

VISOKA ŠOLA ZA VARSTVO OKOLJA

DIPLOMSKO DELO

**USPEŠNOST SANACIJSKIH UKREPOV V ZGORNJI
MEŽIŠKI DOLINI**

FRANCI POKLIČ

Varstvo okolja in ekotehnologije

Mentorica: doc. dr. Cvetka Ribarič Lasnik

Somentor: dr. Boštjan Grabner

Velenje, 2017

Priloga 1: Sklep o diplomskem delu

Priloga 2: Sklep o diplomskem delu



Številka: 726-30/2014-2

Datum in kraj: 29. 9. 2014, Velenje

Na podlagi Diplomskega reda

izdajam

SKLEP O DIPLOMSKEM DELU

Študent-ka VŠVO

Franci Poklič

lahko izdelata diplomsko delo:

Naslov diplomskega dela v slovenskem jeziku: Uspešnost sanacijskih ukrepov v Zgornji Mežiški dolini.

Naslov diplomskega dela v angleškem jeziku: The effectiveness of remediation measures in Upper Mežica valley.

Mentor-ica: doc. dr. Cvetka Ribarič Lasnik

Somentor-ica: dr. Boštjan Grabner

Diplomsko delo je potrebno izdelati skladno z Navodili za izdelavo diplomskega dela.

Pravni pouk: Zoper ta sklep je možna pritožba na Senat v roku 3 delovnih dni.



Dekan
doc. dr. Boštjan Pokorny

IZJAVA O AVTORSTVU

Podpisani/a FRANCI POKLIČ, vpisna številka 34100038,
Študent/ka visokošolskega strokovnega študijskega programa Varstvo okolja in
ekotehnologije, sem avtor/ica diplomskega dela z naslovom Uspešnost
sanacijskih ukrepov v Zgornji Mežiški dolini,

ki sem ga izdelal/a pod:

- mentorstvom doc. dr. Cvetke Ribarič Lasnik,
- somentorstvom dr. Boštjana Grabnerja.

S svojim podpisom zagotavljam, da:

- je predloženo delo moje avtorsko delo, torej rezultat mojega lastnega raziskovalnega dela;
- oddano delo ni bilo predloženo za pridobitev drugih strokovnih nazivov v Sloveniji ali tujini;
- so dela in mnenja drugih avtorjev, ki jih uporabljam v predloženem delu, navedena oz. citirana v skladu z navodili VŠVO;
- so vsa dela in mnenja drugih avtorjev navedena v seznamu virov, ki je sestavni element predloženega dela in je zapisan v skladu z navodili VŠVO;
- se zavedam, da je plagiatorstvo kaznivo dejanje;
- se zavedam posledic, ki jih dokazano plagiatorstvo lahko predstavlja za priloženo delo in moj status na VŠVO;
- je diplomsko delo jezikovno korektno in da je delo lektoriral/a

uni. dipl. komunikologinja in mag. novinarskih študij Lea Vornšek Pejovnik;

- dovoljujem objavo diplomskega dela v elektronski obliki na spletni strani VŠVO;
- sta tiskana in elektronska verzija oddanega dela identični.

Datum: 2017

Podpis avtorja/ice: _____

Zahvala

Zahvaljujem se mentorici doc. dr. Cvetki Ribarič Lasnik in somentorju dr. Boštjanu Grabnerju za pomoč pri pisanju diplomske naloge.

Zahvaljujem se tudi županji občine Črna na Koroškem mag. Romani Lesjak in mag. Mateju Ivartniku, dipl. san. inž. za strokovno literaturo in pomoč.

Še posebej se zahvaljujem vsem svojim domačim za podporo in pomoč v času študija in pisanja diplomskega dela.

Hvala!

POVZETEK

Rudarjenje v Zgornji Mežiški dolini je imelo več stoletno tradicijo. Prvi začetki koriščenja rude na tem območju segajo v 15. stoletje, koriščenje rude pa se nadaljuje vse do zaprtja rudnika konec prejšnjega stoletja. Uspešna gospodarska panoga je imela velik pomen za razvoj okoliških krajev, vendar pa je pustila za sabo velike negativne posledice. Z velikim onesnaženjem okolja se soočamo še danes. V času rudarskega razcveta se je svinec v različnih oblikah nalagal v okolju, ozka in zaprta dolina pa je k onesnaženju še pripomogla. S to problematiko se je začelo ukvarjati na začetku stoletja, ko so prve študije onesnaženosti pokazale veliko onesnaženost okolja, s tem pa tudi negativne posledice na zdravje ljudi in kakovost življenja.

Zato je vlada Republike Slovenije izdala odlok, po katerem naj bi se do leta 2022 področje Zgornje Mežiške doline saniralo.

Namen moje diplomske naloge je raziskati in oceniti uspešnost sanacijskega programa do sedaj.

S pomočjo deskriptivne metode primerjave letnih poročil sem med leti primerjal pridobljene podatke.

Moja raziskava je pokazala, da so bili sanacijski ukrepi uspešni, saj se je koncentracija svinca v krvi otrok zmanjšala, vendar pa se je v zadnjih letih pojavil zaskrbljujoč trend stagniranja oziroma celo ponovnega povišanja koncentracije svinca v krvi. To kaže na sicer uspešno zastavljen izveden sanacijski program, ki pa je za doseg zastavljenega dolgoročnega cilja potreben dopolnitve.

Ugotovil sem tudi, da se je kakovost življenja ljudi na tem področju izboljšala, saj so sanacijski ukrepi prinesli pozitivne vplive na okolje, zaradi tega pa je tudi odnos ljudi do sanacijskega programa pozitiven.

Ključne besede:

Zgornja Mežiška dolina, svinec, sanacija, ukrepi, uspešnost sanacije.

ABSTRACT

Mining in the Upper Mežica Valley has had several hundred years of tradition. The beginnings of ore exploitation in the area date back to the 15th century, but the exploitation of ore itself continued until the closure of the mine at the end of last century. Success of the mining industry has been of great importance for the development of the surrounding towns, but has unfortunately left behind significant negative consequences.

Up to this day, we are still faced with great environmental pollution.

During the mining boom the amount of lead pollution dangerously increased and narrow and closed Mežica valley only further contributed to the impact pollution had on the environment. This problem has been first exposed at the beginning of the century, when first studies of pollution have shown a lot of red and alarming numbers, and with it also many negative effects on people's health and quality of life.

The Government of the Republic of Slovenia therefore issued an ordinance according to which, the area and the impact of environmental pollution of Upper Mežica valley will be addressed and rehabilitated.

The aim of my thesis is to investigate and assess the effectiveness of the rehabilitation program so far.

Using descriptive methods of comparison of annual reports I will compare the data obtained.

My research has shown that the remedial measures have been effective, because the concentration of lead in blood of children has decreased initially, but a worrying trend of stagnation or even a renewed increase in the concentration of lead in the blood, has emerged again in the recent years.

This shows that the pledged and carried out rehabilitation program has been successful to a degree, but in order to achieve the long-term objective, it requires amendments.

I have also discovered that the quality of life of people in this area has certainly improved, since the remedial measures have been introduced. They've had positive effects on the environment and subsequently the attitude of people towards rehabilitation program has become accepting and positive.

Key words:

Upper Mežica valley, lead, environmental rehabilitation actions, performance of environmental rehabilitation

KAZALO VSEBINE

KAZALO PREGLEDNIC	VI
KAZALO GRAFIKONOV	VI
KAZALO SLIK.....	VII
OKRAJŠAVE IN SIMBOLI	VIII
1. UVOD	1
1.1 OPREDELITEV PODROČJA IN PROBLEMA.....	1
1.2 NAMEN IN CILJI DIPLOMSKE NALOGE	1
1.3 STRUKTURA IN DELOVNE HIPOTEZE.....	2
1.4 METODE DELA.....	2
2. ONESNAŽENJE	3
2.1 VIR ONESNAŽENJA	3
2.2 UGOTAVLJANJE VREDNOSTI ONESNAŽIL IN VPLIVI NA ZDRAVJE LJUDI.....	4
2.3 POTI ONESNAŽIL V ČLOVEKOV ORGANIZEM.....	5
3. MERITVE.....	7
3.1 MONITORING KAKOVOSTI ZRAKA	7
3.2 MONITORING TAL.....	12
3.3 VSEBNOST SVINCA V KRVI TRILETNIH OTROK.....	15
4. SANACIJA	17
4.1 CILJ SANACIJE.....	17
4.2 STRATEGIJE ZA SANACIJO	17
4.3 UKREPI ZA IZBOLJŠANJE KAKOVOSTI OKOLJA.....	20
4.3.1 ZAMENJAVA ONESNAŽENE ZEMLJE	20
4.3.2 PREPLASTITEV LOKALNIH CEST IN JAVNIH POTI.....	20
4.3.3 ČIŠČENJE UTRJENIH POVRŠIN	22
4.3.4 VZPOSTAVITEV ZELENIC IN VARNIH VRTOV, FITOREMEDIACIJA.....	22
4.3.5 OCENA ONESNAŽENJA V ŠIRŠEM BIVALNEM OKOLJU.....	23
4.3.6 SUBVENCije ZA PREHRANO PREBIVALCEM V ONESNAŽENEM OBMOČJU.....	23
4.3.7 ADAPTACIJE IN PRANJE FASAD HIŠ, KI SO V NAJBOLJ ONESNAŽENEM OBMOČJU OZIROMA GRAJENA IZ S SVINCEM OBREMENJENEGA MATERIALA ..	23
4.3.8 MONITORING PRAŠNIH DELCEV	24
4.3.9 MONITORING TAL.....	24
4.3.10 SKRb/NADZOR ZA IZPELJAVO PROGRAMA, KOORDINACIJA PROGRAMA	24
5. ODNOS PREBIVALCEV ZGORNJE MEŽIŠKE DOLINE DO IZVAJANJA SANACIJE ..	26
5.1 REZULTATI ANKET	26
6. USPEŠNOST SANACIJE	33

6.1	REZULTATI SANACIJE.....	33
6.1.1	REZULTATI MONITORNIGOV.....	37
7.	REZULTATI IN RAZPRAVA.....	38
7.1	REZULTATI ANKETE.....	40
8.	SKLEPI.....	51
9.	VIRI.....	52

KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1: Monitoring zunanjega zraka za leto 2007.....	7
Preglednica 2: Povprečne koncentracije delcev PM ₁₀ v obdobju od 27. 9. 2007 do 1. 10. 2008 v Zgornji Mežiški dolini ter na ostalih stalnih merilnih mestih v Sloveniji.....	8
Preglednica 3: Povprečne koncentracije toksičnih kovin v obdobju od 27. 9. 2007 do 1. 10. 2008 v Zgornji Mežiški dolini ter na ostalih stalnih merilnih mestih v Sloveniji.....	9
Preglednica 4: Rezultati meritev koncentracij kovin (arzen, kadmij, nikelj in svinec) v delcih PM ₁₀	10
Preglednica 5: Povprečne letne in mesečne koncentracije toksičnih kovin in delcev PM ₁₀ v letu 2010 na merilnem mestu Žerjav.....	11
Preglednica 6: Vsebnost organskih snovi v vzorcih odvzetih septembra 2008 (mg/kg zračno suhih tal).....	13
Preglednica 7: Vsebnost organskih snovi v vzorcih odvzetih septembra 2008 (mg/kg zračno suhih tal).....	14
Preglednica 8: Maksimalne, minimalne in srednje vrednosti za koncentracijo svinca v krvi triletnih otrok Zgornje Mežiške doline po spolu za leto 2009.....	15
Preglednica 9: Maksimalne, minimalne in srednje vrednosti za koncentracijo svinca v krvi triletnih otrok Zgornje Mežiške doline glede na bivanje za leto 2009.....	16
Preglednica 10: Koncentracije svinca v krvi triletnih otrok iz Zgornje Mežiške doline glede na spol in občino bivanja za leto 2009.....	16
Preglednica 11: Predvidena dinamika izvajanja programa sanacijskih ukrepov na okoljskem področju.....	25
Preglednica 12: Maksimalne, minimalne in srednje vrednosti za vsebnost svinca v krvi predšolskih otrok iz Zgornje Mežiške doline po spolu za leto 2012.....	34
Preglednica 13: : Maksimalne, minimalne in srednje vrednosti za vsebnost svinca v krvi predšolskih otrok iz Zgornje Mežiške doline glede na občino bivanja za leto 2012.....	34
Preglednica 14: Koncentracije svinca v krvi triletnih otrok iz Zgornje Mežiške doline glede na spol in občino bivanja za leto 2012.....	35

KAZALO GRAFIKONOV

Grafikon 1: Rezultati ankete prvega vprašanja (vir: ZZV Ravne na Koroškem, 2009).....	27
Grafikon 2: Rezultati ankete tretjega vprašanja (vir: ZZV Ravne na Koroškem, 2009).....	28
Grafikon 3: Rezultati ankete petega vprašanja (vir: ZZV Ravne na Koroškem, 2009).....	28
Grafikon 4: Rezultati šestega anketnega vprašanja (vir: ZZV Ravne na Koroškem, 2009)...	29

Grafikon 5: Rezultati ankete sedmega vprašanja (vir: ZZV Ravne na Koroškem, 2009).....	29
Grafikon 6: Rezultati ankete desetega vprašanja (vir: ZZV Ravne na Koroškem, 2009).....	30
Grafikon 7: Rezultati enajstega vprašanja (vir: ZZV Ravne na Koroškem, 2009)	31
Grafikon 8: Odstotek tri leta starih otrok iz Zgornje Mežiške doline, glede na izmerjene vsebnosti svinca v krvi, po letih od 2004 do 2012 (vir: ZZV Ravne na Koroškem, 2012)	35
Grafikon 9: Razvidno je da se trend padanja vsebnosti svinca v letu 2012 ni nadaljeval (vir: ZZV Ravne na Koroškem, 2012).....	36
Grafikon 10: Občina bivanja akentirancev.....	40
Grafikon 11: Spol akentirancev.....	40
Grafikon 12: Starost akentirancev.....	41
Grafikon 13: Kako bi ocenili okolje v katerem živite?	41
Grafikon 14: Ali je okolje (v Mežiški dolini) čistejše kot pred leti?	42
Grafikon 15: Se vam zdi katero osnaževanje v ZMD poseben problem?.....	43
Grafikon 16: Ste že slišali, da je okolje ZMD onesnaženo s toksičnimi kovinami?	43
Grafikon 17: Kateri del je po vašem mnenju najbolj onesnažen s toksičnimi kovinami?	44
Grafikon 18: Ali menite, da imate zaradi onesnaženega okolja kakšne zdravstvene težave?	45
Grafikon 19: Ali ste imeli kdaj v preteklosti zdravstvene težave zaradi onesnaženega okolja?	45
Grafikon 20: Je imel po vašem mnenju kdo, ki ga poznate zdravstvene težave zaradi onesnaženega okolja?	46
Grafikon 21: Poznate kakšne programe ali ukrepe za izboljšanje kakovosti okolja v katerem živite?	46
Grafikon 22: Ste že slišali za program ukrepov za izboljšanje kakovosti okolja v Zgornji Mežiški dolini?	47
Grafikon 23: Ali ste seznanjeni z ukrepi, ki se izvajajo?	48
Grafikon 24: Katere ukrepe ste opazili?	48
Grafikon 25: Ali ste opazili kakšen ukrep v vaši okolici?	49
Grafikon 26: Ali ste sami kaj naredili, vaša lastna aktivnost?.....	50

KAZALO SLIK

Slika 1: Okolica merilnega mesta v Žerjavu (Vir: ZZV Ravne na Koroškem, 2007)	8
Slika 2 : Ureditev otroških igrišč (vir: ZZV Ravne na Koroškem, 2009).....	20
Slika 3: Pred ukrepom (vir: ZZV Ravne na Koroškem, 2009)	21
Slika 4: Po ukrepu (vir: ZZV Ravne na Koroškem, 2009)	21
Slika 5: Mokro čiščenje cest na območju Mežice (vir: ZZV Ravne na Koroškem, 2010)	22
Slika 6: Varno vrtnarjenje v Žerjavu (vir: ZZV Ravne na Koroškem, 2010)	23
Slika 7: Talni vzorec (vir: ZZV Ravne na Koroškem, 2008)	24

OKRAJŠAVE IN SIMBOLI

ARSO – Agencija Republike Slovenije za okolje

CDC – Center for Disease Control and Prevention

CPM – GM – Cestno podjetje Maribor – Gradbeni materiali (od leta 2012 je podjetje z imenom Gradbeni materiali, d.o.o.)

EC – oznaka ES je obvezna oznaka skladnosti za izdelke, dane na trg v Evropskem gospodarskem prostoru

ERICO – Inštitut za ekološke raziskave

IEUBK – Integrated Exposure Uptake Biokinetic (računalniško podprt model za izračun svinca v krvi otrok do 7. leta starosti)

MDK – mejne dovoljene koncentracije za pitno vodo

MOP – Ministrstvo za okolje in prostor

MPI, d.o.o – Metalurgija, plastika inženiring, d.o.o

NIJZ OE Ravne na Koroškem – Nacionalni inštitut za javno zdravje OE Ravne na Koroškem

PM₁₀ – trdi delec premera 10 (PM₁₀) je izraz za prah, ki je prisoten v zraku določeno obdobje

RSC Mežica – Rudnik svinca in cinka Mežica

Tab, d. d. – Tovarna akumulatorskih baterij, d.d.

ZZV Ravne – Zavod za zdravstveno varstvo Ravne na Koroškem

1. UVOD

1.1 OPREDELITEV PODROČJA IN PROBLEMA

Mežiška dolina je pokrajina ob reki Meži na Koroškem. Dolina je v zgornjem delu vrezana med dve gori in sicer, Olševo (1.929 m) in Peco (2.126 m) v vzhodnih Karavankah, z Raduho (2.062 m) in Smrekovcem (1.577 m) v Savinjske Alpe, v spodnjem delu pa se dotika vznožja Pohorja. Mežiška dolina je dobila ime po reki Meži in mestu Mežica, ki se nahaja na Koroškem. Kraj je bil v preteklosti poznan kot pomembno rudarsko središče. Rudnik svinca in cinka Mežica je eden izmed najstarejših rudnikov na območju Evrope, saj so rudna bogastva pod Peco izkoriščali že v rimskih časih. V 16. stoletju so dragoceno kovino pridobivali na svojevrsten »koroški način«. Rudo so zložili na cepljena drva in po segrevanju je svinec kapal na tla, kjer se je zbral in očiščeval. Leta 1905, ko se je vso topilništvo skoncentriralo v skupno topilnico v Žerjavu pa se je začelo prvo večje onesnaženje okolja. Pri predelavi svinca se je močno povečala obremenjenost okolja s toksičnimi kovinami (svincem pa tudi kadmijem in cinkom) in žveplovimi spojinami, ki so se prekomerno izpuščali v okolje in onesnaževali zrak, emisije toksičnih kovin pa so se usedale na gozdove in tla. Ko so se zaradi onesnaževanja začele pojavljati posledice pri ljudeh in živalih, se je moralo nekaj postoriti. Graditi so začeli filtre in čistilne naprave, ampak škoda je bila že narejena. Rudnik cinka in svinca v Mežici so zaradi izčrpanih rudnih zalog konec prejšnjega stoletja zaprli. Na tem območju pa še vedno obratuje tovarna akumulatorskih baterij, ki je gonilna sila lokalnega gospodarstva. Da bi izboljšali stanje Zgornje Mežiške doline zaradi posledic rudarskega razcveta, se je leta 2007 skladno s programom ukrepov za izboljšanje kakovosti okolja v Zgornji Mežiški dolini začela sanacija. Zavod za zdravstveno varstvo Ravne na Koroškem tako letno izda zaključno poročilo o izvajanju sanacijskega programa (Program ukrepov, 2007).

1.2 NAMEN IN CILJI DIPLOMSKE NALOGE

Namen diplomske naloge je predstaviti problematiko Zgornje Mežiške doline ter raziskati uspešnost sanacije bremena toksičnih kovin, ki so skozi zgodovino obremenjevale okolje in s tem pustile dolgotrajne posledice na ljudeh in kakovosti njihovega življenja. V svoji diplomski nalogi bom predstavil sanacijski program ter kakšne učinke ima na ljudi in okolje. Primerjal bom v teh poročilih pridobljene podatke in meritve pred in po sanaciji. Glede na te podatke bom podal tudi oceno uspešnosti.

