



Raziskava onesnaženosti tal pred začetkom sanacije

dr. Marko Zupan, dr. Helena Grčman

Biotehniška fakulteta, Univerza v Ljubljani



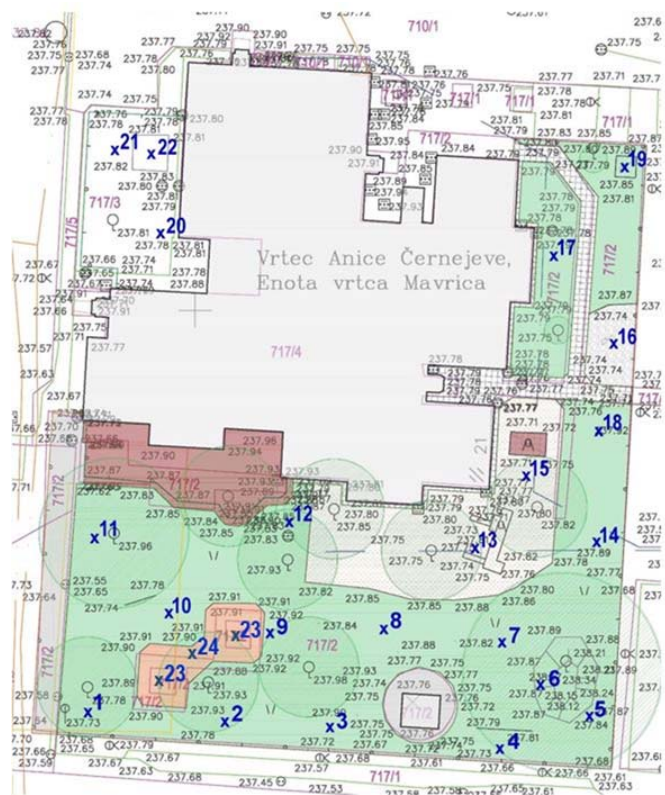
CENTER ZA PEDOLOGIJO
IN VARSTVO OKOLJA

Zakaj potrebujemo tako raziskavo?

- Tla v urbanih okoljih so heterogena;
- Da ugotovimo prostorsko razporeditev onesnaženja;
- Izberemo primeren način sanacije;
- Določimo potrebno globino izkopa;
- Ocenimo kakšen odpadek pričakujemo;
- Pripravimo usmeritve za ravnanje z odkopano zemljinjo;
- Evidentiramo stanje pred in po izvedbi sanacije.

Kako raziskava poteka?

- Sondiranje



Kako raziskava poteka?



Kako raziskava poteka?

- meritve



Zn = 707 mg/kg
Pb = 165 mg/kg

Zn = 724 mg/kg
Pb = 177 mg/kg

Zn = 283 mg/kg
Pb = 78 mg/kg

Zn = 1932 mg/kg
Pb = 388 mg/kg

Zn = 1679 mg/kg
Pb = 379 mg/kg



Sonda-ERR S3 je bila zabita na vrhu manjšega hribočka na JZ strani igrišča. Zemljina dvignjenega dela hribočka ima vsebnosti Pb in Zn v enakih koncentracijskih območjih, kot ostala zemljina na prvotnem delu igrišča. Kriične koncentracije cinka so presežene v globini 80 cm.

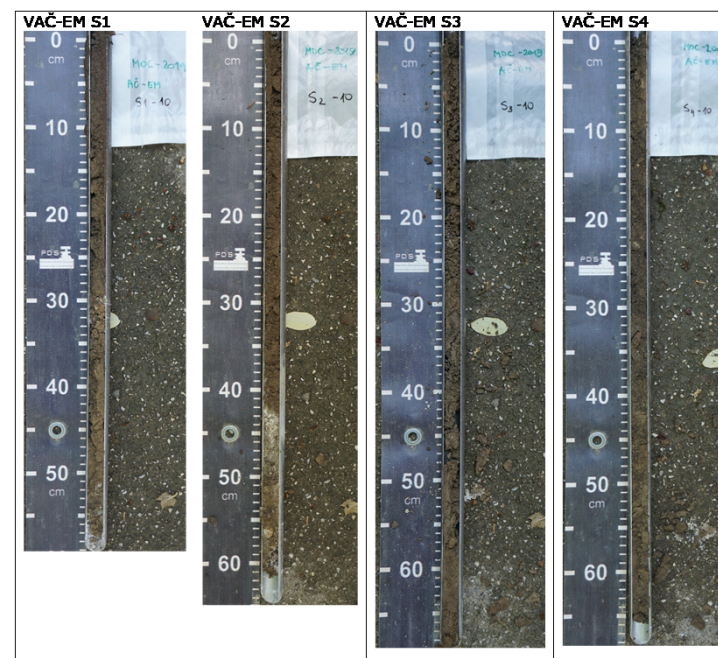
Kako raziskava poteka?

