DDD(p,p) + DDE(o,p) + DDE(p,p) + DDT(o,p) + DDT(p,p))
- PAH1 (izračun 10): Seštevek koncentracij Antracen* + Benzo(a)antracen* + Benzo(a)piren* + Benzo(ghi)perilen* + Benzo(k)fluoranten* + Fenantren* + Fluoranten* + Indeno(1,2,3-cd)piren* + Krizen* + Naftalen*
- PAH2 (izračun 16): Seštevek koncentracij Antracen* + Benzo(a)antracen* + Benzo(a)piren* + Benzo(ghi)perilen* + Benzo(k)fluoranten* + Fenantren* + Fluoranten* + Indeno(1,2,3-cd)piren* + Krizen* + Naftalen* + Acenaften + Acenaftenilen + Benzo(b)fluoranten + Dibenz(a,h)antracen + Fluoren + Piren

7.1.2 Vzorci vzeti na lokacijah ponovnega vzorčenja (monitoring) – združeni (povprečni) vzorci iz slojev A, B, C, D in točkovni vzorci horizontov v profilu tal

V letu 2008 je bilo opravljeno ponovno vzorčenje (monitoring) na 5 lokacijah (Preglednica 6.2, Slika 6.1). Vzorčenje smo izvedli med 3. oktobrom in 20. oktobrom 2008 (koda vzorčenja ima oznako 1008). Tri monitoring lokacije so na zelenih površinah (travniki, pašniki, sadovnjaki) in dve na obdelovalnih površinah (njive). Na obdelovalnih površinah so bili vzorci vzeti iz slojev D in C, na ostalih površinah iz slojev A, B, in C. Odvzetih je bilo 13 vzorcev tal iz slojev A, B, C in D.

Na vsaki lokaciji ponovnega vzorčenja (monitoring) smo izkopali en pedološki profil do matične podlage in izvedli morfološki opis pedoloških slojev tal (horizontov). Mikrolokacija izkopa profila je na osnovi strokovne presoje pedologa izbrana tako, da reprezentativno predstavlja tla lokacije (tipična tla prostorsko najbolj pogoste pedosistematske enote). Namen izkopa profila, opisa tal in določitev talnih horizontov ter odvzem točkovnih vzorcev iz posameznih horizontov do matične podlage je, dopolniti inventarizacijo tal na lokaciji ROTS in ugotoviti porazdelitev vsebnosti anorganskih nevarnih snovi v celotnem talnem

profilu. Z opisom celotnega profila tal in analizo vzorcev tudi v talnih horizontih bomo bolj primerljivi monitoringom kakovosti tal v državah EU (<http://www.envasso.com/>).

Skupno je bilo v petih profilih odvzeto 19 vzorcev iz talnih horizontov (Preglednica 6.2). Opravljenih je bilo 1118 meritev, narejenih 414 izračunov; skupaj 1532 podatkov o pedoloških lastnostih tal ter vsebnosti anorganskih in organskih nevarnih snovi. Pregled vseh odvzetih vzorcev in opravljenih analiz je podan v preglednici 7.2.

Preglednica 7.2: Število odvzetih vzorcev po slojih in horizontih, število opravljenih analiz in izračunov na monitoring lokacijah v projektu ROTS 2008

Lokacija, bližnje naselje (občina)	Sloj A	Sloj B	Sloj C	Sloj D	Število horizontov	Skupaj odvzeto vzorcev	Število vzorcev in analiz pedoloških parametrov	Število vzorcev in analiz anorganskih nevarnih snovi	Število vzorcev in analiz organskih nevarnih snovi
00520 Stogovci (Gornja Radgona)			1	1	4	6	6	5	1
04641 Zgornja Hajdina (Hajdina)	1	1	1		4	7	7	6	1
08138 Bukovžlak (Celje)			1	1	4	6	6	5	1
09720 Dol pri Hrastniku (Hrastnik)	1	1	1		5	8	8	7	1
12902 Godovič (Idrija)	1	1	1		2	5	5	4	1
Skupaj vzorcev	3	3	5	2	19	32	32	27	5
Število analiz							462	386	270
Število izračunov							384	0	30
Σ Podatki meritev							846	386	300

Vzorci in analize pedoloških parametrov:

Analize (14 parametrov): pesek, melj - grobi, melj -fini, glina, C, N, pH v CaCl₂, P, K, Ca, Mg, K, Na, H

Izračuni (12 parametrov):
 - melj (melj-gobi + melj- fini),
 - TRZ (po ameriški klasifikaciji)
 - org. snov ($C \cdot 1.724$)
 - C/N (C / N),
 - S ($Ca + Mg + K + Na$),
 - T ($Ca + Mg + K + Na + H$),
 - V ($(Ca + Mg + K + Na) / (Ca + Mg + K + Na + H) \cdot 100$),
 - delež Ca ($Ca / (Ca + Mg + K + Na + H) \cdot 100$),
 - delež Mg ($Mg / (Ca + Mg + K + Na + H) \cdot 100$),
 - delež K ($K / (Ca + Mg + K + Na + H) \cdot 100$),
 - delež Na ($Na / (Ca + Mg + K + Na + H) \cdot 100$),
 - delež H ($H / (Ca + Mg + K + Na + H) \cdot 100$)

Vzorci in analize anorganskih nevarnih snovi:

Analize (15 parametrov): Hg, Cd, Pb, Zn, Tl, Mo, Cu, Co, As, Ni, Cr, V, Se, Mn, F

Vzorci in analize organskih nevarnih snovi:

Analize (54 parametrov): Acetoklor, Alaklor, Aldrin, Dieldrin, Endrin, alfa-HCH, beta-HCH, delta-HCH, gama-HCH, Atrazin, Cianazin, DDD(o,p), DDD(p,p), DDE(o,p), DDE(p,p), DDT(o,p), DDT(p,p), Desetil-atrazin, Desizopropil-atrazin, Heptaklor, Heptaklorepoksicis, Heptaklorepoksicis-trans, Metolaklor, Prometrin, Propazin, Sebutilazin, Simazin, Terbutilazin, Terbutrin, Antracen*, Benzo(a)antracen*, Benzo(a)piren*, Benzo(ghi)perilen*, Benzo(k)fluoranten*, Fenantren*, Fluoranten*, Indeno(1,2,3-cd)piren*, Krizen*, Naftalen*, Acenaften, Acenaftenil, Benzo(b)fluoranten,

- Izračuni (6 parametrov):
- Dibenzo(a,h)antracen, Fluoren, Piren, Klordan-cis, Klordan-trans, PCB-101, PCB-118, PCB-138, PCB-153, PCB-180, PCB-28, PCB-52
 - Vsota PCB
 - Vsota drinov (Aldrin + Dieldrin + Endrin)
 - Vsota HCH (alfa-HCH + beta-HCH + delta-HCH + gama-HCH)
 - Vsota DDx, (DDD(o,p) + DDD(p,p) + DDE(o,p) + DDE(p,p) + DDT(o,p) + DDT(p,p))
 - PAH1 (izračun 10): Seštevek koncentracij Antracen*+ Benzo(a)antracen*+ Benzo(a)piren*+ Benzo(ghi)perilen*+ Benzo(k)fluoranten*+ Fenantren*+ Fluoranten*+ Indeno(1,2,3-cd)piren*+ Krizen*+ Naftalen*
 - PAH2 (izračun 16): Seštevek koncentracij Antracen*+ Benzo(a)antracen*+ Benzo(a)piren*+ Benzo(ghi)perilen*+ Benzo(k)fluoranten*+ Fenantren*+ Fluoranten*+ Indeno(1,2,3-cd)piren*+ Krizen*+ Naftalen* + Acenaften + Acenaften + Benzo(b)fluornaten + Dibenzen(a,h) antracen + Fluoren + Piren

7.2 Komentar podatkov

7.2.1 Združeni (povprečni) vzorci slojev A, B, C, in D

7.2.1.1 Osnovni pedološki podatki

Opisni podatki lokacije, morfološki opis tal ter rezultati standardne pedološke analize so pomembni za interpretacijo usode nevarnih snovi v tleh. Pri tem so najpomembnejši sledeči parametri: tekstura oziroma delež gline, pH, delež organske snovi in kationska izmenjalna kapaciteta. Pomembne so tudi morfološke lastnosti tal, kot sta struktura in konsistenca, saj neposredno odražata fizikalne lastnosti tal predvsem zračno vodni režim v tleh, od katerega so odvisni tudi mikrobiološki procesi.

Eden najpomembnejših faktorjev, ki vpliva na topnost in s tem dostopnost anorganskih nevarnih snovi (kovin), je reakcija tal, ki jo izražamo s pH vrednostjo (Alloway, 1990). Reakcija tal oziroma talne raztopine vpliva tako na adsorpcijske razmere v tleh (količina disociiranih organskih radikalov) kot na speciacijo kovinskih kationov. Na splošno je dostopnost kovin večja v kislem okolju, ko je na razpolago manj negativno nabitih mest za adsorpcijo (Evans, 1989). V literaturi najdemo različne dokaze, kako pH poveča topnost in s tem mobilnost in biodostopnost kovin. Neposredno merjenje aktivnosti kovinskih ionov v tleh z različno pH vrednostjo pokaže, da so predvsem Zn, Cd, Cu in v manjši meri tudi Pb veliko bolj topni v območju pH 4–5 kot v območju pH 5–7, pri čemer je zaporedje $Cd > Zn \geq Cu > Pb$ (Brummer in Herms, 1983). Za večino kovinskih kationov velja, da jih je zelo malo topnih v talni raztopini pri pH 6–7 in več (Rieuwerts, 1998). pH vpliva tako na adsorpcijo kovin kot na specifično sorpcijo oziroma vezavo kovinskih kationov v netopne oborine oziroma komplekse z organo-mineralnim delom trdne faze tal.

Organsko snov v tleh aerobnih kopenskih ekosistemov v glavnem predstavljajo odmrli rastlinski ostanki ter živa in mrtva mikrobna biomasa. Humus je tisti stabilizirani del organske snovi, ki predstavlja bolj ali manj stalno zalogo organske snovi v tleh, čeprav je v procesu mineralizacije tudi humus podvržen razgradnji. Proces razgradnje humusa je bistveno počasnejši kot proces razgradnje organskih ostankov in humifikacije, zato ne glede na to, da se organska snov oziroma humus nahaja le v površinskih horizontih tal, ta v

precejšnji meri vpliva na lastnosti tal saj v organskem delu tal največja biološka aktivnost. Najpomembnejši način razgradnje organskih nevarnih snovi (npr. fitofarmacevtskih sredstev) je ravno mikrobiološka razgradnja spojin, ki v končni fazi poteka do anorganskih komponent (CO_2 , H_2O , ...). Poleg pozitivnega vpliva na tvorbo strukturnih agregatov in s tem povezanimi fizikalnimi lastnostmi tal (optimalni zračno-vodni režim) organska snov vpliva na kroženje makro- in mikroelementov. Glede na lastnosti in nahajanje (površinski sloji tal) ima delež organske snovi velik pomen pri vnosu nevarnih snovi iz zraka v tla (Rieuwerts, 1998).

Večina anorganskih nevarnih snovi ima v ionski obliki pozitivni naboj, zato je nespecifična vezava na talne delce z negativnim nabojem v veliki meri odvisna od količine oziroma gostote negativnega naboja na površini tal. Tega s skupnim imenom imenujemo kationska izmenjalna kapaciteta (KIK) tal in jo izražamo v $\text{mmol}_c/100\text{g}$ tal. Za proces, ki poteka v talni raztopini oziroma na meji med tekočo in trdno fazo tal, je značilno, da je reverzibilen, stehiometričen (ravnotežje med vezano in nevezano količino kationov), da je vezava elektrostatična in da je selektiven glede na vrsto kationa in vrsto nosilcev negativnega naboja. Selektivnost se kaže v sposobnosti za zamenjavo na mestu adsorpcije in je odvisna od valenčnega stanja kationa ter njegovega hidratacijskega ovoja. Praviloma imajo večvalentni ioni prednost pred nižje valentnimi in manj hidratizirani pred bolj hidratiziranimi (Alloway, 1990).

Nosilci negativnega naboja v tleh so mineralnega in organskega izvora. Mineralni delci z nabojem so glinasti delci tal oziroma posamezni glineni minerali (kaolinit, ilit, montmorilonit, vermikulit), ki imajo zaradi različne sestave glede na njihovo površino različno količino negativnega naboja. K skupnemu negativnemu naboju prispevajo tudi oksidi železa in mangana, ki v tleh nastopajo samostojno, kot kristali in geli v hidroksidni obliki ali kot prevleke na glinastih delcih. Zato je v organski sestavi tal prek disociranih radikalov (karboksil, fenolhidroksil, ...) na voljo veliko negativnih mest. Kako velika je KIK organskega dela tal, nam pove primerjava KIK v mineralnih tleh, ki se običajno giblje med 20 in 40 $\text{mmol}_c/100\text{g}$ tal (maksimalno 60 $\text{mmol}_c/100\text{g}$), z vrednostjo KIK v organskih tleh, ki lahko znaša prek 200 $\text{mmol}_c/100\text{g}$ (Alloway, 1990). Vendar je treba poudariti, da je disociacija H^+ iz aktivnih skupin organskih molekul odvisna od pH. To velja tudi za Fe in Mn okside, medtem ko je negativni naboj glinenih mineralov tipa 2:1

(ilit, montmorilonit) neodvisen od pH (Alloway, 1990). Tla s fino teksturo in tla z visoko vsebnostjo organskega materiala in mineralov glin imajo višjo adsorpcijsko sposobnost za reverzibilno vezavo kationov v tleh obenem pa predstavljajo tudi 'gostejše sito' za velike molekule kovinsko organskih kompleksov ali nekaterih organskih nevarnih snovi.

Rezultati vseh meritev standardne pedološke analize so podani v preglednici 7.3. Morfološki opis vzorčnih slojev (A, B, C, ali D) in analize ter grafični prikaz pomembnih lastnosti tal (pH, tekstura, delež organske snovi, kationska izmenjalna kapaciteta in delež zasičenosti z bazičnimi kationi) so prikazani pri izpisu podatkov za vsako lokacijo posebej (Slika 7.1, Priloga 2). Iz podatkov na koncu preglednice 7.3 smo povzeli posamezne lastnosti tal vzorčenih v letu 2008, ki so opisno in grafično prikazane v nadaljevanju.

Projekt: RAZISKAVE ONESNAŽENOSTI TAL SLOVENIJE V LETU 2008 - ROTS 2008 Vzorčna točka: 09616
Naročnik: MINISTRSTVO ZA OKOLJE IN PROSTOR, AGENCIJA REPUBLIKE SLOVENIJE ZA OKOLJE Čas vzorčenja: Oktober 2008
Izvajalec: UNIVERZA V LJUBLJANI, BIOTEHNIŠKA FAKULTETA, ODDELEK ZA AGRONOMIJO, Center za pedologijo in varstvo okolja

Vzorčenje: 09616/1008

Datum izpisa: 31.7.2009 Stran: 2/4

Terenski opis slojev vzorčne točke

Opisal: Tomaž Kralj, Vili Šijanec, UNIVERZA V LJUBLJANI, BIOTEHNIŠKA FAKULTETA, Oddelek za agronomijo, Center za pedologijo in varstvo okolja

Globina A (0-5cm)

Konzistenca: drobljiv Barva: 10YR 3/4
Organska snov: humozen Volumski delež skeleta: 1%
Struktura: grudičast Vlažnost ob opisu: svež Oblika skeleta: ostrorob
Izraženost str.: dobra Prekoreninjenost: goste korenine Max. velikost skeleta: 2cm

Globina B (5-20cm)

Konzistenca: drobljiv Barva: 10YR 3/4
Organska snov: humozen Volumski delež skeleta: 1%
Struktura: oreškast Vlažnost ob opisu: svež Oblika skeleta: ostrorob
Izraženost str.: dobra Prekoreninjenost: redke korenine Max. velikost skeleta: 2cm

Globina C (20-30cm)

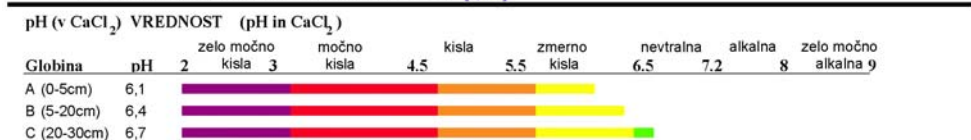
Konzistenca: drobljiv Barva: 10YR 4/3
Organska snov: slabo humozen Volumski delež skeleta: 2%
Struktura: oreškast Vlažnost ob opisu: svež Oblika skeleta: ostrorob
Izraženost str.: dobra Prekoreninjenost: posamezne korenine Max. velikost skeleta: 2cm

Osnovni pedološki parametri

Analitski laboratorij: UNIVERZA V LJUBLJANI, BIOTEHNIŠKA FAKULTETA, Oddelek za agronomijo, Center za pedologijo in varstvo okolja

Globina	Lab. št.	pesek	melj	gline	TRZ	TOC	org. snov	C	N	C/N	karbo nati	pH	P	K	Ca	Mg	K	Na	H	S	T	V
enota		%	%	%		%	%	%	%		%	CaCl ₂	mg / 100g	mg / 100g	mg / 100g	mg / 100g	mmol / 100g	mmol / 100g	mmol / 100g	mmol / 100g	mmol / 100g	%
A (0-5cm)	1258	18,2	62,6	19,2	MI		8	4,6	0,48	9,6		6,1	6,4	12,1	21,34	4,46	0,3	0,09	10,05	26,2	36,3	72,2
B (5-20cm)	1259	18,3	61	20,7	MI		5,4	3,1	0,33	9,4		6,4	3,7	7,3	19,48	3,9	0,19	0,06	7,75	23,6	31,4	75,2
C (20-30cm)	1260	19,5	57,4	23,1	MI		4	2,3	0,24	9,6		6,7	6,2	8,3	18,32	3,04	0,17	0,05	6,25	21,6	27,9	77,4

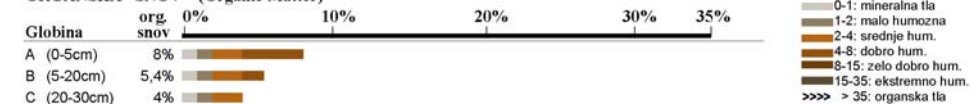
Opombe: Analiza opravljena; vsebnost pod mejo detekcije (LOD): <X,xxx
Analiza opravljena; vsebnost pod mejo določanja (LOQ): [X,xxx]



TEKSTURNI RAZRED (Texture Class)

		lahka tla			sr. teška tla			teška tla					
Globina		P	IP	PI	I	MI	M	PGI	GI	MGI	PG	MG	G
A (0-5cm)	MI					*							
B (5-20cm)	MI					*							
C (20-30cm)	MI					*							

ORGANSKA SNOV (Organic Matter)



KATIONSKA IZMENJALNA KAPACITETA - T vrednost (mmolC+/100g) (Cation Exchange Capacity)



ZASIČENOST Z BAZIČNIMI KATIONI - V vrednost (Base saturation)



Slika 7.1: Primer morfološkega opisa in analiz slojev tal ter grafični prikaz pomembnih lastnosti tal na vzorčni lokaciji

Preglednica 7.3: Rezultati meritev standardne pedološke analize (na štirih straneh; 1. stran)

KODA VZORČNE LOKACIJE	KRAJ VZORČNE LOKACIJE	KODA VZORCA	PESEK	MELJ	GLINA	TRZ	ORG. SNOV	C	N	C/N	pH CaCl2	P mg P2O5/100g	K mg K2O/100g	Ca mmol C+/100g	Mg mmol C+/100g	K mmol C+/100g	Na mmol C+/100g	H mmol C+/100g	S mmol C+/100g	T mmol C+/100g	V %	delež				
																						Ca	Mg	K	Na	H
																						Enota	%	%	%	%
		Meja detekcije (LOD)					<0,02	<0,01	<0,007			<0,5	<1	<0,004	<0,002	<0,005	<0,001	<0,05								
		Meja določljivosti (LOQ)					[0,1]	[0,05]	[0,02]			[2]	[2]	[0,01]	[0,02]	[0,03]	[0,01]	[0,15]								
00520	Stogovci	00520/1008/D	12,5	70,3	17,2	MI	2,6	1,5	0,15	10,0	5,8	11,8	13,2	4,23	1,51	0,29	0,07	7,10	6,1	13,2	46,2	32,0	11,4	2,2	0,5	53,8
00520	Stogovci	00520/1008/C	11,9	71,5	16,6	MI	2,5	1,4	0,15	9,3	5,9	37,1	13,1	7,60	1,60	0,30	0,07	6,40	9,6	16,0	60,0	47,5	10,0	1,9	0,4	40,0
00796	Strehovci	00796/1008/D	24,7	45,5	29,8	GI	3,7	2,1	0,19	11,1	5,6	7,4	20,4	6,48	3,37	0,47	0,07	9,30	10,4	19,7	52,8	32,9	17,1	2,4	0,4	47,2
00796	Strehovci	00796/1008/C	29,0	42,5	28,5	GI	2,9	1,7	0,14	12,1	5,5	5,1	15,1	5,23	2,87	0,36	0,09	8,20	8,6	16,8	51,2	31,1	17,1	2,1	0,5	48,8
01670	Gornji Lakoš	01670/1008/D	35,6	44,9	19,5	I	2,2	1,3	0,12	10,8	6,2	18,4	11,3	8,73	3,28	0,28	0,06	5,70	12,4	18,1	68,5	48,2	18,1	1,5	0,3	31,5
01670	Gornji Lakoš	01670/1008/C	32,0	47,6	20,4	I	2,2	1,3	0,12	10,8	6,1	18,8	13,9	8,73	3,00	0,33	0,07	6,35	12,1	18,5	65,4	47,2	16,2	1,8	0,4	34,3
02055	Podkraj pri Mežici	02055/1008/D	29,8	49,1	21,1	I-MI	7,9	4,6	0,42	11,0	4,4	26,2	52,6	3,04	1,02	1,24	0,05	22,10	5,4	27,5	19,6	11,1	3,7	4,5	0,2	80,4
02055	Podkraj pri Mežici	02055/1008/C	25,8	50,9	23,3	MI	3,8	2,2	0,21	10,5	4,4	6,1	20,6	1,62	0,45	0,50	0,05	18,30	2,6	20,9	12,4	7,8	2,2	2,4	0,2	87,6
02063	Ravne na Koroškem	02063/1008/A	32,5	55,6	11,9	MI	7,6	4,4	0,42	10,5	5,3	3,1	10,5	6,51	2,26	0,26	0,12	12,15	9,1	21,3	42,7	30,6	10,6	1,2	0,6	57,0
02063	Ravne na Koroškem	02063/1008/B	30,3	55,4	14,3	MI	3,6	2,1	0,24	8,8	4,9	[2]	4,5	4,04	1,19	0,10	0,10	10,95	5,4	16,4	32,9	24,6	7,3	0,6	0,6	66,8
02063	Ravne na Koroškem	02063/1008/C	34,7	49,8	15,5	MI	3,5	2,0	0,21	9,5	4,8	[2]	5,2	3,41	1,06	0,10	0,09	10,85	4,7	15,6	30,1	21,9	6,8	0,6	0,6	69,6
02159	Cven	02159/1008/D	21,0	57,9	21,1	MI	3,2	1,9	0,19	10,0	5,1	5,6	8,2	8,98	2,13	0,21	0,13	9,85	11,5	21,4	53,7	42,0	10,0	1,0	0,6	46,0
02159	Cven	02159/1008/C	23,9	55,7	20,4	MI	3,2	1,9	0,19	10,0	5,1	7,5	10,1	8,68	2,09	0,23	0,13	9,65	11,1	20,8	53,4	41,7	10,0	1,1	0,6	46,4
02566	Podgora	02566/1008/A	20,0	54,2	25,8	MI	9,4	5,4	0,44	12,3	5,8	17,3	18,4	20,45	2,87	0,45	0,13	12,15	23,9	36,1	66,2	56,6	8,0	1,2	0,4	33,7
02566	Podgora	02566/1008/B	18,2	54,3	27,5	MGI	5,6	3,2	0,30	10,7	6,4	5,9	14,1	23,95	1,89	0,36	0,12	9,15	26,3	35,5	74,1	67,5	5,3	1,0	0,3	25,8
02566	Podgora	02566/1008/C	28,6	37,6	33,8	GI	1,5	0,9	0,08	11,3	5,8	[2]	13,2	13,97	1,60	0,32	0,09	5,85	16,0	21,9	73,1	63,8	7,3	1,5	0,4	26,7
03125	Črna na Koroškem	03125/1008/A	7,4	64,8	27,8	MGI-MI	7,5	4,3	0,34	12,6	5,8	6,0	18,6	13,47	6,57	0,47	0,09	11,35	20,6	32,0	64,4	42,1	20,5	1,5	0,3	35,5
03125	Črna na Koroškem	03125/1008/B	6,2	60,5	33,3	MGI	4,2	2,4	0,21	11,4	5,9	6,5	13,9	12,40	5,92	0,35	0,10	10,15	18,8	29,0	64,8	42,8	20,4	1,2	0,3	35,0
03125	Črna na Koroškem	03125/1008/C	4,8	55,5	39,7	MGI-MG	1,8	1,0	0,10	10,0	5,7	3,3	13,4	11,74	6,01	0,36	0,08	8,90	18,2	27,1	67,2	43,3	22,2	1,3	0,3	32,8
04617	Visole	04617/1008/D	38,8	35,3	25,9	I	3,3	1,9	0,19	10,0	6,0	110,1	61,2	13,99	18,22	1,37	0,04	8,70	33,6	42,3	79,4	33,1	43,1	3,2	0,1	20,6
04617	Visole	04617/1008/C	41,7	33,6	24,7	I	2,2	1,3	0,13	10,0	6,1	52,3	33,4	13,78	19,55	0,96	0,04	7,80	34,3	42,1	81,5	32,7	46,4	2,3	0,1	18,5

Preglednica 7.3: Standardna pedološka analiza (na štirih straneh; 2. stran)

KODA VZORČNE LOKACIJE	KRAJ VZORČNE LOKACIJE	KODA VZORCA	PESEK	MELJ	GLINA	TRZ	ORG. SNOV	C	N	C/N	pH CaCl2	P	K	Ca	Mg	K	Na	H	S	T	V	delež				
		Enota	%	%	%		%	%	%			mg P2O5/100g	mg K2O/100g	mmol C+/100g	mmol C+/100g	mmol C+/100g	mmol C+/100g	mmol C+/100g	mmol C+/100g	mmol C+/100g	%	%	%	%	%	
		Meja detekcije (LOD)					<0,02	<0,01	<0,007			<0,5	<1	<0,004	<0,002	<0,005	<0,001	<0,05								
		Meja določljivosti (LOQ)					[0,1]	[0,05]	[0,02]			[2]	[2]	[0,01]	[0,02]	[0,03]	[0,01]	[0,15]								
04641	Zgornja Hajdina	04641/1008/A	60,6	28,6	10,8	PI	6,3	3,6	0,32	11,3	5,1	26,1	16,3	4,11	1,19	0,40	0,05	13,15	5,8	19,0	30,5	21,6	6,3	2,1	0,3	69,2
04641	Zgornja Hajdina	04641/1008/B	60,5	26,5	13,0	PI	4,0	2,3	0,23	10,0	4,9	13,6	5,5	3,52	0,62	0,14	0,06	12,20	4,3	16,5	26,1	21,3	3,8	0,8	0,4	73,9
04641	Zgornja Hajdina	04641/1008/C	59,4	26,3	14,3	PI	2,6	1,5	0,17	8,8	5,0	11,2	5,6	3,51	0,42	0,09	0,05	11,20	4,1	15,3	26,8	22,9	2,7	0,6	0,3	73,2
05315	Hlebce	05315/1008/A	10,0	64,3	25,7	MI	10,3	6,0	0,48	12,5	5,2	2	15,8	15,70	5,06	0,42	0,12	13,55	21,3	34,9	61,0	45,0	14,5	1,2	0,3	38,8
05315	Hlebce	05315/1008/B	9,7	65,5	24,8	MI	6,1	3,5	0,33	10,6	5,0	2	8,9	17,60	3,73	0,22	0,10	13,60	21,7	35,3	61,5	49,9	10,6	0,6	0,3	38,5
05315	Hlebce	05315/1008/C	9,8	62,5	27,7	MGI	4,2	2,4	0,23	10,4	5,0	2	8,8	13,04	3,52	0,20	0,09	11,65	16,8	28,5	58,9	45,8	12,4	0,7	0,3	40,9
06123	Brezje	06123/1008/A	8,8	73,7	17,5	MI	8,1	4,7	0,43	10,9	5,5	4,7	21,6	9,93	2,63	0,54	0,09	15,00	13,2	28,2	46,8	35,2	9,3	1,9	0,3	53,2
06123	Brezje	06123/1008/B	9,4	72,1	18,5	MI	5,9	3,4	0,32	10,6	5,3	2,3	7,5	13,00	1,69	0,19	0,10	14,65	15,0	29,7	50,5	43,8	5,7	0,6	0,3	49,3
06123	Brezje	06123/1008/C	8,7	71,2	20,1	MI	4,6	2,7	0,25	10,8	5,5	2	6,9	13,54	1,54	0,16	0,09	13,55	15,3	28,9	52,9	46,9	5,3	0,6	0,3	46,9
08138	Bukovžlak	08138/1008/D	37,3	42,6	20,1	I	2,3	1,3	0,12	10,8	6,0	14,6	11,1	15,48	1,47	0,28	0,06	7,00	17,3	24,3	71,2	63,7	6,0	1,2	0,2	28,8
08138	Bukovžlak	08138/1008/C	40,8	38,8	20,4	I	2,3	1,3	0,12	10,8	5,9	14,5	13,3	10,85	1,41	0,30	0,05	6,65	12,6	19,3	65,3	56,2	7,3	1,6	0,3	34,5
09616	Bača pri Modreju	09616/1007/A	18,2	62,6	19,2	MI	8,0	4,6	0,48	9,6	6,1	6,4	12,1	21,34	4,46	0,30	0,09	10,05	26,2	36,3	72,2	58,8	12,3	0,8	0,2	27,7
09616	Bača pri Modreju	09616/1008/B	18,3	61,0	20,7	MI	5,4	3,1	0,33	9,4	6,4	3,7	7,3	19,48	3,90	0,19	0,06	7,75	23,6	31,4	75,2	62,0	12,4	0,6	0,2	24,7
09616	Bača pri Modreju	09616/1008/C	19,5	57,4	23,1	MI	4,0	2,3	0,24	9,6	6,7	6,2	8,3	18,32	3,04	0,17	0,05	6,25	21,6	27,9	77,4	65,7	10,9	0,6	0,2	22,4
09720	Dol pri Hrastniku	09720/1008/A	34,1	47,4	18,5	MI-I	8,6	5,0	0,47	10,6	7,2	8,4	9,8	26,20	5,56	0,26	0,06	3,15	32,1	35,3	90,9	74,2	15,8	0,7	0,2	8,9
09720	Dol pri Hrastniku	09720/1008/B	35,3	46,0	18,7	MI-I	6,6	3,8	0,36	10,6	7,2	6,5	6,3	26,75	4,09	0,18	0,12	2,75	31,1	33,9	91,7	78,9	12,1	0,5	0,4	8,1
09720	Dol pri Hrastniku	09721/1008/C	35,8	43,5	20,7	I	5,2	3,0	0,26	11,5	7,2	4,5	6,9	27,71	3,02	0,12	0,05	2,10	30,9	33,0	93,6	84,0	9,2	0,4	0,2	6,4
10240	Reka	10240/1008/A	41,0	46,6	12,4	I	8,7	5,0	0,44	11,4	7,1	2,9	11,6	19,38	9,80	0,24	0,05	3,25	29,5	32,8	89,9	59,1	29,9	0,7	0,2	9,9
10240	Reka	10240/1008/B	45,1	42,1	12,8	I	5,9	3,4	0,28	12,1	7,1	2	6,6	17,29	8,39	0,14	0,05	2,55	25,9	28,5	90,9	60,7	29,4	0,5	0,2	8,9
10240	Reka	10240/1008/C	45,4	38,4	16,2	I	3,4	2,0	0,18	11,1	7,2	2	6,0	15,32	7,61	0,12	0,04	2,50	23,1	25,6	90,2	59,8	29,7	0,5	0,2	9,8
10312	Potok pri Vačah	10312/1008/A	13,8	52,3	33,9	MGI	7,6	4,4	0,39	11,3	7,2	10,0	25,9	21,17	10,92	0,65	0,05	3,90	32,8	36,7	89,4	57,7	29,8	1,8	0,1	10,6
10312	Potok pri Vačah	10312/1008/B	11,4	53,9	34,7	MGI	6,3	3,6	0,32	11,3	7,2	6,9	17,9	22,93	10,30	0,45	0,04	3,90	33,7	37,6	89,6	61,0	27,4	1,2	0,1	10,4
10850	Gorenja Vas	10850/1008/A	10,1	54,7	35,2	MGI	10,1	5,8	0,35	16,6	6,0	2	24,5	31,22	2,35	0,59	0,08	11,75	34,2	46,0	74,3	67,9	5,1	1,3	0,2	25,5
10850	Gorenja Vas	10850/1008/B	5,5	56,1	38,4	MGI	4,4	2,5	0,18	13,9	5,4	2	14,6	25,45	1,71	0,39	0,09	11,60	27,6	39,2	70,4	64,9	4,4	1,0	0,2	29,6
10850	Gorenja Vas	10850/1008/C	5,7	51,7	42,6	MG	3,1	1,8	0,14	12,9	5,6	2	15,7	28,27	1,43	0,41	0,11	11,00	30,2	41,2	73,3	68,6	3,5	1,0	0,3	26,7

Preglednica 7.3: Standardna pedološka analiza (na štirih straneh; 3. stran)

KODA VZORČNE LOKACIJE	KRAJ VZORČNE LOKACIJE	KODA VZORCA	PESEK	MELJ	GLINA	TRZ	ORG. SNOV	C	N	C/N	pH CaCl2	P	K	Ca	Mg	K	Na	H	S	T	V	delež				
		Enota	%	%	%		%	%	%			mg P2O5/100g	mg K2O/100g	mmol C+/100g	mmol C+/100g	mmol C+/100g	mmol C+/100g	mmol C+/100g	mmol C+/100g	mmol C+/100g	%	%	%	%	%	
		Meja detekcije (LOD)					<0,02	<0,01	<0,007			<0,5	<1	<0,004	<0,002	<0,005	<0,001	<0,05								
		Meja določljivosti (LOQ)					[0,1]	[0,05]	[0,02]			[2]	[2]	[0,01]	[0,02]	[0,03]	[0,01]	[0,15]								
11620	Šmartno pri Litiji	11620/1008/D	26,5	54,1	19,4	MI	3,2	1,9	0,18	10,6	5,9	10,2	10,4	7,72	2,28	0,26	0,08	7,85	10,3	18,2	56,6	42,4	12,5	1,4	0,4	43,1
11620	Šmartno pri Litiji	11620/1008/C	30,1	51,8	18,1	MI	3,2	1,9	0,18	10,6	6,1	13,9	15,8	9,13	2,46	0,38	0,10	7,25	12,1	19,4	62,4	47,1	12,7	2,0	0,5	37,4
12207	Šmartno	12207/1008/D	14,5	55,5	30,0	MGI	1,0	0,6	0,08	7,5	7,3	9,4	14,9	35,17	0,95	0,36	0,08	2,65	36,6	39,3	93,1	89,5	2,4	0,9	0,2	6,7
12207	Šmartno	12207/1008/C	15,8	55,1	29,1	MGI	1,0	0,6	0,08	7,5	7,3	3,5	13,9	38,21	1,08	0,33	0,07	2,45	39,7	42,2	94,1	90,5	2,6	0,8	0,2	5,8
12243	Idrija	12243/1008/A	20,2	67,6	12,2	MI	15,8	9,1	0,81	11,2	7,0	2	11,6	26,60	11,32	0,32	0,10	5,35	38,3	43,7	87,6	60,9	25,9	0,7	0,2	12,2
12243	Idrija	12243/1008/B	20,6	69,0	10,4	MI	12,1	7,0	0,60	11,7	7,1	2	8,5	24,04	9,42	0,18	0,08	4,50	33,7	38,2	88,2	62,9	24,7	0,5	0,2	11,8
12902	Godovič	12902/1008/A	8,6	66,6	24,8	MI	10,8	6,3	0,44	14,3	6,2	2	14,9	18,00	8,55	0,36	0,07	12,40	27,0	39,4	68,5	45,7	21,7	0,9	0,2	31,5
12902	Godovič	12902/1008/B	7,5	63,8	28,7	MI-MGI	4,4	2,5	0,23	10,9	6,4	2	10,9	16,58	8,13	0,26	0,08	9,65	25,1	34,8	72,1	47,6	23,4	0,7	0,2	27,7
12902	Godovič	12902/1008/C	11,6	58,4	30,0	MGI	2,0	1,2	0,09	13,3	6,7	2	8,5	11,31	8,19	0,17	0,06	6,20	19,7	25,9	76,1	43,7	31,6	0,7	0,2	23,9
13010	Cesta	13010/1008/D	22,9	40,8	36,3	GI	7,2	4,2	0,35	12,0	7,1	46,4	54,2	24,14	10,16	1,38	0,07	4,90	35,8	40,7	88,0	59,3	25,0	3,4	0,2	12,0
13010	Cesta	13010/1008/C	26,8	35,4	37,8	GI	6,6	3,8	0,30	12,7	7,0	44,7	50,4	24,48	9,68	1,39	0,09	4,90	35,6	40,5	87,9	60,4	23,9	3,4	0,2	12,1
13661	Gornji Lenart	13661/1008/D	34,2	55,1	10,7	MI	2,8	1,6	0,15	10,7	6,8	12,4	10,8	10,24	2,22	0,26	0,09	3,35	12,8	16,2	79,0	63,2	13,7	1,6	0,6	20,7
13661	Gornji Lenart	13661/1008/C	34,1	52,8	13,1	MI	1,4	0,8	0,08	10,0	6,2	4,4	7,8	7,44	1,68	0,17	0,10	3,75	9,4	13,2	71,2	56,4	12,7	1,3	0,8	28,4
14179	Grivče	14179/1008/A	15,1	55,7	29,2	MGI	12,4	7,2	0,58	12,4	6,4	2	23,8	37,37	2,02	0,59	0,08	9,50	40,1	49,6	80,8	75,3	4,1	1,2	0,2	19,2
14179	Grivče	14179/1008/B	15,8	53,6	30,6	MGI	4,6	2,7	0,29	9,3	6,8	2	14,9	34,97	1,48	0,36	0,08	6,20	36,9	43,1	85,6	81,1	3,4	0,8	0,2	14,4
14179	Grivče	14179/1008/C	17,5	50,4	32,1	MGI	3,8	2,2	0,21	10,5	6,9	2	14,6	34,51	1,19	0,35	0,08	5,20	36,1	41,3	87,4	83,6	2,9	0,8	0,2	12,6
14825	Tevče	14825/1008/D	13,1	54,4	32,5	MGI	4,4	2,5	0,23	10,9	5,4	2	11,1	15,68	1,99	0,29	0,07	10,55	18,0	28,6	62,9	54,8	7,0	1,0	0,2	36,9
14825	Tevče	14825/1008/C	14,6	51,7	33,7	MGI	3,6	2,1	0,19	11,1	5,7	3,2	13,3	19,28	1,98	0,35	0,08	8,65	21,7	30,4	71,4	63,4	6,5	1,2	0,3	28,5
16571	Otok	16571/1008/A	0,0				69,4	40,2	2,30	17,5	5,9	15,5	43,4	61,59	8,25	1,28	0,32	20,00	71,4	91,4	78,1	67,4	9,0	1,4	0,4	21,9
16571	Otok	16571/1008/B	0,0				20,3	11,8	0,80	14,8	6,7	2,8	11,3	52,58	3,36	0,35	0,14	6,10	56,4	62,5	90,2	84,1	5,4	0,6	0,2	9,8
19162	Koper	19162/1008/D	14,1	59,0	26,9	MI	1,8	1,0	0,11	9,1	7,3	9,0	22,5	32,43	0,84	0,63	0,06	1,55	34,0	35,6	95,5	91,1	2,4	1,8	0,2	4,4
19162	Koper	19162/1008/C	13,6	59,8	26,6	MI	1,7	1,0	0,13	7,7	7,3	9,8	18,5	34,76	0,84	0,58	0,06	1,35	36,2	37,6	96,3	92,4	2,2	1,5	0,2	3,6
19593	Malija	19593/1008/D	16,4	57,5	26,1	MI	5,8	3,4	0,28	12,1	7,1	4,5	18,5	35,20	1,19	0,53	0,07	1,90	37,0	38,9	95,1	90,5	3,1	1,4	0,2	4,9
19593	Malija	19593/1008/C	8,9	53,4	37,7	MGI-MI	2,3	1,3	0,12	10,8	7,2	2,2	10,3	32,58	0,70	0,26	0,09	1,40	33,6	35,0	96,0	93,1	2,0	0,7	0,3	4,0
19605	Babiči	19605/1008/D	9,8	52,3	37,9	MGI	2,3	1,3	0,13	10,0	7,4	11,4	81,1	32,10	1,62	2,23	0,07	1,95	36,0	38,0	94,7	84,5	4,3	5,9	0,2	5,1
19605	Babiči	19605/1008/C	8,7	50,5	40,8	MG-MGI	1,8	1,0	0,10	10,0	7,4	7,0	100,0	29,86	2,05	2,85	0,09	1,70	34,9	36,6	95,4	81,6	5,6	7,8	0,2	4,6

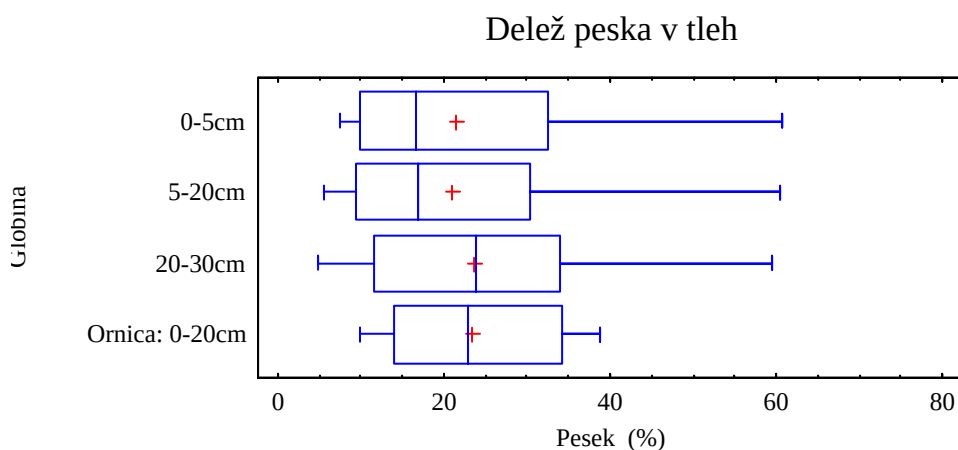
Preglednica 7.3: Standardna pedološka analiza (na štirih straneh; 4. stran - statistika)

KODA VZORČNE LOKACIJE	KRAJ VZORČNE LOKACIJE	KODA VZORCA	PESEK	MELJ	GLINA	TRZ	ORG. SNOV	C	N	C/N	pH CaCl2	P	K	Ca	Mg	K	Na	H	S	T	V	delež				
		Enota	%	%	%		%	%	%			mg P2O5/100g	mg K2O/100g	mmol C+/100g	mmol C+/100g	mmol C+/100g	mmol C+/100g	mmol C+/100g	mmol C+/100g	mmol C+/100g	%	%	%	%	%	%
		Meja detekcije (LOD)					<0,02	<0,01	<0,007			<0,5	<1	<0,004	<0,002	<0,005	<0,001	<0,05								
		Meja določljivosti (LOQ)					[0,1]	[0,05]	[0,02]			[2]	[2]	[0,01]	[0,02]	[0,03]	[0,01]	[0,15]								
n < LOD			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LOD < n < LOQ			0	0	0	0	0	0	0	0	0	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
n > LOQ			72	70	70	0	72	72	72	72	72	51	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72
N			72	70	70	0	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72
Povprečje (vrednosti > LOQ)			22,01	52,89	24,47	#DEL/0	6,03	3,49	0,29	10,99	6,16	13,75	17,99	18,72	4,05	0,46	0,08	8,01	23,32	31,36	69,92	55,40	12,78	1,45	0,30	29,97
St. deviacija (vrednosti > LOQ)			14,08	10,81	8,46	#DEL/0	8,35	4,84	0,29	1,72	0,84	17,85	16,94	12,00	3,93	0,47	0,04	4,56	13,07	12,37	20,58	20,67	9,97	1,21	0,14	20,56
Minimum (vrednosti > LOQ)			0,00	26,30	10,40	0,00	1,00	0,60	0,08	7,50	4,40	2,20	4,50	1,62	0,42	0,09	0,04	1,35	2,60	13,20	12,40	7,80	2,00	0,40	0,10	3,60
Maximum			60,60	73,70	42,60	0,00	69,40	40,20	2,30	17,50	7,40	110,10	100,00	61,59	19,55	2,85	0,32	22,10	71,40	91,40	96,30	93,10	46,40	7,80	0,80	87,60
Q1 (vrednosti > LOQ)			10,08	46,80	18,50	#ŠTEV!	2,60	1,50	0,15	10,00	5,50	4,90	9,58	9,09	1,50	0,23	0,06	4,35	12,33	21,20	59,73	42,70	5,30	0,70	0,20	11,95
Mediana (vrednosti > LOQ) ali Q2			18,25	54,15	24,75	#ŠTEV!	4,10	2,35	0,23	10,80	6,10	7,50	13,30	16,14	2,32	0,33	0,08	7,78	22,40	31,70	72,15	57,15	10,00	1,20	0,25	27,70
Q3 (vrednosti > LOQ)			32,13	58,85	30,00	#ŠTEV!	6,75	3,90	0,34	11,43	7,03	14,20	18,43	26,30	5,65	0,46	0,09	11,05	33,70	38,05	88,05	67,43	17,35	1,65	0,40	40,23
Q3 - Q1 (50% vseh vrednosti > LOQ)			22,05	12,05	11,50	#ŠTEV!	4,15	2,40	0,20	1,43	1,53	9,30	8,85	17,21	4,15	0,23	0,03	6,70	21,38	16,85	28,33	24,73	12,05	0,95	0,20	28,28
n > LOD												72														
Q1 (vrednosti > LOD)												1,50														
Mediana (vrednosti > LOD) ali Q2												5,75														
Q3 (vrednosti > LOD)												11,25														
Q3 - Q1 (50% vseh vrednosti > LOD)												9,75														

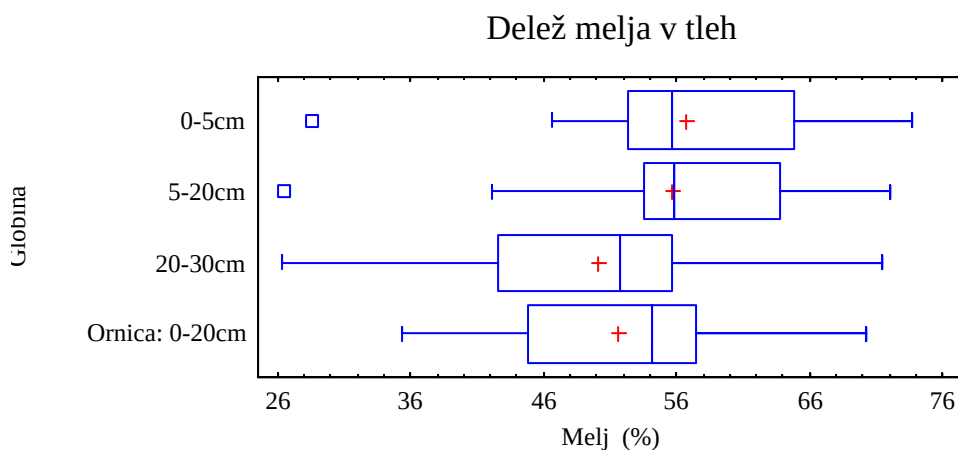
* delež peska, melja in gline (tekstura tal) se določa le v mineralnih vzorcih tal (> 20% organske snovi)

Tekstura tal

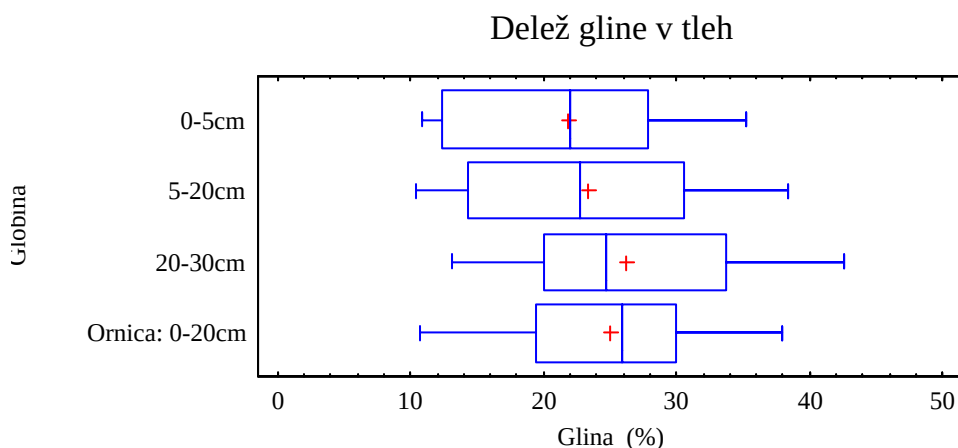
Tekstura tal je sestava tal glede na velikost talnih delcev razdeljenih v razrede oziroma frakcije (pesek: 2 – 0,05 mm; melj: 0,05 – 0,002 mm in glina < 0,002 mm). Je pomembna fizikalna lastnost tal, ki vpliva na številne druge talne lastnosti (fizikalne in kemijske), ki so pomembne za zračno vodni režim tal, z vidika rodovitnosti tal in usode nevarnih snovi v tleh. Vpliva na kationsko izmenjalno kapaciteto, sposobnost tal za zadrževanje vode in snovi v tleh, toplotne in zračne lastnosti tal. Deleži peska, melja in gline v različnih globinah tal so prikazani na slikah 7.2, 7.3 in 7.4. Zaradi procesov spiranja, se glinaste frakcije lahko premeščajo v nižje plasti tal. To potrjujejo tudi vzorci ROTS 2008 (povprečna vrednost in mediana).



Slika 7.2: Delež peska v vzorcih tal ROTS 2008 po globinah



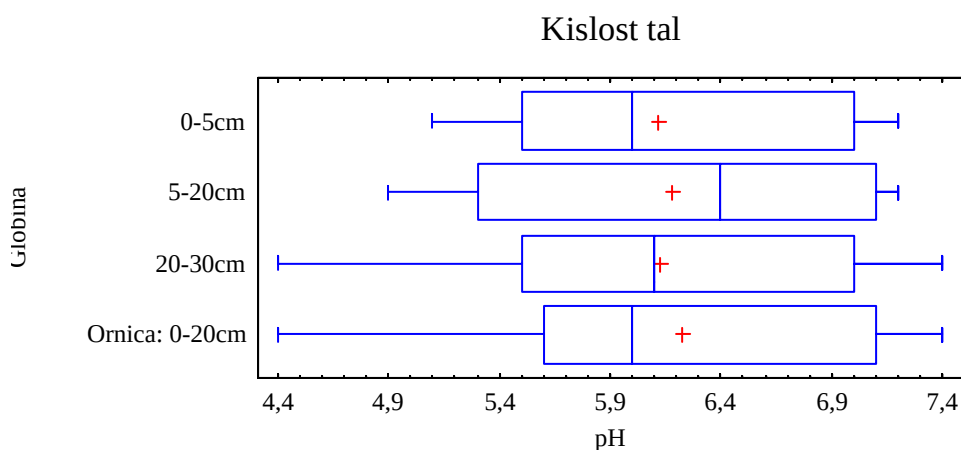
Slika 7.3: Delež melja v vzorcih tal ROTS 2008 po globinah



Slika 7.4: Delež gline v vzorcih tal ROTS 2008 po globinah

Reakcija tal (pH vrednost)

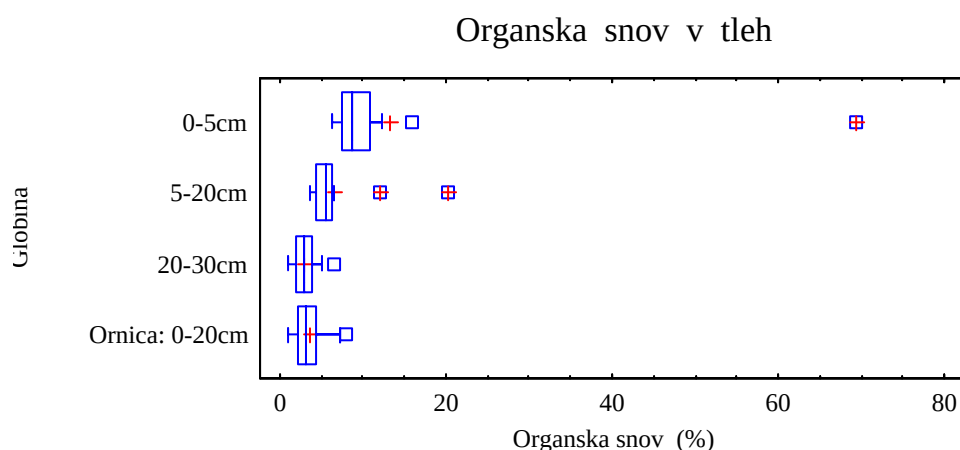
Kislost tal, ki jo izražamo z aktivnostjo vodikovih ionov, vpliva na dostopnost hranil in nevarnih snovi organizmom in njihovo mobilnost v talnem profilu. Reakcija tal v vzorcih ROTS 2008 je v območju od 4,4 do 7,4; kvartilni razmik vseh vzorcev je 1,53 pH enote, kar pomeni, da tla glede pH vrednosti niso zelo heterogena. Iz slike 7.5 je razvidno, da je kvartilni razmik (polovica vseh meritev) za posamezne sloje/globine različen. Aritmetična sredina (različne globine) je med 6,1 in 6,2 mediana pa med 6,0 in 6,4.



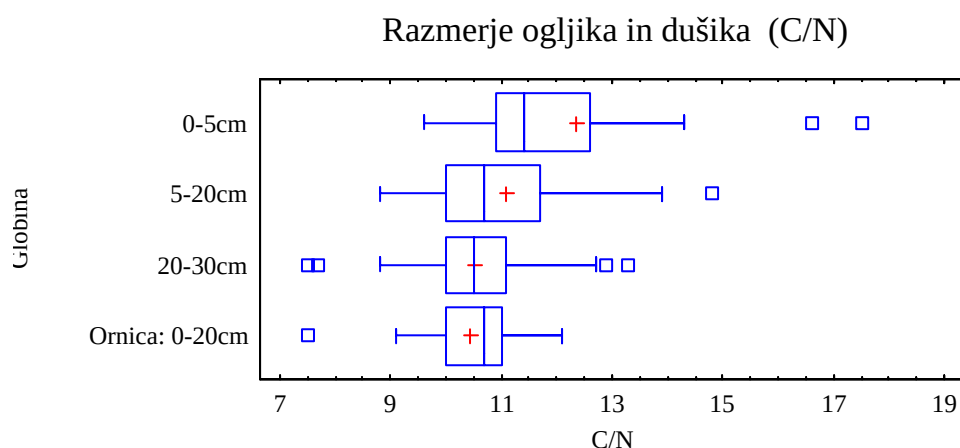
Slika 7.5: Reakcija tal (pH vrednost) v vzorcih tal ROTS 2008 po globinah

Organska snov v tleh

Vsebnost organske snovi v tleh običajno z globino pada, kar kažejo tudi vsebnosti v vzorcih ROTS 2008. Na lokaciji 16571 – območje Cerknškega jezera (v preglednicah je kot najbližji kraj naveden Otok), smo v zgornjem sloju tal izmerili 69,4 % organske snovi. Velika vsebnost organske snovi je posledica počasne razgradnje zaradi anaerobnih razmer (zastajanje vode). V takih razmerah se v tleh kopiči nerazgrajena organska snov (surovi humus ali šota). To potrjuje tudi široko C/N razmerje v teh vzorcih. Manj heterogene so vsebnosti organske snovi v ornici (sloj D) kjer je polovica vseh podatkov v območju med 2,3 in 4,4%. Vsebnost organske snovi v obdelovanem horizontu njiv je pričakovano nižja od vsebnosti organske snovi na travnikih in je v območju povprečnih vrednosti v Sloveniji (Slika 7.6).



