

MESTNA OBČINA MARIBOR

Medobčinski urad za varstvo okolja in ohranjanje narave



POROČILO O STANJU OKOLJA MESTNE OBČINE MARIBOR ZA OBDOBJE 2007 - 2016



Foto: Živa Bobič Červek

Februar 2018

Poročilo o stanju okolja Mestne občine Maribor za obdobje 2007 – 2016

Pri pripravi poročila so sodelovali člani delovne skupine strokovnih služb Mestne uprave MOM, ki jo je imenoval župan dr. Andrej Fištravec s sklepom 03200-12/2017-2 z dne 30. 5. 2017:

Suzana PRAJNC, Medobčinski urad za varstvo okolja in ohranjanje narave
Brigita ČANČ, Medobčinski urad za varstvo okolja in ohranjanje narave
Olga MRAVLJE, Medobčinski urad za varstvo okolja in ohranjanje narave
Živa BOBIČ ČERVEK, Medobčinski urad za varstvo okolja in ohranjanje narave
Saša BRICMAN RANTUŠA, Medobčinski urad za varstvo okolja in ohranjanje narave
Nina GORNIK MULEC, Medobčinski urad za varstvo okolja in ohranjanje narave
Robi MARZIDOVŠEK, Urad za komunalo, promet in prostor
Branko KOPRČINA, Urad za komunalo, promet in prostor
Boštjan BELŠAK, Urad za komunalo, promet in prostor
Damijan BEDEK, Urad za komunalo, promet in prostor
Aleš KLINC, Urad za komunalo, promet in prostor
Boštjan DOLENC, Urad za komunalo, promet in prostor
Branka KRAJNC, Sekretariat za splošne zadeve
Mateja CEKIĆ, Urad za finance in proračun
Liljana ZORKO, Urad za vzgojo in izobraževanje, zdravstveno, socialno varnost in raziskovalno dejavnost
Saša RIHTAR, Urad za gospodarske dejavnosti in

Irena KOZAR, Medobčinski urad za varstvo okolja in ohranjanje narave.

KAZALO

SEZNAM KRATIC.....	6
ZAKONODAJA.....	8
SPLOŠNI PODATKI.....	11
1. UVOD	11
2. ZNAČILNOSTI.....	11
2.1 GEOGRAFSKE ZNAČILNOSTI.....	11
2.2. DRUŽBENO EKONOMSKE ZNAČILNOSTI	12
3. GONILNE SILE	13
3.1 GOSPODARSTVO	13
3.2 KMETIJSTVO IN GOZDARSTVO.....	13
3.3 ENERGETIKA	13
3.4 TURIZEM.....	14
3.5 PROMET	15
4. PRITISKI	16
5. ODZIVI.....	16
6. UGOTOVITVE	16
7. USMERITVE.....	16
8. LITERATURA.....	17
PODNEBNE SPREMEMBE	18
1. UVOD	18
2. STANJE	18
2.1 TEMPERATURA ZRAKA.....	18
2.2 VIŠINA PADAVIN.....	19
2.3 ŠTEVILO DNI S SNEŽNO ODEJO	20
2.4 DOLŽINA RASTNE DOBE.....	20
3. PRITISKI	21
4. ODZIVI.....	21
4.1 CILJI ZMANJŠANJA EMISIJ TGP PO SEKTORJIH.....	21
5. UGOTOVITVE	22
6. USMERITVE.....	22
7. LITERATURA.....	22
ZRAK	24
1. UVOD	24
2. STANJE	26
2.1 DUŠIKOVI OKSIDI NO _x	26
2.2 OZON O ₃	28
2.3 DELCI PM ₁₀	31

2.4	BENZEN C ₆ H ₆	33
2.4	OGLJIKOV MONOKSID CO	34
2.5	ČRNI OGLJIK BC	34
3.	PRITISKI	35
3.1	VPLIVI ONESNAŽENEGA ZRAKA NA ZDRAVJE LJUDI, ŽIVALI IN EKOSISTEME	36
4.	ODZIVI.....	37
4.1	OMREŽJE DALJINSKEGA OGREVANJA IN PLINOVODNO OMREŽJE	38
5.	UGOTOVITVE	39
6.	USMERITVE.....	39
7.	LITERATURA.....	39
	VODE	40
1.	UVOD	40
1.1	POMEN IZVAJANJA IMISIJSKEGA MONITORINGA.....	41
2.	POVRŠINSKE VODE	43
2.1	UVOD	43
2.2	STANJE.....	43
2.3	PRITISKI.....	44
2.4	ODZIVI	44
2.5	UGOTOVITVE.....	44
2.6	USMERITVE.....	45
3.	PODZEMNE VODE	45
3.1	UVOD	45
3.2	STANJE.....	45
3.3	PRITISKI.....	47
3.4	ODZIVI	47
3.5	UGOTOVITVE	47
3.6	USMERITVE	47
4.	TLA NA KMETIJSKIH POVRŠINAH.....	48
4.1	UVOD	48
4.2	STANJE.....	48
4.3	PRITISKI.....	49
4.4	ODZIVI	49
4.5	UGOTOVITVE.....	49
4.6	USMERITVE.....	50
5.	POROČILO IZVAJALCA LOKALNE GOSPODARSKE JAVNE SLUŽBE OSKRBE S PITNO VODO – MARIBORSKI VODOVOD, JAVNO PODJETJE, D.D.....	50
6.	POROČILO PODJETJA NIGRAD D.O.O.	53
6.1	ODVAJANJE IN ČIŠČENJE ODPADNE VODE	53
6.2	GREZNICE IN MALE ČISTILNE NAPRAVE IN TREND PRIKLJUČEVANJA NA SISTEM JAVNE KANALIZACIJE	54
6.3	REDNO VZDRŽEVANJE KANALIZACIJSKEGA SISTEMA - ČIŠČENJE IN SNEMANJE KANALIZACIJE, VZDRŽEVANJE ČRPALIŠČ	54

7. POROČILO O DELOVANJU CENTRALNE ČISTILNE NAPRAVE MARIBOR – AQUASYSTEMS D.O.O.	55
7.1 PRETOKI ODPADNIH VOD NA VTOKU	56
7.2 KAKOVOST ODPADNIH VOD NA VTOKU	56
7.3 KAKOVOST PREČIŠČENIH VOD NA IZTOKU	57
7.4 UČINEK ČIŠČENJA	58
8. LITERATURA	58
NARAVA	60
1. UVOD	60
2. STANJE	60
2.1 PRAVNO STANJE	60
<i>Zavarovana območja</i>	60
<i>Naravne vrednote</i>	61
2.2 STANJE NA TERENU	62
<i>Projekti na področju ohranjanja narave</i>	66
3. PRITISKI	67
4. ODZIVI	67
5. UGOTOVITVE	68
6. USMERITVE	68
7. LITERATURA	70
HRUP	71
1. UVOD	71
2. STANJE	71
2.1 OSNOVNE ZNAČILNOSTI MESTA MARIBOR	72
2.2 PROMET	72
2.3 INDUSTRIJA	73
2.4 PRIREDITVE KOT VIR HRUPA	74
2.5 SKUPNA OBREMENITEV S HRUPOM	75
3. PRITISKI	75
4. ODZIVI	76
4.1 UKREPI NA CESTNEM OMREŽJU	76
4.2 UKREPI NA ŽELEZNIŠKEM OMREŽJU	76
4.3 UKREPI, KI JIH JE IZVEDLA MESTNA OBČINA MARIBOR	76
5. UGOTOVITVE	77
6. USMERITVE	78
7. LITERATURA	78
ODPADKI	79
1. UVOD	79
2. STANJE	79

3. PRITISKI	81
4. ODZIVI.....	82
5. UGOTOVITVE	83
6. USMERITVE.....	83
7. LITERATURA.....	83
SODELOVANJE OKOLJSKIH NEVLADNIH ORGANIZACIJ - SOFINANCIRANJE PROGRAMOV NA PODROČJU VARSTVA OKOLJA IN OHRANJANJA NARAVE	84
EVROPSKI PROJEKTI IZVEDENI V ODBODJU 2007 DO 2016.....	87
ADDED VALUE	87
CITEAIR II - COMMON INFORMATION TO EUROPEAN AIR	87
PMINTER - MEDREGIJSKI VPLIV UKREPOV ZA VARSTVO ZUNANJEGA ZRAKA PRED ONESNAŽEVANJEM Z DELCI IZ CESTNEGA PROMETA IN MALIH KURIŠČ V SLOVENSKO-AVSTRIJSKEM OBMEJNEM PROSTORU	88
CITY NETWORK - PODPROJEKT OKOLJSKO UPRAVLJANJE PRI PODJETJIH - EKOPROFIT	88
JAVNO NAROČANJE ZA NIZKOOGLJIČNO GOSPODARSTVO - GPP 2020	89
PROJEKT RAZISKAVE GEOKEMIČNEGA STANJA TAL NA OBMOČJU MESTA MARIBOR.....	90
1. UVOD	90
2. GEOKOEMIČNO STANJE TAL NA OBMOČJU MARIBORA.....	90
2.1 PRIMERJAVA VSEBNOSTI PSE V TLEH NA OBMOČJU MESTA MARIBOR Z VSEBNOSTMI V NJEGOVI OKOLICI.....	94
2.2 ZAKLJUČNE UGOTOVITVE O OBREMENJENOSTI TAL S PSE	94
3. PRITISKI	95
3.1 NARAVNI VIRI	95
3.2 ANTROPOGENI VIRI	95
3.3 RUDARSKA IN TOPILNIŠKA DEJAVNOST	95
3.4 IZGOREVANJE FOSILNIH GORIV	96
3.5 METALURGIJA IN INDUSTRIJA.....	96
3.6 PROMET	96
3.7 KMETIJSTVO.....	96
3.8 ODLAGANJE IN SEŽIGANJE ODPADKOV	96
3.9 DRUGI VIRI	96
3.10 MOREBITNI VIRI PSE NA OBMOČJU MESTA MARIBOR	97
4. ODZIVI.....	97
5. USMERITVE.....	98
6. LITERATURA.....	98

SEZNAM KRATIC

MOM – Mestna občina Maribor
MUVOON - Medobčinski urad za varstvo okolja in ohranjanje narave
ARSO – Agencija Republike Slovenije za okolje
MDDSZ – Ministrstvo za delo, družino, socialne zadeve in enake možnosti
NLZOH - Nacionalni laboratorij za zdravje, okolje in hrano, Maribor
IEI - Inštitut za ekološki inženiring Maribor
KGZ - Kmetijsko gozdarski zavod Maribor
MV – Mariborski vodovod
OPVO - Občinski program varstva okolja
LEK - Lokalni energetske koncept
TGP – toplogredni plini
Ekv. – ekvivalent
F-plini - fluorirani ogljikovodiki, perfluorirani ogljikovodiki in žveplov heksafluorid
ELKO - ekstra lahko kurilno olje
NO_x – dušikovi oksidi
NO₂ - Dušikov dioksid
O₃ - ozon
PM₁₀ – delci premera manj kot 10 µm
PM_{2,5} - delci premera manj kot 2,5 µm
PM₁ - delci premera manj kot 1 µm
CO – ogljikov monoksid
C₆H₆ - benzen
TK – težke kovine
b(a)p - Benzo(a)piren
BC - črni ogljik (black carbon)
PAO - policiklični aromatski ogljikovodiki
SZO - Svetovna zdravstvena organizacija
CSRO - Celoviti sistem ravnanja z odpadki
GJS – gospodarske javne službe
ZC - zbirni center
IJS – izvajalec javne službe
LZO – ločeno zbiranje odpadkov
MKO - mešani komunalni odpadki
BIOO – biološki odpadki
DRSI – Direkcija RS za infrastrukturo
DARS - Družba za avtoceste v Republiki Sloveniji
UZ - Urbanistična zasnova
LVDN – skupna raven hrupa dan-večer-noč
LNOČ - skupna raven hrupa noč
EURO – emisijski razred vozila
CNG – stisnjen zemeljski plin
FFS - fitofarmacevtska sredstva
FAS - farmakološko aktivne snovi
N-min – nitratni test
PP – prečrpalnica
HACCP – Hazard Analysis Critical Control Point – mednarodna metoda za analizo tveganja in ugotavljanja kritičnih kontrolnih točk
PE - Populacijski ekvivalent (PE) je enota za obremenjevanje vode z organskimi biološko razgradljivimi snovmi, ki ustreza onesnaženju, ki ga na dan povzroči en prebivalec.
CČN - Centralna čistilna naprava Maribor
GJI – gospodarska javna infrastruktura
HE – hidroelektrarna
ČN – čistilna naprava
KPK – kemijska potreba po kisiku

BPK₅ – biokemijska potreba po kisiku v 5 dneh
TN – skupni dušik
TP – skupni fosfor
Nerazt.sn. – neraztopljene snovi
NR - naravni rezervat
KP - krajinski park
NS - naravni spomenik
SON - spomenik oblikovane narave
ZSST - Zelena shema slovenskega turizma
As - arzen
Cu - baker
Zn - cink
Cd - kadmij
Co - kobalt
Cr - krom
Mo - molibden
Ni - nikelj
Pb - svinec
Hg - živo srebro
PSE – potencialno strupeni elementi
ROTS - Raziskave onesnaženosti tal Slovenije

ZAKONODAJA

Zakon o varstvu okolja (Uradni list RS, št. 39/06 – uradno prečiščeno besedilo, 49/06 – ZMetD, 66/06 – odl. US, 33/07 – ZPNačrt, 57/08 – ZFO-1A, 70/08, 108/09, 108/09 – ZPNačrt-A, 48/12, 57/12, 92/13, 56/15 102/15, 30/16, in 61/17 - GZ),

Zakon o vodah (ZV-1) (Uradni list RS, št. 67/02, 110/02-ZGO-1, 2/2004, 41/04-ZVO-1, 57/08, 57/12, 100/13, 40/14, 56/15)

Zakon o ohranjanju narave (Uradni list RS št. 96/2004 – UPB, 61/2006 – Zdru-1, 8/2010 – ZSKZ-B, 46/2014)

Zakon o javno-zasebnem partnerstvu (Uradni list RS, št. 127/2006 143. člen, ZJZP),

Zakon o gospodarskih javnih službah (Uradni list RS, št. 32/93, 30/98 – ZZLPPO, 127/06 – ZJZP, 38/10 – ZUKN in 57/11 – ORZGJS40)

Energetski zakon (Uradni list RS, št. 17/14, 81/15)

Občinski program varstva okolja za Maribor 2008 – 2013 (MUV, 10/08)

PODNEBNE SPREMEMBE

Uredba o dejavnostih, toplogrednih plinih (TGP) in napravah, za katere je treba pridobiti dovoljenje za izpuščanje TGP (Uradni list RS, št. 67/04), Pravilnik o monitoringu ponorov in emisij toplogrednih plinov zaradi rabe tal, spremembe rabe tal in gozdarstva (Uradni list RS, št. 50/10)

Operativni program zmanjšanja emisij toplogrednih plinov (EVA: 2004-2511-0210).

ZRAK

Odlok o načrtu za kakovost zraka na območju Mestne občine Maribor (Uradni list RS, št. 57/17)

Odredba o razvrstitvi območij, aglomeracij in podobmočij glede na onesnaženost zunanjega zraka (Uradni list RS, št. 38/17)

Sklep o določitvi podobmočij zaradi upravljanja s kakovostjo zunanjega zraka (Uradni list RS, št. 29/17)

Uredba o trajnostnih merilih za biogoriva in emisiji toplogrednih plinov v življenjskem ciklu goriv v prometu - NPB (Uradni list RS, št. 19/17)

Uredba o informacijah o varčnosti porabe goriva, emisijah ogljikovega dioksida in emisijah onesnaževal zunanjega zraka, ki so na voljo potrošnikom o novih osebnih avtomobilih (Uradni list RS, št. 24/14)

Uredba o fizikalno-kemijskih lastnostih tekočih goriv - NPB (Uradni list RS, št. 74/11, 64/14)

Uredba o preprečevanju in zmanjševanju emisije delcev iz gradbišč (Uradni list RS, št. 21/11)

Uredba o kakovosti zunanjega zraka - NPB (Uradni list RS, št. 9/11, 8/15)

Uredba o arzeniu, kadmiju, živem srebru, niklju in policikličnih aromatskih ogljikovodikih v zunanjem zraku (Uradni list RS, št. 56/06)

Uredba o nacionalnih zgornjih mejah emisij onesnaževal zunanjega zraka - NPB (Uradni list RS, št. 24/05, 92/07, 10/14, 47/17)

Uredba o načinu, predmetu in pogojih izvajanja obvezne državne gospodarske javne službe izvajanja meritev, pregledovanja in čiščenja kurilnih naprav, dimnih vodov in zračnikov zaradi varstva okolja in učinkovite rabe energije, varstva človekovega zdravja in varstva pred požarom- NPB (Uradni list RS, št. 129/04, 57/06, 105/07, 102/08, 94/13)

Pravilnik o prvih meritvah in obratovalnem monitoringu emisije snovi v zrak iz nepremičnih virov onesnaževanja ter o pogojih za njegovo izvajanje (Uradni list RS št. 105/08)

ODPADKI

Uredba o obvezni občinski gospodarski javni službi zbiranja komunalnih odpadkov (Uradni list RS, št. 33/17)

Uredba o odlagališčih odpadkov - NPB (Uradni list RS, št. 10/14, 54/15, 36/16)

Uredba o sežigalnicah odpadkov in napravah za sosežig odpadkov (Uradni list RS, št. 8/16)

Uredba o odpadkih - NPB (Uradni list RS, št. 37/15, 69/15)

Uredba o ravnanju z odpadki, ki vsebujejo azbest (Uradni list RS, št. 34/08)

HRUP

Direktiva 2002/49/EC o ocenjevanju in upravljanju okoljskega hrupa (Direktiva END)

Uredba o načinu uporabe zvočnih naprav, ki na shodih in prireditvah povzročajo hrup (Uradni list RS, št. 118/05)

Uredba o mejnih vrednostih kazalcev hrupa v okolju- NPB (Uradni list RS, št. 105/05, 34/08, 109/09, 62/10)

Uredba o ocenjevanju in urejanju hrupa v okolju (Uradni list RS, št. 121/04)

Pravilnik o prvem ocenjevanju in obratovalnem monitoringu za vire hrupa ter o pogojih za njegovo izvajanje (Uradni list RS št. 105/08)

VODE

Direktiva 2008/60/ES Evropskega parlamenta in Sveta z dne 23. Oktober 2000 o določitvi okvira za ukrepe Skupnosti na področju vodne politike

Direktiva 2008/105/ES Evropskega parlamenta in Sveta z dne 16. December 2008 o okoljskih standardih kakovosti na področju vodne politike, spremembi in poznejši razveljavitvi direktiv 82/176/EGS, 83/513/EGS, 84/156/EGS, 84/491/EGS, 86/280/EGS ter spremembi Direktive 2000/60/ES Evropskega parlamenta in Sveta; Odločba št. 2455/2001/ES Evropskega parlamenta in Sveta z dne 20. November 2001 o določitvi seznama prednostnih snovi na področju vodne politike in o spremembah Direktive 2000/60/ES

Direktiva 2006/118/ES evropskega parlamenta in sveta z dne 12. decembra 2006 o varstvu podzemne vode pred onesnaževanjem in poslabšanjem

Direktiva Sveta 91/676/EGS z dne 12. Decembra 1991 o varstvu voda pred onesnaženjem z nitrati iz kmetijskih virov;

Direktiva Sveta 80/68/EGS z dne 17. December 1979 o varstvu podzemne vode pred onesnaženjem z določenimi nevarnimi snovmi

Direktiva Komisije 2009/90/ES z dne 31. Junij 2009 o določitvi strokovnih zahtev za kemijsko analiziranje in spremljanje stanja voda v skladu z Direktivo Evropskega parlamenta in Sveta 2000/60/ES

Uredba o stanju površinskih voda (Uradni list RS, št. 14/09, 98/10, 96/13 in 24/16)

Uredba o kakovosti površinskih voda za življenje sladkovodnih vrst rib (Uradni list RS, št. 46/02 in 41/04 – ZVO-1)

Uredba o stanju podzemnih voda (Uradni list RS, št. 25/09, 68/12 in 66/16);

Uredba o varstvu voda pred onesnaževanjem z nitrati iz kmetijskih virov (Uradni list RS, št. 113/09, 5/13, 22/15 in 12/17)

Uredba o oskrbi s pitno vodo (Uradni list RS, št. 88/12)

Uredba o vodovarstvenem območju za vodno telo vodonosnikov Ruš, Vrbanskega platoja, limbuške dobrave in Dravskega polja (Uradni list RS, št. 24/07, 32/11, 22/13 in 79/15) in Uredbo o vodovarstvenem območju za vodno telo vodonosnika Selniška dobrava (Uradni list RS št. 72/06, 32/11, 22/13 in 79/15)

Uredba o odvajanju in čiščenju komunalne odpadne vode (Uradni list RS, št. 98/15 in 76/17)

Uredba o metodologiji za oblikovanje cen storitev obveznih občinskih gospodarskih javnih služb varstva okolja (Uradni list RS št. 87/12, 109/12 in 76/17)

Uredba o emisiji snovi in toplote pri odvajanju odpadnih voda v vode in javno kanalizacijo (Ur.l. RS, št. 64/2012, 64/2014, 98/2015)

Uredba o okoljski dajatvi za onesnaževanje okolja zaradi odvajanja odpadnih voda (Ur.l. RS, št. 80/2012, 98/2015)

Pravilnik o monitoringu stanja površinskih voda (Uradni list RS, št. 10/09, 81/11 in 73/16)

Pravilnik o določitvi in razvrstitvi vodnih teles površinskih voda (Uradni list RS, št. 63/05, 26/06 in 32/11)

Pravilnik o določitvi odsekov površinskih voda, pomembnih za življenje sladkovodnih vrst rib (Uradni list RS, št. 28/05)

Pravilnik o določitvi vodnih teles podzemnih voda (Uradni list RS, št. 63/05 in 8/18)

Pravilnik o kriterijih za določitev vodovarstvenega območja (Uradni list RS, št. 64/04, 5/06, 58/11, 15/16 in 8/18)

Pravilnik o monitoringu podzemnih voda (Uradni list RS št. 31/09 in 8/18)

Pravilnik o obratovalnem monitoringu onesnaževanja podzemne vode (Uradni list RS, št. 49/06, 114/09 in 53/15)

Pravilnik o pitni vodi (Uradni list RS, št. 19/04, 35/04, 26/06, 92/06, 25/09, 74/15 in 51/17)

Pravilnik o oskrbi s pitno vodo (Uradni list št. 35/06, 41/08, 28/11 in 88/12)

NARAVA

Uredba o zvrsteh naravnih vrednot (Uradni list št. 52/02, 67/03)

Pravilnik o določitvi in varstvu naravnih vrednot (Uradni list RS št. 111/04, 70/06, 58/09, 93/10, 23/15)

Odlok o razglasitvi naravnih znamenitosti na območju občine Maribor (Medobčinski uradni vestnik št. 17/92)

Odlok o razglasitvi Stare trte v Mariborskem pristanu za naravno znamenitost (Medobčinski uradni vestnik št. 5/94)

SPLOŠNI PODATKI

1. UVOD

Poročilo o stanju okolja je pripravljeno v skladu z 106. členom Zakona o varstvu okolja. Obravnava obdobje od leta 2007 do 2016. Poročilo predstavlja osnovo za evalvacijo Občinskega programa varstva okolja (OPVO) 2008 – 2013 in podlago za pripravo novega OPVO. V poročilu je pregled osnovnih značilnosti območja občine, gonilnih sil oz. akterjev sprememb v okolju, obremenitev in stanja posameznih sestavin okolja, kot so zrak, voda, tla in narava. Namen dokumenta je pregled stanja okolja z opredelitvijo ključnih problemov. Poročilo je izdelano na podlagi zakonskih izhodišč, strateških in operativnih dokumentov, načrtov, strokovnih podlag in okoljskih podatkov.