Cilji diplomske naloge so:

- pridobiti podatke o vsebnosti svinca in cinka v krvi otrok pred sanacijo ter spremembe vsebnosti tekom programa sanacije,
- pridobiti podatke o vsebnosti svinca in cinka v tleh pred sanacijo ter spremembe vsebnosti tekom programa sanacije,
- pridobiti podatke o vsebnosti svinca in cinka v zraku pred sanacijo ter spremembe vsebnosti tekom programa sanacije,
- predstaviti izvajanje sanacijskih ukrepov in analizirati njihovo uspešnost.

1.3 STRUKTURA IN DELOVNE HIPOTEZE

Struktura diplomske naloge je poleg uvoda razdeljena na dve osrednji poglavji.

V prvem delu naloge bom predstavil Zgornjo Mežiško dolino. Opisal vir onesnaženja ter posledice, ki so nastale.

Drugi del diplomske naloge bo zajemal sanacijo Zgornje Mežiške doline, predstavitev ukrepov in ciljev za izboljšanje kakovosti življenja v Zgornji Mežiški dolini. Poskušal bom pridobiti čim več podatkov in informacij. Da bom lahko ugotovil uspešnost sanacije, bom podatke med seboj primerjal od začetka sanacije do zadnjih razpoložljivih rezultatov. Glavni vir informacij bodo podatki, ki jih bom pridobil na občini Črna na Koroškem in občini Mežica ter v Nacionalnem inštitutu za javno zdravje, enota Ravne na Koroškem.

Najpomembnejše ugotovitve bom na koncu povzel v sklepu.

Moje hipoteze so:

- Koncentracija svineca v krvi otrok se z leti znižuje.
- Kakovost življenja v Zgornji Mežiški dolini se je izboljšala.
- Odnos prebivalcev do programa sanacije okolja je pozitiven.

1.4 METODE DELA

Pri svojem delu sem uporabljal naslednje metode dela:

- Deskriptivna metoda: pri diplomski nalogi sem izvedel pregled literature na to temo.
- Komparativna metoda: primerjal sem letna končna poročila tekom sanacije.
- Terensko delo: na terenu sem ugotovil trenutno dejansko stanje, ki je rezultat nekaterih vidnih ukrepov sanacije.

2. ONESNAŽENJE

2.1 VIR ONESNAŽENJA

Zgornja Mežiška dolina je območje ob zgornjem toku reke Meže, na severu Slovenije ob meji z Avstrijo. Na tem območju so trije večji kraji: Črna na Koroškem s približno 3.680 prebivalci, Žerjav s približno 450 in Mežica s približno 3.920 prebivalci. Kraji ležijo ob strugi reke Meže v ozki, s hribi obdani dolini. Rudarjenje s svincem ima na tem območju več stoletno tradicijo. Prvi zapis, ki omenja rudo iz tega območja najdemo v računski knjigi Kneza Ernesta Železnega iz leta 1424, prvo dovoljenje za odprtje rudnika svinca pa je bilo izdano leta 1665. Izkopavanje in taljenje svinčene rude je od takrat z večjo ali manjšo vnemo potekalo vse do zaprtja rudnika konec prejšnjega stoletja. Uspešna gospodarska panoga je pomenila veliko za razvoj okoliških krajev, pa tudi za dobrobit različnih lastnikov. Danes je od tega uspeha ostalo bore malo. Res je, da na območju še vedno deluje tovarna akumulatorskih baterij, ki je gonilna sila lokalnega gospodarstva, ni pa več tistega centra, ki bi dajal ton razvoju celega območja in vplival tudi na širše območje. Ljudje pa na območju še vedno živijo. Poleg njih ostaja tudi druga posledica rudarskega razcveta – to je onesnaženje (Program ukrepov, 2007).

Ves ta čas se je svinec v različnih oblikah nalagal v okolju. Ozka in zaprta dolina je h kopičenju onesnaženja na območju še pripomogla. Skozi zgodovino je naše znanje raslo in danes je svinec vsaj tako dobro kot po svojih uporabnih lastnostih, poznan tudi po škodljivih učinkih na okolje in zdravje ljudi. Tudi preiskave o vplivu svinca na okolje in zdravje ljudi na tem območju imajo že 50 let tradicije. Ena za drugo so v zaključkih ugotavljale, da je obremenjenost okolja in ljudi s svincem precej večja kot drugje v državi. Preiskave so se začele leta 1952 in so najprej zajemale predvsem poklicno izpostavljene osebe, kasneje so se preiskave usmerile tudi v okolje in splošno populacijo s poudarkom na bolj občutljivih skupinah. Zadnja obsežna študija onesnaženosti okolja v Zgornji Mežiški dolini je bila izvedena na začetku stoletja. Primerjalna študija onesnaženosti okolja v Zgornji Mežiški dolini med stanji v letih 1989 in 2001 je pokazala, da so različni dejavniki okolja še vedno prekomerno onesnaženi s svincem in tudi kadmijem (Program ukrepov, 2007).

2.2 UGOTAVLJANJE VREDNOSTI ONESNAŽIL IN VPLIVI NA ZDRAVJE LJUDI

Primerjalna študija onesnaženosti okolja v Zgornji Mežiški dolini med stanji v letih 1989 in 2001:

Okolje:

- Vsebnosti toksičnih kovin so v respirabilnih in inhalabilnih delcih v zraku precej pod vrednostmi, ki jih določajo normativi, vendar pa precej višje kot na primerljivi lokaciji.
- Vsebnost svineca v prašnih usedlinah je na vseh lokacijah v posameznih mesecih presegala veljavno mejno vrednost (100 g/m² na dan) na območju Žerjava tudi za večkratni faktor.
- Vsebnosti svineca v stanovanjskem in cestnem prahu so bile višje od primerjalnih vrednosti za svetovno povprečje. Pri tem je treba opozoriti, da so bile primerjalne vrednosti za svetovno povprečje povzete iz leta 1979, ko se je še uporabljal osvinčen bencin.
- Ugotovljeno je bilo prekomerno onesnaženje nekaterih površinskih vodotokov (potok Helena, Jazbinški potok)
- Mejna vsebnost za svinec v pitni vodi je bila občasno presežena na vodnem viru črpališče Amerika.
- V ledvicah in jetrih goveda so bile presežene MDK predvsem za kadmij in v manjši meri tudi za svinec. V mleku govedi je bilo preveč svineca. S kadmijem so bila obremenjena jetra in meso kokoši, s svincem pa jajca (predvsem rumenjaki). Ribe (postrvi) so bile s svincem bolj obremenjene kot v drugih področjih Slovenije, močno obremenjena s kadmijem in svincem je tudi divjad.
- Kritične vrednosti emisij za svinec v vrtnih tleh so bile presežene praktično na vseh testiranih lokacijah, na nekaterih lokacijah pa tudi za kadmij.
- Pri preskušanju vrtnin je bilo ocenjeno, da rdeča pesa in endivija nista primerni za uživanje na tretjini testiranih lokacij.
- Pri gozdnih sadežih je problematična predvsem velika vsebnost kadmija (Program ukrepov, 2007).

Ljudje:

- Življenje na območju Zgornje Mežiške doline predstavlja statistično značilno večje tveganje za vnos svineca v količini, ki je lahko zdravju škodljiva.
- Mlajši otroci so izpostavljeni večjemu tveganju za vnos takih količin svineca v telo, ki lahko ogrozi njihovo zdravje in razvoj.
- Izpostavljenost svincu iz vseh virov iz okolja je še vedno dokaj velika in je treba uvesti dodatne ukrepe za zmanjšanje vnosa svineca v telo.
- Osebe, ki živijo v Zgornji Mežiški dolini imajo v primerjavi s tistimi, ki živijo v Spodnji Mežiški dolini, skoraj šestkrat večjo možnost, da bo koncentracija svineca v njihovi krvi večja od 100 µg/l, to je nivoja, ki predstavlja mejo med škodljivim in neškodljivim učinkom svineca.
- Proučevanje vpliva svineca in rodnosti: iz dostopnih podatkov ni mogoče sklepati na vpliv svineca iz okolja na motnje rodnosti (spontani splavi, prezgodnji porodi, nizka porodna teža).
- Proučevanja vpliva svineca na splošno umrljivost: povprečna starost ob smrti je v Mežiški dolini nižja kot drugje v Sloveniji, predvsem pri moških.
- Pregled vzrokov bolezni v letih 1992-1998 kaže na višjo umrljivost v Zgornji Mežiški dolini v primerjavi z umrljivostjo v Spodnji Mežiški dolini pri boleznih: maligne neoplazme prebavil, dihal in sečil ter različna obolenja srca in ožilja.
- Pogosteje pojavljanje rakastih obolenj: rak prostate, dihala, sečila, na območju občin Črna in Mežica, kot v preostalih delih Upravne enote Ravne na Koroškem (Program ukrepov, 2007).

Iz študije je razvidno, da je onesnaženje s svincem in kadmijem v preučevanem področju predstavljalo velik problem. Na podlagi tega so postavljene tudi moje hipoteze. Vsebnost svinca v krvi otrok presega mejne vrednosti. Zaradi vsebnosti toksičnih kovin v okolju ter posledično prehrani lahko rečemo, da to vpliva na kakovost življenja. Ljudje so omejeni na področju samooskrbe s hrano kot tudi z gibanjem na prostem, saj tvegajo izpostavljenost toksičnim kovinam z vdihovanjem onesnaženega zraka in prašnih delcev. Študija opozarja tudi na občasno onesnaženost vodnih virov ter porast hudih obolenj ljudi, kar dodatno poslabšuje kakovost življenja (Program ukrepov, 2007).

2.3 POTI ONESNAŽIL V ČLOVEKOV ORGANIZEM

Svinec je s svojim toksičnimi učinki še vedno eden najpomembnejših onesnaževal, ki predstavljajo tveganje za zdravje ljudi, predvsem otrok. Otroci so svincu izpostavljeni v zunanem kot tudi v domačem okolju (varstvu, vrtcu, šoli). Svinec se nalaga na površinah, zemlji, vodi, zraku v bližini rudnikov svinca, topilnic, tovarn baterij, prometnih cest ... Svinec se lahko nahaja v barvah, opleskih, vodovodnih materialih, posodah, igračah, motornih gorivih in vodi (Program ukrepov, 2007).

Učinki svinca so lahko akutni, danes pa so pomembni kronični nevrotoksični učinki pri otrocih do treh oziroma do šestih let starosti. Posledice okvare funkcije možganske skorje se lahko kažejo kot lažje duševne zaostalosti, hiperaktivnosti, motnje vedenja, in druge razvojne motnje. Nezaželeni učinki na intelektualnem razvoju se lahko kažejo pri vsebnosti svinca nad 100 µg/l krvi (Program ukrepov, 2007).

Otroci predstavljajo eno od skupin z največjim tveganjem za pojav negativnih posledic na zdravje ob izpostavljenosti toksičnim kovinam, kamor spada tudi svinec. Razlogi za večjo ogroženost otrok so:

- otroci pojedjo na enoto telesne teže več hrane kot odrasli, zato je vnos svinca na enoto teže znatno večji kot pri odraslih,
- pri otrocih se bolj pogosto pojavlja deficitirano uživanje, na primer železa ali vitamina D, kar pospeši absorpcijo svinca iz prebavnega trakta,
- nekatere značilnosti otrok omogočajo večji vnos svinca kot pri odraslih (manjšo pozornost namenjajo osebni higieni, veliko se zadržujejo v zunanem okolju in z umazanimi rokami pogosto segajo v usta),
- absorpcija svinca iz prebavnega trakta je pri otrocih precejšnja, okrog 50%, pri odraslih pa le okrog 10%,
- učinki svinca za krvotvorni sistem ter na živčevje se pri otrocih pojavijo pri nižji koncentraciji svinca v krvi kot pri odraslih,
- pri otrocih možgansko žilna prepreka še ni v celoti razvita, zato svinec lahko vstopa v možgane (Program ukrepov, 2007).

Zaradi teh dejstev so otroci najbolj ranljiva skupina prebivalstva.

Vstop svinca v telo:

Svinec vstopa v telo po različnih poteh, največkrat preko prebavil, redkeje preko dihal in kože. Zato je pomembno upoštevanje navodil osebne higiene in ravnanja z obleko po zapustitvi delovnega mesta, umivanje rok po vseh opravilih v naravi, po čiščenju prahu v stanovanjih, po igranju z zemljo, peskom in na igralih ...

- Svinec vstopa iz prebavil v kri, se nakopiči v eritrocitih, nekaj se ga razporedi v jetra, ledvice, kosti, lase in zobe.
- Iz organizma se izloča predvsem z urinom, manj pa z blatom, znojem, slino, materinim mlekom (Program ukrepov, 2007).

Svinec ima negativne učinke na zdravje, na organe:

- krvotvorni sistem,
- centralni živčni sistem,
- ledvice,
- okostje,
- rodila,
- povzročča okvare plodu (Program ukrepov, 2007).

Klinični znaki kronične zastrupitve s svincem so:

- utrujenost,
- slabokrvnost,
- motnje vedenja,
- motnje razpoloženja
- motnje psihomotoričnih funkcij,
- prezgodnji porodi,
- okvare ledvic,
- okvare kostnega sistema (Program ukrepov, 2007).

3. MERITVE

Biomonitoring toksičnih snovi identificira skupine prebivalcev s povečanim tveganje in pomaga opredeliti, ali se v populaciji izpostavljenost spreminja. Izvaja se na biološkem materialu: v lasjih, krvi, urinu.

Razvijati je potrebno cenejše metode biomonitoringa, da bodo lahko širše dostopne. Zdravstveno statistični podatki, kot npr. registri določenih obolenj, so pomembni za spremljanje trendov obolenj, ki so povezani z okoljem in so v pomoč pri oceni razvoja in identifikaciji področij, ki potrebujejo ukrepanje

V strokovni literaturi se obremenjenost otrok ugotavlja s prevalenčnimi študijami vsebnosti svinca v krvi otrok starih od enega do šestih let. Otroke s povišanimi vsebnostmi se spremlja skladno s strokovnimi priporočili (Program ukrepov, 2007).

3.1 MONITORING KAKOVOSTI ZRAKA

Rezultati prvega trimesečnega monitoringa zraka v Zgornji Mežiški dolini glede svinca, arzena, kadmija in niklja v zraku za obdobje 18. 4. 2007 do 21. 6. 2007. Meritve so potekale prekratek čas in na podlagi teh podatkov ni bilo mogoče podati realne ocene obremenjenosti s toksičnimi kovinami na tem področju. Zato so se odločili, da izvedejo enoleten monitoring zraka. Namen naloge je bilo ugotoviti dejansko stanje onesnaženosti zunanjega zraka z delci PM₁₀ in toksičnimi kovinami v tej dolini. Vzorčenje delcev PM₁₀ se je izvajalo od 27. 9. 2007 do 1. 10. 2008, vsak dan na treh merilnih mestih. Kemijska analiza toksičnih kovin v delcih PM₁₀ pa je potekala vsak drugi dan. Tako so pridobili podatke skozi celo leto o obremenjenosti zraka s svincem, arzenom, kadmijem in nikljem na tem območju (Zaključno poročilo, 2008).

Preglednica 1: Monitoring zunanjega zraka za leto 2007

Merilno mesto/kovina	Svinec (ng/m ³)	Arzen (ng/m ³)	Kadmij (ng/m ³)	Nikelj (ng/m ³)
Mežica	81	1,3	1,0	1,2
Žerjav	498	5,5	5,0	1,4
Črna	71	1,0	0,5	0,8
MEJNA VREDNOST	500	6	5	20

Vir: ZZV Ravne na Koroškem, 2007.

Opis preglednice:

Iz prvih preliminarnih rezultatov monitoringa zraka v Zgornji Mežiški dolini je razvidno, da je bilo v trimesečnem obdobju med 18. aprilom in 21. junijem 2007 med vsemi tremi merilnimi mesti najbolj obremenjeno merilno mesto Žerjav. V Žerjavu so bile koncentracije sicer velike, a niso presegale dovoljene mejne vrednosti kovin v zunanjem zraku. Obremenjenost zraka

na ostalih dveh merilnih mesti, v Črni in Mežici, pa je bila celo 6 do 7 krat nižja od mejnih vrednosti.



Slika 1: Okolica merilnega mesta v Žerjavu (Vir: ZZV Ravne na Koroškem, 2007)

Podatki kažejo, da je zrak sicer onesnažen, vendar vsebnost toksičnih kovin ne presega mejnih vrednosti. Iz tega lahko sklepamo, da onesnažen zrak ni glavna nevarnost za zdravje ljudi.

Preglednica 2: Povprečne koncentracije delcev PM₁₀ v obdobju od 27. 9. 2007 do 1. 10. 2008 v Zgornji Mežiški dolini ter na ostalih stalnih merilnih mestih v Sloveniji

	Število preseganj mejne dnevne vrednosti 50 g/m ³ delcev PM ₁₀			Povprečna letna vrednost delcev PM ₁₀ (g/m ³)		
	Leto	Zima	Poletje	Leto	Zima	Poletje
Mežica	53	51	2	27	39	15
Žerjav	47	44	3	27	38	16
Črna	15	15	0	21	27	15
Ljubljana	59	59	0	33	44	22
Maribor	79	74	5	37	46	27
Iskrba pri Kočevski Reki	0	0	0	15	14	17
Letna mejna vrednost	35			40		

Vir: ZZV Ravne na Koroškem, 2008.

Opis preglednice: Več kot je dovoljeno je bila presežena dnevna vrednost na merilnih mesti Mežica in Žerjav. Vrednost koncentracije PM₁₀ delcev ni bila presežena na nobenem merilnem mestu v Zgornji Mežiški dolini. V zimskem času, ko je prevetrenost v dolini slabša, so na vseh treh merilnih mestih koncentracije bistveno višje kot v poletnem času. Prav tako je v zimskem času več vseh preseganj dnevne mejne vrednosti.

Glede na primerjalne podatke iz drugih področij lahko sklepamo, da onesnaženost s PM₁₀ delci v Zgornji Mežiški dolini ni glavni vzrok negativnih posledic. Meritve sicer kažejo na preseganje mejne vrednosti, kar kaže na onesnaženost, pa vendar je to preseganje manjše kot na nekaterih drugih področjih. To kaže, da prašni delci vplivajo na zdravje ljudi, vendar niso glavni vzrok negativnih posledic. Za primer povprečna letna vrednost PM₁₀ delcev v Žerjavu je 27, v Ljubljani pa 33, torej je onesnaženost v Žerjavu 1,8-krat manjša kot v Ljubljani.

Preglednica 3: Povprečne koncentracije toksičnih kovin v obdobju od 27. 9. 2007 do 1. 10. 2008 v Zgornji Mežiški dolini ter na ostalih stalnih merilnih mestih v Sloveniji

		Mežica	Žerjav	Črna	Ljubljana	Maribor	Iskrba pri Kočevski Reki	Ciljna letna vrednost
Arzen (ng/m ³)	Leto	1,8	10(4,7 ^{**})	1,3	<0,7	1,1	<0,7	6
	Zima	2,5	17(5,5 ^{**})	1,7				
	Poletje	1,2	4,0	1,0				
Kadmij (ng/m ³)	Leto	1,4	6,4	1,1	0,5	0,4	<0,1	5
	Zima	1,4	3,5	1,2				
	Poletje	1,4	9,2	1,0				
Nikelj (ng/m ³)	Leto	<3,3	<3,3	<3,3	<5,2	<3,3	<3,3	20
	Zima	<3,3	<4,0	<3,3				
	Poletje	<3,3	<3,3	<3,3				
Svinec (ng/m ³)	Leto	80	383	96	9,9	15	3,5	500
	Zima	100	435	124				
	Poletje	60	332	68				

Vir: ZZV Ravne na Koroškem, 2008.