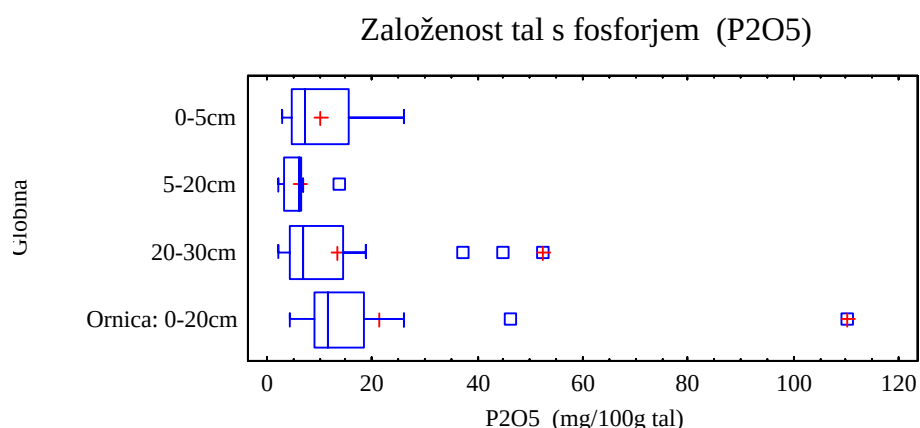
Slika 7.6: Vsebnost organske snovi v vzorcih tal ROTS 2008 po globinah



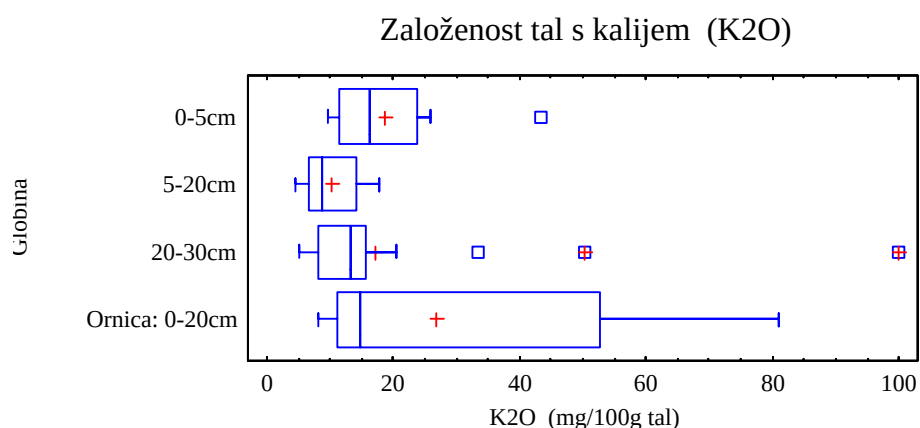
Slika 7.7: Razmerje vsebnosti ogljika in dušika v vzorcih tal ROTS 2008 po globinah

Rastlinam dostopni fosfor in kalij v tleh

Založenost tal z rastlinam dostopnim fosforjem in kalijem kaže pri negnojnih površinah naravne količine teh dveh hranil v tleh, na njivah in intenzivnih travnikih pa ustreznost gnojenja s tema dvema hraniloma. Podatki ROTS 2008 potrjujejo, da je na površinah, ki jih ne gnojimo, naravno nekoliko večja količina kalija kot fosforja, kar pa ne velja za njivske površine. Vsebnost fosforja je na njivskih površinah od 4,5 do 110,1 mgP₂O₅/100g tal, z mediano 11,6 mg/100. Optimalna količina fosforja je od 13 do 25 mg/100 g tal. Ekstremne vrednosti (> 40 mg P₂O₅/100 g tal) smo zabeležili na dveh lokacijah in sicer v obeh slojih (D in C). Ti dve lokaciji sta obdelovalni površini (vinograd in njiva) in sta v bližini naselja Visole (04617) in Cesta (13010). (Sliki 7.8 in 7.9). Vsebnost kalija je na njivskih površinah od 8,2 do 81,1 mg/100g tal, z mediano 14,9 mg/100. Optimalna količina za lahka do srednje težka tla je od 20 do 30 mgK₂O/100g tal oziroma 23 -33 mgK₂O/100g na težkih tleh. Prekomerno založenost s kalijem (K > 45 mgK₂O/100g) smo izmerili na lokaciji Podkraj pri Mežici (02055) in Visole (04617) (Slika 7.9).



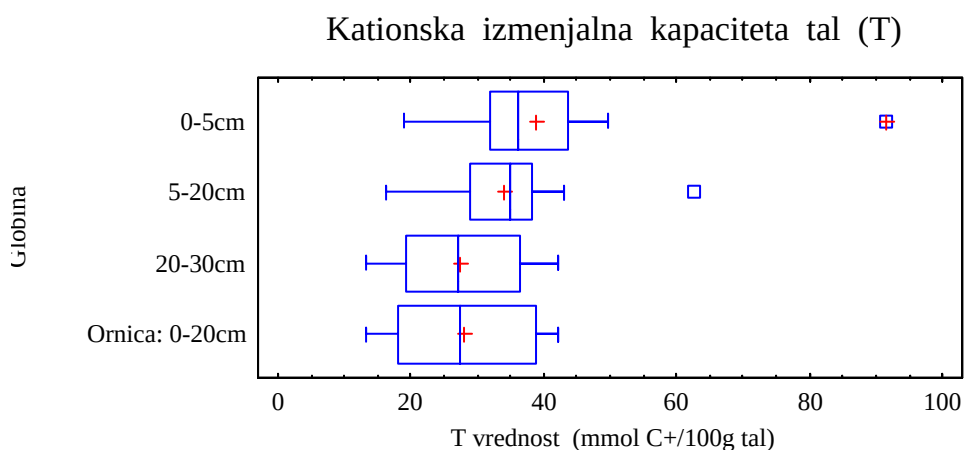
Slika 7.8: Vsebnost rastlinam dostopnega fosforja v vzorcih tal ROTS 2008 po globinah



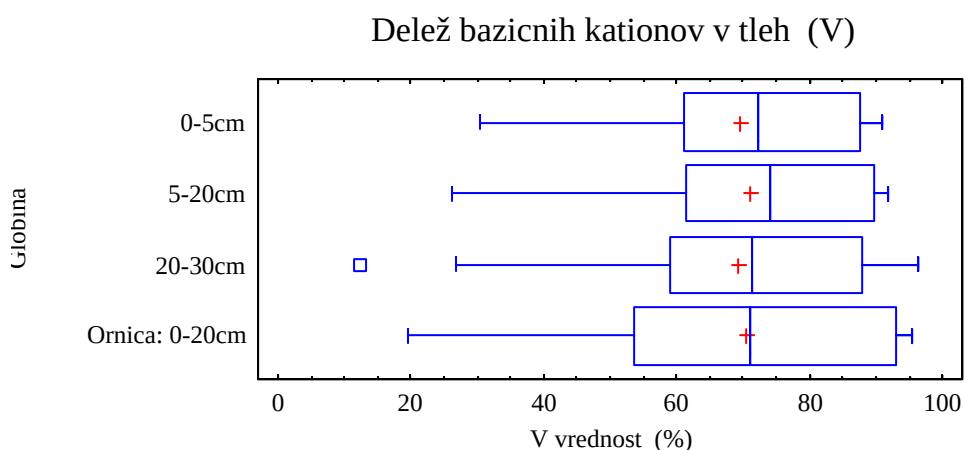
Slika 7.9: Vsebnost rastlinam dostopnega kalija v vzorcih tal ROTS 2008 po globinah

Kationska izmenjalna kapaciteta

Kationska izmenjalna kapaciteta (T vrednost) je parameter s katerim izražamo sposobnost tal za zadrževanje koristnih in nevarnih snovi v tleh. T vrednost je odvisna predvsem od vsebnosti organske snovi v tleh in deleža gline in je običajna v območju med 20 in 40 mmol_c/100 g tal. V tem območju je tudi največ vrednosti v vzorcih ROTS 2008 (slika 7.10); osamelce predstavlja lokacija iz območja Cerkniskega jezera (16571 Otok); visok delež organske snovi oziroma surovega humusa bistveno prispeva k tako veliki sorptivni sposobnosti teh tal. Vrednost V predstavlja delež bazičnih kationov na izmenljivem delu tal. V vzorcih ROTS 2008 je v razponu od 12,4 do 96,3 %, z mediano 72,2 %. Prevladujejo evtrična tla.



Slika 7.10: Kationska izmenjalna kapaciteta tal v vzorcih ROTS 2008 po globinah



Slika 7.11: Delež izmenljivih bazičnih kationov v vzorcih tal ROTS 2008 po globinah

7.2.1.2 Anorganske nevarne snovi

Od petnajst analiziranih anorganskih nevarnih snovi so za deset kovin in fluoride predpisane normativne vrednosti (Ur. l. RS 68/96). Presežene mejne vrednosti smo zabeležili za Hg, Cd, Pb, Zn, Cu, Co, As, Ni, Cr in F. Presežene opozorilne vrednosti pa za Hg, Cd, Pb, Cu, Co, Ni in Cr. V 30 vzorcih iz 19 lokacij vsaj en element presega mejno vrednost, od teh v 20 vzorcih (13 lokacij) vsaj en element presega tudi opozorilno vrednost, kar pomeni, da je 43,3% lokacij onesnaženih z vsaj enim elementom. Delež je večji kot v letu 2007, ko smo v vzorcih ROTS 2007 zabeležili 29,3% onesnaženih lokacij. Prevladujejo lokacije, ki so onesnažene (preko opozorilne vrednosti) le z enim elementom in lokacije, kjer en element presega mejno ter en element opozorilno vrednost. Na treh lokacijah opozorilno vrednost presegata 2 ali več elementov. Na lokaciji Visole (04617) je presežena kritična vrednost za en element in opozorilna vrednost še za tri druge elemente.

Izmed merjenih elementov mejno vrednost največkrat presega Cd, in sicer v 16 vzorcih (10 lokacij). Sledi Ni, ki presega mejno vrednost v 12 vzorcih (9 lokacij) ter Co - 10 vzorcev (7 lokacij). Opozorilno vrednost največkrat presega vsebnost Ni in sicer v 10 vzorcih (7 lokacij).

V Preglednici 7.4 so prikazane vsebnosti težkih kovin za vse vzorčne lokacije in globine. Oznaka globine je razvidna iz zadnje črke v kodi vzorca, ki je v tretjem stolpcu. Črka D pomeni skupno globino 0-20 cm in njivsko rabo tal, črka A pomeni 0-5 cm (v nadaljevanju zgornji sloj tal) ter črka B 5-20 cm (v nadaljevanju spodnji sloj tal). Na dnu preglednice so izračunane osnovne statistike za vse vzorce, ne glede na globino. V nadaljevanju so grafično prikazane koncentracije po vzorčnih lokacijah za vsak element in grafični prikaz osnovnih statistik po globinah (slojih) za vsak element. Podajamo tudi kratek komentar obeh prikazov, osnovne ugotovitve in primerjavo z rezultati geokemičnih raziskav Pirca in Šajna, ki so zbrane v monografiji Kemizacija okolja in življenja-do katere meje (1997).

Preglednica 7.4: Vsebnost anorganskih nevarnih snovi v tleh (mg/kg zračno suhih tal) v slojih A, (0-5 cm), B (5-20 cm) in D (0-20cm) (na dveh straneh; 1. stran)

KODA VZORČNE LOKACIJE	KRAJ VZORČNE LOKACIJE	KODA VZORCA*	Živo srebro (Hg)	Kadmij (Cd)	Svinec (Pb)	Cink (Zn)	Tali j(Tl)	Molibden (Mo)	Baker (Cu)	Kobalt (Co)	Arsen (As)	Nikelj (Ni)	Krom (Cr)	Vanadij (V)	Selen (Se)	Mangan (Mn)	Fluoridi (F)
			mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
			Meja detekcije	<0,01	<0,01	<2	<5	<0,05	<0,5	<2	<0,5	<1	<2	<2	<2	<1	<2
			Meja določljivosti	[0,05]	[0,1]	[5]	[10]	[0,1]	[1]	[5]	[1]	[2]	[5]	[5]	[2]	[5]	[0,5]
00520	Stogovci	00520/1008/D	0,07	0,24	19	72	0,17	1	22	12	12	28	36	42	<1	540	160
00796	Strehovci	00796/1008/D	0,06	0,12	19	61	0,31	<0,5	18	9	8,7	24	36	48	<1	330	
01670	Gornji Lakoš	01670/1008/D	0,07	0,19	14	59	0,18	<0,5	20	13	9,2	28	32	40	<1	670	270
02055	Podkraj pri Mežici	02055/1008/D	0,17	0,55	82	110	0,29	1,5	31	14	12	26	27	33	<1	1000	
02063	Ravne na	02063/1008/A	0,1	0,96	89	230	0,2	6,4	47	17	12	46	61	37	<1	670	
02063	Ravne na	02063/1008/B	0,1	0,72	78	190	0,22	3,8	47	17	13	44	48	38	<1	670	
02159	Cven	02159/1008/D	0,06	0,3	29	89	0,26	1	29	15	14	38	43	52	<1	760	350
02566	Podgora	02566/1008/A	0,12	0,74	51	100	0,32	1	28	15	11	41	45	47	<1	840	180
02566	Podgora	02566/1008/B	0,12	0,78	54	100	0,34	1	27	16	10	41	46	49	<1	850	430
03125	Črna na Koroškem	03125/1008/A	0,16	2,9	560	160	0,87	3,4	23	22	20	38	49	76	<1	910	
03125	Črna na Koroškem	03125/1008/B	0,15	2,2	370	150	0,76	3,5	23	21	21	40	51	78	<1	920	
04617	Visole	04617/1008/D	0,09	0,46	11	53	0,15	<0,5	190	78	4	890	310	20	<1	940	130
04641	Zgornja Hajdina	04641/1008/A	0,07	0,27	27	69	0,23	1	17	7	6,9	23	29	30	<1	630	160
04641	Zgornja Hajdina	04641/1008/B	0,07	0,25	28	69	0,24	1	18	7	7,6	22	29	31	<1	640	130
05315	Hlebce	05315/1008/A	1,1	5	54	120	0,62	1,9	24	13	14	23	29	51	<1	840	
05315	Hlebce	05315/1008/B	1	4,5	53	110	0,63	1,9	24	13	14	23	28	51	<1	880	
06123	Brezje	06123/1008/A	0,16	0,5	36	110	0,53	1,2	24	12	12	34	45	59	<1	820	300
06123	Brezje	06123/1008/B	0,18	0,49	53	100	0,55	1,1	23	13	14	33	48	63	<1	860	400
08138	Bukovžlak	08138/1008/D	0,07	2	43	220	0,35	<0,5	12	10	8,3	24	33	40	<1	360	350
09616	Bača pri Modreju	09616/1008/A	5,3	0,72	58	120	0,3	1	52	20	10	71	49	50	<1	1500	
09616	Bača pri Modreju	09616/1008/B	8,7	0,7	56	120	0,3	1	56	21	11	76	50	51	<1	1500	
09720	Dol pri Hrastniku	09720/1008/A	0,12	1,4	30	75	0,28	1	14	5	11	15	12	20	<1	550	230
09720	Dol pri Hrastniku	09720/1008/B	0,11	1,3	29	68	0,28	1	14	5	10	14	12	21	<1	540	140
10240	Reka	10240/1008/A	4	1,1	29	76	0,33	1	13	7	7,2	23	28	39	<1	530	180
10240	Reka	10240/1008/B	2,7	1	26	62	0,33	<0,5	13	7	6,9	22	27	37	<1	490	140
10312	Potok pri Vačah	10312/1008/A	0,19	1,6	41	100	0,47	1	27	16	13	39	54	70	<1	1300	
10312	Potok pri Vačah	10312/1008/B	0,14	1,6	40	140	0,46	1	40	18	13	39	51	69	<1	1400	
10850	Gorenja Vas	10850/1008/A	0,3	0,62	32	80	0,38	1,2	36	24	7,1	77	73	75	<1	980	
10850	Gorenja Vas	10850/1008/B	0,3	0,54	32	86	0,46	1,1	38	27	7,8	86	85	90	<1	1000	
11620	Šmartno pri Litiji	11620/1008/D	0,19	0,28	41	69	0,29	1	17	11	9	20	29	40	<1	550	
12207	Šmartno	12207/1008/D	0,1	0,15	17	83	0,2	<0,5	56	18	7,4	110	67	49	<1	790	
12243	Idrija	12243/1008/A	140	1,5	77	100	0,58	5,5	15	7	22	21	27	170	<1	490	
12243	Idrija	12243/1008/B	130	1,3	64	74	0,52	5,1	12	6	19	20	24	150	<1	440	
12902	Godovič	12902/1008/A	0,92	1	49	89	0,89	4,7	13	11	22	23	32	76	<1	790	2000
12902	Godovič	12902/1008/B	0,69	0,88	38	74	0,92	4,3	12	11	21	23	30	71	<1	750	700
13010	Cesta	13010/1008/D	0,2	0,81	22	78	0,46	1	33	11	17	38	68	66	<1	530	
13661	Gornji Lenart	13661/1008/D	0,08	0,19	16	49	0,2	<0,5	13	7	3,7	15	23	26	<1	390	
14179	Grivče	14179/1008/A	0,21	0,96	36	100	0,41	1	36	19	9,2	100	81	71	<1	870	
14179	Grivče	14179/1008/B	0,2	0,93	29	94	0,44	1	36	20	9,4	110	87	74	<1	980	
14825	Tevče	14825/1008/D	0,14	1,3	41	74	0,52	2,1	81	26	10	56	84	98	<1	1700	

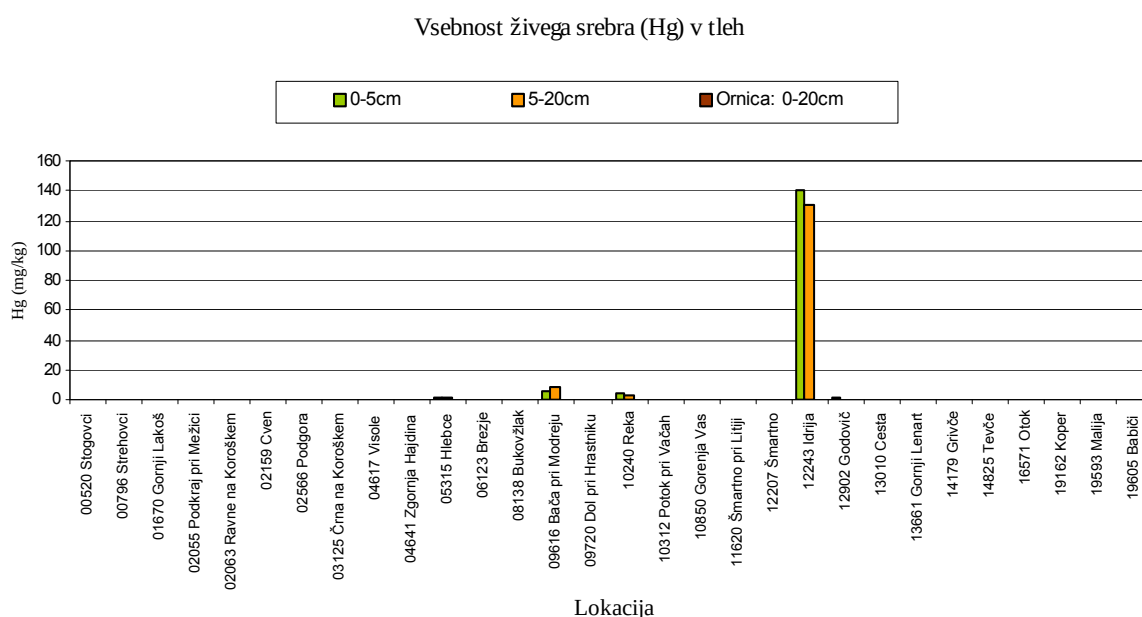
Preglednica 7.4: Vsebnost anorganskih nevarnih snovi v tleh (mg/kg zračno suhih tal) v slojih A, (0-5 cm), B (5-20 cm) in D (0-20cm) (na dveh straneh; 2. stran)

KODA VZORČNE LOKACIJE	KRAJ VZORČNE LOKACIJE	KODA VZORCA*	Živo srebro (Hg)	Kadmij (Cd)	SVINEC (Pb)	Cink (Zn)	Tali (Tl)	Molibden (Mo)	Baker (Cu)	Kobalt (Co)	Arzen (As)	Nikel (Ni)	Krom (Cr)	Vanadij (V)	Selen (Se)	Mangan (Mn)	Fluoridi (F)
			mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
			Meja detekcije	<0,01	<0,01	<2	<5	<0,05	<0,5	<2	<0,5	<1	<2	<2	<2	<1	<2
			Meja določljivosti	[0,05]	[0,1]	[5]	[10]	[0,1]	[1]	[5]	[1]	[2]	[5]	[5]	[2]	[5]	[0,5]
16571	Otok	16571/1008/A	0,14	1,2	38	86	0,69	1	23	5	2,9	19	23	48	[2]	150	830
16571	Otok	16571/1008/B	0,17	0,96	29	54	0,95	1	16	8	5,3	39	47	78	<1	110	1100
19162	Koper	19162/1008/D	0,24	0,37	41	72	0,23	<0,5	63	16	7,2	79	53	46	<1	850	
19593	Mališa	19593/1008/D	0,08	0,26	18	57	0,19	<0,5	33	12	5,6	65	50	45	<1	560	
19605	Babiči	19605/1008/D	0,05	0,24	21	69	0,24	<0,5	78	20	7,1	96	72	62	<1	1000	100
n < LOD			0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	44	0	0
LOD < n < LOQ			2	0	0	0	0	18	0	0	0	0	0	0	1	0	0
n > LOQ			43	45	45	45	45	17	45	45	45	45	45	45	0	45	20
n			45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	20
Povprečje (vrednosti > LOQ)			6,95	1,02	58,22	96,24	0,41	2,92	33,04	15,16	11,08	61,38	50,29	57,27	#DEL/	774,8	414,0
St. deviacija (vrednosti > LOQ)			28,68	1,01	92,87	40,47	0,22	1,78	29,41	11,22	4,91	129,1	44,03	29,25	#DEL/	337,1	456,8
Minimum (vrednosti > LOQ)			0,06	0,12	11,00	49,00	0,15	1,00	12,00	5,00	2,90	14,00	12,00	20,00	0	110,0	100,0
Maximum			140,0	5,00	560,0	230,0	0,95	6,40	190,0	78,00	22,00	890,0	310,0	170,0	0	1700,	2000,
Q1 (vrednosti > LOQ)			0,10	0,37	28,00	69,00	0,24	1,20	17,00	9,00	7,40	23,00	29,00	40,00	#DEL/	540,0	155,0
Mediana (vrednosti > LOQ) ali Q2			0,16	0,78	38,00	86,00	0,33	2,10	24,00	13,00	10,00	38,00	45,00	50,00	#DEL/	790,0	250,0
Q3 (vrednosti > LOQ)			0,30	1,30	53,00	110,0	0,52	4,30	36,00	18,00	13,00	56,00	53,00	71,00	#DEL/	920,0	407,5
Q3 - Q1 (50% vseh vrednosti > LOQ)			0,20	0,93	25,00	41,00	0,28	3,10	19,00	9,00	5,60	33,00	24,00	31,00	#DEL/	380,0	252,5
n > LOD			45					35							1		
Q1 (vrednosti > LOD)			0,10					0,75							1,50		
Mediana (vrednosti > LOD) ali Q2			0,16					0,75							1,50		
Q3 (vrednosti > LOD)			0,30					2,00							1,50		
Q3 - Q1 (50% vseh vrednosti > LOD)			0,20					1,25							0,00		

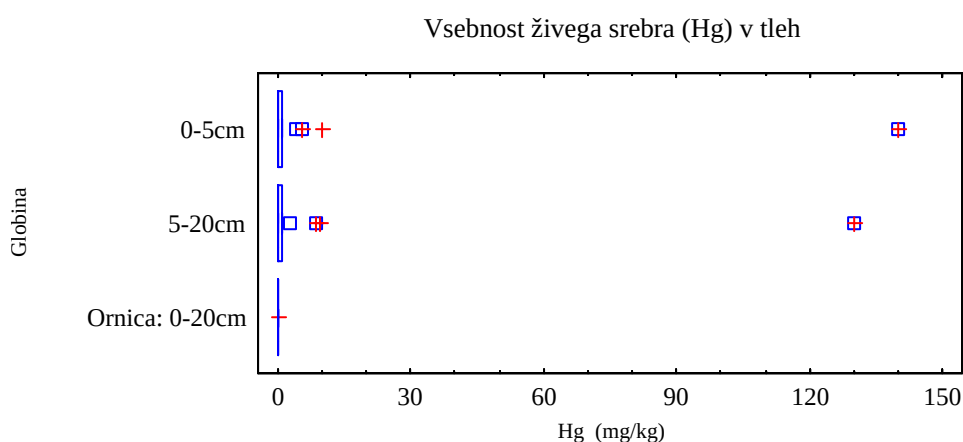
* A=0-5 cm, B=5-20 cm, C=20-30 cm, D=0-20 cm

Živo srebro

Živo srebro se v vzorcih tal ROTS 2008 pojavlja v razponu od 0,06 do 140,0 mg/kg. Na petih lokacijah je presežena mejna vrednost (0,8 mg/kg), na dveh od teh tudi opozorilna vrednost (2 mg/kg). Lokaciji, kjer vsebnost Hg presega opozorilno vrednost sta Bača pri Modreju (09616) in Idrija (12243), kjer je presežena tudi kritična vrednost (10 mg/kg). V zgornjem sloju tal je mediana 0,19 mg/kg, v spodnjem sloju pa 0,18 mg/kg. V vzorcih, ki so bili odvzeti na obdelovalnih površinah, iz skupne globine 0-20 cm, je mediana 0,08 mg/kg. Pirc in Šajn (1997) sta v geokemičnih raziskavah zgornjega sloja tal v Sloveniji določila mediano za Hg 0,16 mg/kg (119 vzorcev).



Slika 7.12: Vsebnost živega srebra v zgornjem (0-5 cm oziroma 0-20 cm za njive) in spodnjem (5-20 cm) sloju talnih vzorcev ROTS 2008.

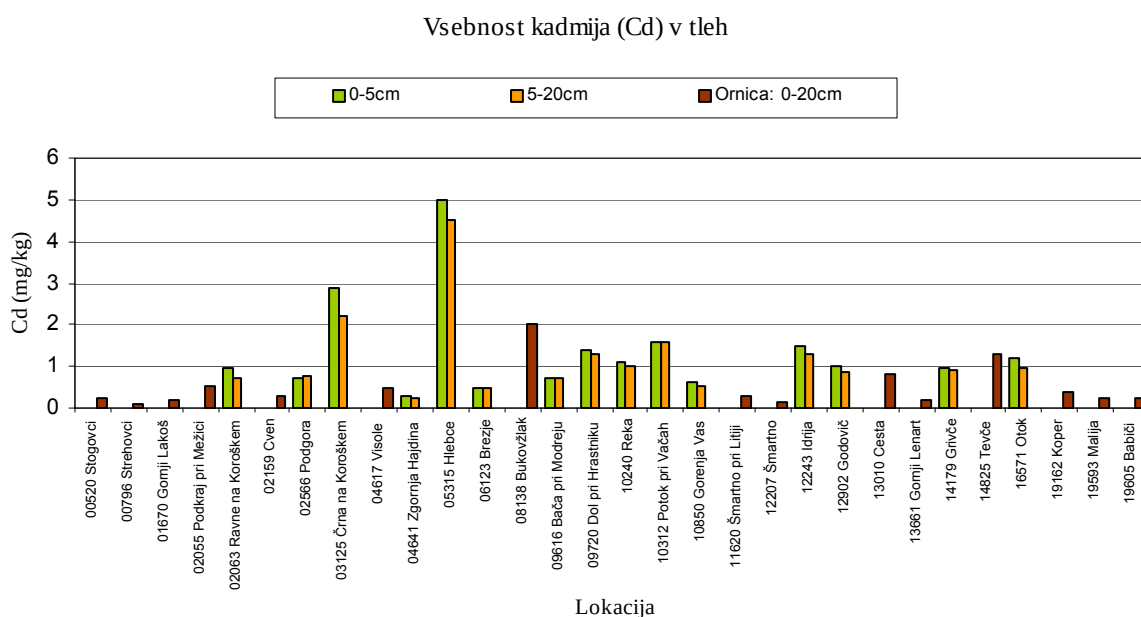


Slika 7.13: Vsebnost živega srebra v vzorcih tal ROTS 2008 tleh po globinah

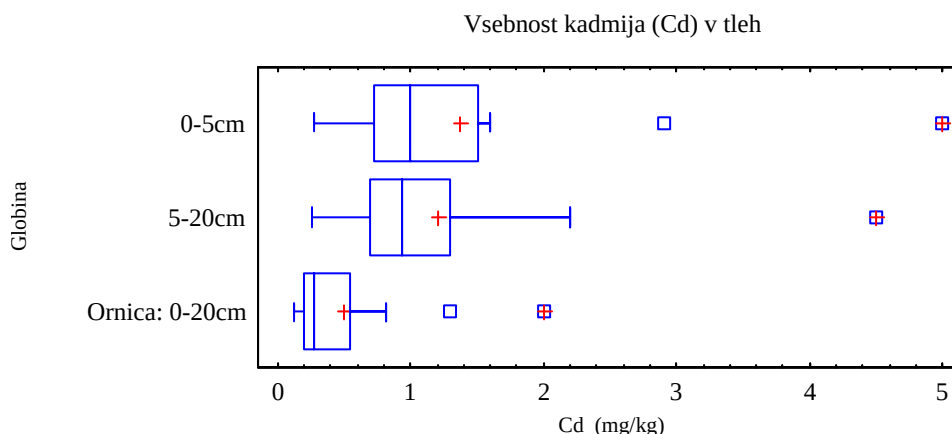
Kadmij

Kadmij je tipičen element, ki se pojavlja v urbanem in industrijskem okolju. V talnih vzorcih ROTS 2008 se pojavlja v razponu od 0,12 do 5,0 mg/kg. Na 10 lokacijah je presežena mejna vrednost (1 mg/kg), na treh od teh lokacij pa tudi opozorilna vrednost (2 mg/kg). To so lokacije: Črna na koroškem (03125), Hlebce (05315) in Bukovžlak (08138).

Praviloma (13 lokacij) so koncentracije v zgornjem sloju večje kot v spodnjem sloju, kar se odraža tudi v večji povprečni vrednosti. Tudi mediana za zgornji sloj je večja (1 mg/kg), kot za spodnji sloj (0,93 mg/kg). V vzorcih, ki so bili odvzeti na obdelovalnih površinah, iz skupne globine 0-20 cm, je vsebnost Cd nižja in sicer je mediana 0,28 mg/kg, kar kaže, da kmetijstvo v splošnem ni izvor onesnaževanja s Cd. Pirc in Šajn (1997) sta v geokemičnih raziskavah zgornjega sloja tal v Sloveniji določila mediano za Cd 0,5mg/kg (116 vzorcev).



Slika 7.14: Vsebnost kadmija v zgornjem (0-5 cm oziroma 0-20 cm za njive) in spodnjem (5-20 cm) sloju talnih vzorcev ROTS 2008

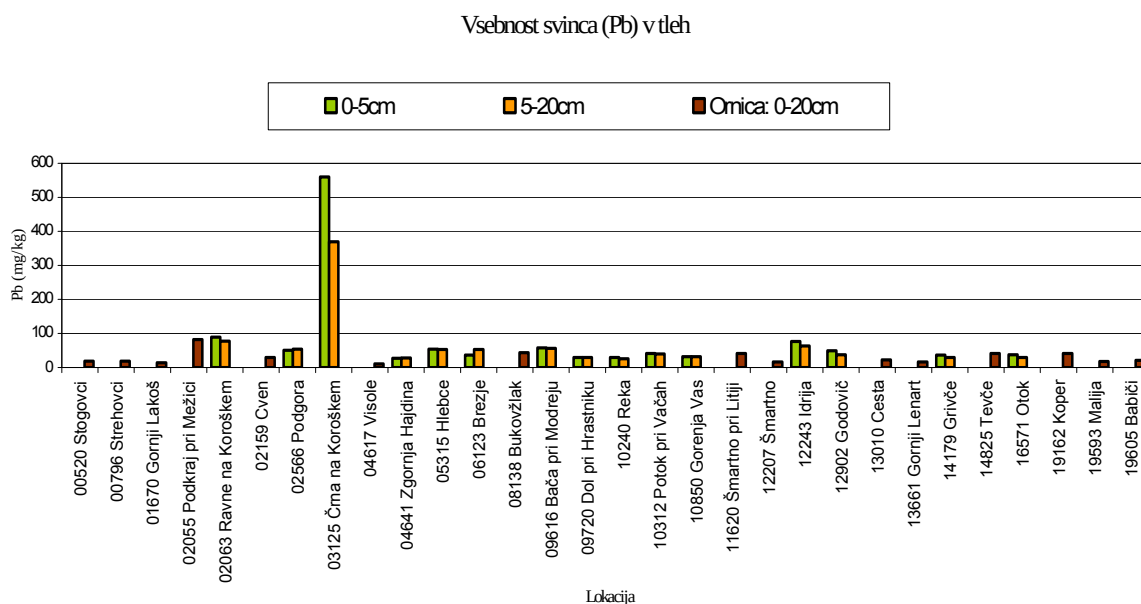


Slika 7.15: Vsebnost kadmija v vzorcih tal ROTS 2008 po globinah.

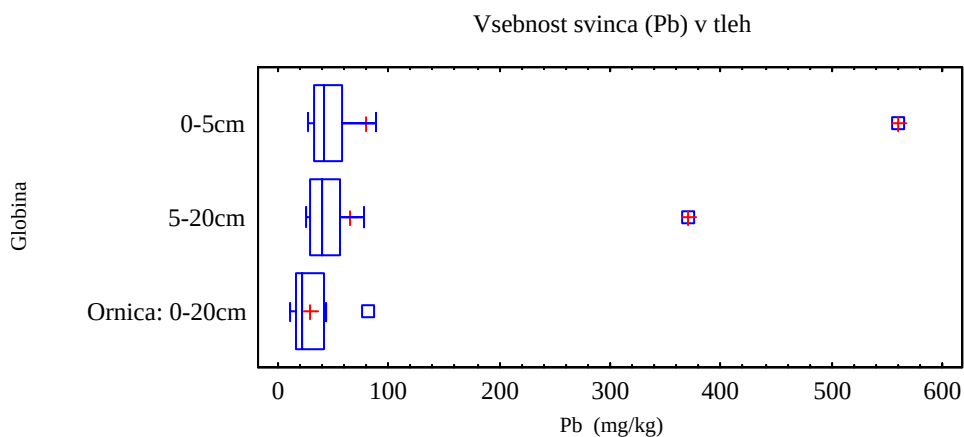
Svinec

Koncentracije Pb v vzorcih ROTS 2008 so v območju od 11 do 560 mg/kg tal. Na dveh lokacijah (Ravne na koroškem (02063) in Črna na Koroškem (03125)) je presežena mejna vrednost (85 mg/kg). Na lokaciji Črna na Koroškem (03125) je v spodnjem sloju presežena opozorilna vrednost (100 mg/kg) in v zgornjem sloju kritična vrednost (530 mg/kg).

Povprečna vrednost v zgornjem sloju tal je 80,5 mg/kg. V zgornjem sloju je mediana 41,0 mg/kg, v spodnjem sloju pa 40,0 mg/kg. V vzorcih, ki so bili odvzeti na obdelovalnih površinah, iz skupne globine 0-20 cm, je vsebnost Pb nižja in sicer je mediana 21,0 mg/kg, kar potrjuje, da kmetijstvo ni izvor onesnaževanja s Pb. Ugotovljene medianske srednje vrednosti so primerljive z ugotovitvami Pirca in Šajna (1997), ki sta v geokemičnih raziskavah zgornjega sloja tal v Sloveniji, določila mediano za Pb 34 mg/kg (116 vzorcev).



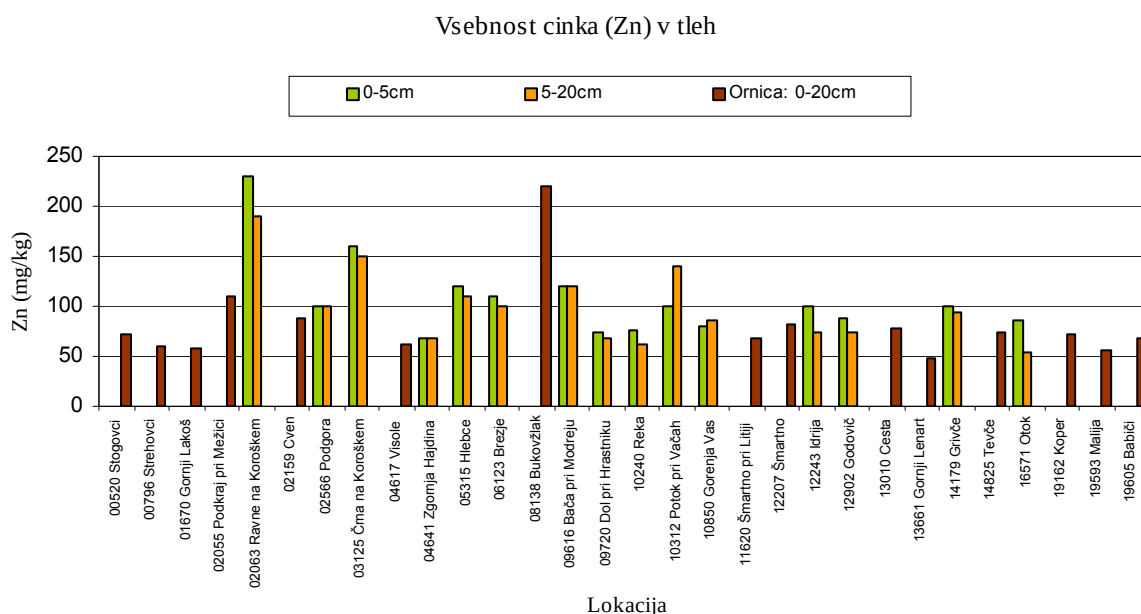
Slika 7.16: Vsebnost svine v zgornjem (0-5 cm oziroma 0-20 cm za njive) in spodnjem (5-20 cm) sloju talnih vzorcev ROTS 2008



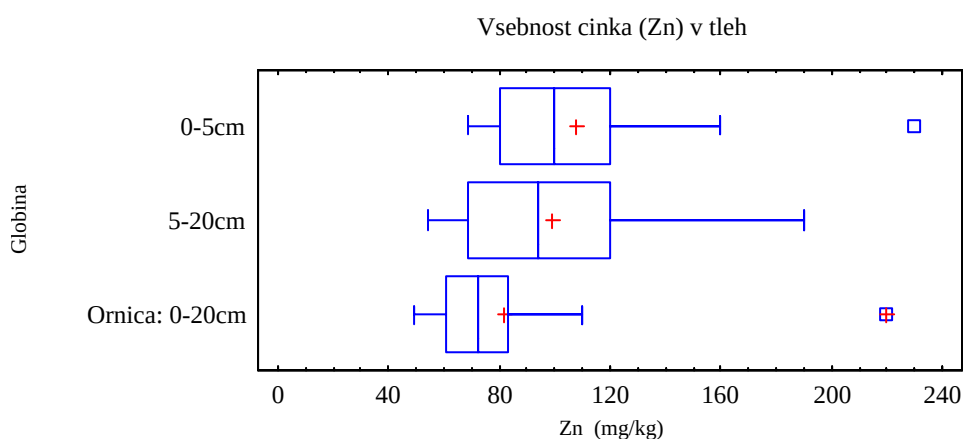
Slika 7.17: Vsebnost svine v vzorcih tal ROTS 2008 po globinah.

Cink

Koncentracije Zn v vzorcih ROTS 2008 so v območju od 49 do 230 mg/kg tal. Na dveh lokacijah je presežena mejna vrednost (200 mg/kg); to sta lokaciji Ravne na Koroškem (02063) in Bukovžlak (08138). Večje koncentracije smo povprečno izmerili v zgornjem sloju tal. Tudi mediana je v zgornjem sloju tal večja in sicer 100 mg/kg. Ugotovljene medianske srednje vrednosti so večje kot sta jih ugotovila Pirc in Šajn (1997), ki sta v geokemičnih raziskavah zgornjega sloja tal v Sloveniji, določila mediano za Zn 77 mg/kg (116 vzorcev).



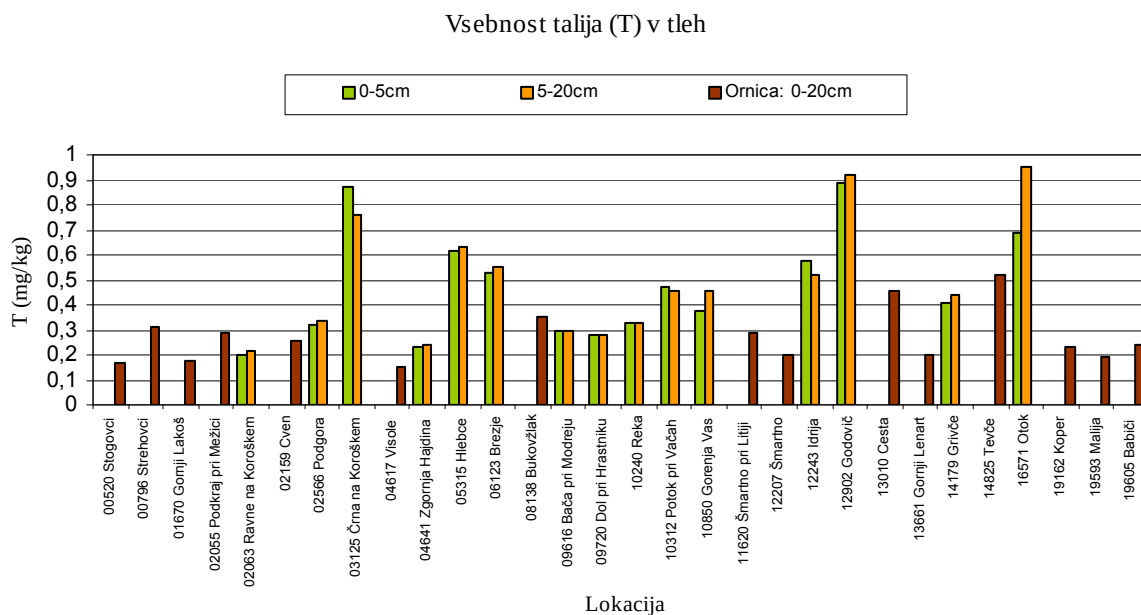
Slika 7.18: Vsebnost cinka v zgornjem (0-5 cm oziroma 0-20 cm za njive) in spodnjem (5-20 cm) sloju talnih vzorcev ROTS 2008.



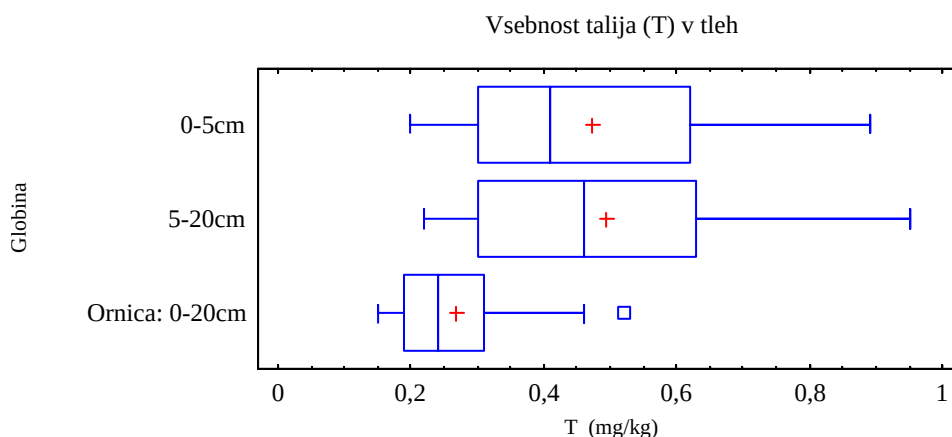
Slika 7.19: Vsebnost cinka v vzorcih tal ROTS 2008 po globinah.

Talij

Talij se v vzorcih tal ROTS 2008 pojavlja v razponu od 0,15 do 0,95 mg/kg. Vrednosti so v območju naravnih vrednosti in nihanj. Za ta element v slovenski zakonodaji nimamo predpisanih mejnih, opozorilnih in kritičnih vrednosti. Vzorci, ki so bili odvzeti na obdelovalnih površinah, iz skupne globine 0-20 cm, imajo manjše koncentracije Tl od ostalih vzorcev, kar nakazuje, da kmetijstvo ni izvor onesnaževanja s Tl.



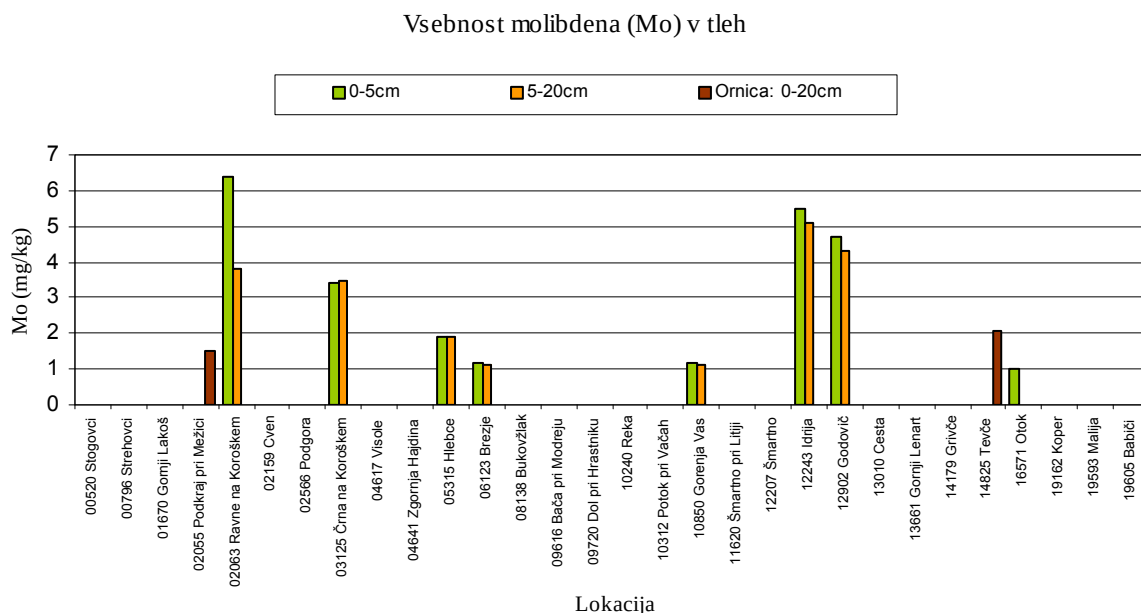
Slika 7.20: Vsebnost talija v zgornjem (0-5 cm oziroma 0-20 cm za njive) in spodnjem (5-20 cm) sloju talnih vzorcev ROTS 2008.



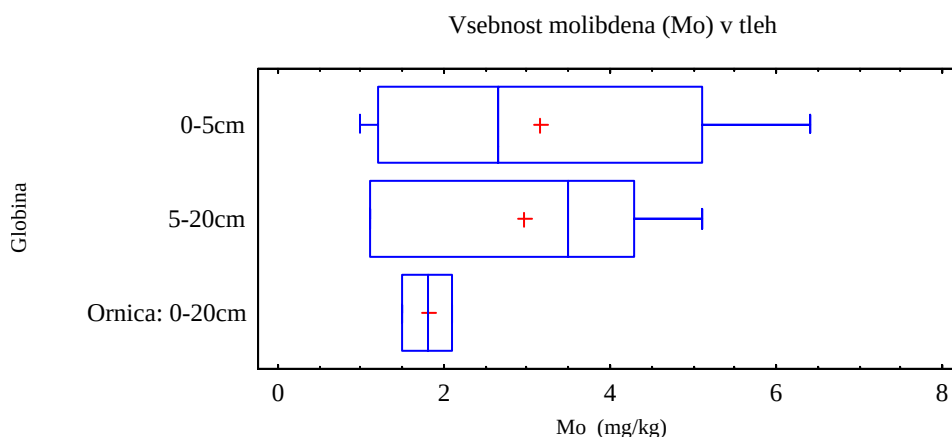
Slika 7.21: Vsebnost talija v vzorcih tal ROTS 2008 po globinah.

Molibden

Vsebnost molibdena je v večini talnih vzorcev ROTS 2008 pod mejo določljivosti (1 mg/kg). Maksimalna vrednost je 6,4 mg/kg (globina 0-5cm) in je bila določena na lokaciji Ravne na Koroškem (02063). Na nobeni lokaciji ni presežena mejna vrednost za Mo (10 mg/kg). Vzorci, ki so bili odvzeti na obdelovalnih površinah, iz skupne globine 0-20 cm, vsebujejo nižje koncentracije Mo, kar nakazuje, da kmetijstvo ni izvor onesnaževanja z Mo.



Slika 7.22: Vsebnost molibdena v zgornjem (0-5 cm oziroma 0-20 cm za njive) in spodnjem (5-20 cm) sloju talnih vzorcev ROTS 2008.



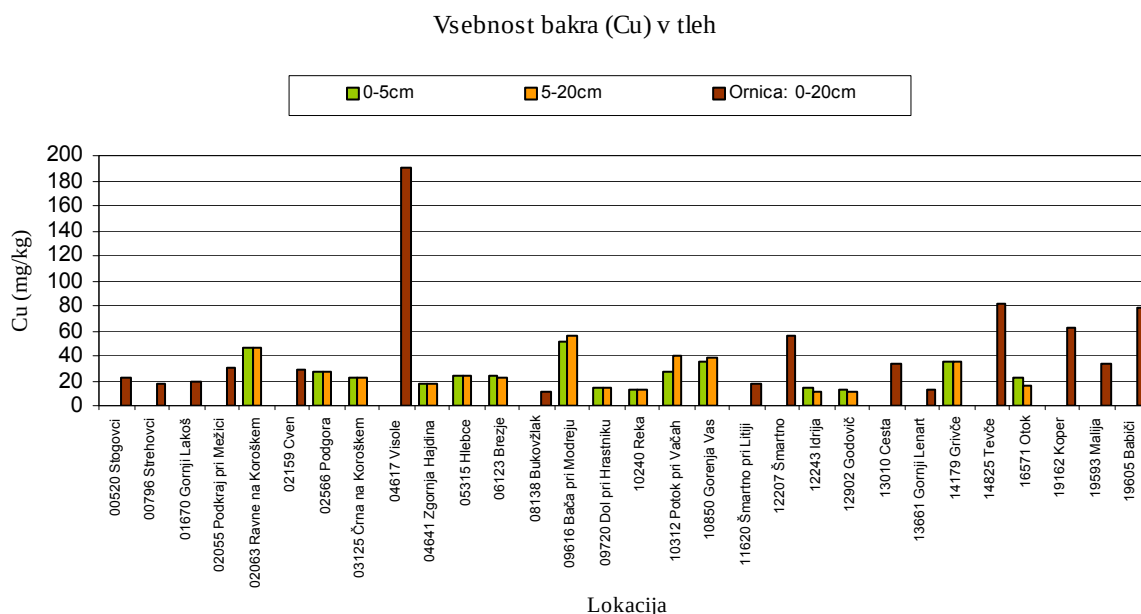
Slika 7.23: Vsebnost molibdena v vzorcih tal ROTS 2008 po globinah.

Baker

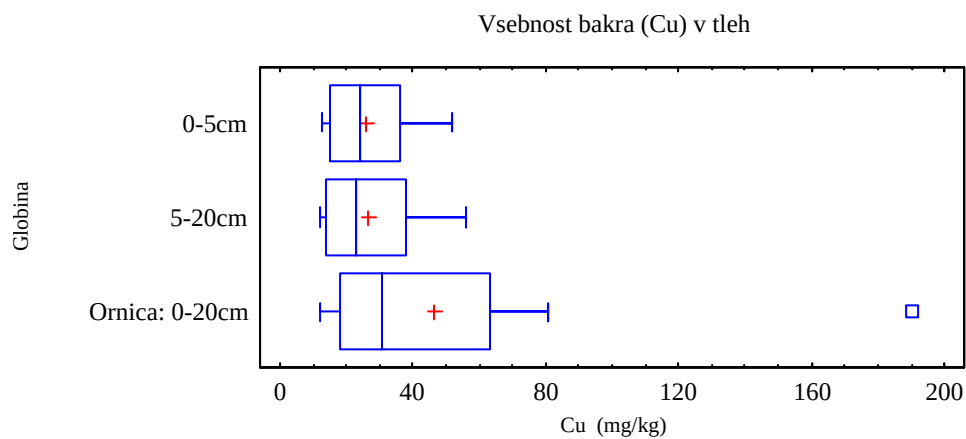
Koncentracije bakra v vzorcih ROTS 2008 so v območju od 12 do 190 mg/kg tal. Na štirih lokacijah je presežena mejna vrednost (60 mg/kg). To so lokacije, kjer je bilo vzorčeno na obdelovalnih površinah: vinogradi (Visole (04617) in Babiči (19605), vrtički (Koper (19162)) in na lovski njivi (Tevče (14825)).

Opozorilna vrednost (100 mg/kg) je presežena v vinogradu na lokaciji 04617 (Visole). Med zgornjim in spodnjim slojem so majhne razlike: mediana je 24 mg/kg v zgornjem in 23 mg/kg v spodnjem sloju, povprečje pa v obeh slojih 26,6 mg/kg.

V vzorcih, ki so bili odvzeti na obdelovalnih površinah, iz skupne globine 0-20 cm, je mediana je 31 mg/kg, povprečje pa 46 mg/kg. Ugotovljene medianske srednje vrednosti so zelo podobne ugotovitvam Pirca in Šajna (1997), ki sta v geokemičnih raziskavah zgornjega sloja tal v Sloveniji, določila mediano za Cu 23,5 mg/kg (116 vzorcev).



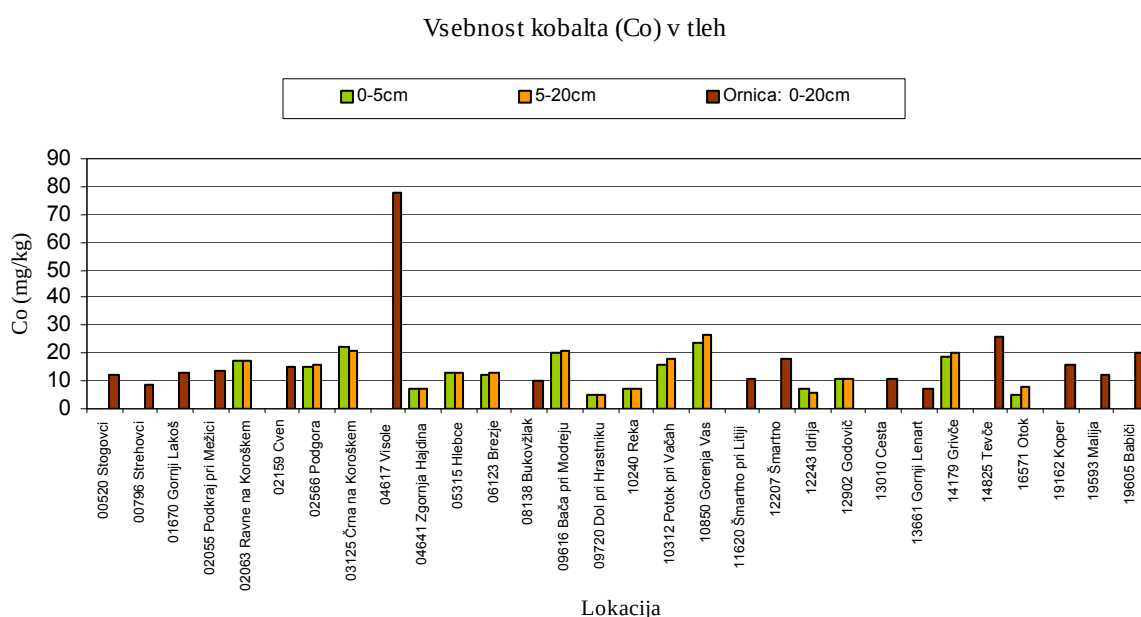
Slika 7.24: Vsebnost bakra v zgornjem (0-5 cm oziroma 0-20 cm za njive) in spodnjem (5-20 cm) sloju talnih vzorcev ROTS 2008.



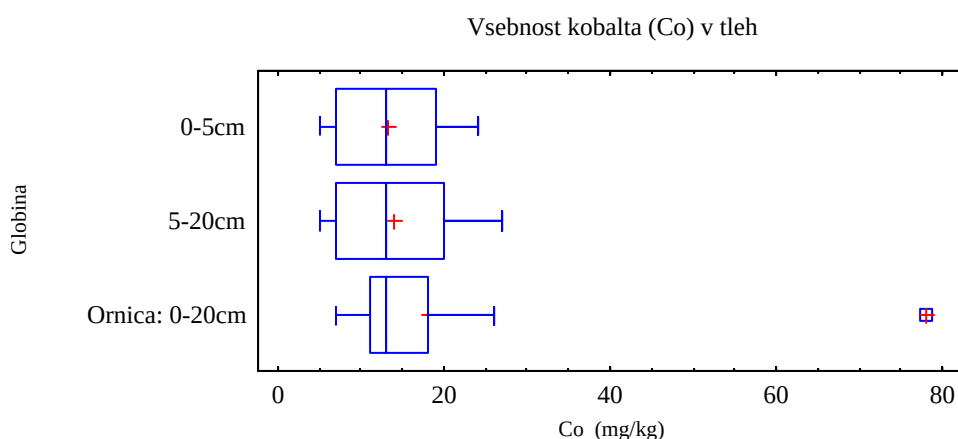
Slika 7.25: Vsebnost bakra v vzorcih tal ROTS 2008 po globinah.

Kobalt

Kobalt se v vzorcih tal ROTS 2008 pojavlja v razponu od 5 do 78 mg/kg. Mejna vrednost (20 mg/kg) je presežena na 7 lokacijah. Največja vrednost (78 mg/kg), ki presega opozorilno vrednost (50 mg/kg) je bila izmerjena na lokaciji Visole (04617). Na nobeni lokaciji ni presežena kritična vrednost (240 mg/kg). V vseh globinah (0-5cm, 5-20cm in 0-20cm) je mediana enaka: 13 mg/kg. Dejstvo, da se vrednost mediane v vzorcih, ki so bili odvzeti na obdelovalnih površinah (globina 0-20cm) ne razlikuje od vzorcev vzetih na neobdelovalnih površinah, nakazuje, da kmetijstvo ni izvor onesnaževanja s Co.