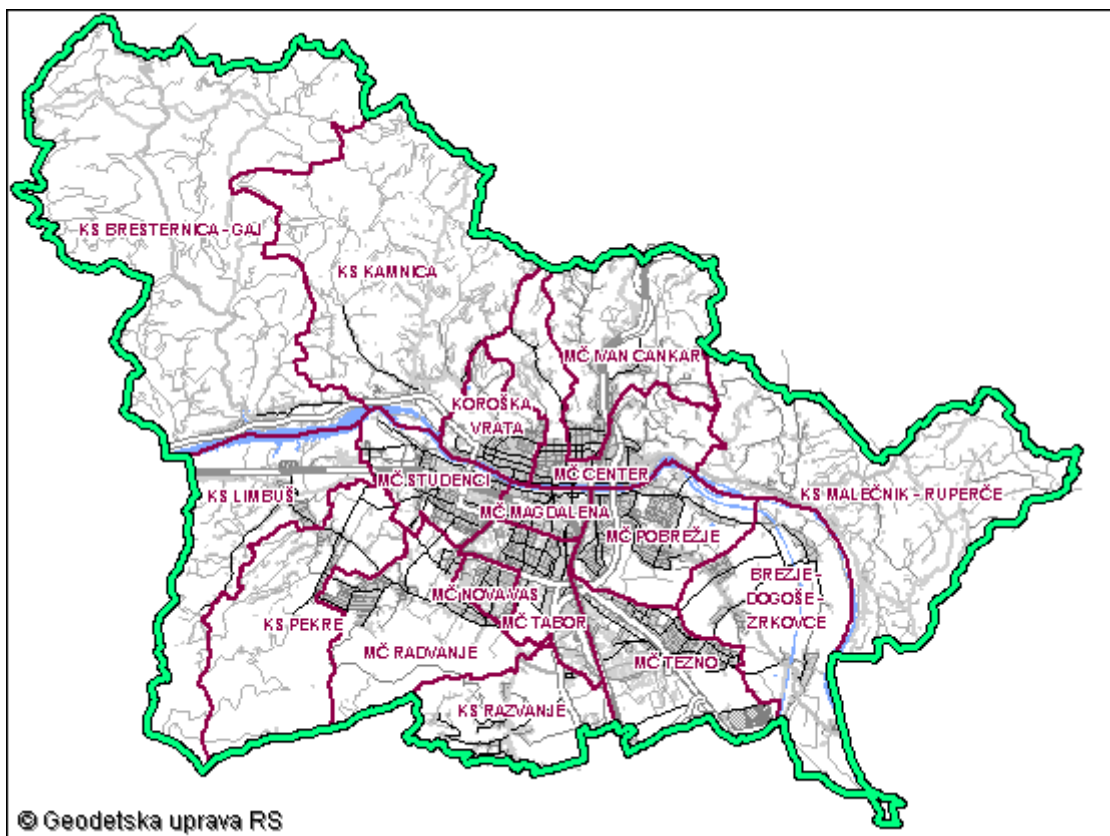
2. ZNAČILNOSTI

2.1 Geografske značilnosti

Maribor je po velikosti drugo slovensko mesto in je gospodarsko ter kulturno središče severovzhodne Slovenije. Razvil se je na stiku petih pokrajinskih mezoregij. Na zahodu ležita hribovito Pohorje in Kozjak, ki predstavljata med slovenskimi predalpskimi pokrajinami posebnost. Drugi dve naravnogeografski mezoregiji, ki sta pomembno oblikovali razvoj mesta, sta gričevnate Slovenske gorice in ravninsko Dravsko polje. Peta naravnogeografska enota je Dravska dolina z reko Dravo. Le-ta je imela izjemen pomen za razvoj mesta.

Mesto leži na 247 m nadmorske višine. Podnebje v Mariboru in v celotni regiji ima močne subpanonske značilnosti - zime so precej mrzle, pomladi zgodnje, poletja vroča, jeseni pa tople. Normalna povprečna letna temperatura zraka je 9,4°C. Najnižja mesečna povprečna temperatura je v januarju - 1,3°C, najvišja pa v juliju 19,7°C. Povprečje letnih padavin je 1.050 mm; največ jih je v maju, juniju in juliju. Jesenski meseci so razmeroma suhi. Mariborsko podnebje odlikujejo sončni dnevi; na leto jih je v povprečju kar 266.

Površina Mestne občine Maribor znaša 147.466.576 m². Obsega območje mesta Maribor in naselij Bresternica, Brezje, Celestrina, Dogoš, Gaj nad Mariborom, Grušova, Hrastje, Hrenca, Jelovec, Kamnica, Košaki, Laznica, Limbuš, Malečnik, Jelovec, Kamnica, Košaki, Laznica, Limbuš, Malečnik, Meljski hrib, Metava, Nebova, Peki, Pekre, Počehova, Razvanje, Ribniško selo, Rošpoh, - del, Ruperče, Srednje, Šober, Trčova, Vinarje, Vodole, Vrhov dol, Za Kalvarijo, Zgornji Slemen – del, Zrkovci. Mestna občina Maribor je razdeljena na 11 mestnih četrti in 6 krajevnih skupnosti.



Slika 1: Mestne četrti in krajevne skupnosti v Mestni občini Maribor

2.2. Družbeno ekonomske značilnosti

Mesto Maribor od leta 1981 izkazuje najbolj neugodno starostno sestavo prebivalstva med večjimi slovenskimi mesti. Izstopa z najmanjšim deležem mladega prebivalstva (v starosti 0–14 let), najvišjim deležem starega prebivalstva (v starosti 65 let in več) in posledično najvišjim indeksom staranja (razmerjem med starim in mladim prebivalstvom) ter povprečno starostjo prebivalstva. Staranje prebivalstva je še posebej očitno v zadnjih letih, saj so se razmere v primerjavi s stanjem v Ljubljani in državnim povprečjem še poslabšale. Tako se je indeks staranja v Mariboru leta 2015 povečal na vrednost 180 (v Ljubljani je v istem obdobju znašal 129, državno povprečje pa je bilo 121), delež starega prebivalstva pa se je povečal na 20,8 % (državno povprečje je 17,9 %).

V letu 2016 je bilo število prebivalcev v Mariboru 110.543, od tega 51,1 % žensk in 48,9 % moških. Povprečna starost prebivalcev je 44,9 let, pri ženskah je povprečje nekoliko višje in znaša 46,6 let. Delovno aktivnih prebivalcev v starosti od 15 do 64 let je bilo v letu 2016 v Mariboru 62,3 %, odstotek za celotno Slovenijo pa je 67,1 %. Iz tega je razvidno, da ima Maribor najnižji delež aktivnega prebivalstva med večjimi mesti v Sloveniji. Stopnja brezposelnosti v letu 2016 za Maribor znašala 16 %, za celotno Slovenijo pa 11,2 %. Povprečna mesečna bruto plača v Mariboru je 3,72 % manjša od slovenskega povprečja.

3. GONILNE SILE

Gonilne sile so gospodarstvo, kmetijstvo in gozdarstvo, energetika, turizem in promet.

3.1 Gospodarstvo

Maribor je bil pred osamosvojitvijo Slovenije gospodarsko zelo razvito mesto, zato je bil val stečajev ob prehodu na tržno gospodarstvo velik udarec. Nekdanja velika podjetja kot so TAM, MTT, Hidromontaža, Elektrovina, Svila in Metalna so deloma prenehala delovati, deloma pa so se preoblikovala. Na njihovem območju so danes večinoma poslovne cone s številnimi novimi podjetji. V letu 2016 je bilo v Mariboru registriranih približno 2000 različnih gospodarskih dejavnosti, ki se povezujejo v Štajersko gospodarsko zbornico in v Območno obrtno-podjetniško zbornico. Največ dohodka mestu prinašajo storitvene dejavnosti in industrija. V zadnjih desetih letih se je zelo razvila trgovina (zrasli so številni novi nakupovalni centri) in bančno - finančni sektor.

3.2 Kmetijstvo in gozdarstvo

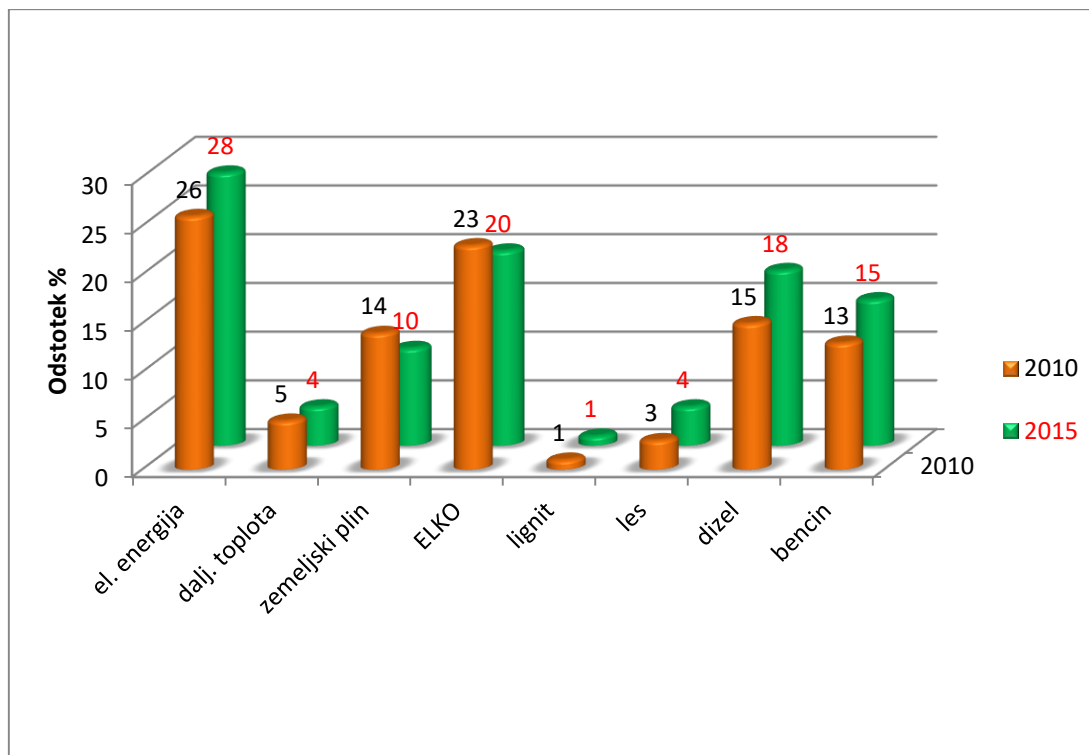
Kmetijska zemljišča so naravna dobrina, pomembna za pridelavo hrane, varovanje okolja, ohranjanje kulturne krajine in poseljenosti podeželja ter opravljanje ekoloških funkcij. Ena od pomembnih nalog kmetijstva je zagotavljanje primerne stopnje samooskrbe in prehranske varnosti. Obseg kmetijskih zemljišč se zaradi intenzivne pozidave in zaraščanja vztrajno zmanjšuje, zato je ena ključnih nalog zagotoviti njihovo obdelanost in ustrezno varstvo pred njihovo trajno spremembo. V Mestni občini Maribor je 55.020.629 m² kmetijskih površin. V letu 2010 je bilo na tem območju 598 kmetij, površina kmetijskih zemljišč v uporabi na kmetijsko gospodarstvo pa je znašala 8.221 ha. Število glav velike živine na kmetijsko gospodarstvo je bilo v povprečju 5,6.

Slovenija spada med najbolj gozdnate države v Evropi. Na območju Maribora je gozdov oziroma poraščenih površin 5.685 ha oz. 38,6 % območja, od tega jih je določenih okoli 655 ha kot mestni gozd. To so gozdne površine na območju Stražuna, Tezenskega gozda, Piramide, Kalvarije, Limbuške Dobrave, v Kamnici, Pekrah, Radvanju, Betnavski gozd, gozd v Dupleku in ob reki Dravi. Nekatera od teh območij so hkrati zavarovana ali opredeljena kot območja NATURA 2000 ali Ekološko pomembna območja. Pritiski gospodarjenja z gozdovi na okolje v Sloveniji so sicer zanemarljivi. Omembe vredne učinke na okolje in naravo ima predvsem gradnja gozdnih prometnic (vlak in cest).

3.3 Energetika

Energetika predstavlja zelo pomembno dejavnost z vidika uporabnikov, državljanov in gospodarstva. Nujno je zagotavljanje zanesljive in konkurenčne oskrbe z energijo na trajnosten način. Na podlagi Energetskega zakona in Resolucije o strategiji rabe in oskrbe Slovenije z energijo je razvoj energetike v precejšnji meri odvisen od lokalnih skupnosti, saj morajo same pripraviti ustrezne energijske osnove. Lokalni energetski koncept (LEK) Mestne občine Maribor (MOM) je Mestni svet prvič potrdil januarja 2009. Koordinator izvajanja in doseganja ciljev LEK-a je Energetska agencija za Podravje, ki je v sodelovanju z deležniki na področju oskrbe z energijo v MOM v letu 2016 pripravila tudi novelacijo LEK-a v dveh delih. Prvi del novega dokumenta obsega analizo rabe energije in izpustov ogljikovega dioksida v MOM, potrebe in potencialne mesta na področju učinkovite rabe energije in obnovljivih virov energije in usmeritve pri oskrbi s toplotno energijo do leta 2020 z vidika opredeljenih območij načina ogrevanja. Drugi del pa obsega podroben akcijski načrt izvajanja LEK. Novelacija LEK-a je bila sprejeta februarja 2017.

Energetska agencija za Podravje zbira podatke o rabi energije v mestu. V Mariboru smo v letu 2010 porabili 2.221 GWh energije in ob tem proizvedli 709.749 ton ogljikovega dioksida, kar pomeni 6,4 ton na prebivalca MOM. 72 % energije smo porabili v sektorju zgradb in proizvodnih dejavnosti, 28 % v sektorju prometa. V letu 2015 smo porabili 1.909 GWh energije, kar je za 14 % manj kot v letu 2010. Ob tem je bilo proizvedenih 621.378 ton ogljikovega dioksida, kar pomeni 5,56 ton na prebivalca MOM. 67,36 % energije smo porabili v sektorju zgradb in proizvodnih dejavnosti, 32,64 % pa v sektorju prometa.



Slika 2: Delež posameznih energentov v končni porabi energije za leti 2010 in 2015

Primerjava med deleži posameznih energentov v letih 2010 in 2015 (slika 2) kaže, da se je povečala raba električne energije za 2 %, dizelskega goriva za 3 %, bencina za 2 % in lesa za 1 %, zmanjšala pa raba daljinske toplote za 1 %, zemeljskega plina za 4 % in ekstra lahkega kurilnega olja (ELKO) za 3 %.

3.4 Turizem

Maribor kot turistična destinacija ima geostrateško lego na pomembnem evropskem prometnem koridorju (bližina Avstrije, Madžarske in Hrvaške), dobre avtocestne povezave s sosednjimi evropskimi mesti ter bližino mednarodnih letališč. Razvita je železniška infrastruktura, ki skupaj z ostalimi tranzitnimi povezavami omogoča dobro prometno povezanost in dostopnost območja. Mariborsko Pohorje je osrednja in turistično razvita zelena ponudba, ki ga dopolnjuje Kozjak in Dravsko polje ter Slovenske gorice. Maribor razpolaga z izredno bogato kulturno dediščino, vrhunskimi kulturnimi ter mednarodno prepoznavnimi ustanovami in dogodki. Pomemben produkt sta šport in rekreacija, v okviru katerega zaseda vodilno mesto Pohorje. Športno ponudbo oblikujejo smučanje, pohodništvo, kolesarjenje, adrenalinska doživetja, zračni športi, nogomet, tenis, atletika, dvoranski športi in druge oblike rekreacije in gibanja v naravi. Močno zastopana je enologija, saj Maribor sodi v vinorodno deželo Podravje, vinorodni okoliš Štajerska, ki je poznana po vrhunskih vinih, ki

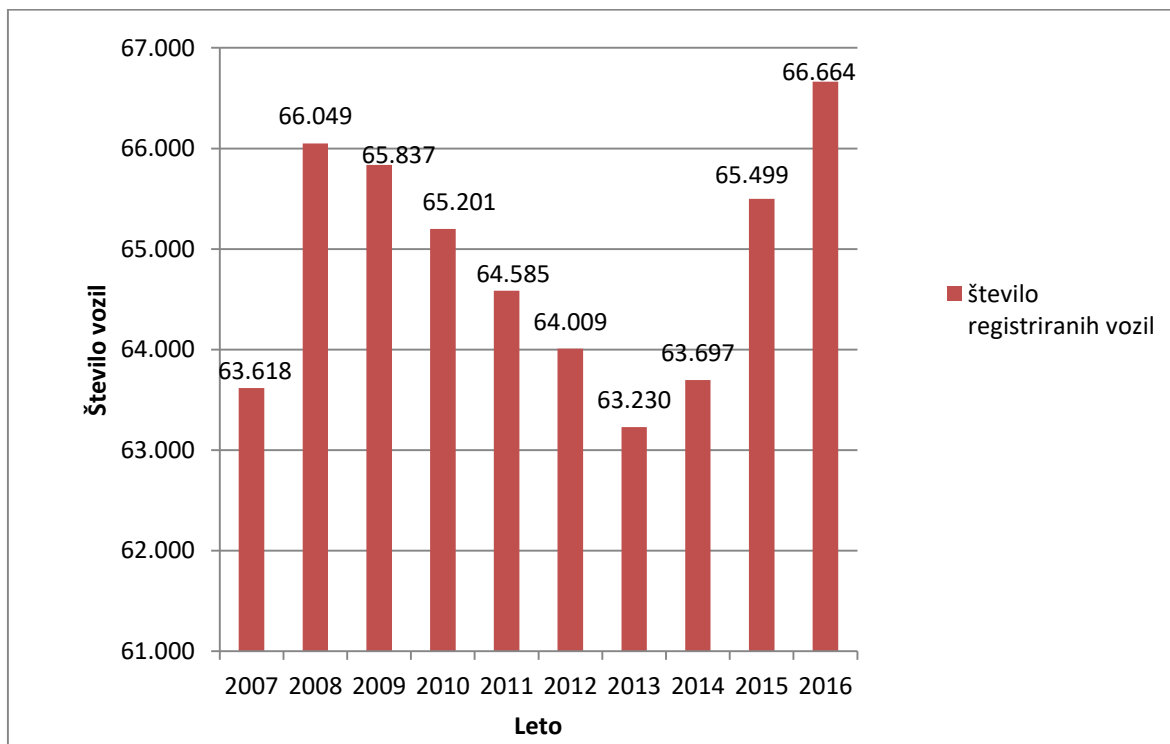
dosegajo mednarodna priznanja. Pomembni elementi turistične ponudbe pa so še: najstarejša trta na svetu, vinske ceste, vinske kleti in vinoteke, vinogradniški muzej. Prav tako je bogata in raznolika domača kuhinja.