Vrtec Zarja – enota Ringa raja:

14 sond, 97 vzorcev

Vrtec Anice Černejeve - enota Mavrica:

21 sond, 132 vzorcev



Vrtec Anice Černejeve enota Mavrica

Vsebnost Pb – celotna vsebnost določena z XRF (mg/kg)																
Globina cm	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16
0-10	180	92	100	112	152	118	132	108	56	77	175	103	48	142	46	17
10-20	109	107	161	164	155	127	173	122	44	102	171	123	100	155	288	10
20-30	128	126	143	184	130	124	126	176	54	144	187	121	23	151	300	42
30-40	152	104	179	189	205	149	75	149	182	118	197	112	61	171	201	32
40-50	266	94	141	225	259	135		128	257	123	156	89	117	120	33	34
50-60	156		150	183	164	140				190	189	84	144	80	23	22
60-70			153		250	123					124	63	676			
70-80					209	157							101			

Povprečne vrednosti v zgornjem sloju tal 2019
(meritev xrf)
Cd: 5,4 mg/kg
Pb: 114 mg/kg
Zn: 437 mg/kg

Vsebnost Zn – celotna vsebnost določena z XRF (mg/kg)																
Globina cm	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16
0-10	561	372	416	430	584	424	451	456	188	300	585	517	278	555	212	81
10-20	428	409	873	631	682	470	613	716	163	407	717	467	501	632	840	53
20-30	501	476	829	870	537	471	455	712	209	483	770	486	166	585	1056	158
30-40	648	415	796	1063	780	556	316	539	587	499	780	439	270	636	824	127
40-50	766	390	699	1117	880	539		531	744	429	668	318	763	466	129	169
50-60	602		801	804	663	565				795	787	411	940	295	36	109
60-70			715		905	484					373	307	882			
70-80					1029	535							662			

Povprečne vrednosti v zgornjem sloju tal 2017
(Eurofins ERICO)
Cd: 5,1 mg/kg
Pb: 193 mg/kg
Zn: 744 mg/kg

Vrtec Zarja enota Ringa raja

Vsebnost Pb – celotna vsebnost določena z XRF (mg/kg)													
Globina cm	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13
0-10	170	5	165	89	163	61	217	91	219	159	21	131	229
10-20	145	54	96	136	279	39	229	102	596	127	135	406	214
20-30	89	130	177	108	232	273	241	77	1067	103	92	111	815
30-40	122	184	123	80		429	159	70	1195	682	56	69	1474
40-50	237	134	143	24			352	686	1093	485	373	88	2329
50-60		31	78	251			464	1039	1127	446	396		1497
60-70		88	969				558	548	869	688	234		1440
70-80		171	162					295	477	1785			
80-90		335	388						739				
90-100			379										

Vsebnost Zn – celotna vsebnost določena z XRF (mg/kg)													
Globina cm	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13
0-10	774	51	707	292	577	271	924	303	790	578	128	465	1290
10-20	604	332	434	158	1053	173	1031	311	2369	558	277	417	1008
20-30	414	660	724	714	796	1286	1078	279	4414	357	143	435	2821
30-40	516	1002	461	373		1665	577	254	4109	2769	210	213	5250
40-50	1134	641	543	129			1150	2934	3589	1696	1102	335	7004
50-60		148	283	905			1724	3481	3822	1710	1719		5097
60-70		324	346				2022	2359	3050	2761	1813		4578
70-80		715	689					1066	2104	3486			
80-90		1205	1932						2078				
90-100			1679										

Povprečne vrednosti v zgornjem sloju tal 2019
(meritev xrf)