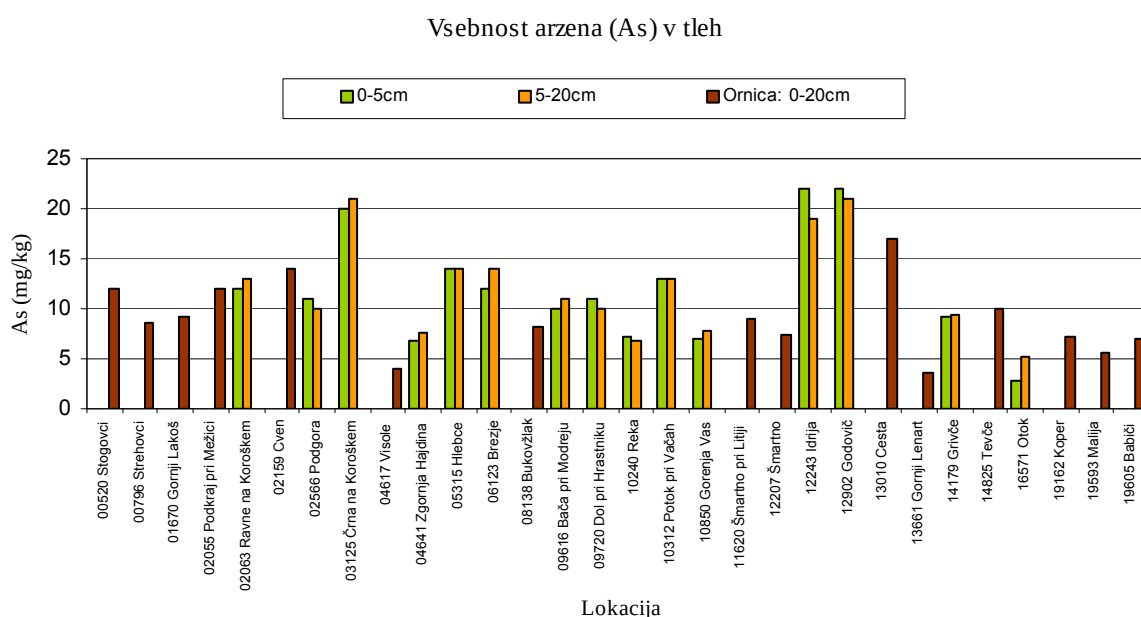
Slika 7.26: Vsebnost kobalta v zgornjem (0-5 cm oziroma 0-20 cm za njive) in spodnjem (5-20 cm) sloju talnih vzorcev ROTS 2008.



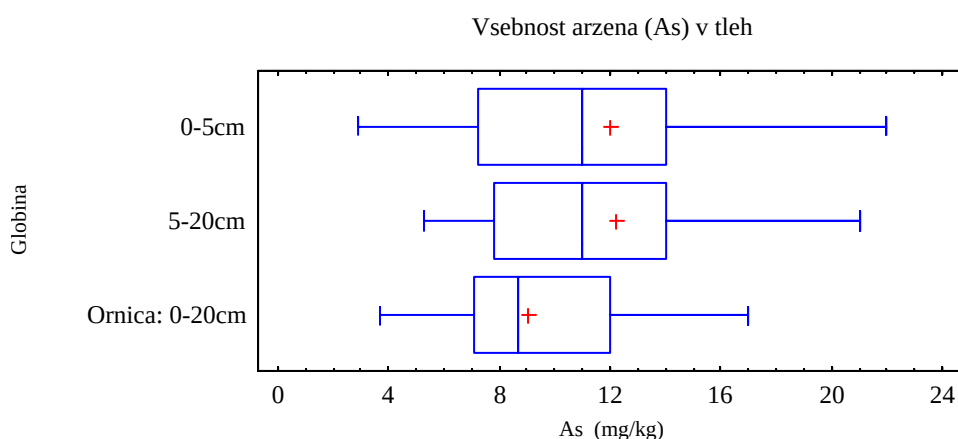
Slika 7.27: Vsebnost kobalta v vzorcih tal ROTS 2008 po globinah.

Arzen

Arzen se v vzorcih tal ROTS 2008 pojavlja v razponu od 2,9 do 22 mg/kg. Mejna vrednost (20 mg/kg) je presežena na treh lokacijah in sicer v Črni na koroškem (03125), v Idriji (12243) in na lokaciji v bližini Godoviča (12902). Tako opozorilna (30 mg/kg) kot kritična (55 mg/kg) vrednost nista preseženi na nobeni lokaciji. V zgornjem in spodnjem sloju je mediana 11 mg/kg, v vzorcih, ki so bili odvzeti na obdelovalnih površinah, iz skupne globine 0-20 cm, pa 8,7 mg/kg. To nakazuje, da kmetijstvo ni izvor onesnaževanja z As. Podobna so si tudi povprečja.



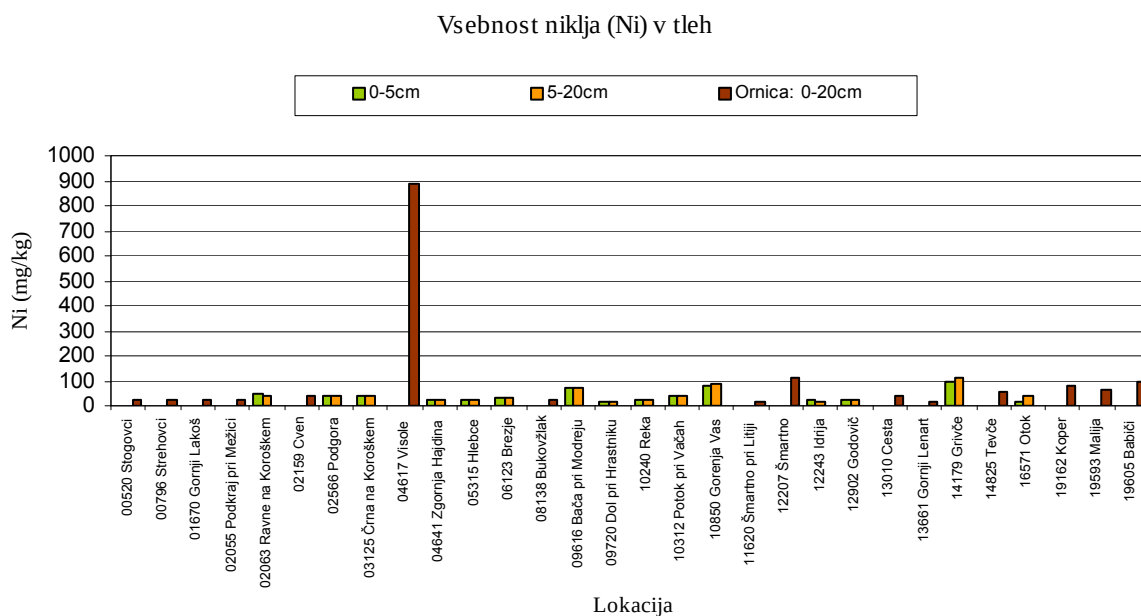
Slika 7.28: Vsebnost arzena v zgornjem (0-5 cm oziroma 0-20 cm za njive) in spodnjem (5-20 cm) sloju talnih vzorcev ROTS 2008.



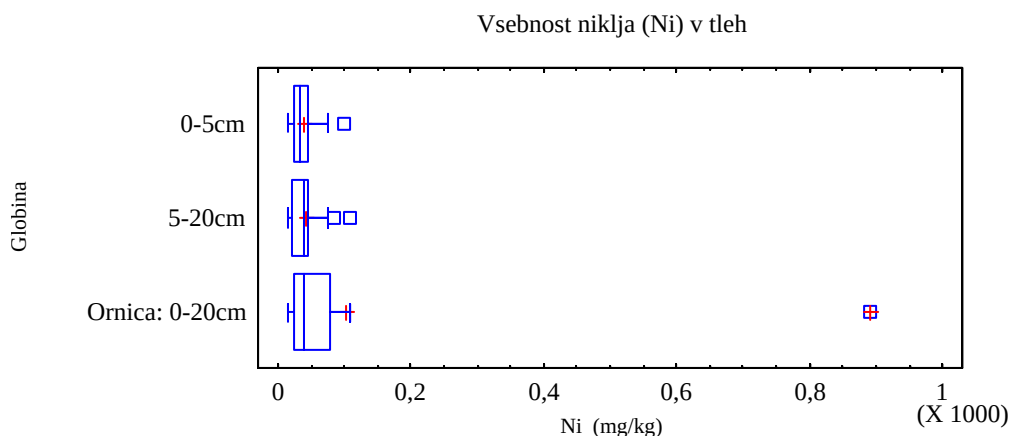
Slika 7.29: Vsebnost arzena v vzorcih tal ROTS 2008 po globinah.

Nikelj

Koncentracije niklja v vzorcih ROTS 2008 so v območju od 14 do 890 mg/kg tal. Na 9 lokacijah je presežena mejna vrednost (50 mg/kg), na 7 lokacijah pa tudi opozorilna vrednost za Ni (70 mg/kg) in sicer na lokacijah Visole (04617), Bača pri Modreju (09616), Gorenja Vas (10850), Šmartno (812207), Grivče (14179), Koper (19162) in Babiči (19605). Največja vsebnost (890 mg/kg), ki močno presega kritično vrednost (210 mg/kg) je bila izmerjena na lokaciji Visole (04641). Med zgornjim in spodnjim slojem tal ni bistvenih razlik v koncentraciji Ni. V zgornjem sloju je mediana 34 mg/kg, v spodnjem sloju pa 39 mg/kg.



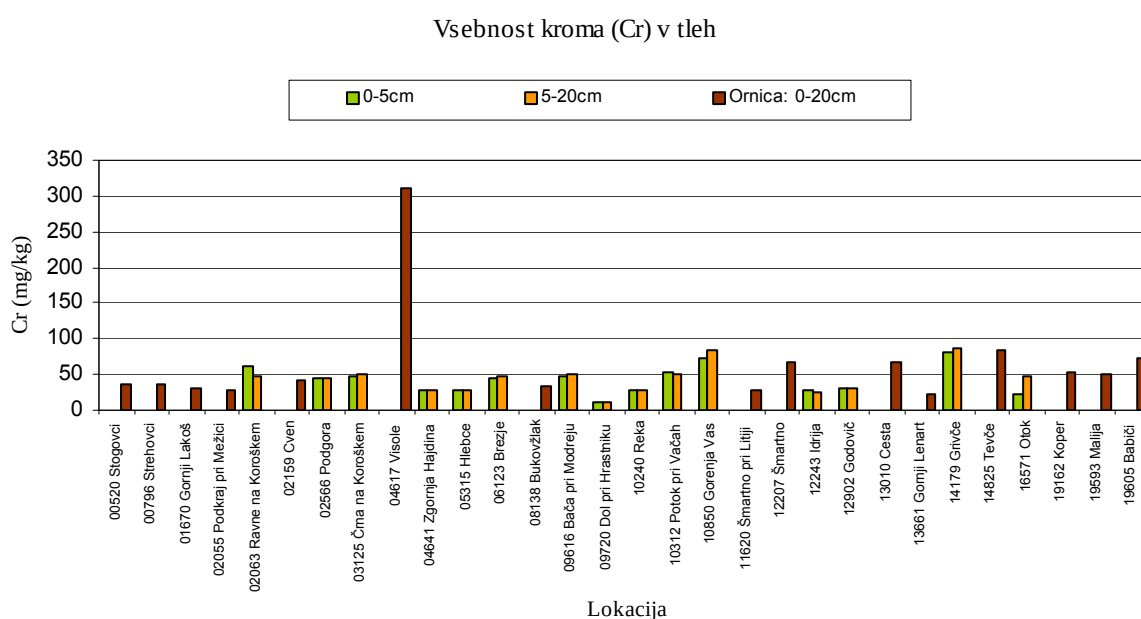
Slika 7.30: Vsebnost niklja v zgornjem (0-5 cm oziroma 0-20 cm za njive) in spodnjem (5-20 cm) sloju talnih vzorcev ROTS 2008.



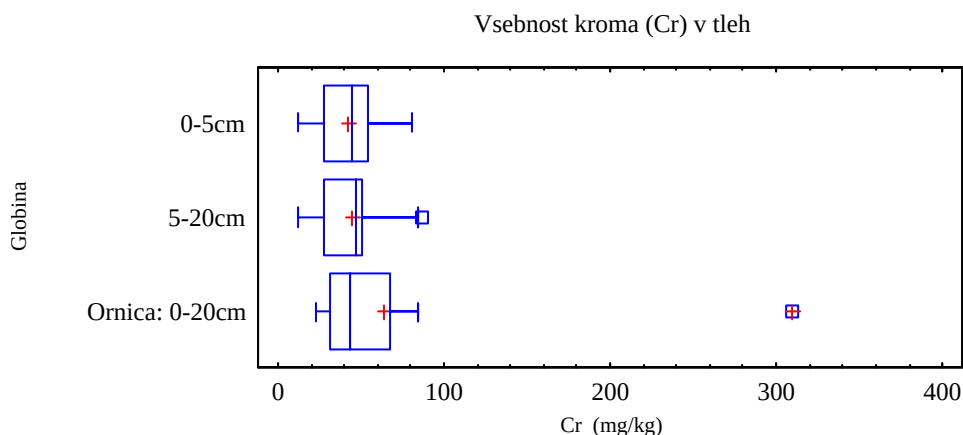
Slika 7.31: Vsebnost niklja v vzorcih tal ROTS 2008 po globinah.

Krom

Koncentracije kroma v vzorcih ROTS 2008 so v območju od 12 do 310 mg/kg tal. Edina lokacija, kjer vsebnost Cr, presega opozorilno vrednost (150 mg/kg) je v Visolah (04717). Mediana za vzorce iz zgornjega sloja je 45 mg/kg, iz spodnjega 47 mg/kg. Vzorci, ki so bili odvzeti na obdelovalnih površinah, iz skupne globine 0-20 cm, kažejo manjšo variabilnost in tudi manjšo mediano (43 mg/kg), kar kaže, da poljedelstvo v splošnem ni izvor onesnaževanja s Cr. Ugotovljene medianske srednje vrednosti so podobne ugotovitvam Pirca in Šajna (1997), ki sta v geokemičnih raziskavah zgornjega sloja tal v Sloveniji, določila mediano za Cr 42,5 mg/kg (116 vzorcev).



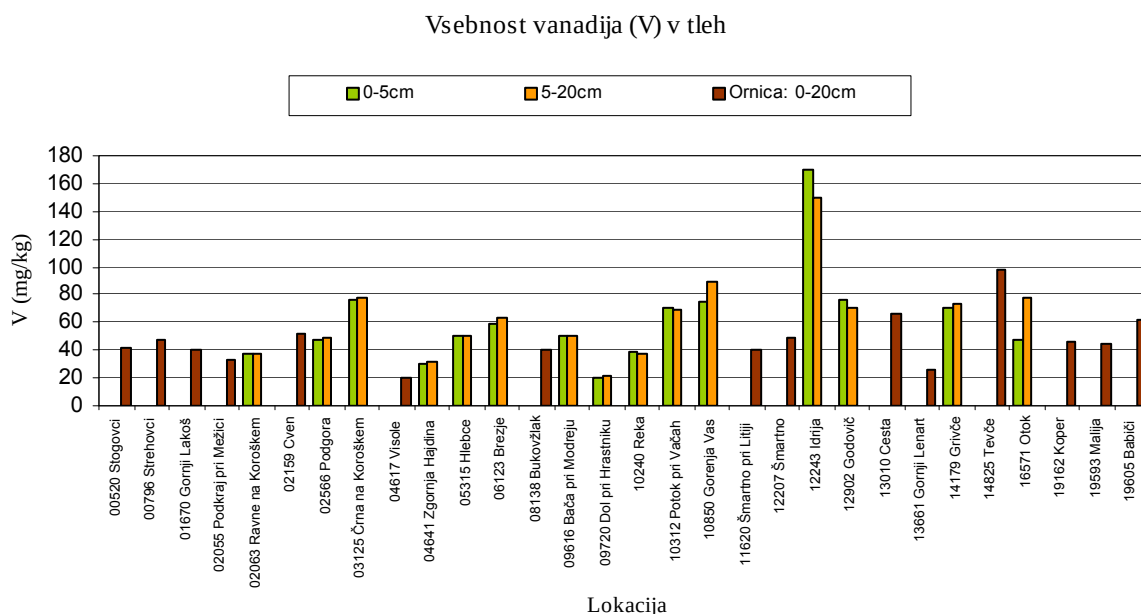
Slika 7.32: Vsebnost kroma v zgornjem (0-5 cm oziroma 0-20 cm za njive) in spodnjem (5-20 cm) sloju talnih vzorcev ROTS 2008.



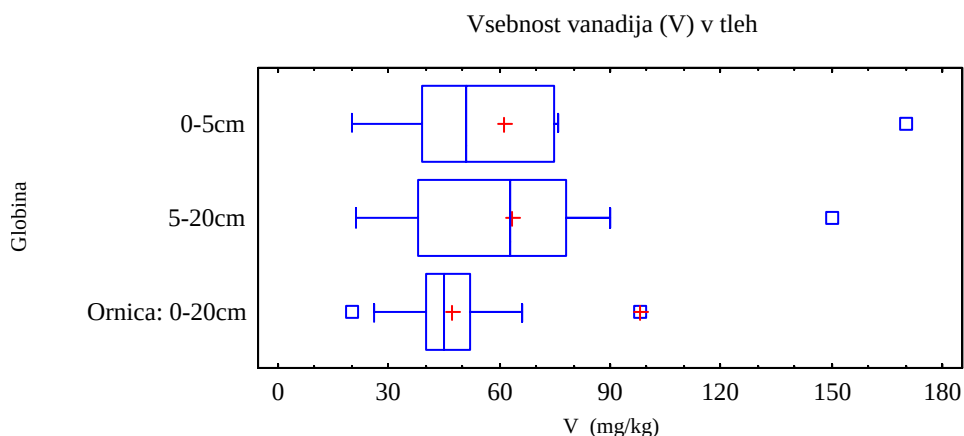
Slika 7.33: Vsebnost kroma v vzorcih tal ROTS 2008 po globinah.

Vanadij

Vanadij se v vzorcih tal ROTS 2008 pojavlja v razponu od 20 do 170 mg/kg. Vrednosti so v območju naravnih vrednosti in nihanj. Za ta element v slovenski zakonodaji nimamo predpisanih mejnih, opozorilnih in kritičnih vrednosti. Na večini lokacij smo zabeležili večje vsebnosti V spodnjem sloju tal, kar nakazuje na njegov geogeni izvor. Za vzorce iz zgornjih slojev tal je mediana 51 mg/kg, za vzorce iz spodnjih slojev stal pa 63 mg/kg. Vzorci, ki so bili odvzeti na obdelovalnih površinah, iz skupne globine 0-20 cm, imajo manjšo mediano (45 mg/kg), kar potrjuje, da kmetijstvo ni izvor onesnaževanja z V.



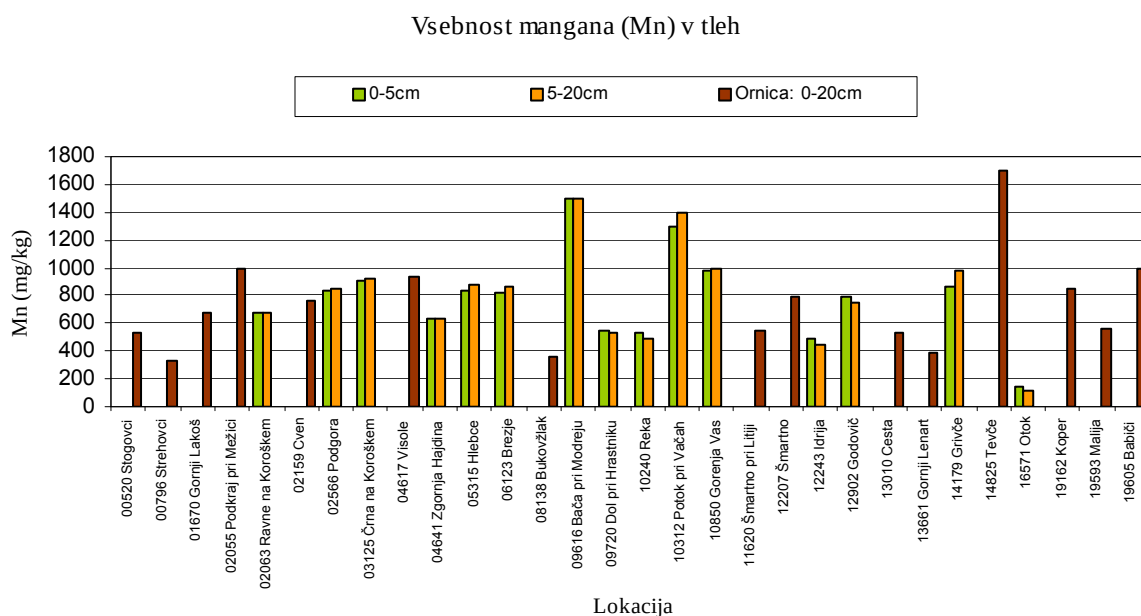
Slika 7.34: Vsebnost vanadija v zgornjem (0-5 cm oziroma 0-20 cm za njive) in spodnjem (5-20 cm) sloju talnih vzorcev ROTS 2008.



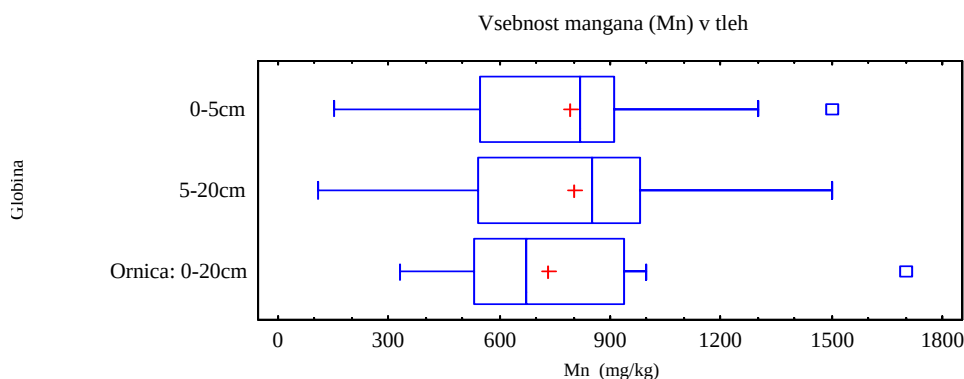
Slika 7.35: Vsebnost vanadija v vzorcih tal ROTS 2008 po globinah.

Mangan

Mangan je geogeni element. V vzorcih tal ROTS 2008 se pojavlja v razponu od 110 do 1700 mg/kg. Vrednosti so v območju naravnih vrednosti in nihanj. Za ta element v slovenski zakonodaji nimamo predpisanih mejnih, opozorilnih in kritičnih vrednosti. Za vzorce iz zgornjih slojev je mediana 820 mg/kg, za vzorce iz spodnjih slojev pa 850 mg/kg. Vzorci, ki so bili odvzeti na obdelovalnih površinah, iz skupne globine 0-20 cm, imajo manjšo mediano (670 mg/kg), kar potrjuje, da kmetijstvo ni izvor onesnaževanja z Mn. Ugotovljene medianske srednje vrednosti so podobne meritvam Pirca in Šajna (1997), ki sta v geokemičnih raziskavah zgornjega sloja tal v Sloveniji, določila mediano za Mn 834 mg/kg (116 vzorcev).



Slika 7.36: Vsebnost mangana v zgornjem (0-5 cm oziroma 0-20 cm za njive) in spodnjem (5-20 cm) sloju talnih vzorcev ROTS 2008.



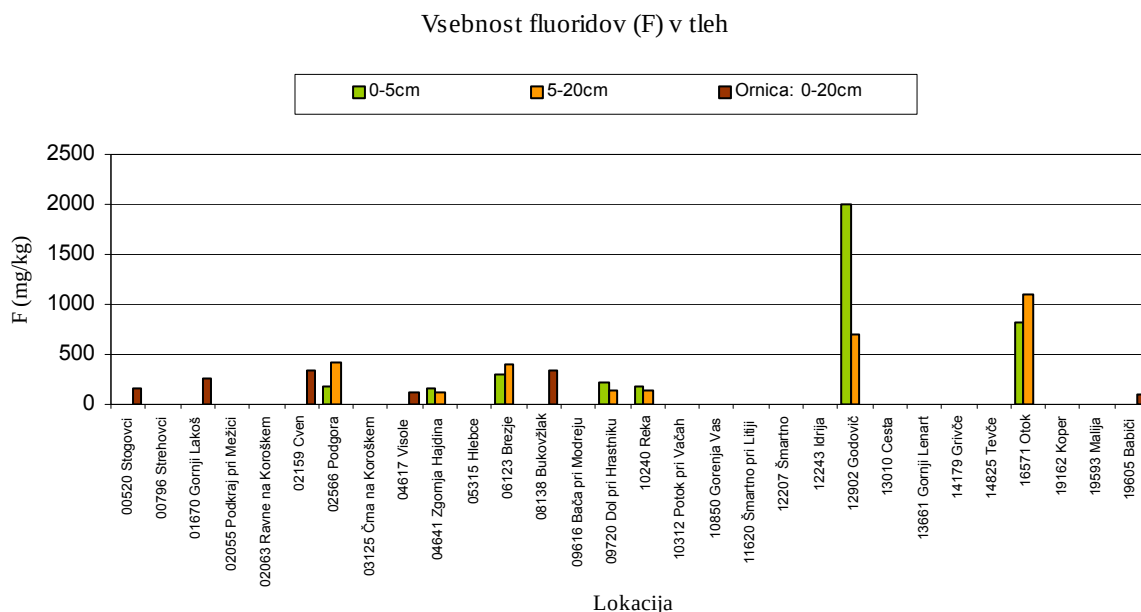
Slika 7.37: Vsebnost mangana v vzorcih tal ROTS 2008 po globinah.

Selen

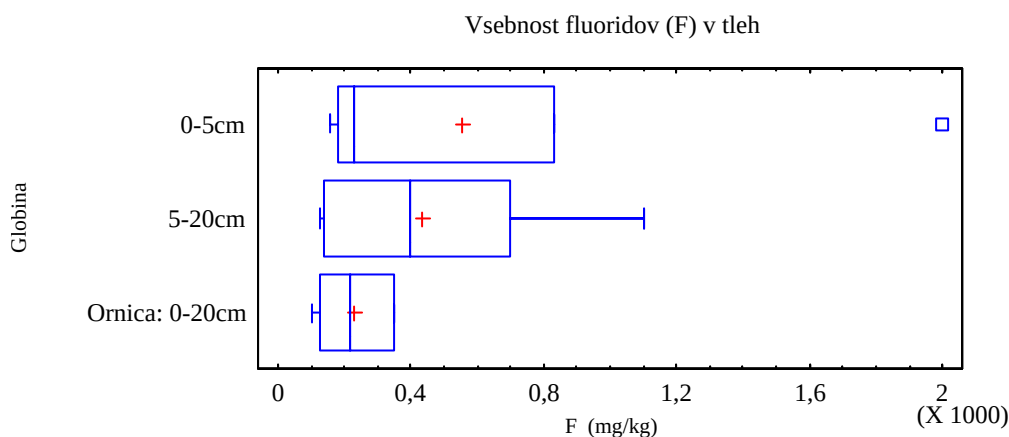
Koncentracije selena so na večini lokacij pod mejo detekcije uporabljene analitske metode, ki je 1 mg/kg. Na eni vzorčni lokaciji je bila izmerjena vrednost selena pod mejo določanja uporabljene analitske metode, ki je 2 mg/kg. Pirc in Šajn (1997), sta v geokemičnih raziskavah zgornjega sloja tal v Sloveniji, določila mediano za Se 0,1 mg/kg (119 vzorcev).

Fluoridi

Fluoridi so bili izmerjeni v 20 vzorcih tal ROTS 2008 (13 lokacij). Vrednosti fluoridov se pojavljajo v razponu od 100 do 2000 mg/kg. Opozorilna vrednost (825 mg/kg) je bila presežena v obeh slojih (A in B) na vzorčni lokaciji Otok (16571). Kritična vrednost (1200 mg/kg) je bila presežena na lokaciji Godovič (12902) v zgornjem sloju (0-5 cm); na isti lokaciji je bila v spodnjem sloju tal (5-20 cm) presežena mejna vrednost (450 mg/kg).



Slika 7.38: Vsebnost celokupnih fluoridov v zgornjem (0-5 cm oziroma 0-20 cm za njive) in spodnjem (5-20 cm) sloju talnih vzorcev ROTS 2008.



Slika 7.39: Vsebnost celokupnih fluoridov v vzorcih tal ROTS 2008 po globinah.

7.2.1.3 Organske nevarne snovi

V 30 površinskih vzorcih tal (sloji A in D) je bilo analiziranih in izračunanih 60 različnih organskih spojin (Preglednica 7.5). V Uredbi o mejnih, opozorilnih in kritičnih imisijskih vrednostih nevarnih snovi v tleh (Ur. l. RS 68/96) so nekatere organske spojine upoštevane le kot seštevek vrednosti, zato v nadaljevanju komentiramo sledečih 7 skupin organskih nevarnih snovi:

- policiklični aromatski ogljikovodiki (PAH oziroma PAO) predstavljajo seštevek vsebnosti 10 različnih spojin: naftalen, antracen, fenantren, fluoranten, benzo(a)antracen, krizen, bezno(a)piren, benzi(ghi)perilen, benzo(k)fluoranten, indeno(1,2,3)piren;
- poliklorirani bifenili (PCB) so vsota 7 različnih PCB spojin, ki jih označimo glede na število C atomov v formuli: PCB 28, 52, 101, 118, 138, 153, 180;
- za vrednotenje vsebnosti insekticidov DDT in njegovih derivatov uporabljamo seštevek koncentracij različnih oblik DDT, DDD in DDE ;
- drini predstavljajo seštevek vrednosti za: aldrin, dieldrin in endrin;
- vsota HCH je seštevek vsebnosti spojin: α -HCH, β -HCH, γ -HCH, δ -HCH;
- herbicida atrazin in simazin sta navedena neposredno s koncentracijo.

Spojine iz skupine PAO (v preglednici 7.5 je oznaka PAH1) so največkrat zaznane organske nevarne snovi v vzorcih ROTS 2008. Največkrat izmerjena oziroma zaznana je spojina fluoranten, zaznali smo jo na 14-ih lokacijah (vseh lokacij je 30). Policiklični aromatski ogljikovodiki se tvorijo pri nepopolnem zgorevanju naravne vegetacije, fosilnih goriv in drugih organskih snovi. Onesnaženje tal poteka preko zraka, razen v primerih neposrednega onesnaženja z odpadki, mulji iz čistilnih naprav in podobnim. V industrijskih in gosto naseljenih področjih je zrak onesnažen predvsem zaradi uporabe fosilnih goriv in prometa. Analize vzorcev tal odvzetih v letu 2008 so pokazale, da so tla malo onesnažena z organskimi nevarnimi snovmi. Le na lokaciji Bača pri Modreju (09616) seštevek spojin PAO ne preseže mejno imisijsko vrednost (1 mg /kg). Na 15-ih vzorčnih lokacijah pa nismo zaznali niti ene izmed analiziranih organskih spojin iz skupine PAO.

Na njivah in lokacijah, kjer je bila v preteklosti intenzivna kmetijska raba so prisotni ostanki fitofarmacevtskih sredstev. Koncentracije niso visoke, še vedno pa so prisotni ostanki DDT in njegovih derivatov, čeprav je uporaba teh sredstev že dve desetletji prepovedana. Ostanke aktivnih snovi insekticidov na osnovi DDT in njegovih derivatov smo našli na 6 od 30 merjenih lokacijah. Na 4 lokacijah so

vrednosti zelo majhne, le malo nad mejo določanja ($>LOQ$), na lokacijah v Črni na Koroškem (03125) in v Kopru (19162). pa vrednosti presegajo mejno vrednost (0,2 mg/kg). Ostankov ostalih fitofarmacevtskih sredstev na osnovi kloriranih ogljikovodikov (HCH spojine) in polikloriranih bifenilov (PCB) nismo določili na nobeni lokaciji (Preglednica 7.5, Slika 8.18).

Ostanki herbicidov z aktivno snovjo atrazin in simazin so zelo majhni, oziroma so pod detekcijsko mejo uporabljene analitske metode (Preglednica 7.5 in slika 8.13 in 8.19).

Preglednica 7.5: Vsebnost organskih nevarnih snovi v tleh (mg/kg zračno suhih tal) v slojih A, (0-5 cm) in D (0-20cm); 1. del (na dveh straneh; 1. stran)

KODA VZORČNE LOKACIJE	KRAJ VZORČNE LOKACIJE	KODA VZORCA	PCB-28	PCB-52	PCB-101	PCB-118	PCB-138	PCB-153	PCB-180	Vsota PCB	Alfa HCH	Beta HCH	Delta HCH	Gama HCH	Vsota HCH	DDD (o.p)	DDD (p.p)	DDE (o.p)	DDE (p.p)	DDT (o.p)	DDT (p.p)	Vsota DDX
		Enota	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
		Meja detekcije (LOD)	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,04	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005		<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	
		Meja določljivosti (LOQ)	[0,01]	[0,01]	[0,01]	[0,01]	[0,01]	[0,01]	[0,01]	[0,07]	[0,01]	[0,01]	[0,01]	[0,01]		[0,01]	[0,01]	[0,01]	[0,01]	[0,01]	[0,01]	
00520	Stogovci	00520/1008/D	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,04	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
00796	Strehovci	00796/1008/D	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,04	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
01670	Gornji Lakoš	01670/1008/D	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,04	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
02055	Podkraj pri Mežici	02055/1008/D	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,04	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	[0,01]	<0,005	[0,01]	0,014
02063	Ravne na Koroškem	02063/1008/A	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,04	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	[0,01]	0,007
02159	Cven	02159/1008/D	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,04	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
02566	Podgora	02566/1008/A	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,04	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
03125	Črna na Koroškem	03125/1008/A	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,04	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,018	<0,005	0,027	[0,01]	0,13	0,182
04617	Visole	04617/1008/D	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,04	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
04641	Zgornja Hajdina	04641/1008/A	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,04	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,044	<0,005	0,024	0,068
05315	Hlebce	05315/1008/A	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,04	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
06123	Brezje	06123/1008/A	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,04	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
08138	Bukovžlak	08138/1008/D	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,04	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
09616	Bača pri Modreju	09616/1008/A	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,04	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
09720	Dol pri Hrastniku	09720/1008/A	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,04	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
10240	Reka	10240/1008/A	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,04	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
10312	Potok pri Vačah	10312/1008/A	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,04	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	[0,01]	<0,005	0,055	0,062
10850	Gorenja Vas	10850/1008/A	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,04	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
11620	Šmartno pri Litiji	11620/1008/D	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,04	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
12207	Šmartno	12207/1008/D	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,04	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
12243	Idrija	12243/1008/A	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,04	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
12902	Godovič	12902/1008/A	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,04	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
13010	Cesta	13010/1008/D	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,04	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
13661	Gornji Lenart	13661/1008/D	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,04	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005

Preglednica 7.5: Vsebnost organskih nevarnih snovi v tleh (mg/kg zračno suhih tal) v slojih A, (0-5 cm) in D (0-20cm); 1. del (na dveh straneh; 2. stran)

KODA VZORČNE LOKACIJE	KRAJ VZORČNE LOKACIJE	KODA VZORCA	PCB-28	PCB-52	PCB-101	PCB-118	PCB-138	PCB-153	PCB-180	Vsota PCB	Alfa HCH	Beta HCH	Delta HCH	Gama HCH	Vsota HCH	DDD (o,p)	DDD (p,p)	DDE (o,p)	DDE (p,p)	DDT (o,p)	DDT (p,p)	Vsota DDx
		Enota	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
		Meja detekcije (LOD)	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,04	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005		<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	
		Meja določljivosti (LOQ)	[0,01]	[0,01]	[0,01]	[0,01]	[0,01]	[0,01]	[0,01]	[0,07]	[0,01]	[0,01]	[0,01]	[0,01]		[0,01]	[0,01]	[0,01]	[0,01]	[0,01]	[0,01]	
14179	Grivče	14179/1008/A	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,04	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
14825	Tevče	14825/1008/D	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,04	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	[0,01]	0,007
16571	Otok	16571/1008/A	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,04	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
19162	Koper	19162/1008/D	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,04	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	[0,01]	<0,005	0,250	0,012	0,16	0,429
19593	Malija	19593/1008/D	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,04	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
19605	Babiči	19605/1008/D	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,04	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
n < LOD			30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	28	0	25	28	23
LOD < n < LOQ			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	1	3
n > LOQ			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	3	1	4
N			30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	0	30	30	30
Povprečje (vrednosti > LOQ)			#DEL/0!	#DEL/0!	#DEL/0!	#DEL/0!	#DEL/0!	#DEL/0!	#DEL/0!	#DEL/0!	#DEL/0!	#DEL/0!	#DEL/0!	#DEL/0!	#DEL/0!	#DEL/0!	0,018	#DEL/0!	0,107	0,012	0,092	0,110
St. deviacija (vrednosti > LOQ)			#DEL/0!	#DEL/0!	#DEL/0!	#DEL/0!	#DEL/0!	#DEL/0!	#DEL/0!	#DEL/0!	#DEL/0!	#DEL/0!	#DEL/0!	#DEL/0!	#DEL/0!	#DEL/0!	#DEL/0!	#DEL/0!	0,124	#DEL/0!	0,063	0,154
Minimum (vrednosti > LOQ)			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,018	0,000	0,027	0,012	0,024
Maximum			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,018	0,000	0,250	0,012	0,160
Q1 (vrednosti > LOQ)			#ŠTEV!	#ŠTEV!	#ŠTEV!	#ŠTEV!	#ŠTEV!	#ŠTEV!	#ŠTEV!	#ŠTEV!	#ŠTEV!	#ŠTEV!	#ŠTEV!	#ŠTEV!	#ŠTEV!	#ŠTEV!	0,018	#ŠTEV!	0,036	0,012	0,047	0,011
Mediana (vrednosti > LOQ) ali Q2			#ŠTEV!	#ŠTEV!	#ŠTEV!	#ŠTEV!	#ŠTEV!	#ŠTEV!	#ŠTEV!	#ŠTEV!	#ŠTEV!	#ŠTEV!	#ŠTEV!	#ŠTEV!	#ŠTEV!	#ŠTEV!	0,018	#ŠTEV!	0,044	0,012	0,093	0,062
Q3 (vrednosti > LOQ)			#ŠTEV!	#ŠTEV!	#ŠTEV!	#ŠTEV!	#ŠTEV!	#ŠTEV!	#ŠTEV!	#ŠTEV!	#ŠTEV!	#ŠTEV!	#ŠTEV!	#ŠTEV!	#ŠTEV!	#ŠTEV!	0,018	#ŠTEV!	0,147	0,012	0,138	0,125
Q3 - Q1 (50% vseh vrednosti > LOQ)			#ŠTEV!	#ŠTEV!	#ŠTEV!	#ŠTEV!	#ŠTEV!	#ŠTEV!	#ŠTEV!	#ŠTEV!	#ŠTEV!	#ŠTEV!	#ŠTEV!	#ŠTEV!	#ŠTEV!	#ŠTEV!	0,000	#ŠTEV!	0,112	0,000	0,090	0,115
n > LOD			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2		5	2	7
Q1 (vrednosti > LOD)																	0,010		0,008	0,009	0,008	0,011
Mediana (vrednosti > LOD) ali Q2																	0,013		0,027	0,010	0,024	0,062
Q3 (vrednosti > LOD)																	0,015		0,044	0,011	0,093	0,125
Q3 - Q1 (50% vseh vrednosti > LOD)																	0,005		0,037	0,002	0,085	0,115

Preglednica 7.5: Vsebnost organskih nevarnih snovi v tleh (mg/kg zračno suhih tal) v slojih A, (0-5 cm) in D (0-20cm); 2. del (na dveh straneh; 1. stran)

KODA VZORČNE LOKACIJE	KRAJ VZORČNE LOKACIJE	KODA VZORCA	Aldrin	Dieldrin	Endrin	Vsota drinov	Acenaften	Acenaftilen	Acetoklor	Alaklor	Antracen*	Atrazin	Benzo(a)antracen*	Benzo(a)piren*	Benzo(b)fluoranten	Benzo(ghi)perilen*	Benzo(k)fluoranten*	Cianazin	Desetil atrazin	Desizopropil-atrazin	Dibenzen(A,H)antrac en	Fenantren*	Fluoranten*	Fluoren
		Enota	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
		Meja detekcije (LOD)	<0,005	<0,005	<0,005		<0,005	<0,005	<0,003	<0,003	<0,005	<0,003	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,003	<0,003	<0,003	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
		Meja določljivosti (LOQ)	[0,01]	[0,01]	[0,01]		[0,01]	[0,01]	[0,005]	[0,005]	[0,01]	[0,005]	[0,01]	[0,01]	[0,01]	[0,01]	[0,01]	[0,005]	[0,005]	[0,005]	[0,01]	[0,01]	[0,01]	[0,01]
00520	Stogovci	00520/1008/D	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,003	<0,003	<0,005	<0,003	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,003	<0,003	<0,003	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
00796	Strehovci	00796/1008/D	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,003	<0,003	<0,005	<0,003	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,003	<0,003	<0,003	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
01670	Gornji Lakoš	01670/1008/D	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,003	<0,003	<0,005	<0,003	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,003	<0,003	<0,003	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
02055	Podkraj pri Mežici	02055/1008/D	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,003	<0,003	<0,005	<0,003	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,003	<0,003	<0,003	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
02063	Ravne na	02063/1008/A	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,003	<0,003	<0,005	<0,003	<0,005	<0,005	<0,005	[0,01]	[0,01]	<0,005	<0,003	<0,003	<0,003	<0,005	[0,01]	0,01
02159	Cven	02159/1008/D	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,003	<0,003	<0,005	<0,003	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,003	<0,003	<0,003	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
02566	Podgora	02566/1008/A	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,003	<0,003	<0,005	<0,003	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,003	<0,003	<0,003	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
03125	Črna na Koroškem	03125/1008/A	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,003	<0,003	<0,005	<0,003	<0,005	[0,01]	[0,01]	[0,01]	[0,01]	<0,005	<0,003	<0,003	<0,003	<0,005	0,013	0,018
04617	Visole	04617/1008/D	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,003	<0,003	[0,01]	<0,005	0,056	0,034	0,058	0,04	0,032	<0,003	<0,003	<0,003	0,01	0,038	0,1	<0,005
04641	Zgornja Hajdina	04641/1008/A	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,003	<0,003	<0,005	<0,003	<0,005	0,032	0,038	0,041	0,031	0,018	<0,003	<0,003	<0,003	[0,01]	0,026	0,056
05315	Hlebce	05315/1008/A	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,003	<0,003	<0,005	<0,003	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,003	<0,003	<0,003	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
06123	Brezje	06123/1008/A	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,003	<0,003	<0,005	<0,003	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,003	<0,003	<0,003	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
08138	Bukovžlak	08138/1008/D	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,003	<0,003	<0,005	<0,003	<0,005	<0,005	<0,005	[0,01]	<0,005	<0,005	<0,003	<0,003	<0,003	<0,005	[0,01]	[0,01]
09616	Bača pri Modreju	09616/1008/A	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,003	<0,003	0,03	<0,003	0,36	0,41	0,37	0,27	0,2	<0,003	<0,003	<0,003	0,065	0,1	0,55	<0,005
09720	Dol pri Hrastrniku	09720/1008/A	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,003	<0,003	[0,01]	<0,003	0,057	0,057	0,05	0,036	0,025	<0,003	<0,003	<0,003	[0,01]	0,016	0,088	<0,005
10240	Reka	10240/1008/A	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,003	<0,003	<0,005	<0,003	<0,005	<0,005	<0,005	[0,01]	<0,005	<0,005	<0,003	<0,003	<0,003	<0,005	<0,005	[0,01]
10312	Potok pri Vačah	10312/1008/A	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,003	<0,003	<0,005	<0,003	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,003	<0,003	<0,003	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
10850	Gorenja Vas	10850/1008/A	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,003	<0,003	<0,005	<0,003	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,003	<0,003	<0,003	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
11620	Šmartno pri Litiji	11620/1008/D	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,003	<0,003	<0,005	<0,003	<0,005	[0,01]	<0,005	[0,01]	<0,005	<0,005	<0,003	<0,003	<0,003	<0,005	<0,005	[0,01]
12207	Šmartno	12207/1008/D	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,003	<0,003	<0,005	<0,003	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,003	<0,003	<0,003	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
12243	Idrija	12243/1008/A	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,003	<0,003	<0,005	<0,003	<0,005	[0,01]	[0,01]	[0,01]	<0,005	<0,003	<0,003	<0,003	<0,005	<0,005	[0,01]	<0,005
12902	Godovič	12902/1008/A	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,003	<0,003	<0,005	<0,003	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,003	<0,003	<0,003	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
13010	Cesta	13010/1008/D	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,003	<0,003	<0,005	<0,003	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,003	<0,003	<0,003	<0,005	<0,005	[0,01]	<0,005
13661	Gornji Lenart	13661/1008/D	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,003	<0,003	<0,005	<0,003	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,003	<0,003	<0,003	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005

Preglednica 7.5: Vsebnost organskih nevarnih snovi v tleh (mg/kg zračno suhih tal) v slojih A, (0-5 cm) in D (0-20cm); 2. del (na dveh straneh; 2. stran)

KODA VZORČNE LOKACIJE	KRAJ VZORČNE LOKACIJE	KODA VZORCA	Aldrin	Dieldrin	Endrin	Vsota drinov	Acenafiten	Acenafiten	Acetoklor	Alaklor	Antracen*	Atrazin	Benzo(a)antracen*	Benzo(a)piren*	Benzo(b)fluoranten	Benzo(ghi)perilen*	Benzo(k)fluoranten*	Cianazin	Desetil atrazin	Desizopropil-atrazin	Dibenz(a,h)antracen	Fenantren*	Fluoranten*	Fluoren
		Enota	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
		Meja detekcije (LOD)	<0,005	<0,005	<0,005		<0,005	<0,005	<0,003	<0,003	<0,005	<0,003	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,003	<0,003	<0,003	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
		Meja določljivosti (LOQ)	[0,01]	[0,01]	[0,01]		[0,01]	[0,01]	[0,005]	[0,005]	[0,01]	[0,005]	[0,01]	[0,01]	[0,01]	[0,01]	[0,01]	[0,005]	[0,005]	[0,005]	[0,01]	[0,01]	[0,01]	[0,01]
14179	Grivče	14179/1008/A	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,003	<0,003	<0,005	<0,003	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,003	<0,003	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
14825	Tevče	14825/1008/D	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,003	<0,003	<0,005	<0,003	0,01	<0,005	[0,01]	<0,005	<0,005	<0,003	<0,003	<0,003	<0,005	[0,01]	0,014	<0,005
16571	Otok	16571/1008/A	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,003	<0,003	<0,005	<0,003	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,003	<0,003	<0,003	<0,005	<0,005	[0,01]	<0,005
19162	Koper	19162/1008/D	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,003	<0,003	<0,005	<0,003	0,033	0,026	0,03	0,019	0,014	<0,003	<0,003	<0,003	[0,01]	0,028	0,053	<0,005
19593	Malija	19593/1008/D	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,003	<0,003	<0,005	<0,003	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,003	<0,003	<0,003	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
19605	Babiči	19605/1008/D	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,003	<0,003	<0,005	<0,003	<0,005	<0,005	[0,01]	<0,005	<0,005	<0,003	<0,003	<0,003	<0,005	0,02	0,011	<0,005
N < LOD			30	30	30	30	30	30	30	30	27	30	22	23	17	22	25	30	30	30	25	20	16	30
LOD < n < LOQ			0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	2	8	3	0	0	0	0	3	3	5	0
n > LOQ			0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	6	5	5	5	5	0	0	0	2	7	9	0
N			30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Povprečje (vrednosti > LOQ)			#DEL/0	#DEL/0	#DEL/0	#DEL/0	#DEL/0	#DEL/0	#DEL/0	#DEL/0	0,030	#DEL/0	0,091	0,113	0,110	0,079	0,058	#DEL/0	#DEL/0	#DEL/0	0,038	0,034	0,100	#DEL/0
St. deviacija (vrednosti > LOQ)			#DEL/0	#DEL/0	#DEL/0	#DEL/0	#DEL/0	#DEL/0	#DEL/0	#DEL/0	#DEL/0	#DEL/0	0,133	0,166	0,146	0,107	0,080	#DEL/0	#DEL/0	#DEL/0	0,039	0,030	0,172	#DEL/0
Minimum (vrednosti > LOQ)			0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,030	0,000	0,010	0,026	0,030	0,019	0,014	0,000	0,000	0,000	0,010	0,013	0,010	0,000
Maximum			0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,030	0,000	0,360	0,410	0,370	0,270	0,200	0,000	0,000	0,000	0,065	0,100	0,550	0,000
Q1 (vrednosti > LOQ)			#ŠTEV!	#ŠTEV!	#ŠTEV!	#ŠTEV!	#ŠTEV!	#ŠTEV!	#ŠTEV!	#ŠTEV!	0,030	#ŠTEV!	0,032	0,034	0,041	0,031	0,018	#ŠTEV!	#ŠTEV!	#ŠTEV!	0,024	0,018	0,014	#ŠTEV!
Mediana (vrednosti > LOQ) ali Q2			#ŠTEV!	#ŠTEV!	#ŠTEV!	#ŠTEV!	#ŠTEV!	#ŠTEV!	#ŠTEV!	#ŠTEV!	0,030	#ŠTEV!	0,045	0,038	0,050	0,036	0,025	#ŠTEV!	#ŠTEV!	#ŠTEV!	0,038	0,026	0,053	#ŠTEV!
Q3 (vrednosti > LOQ)			#ŠTEV!	#ŠTEV!	#ŠTEV!	#ŠTEV!	#ŠTEV!	#ŠTEV!	#ŠTEV!	#ŠTEV!	0,030	#ŠTEV!	0,057	0,057	0,058	0,040	0,032	#ŠTEV!	#ŠTEV!	#ŠTEV!	0,051	0,033	0,088	#ŠTEV!
Q3 - Q1 (50% vseh vrednosti > LOQ)			#ŠTEV!	#ŠTEV!	#ŠTEV!	#ŠTEV!	#ŠTEV!	#ŠTEV!	#ŠTEV!	#ŠTEV!	0,000	#ŠTEV!	0,025	0,023	0,017	0,009	0,014	#ŠTEV!	#ŠTEV!	#ŠTEV!	0,028	0,015	0,074	#ŠTEV!
n > LOD											3		8	7	13	8					5	10	14	
Q1 (vrednosti > LOD)											0,008		0,009	0,017	0,008	0,008					0,008	0,009	0,008	
Mediana (vrednosti > LOD) ali Q2											0,008		0,033	0,034	0,008	0,025					0,008	0,018	0,013	
Q3 (vrednosti > LOD)											0,019		0,056	0,048	0,041	0,037					0,010	0,028	0,055	
Q3 - Q1 (50% vseh vrednosti > LOD)											0,011		0,047	0,031	0,034	0,030					0,003	0,019	0,048	

Preglednica 7.5: Vsebnost organskih nevarnih snovi v tleh (mg/kg zračno suhih tal) v slojih A, (0-5 cm) in D (0-20cm); 3. del (na dveh straneh; 1. stran)

KODA VZORČNE LOKACIJE	KRAJ VZORČNE LOKACIJE	KODA VZORCA	Heptaklor	Heptaklorep oksid-cis	Heptaklorep oksid-trans	Indeno(123-cd)piren*	Klordan-cis	Klordan-trans	Krizen*	Metolaklor	Naftalen*	Piren	Prometrin	Propazin	Sebutilazin	Simazin	Terbutilazin	Terbutrin	PAH1	PAH2
		Enota	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
		Meja detekcije (LOD)	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,003	<0,01	<0,005	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003		
		Meja določljivosti (LOQ)	[0,01]	[0,01]	[0,01]	[0,01]	[0,01]	[0,01]	[0,01]	[0,005]	[0,01]	[0,01]	[0,005]	[0,005]	[0,005]	[0,005]	[0,005]	[0,005]		
00520	Stogovci	00520/1008/D	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,003	<0,01	<0,005	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,005	<0,005
00796	Strehovci	00796/1008/D	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,011	<0,01	<0,005	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,005	<0,005
01670	Gornji Lakoš	01670/1008/D	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,003	<0,01	<0,005	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,005	<0,005
02055	Podkraj pri Mežici	02055/1008/D	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,036	<0,01	<0,005	<0,003	0,009	<0,003	<0,003	0,011	<0,003	<0,005	<0,005
02063	Ravne na Koroškem	02063/1008/A	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	[0,01]	<0,003	<0,01	[0,01]	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	0,031	0,045
02159	Cven	02159/1008/D	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,003	<0,01	<0,005	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,005	<0,005
02566	Podgora	02566/1008/A	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,003	<0,01	<0,005	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,005	<0,005
03125	Črna na Koroškem	03125/1008/A	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	[0,01]	<0,003	<0,01	0,018	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	0,059	0,084
04617	Visole	04617/1008/D	<0,005	<0,005	<0,005	0,042	<0,005	<0,005	0,052	<0,003	<0,01	0,09	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	0,401	0,559
04641	Zgornja Hajdina	04641/1008/A	<0,005	<0,005	<0,005	0,026	<0,005	<0,005	0,039	<0,003	<0,01	0,048	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	0,266	0,362
05315	Hlebce	05315/1008/A	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,003	<0,01	<0,005	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,005	<0,005
06123	Brezje	06123/1008/A	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,003	<0,01	<0,005	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,005	<0,005
08138	Bukovžlak	08138/1008/D	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	[0,01]	0,011	<0,01	[0,01]	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	0,021	0,035
09616	Bača pri Modreju	09616/1008/A	<0,005	<0,005	<0,005	0,25	<0,005	<0,005	0,37	<0,003	<0,01	0,51	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	2,54	3,485
09720	Dol pri Hrastniku	09720/1008/A	<0,005	<0,005	<0,005	0,032	<0,005	<0,005	0,054	<0,003	<0,01	0,084	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	0,372	0,513
10240	Reka	10240/1008/A	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,003	<0,01	[0,01]	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	0,007	0,021
10312	Potok pri Vačah	10312/1008/A	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,003	<0,01	<0,005	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,005	<0,005
10850	Gorenja Vas	10850/1008/A	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,003	<0,01	<0,005	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,005	<0,005
11620	Šmartno pri Litiji	11620/1008/D	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	[0,01]	[0,005]	<0,01	[0,01]	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	0,021	0,035
12207	Šmartno	12207/1008/D	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,003	<0,01	<0,005	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,005	<0,005
12243	Idrija	12243/1008/A	<0,005	<0,005	<0,005	[0,01]	<0,005	<0,005	[0,01]	<0,003	<0,01	[0,01]	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	0,035	0,049
12902	Godovič	12902/1008/A	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,003	<0,01	<0,005	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,005	<0,005
13010	Cesta	13010/1008/D	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,003	<0,01	<0,005	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	0,007	0,007
13661	Gornji Lenart	13661/1008/D	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	[0,005]	<0,01	<0,005	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,005	<0,005

Preglednica 7.5: Vsebnost organskih nevarnih snovi v tleh (mg/kg zračno suhih tal) v slojih A, (0-5 cm) in D (0-20cm); 3. del (na dveh straneh; 2. stran)

KODA VZORČNE LOKACIJE	KRAJ VZORČNE LOKACIJE	KODA VZORCA	Heptaklor	Heptaklorep oksid-cis	Heptaklorep oksid-trans	Indeno(123-cd)piren*	Klordan-cis	Klordan-trans	Krizen*	Metolaklor	Naftalen*	Piren	Prometrin	Propazin	Sebutilazin	Simazin	Terbutilazin	Terbutrin	PAH1	PAH2
		Enota	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
		Meja detekcije (LOD)	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,003	<0,01	<0,005	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003		
		Meja določljivosti (LOQ)	[0,01]	[0,01]	[0,01]	[0,01]	[0,01]	[0,01]	[0,01]	[0,005]	[0,01]	[0,01]	[0,005]	[0,005]	[0,005]	[0,005]	[0,005]	[0,005]		
14179	Grivče	14179/1008/A	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,003	<0,01	<0,005	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,005	<0,005
14825	Tevče	14825/1008/D	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,011	<0,003	<0,01	0,012	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	0,042	0,061
16571	Otok	16571/1008/A	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,003	<0,01	<0,005	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	0,007	0,007
19162	Koper	19162/1008/D	<0,005	<0,005	<0,005	0,017	<0,005	<0,005	0,032	<0,003	<0,01	0,042	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	0,222	0,301
19593	Malija	19593/1008/D	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,003	<0,01	<0,005	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,005	<0,005
19605	Babiči	19605/1008/D	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	[0,01]	<0,003	<0,01	[0,01]	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	0,038	0,052
n < LOD			30	30	30	24	30	30	20	25	30	17	30	29	30	30	29	30	15	15
LOD < n < LOQ			0	0	0	1	0	0	4	2	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0
n > LOQ			0	0	0	5	0	0	6	3	0	7	0	1	0	0	1	0	15	15
N			30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Povprečje (vrednosti > LOQ)			#DEL/0!	#DEL/0!	#DEL/0!	0,073	#DEL/0!	#DEL/0!	0,093	0,019	#DEL/0!	0,115	#DEL/0!	0,009	#DEL/0!	#DEL/0!	0,011	#DEL/0!	0,271	0,374
St. deviacija (vrednosti > LOQ)			#DEL/0!	#DEL/0!	#DEL/0!	0,099	#DEL/0!	#DEL/0!	0,137	0,014	#DEL/0!	0,177	#DEL/0!	#DEL/0!	#DEL/0!	#DEL/0!	#DEL/0!	#DEL/0!	0,642	0,881
Minimum (vrednosti > LOQ)			0,000	0,000	0,000	0,017	0,000	0,000	0,011	0,011	0,000	0,012	0,000	0,009	0,000	0,000	0,011	0,000	0,007	0,007
Maximum			0,000	0,000	0,000	0,250	0,000	0,000	0,370	0,036	0,000	0,510	0,000	0,009	0,000	0,000	0,011	0,000	2,540	3,485
Q1 (vrednosti > LOQ)			#ŠTEV!	#ŠTEV!	#ŠTEV!	0,026	#ŠTEV!	#ŠTEV!	0,034	0,011	#ŠTEV!	0,030	#ŠTEV!	0,009	#ŠTEV!	#ŠTEV!	0,011	#ŠTEV!	0,021	0,035
Mediana (vrednosti > LOQ) ali Q2			#ŠTEV!	#ŠTEV!	#ŠTEV!	0,032	#ŠTEV!	#ŠTEV!	0,046	0,011	#ŠTEV!	0,048	#ŠTEV!	0,009	#ŠTEV!	#ŠTEV!	0,011	#ŠTEV!	0,038	0,052
Q3 (vrednosti > LOQ)			#ŠTEV!	#ŠTEV!	#ŠTEV!	0,042	#ŠTEV!	#ŠTEV!	0,054	0,024	#ŠTEV!	0,087	#ŠTEV!	0,009	#ŠTEV!	#ŠTEV!	0,011	#ŠTEV!	0,244	0,332
Q3 - Q1 (50% vseh vrednosti > LOQ)			#ŠTEV!	#ŠTEV!	#ŠTEV!	0,016	#ŠTEV!	#ŠTEV!	0,020	0,013	#ŠTEV!	0,057	#ŠTEV!	0,000	#ŠTEV!	#ŠTEV!	0,000	#ŠTEV!	0,223	0,297
n > LOD						6			10	5		13								
Q1 (vrednosti > LOD)						0,019			0,008	0,004		0,008								
Mediana (vrednosti > LOD) ali Q2						0,029			0,022	0,011		0,012								
Q3 (vrednosti > LOD)						0,040			0,049	0,011		0,048								
Q3 - Q1 (50% vseh vrednosti > LOD)						0,020			0,041	0,007		0,041								

PAH1 - seštevek PAH-ov, ki so kancerogeni (Antracen, Benzo(a)antracen, Benzo(a)piren, Benzo(GH)perilen, Benzo(k)fluoranten, Fenantren, Fluoranten, Indeno(123-cd)piren, Krizen, Naftalen)

PAH2 - seštevek vseh PAH-ov (Antracen, Benzo(a)antracen, Benzo(a)piren, Benzo(GH)perilen, Benzo(k)fluoranten, Fenantren, Fluoranten, Indeno(123-cd)piren, Krizen, Naftalen, Acenaften, Acenaftilen, Benzo(b)fluoranten, Dibenzen(a,h)antracen, Fluoren, Piren

7.2.1.4 Komentar lastnosti in kakovosti tal na posamezni lokaciji

Komentar pedoloških lastnosti in vsebnosti nevarnih snovi za posamezno lokacijo je narejen v obliki povzetka in je namenjen predvsem izpisu na prvi strani standardnega štiri-stranskega izpisa, kjer je prostor omejen. Nekoliko daljši so komentarji na lokacijah ponovnega vzorčenja (monitoring), ki vključujejo tudi primerjavo vzorčenj v dveh časovnih obdobjih. Izpis podatkov za vsako lokacijo posebej (4 strani) z opisom lokacije, s komentarjem pedoloških lastnosti in vsebnosti nevarnih snovi, tabelami in grafičnimi prikazi nevarnih snovi je vezan v posebni prilogi (Priloga 2). Primer izpisa za lokacijo 04641(Visole) je prikazan na sliki 7.40. Sklepni komentarji za vsako posamezno lokacijo so podani v preglednici 7.6.