V letu 2010 je bila pripravljena Strategija razvoja turizma turistične destinacije Maribor-Pohorje (Zgornje Podravje) za obdobje 2010 – 2020. Glavni cilji dokumenta so povečanje števila namestitvenih kapacitet, povečanje števila prihodov in nočitev, podaljšanje dobe bivanja, predvsem pa povečanje prepoznavnosti destinacije. Nosilec in koordinator dokumenta je Zavod za turizem Maribor - Pohorje. Po statističnih podatkih število obiskovalcev v Mariboru narašča, tako je bilo v letu 2016 zabeleženih 265.620 tujih nočitev, kar 9,1 % več kot v letu 2015. Največ obiskovalcev je bilo iz Slovenije, sledijo Avstrijci, Nemci, Italijani in ostali.

3.5 Promet

Na območju Maribora imamo 585,1 km občinskih javnih cest, 74,1 km državnih cest in 718,2 km gozdnih cest. Občinske javne ceste se kategorizirajo na lokalne ceste, javne poti in javne poti za kolesarje. Skupna dolžina zbirnih mestnih cest v mestni občini Maribor znaša 77,6 km, mestnih in krajevnih cest 173,55 km, javnih poti ca 260 km in javnih poti za kolesarje 2,16 km.

Mariboru se je po letu 2009 zmanjševalo število registriranih vozil, kar pa se je v letu 2015 spremenilo. Tako je bilo v Mariboru v letu 2015 registriranih 4,8 % vseh vozil registriranih v Sloveniji.



Slika 3: Število registriranih vozil v Mariboru za obdobje 2007 – 2016

Mestno središče je preobremenjeno z osebnim avtomobilskim prometom, saj se večina poti še vedno opravi z osebnim avtomobilom. Posledica tega so negativni vplivi na okolje, kot so visoki nivoji hrupa, slabša kakovost zraka ter veliko povpraševanje po parkirnih površinah. Z

namenom dolgoročnega in strateškega zagotavljanja mobilnosti je Maribor v letu 2015 sprejel Celostno prometno strategijo. V dokumentu so predstavljeni ključni izzivi in priložnosti na področju prometa ter pet stebrov uspešne prihodnosti za področja trajnostne mobilnosti.

4. PRITISKI

Najpomembnejši vplivi dejavnosti oziroma gonilnih sil na okolje in naravo so:

- raba naravnih virov, zlasti surovin, tal, vode in energije;
- emisije onesnaževal v okolje (zrak, voda, tla);
- sprememba rabe zemljišč, širjenje poselitve;
- odpadki (divja odlagališča, ravnanje z nevarnimi odpadki ...);
- povečanje nivojev hrupa zaradi prometa, industrije, javnih prireditev.

5. ODZIVI

Za zmanjšanje pritiskov na okolje so bili v preteklih letih sprejeti občinski predpisi, programi, projekti, kjer so zapisani tudi ukrepi za zmanjševanje pritiskov:

- Strategija razvoja Maribor 2030 (2012)
- Strategija razvoja turizma turistične destinacije Maribor-Pohorje (Zgornje Podravje) za obdobje 2010 – 2020 (2010)
- Trajnostna urbana strategija (2016)
- Celostna prometna politika (2015)
- Novelacija lokalnega energetskega koncepta z Akcijskim načrtom za trajnostni energetski razvoj mesta Maribora (2016)
- Program oskrbe s pitno vodo 2014 – 2017

6. UGOTOVITVE

Največ izpustov v okolje povzročijo energetika, promet in kmetijstvo. Največji porabniki energije so predvsem industrija, promet in gospodinjstva. Pri dejavnosti oskrbe z energijo se v veliki meri porabljajo naravni viri, nastajajo toplogredni plini in druga onesnaževala zraka. Med negativne vplive prometa pa poleg emisij v zrak in emisij hrupa, štejemo tudi spremembo rabe zemljišč zaradi gradnje prometne infrastrukture, nastajanje odpadnih motornih vozil in drugih odpadkov ter motenje naravnih habitatov prostoživečih živali. Kmetijstvo za svojo proizvodnjo uporablja naravne vire, okolje obremenjuje z rabo gnojil in pesticidov, vpliva na biotsko raznovrstnost, je vir onesnaženja vode in tal ter prispeva k izpustom toplogrednih plinov.

Pomemben pritisk na površine predstavlja urbanizacija, saj prihaja zaradi širjenje bivalnih območij do izgube kakovostnih zemljišč in povzroča degradacijo tal.

Tudi razvoj turizma povzroča povečan vpliv na okolje, predvsem zaradi obiskovalcev velikih športnih in kulturnih prireditev.

7. USMERITVE

Povečanje gospodarske rasti ob skrbi za varstvo okolja ter ohranjanje narave.

Zagotavljanje primerne stopnje samooskrbe, zmanjševanje zaraščanja kmetijskih površin, kmetovanje ob upoštevanju varovanja okolja, zagotavljanje trajnostnega gospodarjenja z gozdovi.

Povečanje deleža obnovljivih virov v sistemu daljinskega ogrevanja in individualnih kuriščih, povečanje učinkovite rabe energije, zmanjševanje emisij TGP.

Vzpodbujanje trajnostne mobilnosti – povečanje uporabe javnega potniškega prometa, kolesarjenja, pešačenja, nadaljevanje urejanja primerne infrastrukture, zmanjševanje avtomobilskega prometa v središču mesta;

Povečanje prepoznavnosti mesta kot pomembne turistične destinacije ob sočasni skrbi za okolje in naravo.

8. LITERATURA

ŽIBERNA, I., 2011, Naravnogeografske determinante razvoja Maribora s posebnim ozirom na reko Dravo, Ekonomska i ekohistorija : časopis za gospodarsku povijest i povijest okoliša, Vol. 7 No.1., str. 116-128. Dostopno na:

https://hrcak.srce.hr/index.php?show=clanak&id_clanak_jezik=111014 [10. 1. 2018].

Trajnostna urbana strategija Mestne občine Maribor, Maribor ima priložnost, oktober 2015.

Dostopno na: <http://www.maribor.si/podrocje.aspx?id=1846> [10. 1. 2018].

Spletna stran Mestne občine Maribor. Dostopno na:

<http://www.maribor.si/povezava.aspx?pid=3794> [10. 1. 2018]

Spletna stran Ministrstva za kmetijstvo, prehrano in gozdarstvo. Dostopno na:

http://www.mkgp.gov.si/si/delovna_podrocja/kmetijstvo/kmetijska_zemljisca/ [10. 1. 2018].

Pritiski sektorjev na okolje. Dostopno na: [http://nfp-](http://nfp-si.eionet.europa.eu:8980/irc/Download/kqefA1JHmcG9XjT9C3_-)

[si.eionet.europa.eu:8980/irc/Download/kqefA1JHmcG9XjT9C3_-UZTj6xU401mDlySGt0WILONQJLi_GxrHIWZ2y9zd5KRBZximez_vjHZ3nHsTcR5RN58bRspj26NU/t-5yHh4tk3bBpU4u/POS2009_02_Pritiski_20100607.pdf](http://nfp-si.eionet.europa.eu:8980/irc/Download/kqefA1JHmcG9XjT9C3_-UZTj6xU401mDlySGt0WILONQJLi_GxrHIWZ2y9zd5KRBZximez_vjHZ3nHsTcR5RN58bRspj26NU/t-5yHh4tk3bBpU4u/POS2009_02_Pritiski_20100607.pdf) [6. 2. 2018]

Spletna stran Ministrstva za infrastrukturo. Dostopno na: [http://www.energetika-](http://www.energetika-portal.si/dokumenti/strateski-razvojni-dokumenti/energetski-koncept-slovenije/)

[portal.si/dokumenti/strateski-razvojni-dokumenti/energetski-koncept-slovenije/](http://www.energetika-portal.si/dokumenti/strateski-razvojni-dokumenti/energetski-koncept-slovenije/) [10. 1. 2018]

Maribor v številkah. Dostopno na: <http://mb.zadrga.si:81/o-mariboru/maribor-v-stevilkah/> [10. 1. 2018]

Strategija razvoja turizma turistične destinacije Maribor-Pohorje, 2011. Dostopno na:

https://maribor-pohorje.si/files/strategija_razvoja_turizma_td_maribor_pohorje_2010_2020_izvrsnipovzetek_ztm_www.pdf [10. 1. 2018]

Novelacija lokalnega energetskega koncepta Mestne občine Maribor: Načrt za trajnostni energetski razvoj mesta Maribora. Dostopno na:

<http://www.maribor.si/UserFiles/756/File/NOVELACIJA%20LEK%20MOM.PDF> [10. 1. 2018]

Odlok o občinskih cestah v Mestni občini Maribor (MUV, št. 14/00, 22/12, 32/17)

Spletna stran statističnega urada RS. Dostopno na:

http://pxweb.stat.si/pxweb/database/Ekonomske/22_transport/08_22221_reg_cestna_vozila/08_22221_reg_cestna_vozila.asp [10.1.2018]

PODNEBNE SPREMEMBE

1. UVOD

Današnji način življenja povzroča nastajanje velikih količin toplogrednih plinov (TGP) in je v zadnjem stoletju povzročil tolikšen porast koncentracij TGP v ozračju, da jih narava ne zmore odstranjevati dovolj hitro skozi naravne procese. Posledica visokih koncentracij TGP v ozračju so spremembe podnebja, ki se kažejo kot višanje povprečnih temperatur, znižanje količin padavin, zmanjševanje števila dni s snežno odejo ter številni ekstremni vremenski dogodki.

Najpomembnejši TGP so ogljikov dioksid, metan, didušikov oksid, fluorirani ogljikovodiki, perfluorirani ogljikovodiki in žveplov heksafluorid. Ogljikov dioksid se sprošča pri naravnih procesih predvsem pa pri kurjenju fosilnih goriv in pri industrijskih procesih. Metan večinoma izvira iz odpadkov in kmetijstva, prav tako didušikov oksid, ki nastaja v kmetijstvu in v cestnem prometu. Izpusti F-plinov, med katere sodijo fluorirani ogljikovodiki, perfluorirani ogljikovodiki in žveplov heksafluorid, so zelo majhni vendar njihov prispevek k segrevanju ozračja ni zanemarljiv. Na svetovni ravni je pomemben izvor emisij TGP sečnja gozdov. Drevesa za svojo rast potrebujejo ogljikov dioksid, saj ga vežejo nase, ko jih posekamo in sežgemo, se CO₂ vrne v ozračje.

Po demografskih ocenah danes več kot polovico svetovnega prebivalstva živi v mestnem okolju. Gotovo je eden od najbolj obsežnih, pa tudi najbolj vidnih in zaznavnih učinkov nastajanje specifične, tako imenovane "mestne klime", za katero so značilne višje temperature od tistih v okolici mesta. Specifična raba tal v mestu (večji delež betonskih in asfaltnih površin na račun z vegetacijo poraslih tal) bistveno spremeni energijsko bilanco mesta. Beton se podnevi počasi segreva, ponoči pa počasi ohlaja in oddaja toploto. Prav ta lastnost močno vpliva na dnevni režim razlik v temperaturi zraka med mestom in okolico. Energijsko bilanco spreminja tudi človek, ki s svojo aktivnostjo v mestu (ogrevanje, industrija, promet) vnaša energijo v ozračje. Posledica teh dejavnikov je nastanek "mestnega toplotnega otoka".

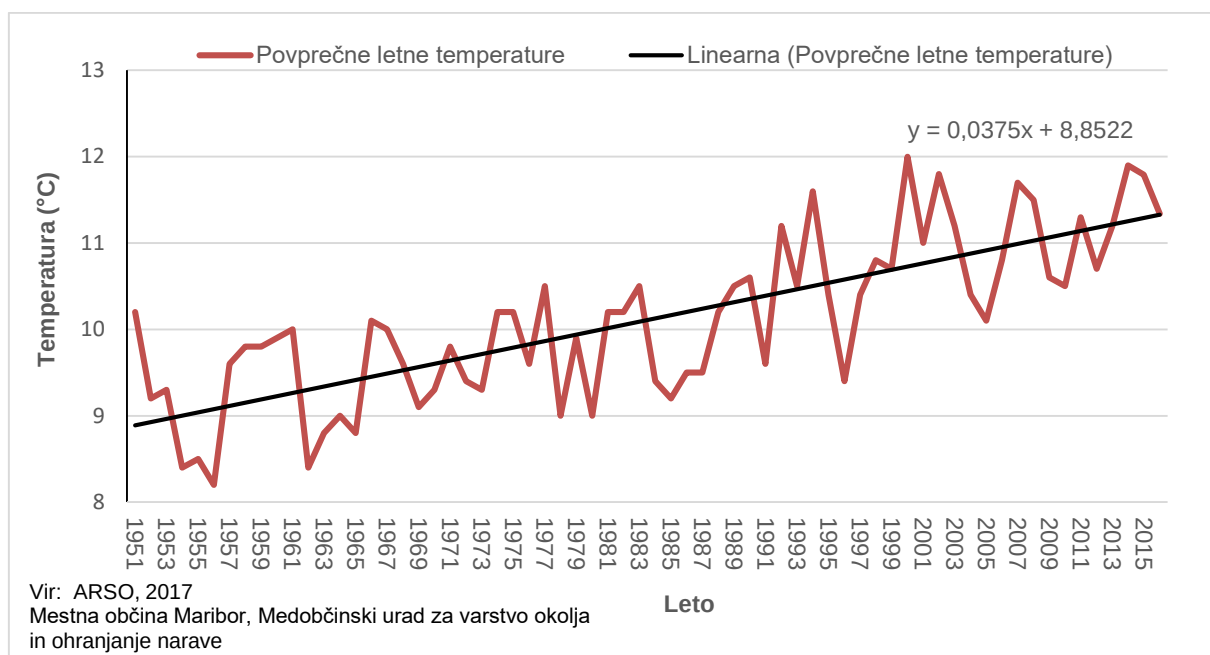
2. STANJE

O podnebnih spremembah govorimo takrat, ko se vzorci sprememb podnebja dogajajo v daljšem časovnem obdobju. Pokazatelje podnebnih spremembe lahko prikažemo z različnimi kazalci. Po smernicah ARSO so bili za Maribor izbrani naslednji kazalci:

- temperatura zraka,
- višina padavin,
- število dni s snežno odejo,
- dolžina vegetacijske in rastne dobe.

2.1 Temperatura zraka

Eden najpomembnejših trendov podnebnih sprememb je opazovanje spreminjanja povprečne temperature, ki že dalj časa narašča po vsem svetu. Na sliki 4 so prikazane povprečne letne temperature za Maribor v obdobju od leta 1951 do 2016. Glede na linearno povprečje govorimo o naraščanju povprečnih letnih temperatur in sicer s stopnjo 0,037°C na leto oziroma 3,7°C na 100 let. Med sezonami so se najintenzivneje segrevali zima (1,37°C/100 let) in pomlad (1,31°C/100 let), sledila sta poletje (1,11°C/100 let) in jesen (0,94°C/100 let). Med meseci so se najintenzivneje segrevali februar (1,69°C/100 let) in januar (1,68°C/100 let), za tem pa še maj (1,46°C/100 let), november (1,30°C/100 let) in april (1,27°C/100 let). Tudi v Mariboru lahko zaznamo, da se trendi v zadnjih desetletjih stopnjujejo. Če smo za zadnjih 135 let ugotovili intenzivnost segrevanja povprečnih letnih temperatur s stopnjo 1,19°C/100 let, pa ti trendi naraščajo in za obdobje 1981 - 2010 (30 let) beležimo trend celo 4,91°C/100 let.

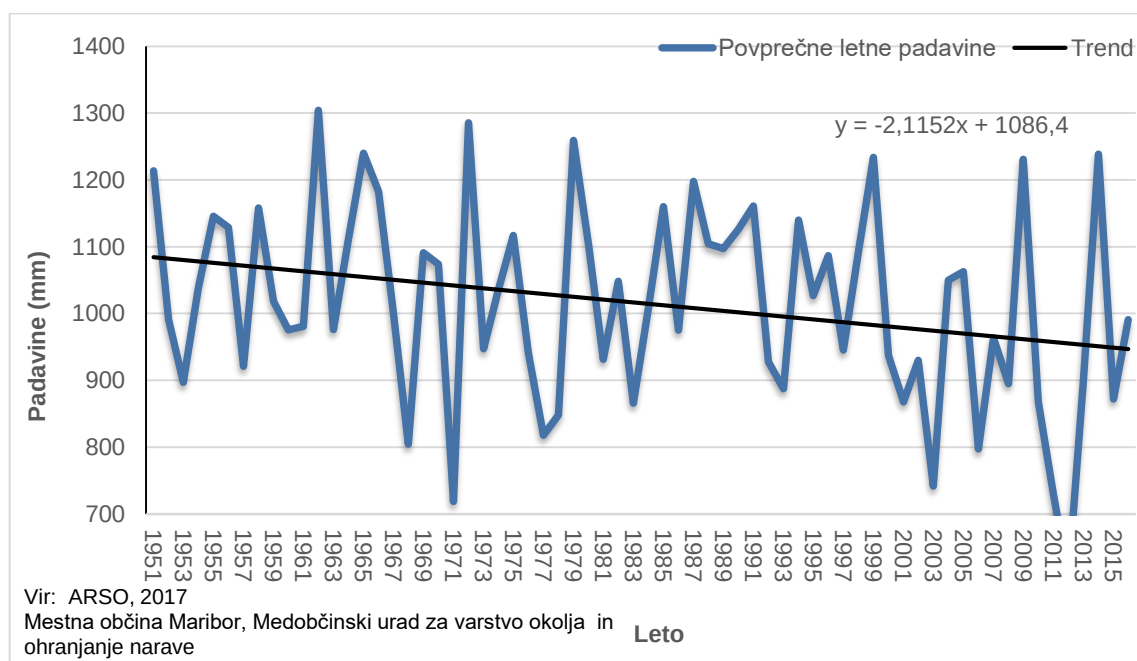


Slika 4: Povprečne letne temperature v Mariboru za obdobje 1951 - 2016 (°C)

Zanimivo je, da so se v zadnjih 30 letih najbolj segreli poletje (trend 6,66°C/100 let), pomlad (trend 5,94°C/100 let) in šele nato zima (trend 5,26°C/100 let). Jesen se je segrela s stopnjo 2,55°C/100 let.

2.2 Višina padavin

Trendi zmanjševanja višine padavin so manj izraziti od temperaturnih trendov. Na sliki 5 so prikazane povprečne letne višine padavin v Mariboru za obdobje 1951 – 2016.



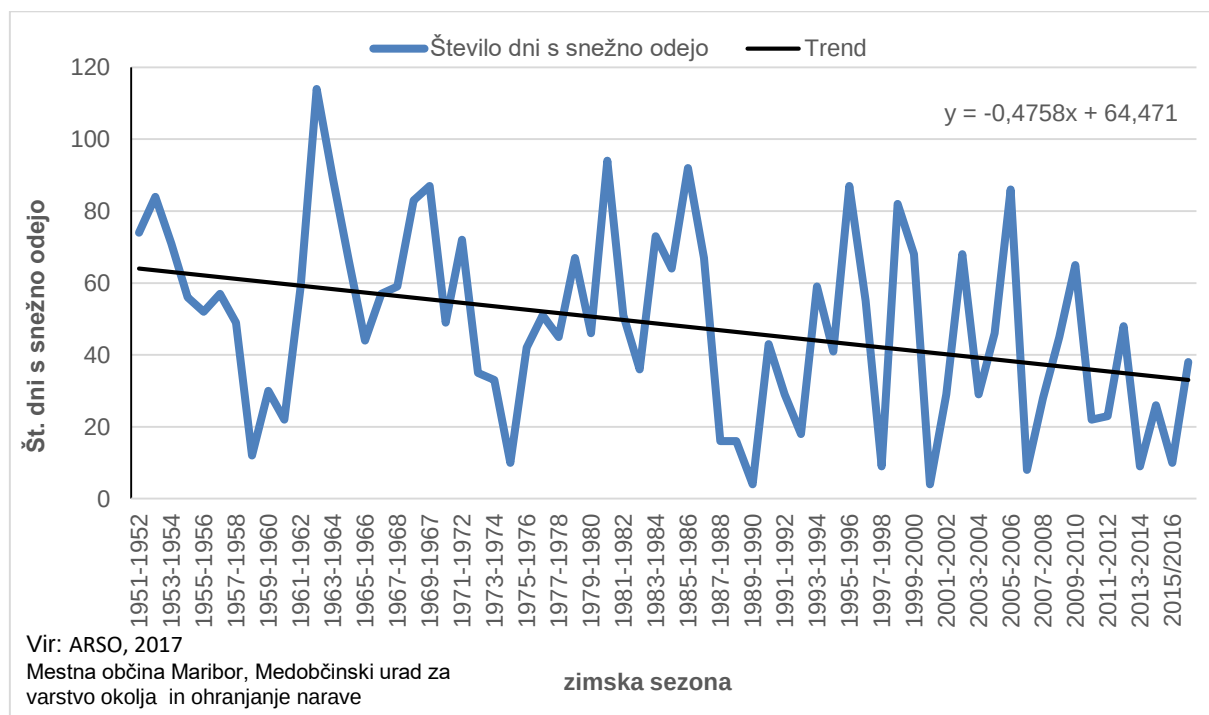
Slika 5: Povprečne letne višine padavin v Mariboru za obdobje 1951 - 2016 (mm)

Zaradi lege Maribora pade letno na tem območju manj padavin kot v osrednji in zahodni Sloveniji. Povprečna letna višina padavin v obdobju 1951 - 2016 je znašala 1016 mm. Največ padavin pade v poletnih mesecih (junij 121,6 mm), sekundarni maksimum padavin se

pojavlja v oktobru (95,5 mm) in novembru (84,2 mm). V obravnavanem obdobju beležimo trend upadanja povprečne letne višine padavin in sicer s stopnjo 21,1 mm/100 let.