Opis preglednice:

V preglednici so prikazane povprečne letne koncentracije vseh štirih toksičnih kovin v delcih PM₁₀ v Zgornji Mežiški dolini. Povprečne koncentracije so izračunane iz pridobljenih podatkov vsak drugi dan skozi vse leto. Za primerjavo so podane tudi povprečne koncentracije iz treh merilnih mest v Sloveniji, kjer ARSO izvaja meritve delcev PM₁₀ in analize toksičnih kovin. Tako kot pri delcih so tudi za toksične kovine poleg letnih koncentracij izračunali tudi polletna povprečja. Za arzen mejna vrednost ne bi bila presežena, če izključimo datum 17. 10. 2007, ko je bila koncentracija arzena ekstremno velika. Pri analizi ni bilo opaženih posebnosti, zato so vzroke zato poiskali v podjetjih, ki se nahajajo v bližini merilnega mesta. Ugotovili so, da je šlo za izreden pojav in da je vzrok za to ekstremno vrednost nemogoče odkriti, predvsem zato, ker poteka vzorčenje na 24 ur in ni na razpolago urnih vrednosti.

Razen kadmija na merilnem mestu v Žerjavu so koncentracije vseh toksičnih kovin v zimskem času višje od poletnih.

Podatki kažejo, da je kljub ne preseganju mejnih vrednosti vsebnost toksičnih kovin v Zgornji Mežiški dolini znatno večja kot na primerjalnih mestih. Za primer vrednost svineca v Žerjavu je vsaj 38-krat večja kot v Ljubljani.

Preglednica 4: Rezultati meritev koncentracij kovin (arzen, kadmij, nikelj in svinec) v delcih PM₁₀

Merilno mesto	Obdobje	Arzen (ng/m ³)	Kadmij (ng/m ³)	Nikelj (ng/m ³)	Svinec (ng/m ³)
Mežica	30. 5. -1. 10. 2008	1,3	1,4	4,2	56
	29. 5. -1. 10. 2009	0,8	0,6	2,4	53
Žerjav	30. 5. -1. 10. 2008	4,1	10	4,4	337
	29. 5. -1. 10. 2009	2,7	2,9	2,1	320
Črna	30. 5. -1. 10. 2008	1,2	0,98	4,2	70
	29. 5. -1. 10. 2009	0,9	0,5	1,8	65
Ciljna mejna vrednost		6	5	20	500*

Vir: ZZV Ravne na Koroškem, 2008.

Opis preglednice:

Primerjava podatkov v obdobjih od 30. 5. do 1. 10. 2008 in od 30. 5. do 1. 10. 2009 je pokazala, da so bile na območjih Črne in Mežice koncentracije toksičnih kovin (arzen, kadmij, nikelj, svinec) v delcih PM₁₀ primerljive. V obeh obdobjih so bile koncentracije na območju Žerjava precej višje. Koncentracije svineca in kadmija so bile na merilnem mestu Žerjav višje za faktor 5.

Iz tabel je razvidno, da so na vseh merilnih mestih v merjenih obdobjih vrednosti manjše.

V letu 2010 je potekalo vzorčenje le na merilnem mestu Žerjav.

Preglednica 5: Povprečne letne in mesečne koncentracije toksičnih kovin in delcev PM₁₀ v letu 2010 na merilnem mestu Žerjav

ŽERJAV	cPM₁₀ (g/m³)	Arzen (ng/m³)	Kadmij (ng/m³)	Nikelj (ng/m³)	Svinec (ng/m³)
Povprečna letna koncentracija	26	1,8	2,2	4,5	256
januar	65	1,9	1,4	3,1	126
februar	45	1,6	1,9	3,7	237
marec	25	1,7	2,5	3,1	347
April	19	1,7	2,0	6,4	185
maj	15	1,2	2,8	7,1	271
Junij	17	1,8	1,8	4,1	271
Julij	19	2,5	2,4	3,1	250
avgust	14	2,1	2,7	4,0	233
september	13	2,3	1,9	6,0	221
oktober	26	1,6	2,9	5,1	292
november	31	2,0	2,1	4,7	285
december	27	1,6	2,1	3,3	345
Ciljna mejna vrednost	40	6	5	20	500*

Vir: ZZV Ravne na Koroškem, 2010.

Opis preglednice:

V preglednici 5 so prikazane povprečne koncentracije vseh štirih toksičnih kovin v delcih PM₁₀ ter povprečna koncentracija delcev PM₁₀ na merilnem mestu Žerjav in mesečna povprečja. Zakonsko prepisana letna ciljna vrednost ni bila v letu 2010 presežena za nobeno toksično kovino.

3.2 MONITORING TAL

Odvzem vzorcev tal in pripravo poročila o rezultatih je izvajal Center za pedologijo in varstvo okolja (CPVO). Nalogo je izvajal v okviru projekta Raziskave onesnaženosti tal Slovenije v letu 2008 (Zaključno poročilo, 2008).

Vzorčenje je bilo na izbranih lokacijah izvedeno od 12. 9. 2008 do 18. 9. 2008. Poleg tal so odvzeli tudi vzorce makadamskih dvorišč oziroma cest, ki vodijo neposredno mimo bivališč. Vzorčenje je potekalo na 26 lokacijah. Odvzetih je bilo 48 vzorcev, od tega 32 vzorcev tal, 12 vzorcev dvorišč, 2 vzorca vrtnih tal in 2 kontrolna vzorca.

Rezultati analiz talnih vzorcev odvzetih septembra 2008 so zbrani v preglednici. Za vsebnosti kadmija, svinca in cinka v tleh so predpisane normativne vrednosti.

Vrednosti v preglednico so označene z ustrežno barvo glede na stopnjo onesnaženosti:

- < LOQ – neobarvano
- < mejna emisijska vrednot – zeleno
- < Opozorilna emisijska vrednost – rumeno
- < kritična emisijska vrednost – rdeče
- > kritična emisijska vrednost – vijolično

Preglednica 6: Vsebnost organskih snovi v vzorcih odvzetih septembra 2008 (mg/kg zračno suhih tal)

LOKACIJA	OPIS VZORCA	GLOBINA (cm)	Cd (mg/kg)	Pb (mg/kg)	Zn (mg/kg)
Mežica vrtec	tla	0-5	10,02	892	1650
	tla	0-5	5,49	668	941
Črna vrtec	tla	0-5	2,03	267	332
Žerjav vrtec	tla	0-5	5,14	1244	849
	tla	0-5	0,67	103	210
Rudarjevo igrišče	tla	0 - 5	5,99	2326	2857
Pristava igrišče	tla	0 - 5	2,97	578	810
Kopališče igrišče	tla	0 - 5	8,16	2011	1628
Reht – Pušnik	tla		1,41	231	174
	dvorišče	0 - 5	16,28	779	2787
Podkraj	tla	0 - 5	2,56	469	286
	dvorišče	0 - 5	18,58	1089	2910
Plat - Kajžer	tla	0 - 5	2,03	131	402
	dvorišče	0 - 5	2,98	129	462
Onkraj Meže - Vojak	tla	0 - 5	2,94	363	412
	dvorišče	0 - 5	9,59	375	1588
Polena igrišče	tla	0 - 5	9,1	1694	1752
Žerjav – Mrdavs	tla	0 - 20	2	380	355
Meja zaznavnosti (LOD)			<0,01	<2	<5
Meja določljivosti (LOQ)			(0,1)	(5)	(10)

Vir: ZZV Ravne na Koroškem, 2008

Preglednica 7: Vsebnost organskih snovi v vzorcih, odvzetih septembra 2008 (mg/kg zračno suhih tal)

LOKACIJA	OPIS VZORCA	GLOBINA (cm)	Cd (mg/kg)	Pb (mg/kg)	Zn (mg/kg)
Jazbina – Čemornik	tla	0 - 5	2,21	239	321
	dvorišče	0 - 5	3,4	166	838
Koprivna 4	tla	0 - 5	3,39	297	756
	dvorišče	0 - 5	54,43	1704	7811
Koprivna - šola	tla	0 - 5	2,98	200	530
	dvorišče	0 - 5	3,92	1391	632
Javorje – Dretnik	tla	0 - 5	2,71	241	422
	dvorišče	0 - 5	42,3	1754	5670
Javorje – Jedlovčnik	tla	0 - 5	1,33	112	330
	dvorišče	0 - 5	43,66	2002	5923
Šmelc 1	dvorišče	0 - 5	1,68	118	229
	dvorišče	0 - 5	46,73	1625	6518
Šmelc 2	tla	0 - 5	2,19	344	203
Bistra - Osojnik	tla	0 - 5	1,56	229	344
	dvorišče	0 - 5	6,58	285	1194
Ludranski vrh	tla	0 - 5	1,93	153	356
	tla	0 - 5	(0,1)	26	79
	vrtna tla	0 - 20	2,0	196	249
Poljana – zero	tla	0 - 5	0,98	135	150
	tla	5 - 20	0,48	77	110
	tla	20 - 30	0,35	32	99
Topla – zero	tla	0 - 5	0,40	58	75
	tla	5 - 20	0,36	55	69
	tla	20 - 30	0,17	37	51
Pristava ROTS2004	tla	0 - 5	3,95	596	472
Javno igrišče Žerjav - nova lokacija	tla	0 - 5	11,27	829	1759
	tla	0 - 5	25,76	2372	3263
Vrt Žerjav – nova lokacija	vrtna tla	0 - 20	24,7	4483	1419
Meja zaznavnosti (LOD)			<0,01	<2	<5
Meja določljivosti(LOQ)			(0,1)	(5)	(10)

Vir: ZZV Ravne na Koroškem, 2008

Iz zgornjih dveh tabel je razvidno, da je bila koncentracija svineca oziroma vsebnost od 26 do 2.283 mg/kg. Mejna vrednost je bila presežena pri 40 vzorcih, vsi vzorci so bili tudi nad opozorilno vrednostjo. Od teh je bilo 22 pod kritično, 28 pa je bilo nad kritično emisijsko vrednostjo za svinec. Nekatere koncentracije svineca so bile izredno velike in so nekajkrat presegale kritično vrednost. Skrb vzbujajoče so predvsem velike vrednosti v talnih vzorcih večine vrtcev in javnih igrišč ter dovoznih poti oziroma dvorišč, ki so bili urejeni z materialom iz Žerjava.

Koncentracija cinka je bila od 51 do 7.811 mg/kg, mediana 467 mg/kg. Mejno vrednost je presegalo 38 vzorcev, od tega ji je bilo 5 pod opozorilno vrednostjo, 13 nad opozorilno in pod kritično, 20 pa nad kritično emisijsko vrednostjo za cink. Tudi pri cinku so nekatere vrednosti nekajkrat presegale kritično emisijsko vrednost.

Koncentracija kadmija je bila od 0,17 do 54,43 mg/kg, mediana pa 2,98 mg/kg. Mejno vrednost je preseglo 38 vzorcev, od tega jih je bilo 5 pod opozorilno vrednostjo, 15 nad opozorilno in pod kritično, 8 pa nad kritično emisijsko vrednostjo za kadmij. Nekatere vsebnosti kadmija, ki velja za zelo strupeni element, so bile ekstremno velike (nekajkrat presežena kritična vrednost); javno igrišče in vrtec v Žerjavu ter vsa dvorišča oziroma dovozi, ki so bili urejeni z materialom iz Žerjava.

Glede na podatke menim, da je jedro onesnaženja kraj Žerjav, kar potrjuje tudi dejstvo, da je bila tam postavljena topilnica. Mejne vrednosti so presežene tudi v okoliških krajih, kar potrjuje dejstvo, da so tla v Zgornji Mežiški dolini močno onesnažena. Ta obremenjenost tal s toksičnimi kovinami pa močno negativno vpliva na celotno okolje in tam živeče prebivalce.

3.3 VSEBNOST SVINCA V KRVI TRILETNIH OTROK

S študijo obremenjenosti otrok so ugotovili, da so imeli najvišje vrednosti otroci, stari med 24 do 36 mesecev. Za to so se v letu 2009 izvedle meritve vsebnosti svinca v krvi v tej starostni skupini. Vzorčenje je potekalo spomladi in jeseni. Vzorce so odvzeli 73 otrokom, od tega je bilo 39 otrok iz občine Črna na Koroškem in 34 otrok iz občine Mežica. Kri je bila odvzeta 39 dečkom in 34 deklicam. V mesecu septembru 2009 in januarja 2010 so bili izvedeni kontrolni odvzemi pri 13 otrocih s povišanimi vrednostmi svinca v krvi, skladno s strokovnim protokolom obravnave (Zaključno poročilo, 2010).

Preglednica 8: Maksimalne, minimalne in srednje vrednosti za koncentracijo svinca v krvi triletnih otrok Zgornje Mežiške doline po spolu za leto 2009

Spol	Število	Mediana	Geometrična sredina	Povprečje	Minimum	Maksimum
Ženski	34	50,50	55,07	67,56	17	200
Moški	39	53,05	54,35	64,49	18	208
Skupaj	73	51,00	54,69	65,92	17	208

Vir: ZZV Ravne na Koroškem, 2009.

Opis preglednice: povprečne vrednosti svinca v krvi so bile 65,92 µg/l. Srednja geometrična koncentracija svinca v krvi je bila 54,7 µg/l, mediana pa 51 µg/l. Za oba spola so si minimalne, maksimalne in srednje vrednosti za koncentracijo v krvi zelo podobne.

Na podlagi tega dejstva lahko rečemo, da spol ne vpliva na vsebnost svinca v krvi.

Preglednica 9: Maksimalne, minimalne in srednje vrednosti za koncentracijo svine v krvi triletnih otrok Zgornje Mežiške doline glede na bivanje za leto 2009.

Občina	Število	Mediana	Geometrična sredina	Povprečje	Minimum	Maksimum
Črna	39	71,00	67,54	77,69	19	208
Mežica	34	43,50	42,93	52,41	17	200
Skupaj	73	51,00	54,69	65,92	17	208

Vir: ZZV Ravne na Koroškem, 2009.

Opis preglednice:

Primerjava koncentracij svine v krvi glede na kraj bivanja kaže, da je obremenitev otrok iz občine Črna na Koroškem nekoliko večja kot obremenitev otrok iz občine Mežica. Povprečne vrednosti svine v krvi pri otrocih iz Črne so bile 77,69 µg/l, pri otrocih iz Mežice pa 52,41 µg/l krvi.

Preglednica 10: Koncentracije svine v krvi triletnih otrok iz Zgornje Mežiške doline glede na spol in občino bivanja za leto 2009

OBČINA	Konc. Pb (µg/l)	SPOL		
		ŽENSKI	MOŠKI	SKUPAJ
ČRNA	Pod 50	7	5	12
	55 do 99	6	12	18
	100 do 199	4	4	8
	200 do 299	0	1	1
	Skupaj	17	22	39
MEŽICA	Pod 50	9	14	23
	55 do 99	4	3	7
	100 do 199	3	0	3
	200 do 299	1	0	1
	Skupaj	17	17	34

Vir: ZZV Ravne na Koroškem, 2009.

Opis preglednice:

Povišane vsebnosti svine v krvi nad ali enako 100 µg/l so bile ugotovljene pri 13 (17,8 %) tri leta starih otrocih iz Zgornje Mežiške doline. Povišane vsebnosti je imelo 8 (23,5 %) deklic in 5 (12,8 %) dečkov oziroma 9 (23,1 %) otrok iz občine Črna na Koroškem in 4 (11,8 %) iz občine Mežica.

Podatki kažejo zaskrbljujoče dejstvo povišanih vrednosti svine v krvi otrok. Menim, da je razlog za te vsebnosti v dejstvu, da se otroci gibljejo na površinah kot so peskovniki, domača dvorišča in vrtovi ter tako pridejo v stik s toksičnimi kovinami onesnaženo zemljo. Otroci so tako najbolj izpostavljeni skupina prebivalstva.

Menim, da so otroci temelj vsake družbe, zato je še toliko bolj bistvenega pomena njihovo zdravje in razvoj. To je tudi izjemnega pomena za obstoj in razvoj regije.

4. SANACIJA

4.1 CILJ SANACIJE

»Osnovni cilj programa je vsem prebivalcem Zgornje Mežiške doline zagotavljati pogoje za življenje v zdravem, varnem in humanem okolju« (Program ukrepov, 2007).

Cilj je postavljen na osnovi enostavno merljive ciljne vrednosti svinec v krvi otrok, to je pod 100 mikrogramov svinec na liter krvi. 100 µg/l je tista mejna vrednost, pri kateri po dosedanjih strokovnih raziskavah še ne prihaja do škodljivih vplivov na zdravje otrok. Program je naravnano tako, da se ciljni vrednosti približa 95 % otrok, pri ostalih 5 % pa vsebnost svinec ne bi presegala 150 µg/l (Program ukrepov, 2007).

Ostali cilji so:

- Zmanjšati obremenjenost otrok toksičnim kovinam v njihovem neposrednem bivalnem okolju: doma, v vrtcu, šoli, na igriščih ...
- Zmanjšati izpostavljenost s toksičnimi kovinami za dejavnike okolja, ki v največji meri vplivajo na zdravje ljudi.
- Preprečiti ter omejiti odlaganje in širjenje toksičnih kovin v okolju.
- Omogočiti vsem ljudem izvajati aktivnosti kot so vrtničkanje, kmetovanje, živinoreja, ribolov v čistem okolju (Program ukrepov, 2007).

4.2 STRATEGIJE ZA SANACIJO

V Zgornji Mežiški dolini je problem zelo kompleksen. Čeprav je v času največje produktivnosti večino proizvodnje bilo na območju Žerjava, je onesnaženje danes zelo razširjeno. V preteklosti so bili namreč manjši rudniki in tudi prirodne topilnice razpršene na širšem območju, pred oblikovanjem topilnice v Žerjavu pa je bila večja topilnica tudi v Mežici. Problem predstavlja močno širjenje emisij v preteklosti, ki je bilo dokaj nenadzorovano in zato pomeni dodatno breme za okolje. Problematiko s toksičnimi kovinami obremenjenega okolja in ljudi v Zgornji Mežiški dolini se razdeli na 4 problemska področja:

- A) Obremenitev otrok (ljudi) s toksičnimi kovinami (svincem) in posledično ogroženo njihovo zdravje.
- B) Obremenitev ožjega bivalnega okolja s svincem in kadmijem.
- C) Obremenitev širšega življenjskega okolja s svincem in kadmijem.
- D) Obremenitev povezanega okolja s svincem in kadmijem (Program ukrepov, 2007).

A) OBREMENITEV OTROK (LJUDI) S TOKSIČNIMI KOVINAMI (SVINCEM) IN POSLEDIČNO OGROŽENO NJIHOVO ZDRAVJE

Preiskave vzorcev v krvi triletnih otrok, ki živijo na območju Zgornje Mežiške doline so pokazale, da je obremenjenost s svincem velika. Ugotovljene koncentracije svınca pri približno polovici otrok presegajo 100 µg/l krvi, ki predstavlja mejno vrednost za prekoračitev, pri kateri je zdravje otrok ogroženo. Dejstvo je, da otroci pri izpostavljenosti svincu nosijo bistveno večje tveganje za zdravje kot odrasli. Poleg tega, da je pri otrocih vnos na telesno težo večji, je treba upoštevati tudi specifičen način obnašanja otrok in njihovo večjo občutljivost. Otroci dihajo zrak bližje tlom, nosijo roke v usta, se plazijo po vseh štirih in so manj kritični glede osebne higijene. Njihov organizem se razvija, možganska bariera je manj razvita kot pri odraslih in vpliv svınca na centralni živčni sistem v otroštvu ima lahko trajne nepopravljive posledice, ki so lahko problematične predvsem z vidika zdravja populacije. Pri programih varovanja zdravja pred škodljivimi vplivi svınca so prva ciljna skupina otroci in z njimi povezani odrasli (Program ukrepov, 2007).

S svincem pa so povezana tudi določena bolezenska stanja, ki se odražajo v odrasli dobi po dolgotrajni izpostavljenosti toksičnim snovem (svincu). Gre za bolezenska stanja, ki niso nastala izključno zaradi škodljivih vplivov svınca, ampak tudi zaradi drugih tveganih dejavnikov za zdravje: obolenja živčevja, hematološka obolenja, obolenja lokomotorne sistema, srčno-žilnega sistema, ledvic, rodil, raka ... Z ustrezno preventivo ter manjšo izpostavljenostjo svincu v otroštvu so tudi pozne škodljive posledice za zdravje manjše (Program ukrepov, 2007).