Preglednica 7.6: Povzetek oziroma komentar pedoloških lastnosti in vsebnosti nevarnih snovi po posameznih lokacijah (na sedmih straneh; 1. stran)

OZNAKA LOKACIJE	X (m)	Y (m)	Z (m)	BLIŽNJE NASELJE	OBČINA	VZETI VZORCI	KOMENTAR
00520	565000	172000	238	Stogovci	Gornja Radgona	D, C	Lokacija vzorčenja je na robu Apaškega polja. Raba tal je njivska. Talni tip je psevdoglej; pH tal je zmerno kisel, kationska izmenjalna kapaciteta je majhna. Nasičenost tal z bazičnimi kationi je med 46 in 60 %. Vsebnost anorganskih in organskih nevarnih snovi je v območju naravnih vrednosti. Analitski rezultati vzorcev odvzetih v letu 2008 se bistveno ne razlikujejo od meritev opravljenih v vzorcih D in C odvzetih leta 2001. Vsebnost organske snovi in rastlinskih hranil je v enakih koncentracijskih območjih (nekoliko odstopanja kaže vsebnost rastlinam dostopnega fosforja v spodnjem in izmenljivega kalcija v zgornjem sloju tal). Podobno velja za vsebnost anorganskih nevarnih snovi, kjer so bile vrednosti v območju naravnega ozadja tudi pri prvem merjenju. Najbolj se razlikujeta rezultata o vsebnosti Cr, kar je posledica neenakomerne premeščanja zaradi oranja iz spodnjih z kromom bolj bogatih (geogeni izvor) plasti tal. Organskih nevarnih snovi z izjemo spojin DDT in derivatov tudi v vzorcih prvega vzorčenja nismo detektirali; glede na rezultate meritev v letu 2008 pa ugotavljamo, da je vsebnost omenjenih spojin v ornici pod mejo detekcije uporabljene metode.
00796	601000	168000	174	Strehovci	Dobrovnik	D, C	Meliorirano kmetijsko območje v Dobrovniški dolini. Mesto vzorčenja je v bližini melioracijskega jarka. Tla so oglejena, težje GI teksture, horizont oglejevanja GoGr se pojavlja takoj pod ornim horizontom. Drenažnost je slaba; tla so zmerno kislá, stopnja nasičenosti z bazičnimi kationi je med 51 in 53 %, kar uvršča ta tla v evtričen hipoglej. Kationska izmenjalna kapaciteta je majhna. Vsebnost anorganskih in organskih nevarnih snovi v tleh je v mejah naravnih vrednosti.
01670	609000	160000	162	Gornji Lakoš	Lendava	D, C	Točka vzorčenja je v bližini potoka Ledava. Talni tip je hipoglej, močan, evtričen. Tekstura je ilovnata, pH je zmerno kisel, nasičenost tal z bazičnimi kationi je med 65 in 69 %, kationska izmenjalna kapaciteta je majhna. Koncentracije organskih in anorganskih nevarnih snovi so pod mejnimi imisijskimi vrednostmi.

Preglednica 7.6: Povzetek oziroma komentar pedoloških lastnosti in vsebnosti nevarnih snovi po posameznih lokacijah (na sedmih straneh; 2. stran)

OZNAKA LOKACIJE	X (m)	Y (m)	Z (m)	BLIŽNJE NASELJE	OBČINA	VZETI VZORCI	KOMENTAR
02055	489000	156000	562	Podkraj pri Mežici	Mežica	D, C	Vzorčena je bila njiva. Talni tip so distrična rjava tla, Ml teksture, pH je močno kisel, kationska izmenjalna kapaciteta je srednje velika, stopnja nasičenosti tal z bazičnimi kationi je med 12 in 20 %. Vsebnosti anorganskih nevarnih snovi so pod mejnimi vrednostmi. Prav tako so organske nevarne snovi pod mejami detekcije uporabljenih metod.
02063	497000	156000	442	Ravne na Koroškem	Ravne na Koroškem	A, B, C	Mesto vzorčenja se nahaja v bližini železarne Ravne in železniške proge. Talni tip so distrična rjava tla z nizkim deležem bazičnih kationov (med 30 in 43%); pH je kisel; kationska izmenjalna kapaciteta je majhna. Od anorganskih nevarnih snovi sta svinec in cink nekoliko povečana - nekoliko presegata mejno imisijsko vrednost. Organske nevarne snovi so pod mejnimi vrednostmi oz. pod mejami detekcije uporabljenih metod.
02159	593000	156000	175	Cven	Ljutomer	D, C	Točka vzorčenja se nahaja na kmetijskem območju. Talni tip so obrečna tla na aluviju reke Mure. So Ml teksture, pH tal je kisel, kationska izmenjalna kapaciteta je srednje visoka, stopnja nasičenosti z bazičnimi kationi je 54%. Vsebnost anorganskih nevarnih snovi je pod mejnimi vrednostmi, vsebnost organskih nevarnih snovi je pod mejami detekcije uporabljenih metod.
02566	501000	152000	515	Podgora	Slovenj Gradec	A, B, C	Vzorčenje je bilo izvedeno na pašniku, kjer je bila prej njiva. Izmenjujeta se dva talna tipa: evtrična rjava tla in rjava pokarbonatna tla. Tla imajo težjo teksturo (GI, MGI in MI), pH tal je zmerno kisel, kationska izmenjalna kapaciteta je srednje visoka, stopnja nasičenosti z bazičnimi kationi je med 66 in 74 %. Vsebnost anorganskih nevarnih snovi v tleh je pod mejnimi vrednostmi, vsebnost organskih nevarnih snovi je pod mejami detekcije uporabljenih metod.
03125	489000	148000	565	Črna na Koroškem	Črna na Koroškem	A, B, C	Vzorčenje je bilo izvedeno na opuščnem travniku oziroma vrtu blizu naselja. Talni tip so rjava pokarbonatna tla na dolomitu. Teksturno so tla težka (MGI), pH tal je zmerno kisel, kationska izmenjalna kapaciteta je srednje visoka, nasičenost z bazičnimi kationi je med 64 in 67 %. Od anorganskih nevarnih snovi je močno povečana vsebnost svina in presega kritično vrednost v sloju A, v sloju B pa opozorilno vrednost. Prav tako koncentracija kadmija v obeh slojih presega opozorilno vrednost. Povečani sta tudi koncentraciji kobalta in arzena, ki presegata mejni vrednosti. Vsebnosti organskih nevarnih snovi so pod mejami detekcije uporabljenih metod, z izjemo vsote DDT in derivatov, ki presegajo mejno vrednost.
04617	541000	140000	463	Visole	Slovenska Bistrica	D, C	Vzorčenje je bilo izvedeno v vinogradu. Talni tip so rigolna, evtrična tla; ilovnate teksture, pH vrednost je zmerno kisla, kationska izmenjalna kapaciteta je velika. Nasičenost z bazičnimi kationi je med 79 in 82 %. Vsebnosti bakra, kobalta in kroma presegajo opozorilno vrednost, vsebnost niklja pa kritično vrednost. Vsebnosti organskih nevarnih snovi so pod mejami detekcije uporabljenih metod.

Preglednica 7.6: Povzetek oziroma komentar pedoloških lastnosti in vsebnosti nevarnih snovi po posameznih lokacijah (na sedmih straneh; 3. stran)

OZNAKA LOKACIJE	X (m)	Y (m)	Z (m)	BLIŽNJE NASELJE	OBČINA	VZETI VZORCI	KOMENTAR
04641	565000	140000	232	Zgornja Hajdina	Hajdina	A, B, C	Točka vzorčenja se nahaja na Dravskem polju. Matično podlago tvori peščeno - prodnat rečni nanos. Raba tal je travnik, v preteklosti je bila njiva. Talni tip so distrična rjava tla. Tla so lahka, PI teksture, pH tal je kisel, kationska izmenjalna kapaciteta je majhna; stopnja nasičenosti tal z bazičnimi kationi je med 26 in 31 %. Vsebnosti anorganskih nevarnih snovi in policikličnih aromatskih ogljikovodikov (PAH1) so v vseh primerih pod mejnimi vrednostmi, vsebnosti ostalih organskih nevarnih snovi pa pod mejami detekcije uporabljenih metod. Primerjava rezultatov analiz prvega (2001) in ponovnega (2008) vzorčenja kaže, da se pedološke lastnosti niso spremenile oziroma so izmerjene vrednosti v območju naravne heterogenosti tal. Enako velja za vsebnost anorganskih nevarnih snovi, koncentracija večine elementov je manjša v letu 2008. V letu 2001 smo v zgornjem sloju tal izmerili povečano vsebnost spojin DDT (obe izomeri) in derivata DDE(p,p), vsota je dosegala mejno imisijsko vrednost (0,101 mg/kg). V letu 2008 je vsota znašala 0,068 mg/kg (pod mejno imisijsko vrednostjo), izmerili pa smo le spojini DDT(p,p) in DDE(p,p). Tudi vsebnost spojin PAH se je zmanjšala skoraj za polovico, vendar že pri prvem vzorčenju vsota ni presegala mejne imisijske vrednosti.
05315	437000	136000	517	Hlebce	Radovljica	A, B, C	Točka vzorčenja se nahaja v vasi Hlebce pri Lescah. Raba tal je travnik. Talni tip je rendzina, tekstura je meljasto ilovnata, pH vrednost je kislja, kationska izmenjalna kapaciteta je srednje velika, stopnja nasičenosti tal z bazičnimi kationi je med 58 in 62 %. Vsebnost anorganskih nevarnih snovi je povečana pri kadmiju, ki presega opozorilno vrednost ter pri živem srebru, ki presega mejno vrednost. Ostali elementi so pod mejnimi vrednostmi, vsebnosti organskih nevarnih snovi pa so pod mejami detekcije uporabljenih metod.
06123	441000	132000	491	Brezje	Radovljica	A, B, C	Točka vzorčenja se nahaja pri vasi Brezje na Gorenjskem. Raba tal je travnik, v preteklosti njiva. Talni tip so evtrična rjava tla, srednje težke MI teksture. pH tal je kisel, kationska izmenjalna kapaciteta je srednje velika, nasičenost tal z bazičnimi kationi je med 46 in 53 %. Vsebnosti anorganskih nevarnih snovi so pod mejnimi vrednostmi, organske nevarne snovi so pod mejami detekcije uporabljenih metod.

Preglednica 7.6: Povzetek oziroma komentar pedoloških lastnosti in vsebnosti nevarnih snovi po posameznih lokacijah (na sedmih straneh; 4. stran)

OZNAKA LOKACIJE	X (m)	Y (m)	Z (m)	BLIŽNJE NASELJE	OBČINA	VZETI VZORCI	KOMENTAR
08138	525000	122000	245	Bukovžlak	Celje	D, C	Vzorčno mesto se nahaja na njivi, ki je bila meliorirana. Talni tip je hipoglej (antropogeniziran), mineralen, srednje močan. Teksturni razred je ilovica, pH je zmerno kisel, kationska izmenjalna kapaciteta je srednje velika, stopnja nasičenosti z bazičnimi kationi je med 65 in 72%. Od anorganskih nevarnih snovi sta povečani koncentraciji kadmija, ki presega opozorilno vrednost in cinka, ki presega mejno vrednost. Vsebnost policikličnih aromatskih ogljikovodikov (PAH1) je pod mejno vrednostjo, vsebnosti ostalih organskih nevarnih snovi pa so pod mejami detekcije uporabljenih metod. Prvo vzorčenje na tej lokaciji je bilo opravljeno že leta 1989, ko metodologija ROTS še ni bila v celoti razvita, zato lahko naredimo le delno primerjavo parametrov. Lokacija je bila izbrana kljub temu, da ni v mreži ReNPVO, saj je za izbor monitoring lokacij pomembna tudi relevantnost in aktualnost mikrolokacije za spremljanje stanja kakovosti tal. Glede na bližino industrijskih obratov in deponij (stara industrijska deponija, nova komunala deponija) je lokacija primerna za spremljanje stanja onesnaženosti tal na območju Celja. V letu 1989 izmerjena vsebnost organske snovi (humusa) in rastlinam dostopnega fosforja je večja kot v letu 2008, pH vrednost pa nekoliko manjša, vendar zaradi različnih globin vzorčenja razlike ne moremo v celoti pripisati dejanskim spremembam stanja. Podobno velja za vsebnost anorganskih nevarnih snovi, kjer so koncentracije nekoliko nižje tudi na račun debeline sloja na katerega se nanaša analitski rezultat. Vsebnost Cd je (še vedno) v rdečem območju in dosega opozorilno imisijsko vrednost, vsebnost Zn pa presega mejno imisijsko vrednost za tla. Vsebnost organskih nevarnih snovi je bila izmerjena le leta 2008 in bo lahko osnova tudi za spremljanje vplivov nove deponije na tla v okolici.
09616	405000	112000	165	Bača pri Modreju	Tolmin	A, B, C	Točka vzorčenja se nahaja v dolini reke Idrijce, raba tal je njivska. Talni tip so obrečna tla, evtrična, srednje globoka, Ml teksture, pH je zmerno kisel, kationska izmenjalna kapaciteta je srednje visoka, stopnja nasičenosti z bazičnimi kationi je nad 70%. Vsebnost anorganskih nevarnih snovi je izrazito povečana pri živem srebru (Hg) in niklju (Ni), ki v obeh slojih presega opozorilno vrednost. Koncentracije Hg so posledica aktivnosti rudnika v Idriji. Povečane so tudi koncentracija kobalta (Co) in policikličnih aromatskih ogljikovodikov (PAH1), ki presegajo mejne vrednosti. Vsebnosti ostalih organskih nevarnih snovi pasu pod mejami detekcije uporabljenih metod.
09720	509000	112000	458	Dol pri Hrastniku	Hrastnik	A, B, C	Točka se nahaja na razmeroma strmem pobočju; vzorčena so tla v sadovnjaku. Talni tip so rjava pokarbonatna tla, meljasto ilovnate do ilovnate teksture, pH je nevtralen, kationska izmenjalna kapaciteta je srednje velika, nasičenost z bazičnimi kationi presega 90 %. Anorganske nevarne snovi so pod mejnimi vrednostmi z izjemo kadmija, ki v obeh slojih presega mejno vrednost. Organske nevarne snovi so pod mejami detekcije uporabljenih metod, z izjemo policikličnih aromatskih ogljikovodikov (PAH1), ki presegajo mejno vrednost. Primerjava pedoloških lastnosti prvega (1999) in drugega (2008) vzorčenja na isti lokaciji kaže, da ni bistvenih sprememb pomembnih talnih lastnosti kot so pH, delež organske snovi in kationska izmenjalna kapaciteta. Vsebnost večine anorganskih nevarnih snovi je nekoliko večja leta 2008 kot leta 1999 (velja za vsebnosti Pb, Zn, Cu, Co, As, Ni, F, ki pa ne presegajo mejne imisijske vrednosti); vendar skupna onesnaženost z anorganskimi snovi ostaja na enakem nivoju in sicer v rumenem območju zaradi vsebnosti Cd in Hg. Glede na leto 1999 se je povečalo tudi število detektiranih in izmerjenih spojin PAH in posledično tudi vsota PAH1 in PAH, vendar je še vedno v zelenem območju

Preglednica 7.6: Povzetek oziroma komentar pedoloških lastnosti in vsebnosti nevarnih snovi po posameznih lokacijah (na sedmih straneh; 5. stran)

OZNAKA LOKACIJE	X (m)	Y (m)	Z (m)	BLIŽNJE NASELJE	OBČINA	VZETI VZORCI	KOMENTAR
10240	417000	108000	357	Reka	Cerkno	A, B, C	Točka se nahaja v strmeh pobočju cerkljanskega hribovja. Izmenjujeta se rendzina in rjava pokarbovatna tla, ilovnate teksture, pH tal je nevtralen, kationska izmenjalna kapaciteta je srednje visoka, stopnja nasičenosti z bazičnimi kationi je nad 90 %. Od anorganskih nevarnih snovi sta živo srebro in kadmij nekoliko povečana in v obeh slojih presegata mejno vrednost. Organske nevarne snovi so pod mejami detekcije uporabljenih metod; zasledili smo le majhne vsebnosti policikličnih aromatskih ogljikovodikov (PAH1).
10312	489000	108000	459	Potok pri Vačah	Litija	A, B	Vzorčili smo travnik. Talni tip so rjava pokarbovatna tla. Zaradi plitvosti tal so bili vzorci vzeti samo iz A in B sloja. Tla so MGI teksture, pH je nevtralen, kationska izmenjalna kapaciteta je srednje visoka, nasičenost tal z bazičnimi kationi je blizu 90 %. Od anorganskih nevarnih snovi je edino kadmij nekoliko povečan in presega mejno vrednost. Organske nevarne snovi, z izjemo vsote DDT in derivatov, so pod mejami detekcije uporabljenih metod.
10850	393000	104000	308	Gorenja Vas	Kanal	A, B, C	Vzorčno mesto se nahaja SZ nad Anhovem, v strmeh pobočju gozda. Talni tip so rjava pokarbovatna tla, MGI do MG teksture, pH je zmerno kisel, stopnja nasičenosti z bazičnimi kationi je med 70% in 75 %, kationska izmenjalna kapaciteta je visoka, čemur je vzrok visoka vsebnost glinastih delcev. Vsebnosti anorganskih nevarnih snovi so pod mejnimi vrednostmi, z izjemo niklja, ki presega opozorilno vrednost in kobalta, ki presega mejno vrednost. Organske nevarne snovi so pod mejami detekcije uporabljenih metod.
11620	489000	100000	280	Šmartno pri Litiji	Litija	D, C	Točka vzorčenja se nahaja v bližini Šmartna pri Litiji, raba tal je njivska. Tla so evtrična rjava, nasičenost z bazičnimi kationi je nad 50%, pH je zmerno kisel, tekstura je MI, kationska izmenjalna kapaciteta je majhna. Anorganske nevarne snovi in policiklični aromatski ogljikovodiki (PAH1) so pod mejnimi vrednostmi, ostale organske nevarne snovi so pod mejami detekcije uporabljenih metod.
12207	389000	96000	192	Šmartno	Brda	D, C	Točka vzorčenja se nahaja v Brdih pri zaselku Šmartno v mlajšem vinogradu. Talni tip so evtrična rjava tla na flišu. Tekstura je težja (MGI), pH je nevtralen, stopnja nasičenosti z bazičnimi kationi je nad 90%. Kationska izmenjalna kapaciteta je tudi razmeroma visoka (40 mmolc/100g tal). Od anorganskih nevarnih snovi edino nikelj presega opozorilno vrednost, ostale kovine so pod mejnimi vrednostmi. Vsebnosti organskih nevarnih snovi so pod mejami detekcije uporabljenih metod.
12243	425000	96000	350	Idrija	Idrija	A, B	Točka vzorčenja je na hribu nad Idrijo, na travniku. Talni tip je rendzina na apnencu in dolomitu. Zaradi plitvosti talnega profila so bili vzeti vzorci le iz A in B sloja. Tla so MI teksture, pH je nevtralen, kationska izmenjalna kapaciteta je visoka, predvsem zaradi velikega deleža organske snovi, stopnja nasičenosti tal z bazičnimi kationi presega 87 %. Od anorganskih nevarnih snovi najbolj izstopa živo srebro, ki je nad kritično mejo (vpliv rudnika živega srebra), kadmij in arzen presegata mejni vrednosti. Vse organske nevarne snovi so pod mejami detekcije uporabljenih metod.

Preglednica 7.6: Povzetek oziroma komentar pedoloških lastnosti in vsebnosti nevarnih snovi po posameznih lokacijah (na sedmih straneh; 6. stran)

OZNAKA LOKACIJE	X (m)	Y (m)	Z (m)	BLIŽNJE NASELJE	OBČINA	VZETI VZORCI	KOMENTAR
12902	429000	92000	587	Godovič	Idrija	A, B, C	Točka vzorčenja se nahaja SZ od naselja Godovič, na travniku. Na mestu vzorčenja se izmenjevata dva talna tipa: rendzina na dolomitu in rjava pokarbonatna tla. Po teksturi so tla srednje težka oziroma težka (MI, MGI), pH je zmerno kisel, stopnja nasičenosti z bazičnimi kationi je med 68 in 76 %, kationska izmenjalna kapaciteta je srednje visoka. Pri anorganskih nevarnih snoveh je povečanje zaznati pri Hg, Cd in As, ki presegajo mejne vrednosti, močno povečana pa je vsebnost fluoridov, ki je nad kritično mejo v zgornjem sloju tal in nad mejno vrednostjo v spodnjem sloju. Organske nevarne snovi so pod mejami detekcije uporabljenih metod. Primerjava z rezultati prvega vzorčenja v letu 2001 kaže naravno heterogenost pedoloških parametrov in enako stopnjo onesnaženosti s kovinami. V rumenem območju ostajajo vsebnosti As v zgornjih dveh slojih ter Cd in Hg v zgornjem sloju tal. Koncentracije vseh izmerjenih elementov so v letu 2008 manjše kot leta 2001. Izjema je že poudarjena izjemno visoka vsebnost fluoridov, ki v letu 2001 ni bila merjena. Organske nevarne snovi, ki jih spremljamo v projektu ROTS na tej lokaciji praktično niso prisotne, saj v letu 2008 nismo detektirali nobene od 48 spojin tudi ne naftalena, ki je bil edina izmerjena spojina v zgornjem sloju tal v letu 2001.
13010	537000	92000	299	Cesta	Krško	D, C	Vzorčili smo njivsko površino. Talni tip so rjava pokarbonatna tla, težke (GI) teksture, pH tal je nevtralen, stopnja nasičenosti z bazičnimi kationi je 88 %, kationska izmenjalna kapaciteta je visoka. Vsebnosti anorganskih nevarnih snovi in policikličnih aromatskih ogljikovodikov (PAH1) so pod mejnimi vrednostmi, organske nevarne snovi so pod mejami detekcije uporabljenih metod.
13661	545000	88000	154	Gornji Lenart	Brežice	D, C	Točka vzorčenja je na njivi. Talni tip je psevdoglej z značilnim Bg horizontom, ki označuje območje zastajanja vode. Tla so srednje težke (MI) teksture, pH je nevtralen, stopnja nasičenosti z bazičnimi kationi je nad 70 %, kationska izmenjalna kapaciteta je majhna. Vsebnosti anorganskih nevarnih snovi so pod mejnimi vrednostmi. Vsebnosti organskih nevarnih snovi so pod mejami detekcije uporabljenih metod.
14179	417000	84000	405	Grivče	Ajdovščina	A, B, C	Točka se nahaja na strmem pobočju nad Ajdovščino, na travniku. Talni tip je rendzina na pobočnem grušču, tekstura je težka (MGI), pH vrednost je zmerno kislila do nevtralna, stopnja nasičenosti z bazičnimi kationi je med 80 in 87 %. Kationska izmenjalna kapaciteta je visoka, predvsem zaradi prisotnosti večjega deleža gline. Od anorganskih nevarnih snovi izstopa nikelj, katerega koncentraciji v obeh slojih presegata opozorilno vrednost. Organske nevarne snovi so pod mejami detekcije uporabljenih metod.
14825	413000	80000	213	Tevče	Ajdovščina	D, C	Vzorčno mesto se nahaja pri naselju Tevče nad Vipavsko dolino, raba tal je njivska. Talni tip so evtrična rjava tla na flišu, težje (MGI) teksture. Stopnja nasičenosti z bazičnimi kationi je nad 60 %, pH je kisel, kationska izmenjalna kapaciteta je srednje visoka. Od anorganskih nevarnih snovi so vrednosti povečane pri Cd, Cu, Co in Ni, ki presegajo mejne vrednosti. Izmerili smo majhne koncentracije policikličnih aromatskih ogljikovodikov (PAH1) ter DDT in njegovih derivatov v zgornjem sloju tal. Ostale organske nevarne snovi so pod mejami detekcije uporabljenih metod.

Preglednica 7.6: Povzetek oziroma komentar pedoloških lastnosti in vsebnosti nevarnih snovi po posameznih lokacijah (na sedmih straneh; 7. stran)

OZNAKA LOKACIJE	X (m)	Y (m)	Z (m)	BLIŽNJE NASELJE	OBČINA	VZETI VZORCI	KOMENTAR
16571	453000	68000	548	Otok	Cerknica	A, B	Točka vzorčenja se nahaja na cerkniškem polju, v trstičju. Talni tip je amfiglej, z visokim deležem organske snovi. Tudi kationska izmenjalna kapaciteta je visoka (91 mmol/100g tal), stopnja nasičenosti z bazičnimi kationi je med 78 in 90 %. Od anorganskih nevarnih snovi sta povečani vsebnosti fluoridov, ki presegajo opozorilno vrednost in kadmij, ki v sloju A presega mejno vrednost. Zaznali smo majhne vrednosti policikličnih aromatskih ogljikovodikov, ostale organske nevarne snovi so pod mejami detekcije uporabljenih metod.
19162	401000	44000	4	Koper	Koper	D, C	Vzorčili smo mestne vrtnice na obrobju mesta. Talni tip je hipoglej, srednje močan. Tekstura je srednje težka (MI), pH vrednost je alkalna, nasičenost z bazičnimi kationi je nad 95%. Kationska izmenjalna kapaciteta je visoka. Vsebnosti anorganskih nevarnih snovi so pod mejnimi vrednostmi, z izjemo niklja, ki presega opozorilno vrednost in bakra, ki presega mejno vrednost. Mejno vrednost presega tudi vsota DDT in derivatov. Zaznali smo majhne koncentracije policikličnih aromatskih ogljikovodikov (PAH1), vsebnosti ostalih organskih nevarnih snovi so pod mejami detekcije uporabljenih metod.
19593	393000	40000	149	Malija	Piran	D, C	Točka vzorčenja leži v gričevnatem svetu nad Lucijo, na njivi. Talni tip so evtrična rjava tla na flišu, karbonatna. Tla so MI – MGI teksture, pH je nevtralen, nasičenost z bazičnimi kationi je nad 95 %, kationska izmenjalna kapaciteta je visoka. Vsebnosti anorganskih nevarni snovi so pod mejnimi vrednostmi, z izjemo niklja, ki presega mejno vrednost. Organske nevarne snovi so pod mejami detekcije uporabljenih metod.
19605	405000	40000	192	Babiči	Koper	D, C	Vzorčna točka se nahaja v gričevnatem svetu, v vinogradu. Talni tip so evtrična rjava tla, karbonatna, antropogena, težje (MGI) teksture, pH vrednost je alkalna. Stopnja nasičenosti z bazičnimi kationi je nad 94 %. Kationska izmenjalna kapaciteta je visoka. Koncentracija niklja presega opozorilno vrednost, baker in kobalt pa mejno vrednost. Izmerili smo majhne vsebnosti policikličnih aromatskih ogljikovodikov (PAH1), vsebnosti ostalih organskih nevarnih snovi so pod mejami detekcije uporabljenih metod.

Slika na straneh 143 - 146:

Slika 7.40: Primer izpisa vseh podatkov za posamezno lokacijo (04617 Visole)

Projekt: RAZISKAVE ONESNAŽENOSTI TAL SLOVENIJE V LETU 2008 - ROTS 2008

Vzorčna točka: 04617

Naročnik: MINISTRSTVO ZA OKOLJE IN PROSTOR, AGENCIJA REPUBLIKE SLOVENIJE ZA OKOLJE

Čas vzorčenja: Oktober 2008

Izvajalec: UNIVERZA V LJUBLJANI, BIOTEHNIŠKA FAKULTETA, ODDELEK ZA AGRONOMIJO, Center za pedologijo in varstvo okolja

Datum izpisa: 31.7.2009

Stran: 1/4

Vzorčna točka: 04617

KRAJ: VISOLE

OBČINA: SLOVENSKA BISTRICA

GK: X= 541000m Y= 140000m

Nadmorska višina: 463m

Nagib: 20° (44%)

Smer pobočja: jug

Vzorčenje: 04617/1008

Obrazec terenskega opisa: T04617_1008.tif

Fotografija lokacije vzorčenja: F04617_1008.jpg

Čas vzorčenja: Oktober 2008

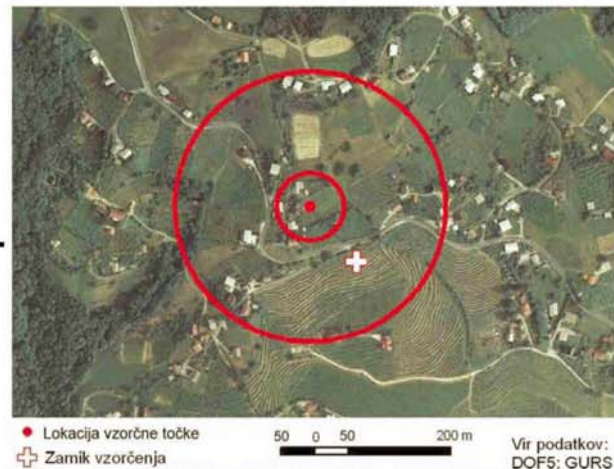
Vzorčenje: prvo

Zamik vzorčenja:

GK X: +69m (X=541069m)

GK Y: -81m (Y=139919m)

Lokacija vzorčne točke



Terenski opis lokacije vzorčne točke

Opisal: Marko Župan, Vili Šijanec:
UNIVERZA V LJUBLJANI, BIOTEHNIŠKA FAKULTETA,
Oddelek za agronomijo, Center za pedologijo in varstvo okolja

Tip tal: evtrična rjava tla, rigolana

Matična podlaga: gnajs

Vegetacija: vinska trta, enoletni pleveli

Raba tal: vinograd

Oddaljenost prometnic od vzorčne točke:
lok. cesta: 30m

Potencialni viri onesnaženja: kmetijski obrat

Vreme ob vzorčenju: sončno

Opombe: Vzorce tal smo vzeli ob vrstah na meji med herbicidnim pasom in zatravljenim pasom. Zatavljen del je mlad (1-2 leti); starost trsov cca 15 let.

Makrorelief: razgiban-gričevje

Mikrorelief: sredina pobočja

Oblika mikrorelief: terasasta

Kamnitost: neznatna (<2%)

Skalovitost: neskalovento

Površinska org. snov: prhlinasta sprstenina

Dreniranost: nepopolna



Komentar:

Vzorčenje je bilo izvedeno v vinogradu. Talni tip so rigolna, evtrična tla; ilovnate teksture, pH vrednost je zmerno kisla, kationska izmenjalna kapaciteta je velika. Nasičenost z bazičnimi kationi je med 79 in 82 %. Vsebnosti bakra, kobalta in kroma presegajo opozorilno vrednost, vsebnost niklja pa kritično vrednost. Vsebnosti organskih nevarnih snovi so pod mejami detekcije uporabljenih metod.

Slika 7.40: Primer izpisa vseh podatkov za posamezno lokacijo (04617 Visole) – 1. stran: Opis lokacije vzorčne točke

Projekt: RAZISKAVE ONESNAŽENOSTI TAL SLOVENIJE V LETU 2008 - ROTS 2008

Vzorčna točka: 04617

Naročnik: MINISTRSTVO ZA OKOLJE IN PROSTOR, AGENCIJA REPUBLIKE SLOVENIJE ZA OKOLJE

Čas vzorčenja: Oktober 2008

Izvajalec: UNIVERZA V LJUBLJANI, BIOTEHNIŠKA FAKULTETA, ODDELEK ZA AGRONOMIJO, Center za pedologijo in varstvo okolja

Datum izpisa: 31.7.2009

Stran: 2/4

Vzorčenje: 04617/1008

Terenski opis slojev vzorčne točke

Opisal: Marko Zupan, Vili Šijanec, UNIVERZA V LJUBLJANI, BIOTEHNIŠKA FAKULTETA, Oddelek za agronomijo, Center za pedologijo in varstvo okolja

Globina D (0-20cm)

Konzistenca: drobljiv

Barva: 10YR 3/2

Organska snov: humozen

Volumski delež skeleta: 10%

Struktura: oreškast

Vlažnost ob opisu: vlažen

Oblika skeleta: ostrorob

Izraženost str.: srednja

Prekoreninjenost: redke korenine

Max. velikost skeleta: 3cm

Globina C (20-30cm)

Konzistenca: drobljiv

Barva: 10YR 4/4

Organska snov: srednje humozen

Volumski delež skeleta: 20%

Stopnja konz.: nekoliko

Vlažnost ob opisu: vlažen

Oblika skeleta: ostrorob

Struktura: oreškast

Prekoreninjenost: posamezne korenine

Max. velikost skeleta: 3cm

Osnovni pedološki parametri

Analitski laboratorij: UNIVERZA V LJUBLJANI, BIOTEHNIŠKA FAKULTETA, Oddelek za agronomijo, Center za pedologijo in varstvo okolja

Globina	Lab. št.					TRZ	TOC					karbo nati	pH	iz m e n l j i v i										V
		enota	pesek	melj	glina			%	org. snov	C	N			C/N	CaCl ₂	P	K	Ca	Mg	K	Na	H	S	
D (0-20cm)	1245		38,8	35,3	25,9	I		3,3	1,9	0,19	10		6	110,1	61,2	13,99	18,22	1,37	0,04	8,7	33,6	42,3	79,4	
C (20-30cm)	1246		41,7	33,6	24,7	I		2,2	1,3	0,13	10		6,1	52,3	33,4	13,78	19,55	0,96	0,04	7,8	34,3	42,1	81,5	

Opombe: Analiza opravljena; vsebnost pod mejo detekcije (LOD): <X,xxx

Analiza opravljena; vsebnost pod mejo določanja (LOQ): [X,xxx]

pH (v CaCl₂) VREDNOST (pH in CaCl₂)

Globina	pH	zelo močno kisl	močno kisl	kisl	zmer	neutr	alkal	zelo močno alkal
D (0-20cm)	6							
C (20-30cm)	6,1							

TEKSTURNI RAZRED (Texture Class)

Globina	lahka tla	sr.	težka tla	težka tla
D (0-20cm)	I			
C (20-30cm)	I			

ORGANSKA SNOV (Organic Matter)

Globina	org. snov	0%	10%	20%	30%	35%
D (0-20cm)	3,3%					
C (20-30cm)	2,2%					

LEGENDA:

- 0-1: mineralna tla
- 1-2: malo humozna
- 2-4: srednje hum.
- 4-8: dobro hum.
- 8-15: zelo dobro hum.
- 15-35: ekstremno hum.
- >>>> > 35: organska tla

KATIONSKA IZMENJALNA KAPACITETA - T vrednost (mmolC+/100g) (Cation Exchange Capacity)

Globina	T	0	nizka	20	srednja	40	visoka	60
D (0-20cm)	42,3							
C (20-30cm)	42,1							

LEGENDA:

- Kalcij (Ca)
- Magnezij (Mg)
- Kalij (K)
- Natrij (Na)
- Vodik (H)
- >>>> > 60mmolC+/100g

ZASIČENOST Z BAZIČNIMI KATIONI - V vrednost (Base saturation)

Globina	V	0%	distrično	50%	evtrično	100%
D (0-20cm)	79,4%					
C (20-30cm)	81,5%					

Slika 7.40: Primer izpisa vseh podatkov za posamezno lokacijo (04617 Visole) – 2. stran: Opis slojev in rezultati standardne pedološke analize

Projekt: RAZISKAVE ONESNAŽENOSTI TAL SLOVENIJE V LETU 2008 - ROTS 2008

Vzorčna točka: 04617

Naročnik: MINISTRSTVO ZA OKOLJE IN PROSTOR, AGENCIJA REPUBLIKE SLOVENIJE ZA OKOLJE

Čas vzorčenja: Oktober 2008

Izvajalec: UNIVERZA V LJUBLJANI, BIOTEHNIŠKA FAKULTETA, ODDELEK ZA AGRONOMIJO, Center za pedologijo in varstvo okolja

Datum izpisa: 31.7.2009

Stran: 3/4

Vzorčenje: 04617/1008

Anorganske nevarne snovi

Analitski laboratorij: Zavod za zdravstveno varstvo Maribor, Inštitut za varstvo okolja

Globina	Hg	Cd	Pb	Zn	Mo	Cu	Co	As	Ni	Cr	V	Se	Mn	Tl	Fe	Fluoridi
enota							mg / kg	suhe snovi								vodotopni totalni
D (0-20cm)	[0,05]	0,46	11	63	<0,5	190	78	4	890	310	20	<1	940	0,15		130

Opombe: Analiza opravljena; vsebnost pod mejo detekcije (LOD): <x,xxx>

Analiza opravljena; vsebnost pod mejo določanja (LOQ): [x,xxx]

Globina Vsebnost

Nevarna snov: As

D (0-20cm) 4 mg/kg

pod mejo detekcije: <1mg/kg pod mejo določljivosti: [2]mg/kg pod mejno vrednostjo: <20mg/kg mejna vrednost: >20mg/kg opozorilna vrednost: >30mg/kg kritična vrednost: >55mg/kg

Nevarna snov: Cd

D (0-20cm) 0,46 mg/kg

pod mejo detekcije: <0,01mg/kg pod mejo določljivosti: [0,1]mg/kg pod mejno vrednostjo: <1mg/kg mejna vrednost: >1mg/kg opozorilna vrednost: >2mg/kg kritična vrednost: >12mg/kg

Nevarna snov: Co

D (0-20cm) 78 mg/kg

pod mejo detekcije: <0,5mg/kg pod mejo določljivosti: [1]mg/kg pod mejno vrednostjo: <20mg/kg mejna vrednost: >20mg/kg opozorilna vrednost: >50mg/kg kritična vrednost: >240mg/kg

Nevarna snov: Cr

D (0-20cm) 310 mg/kg

pod mejo detekcije: <2mg/kg pod mejo določljivosti: [5]mg/kg pod mejno vrednostjo: <100mg/kg mejna vrednost: >100mg/kg opozorilna vrednost: >150mg/kg kritična vrednost: >380mg/kg

Nevarna snov: Cu

D (0-20cm) 190 mg/kg

pod mejo detekcije: <2mg/kg pod mejo določljivosti: [5]mg/kg pod mejno vrednostjo: <50mg/kg mejna vrednost: >50mg/kg opozorilna vrednost: >100mg/kg kritična vrednost: >300mg/kg

Nevarna snov: Fluoridi

D (0-20cm) 130 mg/kg

pod mejo detekcije: <0,5mg/kg pod mejo določljivosti: [0,5]mg/kg pod mejno vrednostjo: <450mg/kg mejna vrednost: >450mg/kg opozorilna vrednost: >825mg/kg kritična vrednost: >1200mg/kg

Nevarna snov: Hg

D (0-20cm) [0,05] mg/kg

Pod mejo določljivosti

pod mejo detekcije: <0,01mg/kg pod mejo določljivosti: [0,05]mg/kg pod mejno vrednostjo: <0,8mg/kg mejna vrednost: >0,8mg/kg opozorilna vrednost: >2mg/kg kritična vrednost: >10mg/kg

Nevarna snov: Mo

D (0-20cm) <0,5 mg/kg

Pod mejo detekcije

pod mejo detekcije: <0,5mg/kg pod mejo določljivosti: [1]mg/kg pod mejno vrednostjo: <10mg/kg mejna vrednost: >10mg/kg opozorilna vrednost: >40mg/kg kritična vrednost: >200mg/kg

Nevarna snov: Ni

D (0-20cm) 890 mg/kg

PRESEGA KRITIČNO VREDNOST!!!

pod mejo detekcije: <2mg/kg pod mejo določljivosti: [5]mg/kg pod mejno vrednostjo: <50mg/kg mejna vrednost: >50mg/kg opozorilna vrednost: >70mg/kg kritična vrednost: >210mg/kg

Nevarna snov: Pb

D (0-20cm) 11 mg/kg

pod mejo detekcije: <2mg/kg pod mejo določljivosti: [5]mg/kg pod mejno vrednostjo: <85mg/kg mejna vrednost: >85mg/kg opozorilna vrednost: >100mg/kg kritična vrednost: >530mg/kg

Nevarna snov: Zn

D (0-20cm) 63 mg/kg

pod mejo detekcije: <5mg/kg pod mejo določljivosti: [10]mg/kg pod mejno vrednostjo: <200mg/kg mejna vrednost: >200mg/kg opozorilna vrednost: >300mg/kg kritična vrednost: >720mg/kg

LEGENDA:

Dejanska vsebnost elementa.

Vsebnost snovi je zelo majhna in pod mejo detekcije instrumenta.

Vsebnost snovi je zelo majhna in pod mejo določljivosti.

Analitski postopek in instrumenti so zaznali manjšo količino snovi, katere skupna vsebnost je pod MEJNO vrednostjo.

Vsebnost snovi v tleh je povečana in nad MEJNO vrednostjo, a še pod OPOZORILNO vrednost.

Vsebnost snovi v tleh je presežena glede na OPOZORILNO vrednost in je manjša od KRITIČNE vrednosti.

Vsebnost snovi presega KRITIČNO vrednost.

Slika 7.40: Primer izpisa vseh podatkov za posamezno lokacijo (04617 Visole) – 3. stran: Rezultati analiz anorganskih nevarnih snovi

Projekt: RAZISKAVE ONESNAŽENOSTI TAL SLOVENIJE V LETU 2008 - ROTS 2008
Vzorčna točka: 04617
Naročnik: MINISTRSTVO ZA OKOLJE IN PROSTOR, AGENCIJA REPUBLIKE SLOVENIJE ZA OKOLJE
Čas vzorčenja: Oktober 2008
Izvajalec: UNIVERZA V LJUBLJANI, BIOTEHNIŠKA FAKULTETA, ODDELEK ZA AGRONOMIJO, Center za pedologijo in varstvo okolja

Datum izpisa: 31.7.2009

Stran: 4/4

Vzorčenje: 04617/1008
Organske nevarne snovi

Analitski laboratorij: Zavod za zdravstveno varstvo Maribor, Inštitut za varstvo okolja

Globina	Lab. št.	PCB	Aceto klor	Ala klor	Aldrin	Diel drin	Endrin	Drini	alfa-HCH	beta-HCH	delta-HCH	gama-HCH	HCH spojine	Atra zin	Cia nazin	Hept aklor	Klordan -cis	Klordan -trans
enota									mg / kg	suhe snovi								
D (0-20cm)		<0,4	<0,003	<0,003	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	[0,005]	<0,003	<0,005	<0,005	<0,005

Globina	Lab. št.	DDD (o,p)	DDD (p,p)	DDE (o,p)	DDE (p,p)	DDT (o,p)	DDT (p,p)	Vsota DDT, DDD, DDE	Metola klor	Heksa klor benzen	Desetil-atrazin	Desizo propil-atrazin	Promet rin	Propa zin	Sebutil azin	Sima zin	Terbu tilazin	Terbu trin
enota									mg / kg	suhe snovi								
D (0-20cm)		<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,003		<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003

Globina	Lab. št.	Antrac en*	Benzo (a)antra cen*	Benzo (a) piren*	Benzo (ghi) perilen*	Benzo (k)fluor anten*	Fenantr en*	Fluoran ten*	Indeno (1,2,3-cd) piren*	Krizen*	Nafta len*	Acenaf ten	Acenaf tilen	Benzo (b)fluor anten	Dibenzo (a,h)antr acen	Fluo ren	Piren	PAH	PAH*
enota																			
D (0-20cm)		[0,01]	0,056	0,034	0,04	0,032	0,038	0,1	0,042	0,052	[0,01]	<0,005	<0,005	0,058	0,01	<0,005	0,09	0,559	0,401

Opombe: Analiza opravljena; vsebnost pod mejo detekcije (LOD): <x,xxx
Analiza opravljena; vsebnost pod mejo določanja (LOQ): [x,xxx]

Globina Vsebnost

Nevarna snov: DDT/DDD/DDE

D (0-20cm) <0,005 mg/kg

Pod mejo detekcije

pod mejo detekcije: <0,005mg/kg pod mejo določljivosti: [0,01]mg/kg pod mejno vrednostjo: <0,1mg/kg mejna vrednost: >0,1mg/kg opozorilna vrednost: >2mg/kg kritična vrednost: >4mg/kg

Nevarna snov: Simazin

D (0-20cm) <0,003 mg/kg

Pod mejo detekcije

pod mejo detekcije: <0,003mg/kg pod mejo določljivosti: [0,005]mg/kg pod mejno vrednostjo: <0,01mg/kg mejna vrednost: >0,01mg/kg opozorilna vrednost: >3mg/kg kritična vrednost: >6mg/kg

Nevarna snov: Drini

D (0-20cm) <0,005 mg/kg

Pod mejo detekcije

pod mejo detekcije: <0,005mg/kg pod mejo določljivosti: [0,01]mg/kg pod mejno vrednostjo: <0,1mg/kg mejna vrednost: >0,1mg/kg opozorilna vrednost: >2mg/kg kritična vrednost: >4mg/kg

Nevarna snov: HCH spojine

D (0-20cm) <0,005 mg/kg

Pod mejo detekcije

pod mejo detekcije: <0,005mg/kg pod mejo določljivosti: [0,01]mg/kg pod mejno vrednostjo: <0,1mg/kg mejna vrednost: >0,1mg/kg opozorilna vrednost: >2mg/kg kritična vrednost: >4mg/kg

Nevarna snov: PAH*

D (0-20cm) 0,401 mg/kg

pod mejo detekcije: <0,005mg/kg pod mejo določljivosti: [0,01]mg/kg pod mejno vrednostjo: <1mg/kg mejna vrednost: >1mg/kg opozorilna vrednost: >20mg/kg kritična vrednost: >40mg/kg

Nevarna snov: Atrazin

D (0-20cm) [0,005] mg/kg

Pod mejo določljivosti

pod mejo detekcije: <0,003mg/kg pod mejo določljivosti: [0,005]mg/kg pod mejno vrednostjo: <0,01mg/kg mejna vrednost: >0,01mg/kg opozorilna vrednost: >3mg/kg kritična vrednost: >6mg/kg

Nevarna snov: PCB

D (0-20cm) <0,4 mg/kg

Pod mejo detekcije

pod mejo detekcije: <0,4mg/kg pod mejo določljivosti: [0,07]mg/kg pod mejno vrednostjo: <0,2mg/kg mejna vrednost: >0,2mg/kg opozorilna vrednost: >0,6mg/kg kritična vrednost: >1mg/kg

LEGENDA:

Dejanska vsebnost elementa.

Vsebnost snovi je zelo majhna in pod mejo detekcije instrumenta.

Vsebnost snovi je zelo majhna in pod mejo določljivosti.

Analitski postopek in instrumenti so zaznali manjšo količino snovi, katere skupna vsebnost je pod MEJNO vrednostjo.

Vsebnost snovi v tleh je povečana in nad MEJNO vrednostjo, a še pod OPOZORILNO vrednost.

Vsebnost snovi v tleh je presežena glede na OPOZORILNO vrednost in je manjša od KRITIČNE vrednosti.

Vsebnost snovi presega KRITIČNO vrednost.

Slika 7.40: Primer izpisa vseh podatkov za posamezno lokacijo (04617 Visole) – 4. stran: Rezultati analiz organskih nevarnih snovi

7.2.2 Vzorci vzeti na lokacijah monitoringa (sloji A, B, C, D in vzorci horizontov v profilu)

V letu 2008 smo skupaj z naročnikom izbrali 5 lokacij, kjer smo prvo vzorčenje pred leti že opravili (Slika 8.20). Na izbranih lokacijah smo ponovili odvzem vzorcev, opis tal in analize z namenom izoblikovati metodologijo za monitoring v nadaljevanju programa ROTS. Pri izboru lokacij smo upoštevali sledeče kriterije:

- na lokaciji ROTS je bilo prvo vzorčenje opravljeno pred 5 leti ali več,
- lokacije naj zajemajo različne rabe tal, pri čemer naj ima izbrana lokacija enako rabo kot v času prvega vzorčenja,
- lokacije naj se razlikujejo glede vrste in stopnje onesnaženosti tal,
- lokacija naj bo na mreži ReNPVO ali NPVO
- da obstajajo arhivski vzorci izbrane lokacije.

Lokacije smo izbirali v dveh krogih, v prvem je v ožji izbor prišlo 12 lokacij. V drugem krogu smo izbrali 5 lokacij pri čemer smo upoštevali nekatera znana dejstva o onesnaženosti tal v Sloveniji, zato je bila ena lokacija na območju občine Celje in ena v Zasavju (Preglednica 7.7).

Preglednica 7.7: Lokacije ROTS izbrane za ponovno vzorčenje v letu 2008

KODA VZORČNE LOKACIJE	KRAJ VZORČNE LOKACIJE	ČAS PRVEGA VZORČENJA	ODVZETI VZORCI	ONESNAŽENOST (parametri, ki presegajo najmanj mejno imisijsko vrednost (anorganske n.s.), oz. so bili detektirani (organske n.s.))	OPOMBA
00520	Stogovci	Oktober 2001	D, C	Vsota DDT in derivatov je bila detektirana, vendar pod mejno imisijsko vrednostjo (zeleno območje)	Tipično ruralno okolje z intenzivno kmetijsko rabo tal.
04641	Zgornja Hajdina	Oktober 2001	A, B, C	Vsota DDT in derivatov je bila enaka mejni vrednosti (rumeno območje), določenih je bilo tudi več spojin iz skupine PAO, vendar je bila vsota pod mejno imisijsko vrednostjo (zeleno območje).	Travniki oziroma zatravljena njiva na Dravskem polju.
08138	Bukovžlak	Marec 1989	A, B, C	Vsebnosti Cd in Zn presegata opozorilno imisijsko vrednost (rdeče območje), organske nevarne snovi niso bile določene.	Izbrana lokacija je nadomestna za prvotno predlagano lokacijo 07772 za območje Celje (pozidava v okolici). Kljub temu, da lokacija 08138 ni v mreži ReNPVO smo jo izbrali zaradi bližine deponij v Bukovžlaku. Raba tal je njiva, vendar je bilo prvo vzorčenje v letu 1989 opravljeno v slojih A, B in C - takrat so bile globine vzorčenja enake za vse rabe tal.
09720	Dol pri Hrastniku	Oktober 1999	A, B, C,	Vsebnosti Cd presega mejno imisijsko vrednost (rumeno območje). Detektirane so bile tri spojine iz skupine PAO, vsota PAO ne presega mejne imisijske vrednosti (zeleno območje).	Zasavje
12902	Godovič	Oktober 2001	A, B, C	Vsebnosti As, Cd in Hg presegajo mejno imisijsko vrednost v zgornjem sloju; As tudi v sloju B (rumeno območje). Določena je bila ena spojina iz skupine PAO, vendar je bila vsota pod mejno imisijsko vrednostjo (zeleno območje).	Hribovito območje v zaledju Idrije

7.2.2.1 Osnovi pedološki podatki na lokacijah pononega vzorčenja

Na lokacijah monitoringa smo odvzeli povprečne (združene) vzorce v slojih po v naprej določenih globinah glede na rabo tal (A, B, C in D) in opravili opis lokacije kot ga izvajamo na lokacijah prvega vzorčenja. Na vsaki monitoring lokaciji smo dodatno izkopali pedološki profil in vzeli ter analizirali tudi točkovne vzorce talnih horizontov do matične podlage. Skupaj smo na petih lokacijah monitoringa analizirali 13 vzorcev v slojih A, B, C, D in 19 vzorcev horizontov; skupaj 32 vzorcev. V horizontih smo določili tudi povprečno volumsko gostoto tal. Rezultati analiz so prikazani v preglednici 7.8.

V preglednici 7.9 primerjamo rezultate analiz združenih vzorcev iz dveh časovnih obdobj na petih izbranih lokacijah monitoringa. Na treh lokacijah je bilo prvo vzorčenje izvedeno leta 2001, na eni leta 1999 in na eni leta 1989. Slednja lokacija ima nekoliko pomanjkljive podatke o osnovnih lastnostih tal, vendar je na zelo aktualnem območju v Mestni občini Celje. Primerjava pedoloških parametrov, ki najbolj vplivajo na usodo onesnažil v tleh je podana tudi na preglednih kartah (slike 8.21 do 8.24). Opis pedološkega profila tal in komentar talnih lastnosti v letu 2008 in primerjava prvega in ponovnega vzorčenja je za vsako od petih lokacij navedena v Preglednici 7.13.