2.3 Število dni s snežno odejo

Posledica višanja temperatur zraka je povečevanje števila vročih dni (max temperatura čez dan nad 30°C) in zmanjševanja števila hladnih dni (max temperatura čez dan pod 0°C). Višanje temperatur ima za posledico tudi manjše število dni s snežnimi padavinami in dni s snežno odejo. Za dneve s snežno odejo štejejo tisti dnevi, ko so tla pokrita s snegom ob 7.00 uri. Na sliki 6 je prikazano število dni s snežno odejo v zimski sezoni v Mariboru za obdobje 1951 – 2017.

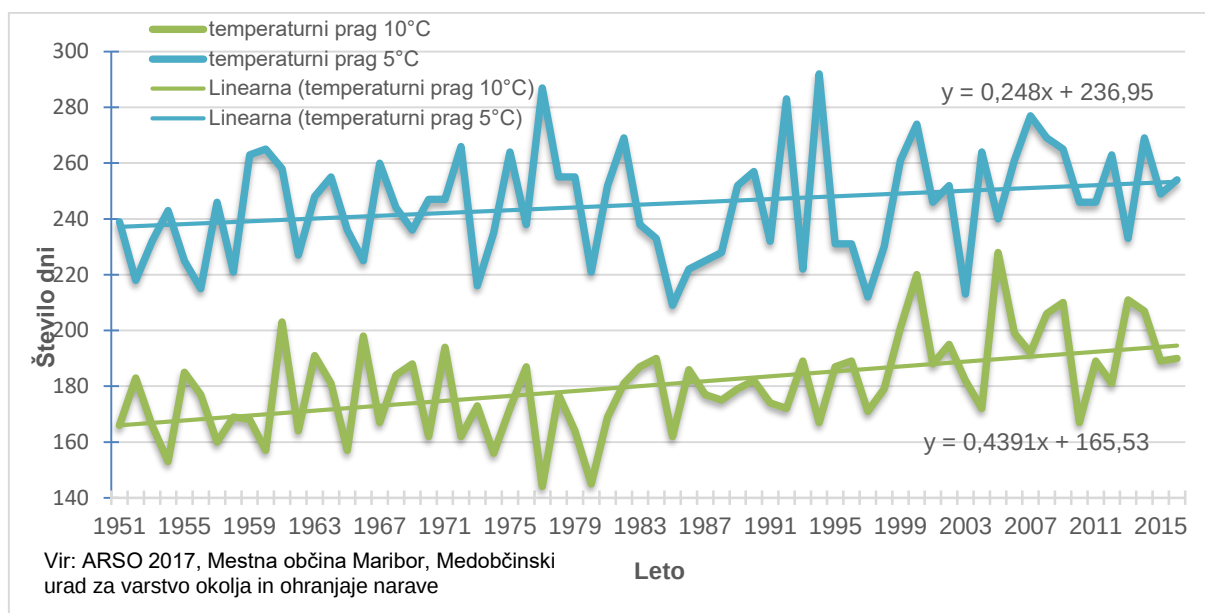


Slika 6: Število dni s snežno odejo v zimski sezoni v Mariboru za obdobje 1951 - 2017

Število dni s snežno odejo se zmanjšuje še z večjim trendom kot količine padavin. V obravnavanem obdobju se število dni znižuje s stopnjo 4,7 dni na 10 let. Tako je bilo v zimski sezoni 2006/2007 le 8 dni s snežno odejo, podobno je bilo tudi v sezonah 2013/2014 in 2015/2016, ko je bilo število dni s snežno odejo 9 oziroma 10 dni. Zadnja zimska sezona, ko je bilo število dni s snežno odejo 65, je bila v letih 2009/2010.

2.4 Dolžina rastne dobe

Višanje povprečne temperature zraka in povečano število dni s temperaturo nad temperaturnim pragom vpliva na podaljševanje dolžine letne rastne dobe. Letno rastno obdobje je definirano z nastopoma spomladanskega in jesenskega temperaturnega praga. Začetek letne rastne dobe nastopi prvi dan vsaj 6 dni dolgega časovnega obdobja s povprečno temperaturo zraka večjo od temperature praga in se konča na dan pred vsaj 6 dni dolgim časovnim obdobjem s povprečno temperaturo zraka pod temperaturnim pragom. Seznanjenost s spremembami rastne dobe kmetovalcem pomaga pri izboru kultur in sort ter lokacije za njihovo gojenje, hkrati pa nudi usmeritve o primernem času za njihovo sajenje ali sejanje. Na sliki 7 vidimo dolžino rastne dobe pri temperaturi praga 5 °C in pri temperaturi praga 10 °C v Mariboru za obdobje 1951 – 2016.



Slika 7: Dolžina rastne dobe pri temperaturnem pragu 5°C in 10°C v Mariboru za obdobje 1951 - 2016

Zaradi zgodnejšega začetka in kasnejšega konca doseganja temperaturnega praga se rastna doba daljša. Za obdobje 1951 - 2016 se v Mariboru dolžina rastne dobe pri temperaturnem pragu 5°C daljša s trendom 4,3 dni na 10 let, pri temperaturnem pragu 10°C pa je trend nekoliko manjši in znaša 2,5 dni na 10 let. Posledica naraščanja dolžine rastne dobe bodo spremenjene toplotne razmere, ki bodo omogočale, da se bo rastna doba razpotegnila tudi v zimsko obdobje.

3. PRITISKI

Največ emisij TGP prihaja iz prometa, industrije, kmetijstva, energetike in ravnanja z odpadki. Po podatkih poročila o izvajanju Operativnega programa ukrepov zmanjšanja emisij toplogrednih plinov do leta 2020 je največji vir TGP promet, saj je v letu 2013 kar 51 % emisij TGP prihajalo iz tega sektorja. Sledi mu kmetijstvo s 15 %, 9 % emisij TGP povzroča industrija in gradbeništvo, 6 % proizvodnja električne energije in toplote ter 5 % ravnanje z odpadki. 14 % emisij TGP prihaja iz rabe goriv v gospodinjstvih in storitvenih dejavnostih.

4. ODZIVI

V letu 2014 je bil sprejet Operativni program ukrepov zmanjšanja emisij TGP do leta 2020, ki je opredelil cilje Slovenije na področju blaženja posledic podnebnih sprememb. Operativni program se osredotoča predvsem na sektorje, ki predstavljajo največje deleže v emisijah izven evropske sheme trgovanja z emisijami: stavbe, promet, kmetijstvo in odpadke. Skupni cilj Slovenije do leta 2020 je, da se emisije TGP ne bodo povečale za več kakor 4 % glede na leto 2005.

4.1 Cilji zmanjšanja emisij TGP po sektorjih

- v prometu zaustaviti hitro rast emisij, da se ne bodo povečale za več kakor 18 % do leta 2030 glede na leto 2005 (kar pomeni zmanjšanje za 15 % do leta 2030 glede na leto 2008) s ciljem zmanjšanja emisij do leta 2050 za 90 %;
- v široki rabi zmanjšanje za 66 % do 2030 glede na leto 2005 s ciljem brezogljične rabe energije v sektorju do leta 2050;
- v kmetijstvu je cilj obvladovanje emisij TGP na ravni do največ +6 % do leta 2030 glede na leto 2005 ob hkratnem povečanju samooskrbe Slovenije s hrano in zagotavljanju prehranske varnosti;

- v industriji zmanjšanje emisij za 32 % do 2030 glede na leto 2005 s ciljem zmanjšanja do leta 2050 za 90 %;
- pri ravnanju z odpadki zmanjšanje za 57 % do leta 2030 glede na leto 2005; s ciljem zmanjšanja emisij do leta 2050 za 90 %;
- v energetiki (prevladujejo ubežne emisije) cilj, da se emisije zmanjšajo za 16 % do leta 2030 s ciljem brezogljične oskrbe z energijo do leta 2050.

5. UGOTOVITVE

Do nedavnega je bila pozornost usmerjena zgolj na omejevanje izpuščanja TGP v ozračje, zdaj pa vse bolj spoznavamo, da potrebujemo strategijo prilagajanja na podnebne spremembe. S prilagajanjem na nove razmere bomo zmanjšali našo ranljivost in škodo, ki jo vsako leto utrpimo zaradi podnebnih sprememb. Spremeniti bo potrebno življenjski slog, uvajati nove, okolju prijaznejše tehnologije, ki bodo okolje manj obremenjevale s toplogrednimi plini. Veliko lahko prispevamo tudi posamezniki, če živimo v skladu s podnebnimi danostmi in varčno uporabljamo energijo; če je le možno, pa uporabo fosilnih goriv nadomeščamo z obnovljivimi viri energije.

6. USMERITVE

V letu 2016 je Vlada RS sprejela Strateški okvir prilagajanja podnebnim spremembam, katerega cilj je zmanjšanje izpostavljenosti vplivom podnebnih sprememb, občutljivosti in ranljivosti Slovenije zanje ter povečevanje odpornosti in prilagoditvene sposobnosti družbe. Slovenija bi nanj tako do leta 2050 postala na vplive podnebnih sprememb prilagojena in odporna družba z visoko kakovostjo in varnostjo življenja, ki celovito izkorišča priložnosti v razmerah spremenjenega podnebja na temeljih trajnostnega razvoja.

Glavne usmeritve strateškega okvirja so:

Zeleno gospodarstvo, ki v celoti ločuje gospodarsko rast od emisij toplogrednih plinov: izboljšuje učinkovitost rabe virov, znižuje toplogredne pline, z učinkovitostjo in inovacijami izboljšuje konkurenčnost ter spodbuja rast in zaposlenost.

Energetska sanacija stavb z namenom izboljšati učinkovitost obstoječih ukrepov in povečali obseg investicij na tem področju, je pri spodbujanju energetske sanacije stavb v javnem sektorju treba zagotoviti večjo dostopnosti povratnih sredstev, kakor tudi virov namenskih povratnih sredstev mednarodnih finančnih institucij.

Ukrepi na področju prometa so usmerjeni v obvladovanje emisij toplogrednih plinov:

- promocija in konkurenčnost javnega potniškega prometa;
- spodbujanje trajnostnega tovarnega prometa;
- povečanje energetske učinkovitosti cestnih motornih vozil in
- spodbujanje nemotoriziranih oblik prometa.

Na področju kmetijstva je dolgoročni cilj obvladovanje emisij TGP ob povečanju samooskrbe s hrano in ob ohranitvi površine kmetijske zemlje v uporabi. Za doseganje tega cilja je treba zmanjšati emisije na enoto pridelane hrane. Velik pomen pri obvladovanju emisij TGP ima tudi vzpodbujanje ekološkega kmetovanja.

7. LITERATURA

Focus, društvo za sonaraven razvoj, spletna stran. Dostopno na: <http://focus.si/kaj-delamo/programi/podnebje/kaj-so-podnebne-spremembe/> [17.2.2018]

ŽIBERNA, I., 2016: Prispevek za Trajnostno urbano strategijo Maribor

Prvo letno poročilo o izvajanju Operativnega programa ukrepov zmanjšanja emisij toplogrednih plinov do leta 2020. Dostopno na : http://www.mop.gov.si/fileadmin/mop.gov.si/pageuploads/zakonodaja/varstvo_okolja/operativni_programi/1porocilo_opuzetp_2020.pdf [17.2.2018]

Operativni program ukrepov zmanjšanja emisij toplogrednih plinov do leta 2020, Vlada RS, 17.12.2014.

Strateški okvir prilagajanja podnebnim spremembam, Vlada RS, 7.12.2016

Agencija RS za okolje, november 2017. Ocena podnebnih sprememb v Sloveniji do konca 21. stoletja: Povzetek temperaturnih in padavinskih povprečij Ljubljana. Dostopno na: <http://meteo.arso.gov.si/uploads/probase/www/climate/text/sl/publications/povzetek-podnebnih-sprememb-temp-pad.pdf> [17.2.2018]

ZRAK

1. UVOD

Onesnažen zrak ima velik vpliv na zdravje ljudi in predstavlja dejavnik tveganja za nastanek bolezni, predvsem bolezni dihal, srca in ožilja, presnove in živčevja. Vedno več je tudi raziskav, s katerimi ugotavljajo povezavo med izpostavljenostjo onesnaženemu zraku in nastanku pljučnega raka ter povečanim tveganjem za raka na mehurju.

V 90-tih letih prejšnjega stoletja smo imeli v Mariboru največ težav s povišanimi koncentracijami žveplovega dioksida, ki pa smo jih odpravili z uvedbo goriv z nizko vsebnostjo žvepla. Sedaj se, podobno kot večina drugih mest, srečujemo s povišanimi koncentracijami delcev PM_{10} in ozona O_3 . Preseganja dnevnih vrednosti delcev PM_{10} v zraku se pojavljajo predvsem v hladnem delu leta, ko se emisijam iz prometa pridružijo še emisije iz kurišč, visoke koncentracije ozona v zraku pa so značilne predvsem za poletni čas.

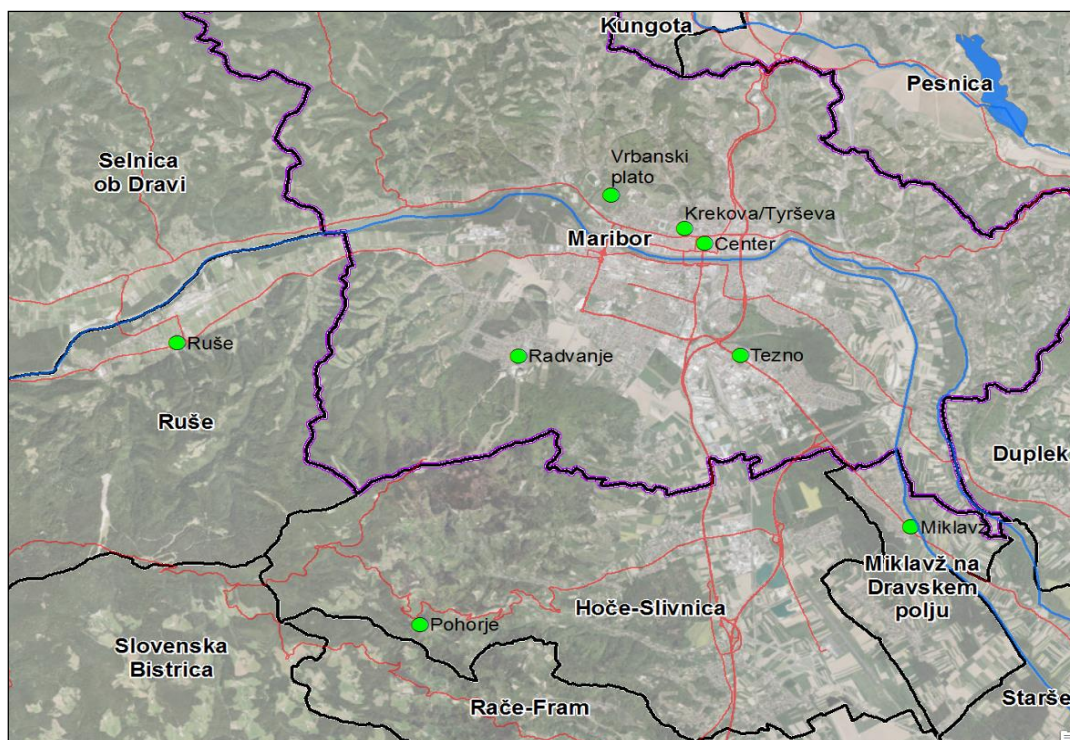
Z meritvami koncentracij različnih snovi v zraku ugotavljamo stanje kakovosti zunanjega zraka na določenem območju. Predpisi določajo, katera onesnaževala je potrebno meriti, število in vrste merilnih mest, merilne metode, izračunavanje vrednosti ter prikaz podatkov. Predpisane so mejne vrednosti onesnaževal v zraku, ki še niso škodljive za zdravje ali za vegetacijo.

Poznavanje stanja kakovosti zraka in virov onesnaževal je tudi izhodišče za pripravo ukrepov, s katerimi lahko zmanjšamo količine škodljivih snovi v zraku. Zaradi prekomerne onesnaženosti zunanjega zraka z delci PM_{10} je Vlada RS sprejela Odlok za kakovost zunanjega zraka za obdobje 2014 do 2016 in 2017 do 2019.

Meritve so najzanesljivejši pokazatelj stanja kakovosti zunanjega zraka na določenem območju. V Mariboru in okolici meritve onesnaženosti zraka potekajo že od leta 1978, z leti so se razvijale in dopolnjevale in v letu 2016 dosegle stanje, prikazano v tem poročilu.

Meritve kakovosti zraka so določitev koncentracij onesnaževal v območju analitike sledov (red velikosti 10^{-6} - 10^{-9}), zato zahtevajo analitsko opremo z visoko selektivnostjo, občutljivostjo zaznavanja, natančnostjo in stabilnostjo. Onesnaževala NO_x , NO_2 , O_3 , delci, CO in C_6H_6 se določajo s posebno merilno opremo, katere rezultati so koncentracije v realnem času (avtomatske meritve). Referenčne meritve delcev PM_{10} in $PM_{2,5}$ potekajo 24 ur, rezultati so dnevne koncentracije, ki so na voljo šele po tehtanju vzorčenih filtrov, kar je lahko tudi več kot 14 dni po vzorčenju. Za določitev benzo(a)pirena v delcih PM_{10} so potrebne kombinacije vzorčevalnih in analitskih metod; rezultati so znani šele po zaključku analiz.

Od leta 2011 govorimo o merilni mreži Maribora in sosednjih občin, saj so občine Ruše, Miklavž na Dravskem polju ter Duplek v tem času pričele z rednim ali občasnim monitoringom na lokacijah svojih občin. Merilna mesta v merilni mreži Maribora in sosednjih občin so predstavljena na sliki 8.



Slika 8: Merilna mesta v merilni mreži Maribora in sosednjih občin

Osnovno merilno mesto za ocenjevanje kakovosti zunanjega zraka v merilni mreži Maribora in sosednjih občin je Vrbanjski plato. Dodatni merilni mesti v MOM sta bili Tezno in Radvanje, v sosednjih občinah pa Pohorje, Ruše in Miklavž na Dravskem polju. Meritve v državni merilni mreži so potekale v Centru in na Vrbanjskem platoju, iz projekta PMinter pa na merilnem mestu Krekova/Tyrševa. Meritve za določitev ravni onesnaževal se izvajajo na stalnih merilnih mestih bodisi neprekinjeno bodisi z naključnim vzorčenjem, služijo pa tudi za pridobitev podatkov o prostorski razporeditvi kakovosti zunanjega zraka. Vzpostavljena je daljinska povezava z merilniki zaradi nadzora njihovega delovanja ter hitrejšega in zanesljivejšega dostopa do podatkov za njihov prikaz na spletni strani MOM, služi pa tudi dnevnu preverjanju delovanja merilnikov.

V tabeli 1 so navedena merilna mesta s parametri, ki jih merimo na posameznem merilnem mestu.

Tabela 1: Merilna mesta z merjenimi parametri

Merilno mesto	Parameter
CENTER	Dušikov dioksid (NO_2), dušikovi oksidi (NO_x)
	Delci (PM_{10}) (ref. in neref)
	Delci ($\text{PM}_{2,5}$) in težke kovine (TK) v $\text{PM}_{2,5}$
	Benzo(a)piren (b(a)p) in TK v PM_{10}
	Ogljikov monoksid (CO)
	Benzen (C_6H_6)
	temperatura
VRBANSKI PLATO	NO_x , NO_2 , ozon (O_3)
	PM_{10} (ref. in neref)
	$\text{PM}_{2,5}$ in TK v $\text{PM}_{2,5}$

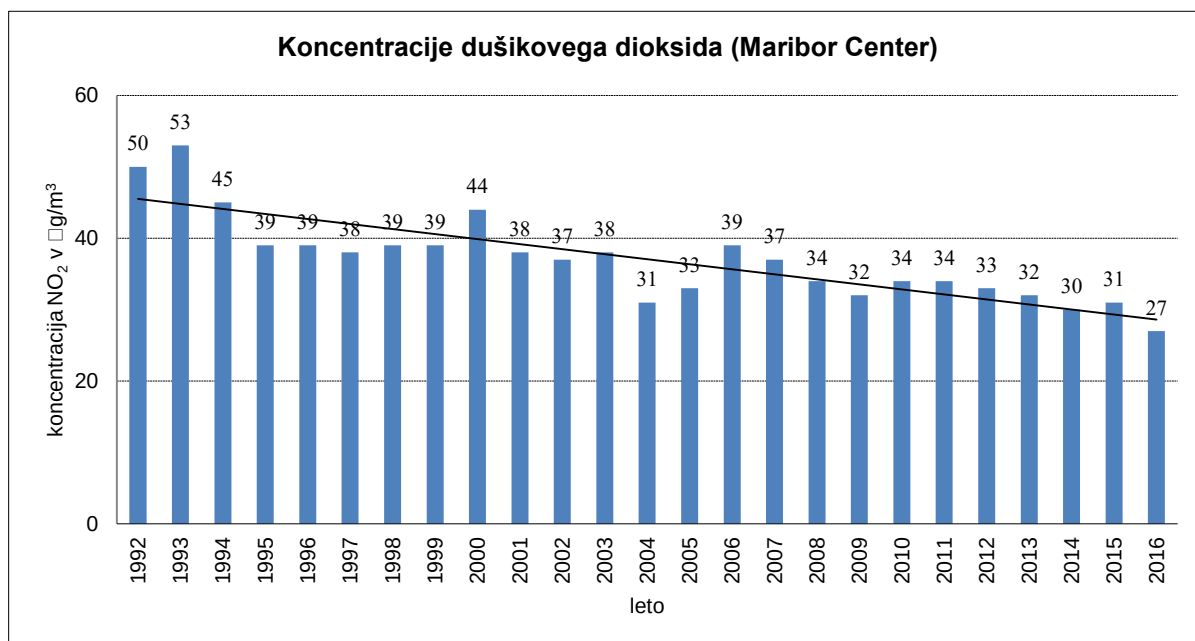
	temperatura, smer in hitrost vetra
Radvanje (2016)	PM ₁₀
POHORJE	O ₃
KREKOVA/ TYRŠEVA	PM ₁₀ , PM _{2,5} , PM ₀₁ , črni ogljik (BC)
Miklavž na D. polju	PM ₁₀
Tezno	PM ₁₀
Ruše	PM ₁₀

MOM je zaradi prekomerne onesnaženosti zraka z delci PM₁₀ v skladu z veljavno zakonodajo, uvrščena v degradirano območje. Na podlagi tega je Vlada RS v letu 2014 sprejela Odlok o načrtu za kakovost zunanjega zraka za obdobje 2014 - 2016 ter podrobnejši program ukrepov za izboljšanje stanja. Ukrepi so ciljno usmerjeni na področje rabe obnovljivih virov energije, učinkovita rabe energije, trajnostnega prometa ter informiranje in osveščanje.