B) OBREMENITEV OŽJEGA BIVALNEGA OKOLJA S SVINCEM IN KADMIJEM

Dejstvo je, da so povišane vsebnosti svınca v človeških tkivih (lasje, kri, zobje ...) posledica večjega vnosa svınca v telo, ki je prav tako posledica prekomerne izpostavljenosti svincu. Raziskave v preteklosti so pokazale prekomerno obremenjenost faktorjev okolja v neposredni bližini, kjer živijo ljudje. Sem štejmo onesnažena območja v krajih, kjer je gostota prebivalstva največja, kjer je otrok največ in kjer se ljudje zadržujejo največ časa. Na prvem mestu je treba izpostaviti območje Žerjava, kjer je naselje v neposredni bližini tovarn in so bile izmerjene tudi najvišje koncentracije svınca v posameznih faktorjih okolja. Naslednja območja, ki jih uvrščamo, so gosteje naseljeni predeli krajev Mežica in Črna, kjer je koncentracija ljudi večja, posledično je tudi več družin z malimi otroki in tam se ljudje tudi več zadržujejo. Za ta del je najpomembnejša strategija zmanjšanje ekspozicije svincu, ukrepov kot so preplastitve oziroma zatravite golih površin in zamenjave vrtno zemlje (Program ukrepov, 2007).

Drug pomemben ukrep je kakovosten monitoring stanja onesnaženosti okolja in sprotnega ozaveščanja ljudi o stanju. Dodatni ukrepi so možni v smeri dviga bolj kakovostnega življenja, kot so za to urejena območja, ki zagotavljajo možnost vrtičkarstva in subvencije za lažji nakup neonesnaženega sadja in zelenjave (Program ukrepov, 2007).

C) OBREMENITEV ŠIRŠEGA ŽIVLJENJSKEGA OKOLJA S SVINCEM IN KADMIJEM

Rezultati raziskav so pokazali, da je širše okolje (hribovska, manj naseljena območja, posamične kmetije) na območju sicer nekoliko manj obremenjeno, vendar pa so koncentracije svınca in kadmija v tam rastočih rastlinah in živalih še vedno prevelike. Poleg prenosa onesnaženja iz območja glavnih virov emisij je to okolje dobilo dodatne obremenitve od manjših razpršenih obratov iz časa začetka rudarstva, nekaj pa so k temu pripomogle še gozdne ceste, ki so utrjene s peskom iz doline. Pogosto razpoložljivi podatki niso dovolj

natančni, da bi lahko kakovostno ocenili stopnjo onesnaženja in nato predlagali ustrezne sanacijske ukrepe (Program ukrepov, 2007).

Največji problem na teh območjih je ta, da je onesnaženje v določenih segmentih še vedno preveliko, da bi omogočalo določene dejavnosti ljudem, ki tam živijo. Kmetje na teh območjih navajajo, da ne morejo izvajati ekološkega kmetovanja, kar pa pomeni omejitve v izvajanju dejavnosti. Ne le, da kmetje ne morejo tržiti svojih pridelkov in živine, tudi sami so izpostavljeni svincu preko živil, ki jih pridelujejo: npr. mleko, jajca, drobovina domačih živali in zelenjava. Za to precej razširjeno in manj naseljeno območje, kjer se ljudje v glavnem ukvarjajo predvsem s kmetovanjem in gozdarstvom, je težko določiti dobro sanacijsko strategijo. Saj se koncentracija onesnaženja manjša, površine pa večajo, tako postajajo ukrepi za odstranitev svincu in kadmija iz okolja ter ukrepi za preprečevanje širjenja onesnaženja v okolju hkrati predragi in premalo učinkoviti (Program ukrepov, 2007).

D) OBREMENITEV POVEZANEGA OKOLJA S SVINCEM IN KADMIJEM

Onesnaženje se lahko širi preko različnih dejavnikov. Poleg dejavnikov okolja (zrak, vodotoki, pitna voda) tukaj ni mogoče zanemariti človeške dejavnosti (Program ukrepov, 2007).

V določenem obsegu lahko tako pride do onesnaženja okolja tudi na območjih, ki so z osnovnim virom le posredno povezana. Tukaj bi lahko izpostavili reko Mežo, ki je v preteklosti in še vedno vase sprejema večje količine kovin. V preteklosti se je v reko stekal tudi odpadni mulj, na starih slikah pa so opazni tudi nasipi iz jalovine na obrežju reke. Vse to onesnaženje se je širilo vzdolž toka reke in vplivalo na kakovost vodotoka z njim povezanega naravnega okolja. Pomemben dejavnik je tudi širjenje onesnaževanja zaradi ne dovolj nadzorovane človekove dejavnosti. S svincem in kadmijem obremenjen pesek se je uporabljal kot gradbeni material v širšem okolju in tudi preko proizvodnje gradbenega materiala iz jalovine oziroma trgovanja s tem materialom se je onesnaženje raznašalo tudi v druga okolja. Tukaj so potrebne najboljše strategije, uporaba najboljših razpoložljivih tehnologij ter strog nadzor nad postopkom in uporabo materiala, sicer je nevarnost za nadaljnjo širjenje onesnaženja v ne onesnažena okolja (Program ukrepov, 2007).

4.3 UKREPI ZA IZBOLJŠANJE KAKOVOSTI OKOLJA

4.3.1 ZAMENJAVA ONESNAŽENE ZEMLJE

V onesnaženi zemlji se svinec zadržuje predvsem v zgornji plasti. Suha neprekrta zemlja predstavlja stalen vir prahu. Na krajih, kjer se otroci najbolj zadržujejo je treba preprečiti širjenje prahu. V ta namen je treba (s čisto zemljo in travo) prekriti vse gole površine na občutljivih območjih kot so vrtci, otroška igrišča ... (Program ukrepov, 2007).

Zamenjava zemlje na najbolj občutljivih krajih ter zemlje za prekrivanje virov širjenja onesnaženja (Program ukrepov, 2007).

Ta ukrep rešuje problemski področji obremenitve ljudi (A) in ožjega bivalnega okolja (B). Ocenjena vrednost tega ukrepa, zamenjave zemlje z odvozom in dovozom ter prekrivanja z zemljo je 600.000,00 evrov (Program ukrepov, 2007).



Slika 2 : Ureditev otroških igrišč (vir: ZZV Ravne na Koroškem, 2009)

4.3.2 PREPLASTITEV LOKALNIH CEST IN JAVNIH POTI

Prednost pri preplastitvi imajo površine na območjih, kjer je večja koncentracija otrok, kot so šole, vrtci, strnjena naselja in kraji, kjer je onesnaženost okoljskih faktorjev največja (Žerjav). Po izvedbi predvidenih preplastitev v letih 2007 in 2008 ostaja na območju še vedno okoli 130.000 m² lokalnih cest in javnih poti, ki bi jih bilo potrebno sanirati (Program ukrepov, 2007).

Ukrep rešuje problemsko področje obremenitve ožjega bivalnega okolja (B), njegova vrednost pa je ocenjena na 5,5 Mio evrov (Program ukrepov, 2007).



Slika 3: Pred ukrepom (vir: ZZV Ravne na Koroškem, 2009)



Slika 4: Po ukrepu (vir: ZZV Ravne na Koroškem, 2009)

4.3.3 ČIŠČENJE UTRJENIH POVRŠIN

Na utrjenih površinah se nabira prah, ki ga je potrebno odstraniti ne da bi povzročili njegovo vračanje v prostor. Mokro čiščenje prahu s cest in drugih utrjenih površin ter mokrenje in brisanje pločnikov, cest, okolice igrišč, okolice šol (Program ukrepov, 2007).

Ukrep rešuje problematiko področja obremenitve ožjega bivalnega okolja (B). (prav tam, str. 26).

Vrednost tega ukrepa, ki vključuje nabavo stroja, vzdrževanje, porabo materiala in delo za redno dnevno ter tedensko čiščenje površin je ocenjena na 2,4 Mio eur (Program ukrepov, 2007).



Slika 5: Mokro čiščenje cest na območju Mežice (vir: ZZV Ravne na Koroškem, 2010)

4.3.4 VZPOSTAVITEV ZELENIC IN VARNIH VRTOV, FITOREMEDIACIJA

Na vseh golih površinah, kjer je to mogoče, je potrebno urediti rastlinske prevleke in na ta način preprečiti širjenje prahu. Ljudem je treba zagotoviti možnost, da se lahko ukvarjajo z vrtničarstvom in pridelovanjem varne zelenjave. Ureditev površin za varno vrtnarjenje na treh lokacijah ter ureditev zelenic na golih površinah.

Ta ukrep rešuje problematiko področja obremenitve ožjega bivalnega okolja (B).

Vrednost tega ukrepa, fitoremediacija zemlje s prekrivanjem in ekstrakcijo, je 650.000,00 eur (Program ukrepov, 2007).



Slika 6: Varno vrtnarjenje v Žerjavu (vir: ZZV Ravne na Koroškem, 2010)

4.3.5 OCENA ONESNAŽENJA V ŠIRŠEM BIVALNEM OKOLJU

Na območjih, kjer informacij o onesnaženosti okolja ni dovolj, je treba opraviti meritve in na podlagi rezultatov pripraviti ustrezne sanacijske strategije ter znotraj letnih planov tudi potrebne sanacijske ukrepe. Ukrepi so povezani s problematiko področja obremenitve širšega bivalnega okolja (C) (Program ukrepov, 2007).

Vrednost ukrepa je 250.000,00 eur, vključuje določitev reprezentativnih točk, začetna analiza vzorcev zemlje in priprava predlogov ustreznih strategij (Program ukrepov, 2007).

4.3.6 SUBVENCije ZA PREHRANO PREBIVALCEM V ONESNAŽENEM OBMOČJU

Namen je olajšan dostop prebivalcem do zdravega sadja in zelenjave. Ta ukrep je povezan s problematiko področja obremenitve ljudi (A) (Program ukrepov, 2007).

Ocenjena vrednost subvencije za prehrano v javnih ustanovah v času trajanja programa je 1,3 Mio eur (Program ukrepov, 2007).

4.3.7 ADAPTACIJE IN PRANJE FASAD HIŠ, KI SO V NAJBOLJ ONESNAŽENEM OBMOČJU OZIROMA GRAJENA IZ S SVINCEM OBREMENJENEGA MATERIALA

Nekatere hiše so zelo močno obremenjene s svincem. V ta sklop bi lahko uvrstili tudi čiščenje ostrešij, kjer se je v preteklosti nalagal s svincem onesnažen prah. Odstranitev prahu iz fasad ter preprečitev širjenja v okolico. Ukrepi rešujejo problematiko področja obremenitve ljudi (A) in ožjega bivalnega okolja (B) (Program ukrepov, 2007).

Ocenjena vrednost ukrepa je 610.000,00 eur (Program ukrepov, 2007).

4.3.8 MONITORING PRAŠNIH DELCEV

Meritve onesnaženega zraka s prašnimi delci skladno z veljavnimi prepisi o monitoringu zraka. Izvajalec ARSO. Ukrep se nanaša na problemska področja obremenitve ljudi (A), ožjega bivalnega okolja (B) in širšega bivalnega okolja (C) (Program ukrepov, 2007).

Ocena sredstev, ki so potrebna za celotno trajanje projekta je 420.000,00 eur (Program ukrepov, 2007).

4.3.9 MONITORING TAL

Ukrep pomeni izvajanje monitoringa tal v izbranih točkah na vseh treh območjih izvajanja ukrepov, s čimer se bo zagotovilo sledenje učinkov ukrepov in določalo letne prioritete za ukrepanje.

Ocena sredstev, ki so potrebna za celotno trajanje projekta 830.000,00 eur (Program ukrepov, 2007).



Slika 7: Talni vzorec (vir: ZZV Ravne na Koroškem, 2008)

4.3.10 SKRB/NADZOR ZA IZPELJAVO PROGRAMA, KOORDINACIJA PROGRAMA

To vključuje pripravo letnih planov, nadzor nad izvajanjem zastavljenih planov, evalvacija, informacijska podpora, sodelovanje s prebivalstvom, analize in priprava poročil.

Ocena predvidenih sredstev za celotno trajanje projekta je 840.000,00 eur (Program ukrepov, 2007).

»Skupaj ocenjena vrednost za izvedbo programa ukrepov na okoljskem področju v obdobju od 2007 do 2022 znaša 13,4 Mio eur« (Program ukrepov, 2007).

Predvidena dinamika izvajanje programa sanacijskih ukrepov na okoljskem področju:

Preglednica 11: Predvidena dinamika izvajanja programa sanacijskih ukrepov na okoljskem področju

Leto	Predvidena vrednost ukrepov (EUR)
2007	626.000
2008	1.000.000
2009	1.000.000
2010	1.000.000
2011	1.000.000
2012	1.000.000
2013	1.000.000
2014	1.000.000
2015	1.000.000
2016	1.000.000
2017	750.000
2018	750.000
2019	750.000
2020	750.000
2021	400.000
2022	374.00
Skupaj	13.400.000

Vir: ZZV Ravne na Koroškem, 2007.

5. ODNOS PREBIVALCEV ZGORNJE MEŽIŠKE DOLINE DO IZVAJANJA SANACIJE

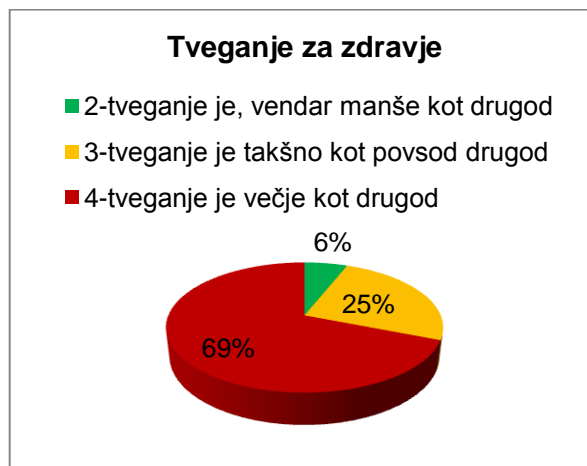
5.1 REZULTATI ANKET

V okviru naloge ozaveščanja prebivalcev so bili v letu 2009 pripravljene vprašalniki o poznavanju programa ukrepov in odnosu do programa. Ankete so bile razdeljene občanom Črne na Koroškem in Mežice. Z namenom, da bi zajeli čim več ljudi sta pri izvedbi sodelovali Osnovni šoli Črna na Koroškem in Mežica. Dogovorjeno je bilo, da so na obeh osnovnih šolah poskrbeli za razdelitev vprašalnikov svojim učencem in nato zbrali izpolnjene vprašalnike. Vprašalnike so izpolnili starši oziroma skrbniki otrok, nekateri starejši otroci pa so vprašalnike izpolnili sami. Zbrane vprašalnike je analiziral Zavod za zdravstveno varstvo Ravne na Koroškem. V anketo je bilo vključenih 11 vprašanj, na prvi strani so bila postavljena splošna vprašanja o onesnaženosti okolja, tveganjih za zdravje in poznavanju zdravstvenih preventivnih programov v Zgornji Mežiški dolini, na drugi strani pa so bila vprašanja o tveganjih za zdravje zaradi onesnaženosti okolja s toksičnimi kovinami, s tem povezanimi možnimi ukrepi za zmanjšanje tveganja za zdravje in ocena programa ukrepov za izboljšanje kakovosti okolja v Zgornji Mežiški dolini. Cilj aktivnosti je bil pridobiti informacije, ki bodo v pomoč pri načrtovanju komunikacijskih aktivnosti v prihodnje in bodo še dodatno izboljšali poznavanje programa sanacije in ukrepov za zmanjšanje izpostavljenosti svincu in njegovega vnosa v telo ter na ta način pripomogli k varovanju zdravja prebivalcev v Zgornji Mežiški dolini.

Skupno je bilo razdeljenih 543 anket (255 Mežica in 288 Črna). Odgovorjenih in vrnjenih je bilo 295 (54,3%) anket, več jih je bilo iz Črne (171), kot Mežice (124). Večinoma so ankete izpolnjevale ženske (77%). Povprečna starost tistih, ki so vprašalnike izpolnjevali je bila 36,74 let, mediana 36 let, starosti so bile od 11 do 72 let (Program ukrepov, 2007).

Odgovori na vprašanja

1. Kaj menite na splošno o onesnaženosti okolja v katerem živite. Ali menite, da onesnaženo okolje predstavlja tveganje za vaše zdravje?



Grafikon 1: Rezultati ankete prvega vprašanja (vir: ZZV Ravne na Koroškem, 2009)

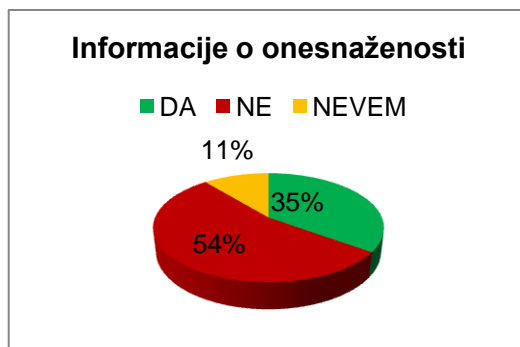
Opis grafikona:

Več kot polovica anketirancev meni, da je tveganje večje kot drugod.

2. Kaj se vam zdi v okolju, v katerem živite največje tveganje za vaše zdravje in zdravje vaše družine?

Na odprto vprašanje so anketiranci največkrat navedli toksične kovine oziroma svinec (68 %), večkrat sta bila navedena tudi odgovora prah (6,8 %) in industrija (5,1 %).

3. Ali menite, da imate dovolj informacij o onesnaženosti okolja v Zgornji Mežiški dolini?



Grafikon 2: Rezultati ankete tretjega vprašanja (vir: ZZV Ravne na Koroškem, 2009)

Opis grafikona: Več kot polovica vprašanih ima občutek, da nima dovolj informacij o onesnaženosti okolja v Zgornji Mežiški dolini.

4. Ali poznate kakšen program oziroma ukrepe, ki bi jih skupnost in stroka izvajala za varovanje zdravja v vaši skupnosti? kateri?

Približno polovica (51 %) anketirancev je navedla, da pozna program oziroma ukrepe, ki jih skupnost izvaja za varovanje zdravja. Skoraj vsi (129 od 145), ki so navedli, da poznajo program ukrepov, so navedli vsebine (asfaltiranje, menjava zemlje, dopolnilna prehrana, testiranje krvi ...) iz programa ukrepov za izboljšanje kakovosti okolja v Zgornji Mežiški dolini.

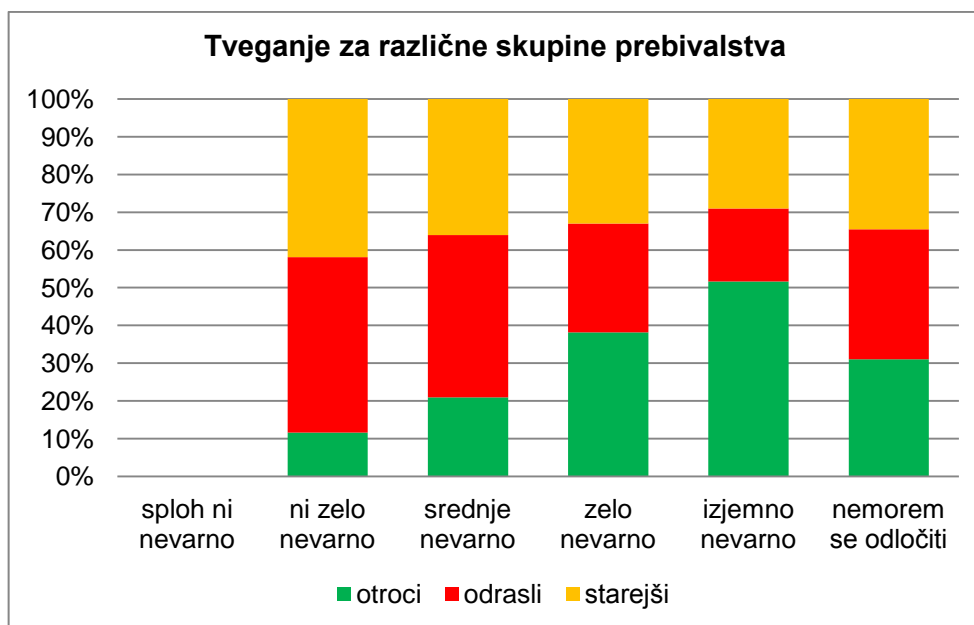
5. Kako ste za program izvedeli?



Grafikon 3: Rezultati ankete petega vprašanja (vir: ZZV Ravne na Koroškem, 2009)

Opis grafikona: največ anketirancev je za program izvedelo iz različnih virov in iz sredstev javnega obveščanja.