Preglednica 7.8: Standardna pedološka analiza v združenih (povprečnih) vzorcih in točkovnih vzorcih vzetih na lokacijah ponovnega vzorčenja (monitoring) (na dveh straneh; 1.stran)

KODA VZORČNE LOKACIJE	KRAJ VZORČNE LOKACIJE	KODA VZORCA	GLOBI NA	PESEK	MELJ	GLINA	TRZ	ORG. SNOV	C	N	C/N	PH CaCl2	P	K	Ca	Mg	K	Na	H	S	T	V	d Ca	e Mg	l K	e Na	ž H	VOLUMSKA GOSTOTA
		Enota		%	%	%		%	%	%			mg P2O5/100g	mg K2O/100g	mmol C+/100g	mmol C+/100g	mmol C+/100g	mmol C+/100g	mmol C+/100g	mmol C+/100g	mmol C+/100g	%	%	%	%	%	%	g/cm ³
		Meja detekcije (LOD)						<0,02	<0,01	<0,007			<0,5	<1	<0,004	<0,002	<0,005	<0,001	<0,05									
		Meja določljivosti (LOQ)						[0,1]	[0,05]	[0,02]			[2]	[2]	[0,01]	[0,02]	[0,03]	[0,01]	[0,15]									
00520	Stogovci	00520/1008/D	0-20	12,5	70,3	17,2	MI	2,6	1,5	0,15	10,0	5,8	11,8	13,2	4,23	1,51	0,29	0,07	7,10	6,1	13,2	46,2	32,0	11,4	2,2	0,5	53,8	
00520	Stogovci	00520/1008/C	20-30	11,9	71,5	16,6	MI	2,5	1,4	0,15	9,3	5,9	37,1	13,1	7,60	1,60	0,30	0,07	6,40	9,6	16,0	60,0	47,5	10,0	1,9	0,4	40,0	
00520	Stogovci	00520/1008/H1	0-30	17,1	66,9	16,0	MI	2,9	1,7	11,3	0,15	5,8	16,7	13,9	6,83	1,13	0,32	0,02	7,25	8,3	15,6	53,2	43,8	7,2	2,1	0,1	46,5	1,41
00520	Stogovci	00520/1008/H2	30-47	5,5	68,4	26,1	MI	1,1	0,6	10,0	0,06	5,9	2	7,2	8,10	2,16	0,19	0,05	6,90	10,5	17,4	60,3	46,6	12,4	1,1	0,3	39,7	1,50
00520	Stogovci	00520/1008/H3	47-70	8,6	68,6	22,8	MI	0,7	0,4	10,0	0,04	6,1	2,9	6,2	8,56	2,73	0,22	0,05	5,50	11,6	17,1	67,8	50,1	16,0	1,3	0,3	32,2	1,51
00520	Stogovci	00520/1008/H4	70-105	10,1	64,0	25,9	MI	0,4	0,2	6,7	0,03	6,2	3,4	6,8	9,57	3,53	0,24	0,06	5,35	13,4	18,8	71,3	50,9	18,8	1,3	0,3	28,5	1,59
04641	Zgornja Hajdina	04641/1008/A	0-5	60,6	28,6	10,8	PI	6,3	3,6	0,32	11,3	5,1	26,1	16,3	4,11	1,19	0,40	0,05	13,15	5,8	19,0	30,5	21,6	6,3	2,1	0,3	69,2	
04641	Zgornja Hajdina	04641/1008/B	5-20	60,5	26,5	13,0	PI	4,0	2,3	0,23	10,0	4,9	13,6	5,5	3,52	0,62	0,14	0,06	12,20	4,3	16,5	26,1	21,3	3,8	0,8	0,4	73,9	
04641	Zgornja Hajdina	04641/1008/C	20-30	59,4	26,3	14,3	PI	2,6	1,5	0,17	8,8	5,0	11,2	5,6	3,51	0,42	0,09	0,05	11,20	4,1	15,3	26,8	22,9	2,7	0,6	0,3	73,2	
04641	Zgornja Hajdina	04641/1008/H1	0-11	61,1	25,6	13,3	PI	3,7	2,1	11,7	0,18	4,8	9,3	5,5	2,97	0,46	0,13	0,01	11,05	3,6	14,7	24,5	20,2	3,1	0,9	0,1	75,2	1,26
04641	Zgornja Hajdina	04641/1008/H1	11-32	63,1	23,1	13,8	PI	3,1	1,8	11,3	0,16	4,8	9,5	3,5	2,85	0,25	0,08	0,03	11,05	3,2	14,3	22,4	19,9	1,7	0,6	0,2	77,3	1,35
04641	Zgornja Hajdina	04641/1008/H1	32-50	59,6	24,7	15,7	PI	1,2	0,7	8,8	0,08	5,0	3,0	3,0	2,22	0,24	0,06	0,03	8,70	2,6	11,3	23,0	19,6	2,1	0,5	0,3	77,0	1,52
04641	Zgornja Hajdina	04641/1008/H1	50-66	60,6	24,2	15,2	PI	1,1	0,6	8,6	0,07	5,0	2,7	2,8	2,12	0,28	0,06	0,03	7,80	2,5	10,3	24,3	20,6	2,7	0,6	0,3	75,7	

Preglednica 7.8: Standardna pedološka analiza v združenih (povprečnih) vzorcih in točkovnih vzorcih vzetih na lokacijah ponovnega vzorčenja (monitoring) (na dveh straneh; 2.stran)

KODA VZORČNE LOKACIJE	KRAJ VZORČNE LOKACIJE	KODA VZORCA	GLOBI NA	PESEK %	MELJ %	GLINA %	TRZ	ORG. SNOV %	C %	N %	C/N	pH CaCl2	P mg P2O5/100g	K mg K2O/100g	Ca mmol C+/100g	Mg mmol C+/100g	K mmol C+/100g	Na mmol C+/100g	H mmol C+/100g	S mmol C+/100g	T mmol C+/100g	V %	d e l e ž					VOLUMSKA GOSTOTA g/cm³
																							Ca	Mg	K	Na	H	
																							Ca	Mg	K	Na	H	
																							Ca	Mg	K	Na	H	
		Enota		%	%	%		%	%	%			mg P2O5/100g	mg K2O/100g	mmol C+/100g	mmol C+/100g	mmol C+/100g	mmol C+/100g	mmol C+/100g	mmol C+/100g	mmol C+/100g	%	%	%	%	%		
		Meja detekcije (LOD)						<0,02	<0,01	<0,007			<0,5	<1	<0,004	<0,002	<0,005	<0,001	<0,05									
		Meja določljivosti (LOQ)						[0,1]	[0,05]	[0,02]			[2]	[2]	[0,01]	[0,02]	[0,03]	[0,01]	[0,15]									
08138	Bukovžlak	08138/1008/D	0-20	37,3	42,6	20,1	I	2,3	1,3	0,12	10,8	6,0	14,6	11,1	15,48	1,47	0,28	0,06	7,00	17,3	24,3	71,2	63,7	6,0	1,2	0,2	28,8	
08138	Bukovžlak	08138/1008/C	20-30	40,8	38,8	20,4	I	2,3	1,3	0,12	10,8	5,9	14,5	13,3	10,85	1,41	0,30	0,05	6,65	12,6	19,3	65,3	56,2	7,3	1,6	0,3	34,5	
08138	Bukovžlak	08138/1008/H1	0-30	34,9	46,1	19,0	I	2,4	1,4	11,7	0,12	6,0	17,8	12,3	8,87	0,82	0,29	0,04	6,75	10,0	16,8	59,5	52,8	4,9	1,7	0,2	40,2	1,47
08138	Bukovžlak	08138/1008/H2	30-60	38,2	41,6	20,2	MI	0,7	0,4	10,0	0,04	6,1	2	7,5	6,23	0,55	0,20	0,07	5,80	7,1	12,9	55,0	48,3	4,3	1,6	0,5	45,0	1,53
08138	Bukovžlak	08138/1008/H3	60-100	53,2	27,3	19,5	PI	0,5	0,3	10,0	0,03	6,2	2	6,0	4,79	0,95	0,19	0,05	4,50	6,0	10,5	57,1	45,6	9,0	1,8	0,5	42,9	1,52
08138	Bukovžlak	08138/1008/H4	100-120	25,4	59,4	15,2	MI	0,3	0,2	6,7	0,03	5,8	2	6,4	2,51	0,95	0,16	0,06	3,85	3,7	7,6	48,7	33,0	12,5	2,1	0,8	50,7	1,56
09720	Dol pri Hrastniku	09720/1008/A	0-5	34,1	47,4	18,5	MI-I	8,6	5,0	0,47	10,6	7,2	8,4	9,8	26,20	5,56	0,26	0,06	3,15	32,1	35,3	90,9	74,2	15,8	0,7	0,2	8,9	
09720	Dol pri Hrastniku	09720/1008/B	5-20	35,3	46,0	18,7	MI-I	6,6	3,8	0,36	10,6	7,2	6,5	6,3	26,75	4,09	0,18	0,12	2,75	31,1	33,9	91,7	78,9	12,1	0,5	0,4	8,1	
09720	Dol pri Hrastniku	09721/1008/C	20-30	35,8	43,5	20,7	I	5,2	3,0	0,26	11,5	7,2	4,5	6,9	27,71	3,02	0,12	0,05	2,10	30,9	33,0	93,6	84,0	9,2	0,4	0,2	6,4	
09720	Dol pri Hrastniku	09720/1008/H1	0-17	36,9	45,2	17,9	I	8,5	4,9	11,7	0,42	7,0	4,1	7,4	21,38	3,68	0,19	0,05	3,60	25,3	28,9	87,5	74,0	12,7	0,7	0,2	12,5	1,09
09720	Dol pri Hrastniku	09720/1008/H2	17-30	35,5	43,5	21,0	I	5,0	2,9	11,6	0,25	7,2	2	5,0	21,70	2,30	0,12	0,04	2,70	24,2	26,9	90,0	80,7	8,6	0,4	0,1	10,0	1,30
09720	Dol pri Hrastniku	09720/1008/H3	30-56	18,5	55,0	26,5	MI	4,0	2,3	11,0	0,21	7,2	2	4,7	16,95	2,44	0,12	0,06	3,35	19,6	23,0	85,2	73,7	10,6	0,5	0,3	14,6	1,43
09720	Dol pri Hrastniku	09720/1008/H4	56-75	25,2	42,1	32,7	GI	2,7	1,6	11,4	0,14	7,2	2,3	6,6	13,56	3,21	0,15	0,04	3,65	17,0	20,7	82,1	65,5	15,5	0,7	0,2	17,6	
09720	Dol pri Hrastniku	09720/1008/H5	75-85	40,6	32,4	27,0	I	1,5	0,9	9,0	0,10	7,3	2	5,9	16,10	1,76	0,13	0,03	2,25	18,0	20,3	88,7	79,3	8,7	0,6	0,1	11,1	
12902	Godovič	12902/1008/A	0-5	8,6	66,6	24,8	MI	10,8	6,3	0,44	14,3	6,2	2	14,9	18,00	8,55	0,36	0,07	12,40	27,0	39,4	68,5	45,7	21,7	0,9	0,2	31,5	
12902	Godovič	12902/1008/B	5-20	7,5	63,8	28,7	MI-MGI	4,4	2,5	0,23	10,9	6,4	2	10,9	16,58	8,13	0,26	0,08	9,65	25,1	34,8	72,1	47,6	23,4	0,7	0,2	27,7	
12902	Godovič	12902/1008/C	20-30	11,6	58,4	30,0	MGI	2,0	1,2	0,09	13,3	6,7	2	8,5	11,31	8,19	0,17	0,06	6,20	19,7	25,9	76,1	43,7	31,6	0,7	0,2	23,9	
12902	Godovič	12902/1008/H1	0-11	13,6	61,8	24,6	MI	6,5	3,8	8,1	0,47	6,1	2,3	14,3	10,03	5,77	0,35	0,07	12,75	16,2	29,0	55,9	34,6	19,9	1,2	0,2	44,0	
12902	Godovič	12902/1008/H2	11-33	10,4	71,2	18,4	MI	2,9	1,7	6,8	0,25	7,0	2	8,1	12,55	6,83	0,19	0,05	4,10	19,6	23,7	82,7	53,0	28,8	0,8	0,2	17,3	

Preglednica 7.9: Standardna pedološka analiza v združenih (povprečnih) vzorcih vzetih na lokacijah ponovnega vzorčenja (monitoring) v dveh časovnih obdobjih (na dveh straneh; 1. stran)

KODA VZORČNE LOKACIJE	KRAJ VZORČNE LOKACIJE	ČAS VZOR ČENJA	KODA VZORCA Enota	PESEK %	MELJ %	GLINA %	TRZ	ORG. SNOV %	C %	N %	C/N	pH CaCl2	P mg P2O5/100g	K mg K2O/100g	Ca mmol C+/100g	Mg mmol C+/100g	K mmol C+/100g	Na mmol C+/100g	H mmol C+/100g	S mmol C+/100g	T mmol C+/100g	V %	d e l e ž				
																							Ca	Mg	K	Na	H
		Oznaka meritve, pod mejo detekcije (LOD)					< x	< x	< x			< x	< x	< x	< x	< x	< x										
		Oznaka meritve, pod mejo določljivosti (LOQ)					[x]	[x]	[x]			[x]	[x]	[x]	[x]	[x]	[x]										
00520	Stogovci	1001	00520/1001/D	26,1	55	18,9	MI	2,5	1,4	0,16	8,8	5,2	15,6	14,4	7,36	1,53	0,34	0,05	8,3	9,3	17,6	52,8	41,8	8,7	1,9	0,3	47,2
00520	Stogovci	1001	00520/1001/C	17,7	63,6	18,7	MI	2,1	1,2	0,14	8,6	5,4	10,4	12,3	7,71	1,62	0,29	0,06	8,05	9,7	17,8	54,5	43,3	9,1	1,6	0,3	45,2
00520	Stogovci	1008	00520/1008/D	12,5	70,3	17,2	MI	2,6	1,5	0,15	10	5,8	11,8	13,2	4,23	1,51	0,29	0,07	7,1	6,1	13,2	46,2	32	11,4	2,2	0,5	53,8
00520	Stogovci	1008	00520/1008/C	11,9	71,5	16,6	MI	2,5	1,4	0,15	9,3	5,9	37,1	13,1	7,6	1,6	0,3	0,07	6,4	9,6	16	60	47,5	10	1,9	0,4	40
04641	Zgornja Hajdina	1001	04641/1001/A	58,6	29,6	11,8	PI	5,5	3,2	0,23	13,9	5,2	20,1	15,2	3,87	0,79	0,34	0,02	10,6	5	15,6	32,1	24,8	5,1	2,2	0,1	67,9
04641	Zgornja Hajdina	1001	04641/1001/B	62,7	23,4	13,9	PI	4	2,3	0,2	11,5	5,2	15,8	9,1	3,56	0,5	0,19	0,02	10,4	4,3	14,7	29,3	24,2	3,4	1,3	0,1	70,7
04641	Zgornja Hajdina	1001	04641/1001/C	61,6	24,9	13,5	PI	3,8	2,2	0,17	12,9	5,2	12,3	7,6	3,49	0,46	0,14	0,02	9,8	4,1	13,9	29,5	25,1	3,3	1	0,1	70,5
04641	Zgornja Hajdina	1008	04641/1008/A	60,6	28,6	10,8	PI	6,3	3,6	0,32	11,3	5,1	26,1	16,3	4,11	1,19	0,4	0,05	13,15	5,8	19	30,5	21,6	6,3	2,1	0,3	69,2
04641	Zgornja Hajdina	1008	04641/1008/B	60,5	26,5	13	PI	4	2,3	0,23	10	4,9	13,6	5,5	3,52	0,62	0,14	0,06	12,2	4,3	16,5	26,1	21,3	3,8	0,8	0,4	73,9
04641	Zgornja Hajdina	1008	04641/1008/C	59,4	26,3	14,3	PI	2,6	1,5	0,17	8,8	5	11,2	5,6	3,51	0,42	0,09	0,05	11,2	4,1	15,3	26,8	22,9	2,7	0,6	0,3	73,2
08138	Bukovžlak	389	08138/0389/A					2,8	1,6			5,7	21,6														
08138	Bukovžlak	1008	08138/1008/D	37,3	42,6	20,1	I	2,3	1,3	0,12	10,8	6	14,6	11,1	15,48	1,47	0,28	0,06	7	17,3	24,3	71,2	63,7	6	1,2	0,2	28,8
08138	Bukovžlak	1008	08138/1008/C	40,8	38,8	20,4	I	2,3	1,3	0,12	10,8	5,9	14,5	13,3	10,85	1,41	0,3	0,05	6,65	12,6	19,3	65,3	56,2	7,3	1,6	0,3	34,5
09720	Dol pri Hrastniku	1099	09720/1099/A	53,4	36,5	10,1	PI	8,7	5	0,44	11,4	7,1	3,9	7,4	20,61	6,52	0,14	0,05	3	27,3	30,3	90,1	68	21,5	0,5	0,2	9,9
09720	Dol pri Hrastniku	1099	09720/1099/B	53	36,5	10,5	PI	6,3	3,6	0,35	10,3	7,1	22	5,8	19,81	4,98	0,09	0,03	2,45	24,9	27,4	90,9	72,3	18,2	0,3	0,1	8,9
09720	Dol pri Hrastniku	1008	09720/1008/A	34,1	47,4	18,5	MI-I	8,6	5	0,47	10,6	7,2	8,4	9,8	26,2	5,56	0,26	0,06	3,15	32,1	35,3	90,9	74,2	15,8	0,7	0,2	8,9
09720	Dol pri Hrastniku	1008	09720/1008/B	35,3	46	18,7	MI-I	6,6	3,8	0,36	10,6	7,2	6,5	6,3	26,75	4,09	0,18	0,12	2,75	31,1	33,9	91,7	78,9	12,1	0,5	0,4	8,1
09720	Dol pri Hrastniku	1099	09720/1099/C	56,7	34,1	9,2	PI	5,1	3	0,27	11,1	7,2	16	5	23,65	4,32	0,07	0,02	2,5	28,1	30,6	91,8	77,3	14,1	0,2	0,1	8,2

Preglednica 7.9: Standardna pedološka analiza v združenih (povprečnih) vzorcih vzetih na lokacijah ponovnega vzorčenja (monitoring) v dveh časovnih obdobjih (na dveh straneh; 2. stran)

KODA VZORČNE LOKACIJE	KRAJ VZORČNE LOKACIJE	ČAS VZOR- ČENJA	KODA VZORCA Enota	PESEK %	MELJ %	GLINA %	TRZ	ORG. SNOV %	C %	N %	C/N	pH CaCl2	P mg P2O5/100g	K mg K2O/100g	Ca mmol C+/100g	Mg mmol C+/100g	K mmol C+/100g	Na mmol C+/100g	H mmol C+/100g	S mmol C+/100g	T mmol C+/100g	V %	d	e	l	e	ž	
																							Ca	Mg	K	Na	H	
			Oznaka meritve, pod mejo detekcije (LOD)				< x	< x	< x			< x	< x	< x	< x	< x	< x	< x										
			Oznaka meritve, pod mejo določljivosti (LOQ)				[x]	[x]	[x]			[x]	[x]	[x]	[x]	[x]	[x]	[x]										
12902	Godovič	1001	12902/1001/A	14,1	62,8	23,1	MI	8,4	4,9	0,45	10,9	6,6	0,9	11,1	14,72	9,75	0,29	0,08	8,85	24,8	33,7	73,6	43,7	28,9	0,9	0,2	26,3	
12902	Godovič	1001	12902/1001/B	14,3	62,7	23	MI	4	2,3	0,23	10	6,6	0,3	7,3	10,73	7,74	0,19	0,07	7,6	18,7	26,3	71,1	40,8	29,4	0,7	0,3	28,9	
12902	Godovič	1001	12902/1001/C	11,7	62,9	25,4	MI	1,8	1	0,1	10	6,9	0,2	4,7	9,13	7,86	0,13	0,05	5,75	17,2	23	74,8	39,7	34,2	0,6	0,2	25	
12902	Godovič	1008	12902/1008/A	8,6	66,6	24,8	MI	10,8	6,3	0,44	14,3	6,2	[2]	14,9	18	8,55	0,36	0,07	12,4	27	39,4	68,5	45,7	21,7	0,9	0,2	31,5	
12902	Godovič	1008	12902/1008/B	7,5	63,8	28,7	MI-MGI	4,4	2,5	0,23	10,9	6,4	[2]	10,9	16,58	8,13	0,26	0,08	9,65	25,1	34,8	72,1	47,6	23,4	0,7	0,2	27,7	
12902	Godovič	1008	12902/1008/C	11,6	58,4	30	MGI	2	1,2	0,09	13,3	6,7	[2]	8,5	11,31	8,19	0,17	0,06	6,2	19,7	25,9	76,1	43,7	31,6	0,7	0,2	23,9	

7.2.2.2 Anorganske nevarne snovi

Analize anorganskih nevarnih snovi smo naredili v treh slojih A (globina 0-5cm), v treh slojih B (globina 5-20cm) in v dveh slojih D (globina 0-20cm), ter v vseh devetnajstih horizontih vzetih v profilih na lokacijah monitoringa onesnaženja tal.

Skupaj smo na petih lokacijah monitoringa analizirali 27 vzorcev. Rezultati analiz so prikazani v preglednici 7.10.

Primerjavo rezultatov analiz anorganskih nevarnih snovi iz prvega in drugega (monitoring) vzorčenja prikazujemo v Preglednici 7.11. Kot je razvidno velikih odstopanj vsebnosti izmerjenih elementov ni (podobna koncentracijska območja), ker pa imamo le dve različni časovni obdobji ne moremo komentirati trendov stanja onesnaženosti tal. Izbrani anorganski parametri so prikazani tudi grafično na slikah 8.25 do 8.30. Komentar rezultatov v letu 2008 in primerjava vsebnosti anorganskih nevarnih snovi prvega in ponovnega vzorčenja je za vsako od petih lokacij navedena v Preglednici 7.13.

Preglednica 7.10: Vsebnost anorganskih nevarnih snovi (mg/kg zračno suhih tal) v združenih (povprečnih) vzorcih in točkovnih vzorcih vzetih na lokacijah ponovnega vzorčenja (monitoring) (na dveh straneh: 1.stran)

KODA VZORČNE LOKACIJE	KRAJ VZORČNE LOKACIJE	KODA VZORCA*	GLOBINA	Živo srebro (Hg)	Kadmij (Cd)	Svinec (Pb)	Cink (Zn)	Tali j(Tl)	Molibden (Mo)	Baker (Cu)	Kobalt (Co)	Arzen (As)	Nikelj (Ni)	Krom (Cr)	Vanadij (V)	Selen (Se)	Mangan (Mn)	Fluoridi (F)
		Enota		mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
		Meja detekcije (LOD)		<0,01	<0,01	<2	<5	<0,05	<0,5	<2	<0,5	<1	<2	<2	<2	<1	<2	<0,5
		Meja določljivosti (LOQ)		[0,05]	[0,1]	[5]	[10]	[0,1]	[1]	[5]	[1]	[2]	[5]	[5]	[5]	[2]	[5]	[0,5]
00520	Stogovci	00520/1008/D	0-20	0,07	0,24	19	72	0,17	11	22	12	12	28	36	42	<1	540	160
00520	Stogovci	00520/1008/H1	0-30	0,07	0,24	22	67	0,22	11	22	11	10	29	36	41	<1	530	
00520	Stogovci	00520/1008/H2	30-47	0,07	<0,1	14	68	0,29	<0,5	27	13	14	39	45	50	<1	450	
00520	Stogovci	00520/1008/H3	47-70	0,1	<0,1	15	69	0,29	<0,5	30	13	15	43	48	50	<1	450	
00520	Stogovci	00520/1008/H4	70-105	0,07	0,13	18	72	0,34	11	32	16	16	50	61	53	<1	620	
04641	Zgornja Hajdina	04641/1008/A	0-5	0,07	0,27	27	69	0,23	11	17	7	6,9	23	29	30	<1	630	160
04641	Zgornja Hajdina	04641/1008/B	5-20	0,07	0,25	28	69	0,24	11	18	7	7,6	22	29	31	<1	640	130
04641	Zgornja Hajdina	04641/1008/H1	0-11	0,05	0,19	23	56	0,24	11	15	7	6,8	22	30	32	<1	580	
04641	Zgornja Hajdina	04641/1008/H2	11-32	0,06	0,22	26	60	0,24	11	16	7	6,9	21	28	30	<1	610	
04641	Zgornja Hajdina	04641/1008/H3	32-50	0,05	<0,1	16	50	0,24	11	13	8	7	24	32	34	<1	630	
04641	Zgornja Hajdina	04641/1008/H4	50-66	0,05	<0,1	15	48	0,24	11	13	8	6,8	23	33	34	<1	540	

Preglednica 7.10: Vsebnost anorganskih nevarnih snovi (mg/kg zračno suhih tal) v združenih (povprečnih) vzorcih in točkovnih vzorcih vzeti na lokacijah ponovnega vzorčenja (monitoring) (na dveh straneh: 2.stran)

KODA VZORČNE LOKACIJE	KRAJ VZORČNE LOKACIJE	KODA VZORCA*	GLOBINA	Živo srebro (Hg)	Kadmij (Cd)	Svinec (Pb)	Cink (Zn)	Tali j(Tl)	Molibden (Mo)	Baker (Cu)	Kobalt (Co)	Arsen (As)	Nikej (Ni)	Krom (Cr)	Vanadij (V)	Selen (Se)	Mangan (Mn)	Fluoridi (F)
		Enota		mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
		Meja detekcije (LOD)		<0,01	<0,01	<2	<5	<0,05	<0,5	<2	<0,5	<1	<2	<2	<2	<1	<2	<0,5
		Meja določljivosti (LOQ)		[0,05]	[0,1]	[5]	[10]	[0,1]	[1]	[5]	[1]	[2]	[5]	[5]	[5]	[2]	[5]	[0,5]
08138	Bukovžlak	08138/1008/D	0-20	0,07	2	43	220	0,35	<0,5	12	10	8,3	24	33	40	<1	360	350
08138	Bukovžlak	08138/1008/H1	0-30	0,07	2	42	210	0,36	<0,5	12	10	7,6	24	33	38	<1	350	
08138	Bukovžlak	08138/1008/H2	30-60	0,06	0,11	15	54	0,25	<0,5	14	19	10	30	37	42	<1	460	
08138	Bukovžlak	08138/1008/H3	60-100	0,07	<0,1	13	45	0,21	<0,5	13	17	12	27	34	38	<1	370	
08138	Bukovžlak	08138/1008/H4	100-120	0,05	<0,1	8	29	0,14	<0,5	8	8	2,8	17	23	25	<1	260	
09720	Dol pri Hrastniku	09720/1008/A	0-5	0,12	1,4	30	75	0,28	11	14	5	11	15	12	20	<1	550	230
09720	Dol pri Hrastniku	09720/1008/B	5-20	0,11	1,3	29	68	0,28	11	14	5	10	14	12	21	<1	540	140
09720	Dol pri Hrastniku	09720/1008/H1	0-17	0,12	1,2	29	64	0,31	11	13	4	8,9	13	11	18	<1	500	
09720	Dol pri Hrastniku	09720/1008/H2	17-30	0,09	0,84	25	47	0,32	<0,5	10	4	8,6	12	8	13	<1	410	
09720	Dol pri Hrastniku	09720/1008/H3	30-56	0,09	0,77	27	50	0,24	11	12	6	10	13	10	17	<1	510	
09720	Dol pri Hrastniku	09720/1008/H4	56-75	0,11	0,84	25	54	0,26	11	13	7	11	16	12	20	<1	810	
09720	Dol pri Hrastniku	09720/1008/H5	75-85	0,11	0,72	19	48	0,25	11	12	6	10	17	12	19	<1	600	
12902	Godovič	12902/1008/A	0-5	0,92	1	49	89	0,89	4,7	13	11	22	23	32	76	<1	790	2000
12902	Godovič	12902/1008/B	5-20	0,69	0,88	38	74	0,92	4,3	12	11	21	23	30	71	<1	750	700
12902	Godovič	12902/1008/H1	0-11	0,51	1	50	81	0,92	4,5	12	10	20	22	31	73	<1	770	
12902	Godovič	12902/1008/H2	11-33	0,47	1,4	25	52	1,1	8,2	8	4	31	28	20	91	<1	740	

Preglednica 7.11: Vsebnost anorganskih nevarnih snovi (mg/kg zračno suhih tal) v združenih (povprečnih) vzorcih vzetih na lokacijah ponovnega vzorčenja (monitoring) v dveh časovnih obdobjih

KODA VZORČNE LOKACIJE	KRAJ VZORČNE LOKACIJE	KODA VZORČA*	ČAS VZORČENJA*	Živo srebro (Hg)	Kadmij (Cd)	Svinec (Pb)	Cink (Zn)	Tali (Tl)	Molibden (Mo)	Baker (Cu)	Kobalt (Co)	Arsen (As)	Nikelj (Ni)	Krom (Cr)	Vanadij (V)	Selen (Se)	Mangan (Mn)	Fluoridi (F)
				mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	Mg/kg
		Oznaka meritve, pod mejo detekcije (LOD)		< x	< x	< x	< x	< x	< x	< x	< x	< x	< x	< x	< x	< x	< x	< x
		Oznaka meritve, pod mejo določljivosti (LOQ)		[x]	[x]	[x]	[x]	[x]	[x]	[x]	[x]	[x]	[x]	[x]	[x]	[x]	[x]	[x]
00520	Stogovci	00520/1001/D	1001	<0,1	0,21	27,5	89	0,7	0,67	25,8	13,7	13,4	31,4	72	64	1,49	744	
00520	Stogovci	00520/1008/D	1008	0,07	0,24	19	72	0,17	11	22	12	12	28	36	42	<1	540	160
04641	Zgornja Hajdina	04641/1001/A	1001	<0,1	0,4	54,7	106	0,71	1,25	25,9	10,6	11,2	28,1	86,5	70,2	1,49	1209	
04641	Zgornja Hajdina	04641/1001/B	1001	<0,1	0,49	55,8	112	0,73	1,31	26,3	10,7	11,1	20	77,5	71,9	1,52	1233	
04641	Zgornja Hajdina	04641/1008/A	1008	0,07	0,27	27	69	0,23	11	17	7	6,9	23	29	30	<1	630	160
08138	Bukovžlak	08138/0389/A	0389	0,15	2,4	55,8	317			14,7		5	27,3	22,9				
08138	Bukovžlak	08138/1008/D	1008	0,07	2	43	220	0,35	<0,5	12	10	8,3	24	33	40	<1	360	350
09720	Dol pri Hrastniku	09720/1099/A	1099	0,1	1,68	23,5	44,8	0,41	0,34	8,48	3,22	5,95	11,9	28,5	24,9	1,2	421	166
09720	Dol pri Hrastniku	09720/1099/B	1099	0,1	1,71	22,8	42,8	0,42	0,28	8,38	3,45	6,42	11,6	28,4	26,5	1,29	473	
09720	Dol pri Hrastniku	09720/1008/A	1008	0,12	1,4	30	75	0,28	11	14	5	11	15	12	20	<1	550	230
09720	Dol pri Hrastniku	09720/1008/B	1008	0,11	1,3	29	68	0,28	11	14	5	10	14	12	21	<1	540	140
12902	Godovič	12902/1001/A	1001	0,84	1,36	74,3	102	1,08	4,97	15,6	13,6	27,9	26,6	69,3	109	1,51	991	
12902	Godovič	12902/1001/B	1001	0,7	0,8	56,5	84,8	0,92	4,48	12,6	14,4	23,2	16,1	72,4	105	1,55	810	
12902	Godovič	12902/1008/A	1008	0,92	1	49	89	0,89	4,7	13	11	22	23	32	76	<1	790	2000
12902	Godovič	12902/1008/B	1008	0,69	0,88	38	74	0,92	4,3	12	11	21	23	30	71	<1	750	700

*Čas vzorčenja: 0389: marec 1989 (08138 Bukovžlak)

1001: oktober 2001 (00520 Stogovci, 04641 Zgornja Hajdina, 12902 Godovič)

1099: oktober 1999 (09720 Dol pri Hrastniku)

1008: oktober 2008 (00520 Stogovci, 04641 Zgornja Hajdina, 08138 Bukovžlak,
09720 Dol pri Hrastniku , 12902 Godovič

7.2.2.3 Organske nevarne snovi

Analize organskih nevarnih na lokacijah prvega vzorčenja običajno naredimo le v zgornjem sloju tal, zato smo na monitoring lokacijah naredili le primerjavo zgornjih slojev na štirih lokacijah (na lokaciji v Bukovžlaku organske nevarne snovi leta 1989 niso bile izmerjene). Rezultati analiz so prikazani v preglednici 7.12, izbrani parametri pa na kartah (sliki 8.31 in 8.32). Komentar rezultatov v letu 2008 in primerjava vsebnosti organskih nevarnih snovi prvega in ponovnega vzorčenja je za vsako od petih lokacij naveden v Preglednici 7.13.

Preglednica 7.12: Vsebnost organskih nevarnih snovi (mg/kg zračno suhih tal) v združenih (povprečnih) vzorcih vzetih na lokacijah ponovnega vzorčenja (monitoring) v dveh časovnih obdobjih; 1. del

KODA VZORČNE LOKACIJE	KRAJ VZORČNE LOKACIJE	ČAS VZORČENJA *	KODA VZORCA	PCB-28	PCB-52	PCB-101	PCB-118	PCB-138	PCB-153	PCB-180	Vsota PCB	Alfa HCH	Beta HCH	Delta HCH	Gama HCH	Vsota HCH	DDD (o,p)	DDD (p,p)	DDE (o,p)	DDE (p,p)	DDT (o,p)	DDT (p,p)	Vsota DDx
			Enota	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
			Oznaka meritve, ki je pod mejo detekcije (LOD)	< x	< x	< x	< x	< x	< x	< x	< x	< x	< x	< x	< x		< x	< x	< x	< x	< x	< x	
			Oznaka meritve, ki je pod mejo določljivosti (LOQ)	[x]	[x]	[x]	[x]	[x]	[x]	[x]	[x]	[x]	[x]	[x]	[x]		[x]	[x]	[x]	[x]	[x]	[x]	
00519	Stogovci	1001	00520/1001/D								0,01	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	[0,005]	<0,001	[0,005]	0,005
00520	Stogovci	1008	00520/1008/D	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,4	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
04641	Zgornja Hajdina	1001	04641/1001/A								0,01	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	[0,005]	[0,005]	0,051	0,013	0,032	0,101
04641	Zgornja Hajdina	1008	04641/1008/A	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,4	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,044	<0,005	0,024	0,068
08138	Bukovžlak	0389	organske snovi niso bile analizirane																				
08138	Bukovžlak	1008	08138/1008/D	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,4	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
09720	Dol pri Hrastniku	1099	09720/1099/A								<0,005	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	[0,005]	<0,001	<0,001	<0,005
09720	Dol pri Hrastniku	1008	09720/1008/A	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,4	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
12902	Godovič	1001	12902/1001/A								0,01	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
12902	Godovič	1008	12902/1008/A	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,4	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005

*Čas vzorčenja: 0389: marec 1989 (08138 Bukovžlak)

1001: oktober 2001 (00520 Stogovci, 04641 Zgornja Hajdina, 12902 Godovič)

1099: oktober 1999 (09720 Dol pri Hrastniku)

1008: oktober 2008 (00520 Stogovci, 04641 Zgornja Hajdina, 08138 Bukovžlak, 09720 Dol pri Hrastniku , 12902 Godovič)

Preglednica 7.12: Vsebnost organskih nevarnih snovi (mg/kg zračno suhih tal) v združenih (povprečnih) vzorcih vzetih na lokacijah ponovnega vzorčenja (monitoring) v dveh časovnih obdobjih; 2. del

KODA VZORČNE LOKACIJE	KRAJ VZORČNE LOKACIJE	ČAS VZORČENJA *	KODA VZORCA	Aldrin	Dieldrin	Endrin	Vsota drinov	Acenafiten	Acenafilen	Acetoklor	Alaklor	Antracen*	Atrazin	Benzo(a)antracen*	Benzo(a)piren*	Benzo(b)fluoranten	Benzo(ghi)perilen*	Benzo(k)fluoranten*	Cianazin	Desetil atrazin	Desizopropil-atrazin	Dibenzen(A,H)antracen	Fenantren*	Fluoranten*	Fluoren
			Enota	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
			Oznaka meritve, ki je pod mejo detekcije (LOD)	< x	< x	< x		< x	< x	< x	< x	< x	< x	< x	< x	< x	< x	< x	< x	< x	< x	< x	< x	< x	< x
			Oznaka meritve, ki je pod mejo določljivosti (LOQ)	[x]	[x]	[x]		[x]	[x]	[x]	[x]	[x]	[x]	[x]	[x]	[x]	[x]	[x]	[x]	[x]	[x]	[x]	[x]	[x]	[x]
00519	Stogovci	1001	00520/1001/D	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,005	<0,005	<0,003	<0,003	<0,005	<0,003	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,003	<0,003	<0,003	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
00520	Stogovci	1008	00520/1008/D	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,003	<0,003	<0,005	<0,003	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,003	<0,003	<0,003	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
04641	Zgornja Hajdina	1001	04641/1001/A	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,005	<0,005	<0,003	<0,003	[0,01]	<0,003	0,04	0,055	0,059	0,04	0,03	<0,003	<0,003	<0,003	[0,01]	0,039	0,078	[0,01]
04641	Zgornja Hajdina	1008	04641/1008/A	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,003	<0,003	<0,005	<0,003	0,032	0,038	0,041	0,031	0,018	<0,003	<0,003	<0,003	[0,01]	0,026	0,056	<0,005
08138	Bukovžlak	0389	organske snovi niso bile analizirane																						
08138	Bukovžlak	1008	08138/1008/D	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,003	<0,003	<0,005	<0,003	<0,005	<0,005	[0,01]	<0,005	<0,005	<0,003	<0,003	<0,003	<0,005	[0,01]	[0,01]	<0,005
09720	Dol pri Hrastniku	1099	09720/1099/A	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,005	<0,005	<0,003	<0,003	<0,005	<0,003	[0,01]	0,012	0,01	[0,01]	[0,01]	<0,003	<0,003	<0,003	<0,005	<0,005	[0,01]	<0,005
09720	Dol pri Hrastniku	1008	09720/1008/A	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,003	<0,003	[0,01]	<0,003	0,057	0,057	0,05	0,036	0,025	<0,003	<0,003	<0,003	[0,01]	0,016	0,088	<0,005
12902	Godovič	1001	12902/1001/A	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,005	<0,005	<0,003	<0,003	<0,005	<0,003	<0,005	<0,005	[0,01]	<0,005	<0,005	<0,003	<0,003	<0,003	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
12902	Godovič	1008	12902/1008/A	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,003	<0,003	<0,005	<0,003	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,003	<0,003	<0,003	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005

*Čas vzorčenja: 0389: marec 1989 (08138 Bukovžlak)

1001: oktober 2001 (00520 Stogovci, 04641 Zgornja Hajdina, 12902 Godovič)

1099: oktober 1999 (09720 Dol pri Hrastniku)

1008: oktober 2008 (00520 Stogovci, 04641 Zgornja Hajdina, 08138 Bukovžlak, 09720 Dol pri Hrastniku , 12902 Godovič)

Preglednica 7.12: Vsebnost organskih nevarnih snovi (mg/kg zračno suhih tal) v združenih (povprečnih) vzorcih vzetih na lokacijah ponovnega vzorčenja (monitoring) v dveh časovnih obdobjih; 3 del

KODA VZORČNE LOKACIJE	KRAJ VZORČNE LOKACIJE	ČAS VZORČENJA	KODA VZORCA	Heptaklor	Heptaklorepoksid-cis	Heptaklorepoksid-trans	Indeno(123-cd)piren*	Klordan-cis	Klordan-trans	Krízen*	Metolaklor	Naftalen*	Piren	Prometrin	Propazin	Sebutilazin	Simazin	Terbutilazin	Terbutrin	PAH*	PAH
			Enota	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
			Oznaka meritve, ki je pod mejo detekcije (LOD)	< x	< x	< x	< x	< x	< x	< x	< x	< x	< x	< x	< x	< x	< x	< x	< x	< x	< x
			Oznaka meritve, ki je pod mejo določljivosti (LOQ)	[x]	[x]	[x]	[x]	[x]	[x]	[x]	[x]	[x]	[x]	[x]	[x]	[x]	[x]	[x]	[x]	[x]	[x]
00519	Stogovci	1001	00520/1001/D	<0,001			<0,005	<0,001	<0,001	<0,005	[0,005]	<0,005	<0,005	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,005	<0,005
00520	Stogovci	1008	00520/1008/D	<0,005			<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,003	[0,01]	<0,005	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,005	<0,005
04641	Zgornja Hajdina	1001	04641/1001/A	<0,001			0,038	<0,001	<0,001	0,054	[0,005]	0,023	0,065	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	0,402	0,536
04641	Zgornja Hajdina	1008	04641/1008/A	<0,005			0,026	<0,005	<0,005	0,039	<0,003	[0,01]	0,048	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	0,266	0,362
08138	Bukovžlak	0389	organske snovi niso bile analizirane																		
08138	Bukovžlak	1008	08138/1008/D	<0,005			<0,005	<0,005	<0,005	[0,01]	0,011	[0,01]	[0,01]	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	0,021	0,035
09720	Dol pri Hrastniku	1099	09720/1099/A	<0,001			[0,01]	<0,001	<0,001	[0,01]	[0,005]	<0,005	0,011	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	0,012	0,033
09720	Dol pri Hrastniku	1008	09720/1008/A	<0,005			0,032	<0,005	<0,005	0,054	<0,003	[0,01]	0,084	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	0,372	0,513
12902	Godovič	1001	12902/1001/A	<0,001			<0,005	<0,001	<0,001	<0,005	<0,003	0,019	<0,005	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	0,019	0,024
12902	Godovič	1008	12902/1008/A	<0,005			<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,003	[0,01]	<0,005	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,005	<0,005

*Čas vzorčenja: 0389: marec 1989 (08138 Bukovžlak)
1001: oktober 2001 (00520 Stogovci, 04641 Zgornja Hajdina, 12902 Godovič)
1099: oktober 1999 (09720 Dol pri Hrastniku)
1008: oktober 2008 (00520 Stogovci, 04641 Zgornja Hajdina, 08138 Bukovžlak, 09720 Dol pri Hrastniku , 12902 Godovič

7.3 Sklepni komentar pedoloških lastnosti in vsebnosti nevarnih snovi na lokacijah ponovnega vzorčenja (monitoring)

Komentar pedoloških lastnosti in vsebnosti nevarnih snovi na izbranih lokacijah ponovnega vzorčenja zajema stnjen prikaz opisa tal in talnih horizontov ter analiz pedoloških parametrov in vsebnosti nevarnih snovi. Oba komentarja sta uporabljena tudi v standardnih izpisih za vsako posamezno lokacijo. Za lokacije ponovnega vzorčenja (monitoring lokacije) sta pripravljena dva standardizirana izpisa:

- štiristranski izpis za združene (povprečne) vzorce tal (sloji A, B, C, D) z opisom lokacije, s komentarjem pedoloških lastnosti in vsebnosti nevarnih snovi, tabelami in grafičnimi prikazi nevarnih snovi (za vse okacije je vezan posebej v Prilogi 2, v poročilu pa je primer za lokacijo ROTS 04617 prikazan na Sliki 7.40)
- standardiziran izpis za točkovne vzorce pedološkega profila na lokaciji ROTS vsebuje bolj podroben opis mikrolokacije in pedoloških horizontov, komenta talnega tipa in tabele ter grafične prikaze vsebnosti anorganskih nevarnih snovi (za vseh 5 lokacij je podan v prilogi 3; primer izpisa za lokacijo (09720 Dol pri Hrastniku) pa je prikazan na sliki 7.41.

Sklepni komentarji za vsako posamezno lokacijo so podani v preglednici 7.13.

Preglednica 7.13: Povzetek oziroma komentar pedoloških lastnosti in vsebnosti nevarnih snovi po posameznih lokacijah ponovnega vzorčenja na lokacijah ROTS in primerjava z lastnostmi tal in vsebnostjo nevarnih snovi med prvim in ponovnim vzorčenjem (na dveh straneh; 1. stran)

OZNAKA LOKACIJE	X (m)	Y (m)	Z (m)	BLIŽNJE NASELJE (Občina)	VZETI VZORCI: ROTS sloji* Talni horizonti	KOMENTAR PEDOLOŠKEGA PROFILA PRI PONOVNEM VZORČENJU V LETU 2008	KOMENTAR ZRUŽENIH VZORCEV NA LOKACIJAH PONOVNEGA VZORČENJA V LETU 2008 V PRIMERJAVI S PRVIM VZORČENJEM
00520	565000	172000	238	Stogovci (Gornja Radgona)	D, C H1, H2, H3, H4 ¹	Tla uvrščamo v oddelek hidromorfni tal, razred psevdoglejnih tal. Talni tip je pobočni psevdoglej z dobro izraženimi psevdoglejnimi lastnostmi, ki so v zgornjem delu, zaradi obdelave, slabše vidni. Delež bazičnih kationov z globino narašča od 53,2% v Ap horizontu, do 71,3% v Bg3 horizontu. Delež organske snovi z globino pada in je največji v Ap horizontu. V celotnem profilu prevladuje meljasta frakcija, značilno za psevdoglejna tla. Tla so se razvila na aluvialno – kolumialnem materialu, na rahlo nagnjenem terenu. V profilu je med izkopom dobro vidna zastajajoča padavinska voda, na meji med ornico in podtaljem. Na vrhu je globok obdelovalni Ap horizont, sledijo slabo prepustni Bg horizonti z različno izraženimi psevdoglejnimi lastnostmi. V spodnjih dveh horizontih se pojavljajo mehke manganove konkrecije. Vpliva podtalne vode ni zaznati. Vsebnost anorganskih nevarnih snovi je v območju naravnega ozadja; geogeni izvor nakazuje z globino rastoči koncentraciji Cr in Ni.	Lokacija vzorčenja je na robu Apaškega polja. Raba tal je njivska. Talni tip je psevdoglej; pH tal je zmerno kisel, kationska izmenjalna kapaciteta je majhna. Nasičenost tal z bazičnimi kationi je med 46 in 60 %. Vsebnost anorganskih in organskih nevarnih snovi je v območju naravnih vrednosti. Analitski rezultati vzorcev odvzetih v letu 2008 se bistveno ne razlikujejo od meritev opravljenih v vzorcih D in C odvzetih leta 2001. Vsebnost organske snovi in rastlinskih hranil je v enakih koncentracijskih območjih (nekoliko odstopanja kaže vsebnost rastlinam dostopnega fosforja v spodnjem in izmenljivega kalcija v zgornjem sloju tal). Podobno velja za vsebnost anorganskih nevarnih snovi, kjer so bile vrednosti v območju naravnega ozadja tudi pri prvem merjenju. Najbolj se razlikujeta rezultata o vsebnosti Cr, kar je posledica neenakomernega premeščanja zaradi oranja iz spodnjih z kromom bolj bogatih (geogeni izvor) plasti tal. Organskih nevarnih snovi z izjemo spojin DDT in derivatov tudi v vzorcih prvega vzorčenja nismo detektirali; glede na rezultate meritev v letu 2008 pa ugotavljamo, da je vsebnost omenjenih spojin v ornici pod mejo detekcije uporabljene metode.
04641	565000	140000	232	Zgornja Hajdina Hajdina	A, B, C H1, H2, H3, H4 ²	Tla uvrščamo v oddelek avtomorfni tal, razred kambičnih tal. Talni tip: distrična rjava tla, na nekarbonatnem produ, srednje globoka. Matična podlaga je Dravski prod, večinoma nekarbonaten. Na površju se pojavlja A horizont, ki preko AB horizonta prehaja v kambični Bv in kombinirani BC horizont. Tekstura je peščeno ilovnata. Tla so dobro prepustna. Delež bazičnih kationov je nizek v celotnem delu profila. Delež organske snovi je v zgornjih dveh horizontih nad 3 %, v spodnjih dveh horizontih pa preko 1 %. Delež skeleta zvezno narašča po globini, od 10 % v zgornjem delu do 60 % v spodnjem BC horizontu. Vsebnost anorganskih nevarnih snovi je v območju naravnega ozadja v vseh horizontih profila.;	Točka vzorčenja se nahaja na Dravskem polju. Matično podlago tvori peščeno - prodnat rečni nanos. Raba tal je travnik, v preteklosti je bila njiva. Talni tip so distrična rjava tla. Tla so lahka, PI teksture, pH tal je kisel, kationska izmenjalna kapaciteta je majhna; stopnja nasičenosti tal z bazičnimi kationi je med 26 in 31 %. Vsebnosti anorganskih nevarnih snovi in policikličnih aromatskih ogljikovodikov (PAH1) so v vseh primerih pod mejnimi vrednostmi, vsebnosti ostalih organskih nevarnih snovi pa pod mejami detekcije uporabljenih metod. Primerjava rezultatov analiz prvega (2001) in ponovnega (2008) vzorčenja kaže, da se pedološke lastnosti niso spremenile oziroma so izmerjene vrednosti v območju naravne heterogenosti tal. Enako velja za vsebnost anorganskih nevarnih snovi, koncentracija večine elementov je manjša v letu 2008. V letu 2001 smo v zgornjem sloju tal izmerili povečano vsebnost spojin DDT (obe izomeri) in derivata DDE(p,p), vsota je dosegala mejno imisijsko vrednost (0,101 mg/kg). V letu 2008 je vsota znašala 0,068 mg/kg (pod mejno imisijsko vrednostjo), izmerili pa smo le spojini DDT(p,p) in DDE(p,p). Tudi vsebnost spojin PAH se je zmanjšala skoraj za polovico, vendar že pri prvem vzorčenju vsota ni presegala mejne imisijske vrednosti.

OZNAKA LOKACIJE	X (m)	Y (m)	Z (m)	BLIŽNJE NASELJE (Občina)	VZETI VZORCI: ROTS sloji* Talni horizonti	KOMENTAR PEDOLOŠKEGA PROFILA PRI PONOVNEM VZORČENJU V LETU 2008	KOMENTAR ZRUŽENIH VZORCEV NA LOKACIJAH PONOVNEGA VZORČENJA V LETU 2008 V PRIMERJAVI S PRVIM VZORČENJEM
08138	525000	122000	245	Bukovžlak Celje	D, C H1, H2, H3, H4 ³	Tla uvrščamo v oddelek hidromorfni tal, razred antropogenih hidromorfni tal. Talni tip: hidromeliorirana tla. Površina profila je hidromeliorirana. Tla so pred hidromelioracijo spadala med hipogleje. Matična podlaga je aluvij, na kar kaže tudi rahla litološka nezveznost, zlasti v Go2 horizontu. Oksidacijsko – redukcijske lastnosti so kljub hidromelioraciji zelo dobro izražene po celotnem profilu, redukcijski znaki z globino naraščajo. Na vrhu se pojavlja globok obdelovalni Ap horizont, pod njim pa dva oksidacijska horizonta (Go1 in Go2) ter oksidacijsko – redukcijski (GoGr) horizont. Podtalne vode ni zaznati. Delež bazičnih kationov je večji od 50 %, razen v spodnjem GoGr horizontu, kjer je 48 %. Delež organske snovi je najvišji v obdelovalnem Ap horizontu. Vsebnost anorganskih nevarnih snovi kaže na antropogeno onesnaževanje na površini tal, saj vsebnost elementov Cd, Pb, Zn in Ti z globino pada. Glede na lokacijo profila in razporeditev vsebnosti kovin v tleh je onesnaženje posledica zračnih emisij iz pretežno industrijskih obratov v Celju. .	Vzorčno mesto se nahaja na njivi, ki je bila meliorirana. Talni tip je hipoglej (antropogeniziran), mineralen, srednje močan. Teksturni razred je ilovica, pH je zmerno kisel, kationska izmenjalna kapaciteta je srednje velika, stopnja nasičenosti z bazičnimi kationi je med 65 in 72%. Od anorganskih nevarnih snovi sta povečani koncentraciji kadmija, ki presega opozorilno vrednost in cinka, ki presega mejno vrednost. Vsebnost policikličnih aromatskih ogljikovodikov (PAH1) je pod mejno vrednostjo, vsebnosti ostalih organskih nevarnih snovi pa so pod mejami detekcije uporabljenih metod. Prvo vzorčenje na tej lokaciji je bilo opravljeno že leta 1989, ko metodologija ROTS še ni bila v celoti razvita, zato lahko naredimo le delno primerjavo parametrov. Lokacija je bila izbrana kljub temu, da ni v mreži ReNPVO, saj je za izbor monitoring lokacij pomembna tudi relevantnost in aktualnost mikrolokacije za spremljanje stanja kakovosti tal. Glede na bližino industrijskih obratov in deponij (stara industrijska deponija, nova komunalna deponija) je lokacija primerna za spremljanje stanja onesnaženosti tal na območju Celja. V letu 1989 izmerjena vsebnost organske snovi (humusa) in rastlinam dostopnega fosforja je večja kot v letu 2008, pH vrednost pa nekoliko manjša, vendar zaradi različnih globlin vzorčenja razlike ne moremo v celoti pripisati dejanskim spremembam stanja. Podobno velja za vsebnost anorganskih nevarnih snovi, kjer so koncentracije nekoliko nižje tudi na račun debeline sloja na katerega se nanaša analitski rezultat. Vsebnost Cd je (še vedno) v rdečem območju in dosega opozorilno imisijsko vrednost, vsebnost Zn pa presega mejno imisijsko vrednost za tla. Vsebnost organskih nevarnih snovi je bila izmerjena le leta 2008 in bo lahko osnova tudi za spremljanje vplivov nove deponije na tla v okolici.
09720	509000	112000	458	Dol pri Hrastniku Hrastnik	A, B, C H1, H2, H3, H4, H5 ⁴	Tla uvrščamo v oddelek avtomorfni tal, razred kambični tal. Talni tip: rjava pokarbonatna tla z izraženimi koluvijskimi lastnostmi in velikim vplivom človeka. Koluvijskost in antropogenost se izražata v litološki povezavi (teksturna nezveznost), neenakomerni razporedjenosti in visoki vsebnosti organske snovi po celotnem profilu ter prisotnimi antropogenimi primesmi (ostanki opek). Delež bazičnih kationov je > 80 %. Tla niso tipična za apnenice in dolomite. Vsebnost anorganskih nevarnih snovi nakazuje na antropogeno onesnaževanje, sicer so vsebnosti izmerjenih elementov nizke, mejno vrednost presega le vsebnost Cd v zgornjem horizontu.	Točka se nahaja na razmeroma strmim pobočju; vzorčena so tla v sadovnjaku. Talni tip so rjava pokarbonatna tla, meljasto ilovnate do ilovnate texture, pH je nevtralen, kationska izmenjalna kapaciteta je srednje velika, nasičenost z bazičnimi kationi presega 90 %. Anorganske nevarne snovi so pod mejnimi vrednostmi z izjemo kadmija, ki v obeh slojih presega mejno vrednost. Organske nevarne snovi so pod mejami detekcije uporabljenih metod, z izjemo policikličnih aromatskih ogljikovodikov (PAH1), ki presegajo mejno vrednost. Primerjava pedoloških lastnosti prvega (1999) in drugega (2008) vzorčenja na isti lokaciji kaže, da ni bistvenih sprememb pomembnih talnih lastnosti kot so pH, delež organske snovi in kationska izmenjalna kapaciteta. Vsebnost večine anorganskih nevarnih snovi je nekoliko večja leta 2008 kot leta 1999 (velja za vsebnosti Pb, Zn, Cu, Co, As, Ni, F, ki pa ne presegajo mejne imisijske vrednosti); vendar skupna onesnaženost z anorganskimi snovi ostaja na enakem nivoju in sicer v rumenem območju zaradi vsebnosti Cd. Glede na leto 1999 se je povečalo tudi število detektiranih in izmerjenih spojin PAH in posledično tudi vsota PAH1 in PAH, vendar je še vedno v zelenem območju.

OZNAKA LOKACIJE	X (m)	Y (m)	Z (m)	BLIŽNJE NASELJE (Občina)	VZETI VZORCI: ROTS sloji* Talni horizonti	KOMENTAR PEDOLOŠKEGA PROFILA PRI PONOVNEM VZORČENJU V LETU 2008	KOMENTAR ZRUŽENIH VZORCEV NA LOKACIJAH PONOVNEGA VZORČENJA V LETU 2008 V PRIMERJAVI S PRVIM VZORČENJEM
12902	429000	92000	587	Godovič Idrija	A, B, C H1, H2 ⁵	Tla uvrščamo v oddelek avtomorfni tal, razred kambičnih tal. Talni tip: rjava pokarbonatna tla, plitva, v žepu srednje globoka. Gre za tipična tla na dolomitu. B horizont je v nastajanju, na kar kaže velik delež preperine dolomita v samem horizontu. Na vrhu se pojavljata dva organska podhorizonta Ol in Of, zaradi zelo ekstenzivne travniške rabe. Površina kaže znake zaraščanja. Delež bazičnih kationov je v A horizontu samo 55,9 %, na kar vpliva relativno visok delež organske snovi (6,5 %). V horizontu pod njim (BA) pa je delež bazičnih kationov preko 80 %, zaradi vpliva matične podlage. Vsebnost Cd in As je nekoliko povečana in z globino narašča (presežena mejna pri As v spodnjem horizontu tudi opozorilna vrednost), vsebnost ostalih izmerjenih elementov je v območju naravnega ozadja, nekoliko večja, čeprav še vedno manjša od mejne vrednosti, je vsebnost Hg..	Točka vzorčenja se nahaja SZ od naselja Godovič, na travniku. Na mestu vzorčenja se izmenjevata dva talna tipa: rendzina na dolomitu in rjava pokarbonatna tla. Po teksturi so tla srednje težka oziroma težka (MI, MGI), pH je zmerno kisel, stopnja nasičenosti z bazičnimi kationi je med 68 in 76 %, kationska izmenjalna kapaciteta je srednje visoka. Pri anorganskih nevarnih snoveh je povečanje zaznati pri Hg, Cd in As, ki presegajo mejne vrednosti, močno povečana pa je vsebnost fluoridov, ki je nad kritično mejo v zgornjem sloju tal in nad mejno vrednostjo v spodnjem sloju. Organske nevarne snovi so pod mejami detekcije uporabljenih metod. Primerjava z rezultati prvega vzorčenja v letu 2001 kaže naravno heterogenost pedoloških parametrov in enako stopnjo onesnaženosti s kovinami. V rumenem območju ostajajo vsebnosti As v zgornjih dveh slojih ter Cd v zgornjem sloju tal. Koncentracije vseh izmerjenih elementov so v letu 2008 manjše kot leta 2001. Izjema je že poudarjena izjemno visoka vsebnost fluoridov, ki v letu 2001 ni bila merjena. Organske nevarne snovi, ki jih spremljamo v projektu ROTs na tej lokaciji praktično niso prisotne, saj v letu 2008 nismo detektirali nobene od 48 spojin tudi ne naftalena, ki je bil edina izmerjena spojina v zgornjem sloju tal v letu 2001.