2. STANJE

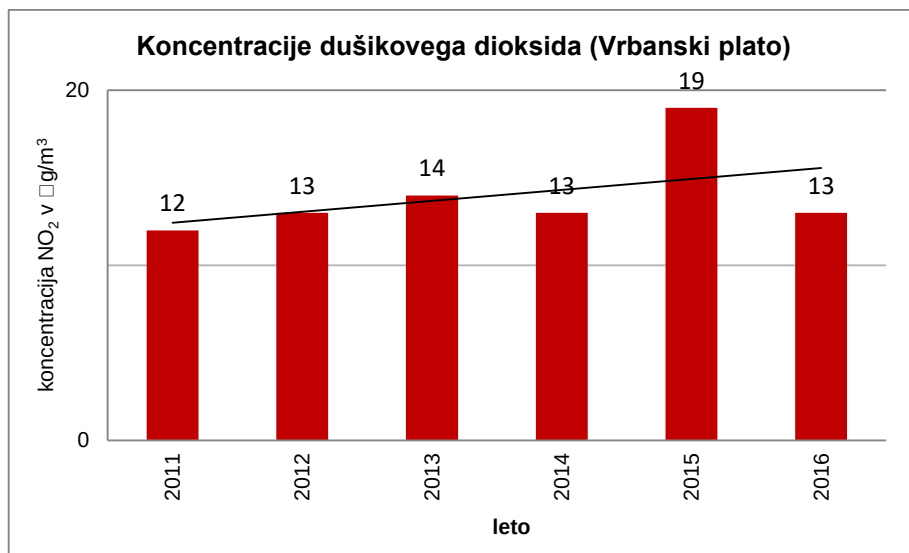
2.1 Dušikovi oksidi NO_x

Meritve kakovosti zraka z dušikovim dioksidom v Centru potekajo od leta 1992, na Vrbskem platoju pa od leta 2011. Rezultati meritev za celotno obdobje izvajanja meritev do leta 2016 so prikazani na sliki 9.



Slika 9: Srednje letne koncentracije NO₂ za obdobje od 1992 do 2016, merilno mesto Maribor Center

Najvišje koncentracije NO₂ v Centru so bile leta 1993, nato so se postopno zniževale in dosegle najnižjo vrednost leta 2014. Letno povprečje 2016 je bilo med najnižjimi doslej izmerjenimi, ki so že od leta 2001 pod mejno letno vrednostjo. Še vedno lahko govorimo o trendu upadanja vsebnosti NO₂ v zunanjem zraku.

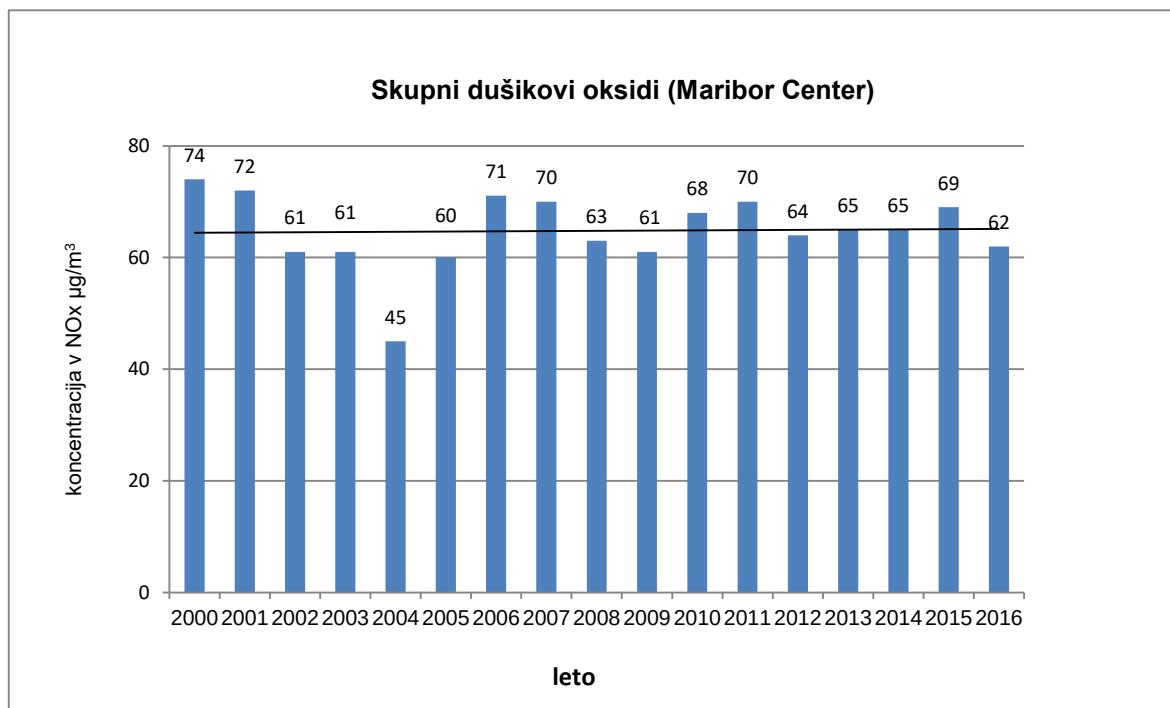


Slika 10: Srednje letne koncentracije NO₂ za obdobje od 2011 do 2016, merilno mesto Vrbanski plato

Leta 2015 so bile koncentracije NO₂ na Vrbanskem platoju višje kot leta pred tem – bile so najvišje izmerjene od začetka meritev, so pa v letu 2016 padle.

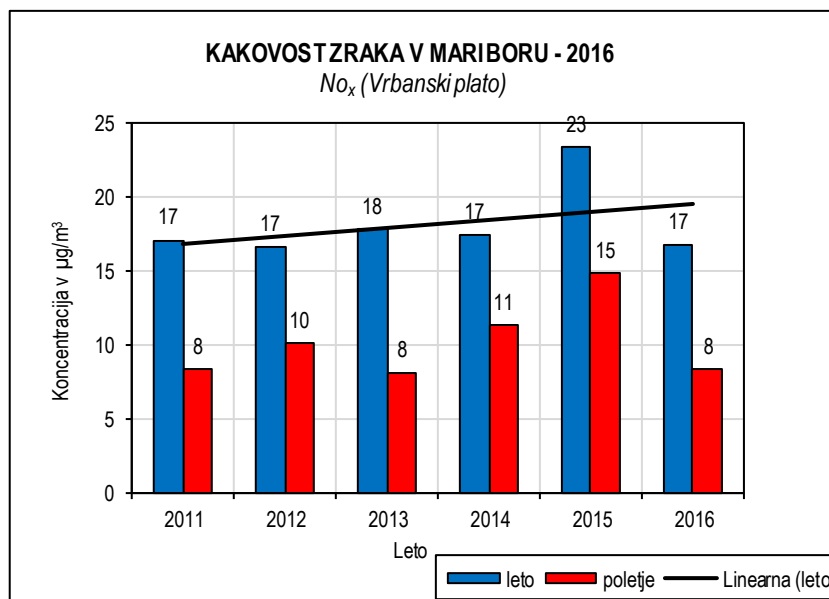
Srednje mesečne koncentracije NO_x kažejo značilen potek z višjimi vrednostmi v zimskem času, saj so nižje vrednosti poleti posledica sodelovanja pri nastanku ozona, pa tudi emisij je več v zimskem času. Koncentracije so precej višje v Centru kot na Vrbanskem platoju, ki predstavlja mestno ozadje. Dnevni hodi koncentracij NO_x so podobni hodom NO₂. Jutranji vrhovi so tako v Centru in na Vrbanskem platoju višji od večernih. Razlike med dnevnimi in nočnimi vrednostmi pa so višje kot pri NO₂.

Slika 10 prikazuje potek srednjih letnih koncentracij NO_x, izmerjenih od leta 1997 na merilnem mestu Center, na Vrbanskem platoju od 2011, pa na sliki 11.



Slika 11: Srednje letne koncentracije NO_x za obdobje od 2000 do 2016, merilno mesto Maribor Center

Linearni trend letnih koncentracij NO_x v Centru je praktično ravna črta, kar pomeni, da že od začetka meritev koncentracije nihajo med vrednostmi 60 in 74 µg/m³.



Slika 12: Srednje letne koncentracije NO_x za obdobje od 2011 do 2016, merilno mesto Vrbanski plato

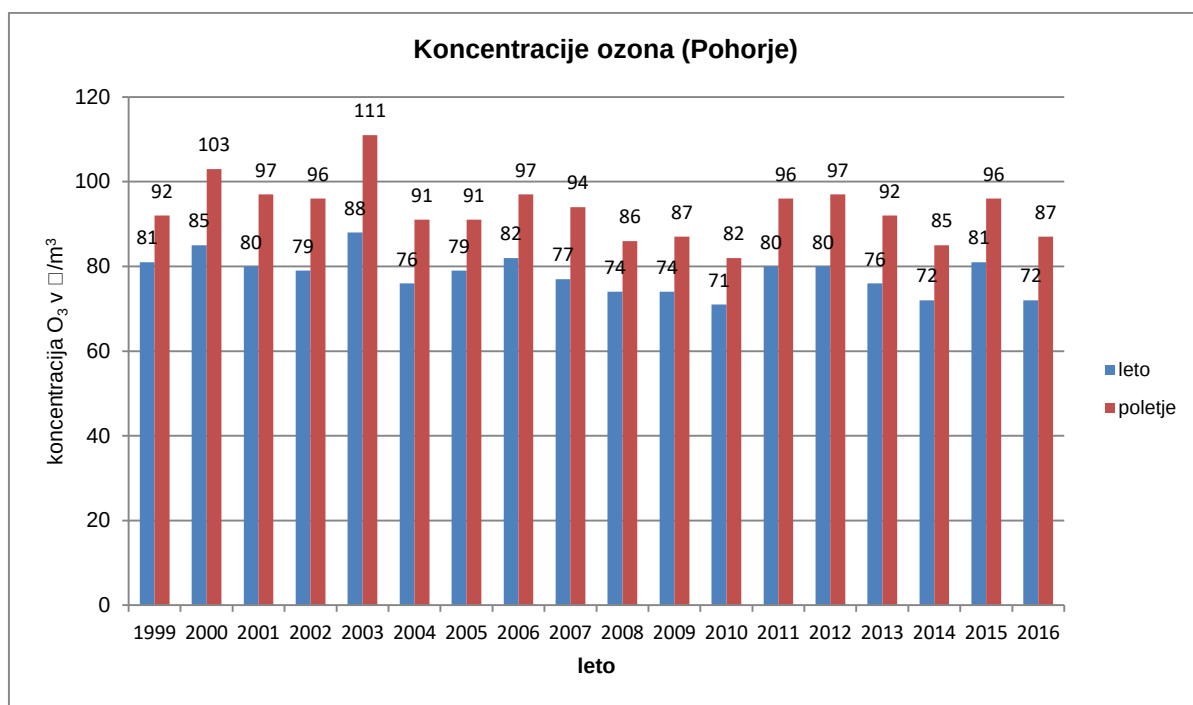
Iz slike 12 je razvidno, da so bile izmerjene koncentracije skupnih NO_x na Vrbanskem platoju v letu 2015 najvišje izmerjene od začetka meritev, v 2016 so bile sicer nižje, se pa kaže trend naraščanja.

2.2 Ozon O₃

Med sekundarna onesnaževala, ki nastajajo v ozračju kot posledica kemijskih reakcij, prištevamo predvsem prizemni ozon (O₃). Ne nastaja neposredno pri zgorevanju goriv v motornih vozilih, ampak kot produkt kemijskih reakcij med NO_x in lahko hlapnimi organskimi spojinami (VOC). Reakcija poteka v prisotnosti sončne energije in visoke temperature, zato so koncentracije prizemnega O₃ višje v poletnih mesecih. Glavni vir predhodnikov O₃ je cestni promet, ostali so še pri organskih snoveh bencinske črpalke, kemične čistilnice, barve in laki, industrija, k emisijam dušikovih oksidov pa dodatno največ prispevajo kurišča. Povišane koncentracije prizemnega O₃ povzročajo draženje dihalnih poti in poslabšanje simptomov pri ljudeh, ki imajo astmo in pljučne bolezni.

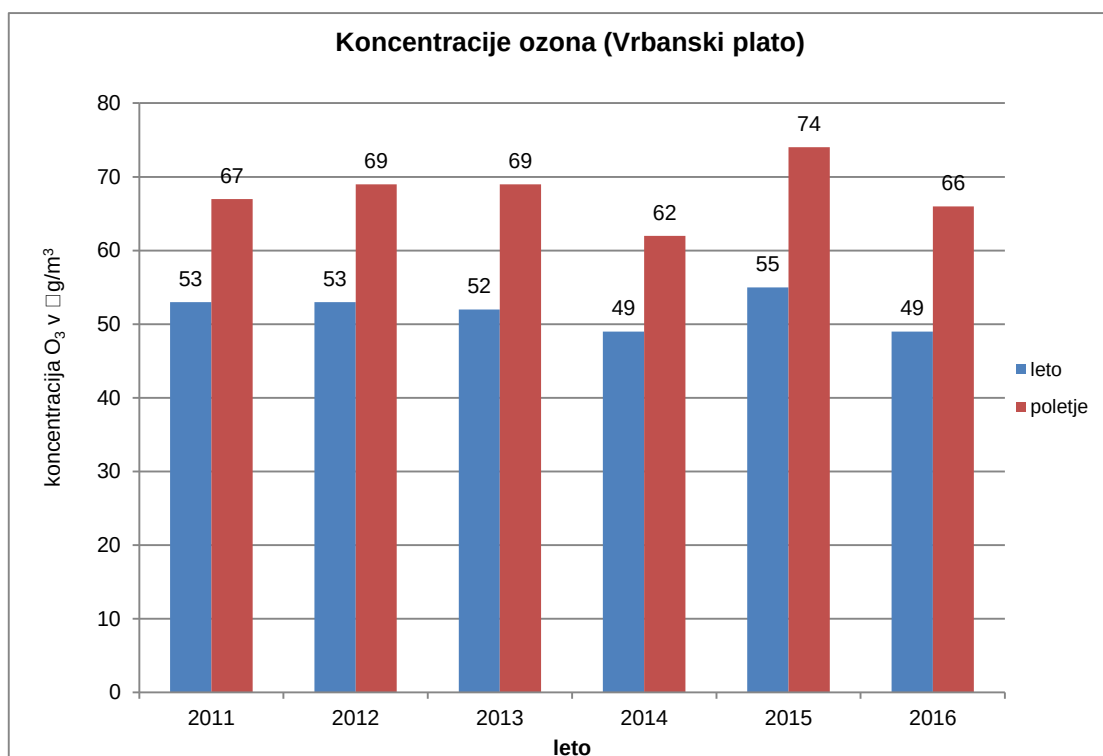
Meritve vsebnosti O₃ na Pohorju potekajo od leta 1999 (slika 13), na Vrbanskem platoju pa od leta 2011 (slika 14). Meritve O₃ so potekale tudi na lokaciji v Centru od leta 1997 do marca 2013, ko so bile ukinjene.

Koncentracije O₃ so na obeh merilnih mestih višje v poletnem ter nižje v zimskem času.



Slika 13: Koncentracije O₃ za leto in poletje za obdobje od 1999 do 2016, merilno mesto Pohorje

Vsebnost O₃ na Pohorju je bila v letu 2015 višja kot zadnja leta in enaka kot leta 2011. Dolgoletni trend je še vedno usmerjen navzdol. Zniževanje koncentracij O₃ na Pohorju je znak, da se na širšem območju zmanjšujejo emisije predhodnikov O₃.



Slika 14: Koncentracije O₃ za leto in poletje za obdobje od 2011 do 2016, merilno mesto Vrbanski plato

Srednja letna koncentracija ozona na Vrbanškem platoju je bila leta 2015 najvišja od začetka meritev. To sovpada tudi z višjimi koncentracijami NO_x v letu 2015 (slika 10), ki so predhodniki O_3 .

Dnevni hod O_3 na Vrbanškem platoju se nekoliko razlikuje od dnevnega hoda na Pohorju. Na Vrbanškem platoju preko noči poteka razpad O_3 , zato koncentracije dosežejo najnižjo vrednost tik pred sončnim vzhodom. Vendar ponoči ves O_3 ne razpade, saj ni dovolj svežih emisij predhodnikov. S sončnim vzhodom in svežimi emisijami se prične reakcija nastajanja O_3 , katerega koncentracija doseže najvišjo vrednost v času, ko je sonce najmočnejše - med 13. in 18. uro poleti, oziroma okoli 15. ure pozimi. Z upadanjem jakosti sonca v popoldanskem času se znižuje stopnja nastajanja O_3 , dodatno se že pričinja njegov razpad. Razlike med zimskim in poletnim časom v vrednostih in v času pojavljanja koničnih vrednosti so povezane z jakostjo sončnega obsevanja in s časom sončnega vzhoda oz. zahoda. Z NO_x in VOC obremenjen zrak je bolj prisoten v mestnem središču kot na njegovem obrobju, vendar ga veter odnaša tudi izven območij nastanka.

Fotokemične reakcije, ki povzročijo presežek O_3 , potekajo še nekaj ur po emitiranju iz virov. To pomeni, da O_3 nastaja tudi na območjih, kjer ni emisijskih virov. Na teh območjih v nočnem času zaradi pomanjkanja dušikovih oksidov O_3 ne razpada, zato je njegova vsebnost v zraku lahko precej večja kot v mestu. Na takšnem območju je merilno mesto Pohorje.

Pokazatelj onesnaženosti zraka z O_3 je tudi število preseganj ciljne 8-urne in opozorilne urne vrednosti, kar je prikazano v tabeli 3. V koledarskem letu triletnega povprečja je dovoljenih 25 preseganj ciljne 8-urne vrednosti, zato so rezultati nad tem številom označeni z rdečo barvo.

V tabeli 2 so prikazana preseganja 8-urne vrednosti O_3 na Pohorju in Vrbanškem platoju v obdobju od leta 1999 do 2015. V letu 2015 je bilo preseganj ciljne 8-urne vrednosti na Pohorju 62, kar je več kot v zadnjih letih, več preseganj smo zabeležili nazadnje v letu 2003. Preseganj opozorilnih vrednosti na Pohorju ni bilo že dalj časa. Preseganj 8-urne vrednosti na Vrbanškem platoju je bilo v letu 2015, 53. V letu 2016 je bilo stanje nekoliko boljše.

Tabela 2: Število preseganj ciljne osemurne in opozorilne urne koncentracije ozona v letih 1999 – 2016- merilni mesti Vrbanški plato in Pohorje

Leto	Vrbanški plato			Pohorje		
	ciljna osemurna	triletno povprečje preseganj ciljne osemurne	opozorilna urna	ciljna osemurna	triletno povprečje preseganj ciljne osemurne	opozorilna urna
1999	/	/	/	128	/	11
2000	/	/	/	299	/	122
2001	/	/	/	199	209	51
2002	/	/	/	213	237	19
2003	/	/	/	185	199	2
2004	/	/	/	44	147	1
2005	/	/	/	55	95	0
2006	/	/	/	59	53	0
2007	/	/	/	52	55	0
2008	/	/	/	27	46	0

2009	/	/	/	19	33	0
2010	/	/	/	25	24	0
2011	35	/	0	57	34	0
2012	24	/	0	58	47	0
2013	26	28	0	39	51	0
2014	7	19	0	21	39	0
2015	53	29	0	62	41	0
2016	7	22	0	9	31	0

Preseganj ciljne osemurne vrednosti na Pohorju je bilo 9, kar je najmanj od začetka meritev. Preseganj opozorilnih vrednosti na Pohorju ni bilo že dalj časa. Preseganj osemurne vrednosti na Vrbskem platoju je bilo 7, kar je najmanj od začetka meritev (enako kot leta 2014).