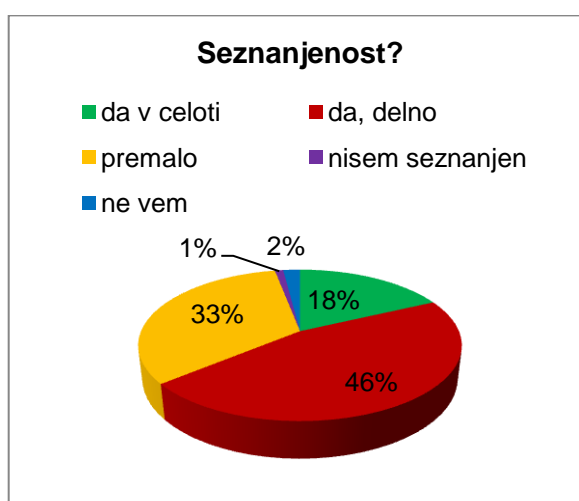
6. Kaj menite glede na tveganje za otroke, odrasle in starejše zaradi onesnaženosti okolja Zgornje Mežiške doline s svincem in drugimi kovinami?



Grafikon 4: Rezultati šestega anketnega vprašanja (vir: ZZV Ravne na Koroškem, 2009)

Opis grafikona: Večina jih pravilno ocenjuje, da je tveganje večje za otroke. Večina ocenjuje tveganje kot srednje oziroma zelo nevarno.

7. Ali menite, da ste dovolj seznanjeni s preventivnimi ukrepi glede življenja v okolju, kjer obstaja onesnaženost s svincem?



Grafikon 5: Rezultati ankete sedmega vprašanja (vir: ZZV Ravne na Koroškem, 2009)

Opis grafikona: tretjina jih meni, da je s preventivnimi ukrepi za varovanje zdravja pred tveganji zaradi obremenjenega okolja premalo seznanjena, skoraj polovica je delno seznanjena, slaba petina pa meni, da ima popolne informacije.

8. Ali se spomnite kakšnega ukrepa, ki ga lahko posameznik izvede za manjšo izpostavljenostjo svincu? Katerih?

213 (72,2% odgovorov) je bilo, da se ukrepov spomnijo. V odgovorih so bili navedeni znani ukrepi – higiena, prehrana in kombinacija obojega.

9. Ali se spomnite kakšnega ukrepa, ki ga izvaja skupnost za manjšo izpostavljenost svincu? Katerih?

Dobra polovica (52,9%) oseb, ki je podala odgovore se je spomnila ukrepov skupnosti za manjšo izpostavljenost svincu. Skoraj vsi (145) so navedli ukrepe iz programa ukrepov za izboljšanje kakovosti okolja v Zgornji Mežiški dolini (asfaltiranje, menjava zemlje in mivke na otroških igriščih, program varovalne prehrane, mokro čiščenje cest, testiranje vzorcev krvi).

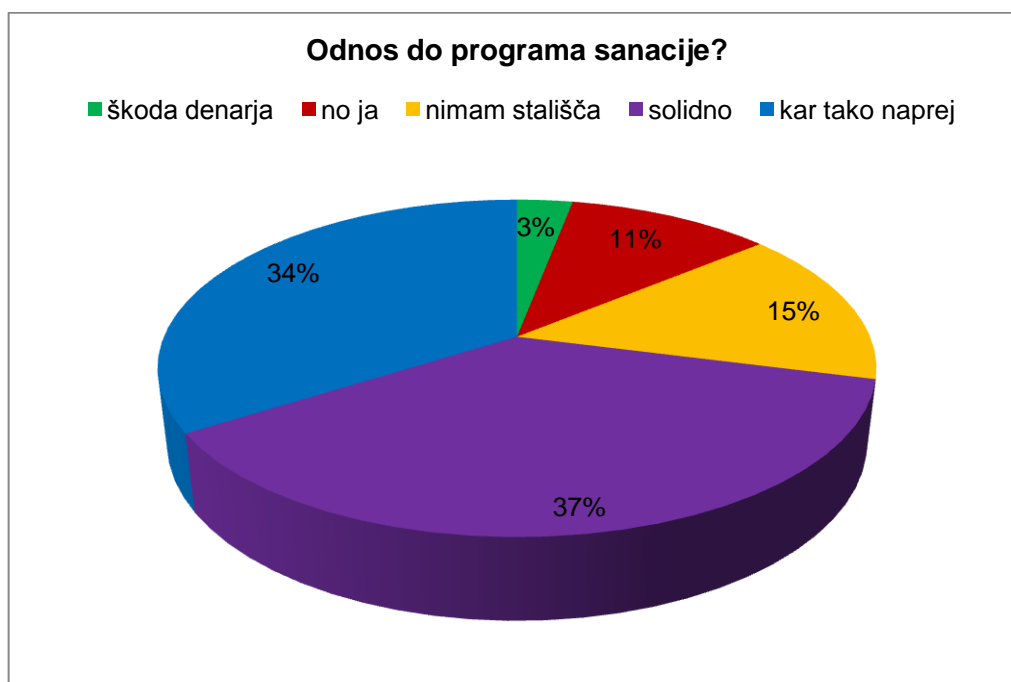
10. Kaj menite o preiskavah krvi, s katerimi se ugotavlja izpostavljenost otrok svincu?



Grafikon 6: Rezultati ankete desetega vprašanja (vir: ZZV Ravne na Koroškem, 2009)

Opis grafikona: večina jih je odgovorila, da so preiskave krvi potrebne. Menijo, da bi jih bilo potrebno izvajati tudi pri odraslih.

11. Na lestvici s križcem označite vaš odnos do programa za sanacijo s svincem onesnaženega okolja v Zgornji Mežiški dolini.



Grafikon 7: Rezultati enajstega vprašanja (vir: ZZV Ravne na Koroškem, 2009)

Opis grafikona: večina jih program ocenjuje pozitivno, tretjina odlično.

Prvi poskus ocene stališč oziroma odnosa prebivalcev do programa sanacijskih ukrepov za izboljšanje kakovosti okolja v Zgornji Mežiški dolini lahko ocenimo pozitivno. Vzrok za zadovoljstvo sta lahko predvsem dober odziv in pozitiven odnos občanov do programa. Vrnjenih je bilo več kot polovica izpolnjenih anket (54,3 %). Med tistimi, ki so podali oceno svojega stališča do programa sanacijskih ukrepov za izboljšanje kakovosti okolja v Zgornji Mežiški dolini jih je 71,5 % ocenilo program pozitivno, le 2,7 % pa jih je podalo najbolj negativno oceno. Poleg dobrega odziva kaže na veliko občutljivost prebivalstva do programa sanacije tudi dejstvo, da so kot problematiko okolja skoraj vsi navajali toksične kovine in svinec. Le štiri osebe so navedle področje (promet oziroma ceste), ki ni neposredno ali posredno povezano s problematiko toksičnih kovin v okolju. Bolj zaskrbljujoče dejstvo je, da ima polovica vprašanih občutek, da nima na voljo dovolj informacij o onesnaženosti okolja v katerem živijo, prav tako jih tudi samo polovica navaja, da poznajo kakšen program za varovanja zdravja ljudi. Polovica, ki pozna programe sanacije skoraj vsi izpostavljajo ukrepe iz programa ukrepov za izboljšanje kakovosti okolja Zgornji Mežiški dolini. V naslednjih vprašanjih tudi potrjujejo, da poznajo najpomembnejše ukrepe, ki jih lahko izvaja posameznik (higiena, prehrana) in skupnost (asfaltiranje, menjava zemlje, čiščenje cest, dopolnilna prehrana, testiranje krvi ...). Pri anketnih vprašanjih glede tveganja za različne skupine prebivalstva in nujnosti testiranja vzorcev krvi so tudi tisti, ki se niso spomnili programa podali pravilno oceno, da največje tveganje predstavljajo otroci in da je testiranje vzorcev krvi potrebno. Velika naklonjenost prebivalcev testiranju vzorcev krvi kaže na to, da to ni samo pomemben indikator izpostavljenosti otrok in na podlagi tega ocene napredka programa, ampak tudi faktor, ki daje ljudem boljši občutek povezanosti s programom ukrepov oziroma

občutek, da dobijo tako najbolj ustrezen podatek o tveganju za lastno zdravje (Program ukrepov, 2007).

Rezultati kažejo, da bo potrebno v prihodnosti še več storiti na področju obveščanja prebivalstva o programu sanacijskih ukrepov za izboljšanje kakovosti okolja v Zgornji Mežiški dolini ter tudi njihove motivacije za večje vključevanje v program in lastne aktivnosti za znižanje izpostavljenosti toksičnim kovinam oziroma vnosa toksičnih kovin v organizem. Raziskave kažejo, da so prebivalci precej dojemljivi na informacije objavljene v javnih medijih in informacije posredovane v vrtcih in šolah. To sta dve poti ozaveščanja, ki jih bo potrebno v bodoče še več izkoriščati ter še bolj okrepiti (Program ukrepov, 2007).

6. USPEŠNOST SANACIJE

Namen projekta sanacije je prebivalcem Zgornje Mežiške doline omogočiti pogoje za zdravo življenje. Glavni merljivi kazalec uspešnosti programa je delež predšolskih otrok s koncentracijo svineca v krvi pod 100 µg/l. Ta vrednost predstavlja tako imenovan akcijski nivo, pri katerem je po mednarodnih standardih (CDC) potrebno pričeti izvajati ukrepe za zmanjšanje vsebnosti svineca v krvi. Cilj programa sanacijskih ukrepov za izboljšanje kakovosti okolja v Zgornji Mežiški dolini je višanje deleža otrok z nizkimi koncentracijami svineca v krvi in po petnajstih letih doseči, da bo imelo vsaj 95 % otrok koncentracijo svineca v krvi pod 100 µg/l. Ker je koncentracija svineca v krvi odraz onesnaženosti okolja s svincem, je to tudi primeren kazalec izpostavljenosti prebivalcev svincu v okolju. Ocenili so, da je primeren odraz teh pogojev vsebnosti svineca v krvi predšolskih otrok, ki je mednarodno priznan kazalec obremenjenosti najboljčutljivejše skupine populacije s svincem (Poročilo o izvajanju, 2012).

Temeljno področje za oceno uspešnosti je vsebnost svineca v krvi otrok, ki je rezultat vnosa svineca v telo iz različnih virov – preko hrane, zraka, zemlje, prahu ... Način, da se lahko približamo glavnemu cilju je torej nižanje oziroma preprečevanje izpostavljenosti svincu. Za oceno uspešnosti splošnega trenda obremenjenosti prašnih delcev v zraku s svincem in drugimi toksičnimi kovinami se izvajajo meritve koncentracije teh kovin v zraku. Poleg meritev obremenjenosti zraka s toksičnimi kovinami se izvajajo tudi meritve onesnaženosti tal s svincem. Meritve onesnaženosti tal so manj splošne in so namenjene oceni obremenjenosti posameznih območij ali lokacij in tudi oceni uspešnosti nekaterih ukrepov. Izmerjene nižje koncentracije svineca v vzorcih tal so tako navadno neposredni kazalec uspešnosti izvedbe določenega ukrepa, nižje vsebnosti svineca v zraku pa kazalec splošnega nižanja onesnaževanja okolja s svincem (Poročilo o izvajanju, 2012).

Koncentracija svineca v krvi je parameter za ocenjevanje obremenjenosti s svincem pri posamezniku in pri populaciji. Podatek je zanimiv predvsem zato, ker svinec v telesu nima pozitivne funkcije ampak zdravju škoduje. Zaradi nekaterih specifičnih razlogov, kot so večja absorpcija svineca iz prebavnega trakta, večja občutljivost možganov in živčnega sistema na učinke svineca, večji vnos hrane na enoto telesne teže, slabše izločanje svineca iz telesa, nerazvit občutek za higieno, ingestija nenaravne hrane so otroci najbolj ogrožena skupina populacije zaradi izpostavljenosti svincu. Na nivoju populacije je koncentracija svineca v krvi otrok dober pokazatelj izpostavljenosti otrok svincu iz različnih faktorjev okolja in torej tudi dober pokazatelj onesnaženosti okolja s svincem. V okviru programa sanacijskih ukrepov za izboljšanje kakovosti okolja v Zgornji Mežiški dolini je koncentracija svineca v krvi otrok tudi osnovni kazalec za oceno napredka (Poročilo o izvajanju, 2012).

6.1 REZULTATI SANACIJE

V letu 2012 je bilo v spremljanje svineca v krvi vključenih 84 predšolskih otrok starih od 24 do 48 mesecev. Od tega 41 otrok iz občine Črna na Koroškem in 43 otrok iz občine Mežica. Vzorce krvi so odvzeli 34 dečkom in 50 deklicam (Poročilo o izvajanju, 2012).

Povprečna koncentracija svineca v krvi predšolskih otrok je bila 65,6 µg/l, geometrična srednja vrednost je bila 53,3 µg/l, mediana pa 48,5 µg/l. Vse vrednosti so nekoliko višje kot v letih 2010 ter 2011, vendar nižje kot v obdobju pred tem. Najnižja izmerjena vrednost je bila 15 µg/l, najvišja pa 279 µg/l. Zanimiv podatek je, da sta bili obe najvišji vrednosti (279 in 249 µg/l) izmerjeni pri otrocih iz občine Mežica, čeprav so bile v zadnjih letih ekstremne vrednosti

vedno izmerjene v Črni na Koroškem. Glede na spol so imeli nekoliko višje povprečne koncentracije svineca v krvi fantje, glede na občino bivanja pa otroci iz občine Črna na Koroškem.

Koncentracija svineca v krvi 100 µg/l je bila ugotovljena pri dvanajstih predšolskih otrocih iz Zgornje Mežiške doline oziroma pri 14,3% otrok. Ekstremno velikih vrednosti za svinco v krvi (300 µg/l in več) ni bilo zaznanih, pri štirih otrocih pa je bila presežena koncentracija 200 µg/l, v letu 2011 je bila vrednost presežena pri dveh otrocih.

Delež otrok s koncentracijo svineca v krvi 100 µg/l se je glede na leti 2010 in 2011 nekoliko povečal. V letu 2012 sta imela povišane vrednosti dva otroka več, glede na manjše število testiranih otrok pa to pomeni kar 5% delež. Ta povišan odstotek tudi nekoliko kvari trend upadanja otrok s povišanimi koncentracijami svineca v krvi, ki ga je pred tem kazala primerjava dvoletnih obdobij 2006-2007, 2008-2009 in 2010-2011, ko je odstotek otrok s povišanimi vrednostmi svineca v krvi padel iz približno polovice na petino in v letih 2010 in 2011 na desetino testiranih otrok (Poročilo o izvajanju, 2012).

Preglednica 12: Maksimalne, minimalne in srednje vrednosti za vsebnost svineca v krvi predšolskih otrok iz Zgornje Mežiške doline po spolu za leto 2012

Spol	Število	Mediana	Geometrična sredina	Aritmetična sredina	Minimum	Maksimum
Ženski	50	42.5	50.3	63.4	15	279
Moški	34	50.5	58.0	68.8	26	249
Skupaj	84	48.5	53.3	65.6	15	279

Vir: ZZV Ravne na Koroškem, 2012.

Opis preglednice:

V letu 2012 so bile pri dečkih za malenkost višje vrednosti za mediano, aritmetično in geometrično sredino svineca v krvi kot pri deklicah.

V letu 2012 je bilo v preiskave krvi na vsebnost svineca v krvi vključenih skoraj identično število otrok iz občin Mežica in Črna na Koroškem, kar pomeni slabši odziv otrok iz občine Mežica, saj je bilo od tam vabljenih več otrok kot iz občine Črna na Koroškem. Primerjava vrednosti svineca v krvi glede na občino bivanja kaže, da je obremenitev otrok iz občine Črna na Koroškem s svincem večja kot obremenitev otrok iz občine Mežica, kar opažamo že vsa leta.

Preglednica 13: : Maksimalne, minimalne in srednje vrednosti za vsebnost svineca v krvi predšolskih otrok iz Zgornje Mežiške doline glede na občino bivanja za leto 2012

Spol	Število	Mediana	Geometrična sredina	Aritmetična sredina	Minimum	Maksimum
Ženski	41	63.0	64.3	74.0	22	227
Moški	43	37.0	44.5	57.6	15	279
Skupaj	84	48.5	53.3	65.6	15	279

Vir: ZZV Ravne na Koroškem, 2012.

Opis preglednice:

Povprečna koncentracija svineca v krvi otrok iz Črne na Koroškem je bila 74.0 µg/l, v krvi otrok iz Mežice pa 57.6 µg/l. Vrednost geometrične sredine je bila pri otrocih iz Črne na Koroškem 64.3 µg/l, pri otrocih iz Mežice pa 44,5 µg/l. Vrednost mediane je bila pri otrocih iz Črne na

Koroškem 63 µg/l, pri otrocih iz Mežice pa 37 µg/l. Vse vrednosti svinca v krvi otrok so nekoliko višje kot v letu 2011, razen mediane za občino Mežica, ki je malenkost nižja.

Preglednica 14: Koncentracije svinca v krvi triletnih otrok iz Zgornje Mežiške doline glede na pol in občino bivanja za leto 2012

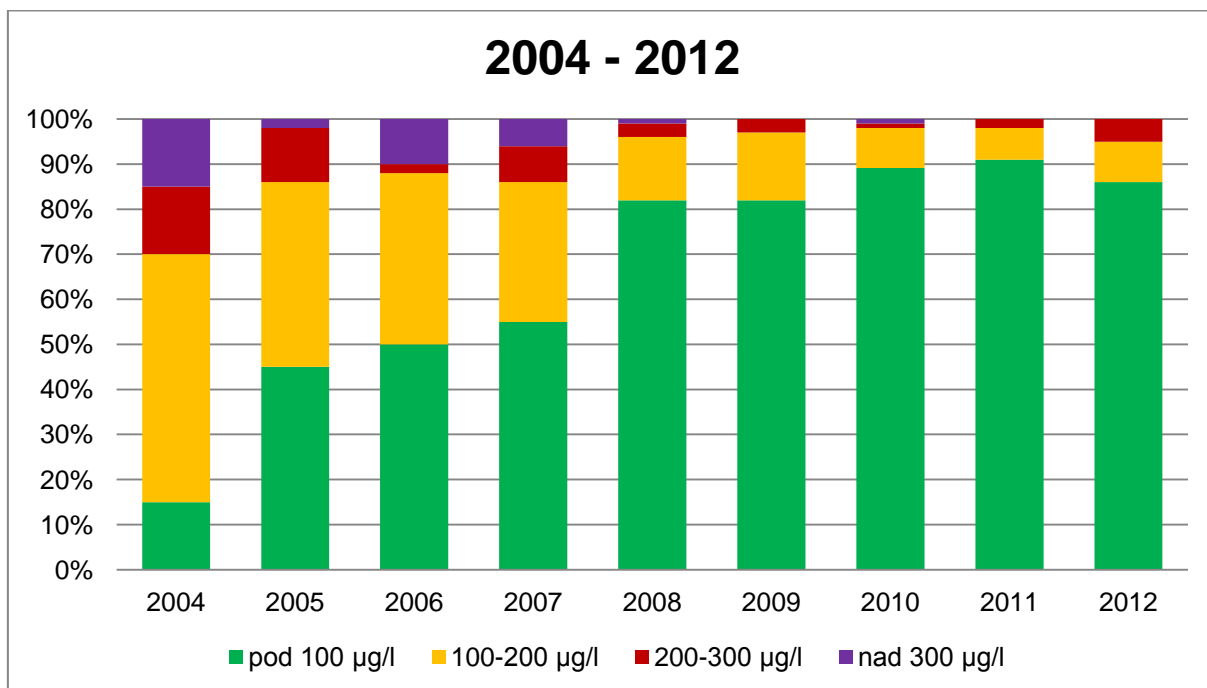
OBČINA	Konc. Pb (g/l)	SPOL		
		ŽENSKI	MOSKI	SKUPAJ
ČRNA	Pod 50	7	6	13
	50 do 99	13	8	21
	100 do 199	2	3	5
	200 do 299	2	0	2
	Skupaj	24	17	41
MEŽICA	Pod 50	20	10	30
	50 do 99	4	4	8
	100 do 199	1	2	3
	200 do 299	1	1	2
	Skupaj	26	17	43

Vir: ZZV Ravne na Koroškem, 2012.