* Globina vzetega vzorca: A=0-5 cm, B=5-20 cm, C=20-30 cm, D=0-20 cm

¹ Globina vzetih horizontov na monitoring lokaciji 00520 Stogovci: H1=0-30 cm, H2=30-47 cm, H3=47-70 cm, H4=70-105 cm

² Globina vzetih horizontov na monitoring lokaciji 04641 Zgornja Hajdina: H1=0-11 cm, H2=11-32 cm, H3=32-50 cm, H4=50-66 cm

³ Globina vzetih horizontov na monitoring lokaciji 08138 Bukovžlak: H1=0-30 cm, H2=30-60 cm, H3=60-100 cm, H4=100-120 cm

⁴ Globina vzetih horizontov na monitoring lokaciji 09720 Dol pri Hrastniku: H1=0-17 cm, H2=17-30 cm, H3=30-56 cm, H4=56-75 cm, H5=75-85

⁵ Globina vzetih horizontov na monitoring lokaciji 12902 Godovič: H3=0-11 cm, H4=11-33

Slika na straneh 163 - 168:

Slika 7.41: Primer izpisa podatkov točkovnih vzorcev talnega profila za lokacijo (09720 Dol pri Hrastniku)

Projekt: RAZISKAVE ONESNAŽENOSTI TAL SLOVENIJE V LETU 2008 - ROTS 2008

Vzorčna točka: 09720

Naročnik: MINISTRSTVO ZA OKOLJE IN PROSTOR, AGENCIJA REPUBLIKE SLOVENIJE ZA OKOLJE

Čas vzorčenja: oktober 2008

Izvajalec: UNIVERZA V LJUBLJANI, BIOTEHNIŠKA FAKULTETA, ODDELEK ZA AGRONOMIJO, Center za pedologijo in varstvo okolja

Datum izpisa: 31.7.2009

Stran: 1/4

OPIS PEDOLOŠKEGA PROFILA NA LOKACIJI VZORČNE TOČKE ROTS 09720

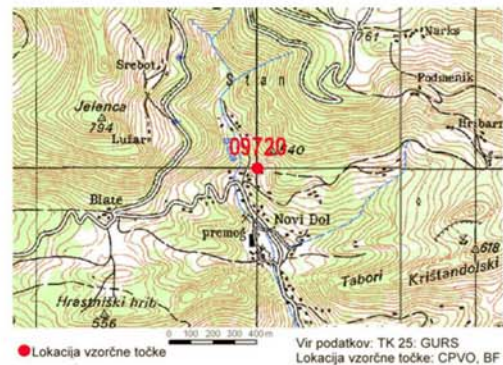
KRAJ: DOL PRI HRASTNIKU
OBČINA: HRASTNIK

GK: X= 509000m Y= 112000m

Nadmorska višina: 458m

Nagib: 41° (91%)

Smer pobočja: jugo-zahod



Terenski opis lokacije pedološkega profila na lokaciji ROTS 09720; vzorčenje oktober 2008

Čas vzorčenja: Oktober 2008

Vzorčenje: PONOVO

Profil opisal: TOMAŽ KRALJ, VILI ŠIJANEC

Datum izkopa profila: 20.10.2008

GK: X= 508848m Y= 111948m Nad. viš: 439m

Naklon: 20% Ekspozicija: JUGO-ZAHOD

Trenutno vreme: DELNO OBLAČNO

Predhodne vremenske razmere: BREZ DEŽJA ZADNJIH 24 UR

Makrorelief: HRIBOVJE Mikrorelief: HRIB

Lega v mikroreliefu: SREDNJI DEL POBOČJA

Oblika mikroreliefu: KONVEKSNA, TERASASTA

Oblika površine na mikro mikro lokaciji: NAGNJENA, KONKAVNA

Človekov vpliv: VEGETACIJA ZELO MOTENA

Raba tal: EKSTENZIVNI OZIROMA TRAVNIŠKI SADOVNJAK

Vegetacija: JABLANE, TRAVE, ZELIŠČA

Prepuštnost tal za vodo: SREDNJE DOBRO PREPUŠTNA

Nasičenost tal za vodo: REDKO NASIČENA (NEKAJ DNI V POSAMEZNEM LETU)

Dostopnost vode za glavne rastlinske vrste: ZADOSTNO

Površinski vodni tokovi: ZMERNO DEROČ ODTOK

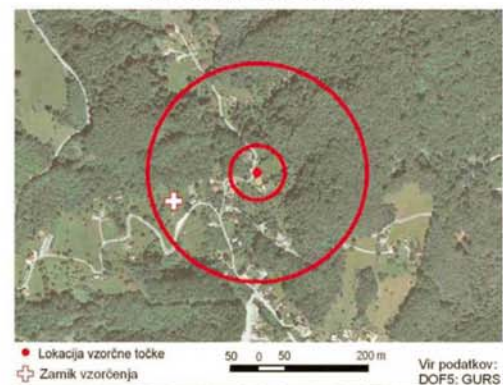
Matična podlaga: APNENEC

Oblika humusa: A - SPRSTENINA

Tip tal: RJAVA POKARBONATNA TLA, GLOBOKA, KOLUVIALNA

Opombe profila: Po celotni globini profila se pojavljajo ostanki opeke. Profil kaže na koluvialni značaj (litološka nezveznost).

Mesto izkopa pedološkega profila na lokaciji ROTS 09720



Površinska skalovitost: NE

Površinska kamnitost: NE

Erozija: NE

Poplave: NE

Horizonti v profilu:

A-AB-Brz1-BC-CB

A (0-17cm)

AB (17-30cm)

Brz1 (30-56cm)

BC (56-75cm)

CB (75-85cm)



Komentar:

Tla uvrščamo v oddelek avtomorfni tal, razred kambičnih tal. Talni tip: rjava pokarbonatna tla z izraženimi koluvialnimi lastnostmi in velikim vplivom človeka. Koluvialnost in antropogenost se izražata v litološki nezveznosti (teksturna nezveznost), neenakomerni razporejenosti in visoki vsebnosti organske snovi po celotnem profilu ter prisotnimi artefakti (ostanki opek). Delež bazičnih kationov je > 80 %. Tla niso tipična za apnenec in dolomite. Vsebnost anorganskih nevarnih snovi nakazuje na antropogeno onesnaževanje, sicer so vsebnosti izmerjenih elementov nizke, mejno vrednost presega le vsebnost Cd v zgornjem horizontu.

Slika 7.41: Primer izpisa vseh podatkov za posamezno lokacijo (09720 Dol pri Hrastniku)– 1. stran: Terenski opis pedološkega profila na lokaciji vzorčne točke ROTS

Projekt: RAZISKAVE ONESNAŽENOSTI TAL SLOVENIJE V LETU 2008 - ROTS 2008

Vzorčna točka: 09720

Naročnik: MINISTRSTVO ZA OKOLJE IN PROSTOR, AGENCIJA REPUBLIKE SLOVENIJE ZA OKOLJE

Čas vzorčenja: oktober 2008

Izvajalec: UNIVERZA V LJUBLJANI, BIOTEHNIŠKA FAKULTETA, ODDELEK ZA AGRONOMIJO, Center za pedologijo in varstvo okolja

Datum izpisa: 31.7.2009 Stran: 2/4

**Terenski opis horizontov pedološkega profila
na lokaciji ROTS 09720; vzorčenje oktober 2008**

Opisal: Tomaž Kralj, Vili Šijanec;
UNIVERZA V LJUBLJANI,
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA,
Oddelek za agronomijo,
Center za pedologijo in varstvo okolja

HORIZONT: A globina: 0-17cm

Meja-razločnost meje: OSTRA (0-2 cm)
Meja-oblika spodnje meje: VALOVITA (ŽEPI MANJ GLOBOKI KOT ŠIROKI)
Vlažnost ob opisu: VLAŽEN
Struktura-oblika strukturnih agregatov: MRVIČASTA, GRUDIČASTA
Struktura-maximalna in povprečna velikost strukturnih agregatov:
max: 4mm, pov: 1mm
Struktura-izraženost: MOČNA
Konsistenca: ZELO DROBLJIVA
Tekstura-prstni preizkus: MI
Barva horizonta (pri trenutni vlažnosti): 10YR 3/2
Organska snov-vsebnost: 5%
Organska snov-razporejenost: ENAKOMERNO HOMOGENO RAZPOREJENA
Korenine-velikost: ZELO TANKE (<0,5mm)
Opombe: Horizont je precej bogat z organsko snovjo.

Skelet-volumski delež: 5%
Skelet-maximalna in povprečna velikost:
max: 5cm, pov: 3cm
Skelet-oblika: OGLAT-TOPOROB
Skelet-preperelost: PREPEREL
Skelet-izvor: MATIČNA PODLAGA

HORIZONT: AB globina: 17-30cm

Meja-razločnost meje: JASNA (2-5 cm)
Meja-oblika spodnje meje: VALOVITA (ŽEPI MANJ GLOBOKI KOT ŠIROKI)
Vlažnost ob opisu: VLAŽEN
Struktura-oblika strukturnih agregatov: GRUDIČASTA, OREŠKASTA
Struktura-maximalna in povprečna velikost strukturnih agregatov:
max: 15mm, pov: 10mm
Struktura-izraženost: MOČNA
Konsistenca: DROBLJIVA
Tekstura-prstni preizkus: MI-I
Barva horizonta (pri trenutni vlažnosti): 10YR 3/3
Organska snov-vsebnost: 5%
Organska snov-razporejenost: ENAKOMERNO HOMOGENO RAZPOREJENA
Korenine-velikost: ZELO TANKE (<0,5mm)
Opombe: Horizont je precej bogat z organsko snovjo.

Skelet-volumski delež: 15%
Skelet-maximalna in povprečna velikost:
max: 8cm, pov: 1,5cm
Skelet-oblika: OGLAT-TOPOROB
Skelet-preperelost: PREPEREL
Skelet-izvor: MATIČNA PODLAGA

HORIZONT: Brz1 globina: 30-56cm

Meja-razločnost meje: JASNA (2-5 cm)
Meja-oblika spodnje meje: VALOVITA (ŽEPI MANJ GLOBOKI KOT ŠIROKI)
Vlažnost ob opisu: VLAŽEN
Struktura-oblika strukturnih agregatov: OREŠKASTA
Struktura-maximalna in povprečna velikost strukturnih agregatov:
max: 40mm, pov: 15mm
Struktura-izraženost: SREDNJA DO MOČNA
Konsistenca: DROBLJIVA
Tekstura-prstni preizkus: I
Barva horizonta (pri trenutni vlažnosti): 10YR 4/2
Organska snov-vsebnost: 1%
Organska snov-razporejenost: ENAKOMERNO HOMOGENO RAZPOREJENA
Korenine-velikost: ZELO TANKE (<0,5mm) IN GROBE (> 5mm)

Skelet-volumski delež: 15%
Skelet-maximalna in povprečna velikost:
max: 10cm, pov: 4cm
Skelet-oblika: PLOŠČAT, OGLAT-TOPOROB
Skelet-preperelost: PREPEREL
Skelet-izvor: MATIČNA PODLAGA

Slika 7.41: Primer izpisa vseh podatkov za posamezno lokacijo (09720 Dol pri Hrastniku)– 2. stran: Terenski opis horizontov pedološkega profila s fotografijo pprofila in horizontov v profilu

Projekt: RAZISKAVE ONESNAŽENOSTI TAL SLOVENIJE V LETU 2008 - ROTS 2008
Vzorčna točka: 09720

Naročnik: MINISTRSTVO ZA OKOLJE IN PROSTOR, AGENCIJA REPUBLIKE SLOVENIJE ZA OKOLJE

Čas vzorčenja: oktober 2008

Izvajalec: UNIVERZA V LJUBLJANI, BIOTEHNIŠKA FAKULTETA, ODDELEK ZA AGRONOMIJO, Center za pedologijo in varstvo okolja

HORIZONT: BC globina: 56-75cm

Meja-razločnost meje: OSTRA (0-2 cm)

Meja-oblika spodnje meje: VALOVITA (ŽEPI MANJ GLOBOKI KOT ŠIROKI)

Vlažnost ob opisu: VLAŽEN

Struktura-oblika strukturnih agregatov: OREŠKASTA, POLIEDRIČNA

Struktura-maximalna in povprečna velikost strukturnih agregatov:
max: 35mm, pov: 10mm

Struktura-izraženost: SREDNJA

Konsistenca: DROBLJIVA, TRDNA

Tekstura-prstni preizkus: I-GI

Barva horizonta (pri trenutni vlažnosti): 10YR 4/3

Organska snov-vsebnost: 1%

Organska snov-razporejenost: MOZAIČNO RAZPOREJENA PO CELEM PROFILU

Korenine-velikost: ZELO TANKE (<0,5mm) IN SREDNJE (2-5mm)

Skelet-volumski delež: 20%

Skelet-maximalna in povprečna velikost:
max: 10cm, pov: 4cm

Skelet-oblika: PLOŠČAT, OGLAT-TOPOROB

Skelet-preperelost: PREPEREL

Skelet-izvor: MATIČNA PODLAGA

HORIZONT: CB globina: 75-85cm

Meja-razločnost meje:

Meja-oblika spodnje meje:

Vlažnost ob opisu: VLAŽEN

Struktura-oblika strukturnih agregatov: OREŠKASTA, POLIEDRIČNA

Struktura-maximalna in povprečna velikost strukturnih agregatov:
max: 40mm, pov: 25mm

Struktura-izraženost: SREDNJA

Konsistenca: DROBLJIVA, TRDNA

Tekstura-prstni preizkus: GI

Barva horizonta (pri trenutni vlažnosti): 10YR 4/4

Organska snov-vsebnost: 1%

Organska snov-razporejenost: MOZAIČNO RAZPOREJENA PO CELEM PROFILU

Korenine-velikost: ZELO TANKE (<0,5mm)

Opombe: Horizont je mestoma žepast, mestoma se končuje v C.

Skelet-volumski delež: 40%

Skelet-maximalna in povprečna velikost:
max: 10cm, pov: 4cm

Skelet-oblika: PLOŠČAT, OGLAT-TOPOROB

Skelet-preperelost: PREPEREL

Skelet-izvor: MATIČNA PODLAGA



Slika 7.41: Primer izpisa vseh podatkov za posamezno lokacijo (09720 Dol pri Hrastniku)– nadaljevanje 2. strani: Terenski opis horizontov pedološkega profila s fotografijo pprofila in horizontov v profilu

Projekt: RAZISKAVE ONESNAŽENOSTI TAL SLOVENIJE V LETU 2008 - ROTS 2008

Vzorčna točka: 09720

Naročnik: MINISTRSTVO ZA OKOLJE IN PROSTOR, AGENCIJA REPUBLIKE SLOVENIJE ZA OKOLJE

Čas vzorčenja: oktober 2008

Izvajalec: UNIVERZA V LJUBLJANI, BIOTEHNIŠKA FAKULTETA, ODDELEK ZA AGRONOMIJO, Center za pedologijo in varstvo okolja

Datum izpisa: 31.7.2009

Stran: 3/4

Osnovni pedološki parametri horizontov pedološkega profila na lokaciji ROTS 09720; vzorčenje oktober 2008

Analitski laboratorij:
UNIVERZA V LJUBLJANI,
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA,
Oddelek za agronomijo,
Center za pedologijo in varstvo okolja

HORIZONT (globina)	pH v	PESEK	grobi	fini	skupni	GLINA	TEKST.	P ₂ O ₅	K ₂ O	OS	C	N	C/N
enola	CaCl ₂	%	MELJ	MELJ	MELJ	%	razred	mg / 100g	mg / 100g	%	%	%	
A (0-17cm)	7,0	36,9	17,4	27,8	45,2	17,9	I	4,1	7,4	8,5	4,9	0,42	11,7
AB (17-30cm)	7,2	35,5	15,5	28,0	43,5	21,0	I	1,7	5,0	5,0	2,9	0,25	11,6
Brz1 (30-56cm)	7,2	18,5	22,0	33,0	55,0	26,5	MI	1,2	4,7	4,0	2,3	0,21	11,0
BC (56-75cm)	7,2	25,2	5,5	36,6	42,1	32,7	GI	2,3	6,6	2,7	1,6	0,14	11,4
CB (75-85cm)	7,3	40,6	1,3	31,1	32,4	27,0	I	1,1	5,9	1,5	0,9	0,10	9,0

HORIZONT (globina)	Ca	Mg	K	Na	H	S	T	V	Ca	Mg	K	Na	H	VOLUMSKA
enola	baze v mmol / 100g					mmol / 100g			baze v %					GOSTOTA
A (0-17cm)	21,38	3,68	0,19	0,05	3,60	25,30	28,90	87,5	74,0	12,7	0,7	0,2	12,5	1,09
AB (17-30cm)	21,70	2,30	0,12	0,04	2,70	24,20	26,90	90,0	80,7	8,6	0,4	0,1	10,0	1,30
Brz1 (30-56cm)	16,95	2,44	0,12	0,06	3,35	19,60	23,00	85,2	73,7	10,6	0,5	0,3	14,6	1,43
BC (56-75cm)	13,56	3,21	0,15	0,04	3,65	17,00	20,70	82,1	65,5	15,5	0,7	0,2	17,6	
CB (75-85cm)	16,10	1,76	0,13	0,03	2,25	18,00	20,30	88,7	79,3	8,7	0,6	0,1	11,1	

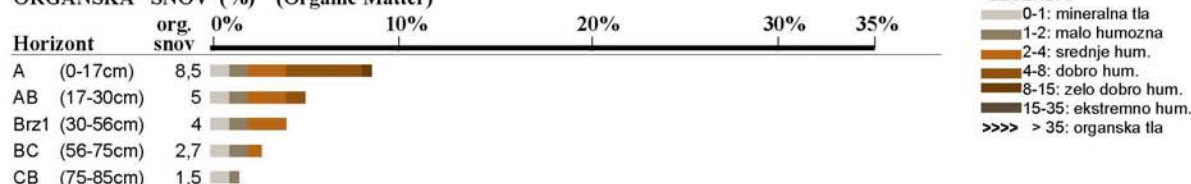
pH (v CaCl₂) VREDNOST (pH in CaCl₂)



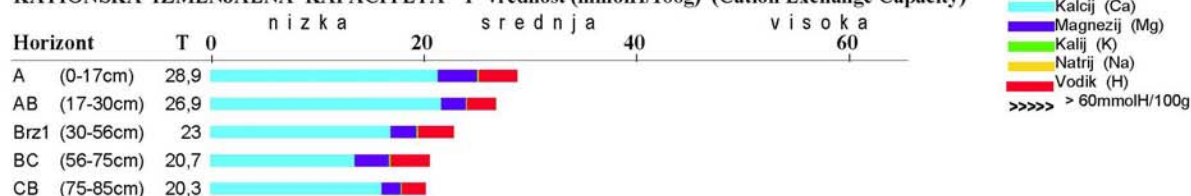
TEKSTURNI RAZRED (Texture Class)



ORGANSKA SNOV (%) (Organic Matter)



KATIONSKA IZMENJALNA KAPACITETA - T vrednost (mmolH/100g) (Cation Exchange Capacity)



ZASIČENOST Z BAZIČNIMI KATIONI - V vrednost (%) (Base saturation)



Slika 7.41: Primer izpisa vseh podatkov za posamezno lokacijo (09720 Dol pri Hrastniku)– 3. stran: Osnovni pedološki parametri horizontov pedološkega profila

Projekt: RAZISKAVE ONESNAŽENOSTI TAL SLOVENIJE V LETU 2008 - ROTS 2008
Vzorčna točka: 09720
Naročnik: MINISTRSTVO ZA OKOLJE IN PROSTOR, AGENCIJA REPUBLIKE SLOVENIJE ZA OKOLJE
Čas vzorčenja: oktober 2008
Izvajalec: UNIVERZA V LJUBLJANI, BIOTEHNIŠKA FAKULTETA, ODDELEK ZA AGRONOMIJO, Center za pedologijo in varstvo okolja

Datum izpisa: 31.7.2009

Stran: 4/4

Anorganske nevarne snovi v horizontih pedološkega profila na lokaciji ROTS 09720; vzorčenje oktober 2008

Analitski laboratorij:
Zavod za zdravstveno varstvo Maribor,
Inštitut za varstvo okolja

HORIZONT (globina)	Hg	Cd	Pb	Zn	Mo	Cu	Co	As	Ni	Cr	V	Se	Mn	Tl
enota	mg / kg suhe snovi													
A (0-17cm)	0,05	0,19	23	56	[1]	15	7	6,8	22	30	32	<1	580	0,24
AB (17-30cm)	0,06	0,22	26	60	[1]	16	7	6,9	21	28	30	<1	610	0,24
Brz1 (30-56cm)	[0,05]	[0,1]	16	50	[1]	13	8	7	24	32	34	<1	630	0,24
BC (56-75cm)	[0,05]	[0,1]	15	48	[1]	13	8	6,8	23	33	34	<1	540	0,24
CB (75-85cm)	0,07	2	42	210	<0,5	12	10	7,6	24	33	38	<1	350	0,36

Opombe: Analiza opravljena; vsebnost pod mejo detekcije (LOD): <x,xxx

Analiza opravljena; vsebnost pod mejo določanja (LOQ): [x,xxx]

Globina Vsebnost

Nevarna snov: As

A (0-17cm)	8,9 mg/kg
AB (17-30cm)	8,6 mg/kg
Brz1 (30-56cm)	10 mg/kg
BC (56-75cm)	11 mg/kg
CB (75-85cm)	10 mg/kg

pod mejo detekcije: <1mg/kg pod mejo določljivosti: [2]mg/kg pod mejno vrednostjo: <20mg/kg mejna vrednost: >20mg/kg opozorilna vrednost: >30mg/kg kritična vrednost: >55mg/kg

Nevarna snov: Cd

A (0-17cm)	1,2 mg/kg
AB (17-30cm)	0,84 mg/kg
Brz1 (30-56cm)	0,77 mg/kg
BC (56-75cm)	0,84 mg/kg
CB (75-85cm)	0,72 mg/kg

pod mejo detekcije: <0,01mg/kg pod mejo določljivosti: [0,1]mg/kg pod mejno vrednostjo: <1mg/kg mejna vrednost: >1mg/kg opozorilna vrednost: >2mg/kg kritična vrednost: >12mg/kg

Nevarna snov: Co

A (0-17cm)	4 mg/kg
AB (17-30cm)	4 mg/kg
Brz1 (30-56cm)	6 mg/kg
BC (56-75cm)	7 mg/kg
CB (75-85cm)	6 mg/kg

pod mejo detekcije: <0,5mg/kg pod mejo določljivosti: [1]mg/kg pod mejno vrednostjo: <20mg/kg mejna vrednost: >20mg/kg opozorilna vrednost: >50mg/kg kritična vrednost: >240mg/kg

Nevarna snov: Cr

A (0-17cm)	11 mg/kg
AB (17-30cm)	8 mg/kg
Brz1 (30-56cm)	10 mg/kg
BC (56-75cm)	12 mg/kg
CB (75-85cm)	12 mg/kg

pod mejo detekcije: <2mg/kg pod mejo določljivosti: [5]mg/kg pod mejno vrednostjo: <100mg/kg mejna vrednost: >100mg/kg opozorilna vrednost: >150mg/kg kritična vrednost: >380mg/kg

Nevarna snov: Cu

A (0-17cm)	13 mg/kg
AB (17-30cm)	10 mg/kg
Brz1 (30-56cm)	12 mg/kg
BC (56-75cm)	13 mg/kg
CB (75-85cm)	12 mg/kg

pod mejo detekcije: <2mg/kg pod mejo določljivosti: [5]mg/kg pod mejno vrednostjo: <60mg/kg mejna vrednost: >60mg/kg opozorilna vrednost: >100mg/kg kritična vrednost: >380mg/kg

Nevarna snov: Hg

A (0-17cm)	0,12 mg/kg
AB (17-30cm)	0,09 mg/kg
Brz1 (30-56cm)	0,09 mg/kg
BC (56-75cm)	0,11 mg/kg
CB (75-85cm)	0,11 mg/kg

pod mejo detekcije: <0,01mg/kg pod mejo določljivosti: [0,05]mg/kg pod mejno vrednostjo: <0,8mg/kg mejna vrednost: >0,8mg/kg opozorilna vrednost: >2mg/kg kritična vrednost: >10mg/kg

Slika 7.41: Primer izpisa vseh podatkov za posamezno lokacijo (04617 Visole) – 4. stran: Rezultati analiz anorganskih nevarnih snovi v horizontih pedološkega profila

Projekt: RAZISKAVE ONESNAŽENOSTI TAL SLOVENIJE V LETU 2008 - ROTS 2008
Vzorčna točka: 09720
Naročnik: MINISTRSTVO ZA OKOLJE IN PROSTOR, AGENCIJA REPUBLIKE SLOVENIJE ZA OKOLJE
Čas vzorčenja: oktober 2008
Izvajalec: UNIVERZA V LJUBLJANI, BIOTEHNIŠKA FAKULTETA, ODDELEK ZA AGRONOMIJO, Center za pedologijo in varstvo okolja
Nevarna snov: Mo

A (0-17cm)	[1] mg/kg	Pod mejo določljivosti
AB (17-30cm)	<0,5 mg/kg	Pod mejo detekcije
Brz1 (30-56cm)	[1] mg/kg	Pod mejo določljivosti
BC (56-75cm)	[1] mg/kg	Pod mejo določljivosti
CB (75-85cm)	[1] mg/kg	Pod mejo določljivosti

pod mejo detekcije: <0,5mg/kg pod mejo določljivosti: [1]mg/kg pod mejno vrednostjo: <10mg/kg mejna vrednost: >10mg/kg opozorilna vrednost: >40mg/kg kritična vrednost: >200mg/kg

Nevarna snov: Ni

A (0-17cm)	13 mg/kg
AB (17-30cm)	12 mg/kg
Brz1 (30-56cm)	13 mg/kg
BC (56-75cm)	16 mg/kg
CB (75-85cm)	17 mg/kg

pod mejo detekcije: <2mg/kg pod mejo določljivosti: [5]mg/kg pod mejno vrednostjo: <50mg/kg mejna vrednost: >50mg/kg opozorilna vrednost: >70mg/kg kritična vrednost: >210mg/kg

Nevarna snov: Pb

A (0-17cm)	29 mg/kg
AB (17-30cm)	25 mg/kg
Brz1 (30-56cm)	27 mg/kg
BC (56-75cm)	25 mg/kg
CB (75-85cm)	19 mg/kg

pod mejo detekcije: <2mg/kg pod mejo določljivosti: [5]mg/kg pod mejno vrednostjo: <85mg/kg mejna vrednost: >85mg/kg opozorilna vrednost: >100mg/kg kritična vrednost: >530mg/kg

Nevarna snov: Zn

A (0-17cm)	64 mg/kg
AB (17-30cm)	47 mg/kg
Brz1 (30-56cm)	50 mg/kg
BC (56-75cm)	54 mg/kg
CB (75-85cm)	48 mg/kg

pod mejo detekcije: <5mg/kg pod mejo določljivosti: [10]mg/kg pod mejno vrednostjo: <200mg/kg mejna vrednost: >200mg/kg opozorilna vrednost: >300mg/kg kritična vrednost: >720mg/kg

LEGENDA:

-  Dejanska vsebnost elementa.
-  Vsebnost snovi je zelo majhna in pod mejo detekcije instrumenta.
-  Vsebnost snovi je zelo majhna in pod mejo določljivosti.
-  Analitski postopek in instrumenti so zaznali manjšo količino snovi, katere skupna vsebnost je pod MEJNO vrednostjo.
-  Vsebnost snovi v tleh je povečana in nad MEJNO vrednostjo, a še pod OPOZORILNO vrednost.
-  Vsebnost snovi v tleh je presežena glede na OPOZORILNO vrednost in je manjša od KRITIČNE vrednosti.
-  Vsebnost snovi presega KRITIČNO vrednost.

Slika 7.41: Primer izpisa vseh podatkov za posamezno lokacijo (04617 Visole) – nadaljevanje 4. strani: Rezultati analiz anorganskih nevarnih snovi v horizontih pedološkega profila

8 IZDELAVA TEMATSKIH KART ONESNAŽENOSTI TAL

8.1 Združeni (povprečni) vzorci vzeti v slojih A, B, C, in D

Izdelali smo pregledno karto lokacij vzorčenja po letih izvedbe projekta ROTS v mreži ReNPVO in 18 tematskih kart, ki geografsko prikazujejo stanje onesnaženosti tal na vseh lokacijah v mreži ReNPVO, kjer so potekale sistematične raziskave onesnaženosti tal Slovenije (ROTS), vključno s podatki 30 lokacij ROTS 2008. Pri izdelavi legende smo upoštevali različne normativne vrednosti za nevarne snovi glede na Uredbo o mejnih, opozorilnih in kritičnih imisijskih vrednosti nevarnih snovi v tleh (Ur. l. RS 68/96) (Preglednica 8.1).

Sledeče tematske karte sledijo preglednici 8.1:

Slika 8.1: Raziskave onesnaženosti tal Slovenije (ROTS) – vzorčenje po letih v mreži ReNPVO

Slika 8.2: Vsebnost ARZENA (As) v zgornjem sloju tal (0 – 5 cm ali 0 – 20 cm) v mreži ReNPVO v letih 1989 do 2008

Slika 8.3: Vsebnost KADMIJA (Cd) v zgornjem sloju tal (0 – 5 cm ali 0 – 20 cm) v mreži ReNPVO v letih 1989 do 2008

Slika 8.4: Vsebnost KOBALDA (Co) v zgornjem sloju tal (0 – 5 cm ali 0 – 20 cm) v mreži ReNPVO v letih 1989 do 2008

Slika 8.5: Vsebnost KROMA (Cr) v zgornjem sloju tal (0 – 5 cm ali 0 – 20 cm) v mreži ReNPVO v letih 1989 do 2008

Slika 8.6: Vsebnost BAKRA (Cu) v zgornjem sloju tal (0 – 5 cm ali 0 – 20 cm) v mreži ReNPVO v letih 1989 do 2008

Slika 8.7: Vsebnost FLUORIDOV (F) v zgornjem sloju tal (0 – 5 cm ali 0 – 20 cm) v mreži ReNPVO v letih 1989 do 2008

Slika 8.8: Vsebnost ŽIVEGA SREBRA (Hg) v zgornjem sloju tal (0 – 5 cm ali 0 – 20 cm) v mreži ReNPVO v letih 1989 do 2008

Slika 8.9: Vsebnost MOLIBDENA (Mo) v zgornjem sloju tal (0 – 5 cm ali 0 – 20 cm) v mreži ReNPVO v letih 1989 do 2008

Slika 8.10: Vsebnost NIKLJA (Ni) v zgornjem sloju tal (0 – 5 cm ali 0 – 20 cm) v mreži ReNPVO v letih 1989 do 2008

Slika 8.11: Vsebnost SVINCA (Pb) v zgornjem sloju tal (0 – 5 cm ali 0 – 20 cm) v mreži ReNPVO v letih 1989 do 2008

Slika 8.12: Vsebnost CINKA (Zn) v zgornjem sloju tal (0 – 5 cm ali 0 – 20 cm) v mreži ReNPVO v letih 1989 do 2008

Slika 8.13: Vsebnost ATRAZINA v zgornjem sloju tal (0 – 5 cm ali 0 – 20 cm) v mreži ReNPVO v letih 1989 do 2008

Slika 8.14: Vsebnost DRINOV v zgornjem sloju tal (0 – 5 cm ali 0 – 20 cm) v mreži ReNPVO v letih 1989 do 2008

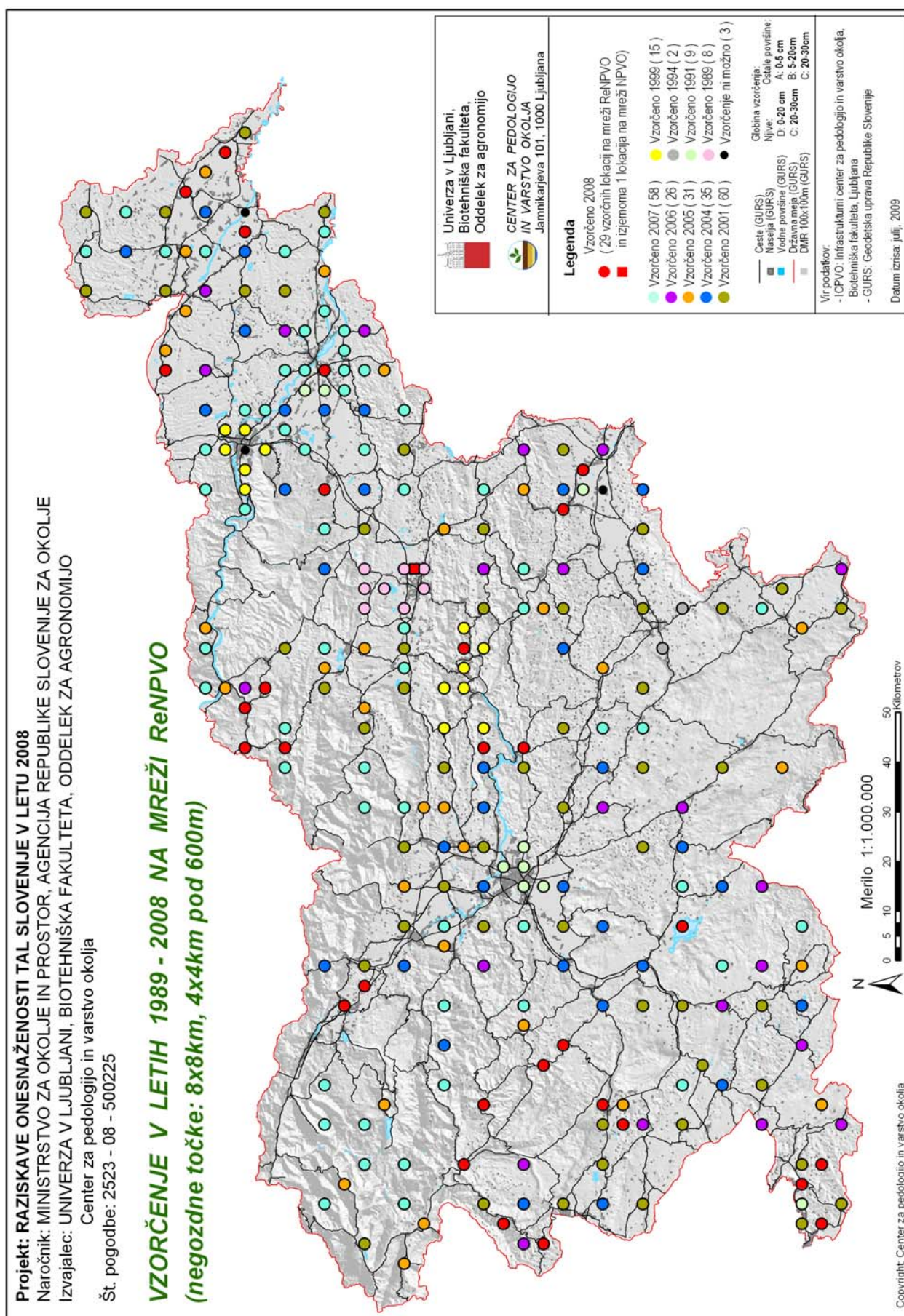
- Slika 8.15: Vsebnost vsote DDT in derivatov (glej preglednico 6.5) v zgornjem sloju tal (0 – 5 cm ali 0 – 20 cm) v mreži ReNPVO v letih 1989 do 2008
- Slika 8.16: Vsebnost vsote HCH spojin (glej preglednico 6.5) v zgornjem sloju tal (0 – 5 cm ali 0 – 20 cm) v mreži ReNPVO v letih 1989 do 2008
- Slika 8.17: Vsebnost vsote PAH (10 spojin – glej preglednico 6.5) v zgornjem sloju tal (0 – 5 cm ali 0 – 20 cm) v mreži ReNPVO v letih 1989 do 2008
- Slika 8.18: Vsebnost vsote PCB (7 spojin – glej preglednico 6.5) v zgornjem sloju tal (0 – 5 cm ali 0 – 20 cm) v mreži ReNPVO v letih 1989 do 2008
- Slika 8.19: Vsebnost SIMAZINA v zgornjem sloju tal (0 – 5 cm ali 0 – 20 cm) v mreži ReNPVO v letih 1989 do 2008

Preglednica 8.1: Legenda tematskih kart onesnaženosti tal

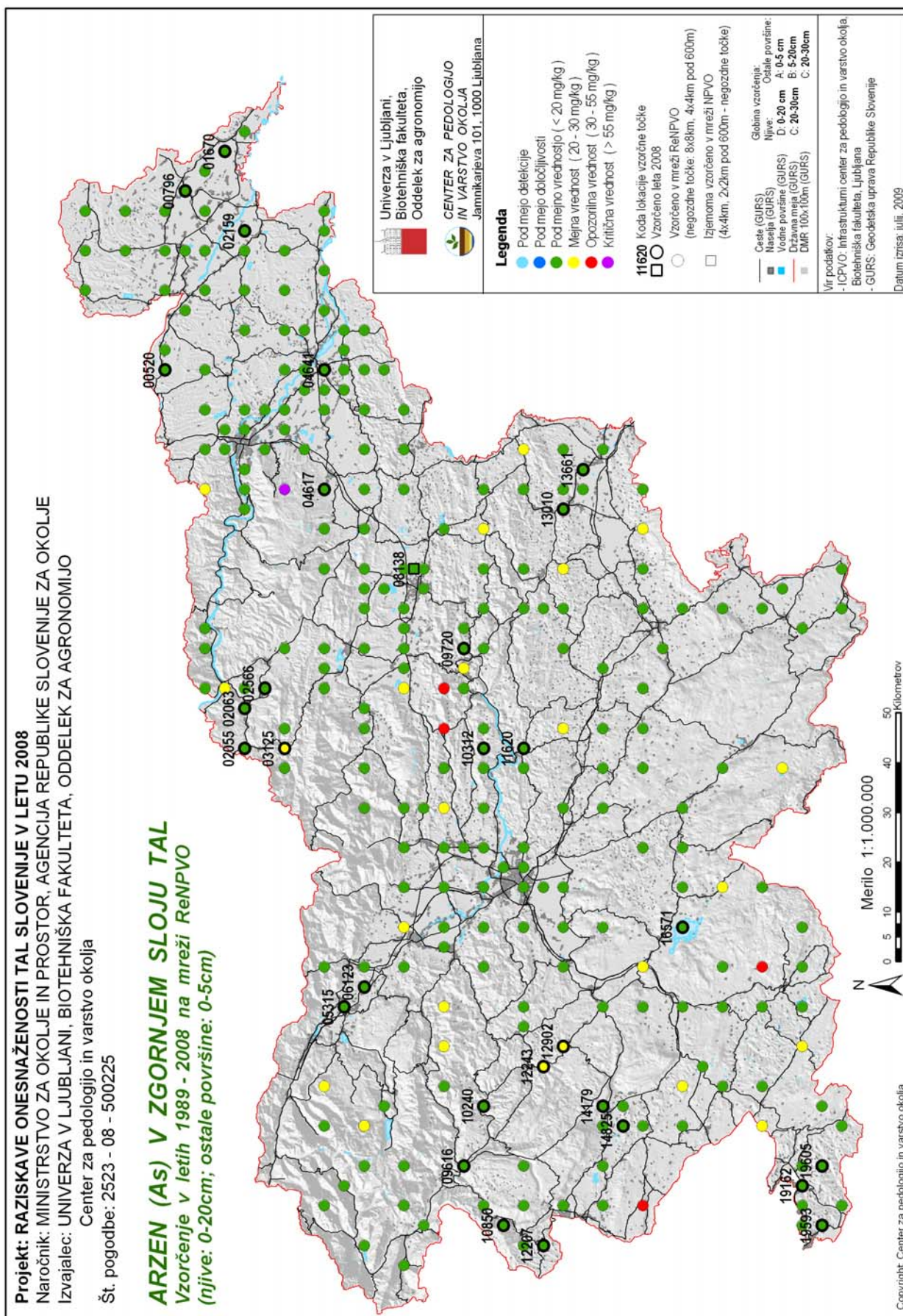
Vrednosti so v mg/kg zračno suhih tal; upoštevane so mejna, opozorilna in kritična imisijska vrednost za posamezno nevarno snov v tleh glede na slovensko zakonodajo (Ur. l. RS 68/96)

oznaka	dosežena koncentracija merjene nevarne snovi	As	Cd	Co	Cr	Cu	Hg	Mo	Ni	Pb	Zn	F
svetlo modra	pod mejo detekcije uporabljene metode											
modra	pod mejo določljivosti uporabljene metode											
zelena	do mejne imisijske vrednosti	<20	<1	<20	<100	<60	<0,8	<10	<50	<85	<200	<450
rumena	mejna imisijska vrednost do opozorilne vrednosti	≥20	≥1	≥20	≥100	≥60	≥0,8	≥10	≥50	≥85	≥200	≥450
rdeča	opozorilna imisijska vrednost do kritične vrednosti	≥30	≥2	≥50	≥150	≥100	≥2	≥40	≥70	≥100	≥300	≥825
vijolična	kritična imisijska vrednost in več	≥55	≥12	≥240	≥380	≥300	≥10	≥200	≥210	≥530	≥720	≥1200

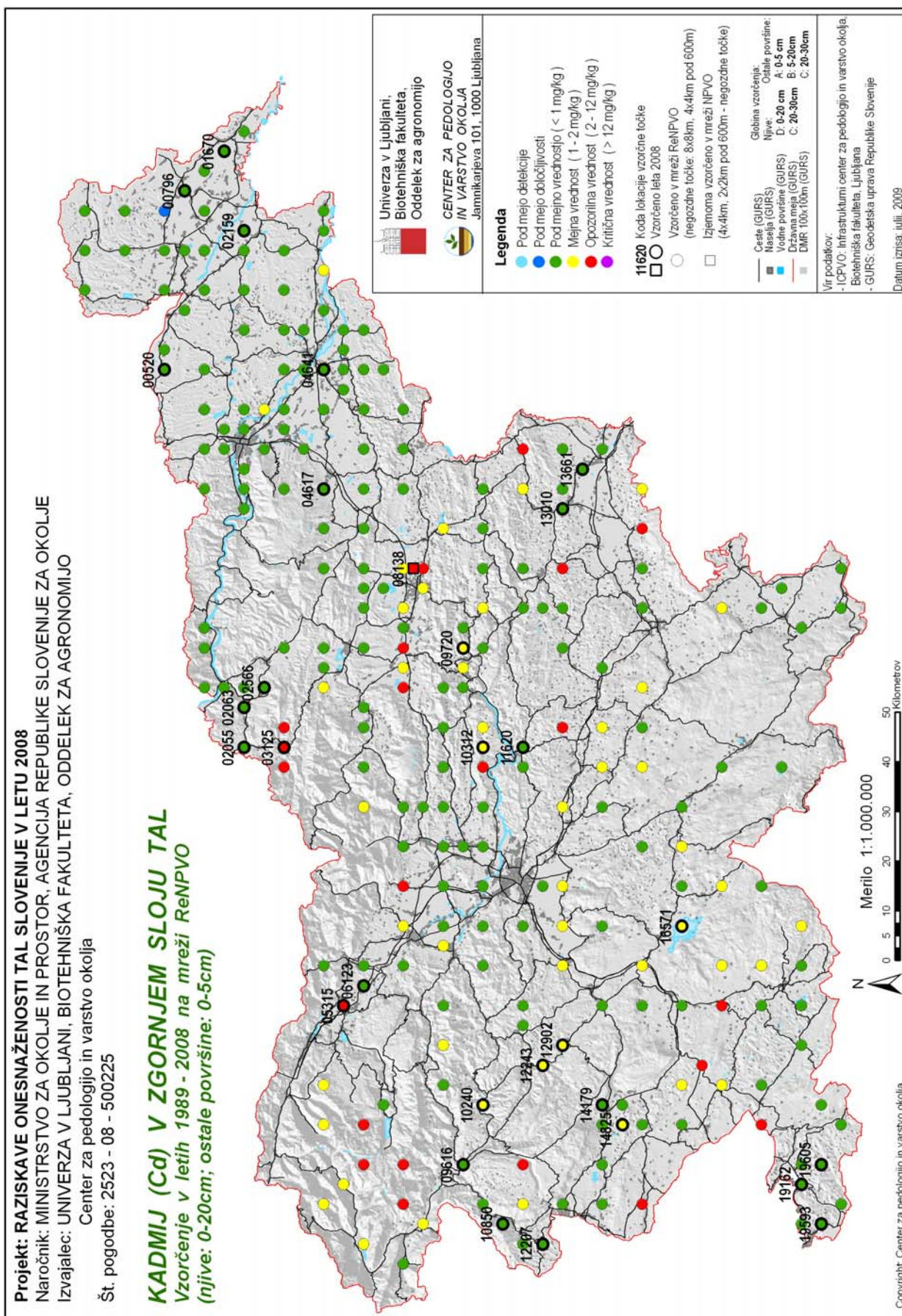
oznaka	dosežena koncentracija merjene nevarne snovi	Atrazin	vsota DDT	vsota DRINOV	vsota HCH	vsota PAH	vsota PBC	Simazin
svetlo modra	pod mejo detekcije uporabljene metode							
modra	pod mejo določljivosti uporabljene metode							
zelena	do mejne imisijske vrednosti	<0,01	<0,1	<0,1	<0,1	<1	<0,2	<0,01
rumena	mejna imisijska vrednost do opozorilne vrednosti	≥0,01	≥0,1	≥0,1	≥0,1	≥1	≥0,2	≥0,01
rdeča	opozorilna imisijska vrednost do kritične vrednosti	≥3	≥2	≥2	≥2	≥20	≥0,6	≥3
vijolična	kritična imisijska vrednost in več	≥6	≥4	≥4	≥4	≥40	≥1	≥6



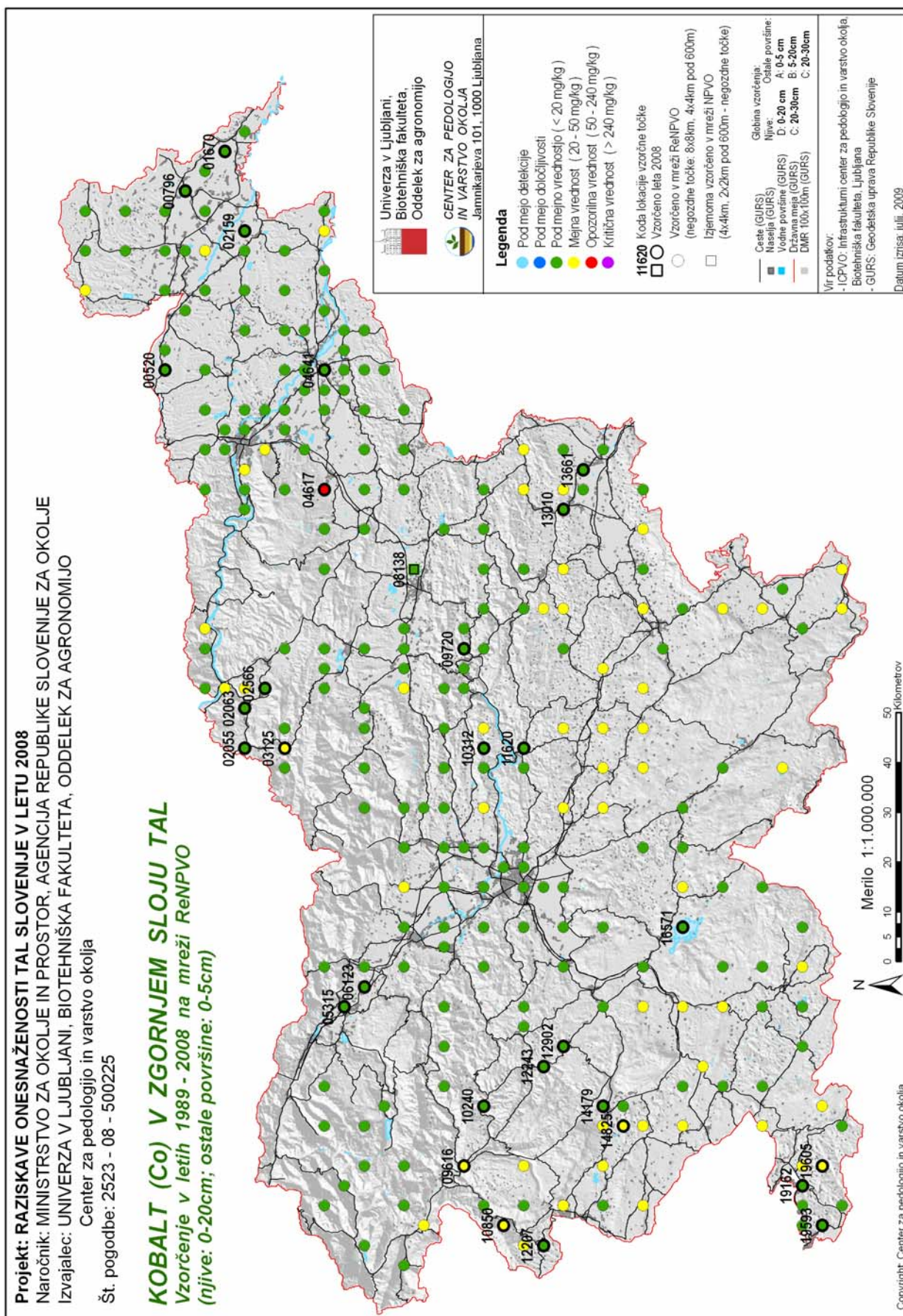
Slika 8.1: Raziskave onesnaženosti tal Slovenije (ROTS) – vzorčenje po letih v mreži ReNPVO



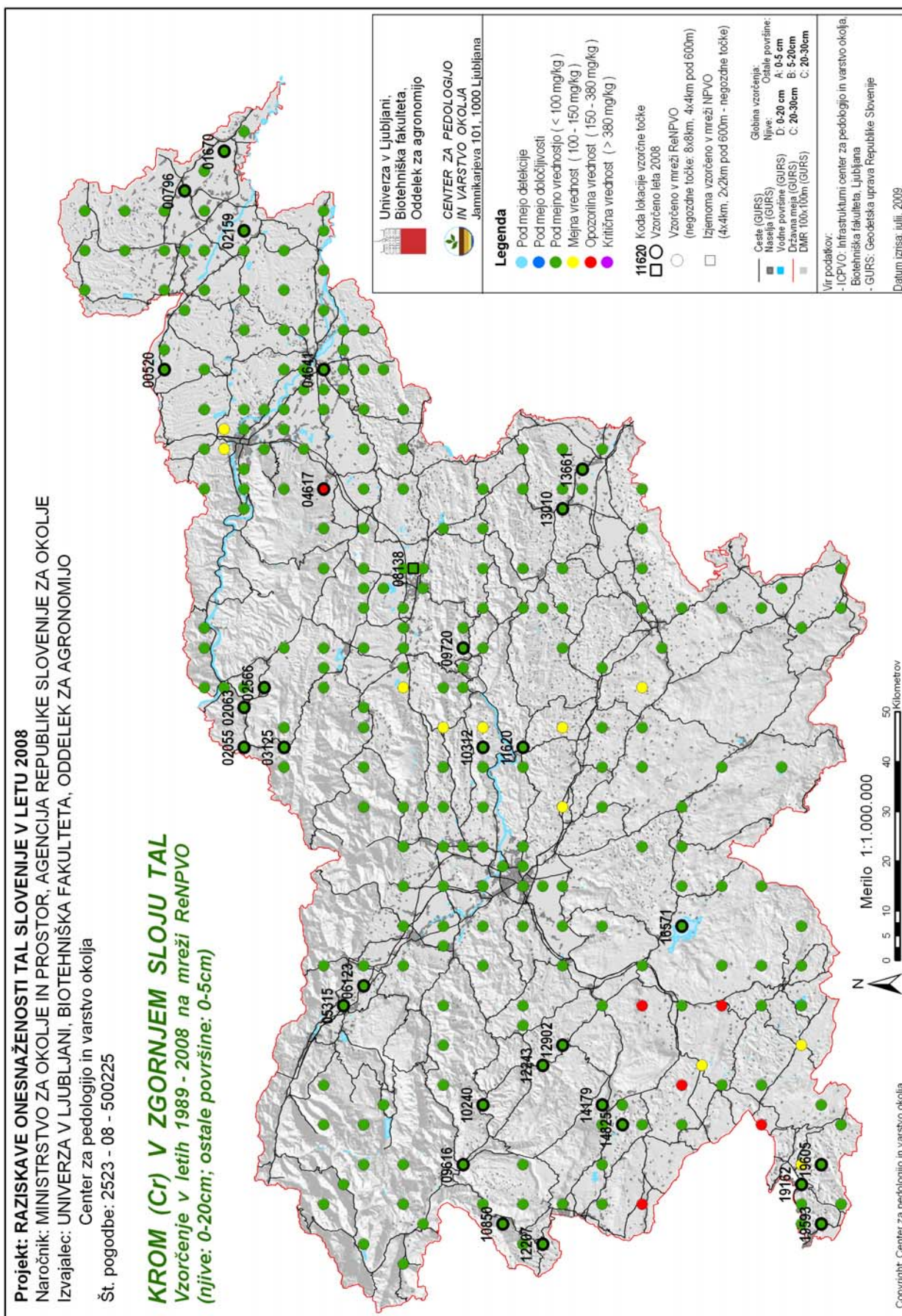
Slika 8.2: Vsebnost ARZENA (As) v zgornjem sloju tal (0 – 5 cm ali 0 – 20 cm) v mreži ReNPVO v letih 1989 do 2008



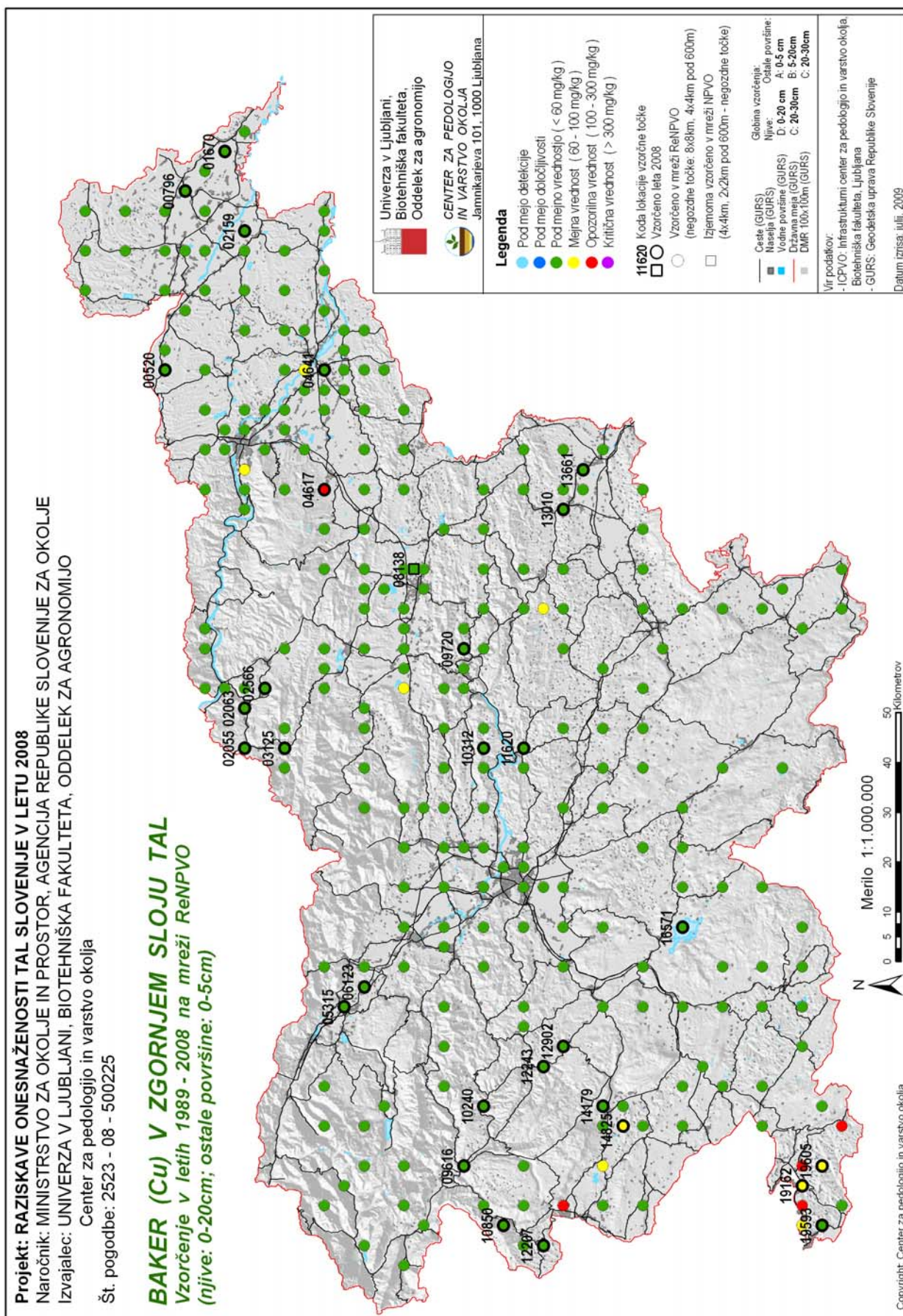
Slika 8.3: Vsebnost KADMIJA (Cd) v zgornjem sloju tal (0 – 5 cm ali 0 – 20 cm) v mreži ReNPVO v letih 1989 do 2008



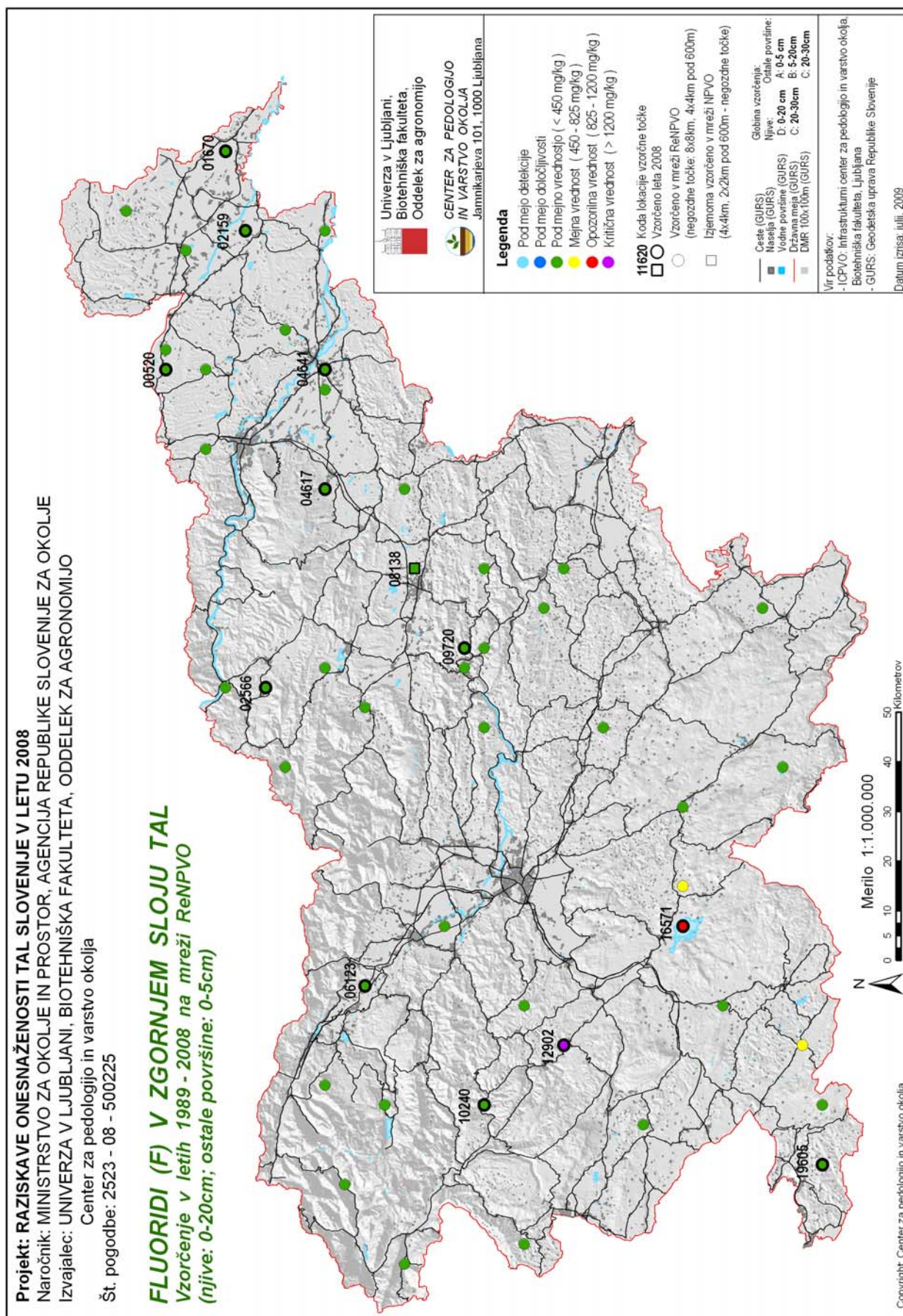
Slika 8.4: Vsebnost KOBALDA (Co) v zgornjem sloju tal (0 – 5 cm ali 0 – 20 cm) v mreži ReNPVO v letih 1989 do 2008