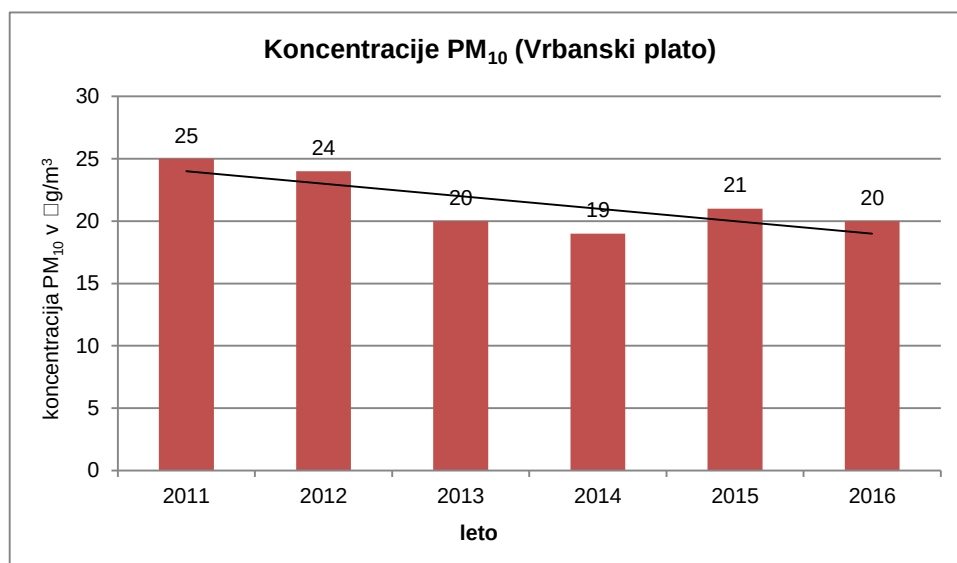
2.3 Delci PM₁₀

Delci PM₁₀ vsebujejo številne snovi, vključno s težkimi kovinami, kislinami in policikličnimi aromatskimi ogljikovodiki; njihovo velikost podajamo glede na aerodinamični premer – PM₁₀ pomeni premer delcev 10 µm. Za zdravje je nevarno predvsem vdihavanje teh delcev, saj zaradi svoje majhnosti prodrejo globoko v pljuča in povzročajo številne respiratorne in še druge težke bolezni. V zrak prehajajo iz različnih virov kot so kurišča, cestni promet, gradbena in kmetijska dejavnost, biološki material, velik delež delcev v zraku je posledica resuspenzije.

Vrednosti PM₁₀ so višje v zimskem kot v poletnem času, kar gre očitno pripisati kurjenju fosilnih goriv in biomase. Ugotavljamo tudi, da so poseljena območja bolj obremenjena z delci PM₁₀, predvsem velja to za zimski čas.

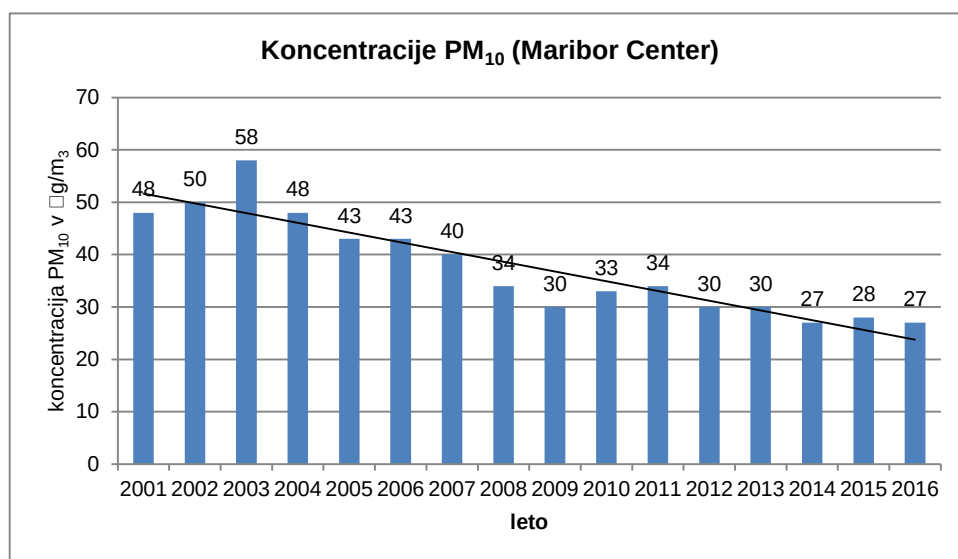
Dnevna hoda pozimi in poleti sta zelo podobna. Na Vrbskem platoju izstopata dva vrhova: jutranji in večerni, ki je višji. V Centru in še manj na Krekovi/Tyrševi vrhova nista tako očitna, prvi se pojavi zgodaj popoldne, drugi okoli 21. ure. V nočnem času, ko so viri manj aktivni, koncentracije relativno malo padejo, kar nakazuje na visoke vrednosti ozadja.

Na sliki 15 so prikazane srednje letne koncentracije PM₁₀ na merilnem mestu Vrbski plato za obdobje 2011 do 2016.



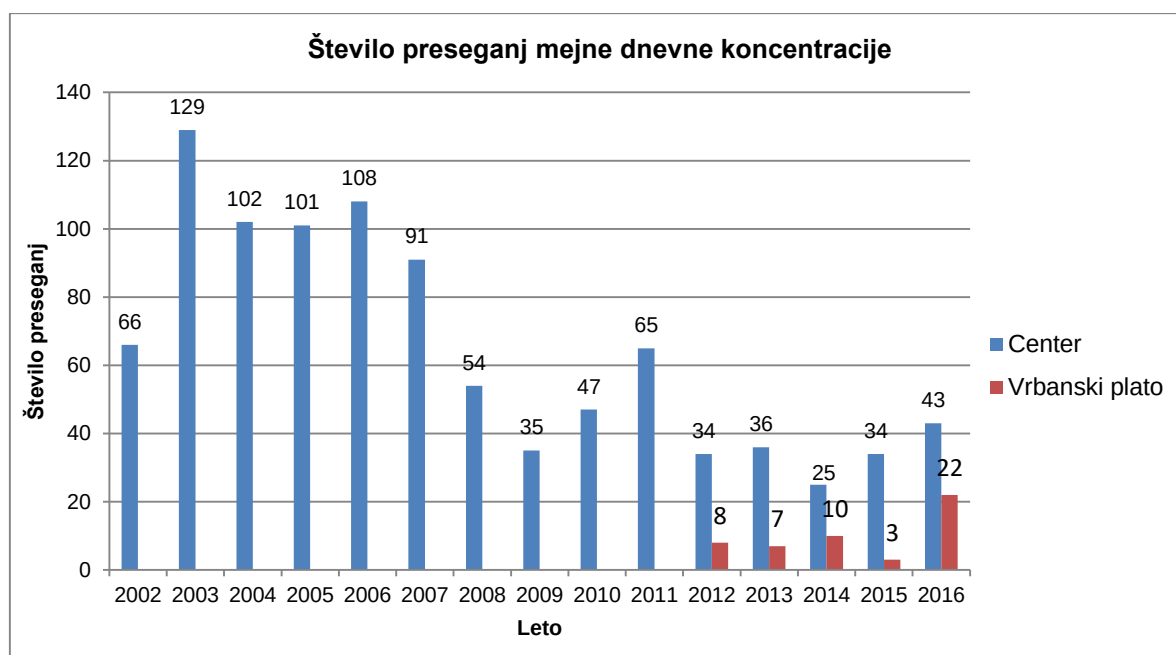
Slika 15: Srednje letne koncentracije PM₁₀ na merilnem mestu Vrbski plato za obdobje 2011 – 2016

Koncentracija delcev PM₁₀ na Vrbanskem platoju kažejo trend padanja. Vrednosti izmerjene na tem merilnem mestu nižje kot v Centru (slika 16).



Slika 16: Srednje letne koncentracije PM₁₀ na merilnem mestu Center za obdobje 2001 – 2016

Število preseganj mejne (dopustne pred letom 2005) dnevne vrednosti za delce PM₁₀ v letih 2002-2016 je za Vrbanski plato in Center prikazano na sliki 17.



Slika 17: Število preseganj mejne dnevne vrednosti za delce PM₁₀ v letih 2001- 2016 je za Vrbanski plato in Center

Število preseganj mejne dnevne koncentracije je najnižje v letu 2014 v Centru in v letu 2015 na Vrbanškem platoju, kaže pa se trend ponovnega naraščanja. To gre pripisati vedno večji uporabi lesne biomase, starim kuriščem z nizkimi izkoristki, pa tudi neprimernemu načinu kurjenja (previsoka vlaga lesa, predimezionirana kurišča).

Tabela 3 prikazuje podatke o stanju onesnaženosti z delci za vsa merilna mesta v merilni mreži Maribora in sosednjih občin za leto 2016 in jasno se kaže dejstvo, da je na širšem območju najbolj onesnažena lokacija v občini Miklavž na Dravskem polju.

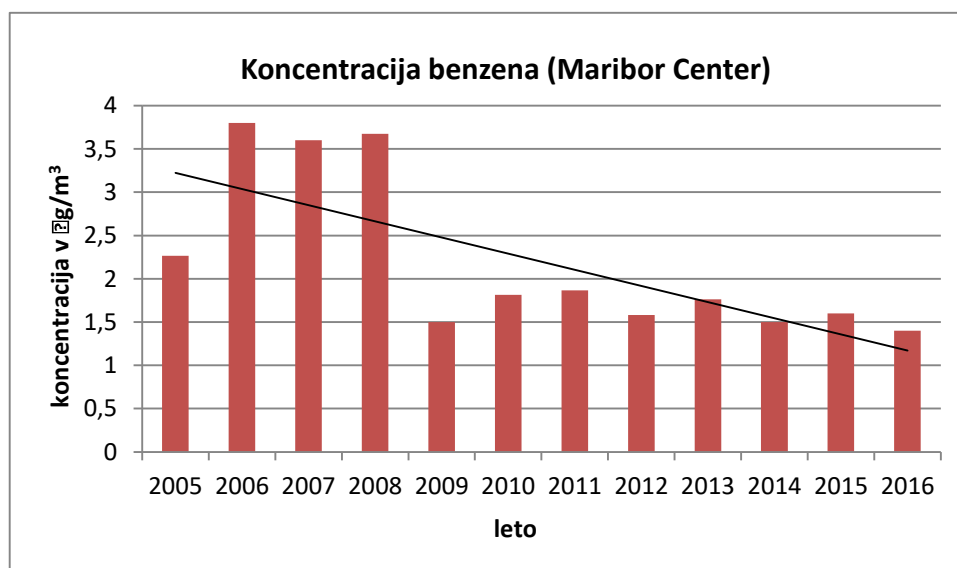
Tabela 3: Podatki stanju onesnaženja z delci PM za vsa merilna mesta v merilni mreži Maribora in sosednjih občin za leto 2016

Merilno mesto	Odstotek podatkov	Koncentracija v $\mu\text{g}/\text{m}^3$		Število preseganj mejne dnevne
		C leto	C 24 max	
Center	99	27	102	35
Vrbanski plato	100 %	20	91	21
Miklavž	50 %	28	109	45
Tezno	46 %	21	101	11
Radvanje	50 %	21	76	13
Ruše	42 %	22	87	11
Normativne vrednosti	/	40	50	35

2.4 Benzen C_6H_6

Glavni viri C_6H_6 v ozračju so transport benzena in izgorevanje bencina v motornih vozilih, nahaja se tudi v industrijskih izpuhkih in pri zgorevanju tobaka. Je rakotvoren in povzroča številna druga obolenja, kot so levkemija, okvare jeter, ledvic, pljuč in srca.

Koncentracije C_6H_6 so višje v zimskem kot v poletnem času, predvidevamo. Meritve C_6H_6 so vključene v državno mrežo na merilnem mestu v Centru in potekajo že od leta 2005. Srednje letne koncentracije C_6H_6 so predstavljene na sliki 18.



Slika 18: Srednje letne koncentracije C_6H_6 na merilnem mestu Center za obdobje 2005 – 2016

Koncentracije C_6H_6 se v zadnjih nekaj letih gibljejo okoli istih vrednosti in so v primerjavi z leti pred 2009 za polovico nižje.

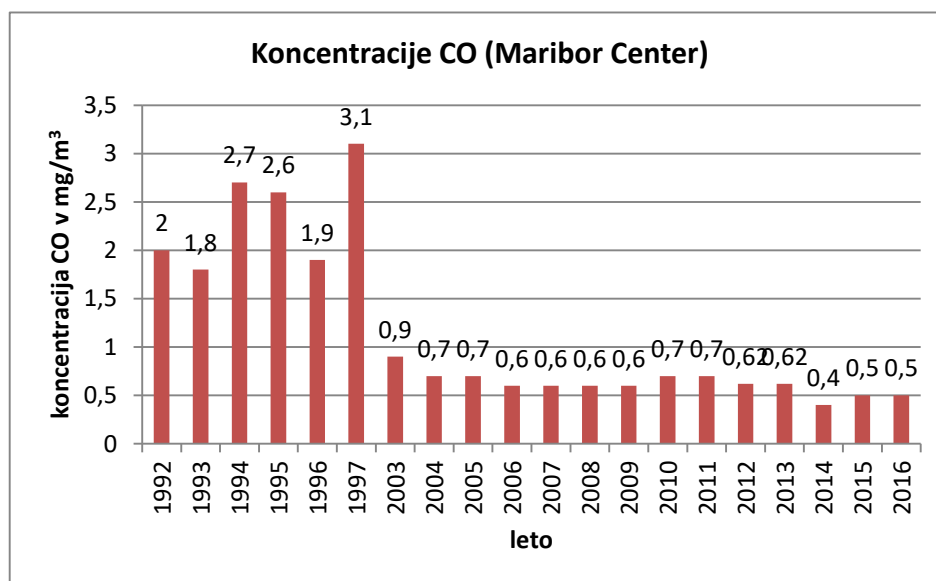
2.4 Ogljikov monoksid CO

CO nastaja pri nepopolnem zgorevanju organskih snovi, med katere spadata bencin in dizelsko gorivo, vsi motorji proizvajajo določene količine ogljikovega monoksida, vendar se količine povečajo, če je motor vozila slabo vzdrževan. Njegova nevarna lastnost je, da zmanjšuje zmožnost krvi za prenos kisika.

CO je v povprečju dva do tri krat več v zimskem kot v poletnem času, kar kaže na prevladujoč vpliv kurišč in drugačnih zgorevalnih razmer v vozilih. Dnevni hod CO kaže dve podobni konici kot ostala onesnaževala, s tem, da sta konici manj izraziti – predvsem v poletnem času. Jutranja je značilna za jutranje delovanje virov (kurišča in promet), bolj izrazita je večerna konica v zimskem času, medtem ko poleti koncentracije po jutranji konici ostanejo praktično na istem nivoju do večera. Verjetno je dnevni hod tega onesnaževala najbolj povezan z gostoto prometa mimo merilnega mesta, sezonska razlika hodov pa z (ne)obratovanjem kurišč.

Meritve vsebnosti CO v zraku so v okviru državne merilne mreže v Centru že potekale med leti 1992 in 1997, ponovno pa so bile vzpostavljene leta 2003. V letu 2016 8-urna koncentracija v celotnem koledarskem letu ni presegala mejne vrednosti.

Srednje letne koncentracije CO za merilno mesto Center v letih 1992-2016 so prikazane na sliki 19.



Slika 19: Srednje letne koncentracije CO na merilnem mestu Center za obdobje 1992 - 2016 (med letoma 1998 in 2002 se meritve niso izvajale)

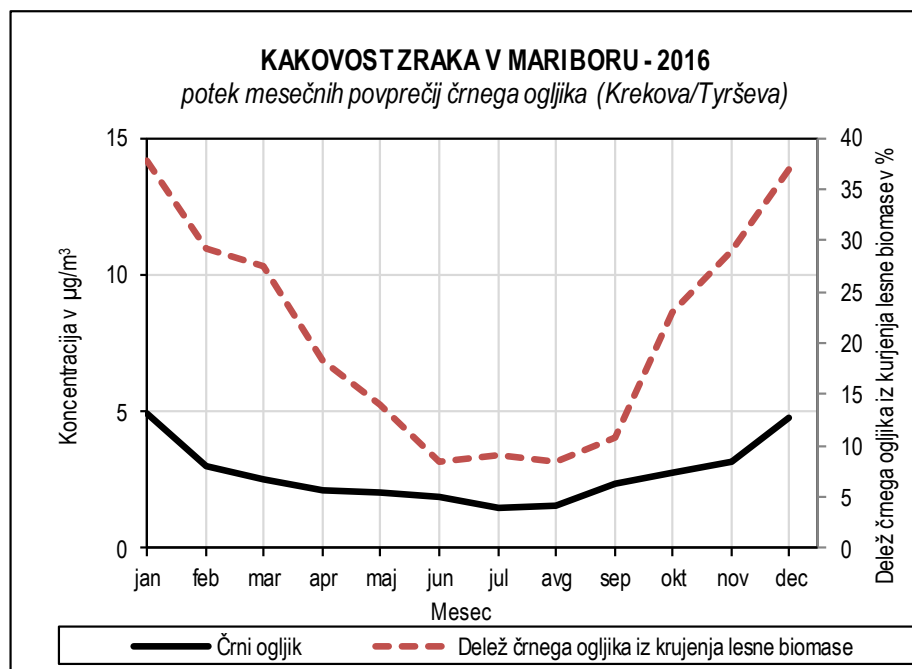
Onesnaženost zraka s CO je bila leta 2014 med najnižje doslej izmerjenimi in že nekaj let ne predstavlja pomembnega onesnaževala.

2.5 Črni ogljik BC

Črni ogljik (BC) nastaja pri nepopolnem zgorevanju goriv, ki vsebujejo ogljik (bencin, dizel, les in lesna goriva). BC ima pomemben negativni vpliv na zdravje, prav tako vpliva na nastanek podnebnih sprememb. Vpliv črnega ogljika je primerljiv z vplivom ogljikovega dioksida in je drugi najpomembnejši povzročitelj segrevanja planeta.

Meritve črnega ogljika se na merilnem mestu Krekova/Tyrševa izvajajo od decembra 2013. Rezultati kažejo, da so koncentracije črnega ogljika višje v zimskem kot v poletnem času. Delež črnega ogljika iz kurjenja lesnih goriv je v zimskem času do 40 %, v poletnem pa pade pod 10 %.

Na sliki 20 je prikazan delež BC v zimskem času na merilnem mestu Krekova/Tyrševa glede na različne vire emisij.



Slika 20: Mesečne koncentracije BC in delež iz kurjenja lesne biomase, merilno mesto Krekova/Tyrševa

Iz slike 20 je tudi razvidno, da je na merilnem mestu Krekova/Tyrševa prevladujoč vir črnega ogljika v zimskem času kurjenje fosilnih goriv. V nočnem času se delež črnega ogljika iz kurjenja biomase zelo približa deležu iz kurjenja fosilnih goriv. Pozimi je v večernih urah delež črnega ogljika iz kurjenja lesne biomase do 6 krat večji kot poleti.

3. PRITISKI

Glavni viri onesnaževal zraka so kurišča, promet, resuspenzija, daljinski transport onesnaževal, v manjši meri še industrija, ravnanje z odpadki in kmetijstvo.

Po popisu iz leta 2011 imamo na območju MOM 25.289 malih kurilnih naprav do 50 kW. Problematična so predvsem stara kurišča z nizkim izkoristkom, ki so po energetski sanaciji objektov pogosto predimenzionirana. Tudi na območjih, kjer je sicer zgrajeno plinovodno omrežje ali omrežje daljinskega ogrevanja, občani pogosto uporabljajo za ogrevanje les ali kurilno olje. V zadnjih nekaj letih se zaradi gospodarske krize vse več prebivalcev vrača k kurjenju lesnih goriv, ki zaradi neprimernih in zastarelih kurilnih naprav ter nepravilnega kurjenja, vlage povzročajo povečane emisije PM₁₀ v zraku.

Emisije CO in NO_x pa so visoke tudi iz kotlovnice daljinskega ogrevanja.

Cestni promet ima pomemben delež pri emisijah delcev PM₁₀ in NO_x.

Na območju Maribor je bilo v letu 2014 petnajst podjetij, ki so v skladu z zakonodajo, zavezanci za poročanje o emisijah snovi v zrak iz nepremičnih virov. Najvišjo količino

skupnega emitiranega prahu v zrak je zabeležilo podjetje CIMOS TAM Ai d.o.o., največja količina emisij CO₂ nastaja na zaprtih odlagališčih odpadkov na Pobrežju in v Dogošah, ki sta v upravljanju podjetja Snaga Maribor.

3.1 Vplivi onesnaženega zraka na zdravje ljudi, živali in ekosisteme

Čist zrak se smatra kot osnovni pogoj za zagotavljanje zdravja in dobrega počutja ljudi. O slabši kakovosti zunanjega zraka na območju poselitve ali drugem območju govorimo, če raven najmanj enega onesnaževala presega mejno vrednost ali dovoljeno število preseganj mejne vrednosti. Mejne vrednosti za varovanje zdravja za posamezna onesnaževala so določene z zakonodajo in podrobneje predstavljene v poglavju Zakonodaja.