Opis preglednice:

Koncentracija svinca v krvi 100 µg/l je bila ugotovljena pri 12 predšolskih otrocih iz Zgornje Mežiške doline (14.3%). Povišane vrednosti je imelo 6 dečkov (17.6%) in 6 deklic (12.0%), oziroma 7 (17.1) otrok iz občine Črna na Koroškem in 5 (11.6%) otrok iz občine Mežica.

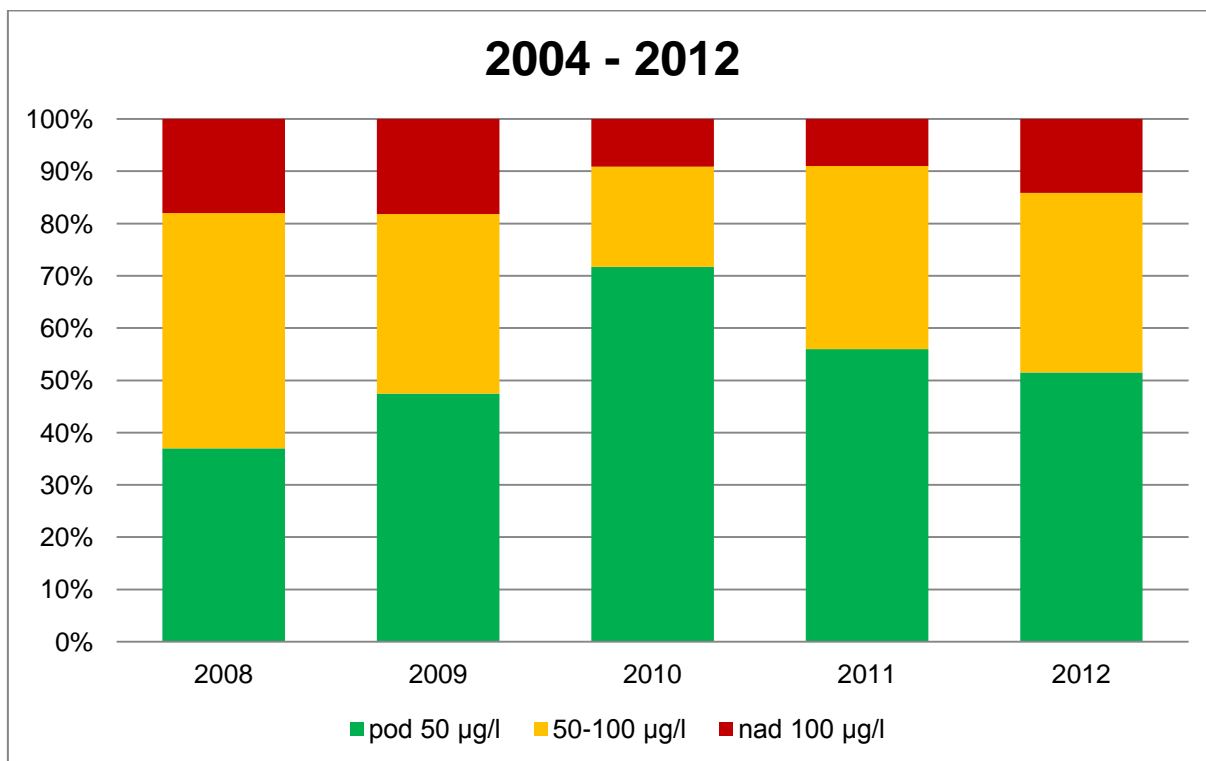
V letu 2012 je bil ponovno ugotovljen višji odstotek otrok s povišano vrednostjo svinca v krvi, kot v letih 2010 in 2011. Odstotek je malenkost nižji kot je bil v letih 2008 in 2009 in kviri trend upadanja koncentracije svinca v krvi iz prejšnjih let.



Grafikon 8: Odstotek tri leta starih otrok iz Zgornje Mežiške doline glede na izmerjene vsebnosti svinca v krvi po letih od 2004 do 2012 (vir: ZZV Ravne na Koroškem, 2012)

Opis grafikona:

Iz grafikona je razvidno padanje vsebnosti svinca v krvi po letih 2004 – 2011. Izjema je leto 2012, kjer se odstotek otrok z vrednostmi pod 100 µg/l krvi ni povečal oziroma se je zmanjšal za 5%.



Grafikon 9: Razvidno je, da se trend padanja vsebnosti svinca v letu 2012 ni nadaljeval (vir: ZZV Ravne na Koroškem, 2012)

Opis grafikona:

V letu 2012 se trend padanja deleža otrok s povišanimi koncentracijami svinca ni nadaljeval, ampak je bil opazen porast. Prav tako je že drugo leto zapored padal odstotek otrok z najnižjimi vrednostmi svinca v krvi, to je 50 µg/l. Vrednost 50 µg/l je kot referenčno končno potrdil tudi CDC in v prihodnje bo potrebno nadaljevati s spremljanjem deleže otrok s temi nižjimi vsebnostmi svinca v krvi in v večji meri vrednotiti uspeh sanacijskega programa glede na rast tega deleža.

Koncentracija svinca v krvi otrok se niža pod pogojem izvajanja učinkovitih sanacijskih ukrepov v okolju v povezavi z izvajanjem splošnih higienskih načel in zdrave prehrane na nivoju posameznika. Na začetku izvajanja sanacijskega programa so bili rezultati hitro opazni, saj so bili učinkoviti grobi ukrepi, motivacija ljudi za lastno aktivnost pa je bila na visoki ravni. V letu 2010 se je dinamika izvajanja sanacijskega programa precej upočasnila, v letu 2012 pa skorajda zastala. Sočasno smo prišli tudi do točke, ko bi bilo potrebno sanacijske ukrepe izvajati natančneje in ciljano, predvsem na manjših območjih, kjer je bila opažena velika onesnaženost okolja in obremenjenost otrok s svincom. V nadaljevanju bo potrebno delati več na sanaciji tal, predvsem na krajih, kjer se otroci največ zadržujejo. Plan je, da se po sanaciji namenskih igrišč začne sanacija domačih dvorišč (Poročilo o izvajanju, 2012).

Analiza podatkov onesnaženosti skozi leta kaže na zaskrbljujoče dejstvo, da kljub začetni hitri učinkovitosti sanacijskih ukrepov trend nižanja vsebnosti svinca v krvi v letu 2010 upade, v letu 2012 pa vsebnost svinca celo naraste.

Po mojem mnenju to dejstvo predstavlja veliko težavo pri nadaljnjem izvajanju sanacijskih ukrepov, saj menim, da vsebnost svinca v krvi ne bi smela narasti.

Izvedeni sanacijski ukrepi so bili učinkoviti in so tako pripeljali do neke točke zmanjšanja vsebnosti svinca v krvi. Vendar pa menim, da se po tej točki vsebnost nebi smela višati, ostati bi morala vsaj ista. Po mojem mnenju bodo zastavljeni ukrepi bolj ciljnega saniranja tal sicer ponovno prinesli pozitivne rezultate, vendar pa ne smemo prezreti porasta vsebnosti svinca v krvi v letu 2012. Za uspešno nadaljevanje sanacijskega programa bi bilo dobro najti tudi vzrok tega porasta in ga odpraviti.

6.1.1 REZULTATI MONITORINGOV

Onesnaženi prašni delci v različnih oblikah in strupene kovine so pomemben vir izpostavljenosti v okolju Zgornje Mežiške doline. V sedemdesetih letih prejšnjega stoletja, ko je bila predelava svinca oziroma rudarski razcvet na vrhuncu, so koncentracije svinca v majhnih delcih v zraku znašale nekaj $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ in so za nekaj desetkrat presegle današnje koncentracije. Meritve v okviru programa sanacijskih ukrepov, ki so se začele v letu 2007 so hitro pokazale, da koncentracije strupenih snovi v zraku na lokacijah Črna in Mežica ne presegajo dovoljenih normativov, medtem ko so bile koncentracije toksičnih kovin v delcih v zraku v kraju Žerjav precej blizu dovoljenim normativom, vrednosti svinca in kadmija pa so bile nekajkrat višje kot na preostalih merilnih mestih. Po podobnih rezultatih meritev v letih 2008 in 2009 se je ohranilo le še merilno mesto v Žerjavu. V letih 2010 in 2011 so bile koncentracije toksičnih kovin v delcih v zraku na tem merilnem mestu podobne kot v letu 2009 in precej nižje kot v letu 2007 v začetku meritev. Čeprav so koncentracije nekajkrat višje kot v drugih krajih v Sloveniji, bi glede na stanje okolja v katerem se meritve izvajajo, lahko rezultate ocenili kot zadovoljive. Merilno mesto se nahaja na lokaciji, kjer vplivajo tako emisijski viri tovarne (TAB, MPI, CPM-GM, lokalna kurišča), kot močno obremenjeno okolje (velika onesnaženost tal in območja golih površin v bližini lokacije), to pomeni, da je rezultat dober približek najbolj onesnaženemu zraku na območju. Sicer pa meritve glede na način izvajanja težko kažejo učinke sanacijskih ukrepov, ki se izvajajo, ampak povejo več o morebitnih povečanjih emisijah na tem območju. Tozadevno je zelo pomembno ugotoviti, da industrijske emisije na območju ne rastejo, ampak glede na rezultate v letu 2007 padajo (Poročilo o izvajanju, 2012).

Emisije prahu svinca v zraku so se v Zgornji Mežiški dolini pričele vidno zmanjševati, ko so v Žerjavu opustili primarno predelavo svinčevih surovin. Emisije prahu iz podjetja MPI so leta 1978 znašale 72 ton na leto, po letu 1998 so znašale le še 1,65 tone na leto (Problem težkih kovin v Zgornji Mežiški dolini, 1999).

Dejstvo je, da rezultati vsebnosti toksičnih kovin v zraku glede na način izvajanja monitoringa niso najboljši kazalec za oceno uspešnosti sanacijskega programa, dajejo pa dobro informacijo o onesnaženosti zraka na eni najbolj obremenjenih lokacij v Zgornji Mežiški dolini. Rezultati enoletnega monitoringa v letu 2011 kažejo, da vrednosti svinca, arzena, kadmija in niklja v zraku niso presegale dovoljene ciljne letne vrednosti kovin v zunanjem zraku in so bile na podobnem nivoju kot leta 2010. Glede na prve meritve v letu 2007 bi lahko ocenili kakovost zraka na merilnem mestu Žerjav v letu 2011 kot nekoliko boljše oziroma manj onesnaženo s strupenimi kovinami. Meritve na trenutni lokaciji v Žerjavu je smiselno nadaljevati tudi v prihodnjih letih, za oceno uspešnosti lokalnih učinkov sanacijskih ukrepov pa bi bilo potrebno izvesti bolj ciljne meritve na krajih in sicer pred, med in po izvedbi sanacijskega ukrepa (npr. preplastitev makadamske ceste) (Poročilo o izvajanju, 2012).

7. REZULTATI IN RAZPRAVA

V razvitem svetu škodljivim učinkom svinca namenjajo veliko pozornost. Celotno okolje obremenjeno s svincem ogroža zdravje in zato potrebuje ustrezne ukrepe. V Zgornji Mežiški dolini je bil jasno zastavljen program sanacijskih ukrepov. Pri sanaciji onesnaženega okolja sodelujejo ministrstvo, občine in podjetja, ki se ukvarjajo s sekundarno predelavo svinca.

Vodstvo podjetja TAB si tako zadnja leta prizadeva za različne ekološke aktivnosti. Leta 1998 so namestili novo čistilno napravo za vode, zgradili dodaten filter za čiščenje zraka v tovarni v Žerjavu in uvedli ločeno zbiranje odpadkov. Redno preverjajo vrednost svinca v krvi zaposlenih in rezultati kažejo, da so vsebnosti pod predpisano mejo. V podjetje prihaja tudi zdravnik, ki redno preverja količino aluminija v urinu. Tudi v MPI so pripravili sanacijski program, ki sta ga potrdili Ministrstvo za okolje in Ministrstvo za gospodarstvo. Program je sestavljen iz več projektov: sanacija Glančnika, nadzemno odlagališče metalurških odpadkov, naprava za razžveplanje dimnih plinov, sežig dimnih plinov ... Leta 2000 so dogradili čistilno napravo, ki z mokrim kalcitnim postopkom znižuje emisije SO₂ za 400 do 450 ton na leto (Primerjalna študija onesnaženosti okolja v Zgornji Mežiški dolini med stanji v letih 1989 in 2001).

Kljub temu, da so bili otroci Zgornje Mežiške doline v preteklosti izpostavljeni bistveno višjim vrednostim svinca, današnja nižja izpostavljenost še vedno predstavlja nevarnost za zdravje. Samo ozaveščanje je sicer pripomoglo, da se vnos svinca v življenjsko okolje otrok v zadnjih letih zmanjšuje.

S tem programom sanacijskih ukrepov se razmere, kar se onesnaženosti tiče, počasi izboljšujejo, vendar s programom vsi še vedno niso zadovoljni. Program recimo ne vključuje odškodnin za kmete, v tej dolini pa še leta ne bo možno pridelati zdravju neškodljive hrane. Z ukrepom varno vrtnarjenje je to korak v pravo smer, vendar pa to ne rešuje problema samooskrbe na celotnem področju.

Največji problem, ki se kaže je ta, da posledice niso kratkoročne temveč uničenje okolja in zastrupljanje ljudi vpliva tudi na prihodnje generacije. Torej zastrupljanje svinca ni vplivalo samo na ljudi, ki so bili neposredno vpleteni v proces pridobivanja svinca, temveč je vplivalo in še vedno vpliva tudi na življenje okoliških ljudi in njihovih potomcev.

Moja prva hipoteza je bila, da se koncentracija svinca v krvi otrok z leti znižuje. Hipoteze ne moremo v celoti potrditi. Koncentracija svinca v krvi otrok se je z leti sicer znižala, vendar pa se je od leta 2010 dinamika nižanja vsebnosti svinca drastično upočasnila. V letu 2012 smo opazili, da se trend padanja koncentracije ne nadaljuje, ravno nasprotno z ozirom na 2011 se je vsebnost svinca v krvi začela počasi povečevati. To pomeni, da so bili prvi ukrepi sanacije okolje ustrezni, niso pa dovolj za popolno izboljšanje stanja. Ukrepi so urejali makrookolje, torej čiščenje javnih površin, glavne vire onesnaževanja in vnosa svinca. Vrednost svinca v krvi se je tako pri večini otrok izboljšala, ostaja pa pri tistih, kjer je vir onesnaženja v domačem okolju – na domačem dvorišču in v hišah, ki jih trenutni ukrepi sanacije ne zajemajo. Po mnenju Mateja Ivartnika iz Inštituta za varovanje zdravja Ravne na Koroškem bi morali nadaljnje ukrepe usmeriti k posameznikom, kjer zaznavajo problem. Torej investirati v boljše sesalnike, ki omogočajo mokro čiščenje doma in financirati preplastitev oziroma zamenjavo zemlje na privatnih zemljiščih, kjer se zadržujejo najbolj ogroženi otroci. Le z bolj osebnimi in fokusiranimi pristopi bi namreč lahko vsebnost svinca v krvi znižali pri vseh.

Moja druga hipoteza je bila, da se je kakovost življenja v Zgornji Mežiški dolini izboljšala. Druga hipoteza se je potrdila, saj so vsi sanacijski ukrepi, ki se izvajajo bistveno pripomogli k bolj zdravemu načinu življenja. Velik poudarek v sanacijskem programu je na otrocih, kar dodatno potrjuje mojo hipotezo, saj kaže na dolgoročen pristop k izboljšavi kakovosti življenja. Tudi industrija se je prilagodila novim zahtevam in okolja ne onesnažuje več

brezglavo. Podjetja sodelujejo z ministrstvi, inštituti in lokalno skupnostjo, ki je postala tudi pomemben partner pri izdaji soglasja za morebitne širitve njihove proizvodnje. Ljudje so bistveno bolj osveščeni o nevarnostih onesnaževanja in od podjetij terjajo odgovornost. V obstoječih industrijskih obratih so tako poskrbeli za ustrezne čistilne naprave in tudi pri širitvi proizvodnje zagotavljajo, da je vpliv na okolje minimalen, saj iščejo nove pristope k zmanjševanju nevarnih emisij.

Moja tretja hipoteza je bila, da je odnos prebivalcev do programa sanacije okolja pozitiven. Lahko rečemo, da ljudje sprejemajo sanacijski program v veliki meri s pozitivnim odnosom.

Glede na vso tematiko bi izpostavil predvsem dve vprašanji.

Koncentracija svınca v krvi otrok se po začetnem upadanju ponovno zvišuje, kar kaže na prve večje težave v sanacijskem programu. Vprašanje je, kakšni so razlogi za te težave ter kako jih rešiti? Menim, da je največji razlog za to dejstvo, da se trend onesnaževanja okolja z industrijo, ki je tam ostala, nadaljuje. Treba je vedeti, da je ta industrija z vidika delovnih mest ključnega pomena za regijo. Ljudje jo torej potrebujejo za preživetje, tudi zato so bili zanj že stoletja pripravljeni plačati tudi s ceno svojega zdravja. Četudi se podjetja danes trudijo posodobiti svojo proizvodnjo in jo s sodobno tehnologijo in čistilnimi napravami narediti kar se da okoljsko sprejemljivo, je dejstvo, da bo predelava takšnih kovin vedno imela vpliv na ljudi in okolje. Prebivalci Zgornje Mežiške doline s tem zavedanjem živijo že dolgo in nekateri med njimi pretiranim opozarjanjem na problematiko niti niso naklonjeni.

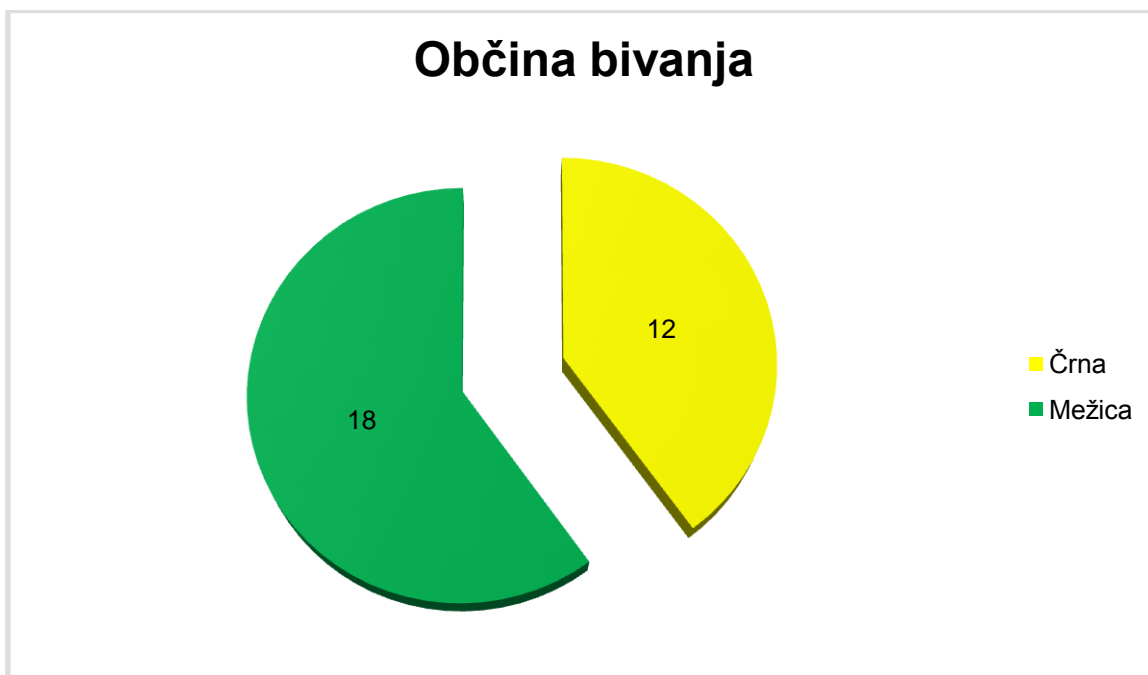
Na to kaže tudi dejstvo, da nekateri starši svojih otrok niti ne želijo pripeljati na testiranje svınca v krvi. Nanj so sicer vabljeni vsi triletniki iz občin Črna na Koroškem in Mežica, a testiranje poteka na prostovoljni bazi. Kot pravi Matej Ivartnik iz Inštituta za javno zdravje na Ravnah na Koroškem, to niso neodgovorni ali malomarni starši, temveč zgolj ljudje, ki že dolga leta živijo na tem degradiranem območju in to sprejemajo kot dano dejstvo in niti ne želijo tovrstnih informacij. Ker se na odvzem ne odzovejo vsi starši, je tako treba vedeti tudi, da lahko do odstopanj pri rezultatih prihaja zaradi različnih skupin otrok, ki so testirani.