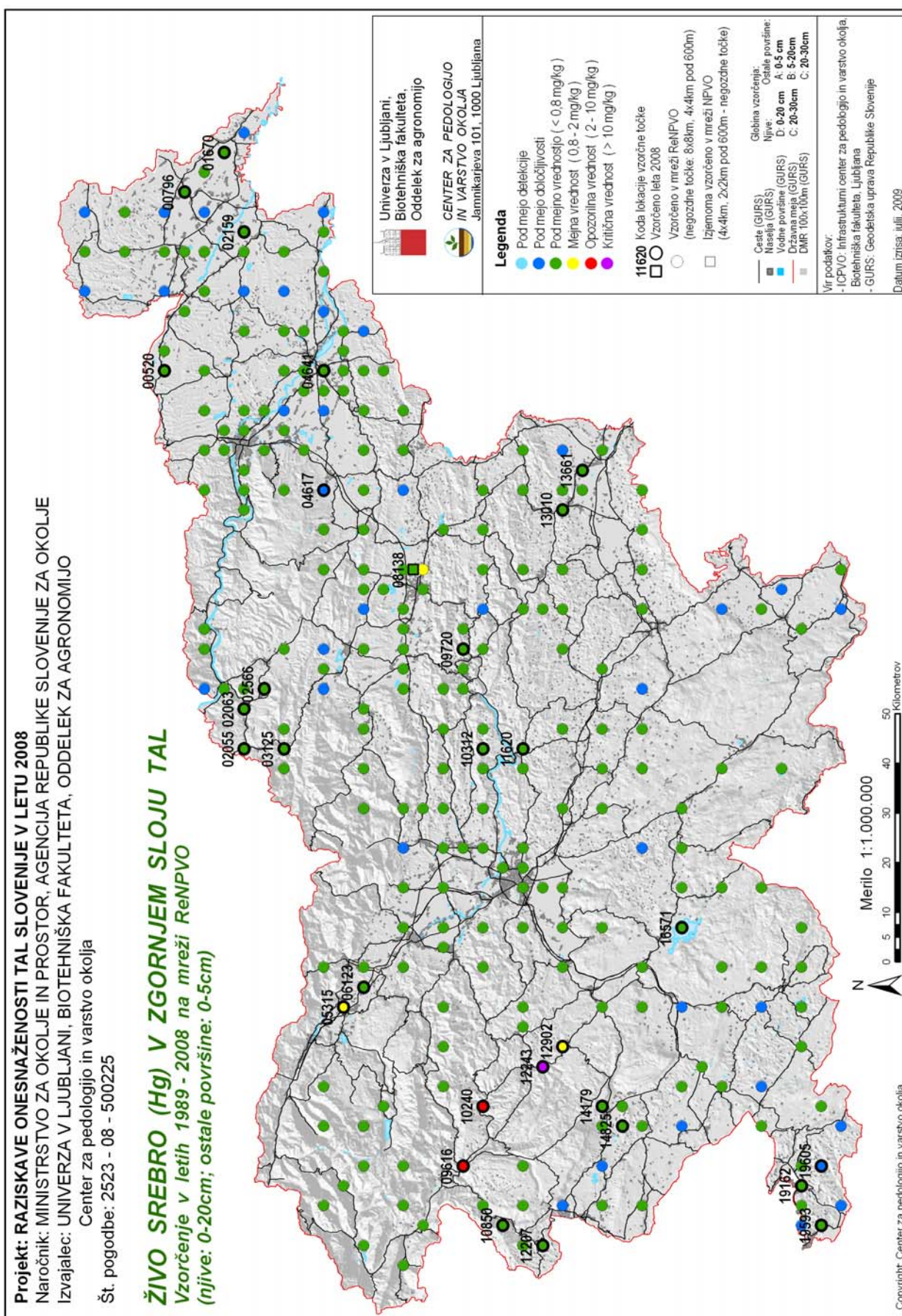
Slika 8.5: Vsebnost KROMA (Cr) v zgornjem sloju tal (0 – 5 cm ali 0 – 20 cm) v mreži ReNPVO v letih 1989 do 2008



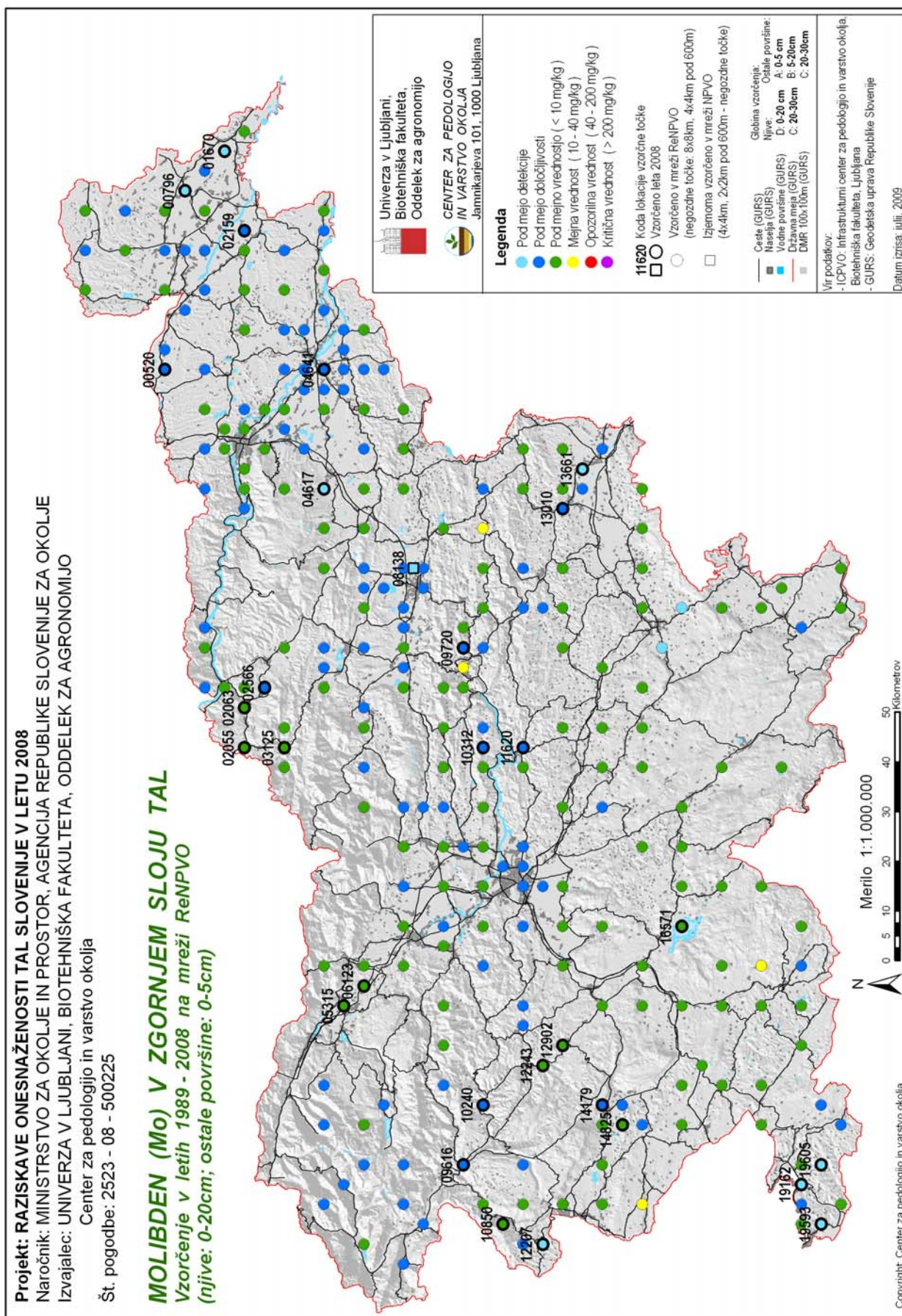
Slika 8.6: Vsebnost BAKRA (Cu) v zgornjem sloju tal (0 – 5 cm ali 0 – 20 cm) v mreži ReNPVO v letih 1989 do 2008



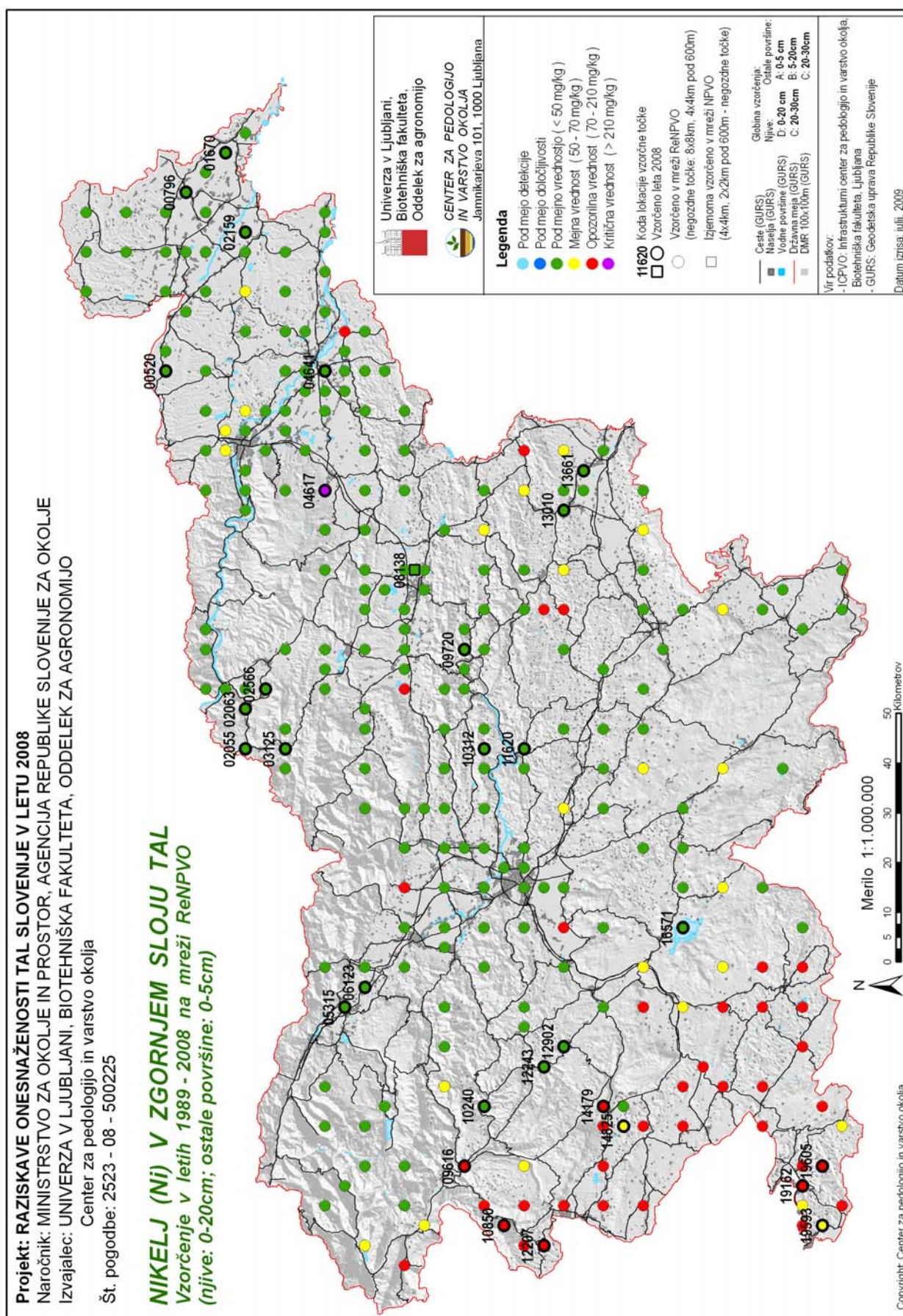
Slika 8.7: Vsebnost FLUORIDOV (F) v zgornjem sloju tal (0 – 5 cm ali 0 – 20 cm) v mreži ReNPVO v letih 1989 do 2008

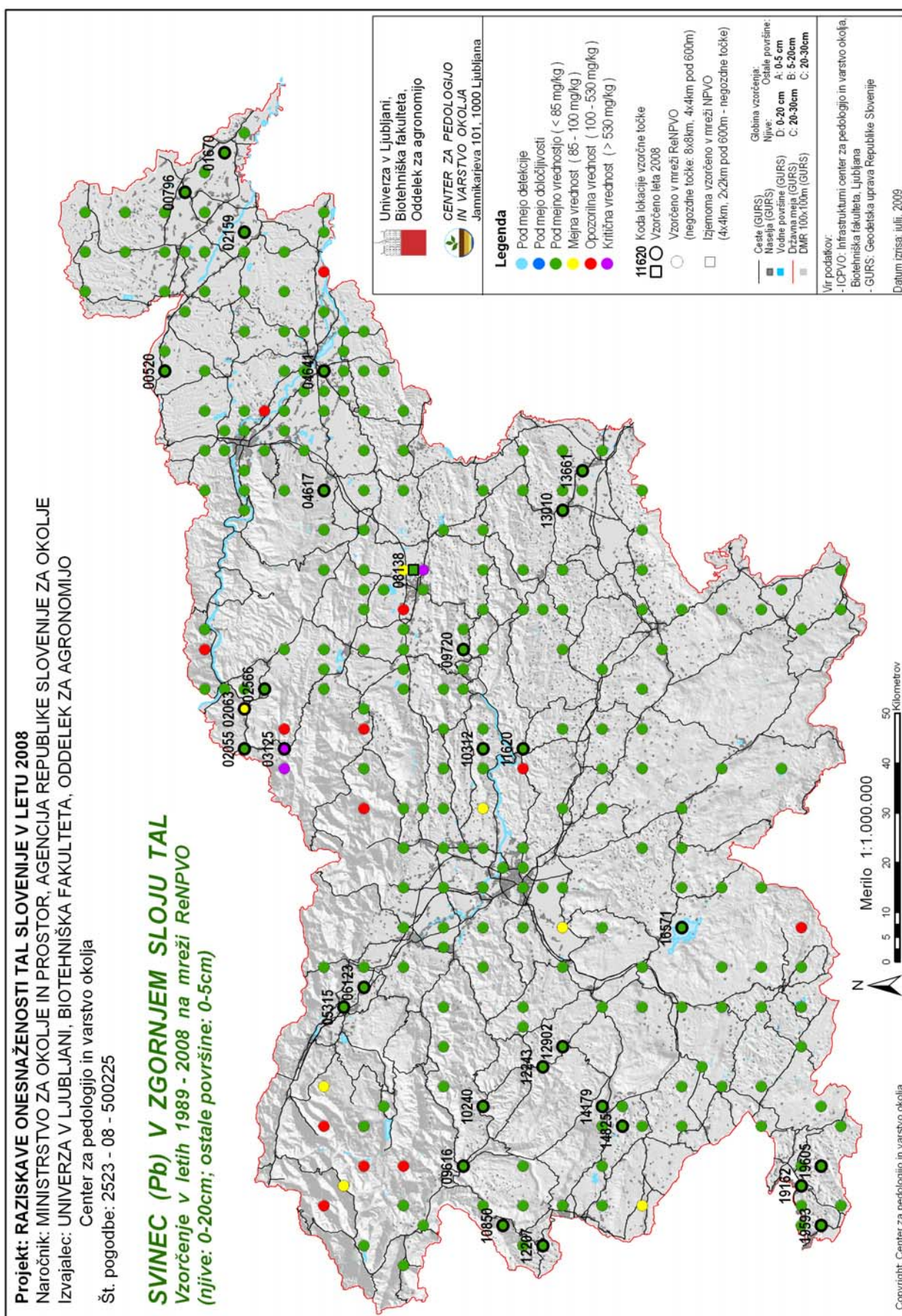


Slika 8.8: Vsebnost ŽIVEGA SREBRA (Hg) v zgornjem sloju tal (0 – 5 cm ali 0 – 20 cm) v ReNPVO v letih 1989 do 2008

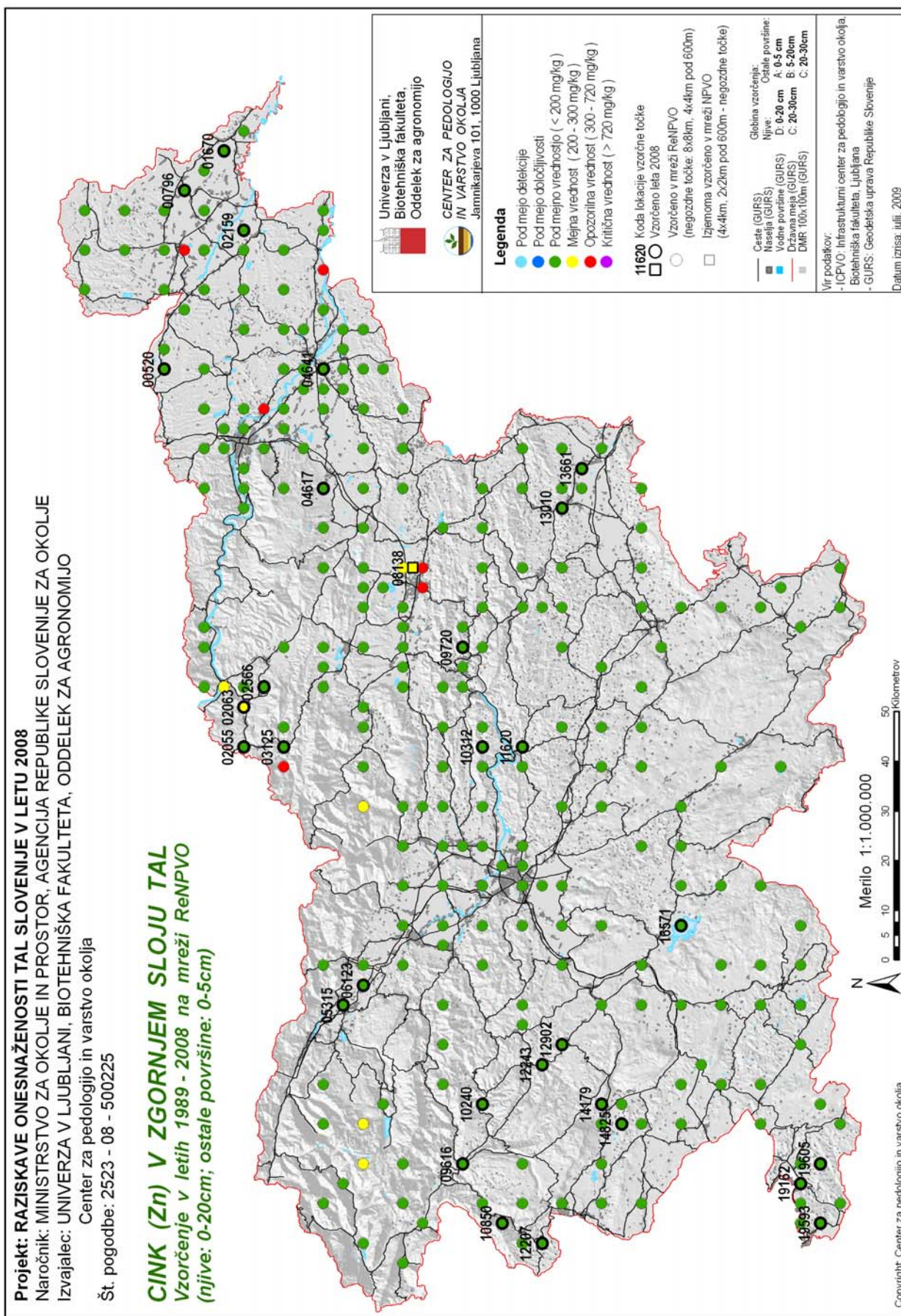


Slika 8.9: Vsebnost MOLIBDENA (Mo) v zgornjem sloju tal (0 – 5 cm ali 0 – 20 cm) v mreži ReNPVO v letih 1989 do 2008

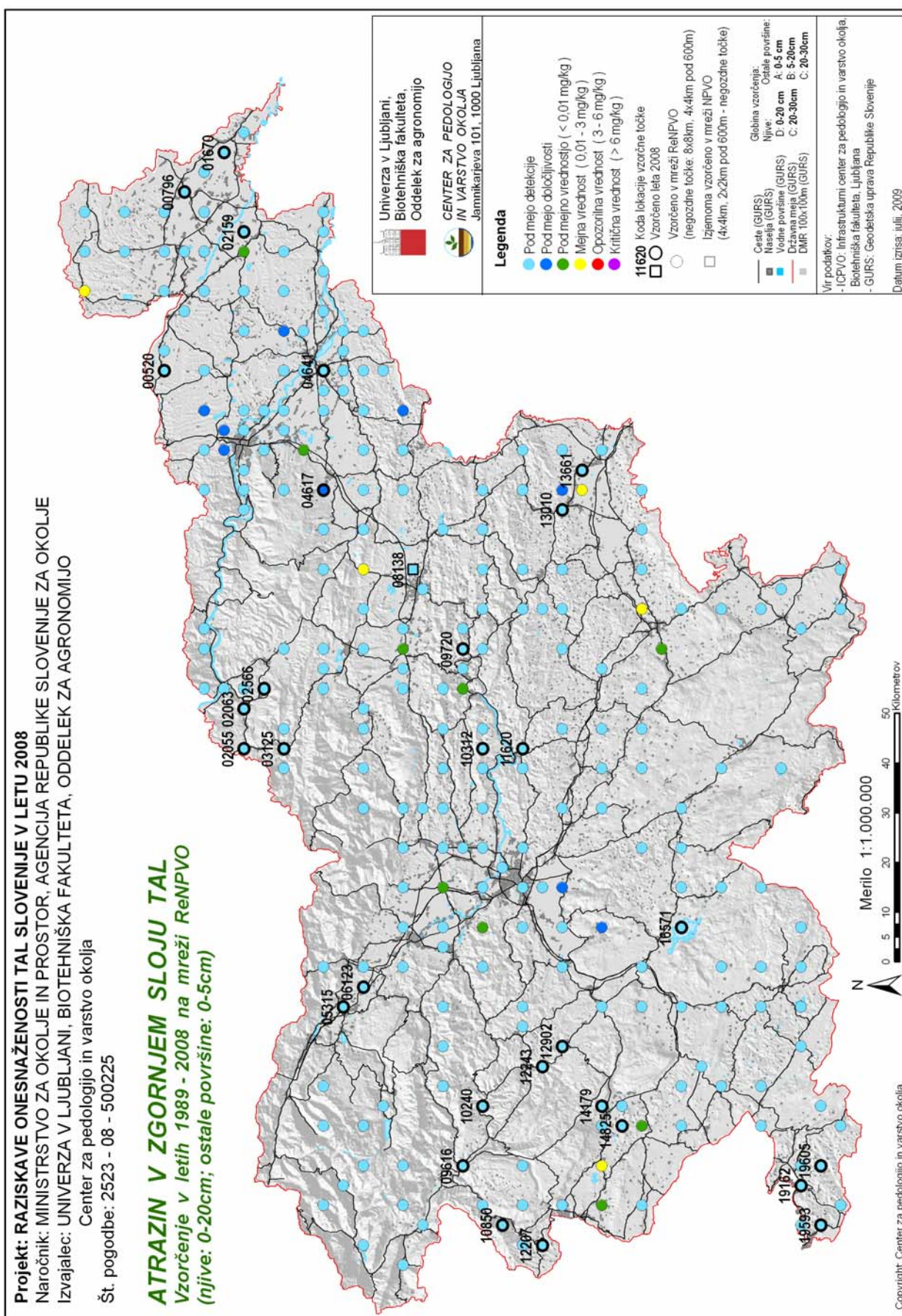




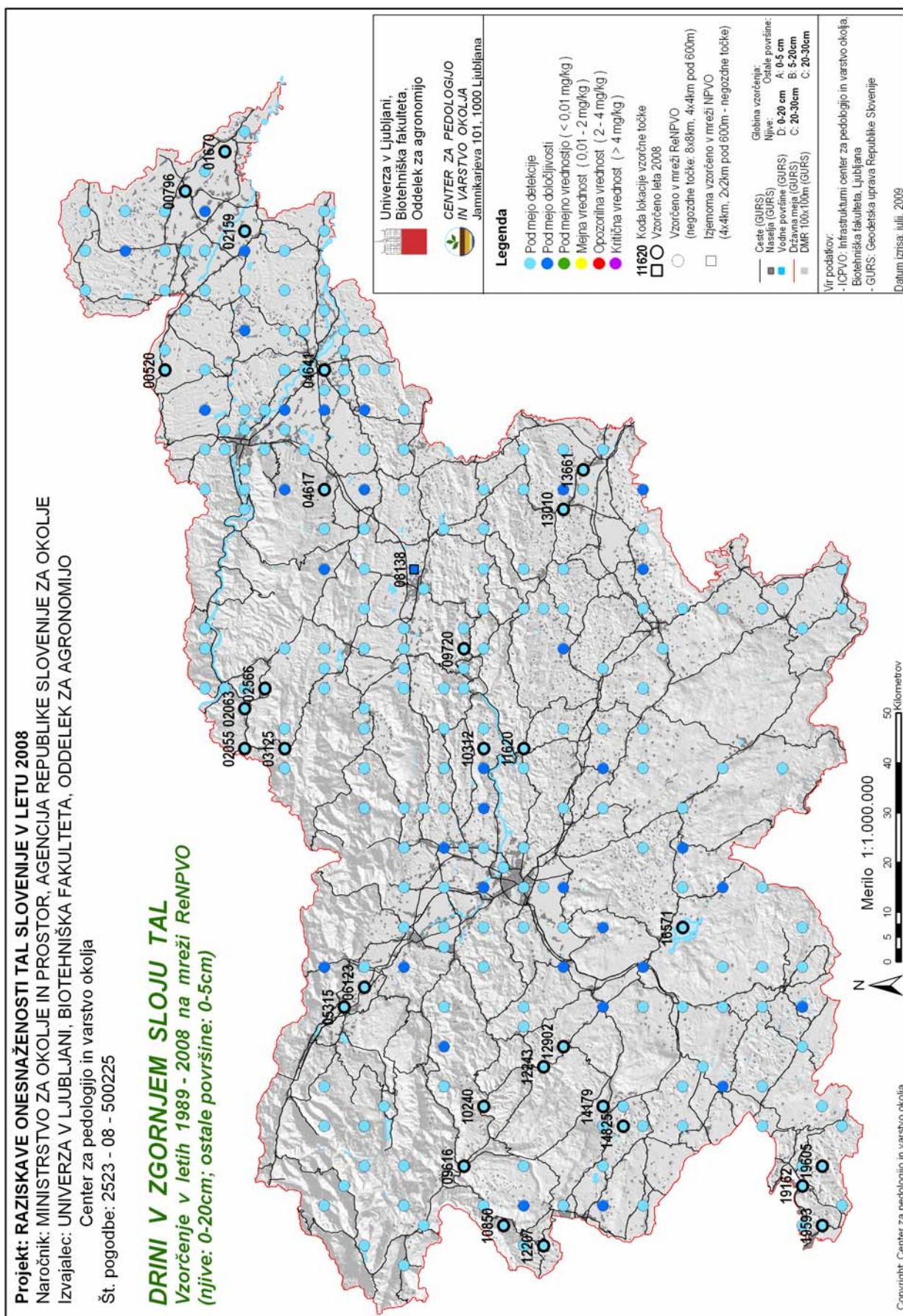
Slika 8.11: Vsebnost SVINCA (Pb) v zgornjem sloju tal (0 – 5 cm ali 0 – 20 cm) v mreži ReNPVO v letih 1989 do 2008



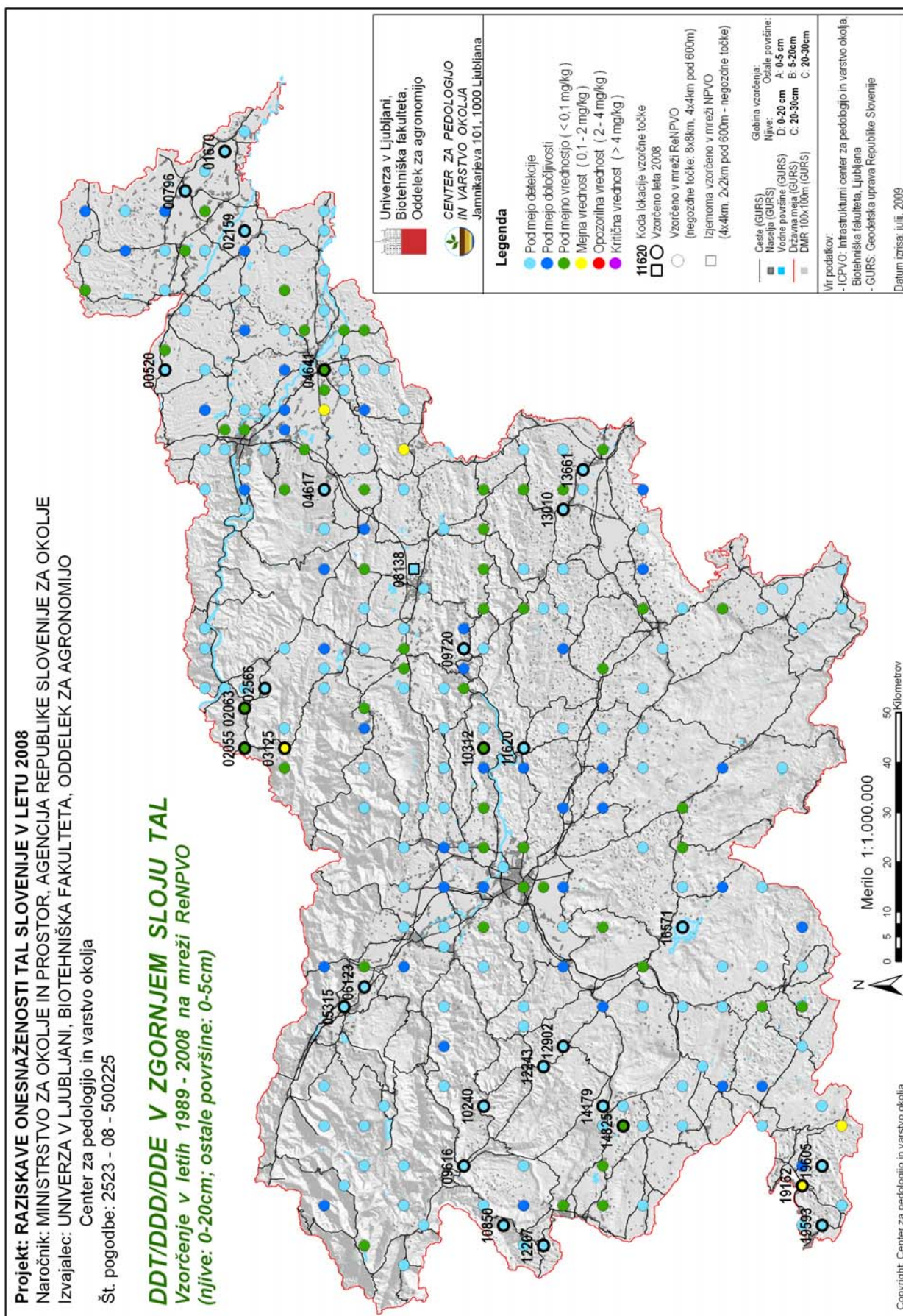
Slika 8.12: Vsebnost CINKA (Zn) v zgornjem sloju tal (0 – 5 cm ali 0 – 20 cm) v mreži ReNPVO v letih 1989 do 2008



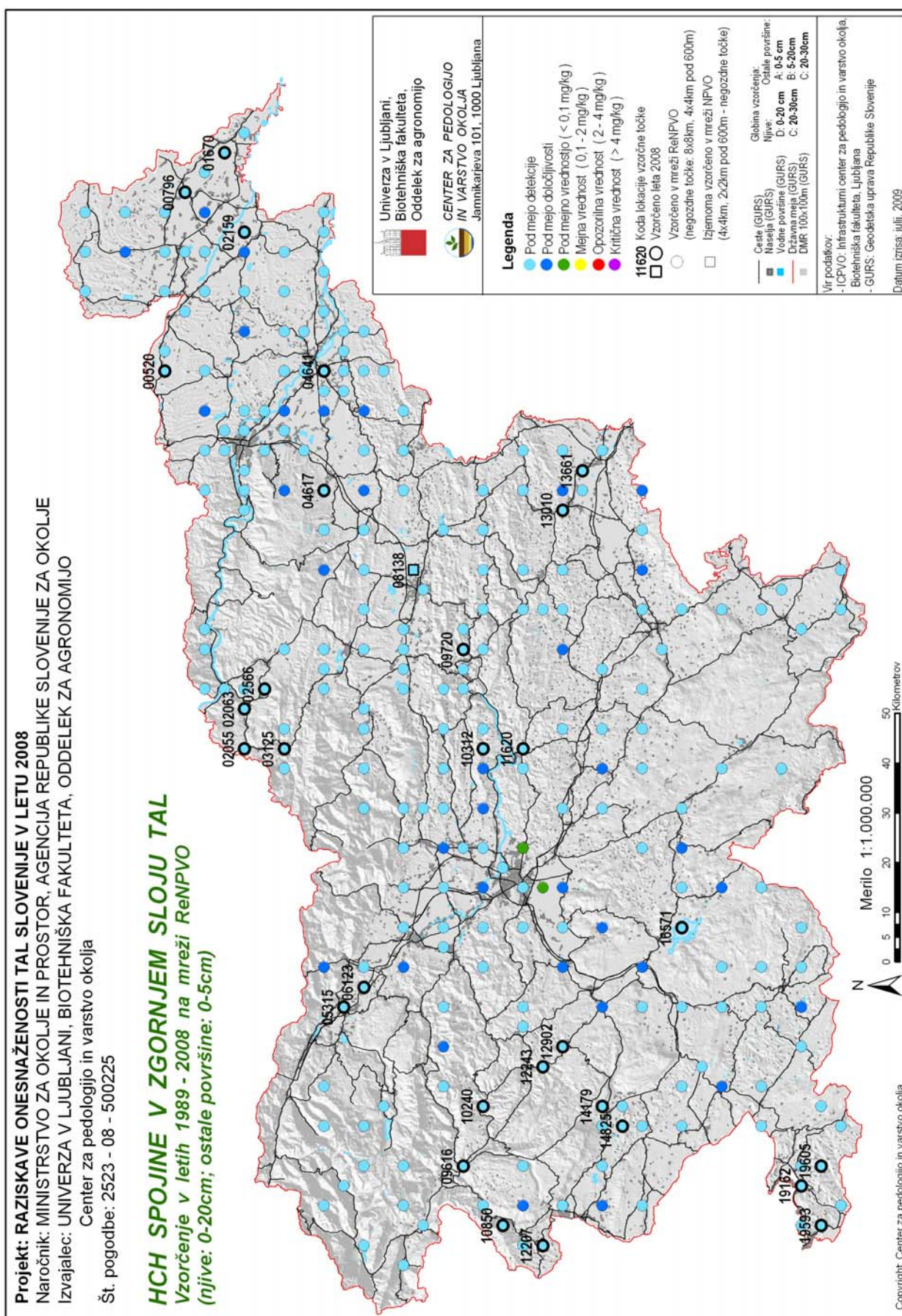
Slika 8.13: Vsebnost ATRAZINA v zgornjem sloju tal (0 – 5 cm ali 0 – 20 cm) v mreži ReNPVO v letih 1989 do 2008



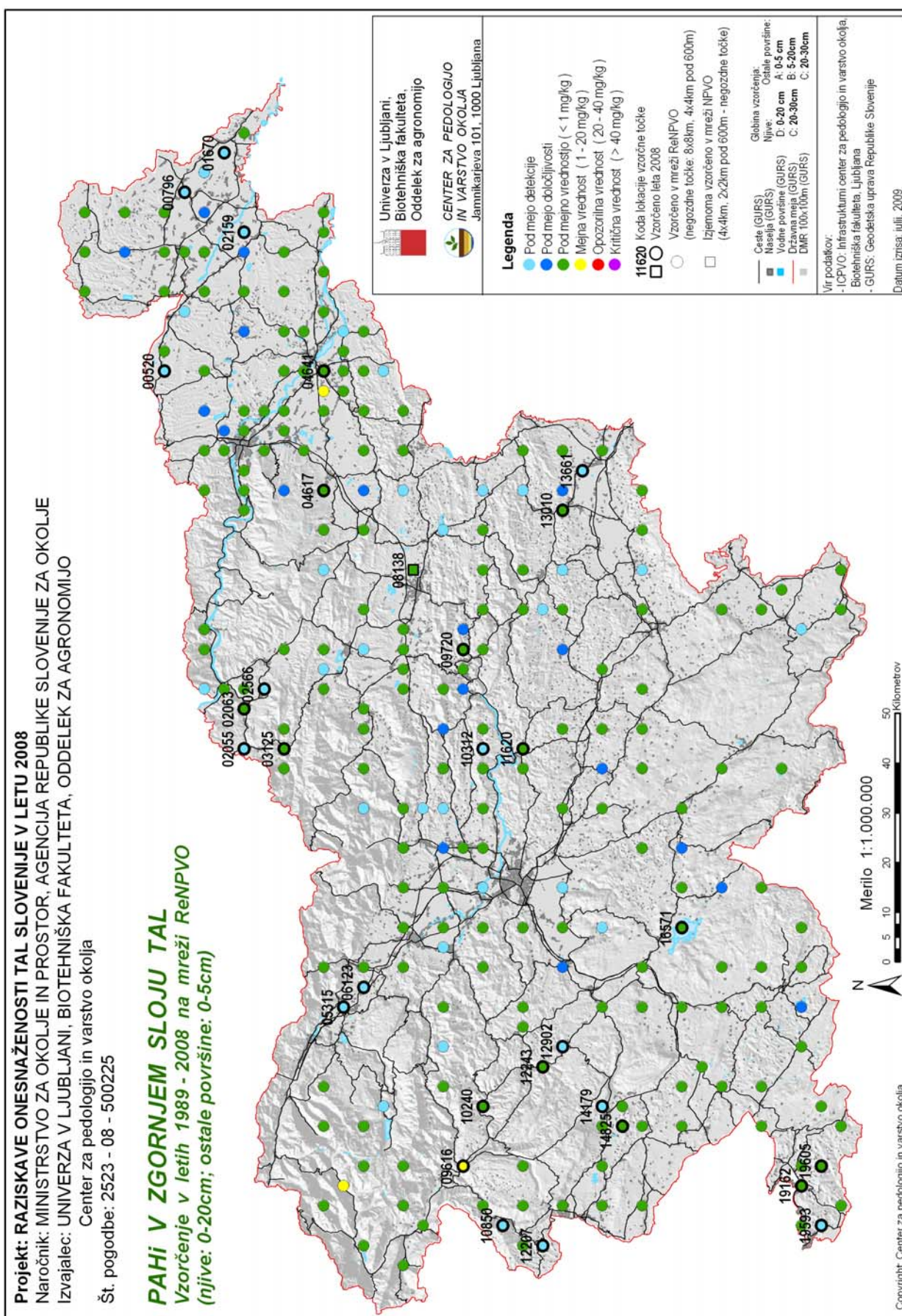
Slika 8.14: Vsebnost DRINOV v zgornjem sloju tal (0 – 5 cm ali 0 – 20 cm) v mreži ReNPVO v letih 1989 do 2008



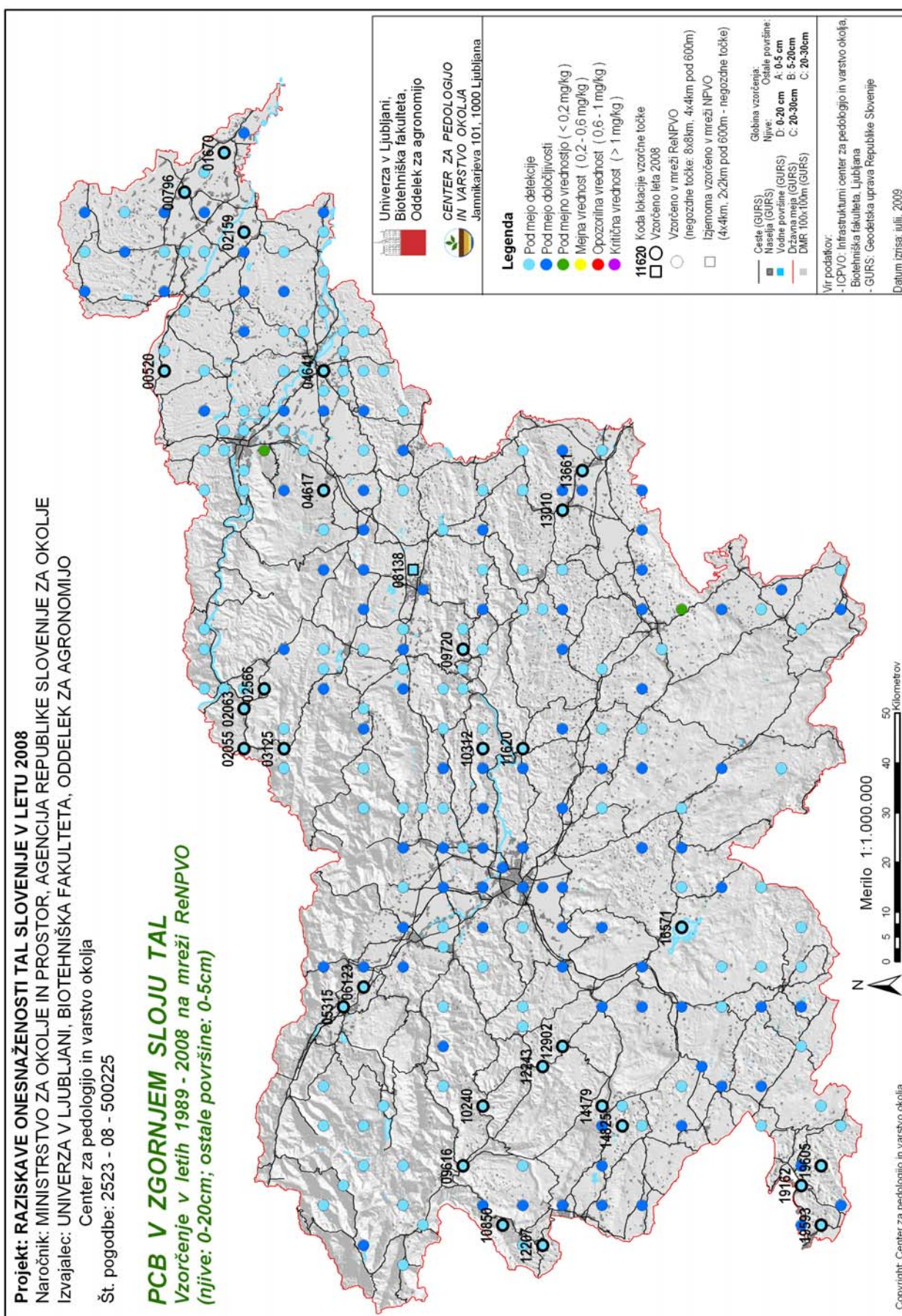
Slika 8.15: Vsebnost vsote DDT in derivatov (glej preglednico 6.5) v zgornjem sloju tal (0 – 5 cm ali 0 – 20 cm) v mreži ReNPVO v letih 1989 do 2008



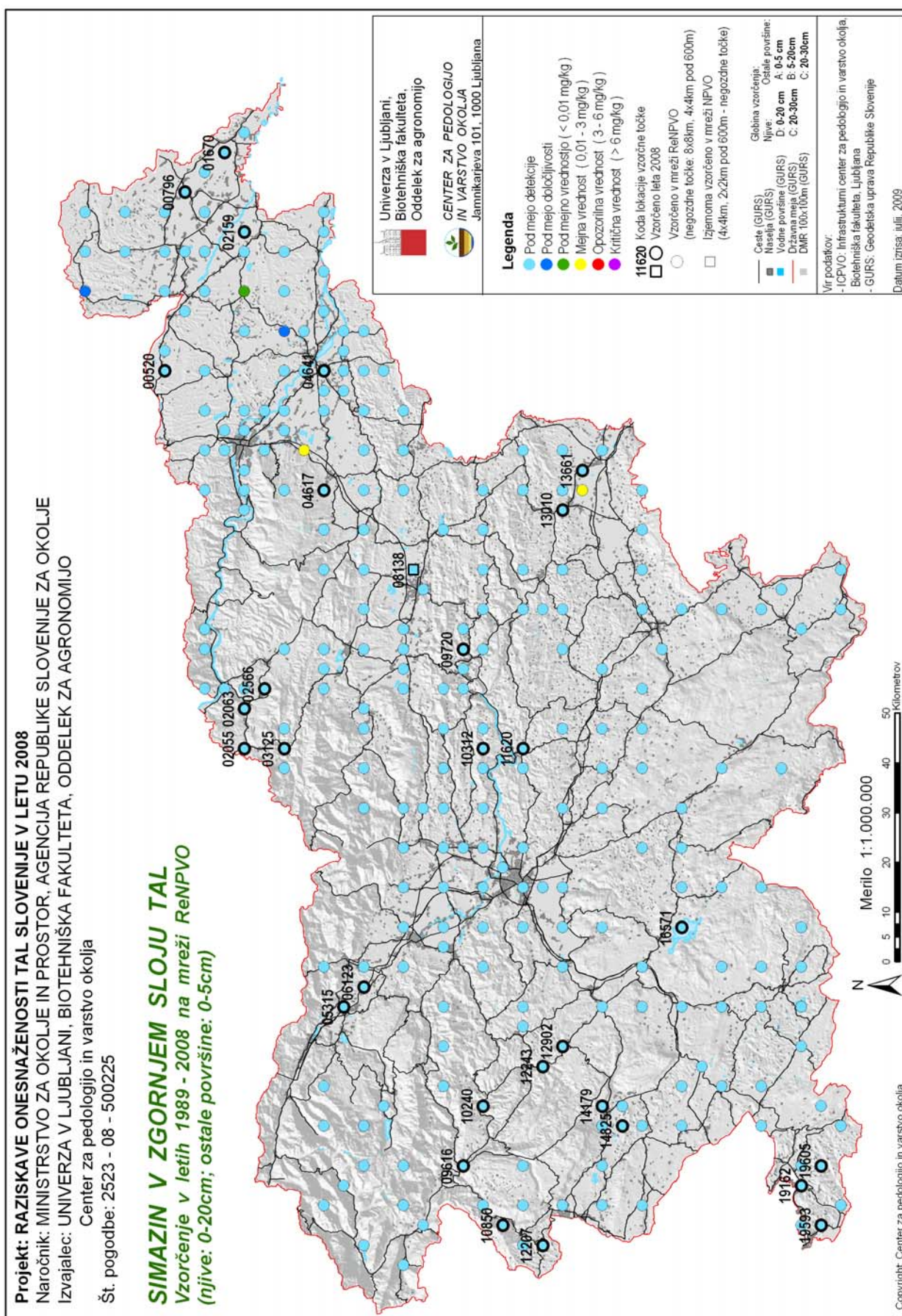
Slika 8.16: Vsebnost vsote HCH spojin (glej preglednico 6.5) v zgornjem sloju tal (0 – 5 cm ali 0 – 20 cm) v mreži ReNPVO v letih 1989 do 2008



Slika 8.17: Vsebnost vsote PAH (10 spojin – glej preglednico 6.5) v zgornjem sloju tal (0 – 5 cm ali 0 – 20 cm) v mreži ReNPVO v letih 1989 do 2008



Slika 8.18: Vsebnost vsote PCB (7 spojin – glej preglednico 6.5) v zgornjem sloju tal (0 – 5 cm ali 0 – 20 cm) v mreži ReNPVO v letih 1989 do 2008



Slika 8.19: Vsebnost SIMAZINA v zgornjem sloju tal (0 – 5 cm ali 0 – 20 cm) v mreži ReNPVO v letih 1989 do 2008

8.2 Vzorci vzeti na lokacijah ponovnega vzorčenja - monitoring (združeni (povprečni) vzorci izbranih slojev tal)

Izdelane so pregledne karte za petih lokacij ponovnega vzorčenja (monitoring lokacije) v letu 2008. Na sliki 8.20 prikazujemo lokacijo, kjer je bilo izvedeno ponovno vzorčenje, na štirih tematskih kartah pa prikazujejo morfološke lastnosti zgornjega horizonta tal in 8 tematskih kart, ki geografsko prikazujejo stanje onesnaženosti tal na monitoring lokacijah v letu 2008.