Cd: 5,8 mg/kg

Pb: 175 mg/kg

Zn: 681 mg/kg

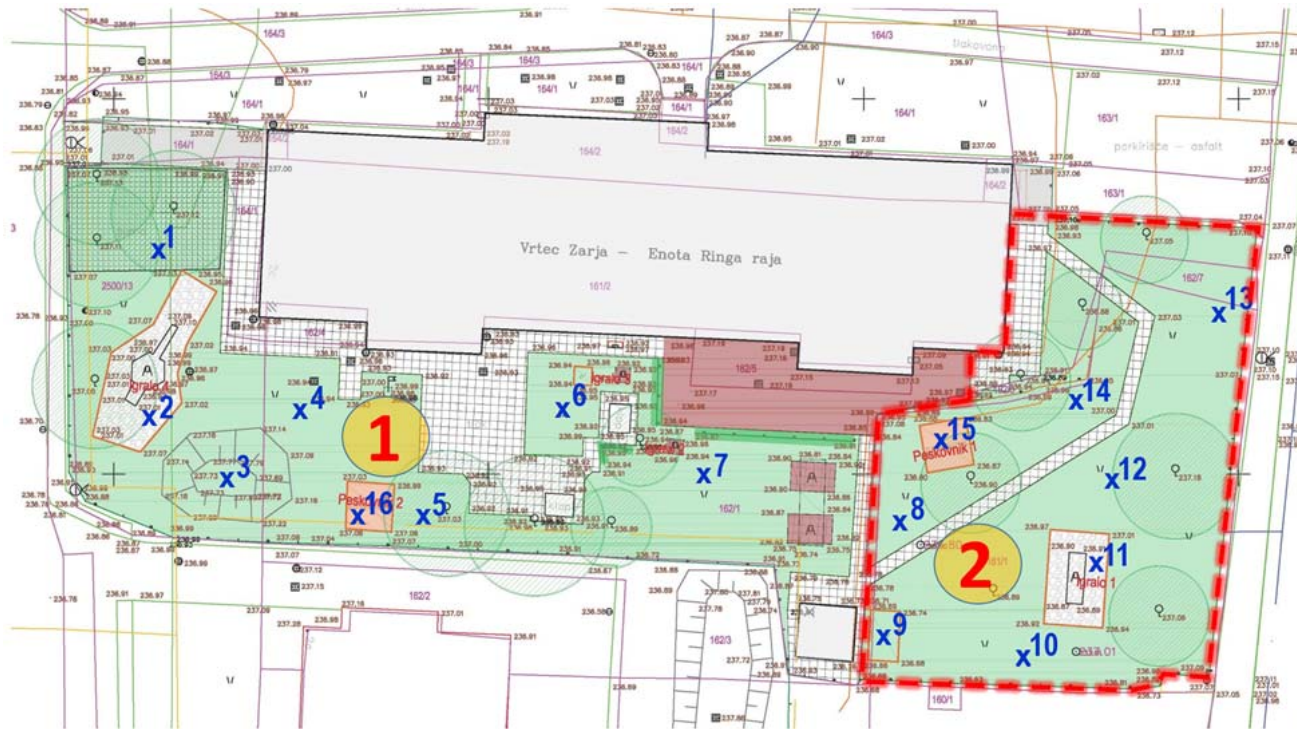
Povprečne vrednosti v zgornjem sloju tal 2017
(Eurofins ERICO)

Cd: 3,7 mg/kg

Pb: 184 mg/kg

Zn: 799 mg/kg

Vrtec Zarja enota Ringa raja



Vrtec Zarja enota Ringa raja

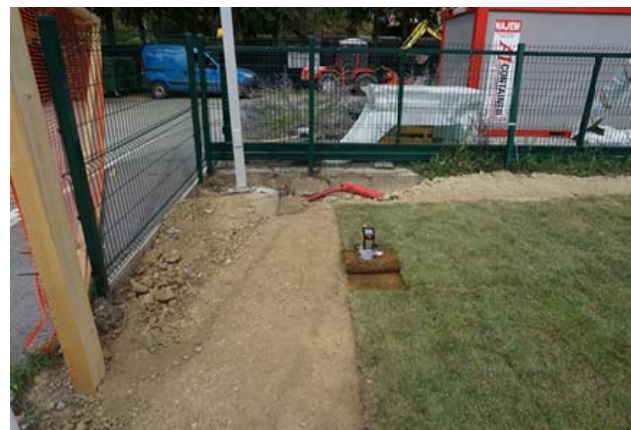


Plan za sanacijo

- Odkop do globine 50-60 cm, posamezne lokacije do 80 cm
- Rekultivacija:
 - tamponska cona-gramoz;
 - neonesnažena zemljina z ustreznimi lastnostmi
 - travni tepih
- Površine pod drevesi
- Priporočila za varnostne ukrepe

Prihodnje aktivnosti Biotehniške fakultete

- Spremljanje sanacije,
- Kontrola nove zemljine,
- Kontrolni monitoring.





Hvala za pozornost!

helena.grcman@bf.uni-lj.si
marko.zupan@bf.uni-lj.si