Podatki pa kažejo tudi, da se visoke vrednosti v splošnem izboljšujejo, visoke številke se pojavljajo predvsem v posameznih primerih, torej je tudi vzroke potrebno začeti iskati pri posameznikih – njihovem življenjskem stilu in neposrednem okolju, v katerem živijo, torej doma.

Drugo vprašanje, ki se ob tem pojavlja pa je smotrnost teh ukrepov. Poraja se vprašanje, ali bi se lahko sredstva, ki so namenjena za te ukrepe porabila v druge namene. Menim, da bi lahko sredstva porabili za razvoj in vlaganje v okolju prijaznejšo industrijo.

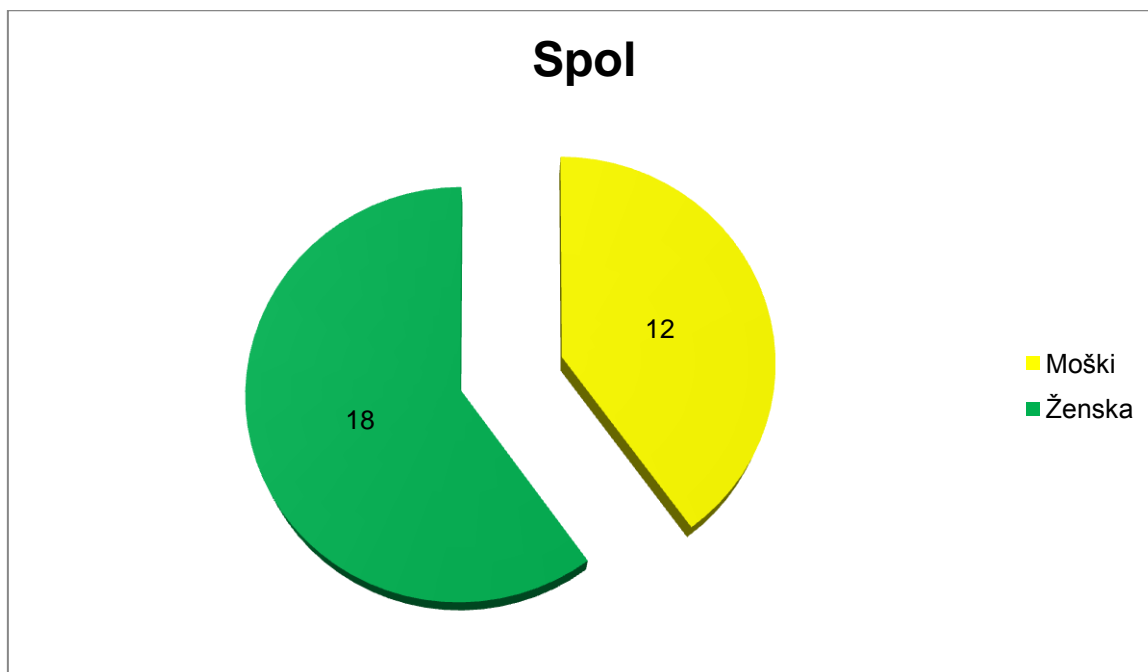
7.1 REZULTATI ANKETE

Grafikon 10: Občina bivanja anketirancev.



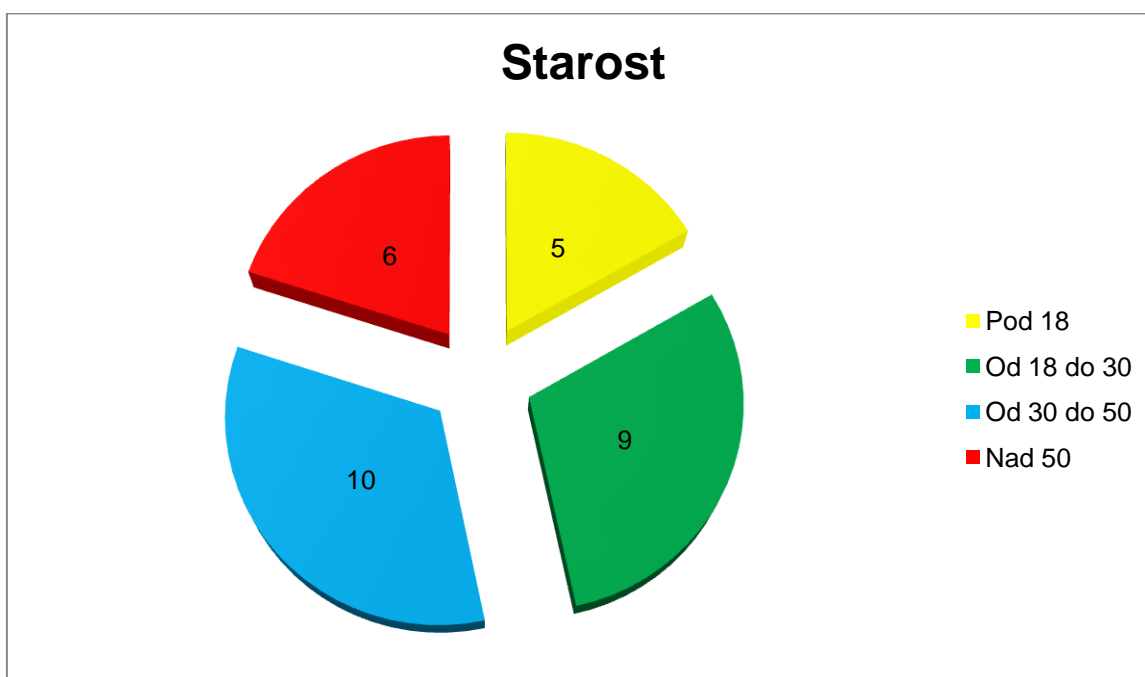
V anketi je sodelovalo 18 (60 %) anketirancev iz občine Mežica in 12 (40 %) anketirancev iz občine Črna na Koroškem.

Grafikon 11: Spol anketirancev.



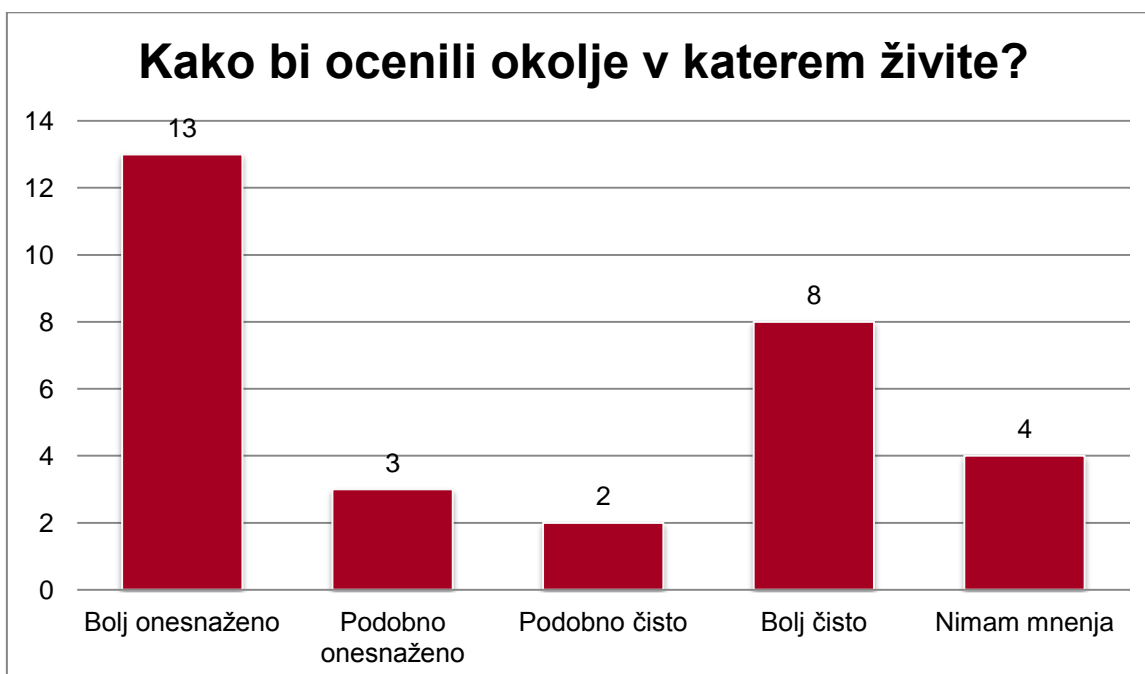
V našem raziskovalnem vzorcu je sodelovalo 18 (60 %) žensk in 12 (40 %) moških.

Grafikon 12: Starost anketirancev.



Največ anketirancev je starih med 31 in 50 let. Teh je 10, kar predstavlja 33,3 %. Približno enako število anketirancev 9 (30 %) je starih med 18 in 30 let. Nad 51 let je starih 6 (20 %), pod 18 let, pa je starih 5 (16,7 %) anketirancev.

Grafikon 13: Kako bi ocenili okolje v katerem živite?



Na vprašanje "Kako bi ocenili okolje, v katerem živite v Mežiški dolini v primerjavi z ostalo Slovenijo", se je največ, 13 (43,3 %) anketirancev odločilo, da živijo v bolj onesnaženem okolju.

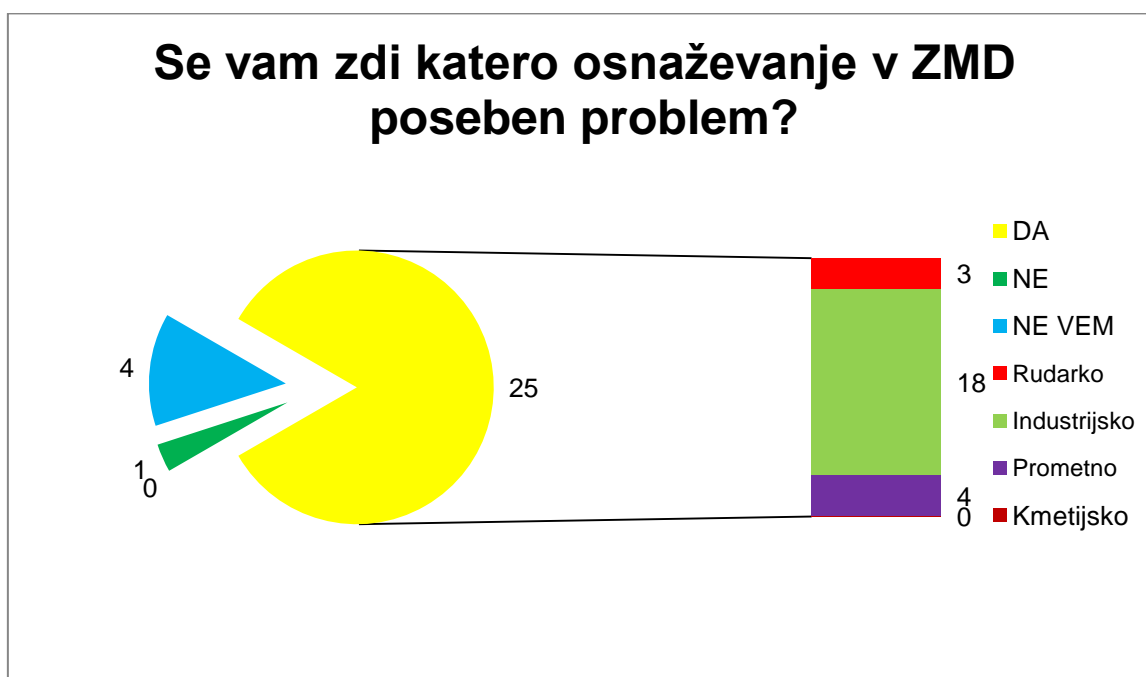
8 (26,7 %) anketirancev meni, da živijo v bolj čistem okolju. 4 (13,3 %) anketiranci o tem nimajo mnenja, 3 (10 %) menijo, da je okolje podobno onesnaženo, 2 (6,7 %) anketiranci pa menita, da je okolje v Mežiški dolini v primerjavi z ostalo Slovenijo podobno čisto.

Grafikon 14: Ali je okolje (v Mežiški dolini) čistejše, kot pred leti?



Največ, to je 20 (66,7 %) anketirancev meni, da je okolje v Mežiški dolini čistejše kot pred leti. S tem se ne strinja 5 (16,7 %) vprašanih, z »ne vem« pa je odgovorilo 5 (16,7 %) anketirancev.

Grafikon 15: Se vam zdi katero onesnaževanje v ZMD poseben problem?



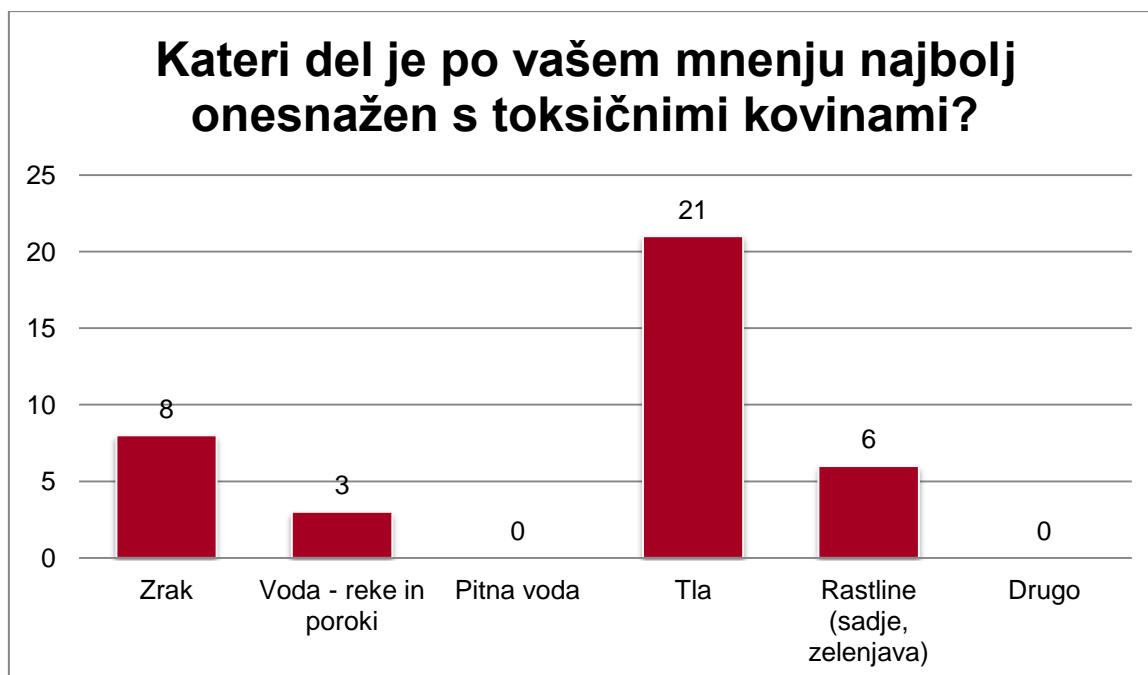
Da onesnaževanje v Zgornji Mežiški dolini ni poseben problem, meni le en (3,3 %) anketirani. Neodločeni so bili 4 (13,3 %) anketirani. Z »da« pa je odgovorilo 25 (83,3 %) vprašanih. Tisti, ki so na vprašanje odgovorili z da, so se nato odločali med rudarskim, industrijskim, prometnim in kmetijskih onesnaževanjem. Za rudarsko onesnaženje so se odločili 3 (12 %) anketirani, za industrijsko onesnaženje se je odločilo 18 (72 %) anketiranih, za kmetijsko onesnaženje so se odločili 4 (16 %) anketirani, za kmetijsko onesnaženje se pa ni odločil nobeden (0 %) od anketiranih.

Grafikon 16: Ste že slišali, da je okolje ZMD onesnaženo s toksičnimi kovinami?



Na vprašanje: »Ste že slišali, da je okolje Zgornje Mežiške doline onesnaženo s toksičnimi kovinami? Ali je to problem?« je s »sem slišal« in »je problem« odgovorilo kar 20 (66,7 %) anketiranih. Zanimivo je, da je s »sem slišal« in »me ne zanima« odgovorilo 7 (23,3 %) anketiranih. »Sem slišal, vendar ni problem« so odgovorili 3 (10 %) anketirani. Za odgovor »nisem slišal« se ni odločil noben (0 %) anketirani.

Grafikon 17: Kateri del je po vašem mnenju najbolj onesnažen s toksičnimi kovinami?



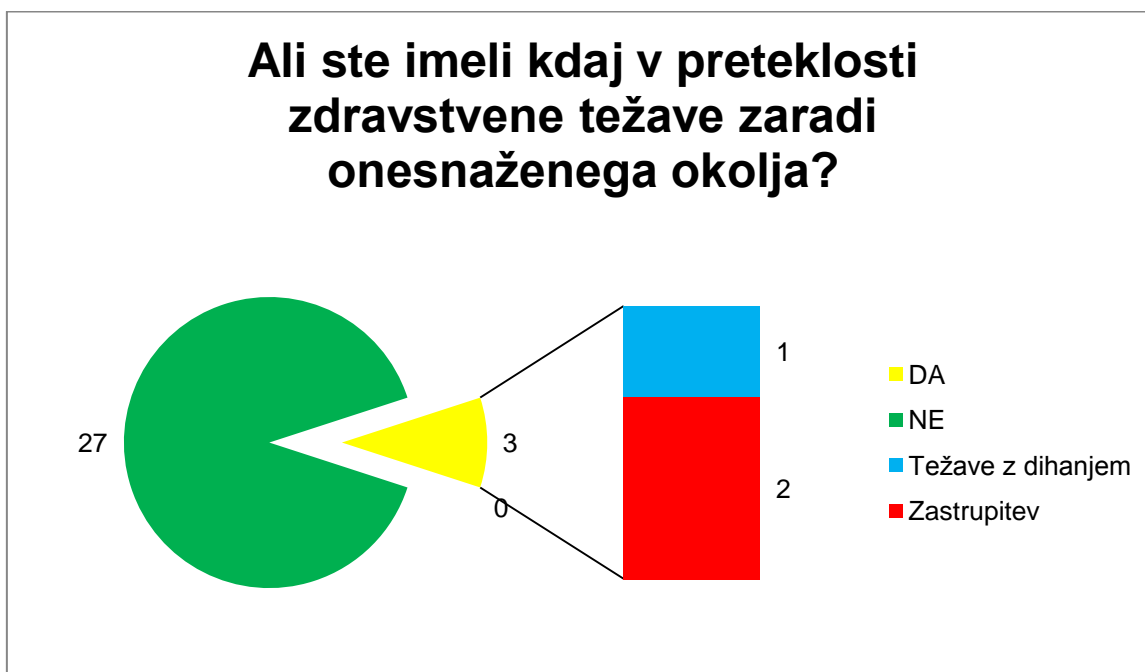
Kar 21 (70 %) anketiranih meni, da so tla najbolj onesnažen del s toksičnimi kovinami v Mežiški dolini. Za zrak se je odločilo 8 (26,7 %) anketiranih, za rastline, kot so sadje in zelenjava se je odločilo 6 (20 %) anketiranih. Da so vode – reke in potoki najbolj onesnaženi s toksičnimi kovinami menijo 3 (10 %) anketirani, nič (0 %) anketiranih pa meni, da pitna voda ni onesnažena s toksičnimi kovinami. Prav tako anketirani niso dopisali nobenega (0 %) dodatnega dela, ki bi menili, da je onesnažen.

Grafikon 18: Ali menite, da imate zaradi onesnaženega okolja kakšne zdravstvene težave?