Slike na naslednjih straneh:

Slika 8.20: Lokacije monitoring vzorčnih točk v letu 2008

Slika 8.21: Tekstura v zgornjem sloju tal (0 – 5 cm ali 0 – 20 cm) na monitoring lokacijah vzorčenih v letu 2008

Slika 8.22: Kationska izmenjalna kapaciteta tal (T vrednost) v zgornjem sloju tal (0 – 5 cm ali 0 – 20 cm) na monitoring lokacijah vzorčenih v letu 2008

Slika 8.23: Kislost (pH) v zgornjem sloju tal (0 – 5 cm ali 0 – 20 cm) na monitoring lokacijah vzorčenih v letu 2008

Slika 8.24: Organska snov v zgornjem sloju tal (0 – 5 cm ali 0 – 20 cm) na monitoring lokacijah vzorčenih v letu 2008

Slika 8.25: Vsebnost As v zgornjem sloju tal (0 – 5 cm ali 0 – 20 cm) na monitoring lokacijah vzorčenih v letu 2008

Slika 8.26: Vsebnost Cd v zgornjem sloju tal (0 – 5 cm ali 0 – 20 cm) na monitoring lokacijah vzorčenih v letu 2008

Slika 8.27: Vsebnost Hg v zgornjem sloju tal (0 – 5 cm ali 0 – 20 cm) na monitoring lokacijah vzorčenih v letu 2008

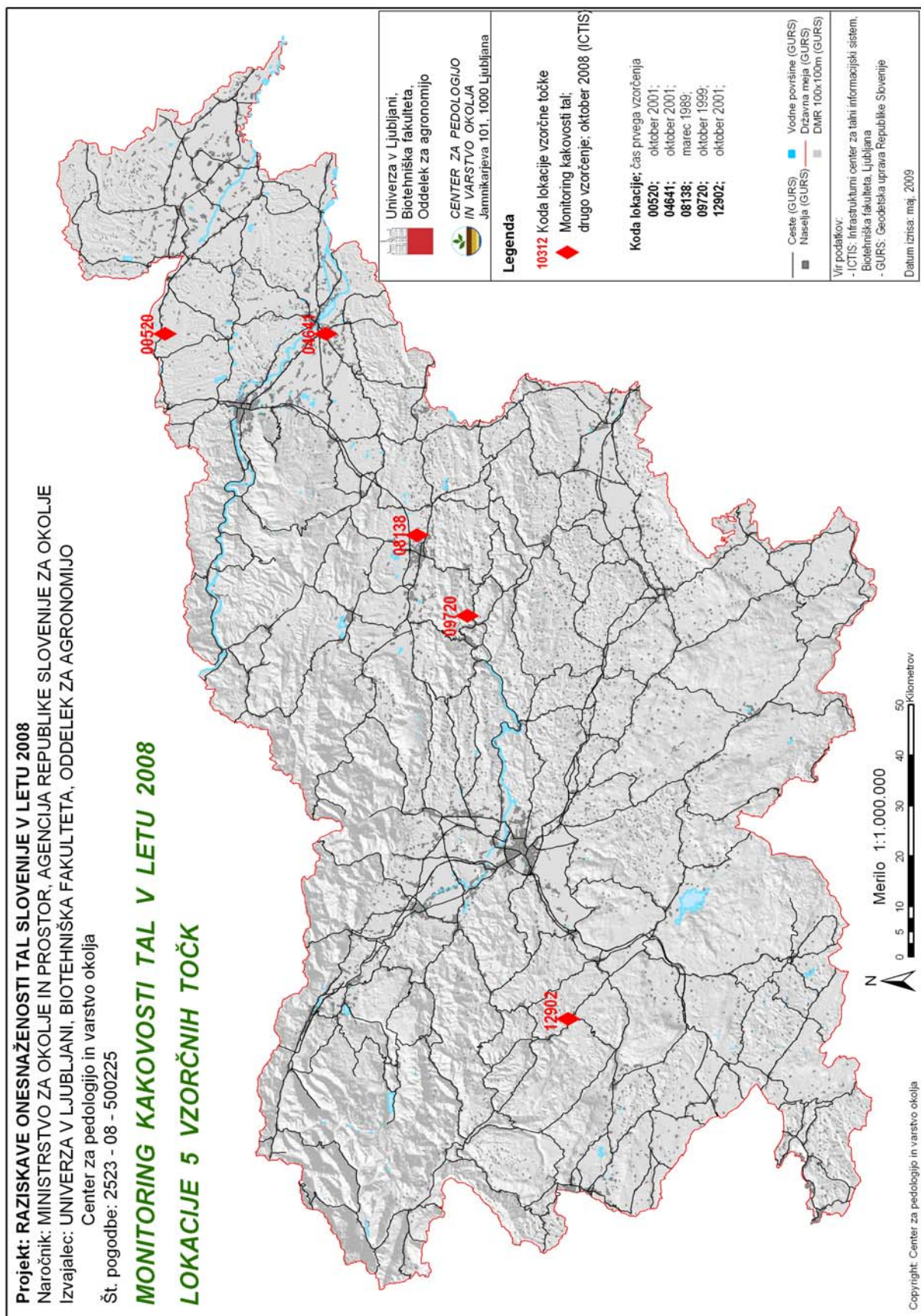
Slika 8.28: Vsebnost Ni v zgornjem sloju tal (0 – 5 cm ali 0 – 20 cm) na monitoring lokacijah vzorčenih v letu 2008

Slika 8.29: Vsebnost Pb v zgornjem sloju tal (0 – 5 cm ali 0 – 20 cm) na monitoring lokacijah vzorčenih v letu 2008

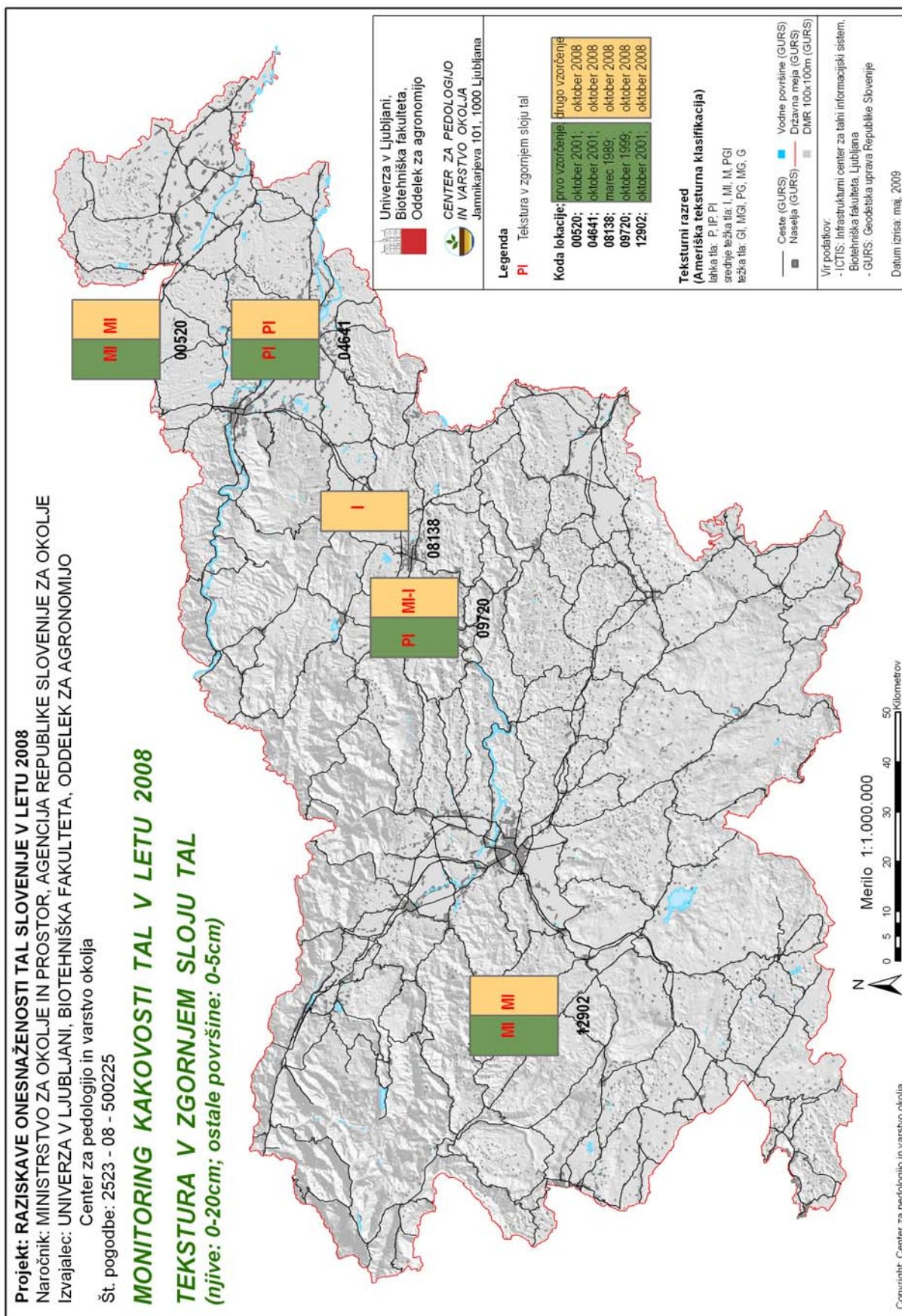
Slika 8.30: Vsebnost Zn v zgornjem sloju tal (0 – 5 cm ali 0 – 20 cm) na monitoring lokacijah vzorčenih v letu 2008

Slika 8.31: Vsebnost vsote DDT in derivatov v zgornjem sloju tal (0 – 5 cm ali 0 – 20 cm) na monitoring lokacijah vzorčenih v letu 2008

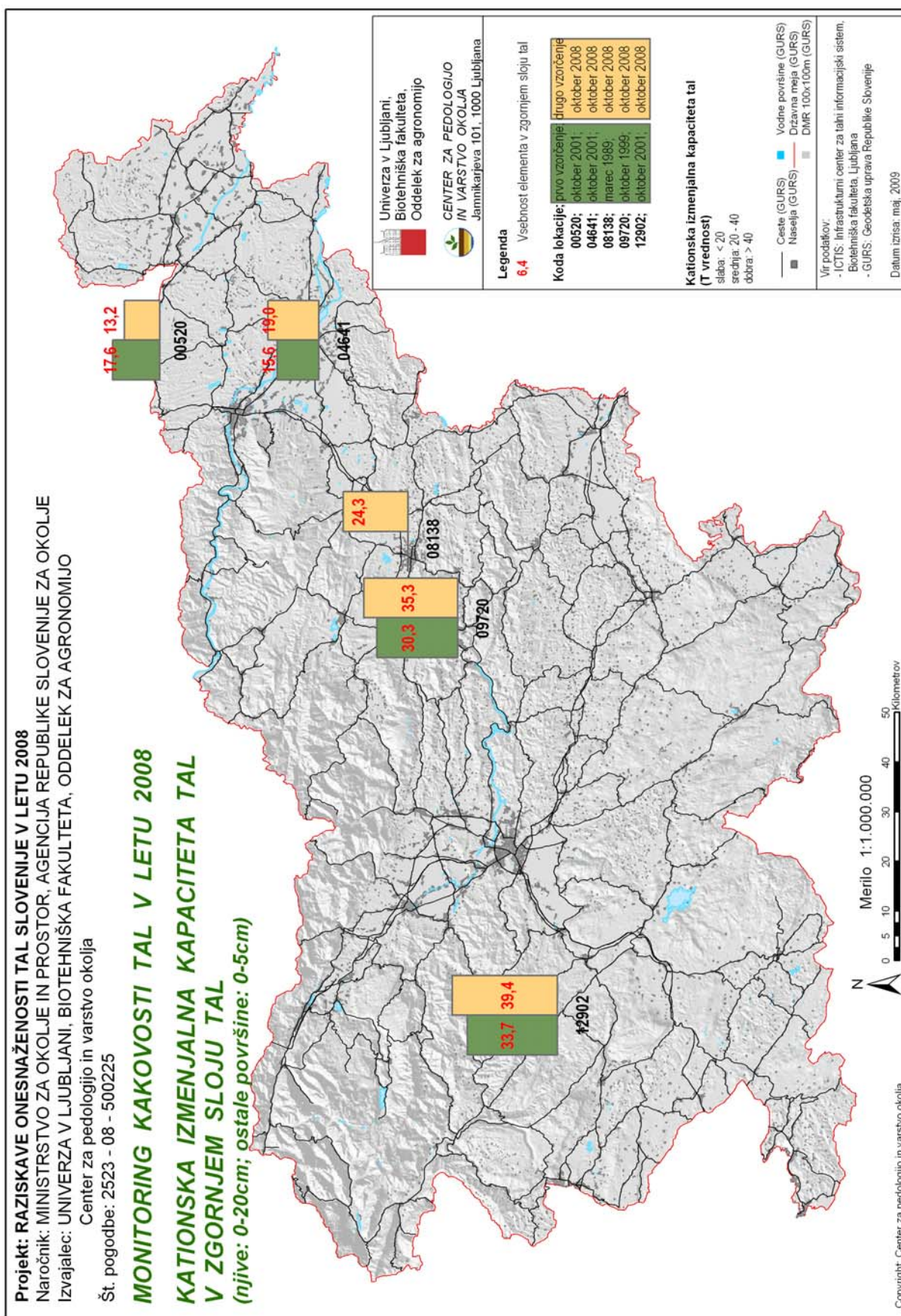
Slika 8.32: Vsebnost vsote PAH v zgornjem sloju tal (0 – 5 cm ali 0 – 20 cm) na monitoring lokacijah vzorčenih v letu 2008



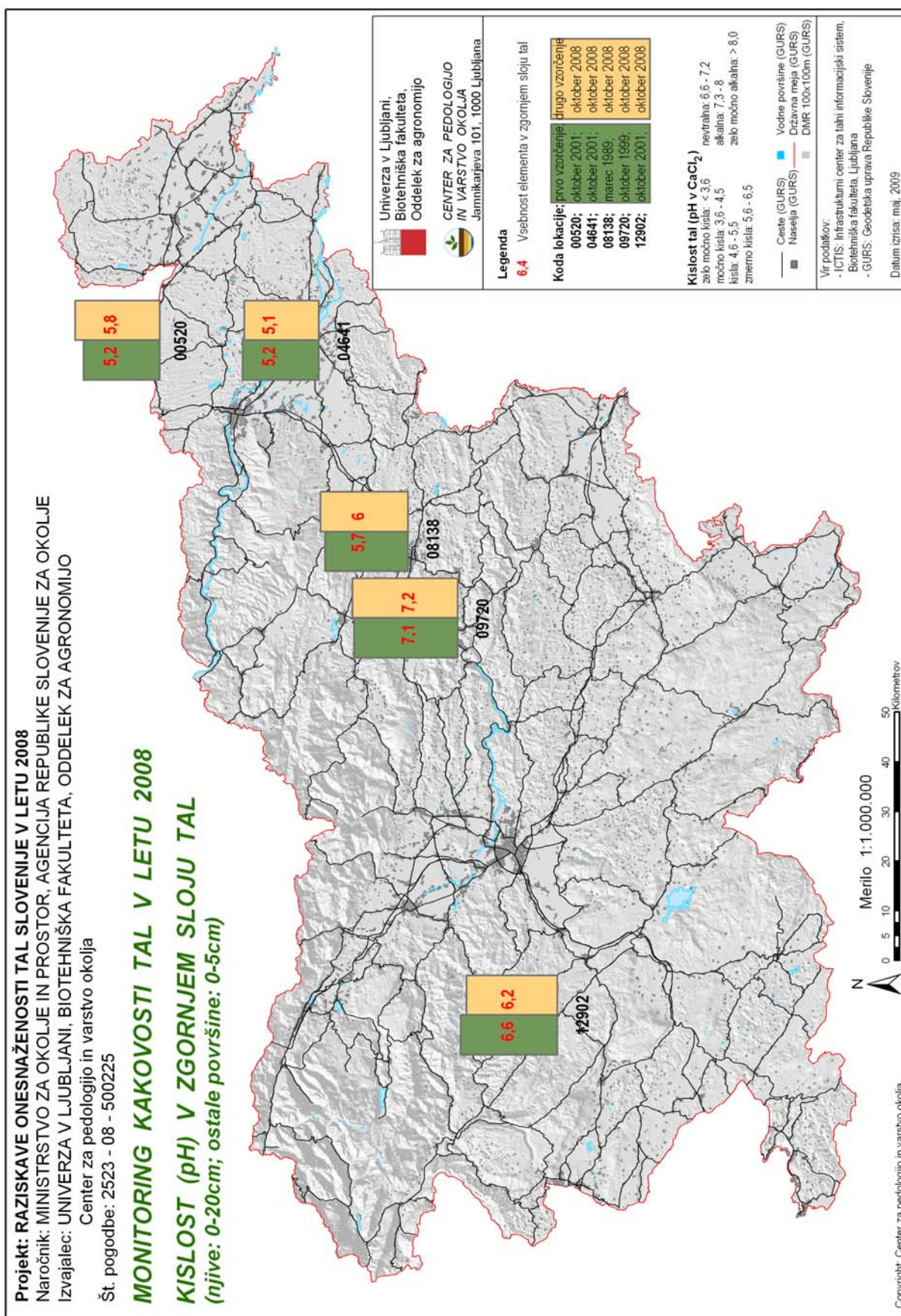
Slika 8.20: Lokacije monitoring vzorčnih točk v letu 2008



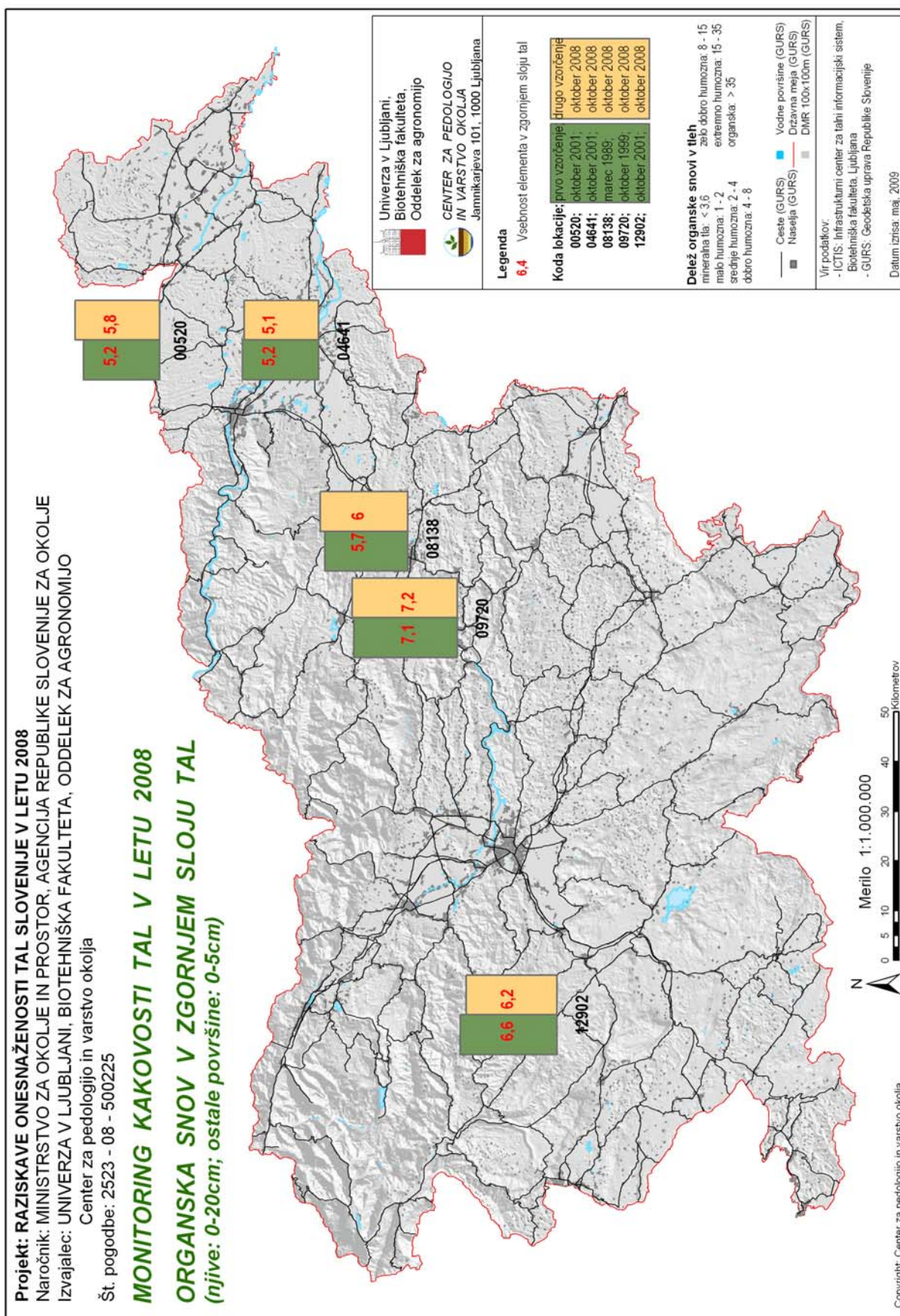
Slika 8.21: Tekstura v zgornjem sloju tal (0 – 5 cm ali 0 – 20 cm) na monitoring lokacijah vzorčenih v letu 2008



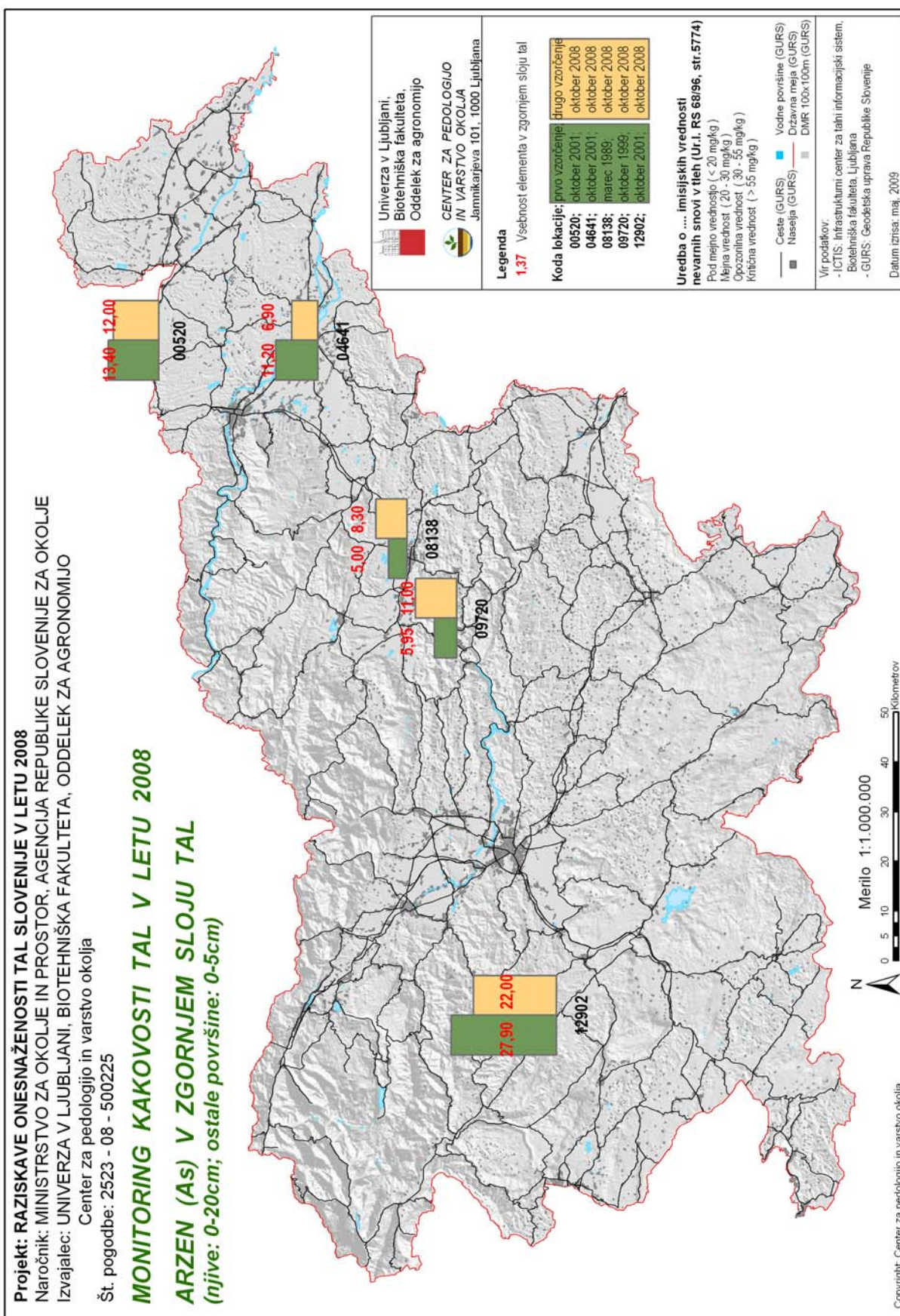
Slika 8.22: Kationska izmenjalna kapaciteta tal (T vrednost) v zgornjem sloju tal (0 – 5 cm ali 0 – 20 cm) na monitoring lokacijah vzorčenih v letu 2008



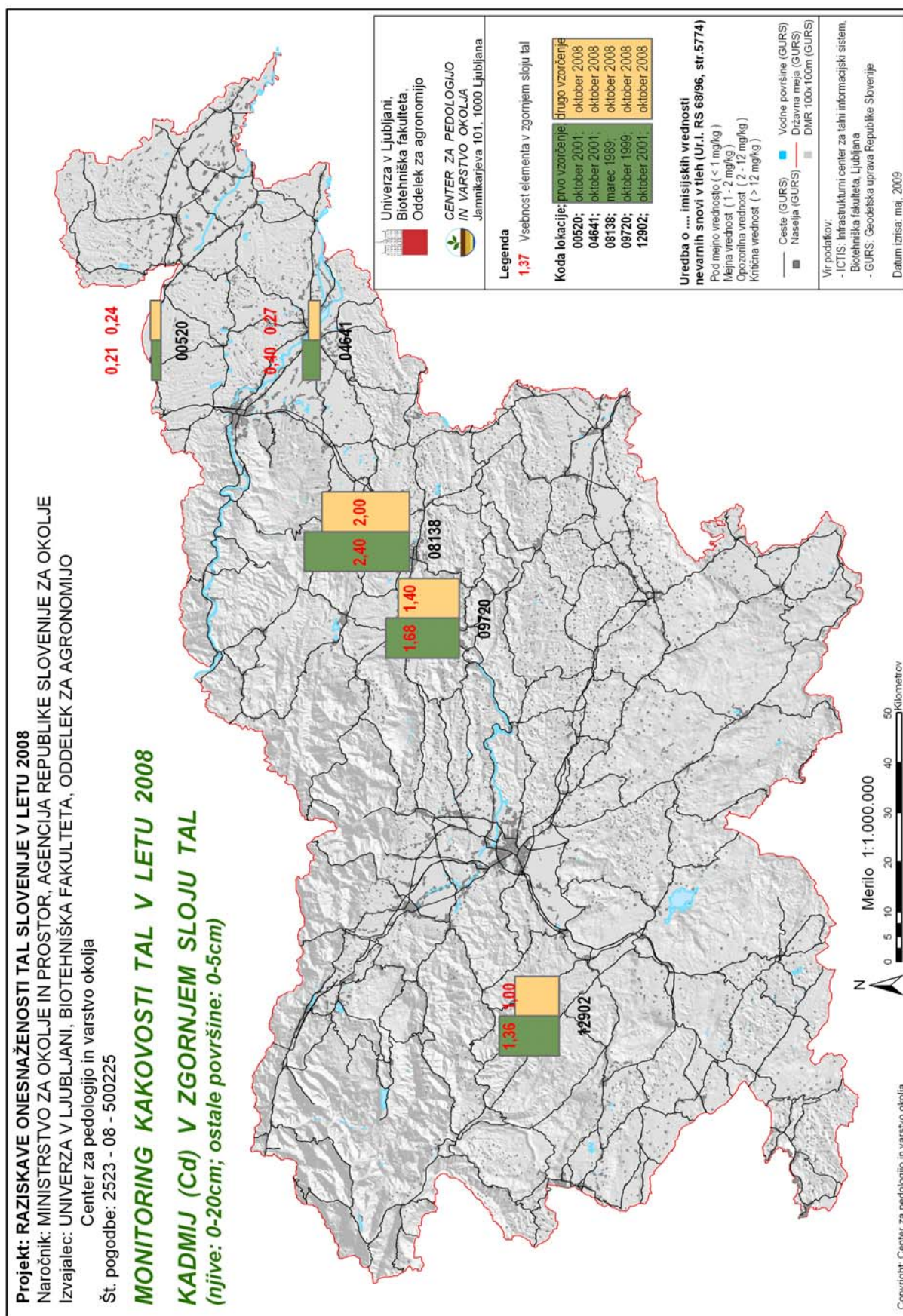
Slika 8.23: Kislost (pH) v zgornjem sloju tal (0 – 5 cm ali 0 – 20 cm) na monitoring lokacijah vzorčenih v letu 2008



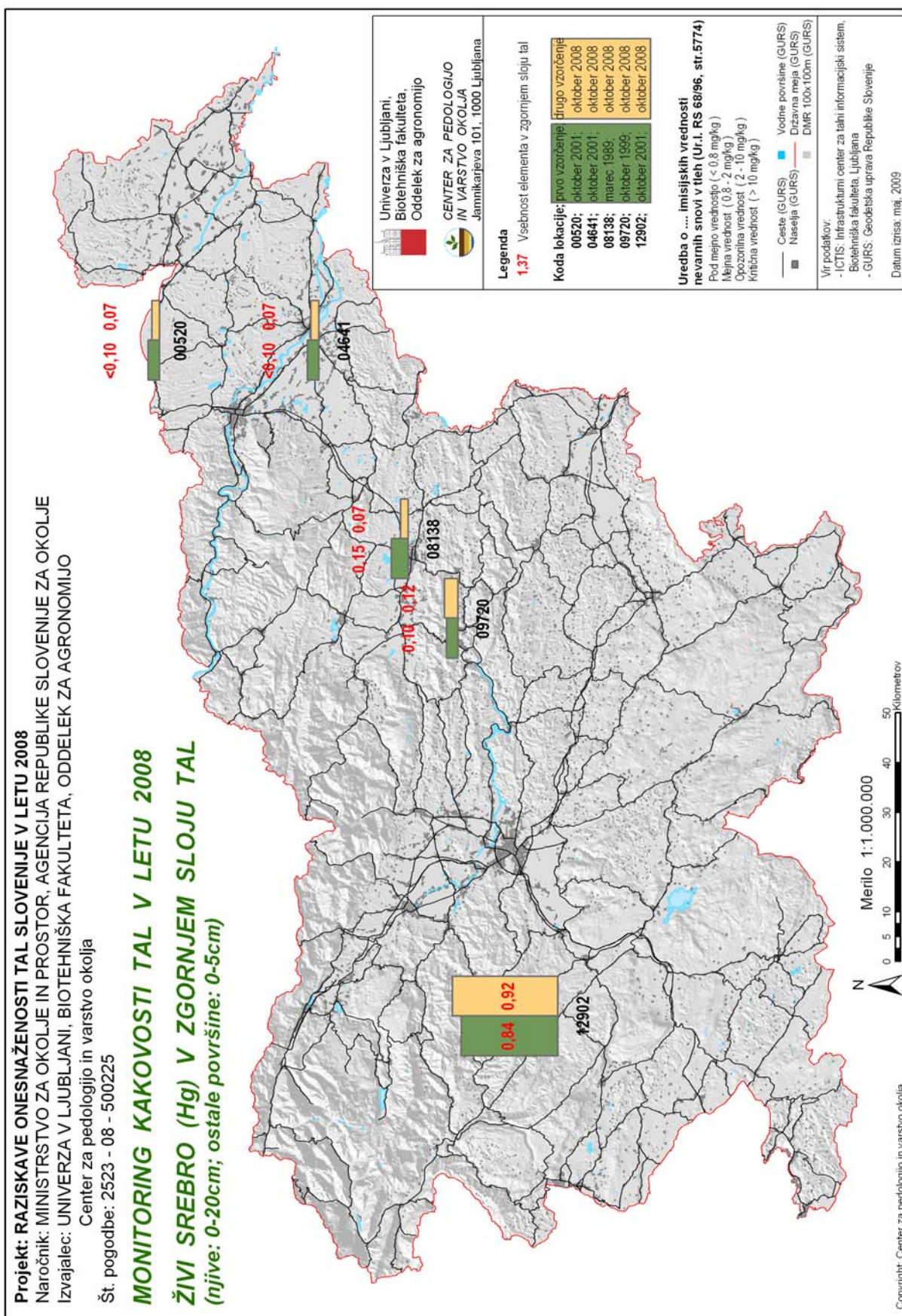
Slika 8.24: Organska snov v zgornjem sloju tal (0 – 5 cm ali 0 – 20 cm) na monitoring lokacijah vzorčenih v letu 2008



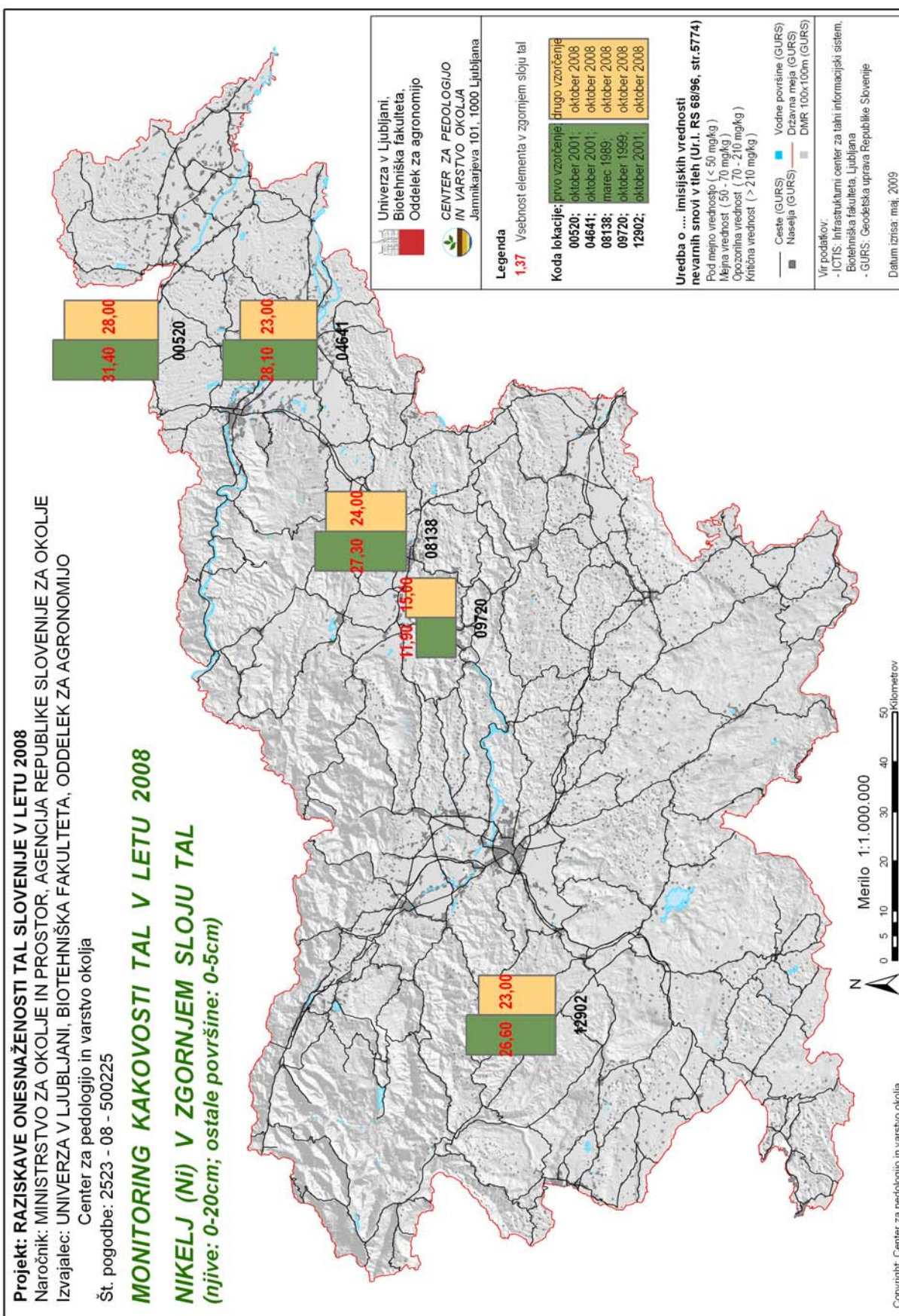
Slika 8.25: Vsebnost As v zgornjem sloju tal (0 – 5 cm ali 0 – 20 cm) na monitoring lokacijah vzorčenih v letu 2008



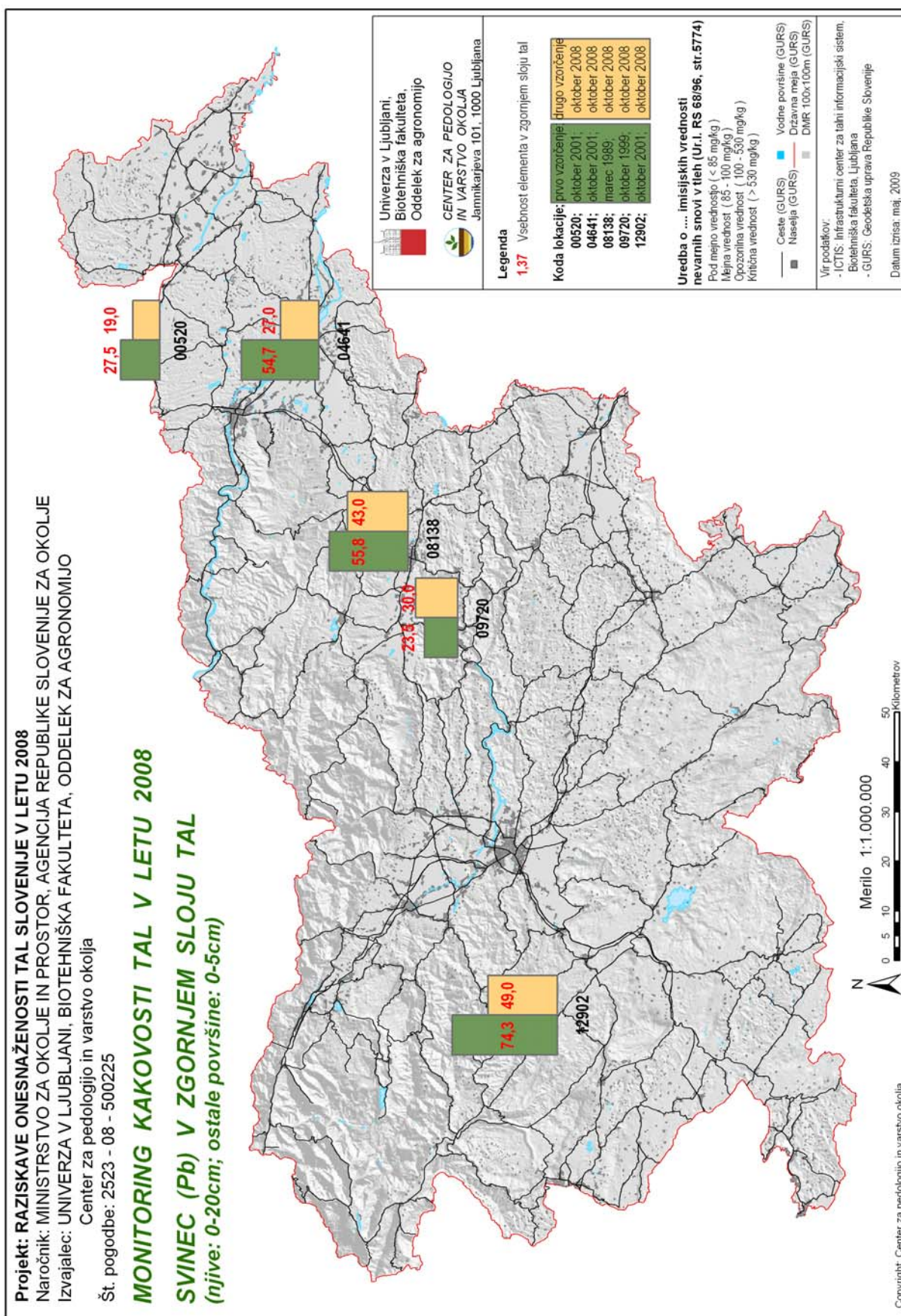
Slika 8.26: Vsebnost Cd v zgornjem sloju tal (0 – 5 cm ali 0 – 20 cm) na monitoring lokacijah vzorčenih v letu 2008



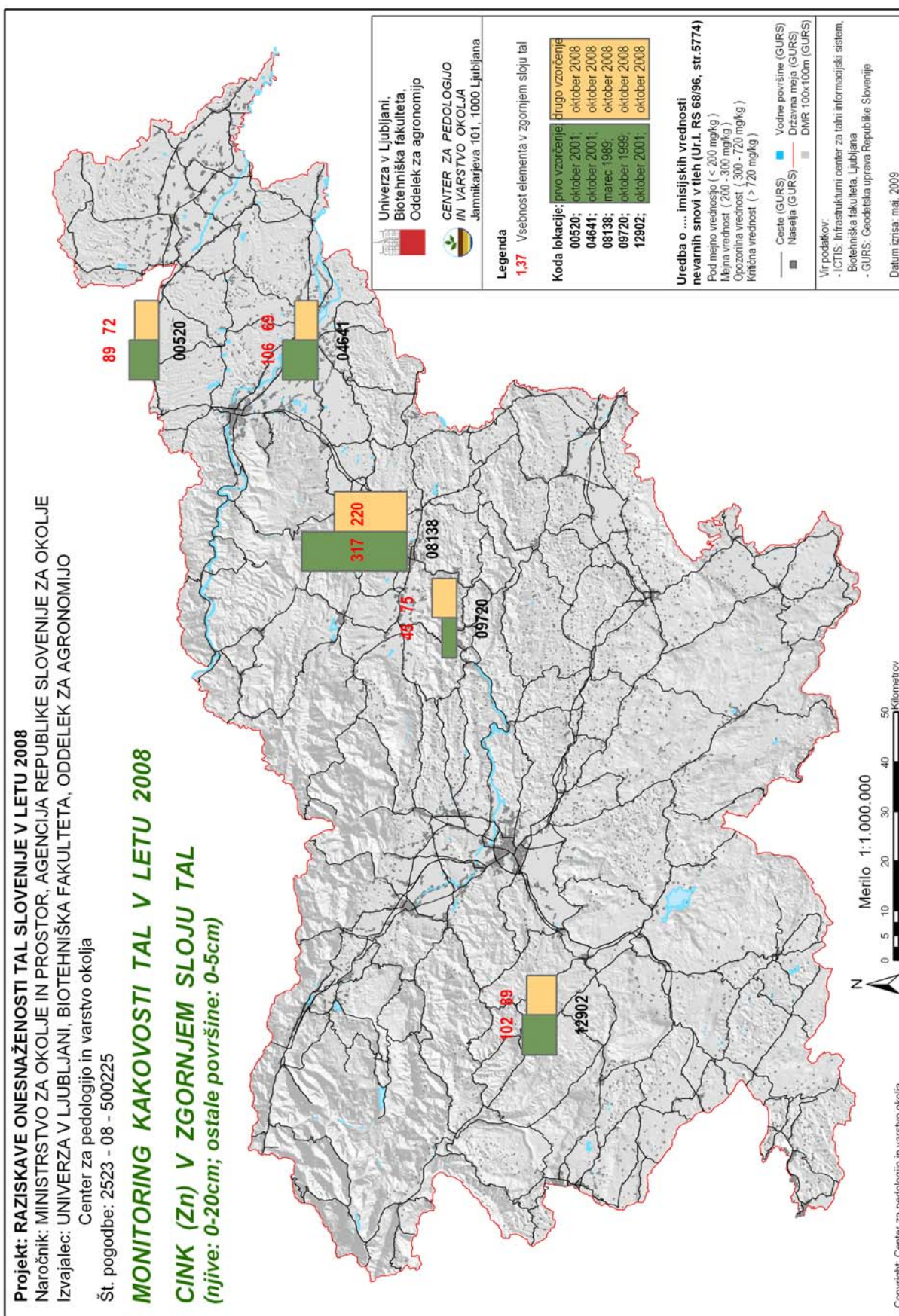
Slika 8.27: Vsebnost Hg v zgornjem sloju tal (0 – 5 cm ali 0 – 20 cm) na monitoring lokacijah vzorčenih v letu 2008



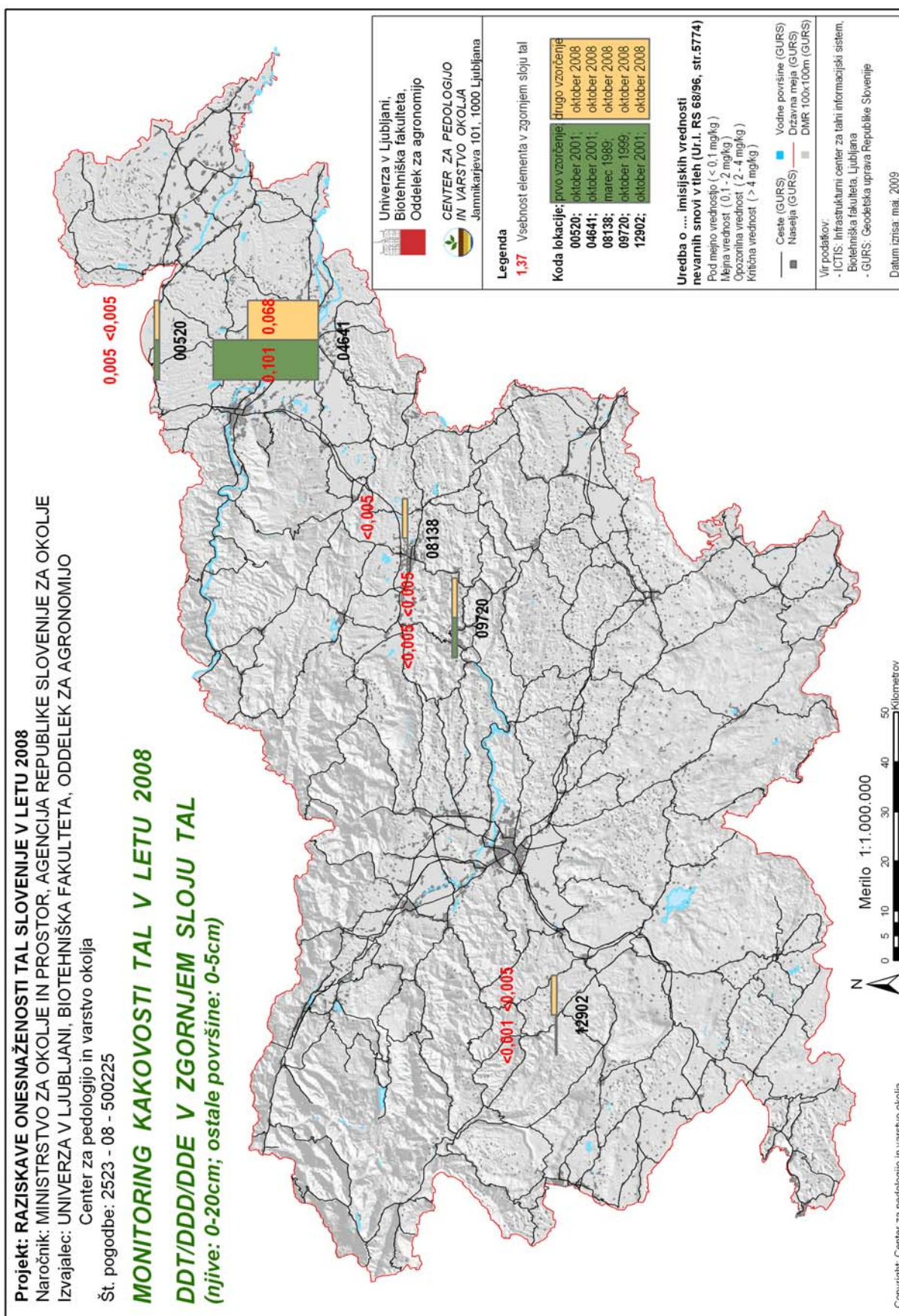
Slika 8.28: Vsebnost Ni v zgornjem sloju tal (0 – 5 cm ali 0 – 20 cm) na monitoring lokacijah vzorčenih v letu 2008



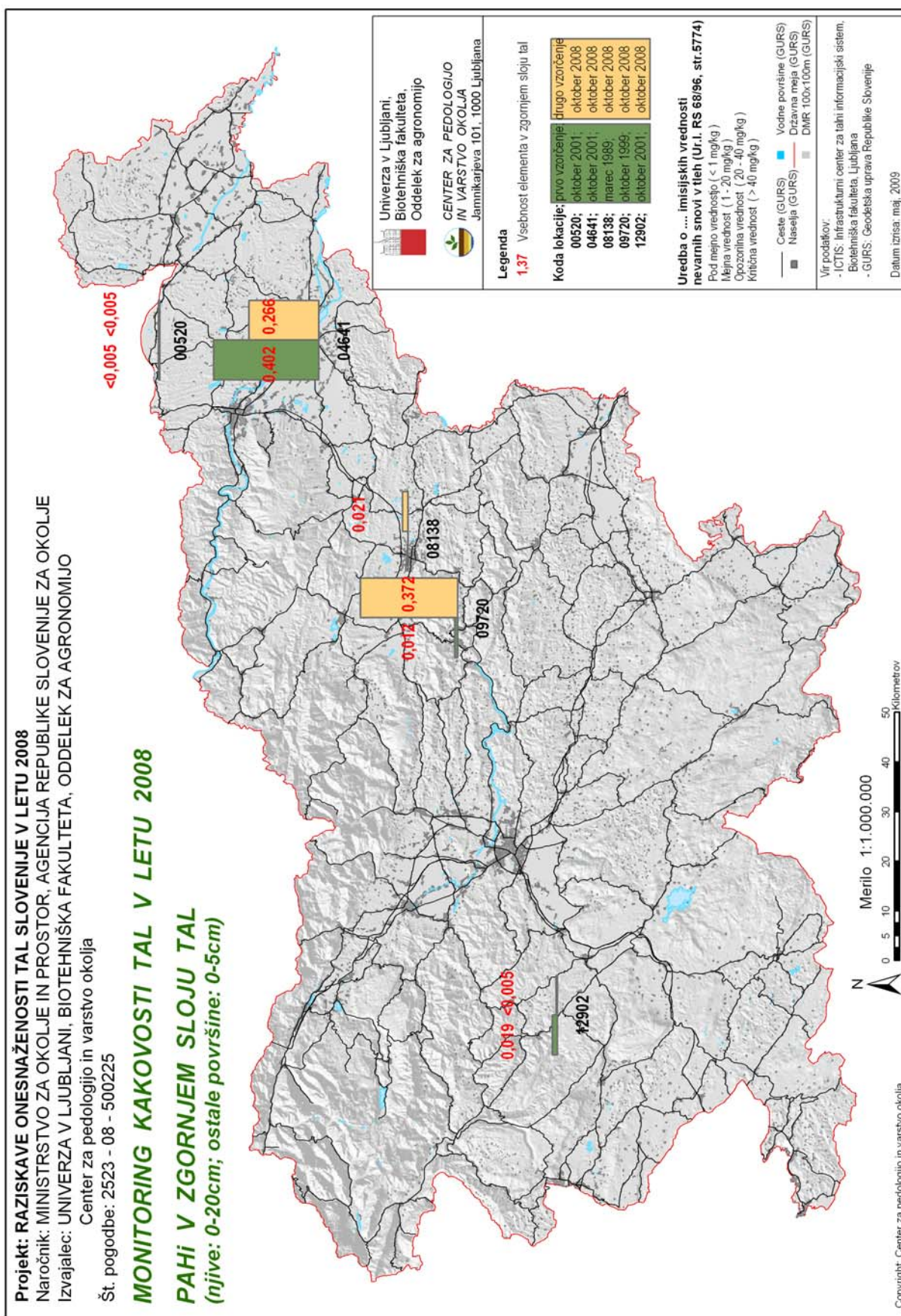
Slika 8.29: Vsebnost Pb v zgornjem sloju tal (0 – 5 cm ali 0 – 20 cm) na monitoring lokacijah vzorčenih v letu 2008



Slika 8.30: Vsebnost Zn v zgornjem sloju tal (0 – 5 cm ali 0 – 20 cm) na monitoring lokacijah vzorčenih v letu 2008



Slika 8.31: Vsebnost vsote DDT in derivatov v zgornjem sloju tal (0 – 5 cm ali 0 – 20 cm) na monitoring lokacijah vzorčenih v letu 2008



Slika 8.32: Vsebnost vsote PAH v zgornjem sloju tal (0 – 5 cm ali 0 – 20 cm) na monitoring lokacijah vzorčenih v letu 2008

9 VIRI

- ADRIANO D. C. 1986. Trace elements in the terrestrial environment. New York, Berlin, Heidelberg, Tokyo, Springer-Verlag: 533 str.
- ALLOWAY, B. J.: Heavy Metals in Soils.- Blackie, John Wiley & Sons, Inc, London and Glasgow, New York. 1990
- Archer F. C., Hodgson I. H. 1987. Total and extractable trace element content of soils in England and Wales. *Journal of Soil Science*, 38: 421-431.
- BAR. B., JOSEF, et al.: Inorganic Contaminants in the Vadose Zone.- Springer- Verlag, Berlin, 1989, p.75-87.
- BERGMANN W.: Nutritional Disorders of Plants.- Gustav Fischer Verlag, Jena, 1992, p. 13 - 30
- BERLINER LISTE 1996: Praxisratgeber Altlastensanierung, WEKA Praxishandbuch, 1997, Augsburg
- BLUM W. E. H., DANNEBERG O. H., GLATZEL G., GRALL H., KILIAN W., MUTSCH F., STOHR D.: Waldbodenuntersuchung.- Oesterreichische bodenkundliche Gesellschaft, 1986.
- Bodenschutzprogramm 1991, Bayer, Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen, 1991
- Cape J. N., Fowler D., Davison A. 2003. Ecological effect of sulfur dioxide, fluorides, and minor air pollutants: recent trends and research needs. *Environmental International*, 29: 201-211.
- Cronin S. J., Manoharan V., Hedley M. J., Loganathan P. 2000. Fluoride: a review of its fate, bioavailability and risks of fluorosis in grazed-pasture systems in New Zealand. *New Zealand Journal of Agricultural Research*, 43: 295-321.
- Davidson: Uptake, transport and accumulation of soil and airborne fluorides by vegetation, p. 61-182, 1983.
- Delmelle P., Delfosse T., Delvaux B. 2003. Sulfate, chloride and fluoride retention in Andosols exposed to volcanic acid emissions. *Environmental Pollution*, 126: 445-457.
- EIKMANN TH., KLOKE A.: Nutzungs- und schutzgutbezogene Orientierungswerte fuer (Schad-) Stoffe in Boeden. VDLUFA-Mitteilunegen, H1, 19-26, 1991
- ENTHOFER, E., SHEIRING, H., et al.: Bericht über den Zustand der Tiroler Böden 1988 (Bodebkataster), Amt der Titoler Landesregierung Innsbruck, 1989
- EVANS L. J. 1989. Chemistry of metal retention by soils. *Environmental Science and Technology*, 23: 1046-1056
- Fuge R., Andrews M. J. 1988. Fluorine in the UK environment. *Environ. Geocgem. Health*, 10, (3/4): 96-104.
- Geeson N. A., Abrahams P. W., Murphy M. P., Thornton I. 1998. Fluorine and metal enrichment of soils and pasture herbage in the old mining areas of Derbyshire, UK. *Agriculture Ecosystems & Environment*, 68: 217-231.
- GRČMAN, Helena, HUDNIK, Vida, LOBNIK, Franc, MIHELIČ, Rok, PRUS, Tomaž, VRŠČAJ, Borut, ZUPAN, Marko. Tla. V: ZYCH, Barbara (ur.), MIHELAČ, Špela (ur.), BAT, Marjan, LOVRENČAK, Franc, KUNAVER, Jurij, OGRIN, Darko. Narava Slovenije. Ljubljana: Mladinska knjiga, 2004, str. 147-165, ilustr
- KABATA PENDIAS A., PENDIAS H: Trace Elements in Soils and Plants.- CRC Press, Inc., Boca Ration 1984, 315p.
- KIEKENS L.: Behaviour of Heavy Metals in Soils.- 1984, p. 126-135.

- KRSNIK, Petra, ZUPAN, Marko, SIMONČIČ, Primož, LOBNIK, Franc. Ugotavljanje onesnaženosti tal Slovenije = Soil pollution assessment in Slovenia. V: KNAPIČ, Matej (ur.). Strategija varovanja tal v Sloveniji : zbornik referatov Konferenca ob svetovnem dnevu tal 5. decembra 2007. Ljubljana: Pedološko društvo Slovenije, 2007, str. 321-334
- LAPAJNE S., in sodelavci: Meritve onesnaženosti tal in rastlin na območju KS Slovenski Javornik in Koroška Bela. Poročilo za občino Jesenice, Zavod za zdravstveno varstvo Maribor, 1999
- LAPAJNE S., BASKAR M., 2007. Ustni vir
- LOBNIK F. et al: Monitoring onesnaženosti tal in vegetacije.- Poročilo za MOP, Ljubljana 1992, 322p.
- LOBNIK, Franc, ZUPAN, Marko, HUDNIK, Vida. Strokovne podlage za pravilnik o imisijskem monitoringu tal. Strokovna naloga za MOPE (2511 – 02 – 200046), Biotehniška fakulteta, Ljubljana, 2002, 15. str. + priloge
- Loganathan P., Hedley M. J., Wallace G. C., Roberts A. H. C. 2001. Fluoride accumulation in pasture forages and soils following long-term applications of phosphorus fertilisers. *Environmental pollution*, 115: 275-282.
- MERIAN: Metalle in der Umwelt.- Verlag Chemie, Weinheim, 1984, 722 S.
- PAGE A. L., et al.: Methods of soil analysis.- Part 2, second edition; Soil Science Society of America, Madison, Wisconsin USA, 1982.
- PANTOVIĆ M., DŽAMIĆ R., PETROVIĆ M, JAKOVLJEVIĆ M.: Praktikum iz agrohemije.- Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet Zemun, 1985.
- PIRC S., ŠAJN R.: Vloga geokemije v ugotavljanju kemične obremenitve okolja.- Kemizacija okolja in življenja – Do katere mere?, Zbornik projekta Evropskega leta varstva narave 1995 – urednik Lah A., Slovensko ekološko gibanje, 1997, 165-186p.
- RIEUWERTS J. S., THORNTON I., FARAGO M. E., ASHMORE M. R. 1998a. Factors influencing metal bioavailability in soils: preliminary investigations for the development of a critical loads approach for metals. *Chemical Speciation and Bioavailability*, 10 (2): 61-75
- SAUERBECK, D.: Which heavy metal concentrations in plants should not be exceeded in order to avoid detrimental effects on their growth.-*Landw. Forsch. Sonderh.* 39, 1982, 108-129
- Uradni list SFRJ 59/83: Pravilnik o količinah pesticidov in drugih strupenih snovi, hormonov, antibiotikov in mitotoksinov, ki smejo biti v živilih.- Ljubljana, 1983, s. 1634 -1651
- Uradni List RS 2/90: Pravilnik o največjih količinah škodljivih snovi in sestavin v krmi.- Ljubljana, 1990, s. 27-31
- Uradni List RS 6/90: Uredba o ugotavljanju onesnaženosti kmetijskih zemljišč in gozda.- Ljubljana, 1990, s. 354-357.
- Uradni List RS 7-9/90: Pravilnik o normativih, analitskih postopkih in metodah ugotavljanja onesnaženosti tal in vegetacije ter pogojev za uporabo nekaterih snovi v kmetijstvu in gozdarstvu.- Ljubljana 1990, s. 416-417.
- Uradni list RS 68/96: Uredba o mejnih, opozorilnih in kritičnih imisijskih vrednostih nevarnih snovi v tleh, Ljubljana 1996
- Uradni list RS 55/97: Pravilnik o obratovalnem monitoringu pri vnosu nevarnih snovi in rastlinskih hranil v tla, Ljubljana 1997
- Uradni list RS 83/99: Nacionalni program varstva okolja (NPVO), Ljubljana 1999
- Uradni list RS 2/06: Resolucija Nacionalnega programa varstva okolja (ReNPVO), Ljubljana, 2006

- Van_Camp L., Bujarrabal B., Gentile A.R., Jones R.J.A., Montanarella L., Olazabal C., Selvaradjou S.K. 2004. Reports of the Technical Working Groups Established under the Thematic Strategy for Soil Protection. EUR 21319 EN/5, 872 pp. Official Publications of the EC, Luxemburg
- Wenzel W. W., Blum W. E. H. 1992. Fluorine speciation and mobility in F-contaminated soils. *Soil Science*, 153: 357-364.
- ZUPAN, Marko, VRŠČAJ, Borut, TIČ, Irena, HODNIK, Andreja, LOBNIK, Franc, HUDNIK, Vida, PRUS, Tomaž, RUPREHT, Janez, ŠPORAR, Marjan, KNAPIČ, Matej, LAPAJNE, Slavko, KUGONIČ, Nives. Raziskave onesnaženosti tal s predlogom programa ukrepov nujnih sanacij : Koncept izvajanja monitoringa onesnaženosti tal RS in Poročilo za leto 1999. Ljubljana: Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo, Center za pedologijo in varstvo okolja, 2000. 2 zv. (loč. pag.), ilustr., graf. pril.
- ZUPAN, Marko, TIČ, Irena, PAČNIK, Tatjana, GRČMAN, Helena, LOBNIK, Franc, HUDNIK, Vida, ŠPORAR, Marjan, HODNIK, Andreja, VRŠČAJ, Borut, RUPREHT, Janez, ŠIJANEC, Vili. *Raziskave onesnaženosti tal Slovenije : poročilo za leto 2001*. Ljubljana: Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo, Center za pedologijo in varstvo okolja, 2002. 60 f. + 3 zv. pril. (loč. pag.), ilustr.
- ZUPAN, Marko, GRČMAN, Helena, HODNIK, Andreja, LOBNIK, Franc, KRALJ, Tomaž, RUPREHT, Janez, ŠPORAR, Marjan, ŠIJANEC, Vili, TIČ, Irena, GLAD, Jože, VRŠČAJ, Borut, GOGIČ, Svetlana, LAPAJNE, Slavko, MOHOROVIČ, Bernarda, ILC, Rozalija, ISTENIČ, Blaž. *Raziskave onesnaženosti tal Slovenije : poročilo za leto 2004*. Ljubljana: Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo, Center za pedologijo in varstvo okolja, 2005. 2 zv. (72 f., [9] f. pril.; [155] f. pril.), ilustr.
- ZUPAN, Marko, GRČMAN, Helena, HODNIK, Andreja, LOBNIK, Franc, KRALJ, Tomaž, RUPREHT, Janez, LAPAJNE, Slavko, TIČ, Irena, ŠIJANEC, Vili, GLAD, Jože, GOGIČ, Svetlana, MOHOROVIČ, Bernarda, ILC, Rozalija, ISTENIČ, Blaž. *Raziskave onesnaženosti tal Slovenije : poročilo za leto 2005*. Ljubljana: Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo, Center za pedologijo in varstvo okolja, 2006. 2 zv. (98 f., [19] f. pril.; [129] f. pril.), ilustr.
- ZUPAN, Marko, GRČMAN, Helena, HODNIK, Andreja, LOBNIK, Franc, KRALJ, Tomaz, RUPREHT, Janez, ŠPORAR, Marjan, LAPAJNE, Slavko, TIČ, Irena, ŠIJANEC, Vili, GLAD, Jože, GOGIČ, Svetlana, MOHOROVIČ, Bernarda, ILC, Zalka, KOBAL, Milan. Raziskave onesnaženosti tal Slovenije v letu 2006, Ljubljana : Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo, Center za pedologijo in varstvo okolja, 2007. 3 zv. (100 f., [16] f. pril.; [104] f.pril.; 19 f.) : ilustr.
- ZUPAN, Marko, GRČMAN, Helena, LOBNIK, Franc. *Raziskave onesnaženosti tal Slovenije v letu 2006*. Ljubljana: Agencija RS za okolje, 2007. 47 str., ilustr. ISBN 978-961-6024-41-9.
- ZUPAN, Marko, GRČMAN, Helena, TIČ, Irena, HODNIK, Andreja, KRALJ, Tomaž, ŠPORAR, Marjan, RUPREHT, Janez, ŠINKOVEC, Marjan, LAPAJNE, Slavko, ŠIJANEC, Vili, GOGIČ, Svetlana, MOHOROVIČ, Bernarda, ILC, Rozalija, ISTENIČ, Blaž, KRALJ, Tine, ROJEC, Luka, ROJEC, Miha, ŠIJANEC, Miha. *Raziskave onesnaženosti tal Slovenije : poročilo za leto 2007*. Ljubljana: Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo, Center za pedologijo in varstvo okolja, 2008. 2 zv. (106 f., [13] f. pril.; [232] f.), ilustr.
- ZUPAN, Marko, GRČMAN, Helena, LOBNIK, Franc. *Raziskave onesnaženosti tal Slovenije*. Ljubljana: Agencija RS za okolje, 2008. 63 str., ilustr.

PRILOGE

Priloga 2: Opisi vzorčnih lokacij in prikaz meritev ter komentar pedoloških lastnosti in vsebnosti nevarnih snovi na 30 vzorčnih lokacijah ROTS v letu 2008 (standardni izpis za vsako od 30 vzorčnih lokacij)...

Priloga 3: Opisi pedoloških profilov in prikaz meritev ter komentar pedoloških lastnosti in vsebnosti nevarnih snovi na 5 ROTS lokacijah ponovnega vzorčenja (monitoring) v letu 2008 (standardni izpis za vsako od 5 monitoring lokacij)