Slabša kakovost zunanjega zraka predstavlja pomembno grožnjo zdravju ljudi povsod po svetu, zato je Svetovna zdravstvena organizacija (SZO) na podlagi številnih opravljenih študij izdala prva priporočila za kvaliteto zraka, z namenom zmanjšati vpliv onesnaževal na zdravje ljudi, že leta 1987. Priporočila so bila kasneje večkrat dopolnjena v skladu z novimi znanstvenimi spoznanji. Glede na to, da študije niso uspele opredeliti varne meje kakovosti zunanjega zraka, ki ne bi povzročala škodljivih učinkov na zdravje ljudi, mejne in ciljne vrednosti ne zagotavljajo popolne zaščite zdravja ljudi.

Za benzen, benzo(a)piren oziroma policiklične aromatske ogljikovodike, arzen in nikelj ciljna vrednost temelji na njihovem rakotvornem tveganju.

Koncentracije delcev PM₁₀ so bile nad priporočeno letno vrednostjo po smernicah SZO 20 µg/m³ na merilnih mestih Center, Krekova/Tyrševa, Miklavž, Tezno, Radvanje in Ruše.

Koncentracije delcev PM_{2,5} so bile na vseh treh merilnih mestih nad priporočeno letno vrednostjo po smernicah SZO. Tudi dnevne koncentracije so bile občasno nad priporočeno dnevno vrednostjo.

Škodljivi učinki na zdravje ljudi zaradi visokih koncentracij delcev PM₁ in PM_{2,5}, ki so še bolj škodljivi kot delci PM₁₀, saj prodrejo globlje v respiratorni sistem, se pojavljajo že pri koncentracijah, ki jim je izpostavljeno prebivalstvo v mestih, tako v razvitih kakor tudi v nerazvitih državah. Spekter njihovih škodljivih učinkov je širok, prevladujejo učinki na respiratorni in kardiovaskularni sistem. Prizadeta je vsa populacija, dovezetnost variira s starostjo in splošnim zdravstvenim stanjem. Tudi novejša študije potrjujejo zaključke znanstvenih ugotovitev o negativnih vplivih na zdravje ljudi zaradi kratkotrajne in dolgotrajne izpostavljenosti delcem PM_{2,5}. Zato bo potrebno posodobiti sedanje smernice SZO, saj rezultati kažejo povezavo med delci in umrljivostjo pri koncentracijah, ki so precej nižje od sedanje smernice za delce PM_{2,5}, zaradi česar se podpira uvedba dodatne 24 urne mejne vrednosti. V odsotnosti mejnih vrednosti in v oziru koristi za javno zdravje je potrebno poudariti, da bodo posledice kakršnega koli znižanja koncentracij delcev PM_{2,5} in tudi PM₁₀ pozitivne, ne glede na to, ali so trenutne vrednosti nad ali pod mejnimi vrednostmi.

Novi dokazi povezujejo črni ogljik (BC) s kardiovaskularnimi učinki in prezgodnjo umrljivostjo tako za kratkotrajno (24 h) kot dolgotrajno (letno) izpostavljenost. Podatki o koncentracijah črnega ogljika so dodatno merilo kakovosti zraka za oceno tveganja glede vpliva primarnih izgorevalnih delcev iz prometa (vključno z organskimi delci, ki niso v celoti vključeni v masi delcev PM_{2,5}).

Vsebnost ozona v zraku se ugotavlja na merilnih mestih Pohorje in Vrbski plato. Največja osemurna koncentracija v letu 2016 je bila na Pohorju 131 µg/m³ in Vrbskem platu 129 µg/m³, kar kaže na prekoračitve vrednosti iz smernic SZO, ki je 100 µg/m³. Ta vrednost je bila presežena na Pohorju v 90 dneh in na Vrbskem platu v 87 dneh. Škodljivost ozona se povečuje z višanjem koncentracije, podaljševanjem časa izpostavljenosti in povečevanjem fizične aktivnosti. Akutni učinki povišanih koncentracij ozona se kažejo z respiratornimi simptomi, slabšanjem pljučne funkcije, povečanjem bronhialne odzivnosti in vnetjem dihalnih poti. Za ozon ugotavljajo, da njegova škodljivost ni posledica samo kratkotrajne, ampak tudi dolgotrajne (meseci do leta) izpostavljenosti.

Merjene so bile tudi koncentracije dušikovega dioksida. V Mariboru je škodljiv vpliv na zdravje ljudi glede na izmerjene vrednosti manj verjeten in še to le v centru mesta oziroma ob pomembnejših prometnicah.

Za dušikove okside SZO ne predpisuje mejnih vrednosti, zato ni mogoče ocenjevati njihove zdravstvene škodljivosti.

Izmerjene koncentracije ogljikovega monoksida na merilnem mestu Center so bile nizke, tako da ne pričakujemo škodljivih učinkov tega onesnaževala na zdravje ljudi.

Najbolj značilni škodljivi učinki dolgotrajne izpostavljenosti povišanim koncentracijam benzena v zraku so hematotoksičnost, genotoksičnost in rakotvornost. Kronična izpostavljenost benzenu lahko povzroči depresijo kostnega mozga s posledično leukopenijo, anemijo in/ali trombocitopenijo, kar vodi v pancitopenijo in aplastično anemijo. Dokazana je bila genotoksičnost in mutagenost benzena in vivo tako pri živalih kot tudi pri ljudeh in sicer so se pojavljale kromosomske aberacije pri delavcih izpostavljenih povprečnim koncentracijam 4 – 7 mg/m³. Rakotvornost benzena je bila dokazana pri ljudeh in živalih. Glede na izmerjene povprečne koncentracije benzena hematotoksični, genotoksični in mutageni učinki benzena pri ljudeh niso verjetni, ne moremo pa izključiti rakotvornih učinkov benzena pri dolgotrajni izpostavljenosti, saj glede le-teh varne mejne vrednosti ni.

Za arzen in nikelj ni zadostnih dodatnih novih spoznanj, ki bi vplivala na spreminjanje trenutno veljavne ciljne vrednosti. Četudi ciljna vrednost za kadmij ni presežena, to ne zmanjšuje možnosti naraščanja vsebnosti te kovine v zemlji zaradi odlaganja iz zraka. Zato je možen dodaten vpliv na zdravje ljudi, kar je potrebno upoštevati pri nadaljnjih študijah.

Tudi za svinec obstajajo nove študije vpliva na centralni živčni sistem pri otrocih in na srčno žilni sistem pri odraslih pri koncentracijah okoli ciljne vrednosti. V Mariboru so izmerjene koncentracije daleč pod ciljno vrednostjo, kar velja tudi za ostale kovine in tako iz tega naslova ni pričakovati vpliva na zdravje ljudi.

Nekateri policiklični aromatski ogljikovodiki (PAO), ki so pogosto vezani na delce v zraku, so potencialno rakotvorni. Sicer so ugotovili nekaj novih povezav med PAO in zdravstveno škodljivostjo, vendar je te vplive težko ločiti od vplivov delcev. Zaradi zmanjšanja škodljivega vpliva na zdravje ljudi bi v zunanjem zraku v Mariboru bilo potrebno zniževati koncentracije tega onesnaževala.

Na zdravje ljudi, ki živijo neposredno ob prometnih cestah, vpliva promet s svojimi emisijami, vendar je težko razločiti med vrsto onesnaževala oziroma njihovo mešanico, ki bi bili odgovorni za to škodljivost, predvsem kadar gre za dolgotrajnejšo izpostavljenost. Vendar iz zdravstvenih študij izhaja, da je zelo malo dokazov, da bi se mešanica različnih onesnaževal izkazala kot pomembnejša pri vplivih na zdravje ljudi (sinergija), kot bi pričakovali zaradi vpliva posameznega onesnaževala. Razlogi za to so različni, od pomanjkanja podatkov in metodoloških omejitev ter zmernih do visokih korelacij med posameznimi onesnaževali. Pri vplivu onesnaževal na zdravje ljudi ne smemo pozabiti vplivov iz delovnega okolja, bivalnih prostorov, notranjosti javnih in osebnih prevoznih sredstev ter prisotnosti pasivne ali aktivne izpostavljenosti tobačnemu dimu zaradi kajenja.

Študij, ki bi ocenjevale vpliv onesnaženega zraka na živali in ekosisteme ter ugotovljale nastalo gospodarsko škodo, nismo zasledili, zato teh vplivov ne navajamo.

4. ODZIVI

Zaostrovanje predpisov in mejnih vrednosti, tehnološke izboljšave, zamenjava nevarnih snovi z zdravju manj škodljivimi vse to so spremembe, ki so doprinesle k izboljšanju kvalitete zraka. Veliko vlogo pri tem igra tudi informiranje javnosti glede trajnostne mobilnosti, uporabe energentov z manj emisijami.

V skladu z Zakonom o varstvu okolja je Vlada RS v letu 2014 v sodelovanju s strokovnimi službami mestne uprave sprejela Odlok o načrtu za kakovost zunanjega zraka. Z odlokom so

bili opredeljeni ukrepi na treh glavnih področjih: energetika, promet ter podporno področje informiranja in osveščanja. Finančne obveze države in občine so bile integrirane v državni in občinski proračun. Na podlagi tega je Eko sklad, ki upravlja tudi s podnebnim skladom, za določene operacije zagotovil dodatna investicijska sredstva za občane in ostale subjekte za naložbe v učinkovito rabo energije, rabo obnovljivih virov energije, trajnostno mobilnost ter izboljšanje javnega prevoza.

Poleg neposrednih finančnih spodbud in investicij je velikega pomena tudi informiranje in ozaveščanje javnosti. Strokovne službe mestne uprave redno komunicirajo z mediji na temo problematika kakovosti zunanjega zraka, ukrepi za izboljšanje stanja, organiziramo delavnice, predavanja, pripravljamo zloženke ter nudimo občanom strokovno pomoč in nasvete.

4.1 Omrežje daljinskega ogrevanja in plinovodno omrežje

Z namenom zmanjševanja emisij onesnaževal v zrak se v Mariboru širi omrežje daljinskega ogrevanja in plinovodno omrežje. V letu 2009 je bil vzpostavljen informacijski sistem gospodarske javne infrastrukture z namenom zagotavljanja ažurnih podatkov.

V nadaljevanju (tabeli 4 in 5) so navedeni podatki o širitvi obeh sistemov s tem, da podatek za leto 2009 pomeni skupno dolžino daljinskega ogrevanja oziroma plinovoda v metrih, za ostala leta pa dodatno zgrajeno omrežje.

Tabela 4: Širitev sistema daljinskega ogrevanja

Leto	Dolžina daljinskega ogrevanja (m)
2009	11.900
2010	470
2011	130
2012	210
2013	0
2014	0
2015	1.226
2016	1.307
SKUPAJ	15.243

Tabela 5: Širitev plinovodnega omrežja

Leto	Dolžina plinovodnega omrežja (m)
2009	156.300
2010	2.070
2011	1.360
2012	1.470

2013	861
2014	4.800
2015	2.093
2016	770
SKUPAJ	169.724

Od leta 2009 je bilo v MOM izgrajenih 15.243 m omrežja daljinskega ogrevanja in 169.724 m plinovodnega omrežja.

5. UGOTOVITVE

Glede na meritve, ki jih v Mariboru izvajamo že 40 let lahko rečemo, da se je kakovost zunanjega zraka izboljšala, vendar to velja le za nekatera onesnaževala (SO₂). Še vedno ne moremo biti zadovoljni s stanjem, zato je nujno potrebno izvajanje ukrepov, ki bodo zniževali onesnaževala, katerih mejne vrednosti so pogosto prekoračene.

6. USMERITVE

Za ugotavljanje stanja kakovosti zunanjega zraka in učinkovito načrtovanje ukrepov za izboljšanje po posameznih onesnaževalih je nujno, da:

- tudi v bodoče zagotavljamo podrobnejši in posebni monitoring kakovosti zunanjega zraka v merilni mreži Maribora in sosednjih občin;
- v program monitoringa vključimo še ostale sosednje občine (Selnica ob Dravi, Hoče-Slivnica, ...);
- redno izvajamo program ukrepov za izboljšanje kakovosti, ki ga je potrdil Mestni svet MOM in sprejela Vlada RS;
- program ukrepov razširimo na sosednje občine (Ruše, Selnica, Duplek, Miklavž), saj je evidentno, da je v občini Miklavž na Dravskem polju kakovost zraka slabša od Maribora;
- izvajamo permanentno informiranje in osveščanje javnosti.

7. LITERATURA

LEŠNIK, U., LUKAN, B., 2017: Letna poročila o kakovosti zunanjega zraka v Mestni občini Maribor in sosednjih občinah v obdobju 2007 - 2016

ZAKLJUČNI RAČUNI MESTNE OBČINE MARIBOR za obdobje 2007 - 2016

VODE

1. UVOD

Voda je nepogrešljiv, življenjsko pomemben naravni vir. Skoraj 97 % vode na svetu je slane in ni primerna za pitje. V ledenikih je ujete 2 % vode. Samo 1 % vode ostane za človekove potrebe, in sicer za gospodinjstva, kmetijstvo in industrijo. Povprečna dnevna poraba vode v Sloveniji na osebo znaša približno 150 l.

Voda je del globoko prepletenega sistema kroženja snovi. Onesnaževala, ki jih razlijemo po tleh, končajo v naših vodah, tista, ki izhlapijo pa s padavinami padejo nazaj na zemljo in v vode.

V prihodnosti bo zaradi vpliva kmetijstva, industrije in urbanizacije, zagotavljanje kakovostne pitne vode še težavnejše. Podatki o tem kakšno vodo zagotavljamo uporabnikom so podlaga za trajnostno načrtovanje varovanja in gospodarjenja s pitno vodo.

Monitoring površinskih in podzemnih voda se izvaja na državnem in na lokalnem nivoju. Mestna občina Maribor v skladu z Zakonom o varstvu okolja imisijski monitoring izvaja neprekinjeno od leta 2001. Program imisijskega monitoringa je načrtovan na podlagi določil slovenskih predpisov in evropske direktive o vodah.

Poleg mariborske, monitoring sofinancira še 13 občin severovzhodne Slovenije, ki se oskrbujejo s pitno vodo iz vodnih virov Selniška dobrava, Ruše, Vrbanski plato, Betnava, Bohova, Dobrovce in Dravski dvor. Vodni viri so povezani v skupni vodovodni sistem, s katerim upravlja lokalna gospodarska javna služba oskrbe s pitno vodo - Mariborski vodovod (slika 21).

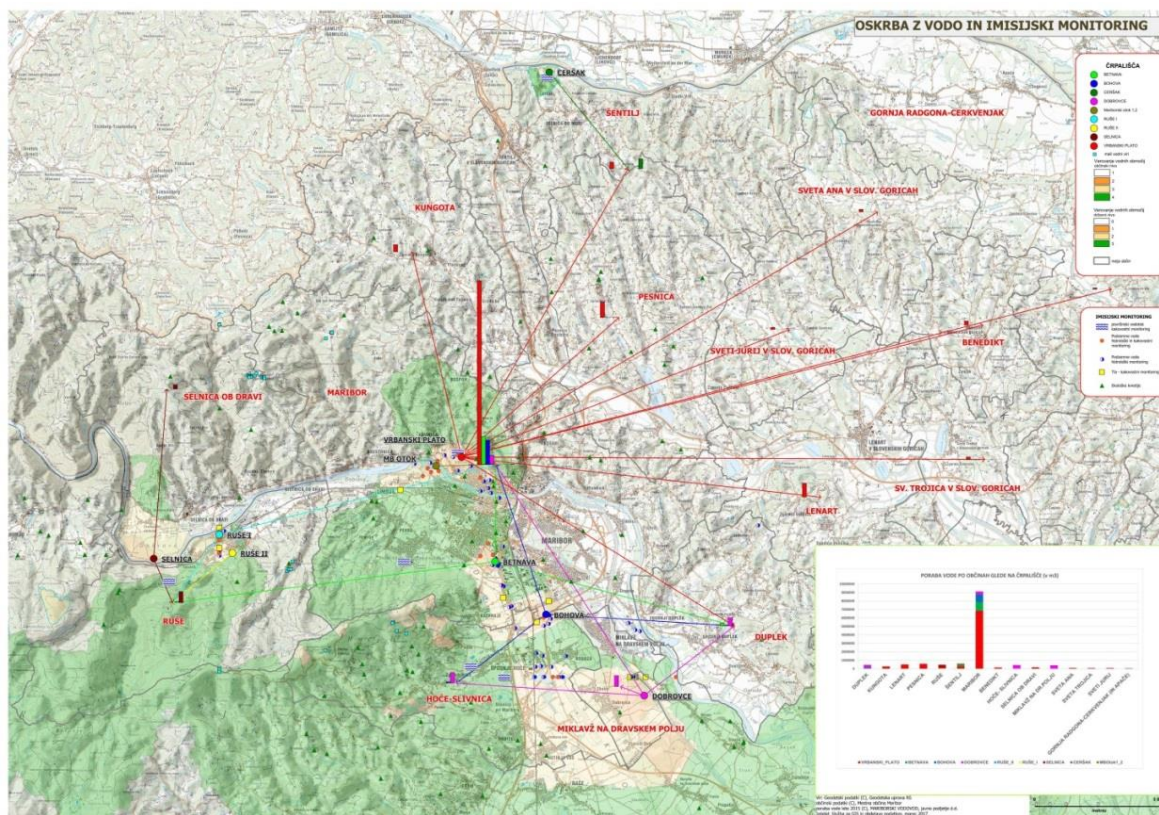
Od leta 2007 do 2010 se je imisijski monitoring izvajal v okviru projekta: »Izvajanje pilotnega programa ukrepov za zmanjšanje onesnaženja pitne vode s kemijskimi onesnaževali v mariborski regiji oskrbe s pitno vodo«. V projektu so bile obravnavane naslednje naloge:

- Imisijski monitoring s hidrološko analizo območja ter obdelavo in modeliranjem podatkov onesnaženja ter trendi ključnih podnebnih kazalcev.
- Analiza trendov kvalitete pitne vode vključno z oceno tveganja ključnih onesnaževal ter oceno vplivov in pritiskov na vodna telesa. Izdelan je bil predlog Načrta za varno oskrbo s pitno vodo.
- Izdelan je bil program ukrepov za zmanjšanje onesnaženja pitne vode s kemijskimi onesnaževali, vključno s socio-ekonomsko analizo predlaganih ukrepov.
- V projekt smo vključevali, informirali in osveščali različne deležnike – uporabnike prostora, pristojne organe, strokovne institucije in nevladne organizacije.

Vodni viri so zavarovani s skupno državno Uredbo o vodovarstvenem območju za vodno telo vodonosnikov Ruš, Vrbanskega platoja, Limbuške dobrave in Dravskega polja in Uredbo o vodovarstvenem območju za vodno telo vodonosnika Selniška dobrava. Predpisani pogoji onemogočajo poseganje na najožjih vodovarstvenih območjih in omejujejo dejavnosti na ožjih in širših vodovarstvenih območjih.

Pri izvajanju imisijskega monitoringa sodelujejo strokovnjaki iz različnih institucij in sicer: Medobčinski urad za varstvo okolja in ohranjanje narave (MUVOON), Nacionalni laboratorij

za zdravje, okolje in hrano (NLZOH), Inštitut za ekološki inženiring (IEI), Kmetijsko gozdarski zavod Maribor (KGZ) in Mariborski vodovod (MV).



Slika 21: Oskrba s pitno vodo in imisijski monitoring

Izhodišča za izvajanje varstva voda in izvajanja imisijskega monitoringa so slovenski in EU predpisi in direktive, ki so predstavljeni v poglavju Zakonodaja.

1.1 Pomen izvajanja imisijskega monitoringa

Pomen izvajanja imisijskega monitoringa je spremljanje glavnih dejavnikov, ki vplivajo na kakovost pitne vode v mariborski in okoliških občinah.

Na sliki 22 je prikaz prvin okolja, ki so vključene v monitoring. Z analizami tal (1) spremljamo vnos dušikovih spojin (posledica gnojenja) in pesticidov – fitofarmacevtskih sredstev (pripravki za uničevanje plevela in škodljivcev) na pridelovalne površine ter hkrati ugotavljamo spiranje nitrata in ostankov pesticidov v podzemno vodo. Sistem površinskih in podzemnih voda je neposredno povezan. Površinske vode (2) skupaj s padavinskimi vodami vplivajo na kakovostno in količinsko stanje podzemnih voda.



Slika 22: Prikaz prvin okolja, ki jih spremljamo v imisijskem monitoringu

Poleg prej naštetih onesnaževal v podzemni vodi (3) spremljamo še industrijska onesnaževala (težke kovine, organska topila) in druge snovi iz urbanega okolja, kot so na primer ostanki zdravil.