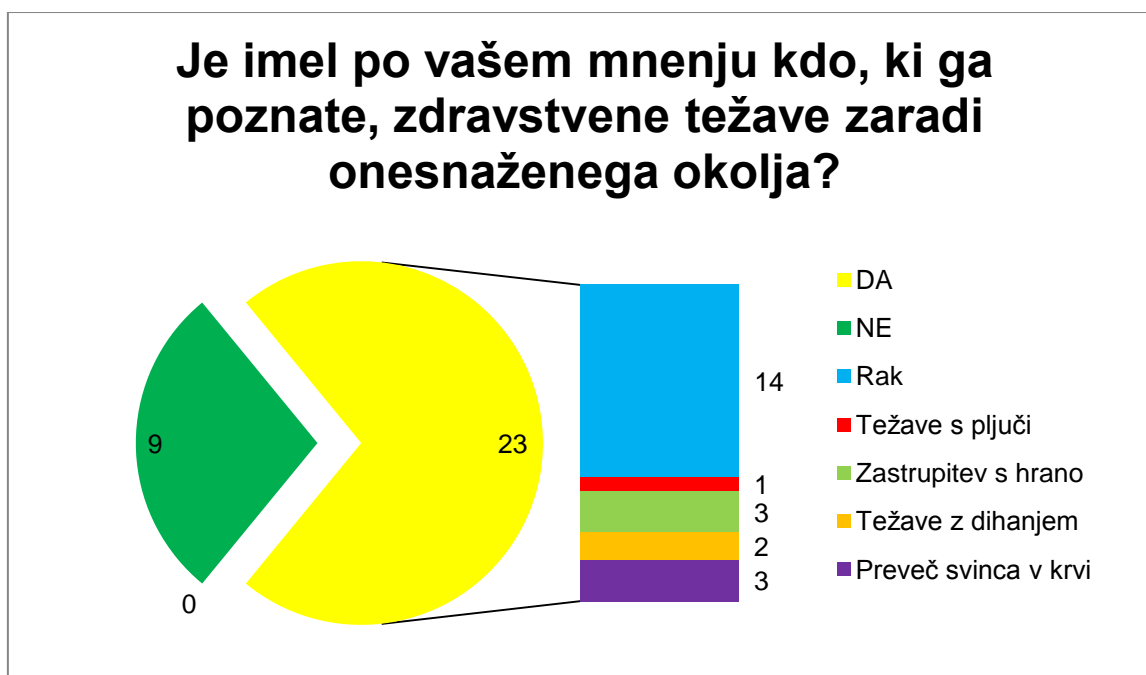
Pri vprašanju »Ali menite, da imate zaradi onesnaženega okolja kakšne zdravstvene težave?« je z ne odgovorilo kar 27 (90 %) ljudi, za odgovor da pa so se odločili le 3 (10 %) anketirani.

Grafikon 19: Ali ste imeli kdaj v preteklosti zdravstvene težave zaradi onesnaženega okolja?



Večina, 27 (90 %) anketiranih ni imelo kdaj v preteklosti zdravstvenih težav zaradi onesnaženega okolja. 3 (10 %) anketirani so pa v preteklosti imeli zdravstvene težave. Od teh sta se 2 (66,7 %) anketirana zastrupila, en (33,3 %) pa je imel težave z dihanjem.

Grafikon 20: Je imel po vašem mnenju kdo, ki ga poznate, zdravstvene težave zaradi onesnaženega okolja?



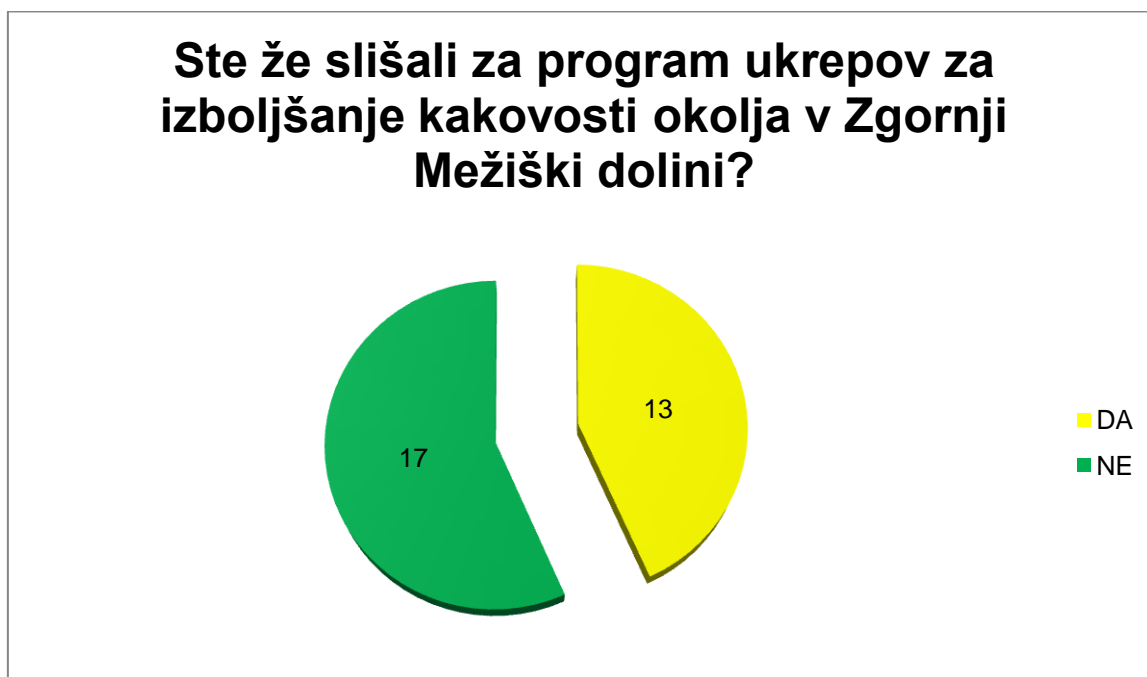
Le 9 (30 %) anketiranih meni, da po njihovem mnenju ni nihče, ki jih poznajo imel zdravstvene težave zaradi onesnaženega okolja. 23 (73,3 %) anketiranih pa pozna takšne ljudi. Od teh kar 14 (60,9 %) anketiranih ljudi pozna nekoga, ki so zboleli za rakom, 3 (17,4 %) anketirani poznajo ljudi, ki so imeli zastrupitev s hrano, prav tako 3 (17,4 %) anketirani poznajo ljudi, ki so imeli povišano vrednost svinca v krvi. Dva (8,7 %) anketirana poznata nekoga, ki je imel težave z dihanjem, en (4,3 %) anketirani pa pozna nekoga, ki je imel težave s pljuči.

Grafikon 21: Poznate kakšne programe ali ukrepe za izboljšanje kakovosti okolja, v katerem živite?



Na vprašanje »Poznate kakšne programe ali ukrepe za izboljšanje kakovosti okolja v katerem živite?«, je 11 (36,7 %) anketiranih odgovorilo, da jih ne poznajo. Te programe ali ukrepe pozna 19 (63,3 %) anketiranih. 2 (10 %) anketiranca sta dopisala urejanje otroških igrišč. 3 (15,8 %) anketiranci poznajo asfaltiranje cest, 4 (20 %) anketiranci so napisali čiščenje cest. Prav tako 4 (20 %) anketiranci so dopisali obnova hiš. Največ, 6 (31,6 %) anketiranih pa je dopisalo, da poznajo program čiščenja zemlje.

Grafikon 22: Ste že slišali za program ukrepov za izboljšanje kakovosti okolja v Zgornji Mežiški dolini?



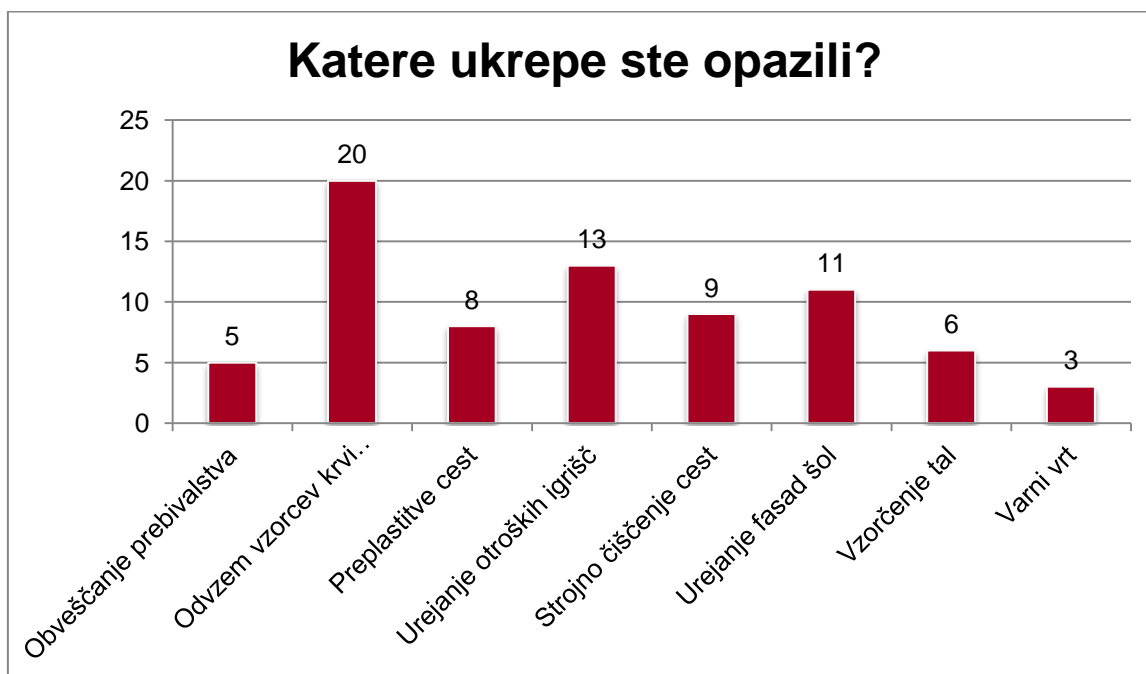
Kar 17 (56,7 %) anketiranih še ni slišalo za program ukrepov za izboljšanje kakovosti okolja v Zgornji Mežiški dolini, medtem ko je za ta program že slišalo 13 (43,3 %) anketiranih.

Grafikon 23: Ali ste seznanjeni z ukrepi, ki se izvajajo?



Dve tretjini, torej 20 (66,7 %) anketiranih je že slišalo za ukrepe, ki se izvajajo, 10 (33,3 %) anketiranih pa za te ukrepe še ni slišalo.

Grafikon 24: Katere ukrepe ste opazili?



Pri vprašanju »Katere ukrepe ste opazili?«, so anketirani imeli možnost več odgovorov. 20 (66,7 %) anketiranih se je odločilo za odvzem vzorcev krvi otrokom, 13 (43,3 %) anketiranih se je odločilo za urejanje otroških igrišč. 11 (36,7 %) anketiranih pozna ukrep urejanja fasad šol. 9 (30 %) anketiranih je opazilo strojno čiščenje cest, 8 (26,7 %) anketiranih je opazilo preplastitve cest, 6 (20 %) anketiranih

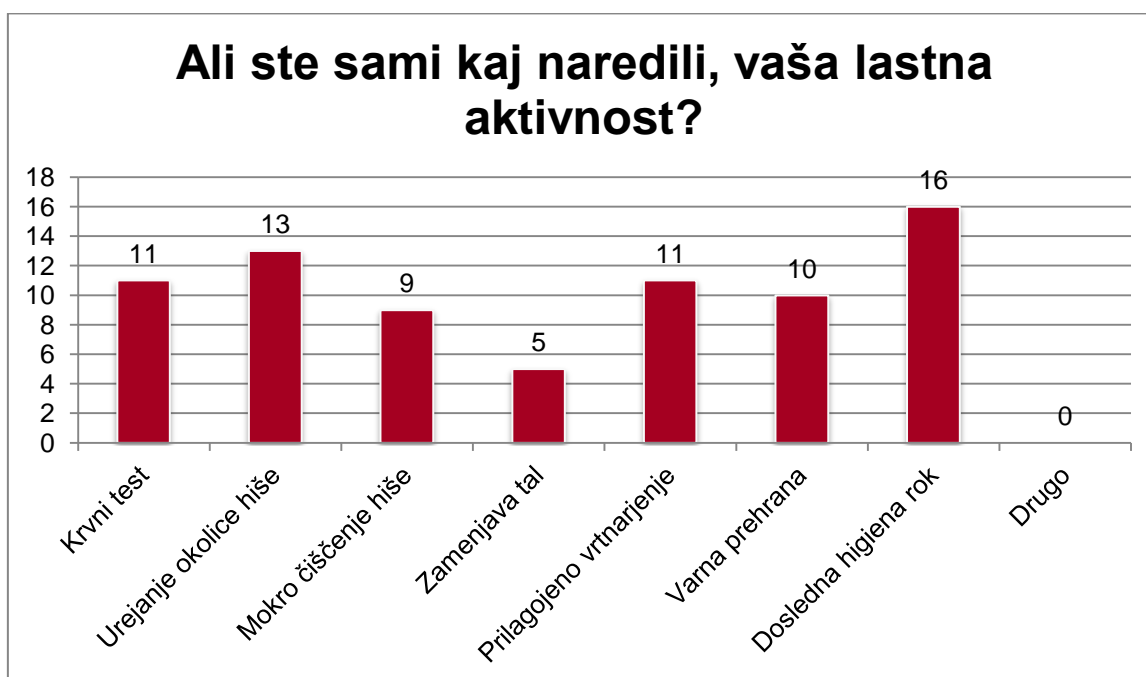
meni, da so opazili vzorčenje tal, 5 (16,7 %) anketiranih je opazilo, da so začeli z obveščanjem prebivalstva, 3 (10 %) anketirani pa menijo, da so opazili ukrep varnega vrta.

Grafikon 25: Ali ste opazili kakšen ukrep v vaši okolici?



20 (66,7 %) anketiranih je v njihovi okolici opazilo kakšen ukrep le 10 (33,3 %) anketiranih pa v njihovi okolici ni opazilo nobenega ukrepa.

Grafikon 26: Ali ste sami kaj naredili, vaša lastna aktivnost?



Pri vprašanju »Ali ste sami kaj naredili, vaša lastna aktivnost?« so imeli anketirani možnost izbire več odgovorov. Za dosledno higijeno rok se je odločilo 16 (53,3 %) anketiranih. 13 (43,3 %) anketiranih je izbralo urejanje okolice hiše. Za prilagojeno vrtnarjenje in krvni test se je odločilo isto število anketiranih, to je 11 (36,7 %). 10 (33,3 %) anketiranih se je odločilo za varno prehrano, medtem ko se 9 (30 %) anketiranih poslužuje mokrega čiščenja hiše. 5 (16,7 %) anketiranih si je zamenjalo tla, kakšno drugo možnost, kaj so anketirani sami naredili za izboljšanje kakovosti okolja v Zgornji Mežiški dolini, pa niso dopisali.

8. SKLEPI

Moja raziskava je pokazala, da so bili sanacijski ukrepi za izboljšanje okolja v Zgornji Mežiški dolini uspešni. Zastavljeni cilj sanacije je bil dosežen, saj se je koncentracija svineca v krvi otrok zmanjšala. Če je imelo leta 2004 kar 85 odstotkov otrok povišano vrednost svineca v krvi, je ta odstotek pri zadnjih meritvah leta 2016 padel na 7,9 odstotkov.

Vendar pa se je v zadnjih letih pojavil zaskrbljujoč trend stagniranja oziroma celo ponovnega povišanja koncentracije svineca v krvi pri posameznih primerih. To kaže na sicer uspešno zastavljen izveden sanacijski program, ki pa je za doseg zastavljenega dolgoročnega cilja potreben dopolnitve.

500-letna tradicija intenzivnega rudarjenja je namreč povzročila hudo degradacijo okolja, ki jo rešujejo z ukrepi kot so preprečevanje raznosa onesnaženega prahu, mokro čiščenje površin, preplastitve površin, sajenje trave, čiščenje onesnaženih fasad in podstrešij, ureditev okolice vrtcev in šol ter igrišč, zamenjavo oporečne zemlje ter preprečevanje vnosa težkih kovin v organizem, predvsem pri otrocih. To so splošni ukrepi, ki so prinesli rezultate, v nadaljevanju pa se bo potrebno osredotočiti na individualne primere onesnaženosti in reševati težave tudi v zasebnih okoljih, kjer se zadržujejo otroci, ne le na javnih površinah.

Težava nastaja, ker se lahko z dodeljenim denarjem za sanacijo sanirajo le javne površine, svinec pa je seveda naložen tudi na zasebnih površinah. Sanacije zasebne zemlje pa ne morejo financirati z državnim denarjem.

Ne glede na te pomanjkljivosti sem ugotovil, da se je kakovost življenja ljudi na območju Zgornje Mežiške doline izboljšala, saj so sanacijski ukrepi prinesli pozitivne vplive na okolje. Prebivalci so pridobili asfaltne ceste, otroci varovalno prehrano v vrtcih in šolah, v Žerjavu so postavili varni vrt, kjer lahko pridelujejo zdravo zelenjavo. Bistveno se je spremenila podoba kraja. Drevesa so ponovno ozelenela. Zaradi vsega naštetega in glede na rezultate ankete je tudi odnos ljudi do sanacijskega programa pozitiven.

9. VIRI

- Ivartnik, M., Pavlič, H. 2008. Zaključno poročilo o izvajanju programa ukrepov za izboljšanje kakovosti okolja v Zgornji Mežiški dolini za leto 2008. Medmrežje: <http://www.sanacija-svinec.si/public/porocilo2008.pdf> (6.2.2015).
- Ivartnik, M., Pavlič, H. 2010. Zaključno poročilo o izvajanju programa ukrepov za izboljšanje kakovosti okolja v Zgornji Mežiški dolini za leto 2010. Medmrežje: <http://www.sanacija-svinec.si/public/poroilo2010.pdf> (9.2.2015).
- Ivartnik, M., Pavlič, H., Hudopisk, N., Švetak, G., Rednak, B. 2011. Poročilo o izvajanju programa ukrepov za izboljšanje kakovosti okolja v Zgornji Mežiški dolini za programsko leto 2011. Medmrežje: http://www.sanacija-svinec.si/public/zakljuno_poroilo_2011.pdf (7.2.2015).
- Ivartnik, M., Pavlič, H., Korošec, G. 2012. Poročilo o izvajanju programa ukrepov za izboljšanje kakovosti okolja v Zgornji Mežiški dolini v letu 2012. Medmrežje: <http://www.sanacija-svinec.si/public/por2012.pdf> (11.2.2015).
- Medmrežje 1: <http://www.meziska-dolina.si> (23.10.2013).
- Medmrežje 2: <http://kraj.eu/slovenija/mezica/slo> (23.10.2013).
- Medmrežje 3: http://www.uk.gov.si/fileadmin/uk.gov.si/pageuploads/pdf/Meziska_dolina_porocilo_studije.pdf (23.10.2013).
- Medmrežje 4: http://www.sanacija-svinec.si/public/dolgoroni_plan.pdf (12.1.2015).
- Medmrežje 5: http://www.arso.gov.si/zrak/kakovost%20zraka/poro%C4%8Dila%20in%20publikacije/MonitKakoZraka%C5%BDerjav%20_%202010.pdf (13.1.2015).
- Medmrežje 6: http://www.arso.gov.si/zrak/kakovost%20zraka/poro%C4%8Dila%20in%20publikacije/poro%C4%8Dila%20o%20projektih/Monitoring_Mezica.pdf (12.1.2015).
- Medmrežje 7: <http://www.arso.gov.si/zrak/kakovost%20zraka/poro%C4%8Dila%20in%20publikacije/> (12.1.2015).
- Medmrežje 8: http://www.bf.uni-lj.si/fileadmin/users/1/dekanat/porocila/porocilo_2008.pdf (19.1.2015).

- Medmrežje 9:
http://www.uk.gov.si/fileadmin/uk.gov.si/pageuploads/pdf/Meziska_dolina_porocilo_studije.pdf (19.1.2015).
- Švab, J. (2010). Sanacija Zgornje Mežiške doline. V: C. Ribarič Lasnik in M. Lakota (ur.), Onesnaženost okolja in naravni viri kot omejitveni dejavnik razvoja v Sloveniji – modelni pristop za degradirana območja (str. 170-176). Celje: Inštitut za okolje in prostor.
- Zaključno poročilo o izvajanju programa ukrepov za izboljšanje kakovosti okolja v Zgornji Mežiški dolini za leto 2009. Medmrežje: http://www.sanacija-svinec.si/public/poroilo_programa_za_leto_2009.pdf (5.2.2015).