Imisijski monitoring ima preventivni značaj. Iz rezultatov monitoringa se ugotavljajo trendi kakovostnih in količinskih sprememb. Na podlagi tega:

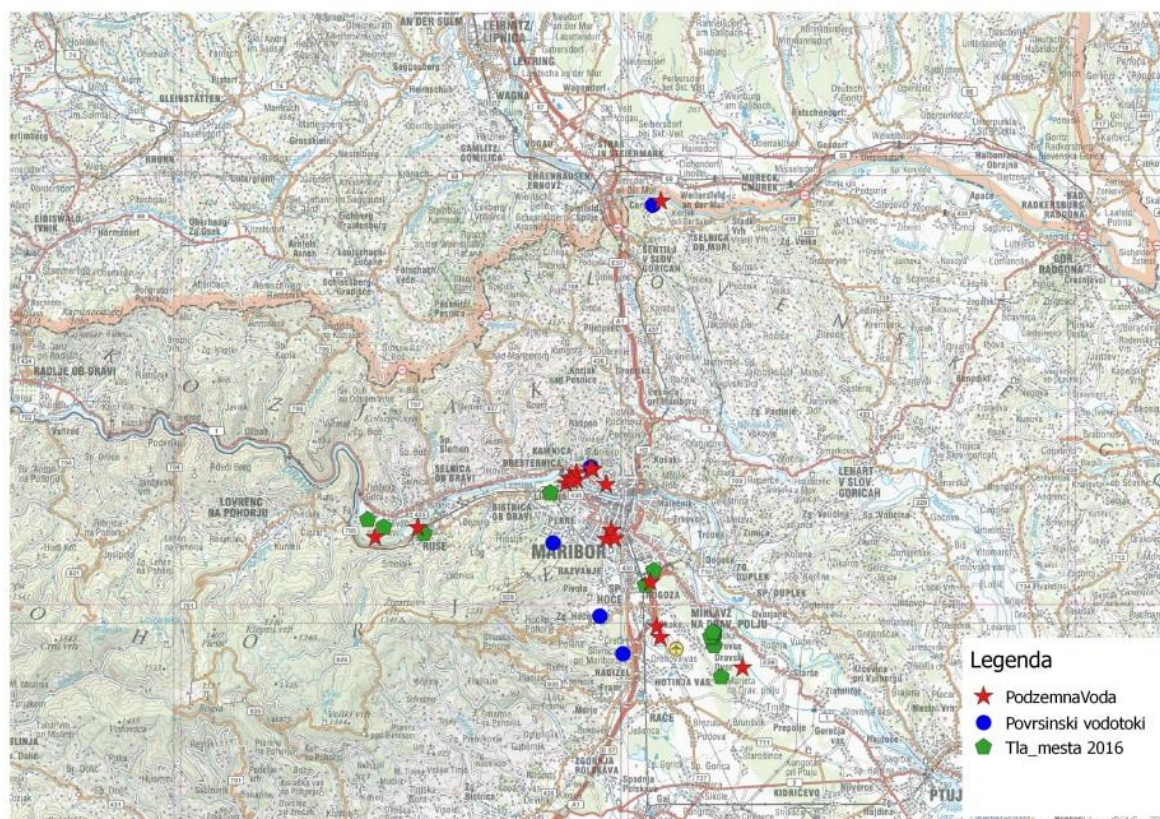
- se pripravijo predlogi sprememb zakonodaje.
- na lokalnem nivoju se ugotavljajo vzrok neskladnosti ter rešitve za izboljšanje stanja.
- informiranje in ozaveščanje občanov o razmerah v vodah.

Imisijski monitoring se izvaja na vodovarstvenih območjih črpališč (slika 23) v pomladanskem in jesenskem času. Pri tem se odvzamejo vzorci:

- tla na 17 mestih, na globinah 30, 60 in 90 cm,
- podzemne vode na 18 mestih (največje število opazovanih vrtin je na območju črpališča Vrbanski plato),
- površinske vode na 5 mestih.

Razen hidroloških meritev na površinskih in podzemnih vodah se izvajajo in analizirajo še:

- v tleh: mineralni dušik, pesticidi,
- v podzemnih vodah: osnovni parametri, mikroelementi, pesticidi, hlapne organske snovi, ostanki zdravil,
- v površinskih vodah: osnovni parametri, pesticidi, hlapne organske snovi, bakteriološke analize.



Slika 23: Merilna mesta izvajanja imisijskega monitoringa

Občine, ki ležijo na vodovarstvenih območjih so: Selnica ob Dravi, Ruše, Mestna občina Maribor, Miklavž na Dravskem polju, Hoče-Slivnica, Starše. Pomembno je, da tudi tiste občine, ki ne ležijo na vodovarstvenih območjih, hkrati pa pridobivajo pitno vodo iz skupnega sistema, sofinancirajo izvajanje imisijskega monitoringa.

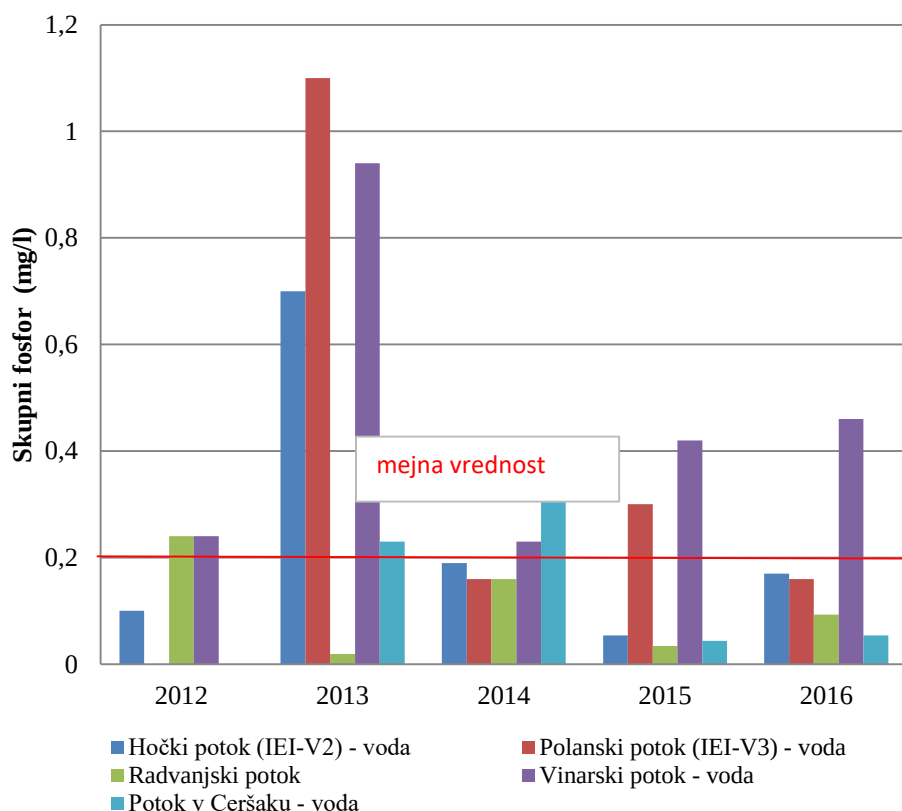
2. POVRŠINSKE VODE

2.1 Uvod

Imisijski monitoring površinskih voda izvajamo z namenom ugotavljanja kakovosti in količine le teh, saj skupaj z Dravo in padavinskimi vodami predstavljajo napajalno zaledje podzemnih voda.

2.2 Stanje

V površinskih vodah na območju mariborske občine spremljamo splošne parametre onesnaženosti vod, kot so neraztopljeni snovi, dušikove spojine, razmere s kisikom, obremenitev z organskimi snovmi in skupni fosfor. Od naštetih parametrov izstopajo obremenitve s fosforjem (slika 24), kar kaže na obremenjenost s komunalnimi odpadnimi vodami. Najbolj sta obremenjena Vinarski in Polanski potok.



Slika 24: Analize skupnega fosforja v potokih

Kemijsko in biološko stanje (ekološko stanje) reke Drave spremlja Agencija Republike Slovenije za okolje. Biološki in kemijsko – fizikalni parametri reke Drave, na odseku med Mariborom in Ptujem, v obdobju od 2009 do 2015 kažejo na dobro do zelo dobro stanje. Skupna ocena za ekološko stanje/ekološki potencial je tako: »dobro stanje«.

Dodatno pa v Mestni občini Maribor spremljamo še mikrobiološko stanje reke Drave, kot možnost umestitve reke Drave med kopalne vode. Vzorčenje je bilo izvedeno na dveh lokacijah, potencialnih kopališč in sicer Drava - Sidro (slika 25) in Drava – Mariborski otok. Meritve so bile izvedene v letu 2011, 2012 in 2015. Na podlagi preiskav v letu 2015 je bilo ugotovljeno, da se mikrobiološko stanje reke Drave v primerjavi z leti 2011 in 2012 postopno izboljšuje. Ureditev naravnega kopališča je mogoča samo v primeru, da se na državni ravni Drava opredeli za kopalno vodo.



Slika 25: Vzorčno mesto za ugotavljanje kvalitete kopalnih voda na Dravi pri Sidru

2.3 Pritiski

Površinske vode so izpostavljene razpršenim virom onesnaženja. Kmetijstvo predstavlja enega najpomembnejših onesnaževalcev, saj obremenjuje vode posredno z izpiranjem gnojil in fitofarmaceutskih sredstev iz kmetijskih površin. Drava je izpostavljena hidromorfološkim pritiskom zaradi izkoriščanja vodne energije. Spremembe na Dravi povzročajo tudi protipoplavna varovanja. Rezultati raziskav kažejo, da so obravnavani potoki sprejemniki komunalnih odpadnih voda. Izpiranje iz kmetijskih površin in neurejeno odvajanje odpadnih voda iz industrije in drugih obrtnih dejavnosti povzroča obremenjenost sedimentov Drave in potokov s težkimi kovinami.

2.4 Odzivi

Dosledno izvajanje veljavnih predpisov s področja varovanja površinskih voda, ki določajo okvire in ukrepe za doseganje dobrega stanja.

Izvajanje imisijskega monitoringa površinskih voda.

2.5 Ugotovitve

Problem onesnaženja površinskih voda so izpusti neurejene kanalizacije in izpiranje tal iz kmetijskih površin.

2.6 Usmeritve

Za izboljšanje stanja je nujno potrebno urediti kanalizacijsko omrežje in zagotoviti dosledno priključevanje nanj. Razen tega je potrebno vzpostaviti redno čiščenje podrasti in sedimenta potokov. Redno izvajanje monitoringa pokaže dejavnike tveganja in se na podlagi rezultatov lažje izvedejo ukrepi. Prav tako je potrebno narediti pregled ugotovljenih izpustov v Dravo in izvesti sanacijo tega stanja. Redno izvajanje monitoringa mikrobiološkega stanja Drave je predpogoj za ugotavljanje možnosti umestitve Drave med kopalne vode.

3. PODZEMNE VODE

3.1 Uvod

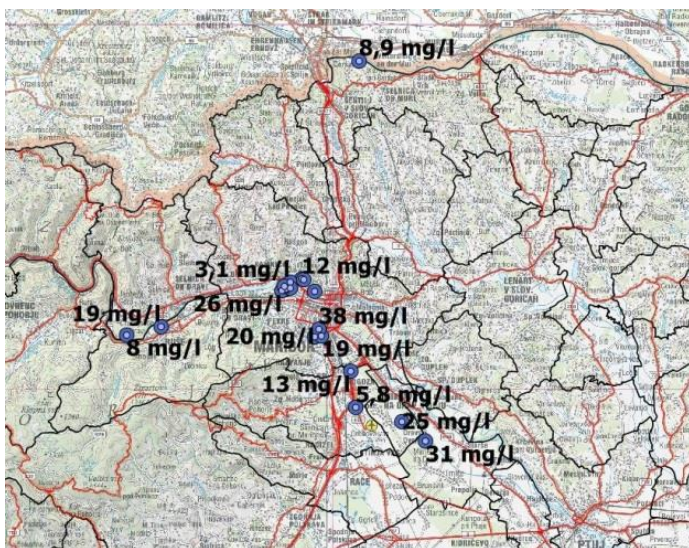
V Sloveniji podzemne vode predstavljajo prevladujoči vir oskrbe s pitno vodo. Delež podzemne vode znaša več kot 95% celotne javne oskrbe prebivalstva s pitno vodo. Po okoli 18.500 kilometrov dolgem vodovodnem omrežju se v Sloveniji za preskrbo prebivalstva z vodo na leto pretoči okoli 162 milijonov m³ pitne vode (Statistični urad RS, 2015).

Poznavanje količin in kakovosti podzemnih voda je pomembno izhodišče upravljanja voda in načrtovanja razvoja družbe. Imisijski monitoring omogoča pregledno in učinkovito ocenjevanje stanja in upravljanje voda ter uresničevanje okoljskih ciljev. Kakovostno in količinsko stanje podzemnih voda nam kaže stanje pitne vode, saj se vsi vplivi na podzemne vode v določenem časovnem zamiku kažejo tudi v pitni vodi.

3.2 Stanje

Za vodno telo Dravske kotline je statistično značilen negativen trend (znižanje) gladin podzemne vode, kar pomeni, da moramo količinsko stanje podzemne vode še posebej skrbno spremljati. Prav tako je delež podeljenih vodnih pravic na tem območju med 75 % do 100 % glede na razpoložljive količine vode. Na območju Vrbanskega platoja je zaradi zaježitve reke Drave in izvedbe I. faze aktivne zaščite z umetnim bogatenjem zagotovljena zadostna količina vode. Ker pa je to območje zaradi vpliva mesta bolj ranljivo, se je potrebno posvetiti preprečevanju možnosti onesnaževanja. Nujno bi bilo zgraditi II. fazo aktivne zaščite.

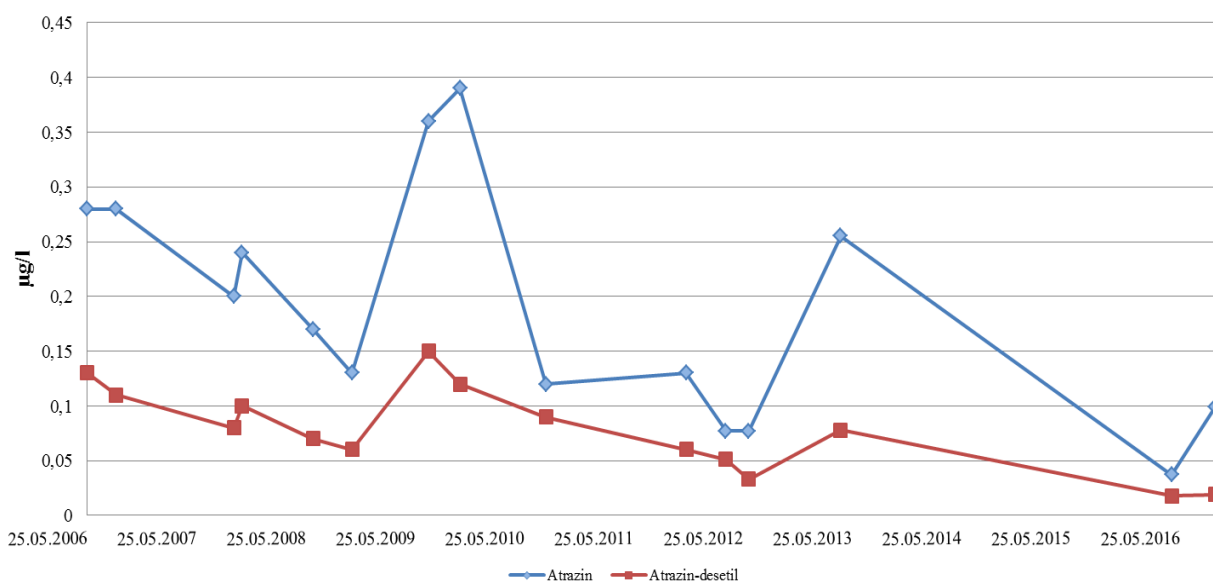
Kakovost podzemnih voda na območju črpališč Mariborskega vodovoda se izboljšuje in sicer je zaznati trend upadanja nitratov (slika 26).



Slika 26: Koncentracije nitratov v podzemni vodi

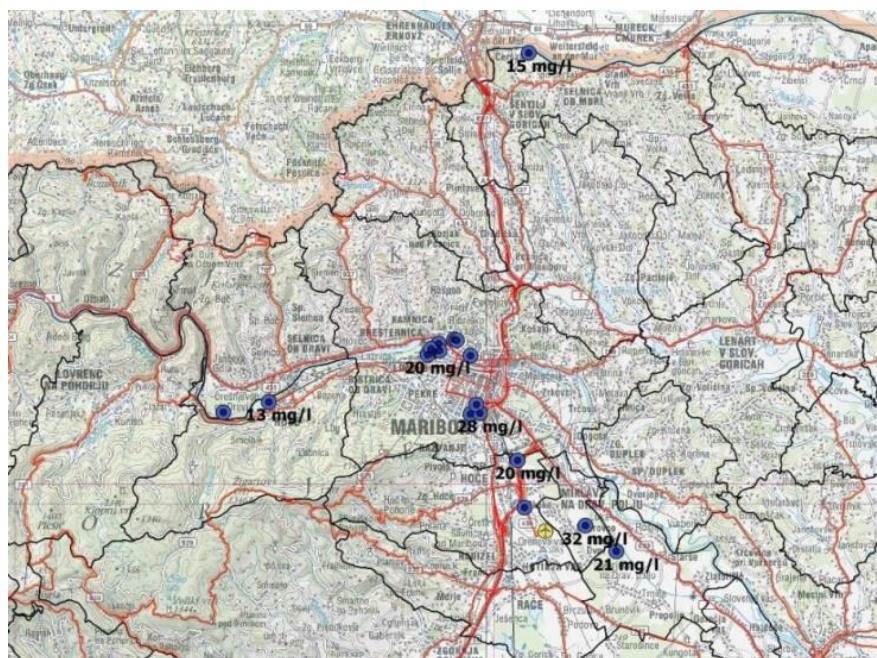
Vsebnost nitrata v podzemni vodi na tem območju je med 3 mg/l do 38 mg/l. Mejna vrednost je 50 mg/l in ni presežena. Potrebno pa je poudariti, da je naravno ozadje nitrata v podzemni vodi manj kot 5 mg/l. Vsako preseganje te vrednosti nakazuje na vpliv človekove dejavnosti.

V splošnem opazamo upadanje koncentracij pesticidov v podzemni vodi (slika 27). Najdeni so predvsem ostanki herbicidov (sredstva za zatiranje plevela), kot so atrazin in njegov razpadni produkt desetilatratin, metolaklor in terbutilazin. Ostanke pesticidov pa ne najdemo samo v podzemni vodi, ki je pod kmetijskimi površinami, ampak tudi v podzemni vodi, ki smo jo vzorčili iz vrtin v mestu. Uporaba herbicidov za zatiranje plevela na asfaltiranih in tlakovanih površinah, igriščih, parkih in podobnih površinah, ima pomemben vpliv na kakovost podzemne vode.



Slika 27: Koncentracije pesticidov v podzemni vodi, piezometer v mestnem območju - piezometer KP-2, mejna vrednost je 0,1 µg/l

Z imisijskim monitoringom spremljamo tudi druge posebnosti v podzemnih vodah in sicer



opazamo višanje koncentracij mineralnih snovi, predvsem natrija in klorida, v pomladanskih mesecih, iz česar lahko sklepamo na vpliv soljenja cest (slika 28).

Slika 28: Koncentracije kloridov (3,6 mg/l - 100 mg/l, mejna vrednost za klorid v pitni vodi je 250 mg/l, za podzemno vodo mejne vrednosti ni)

V zadnjem štiriletnem obdobju izvajanja imisijskega monitoringa v podzemni vodi analiziramo prisotnost farmakoloških aktivnih snovi (FAS) - ostanki zdravil. Najdene spojine so pokazatelj vpliva komunalnih odpadnih voda na podzemno vodo. FAS sicer ne pomenijo neposrednega tveganja za zdravje, vendar nakazujejo na možen vpliv drugih snovi iz odpadnih voda.

3.3 Pritiski

Na sliki 29 so prikazani pomembni dejavniki, ki vplivajo na kakovost podzemne in s tem tudi pitne vode.

To so: kmetijstvo (1), kakovostno stanje površinskih voda (2), padavine (3), odvajanje in čiščenje odpadne vode, poseljenost in industrija (4). Na kvaliteto pitne vode pa vpliva tudi stanje vodovodnega sistema (5).

3.4 Odzivi

Celoten sistem oskrbe s pitno vodo deluje na principu več postopkov

nadzora »pregrad« oziroma »varovalk«, ki preprečujejo onesnaženje in sicer se varovanje pitne vode začne že z varovanjem podzemnih voda, varovanjem vodnih teles iz katerih se pitna voda črpa in prav tako varovanjem površinskih voda, ki podzemne vode poleg padavin polnijo. Nadalje varovanje vodnih virov in s tem oskrbo s pitno vodo zagotavlja še z dodatnimi varovalnimi ukrepi in sicer z aktivno zaščito, dezinfekcijo pitne vode in s kakovostnim vodovodnim omrežjem in doslednim vzdrževanjem interne hišne vodovodne napeljave. Velik pomen pa ima tudi izvajanje notranjega nadzora, ki ga izvaja upravljavec vodovoda.



Slika 29: Možni vplivi na kakovost podzemne vode in sistem varovanja oskrbe s pitno vodo

Upoštevanje predpisanih omejitev, prepovedi in ukrepov je prva varovalka za zagotovitev dobrega kakovostnega stanja podzemnih voda ter s tem pitne vode.

Podzemne vode vodnih virov Mariborskega vodovoda so bile vse od leta 1978 zavarovane z lokalnimi odloki o vodovarstvenih pasovih. Z Uredbo o vodovarstvenem območju za vodno telo vodonosnikov Ruš, Vrbanskega platoja, limbuške dobrave in Dravskega polja in Uredbo o vodovarstvenem območju za vodno telo vodonosnika Selniška dobrava, pa so se na državnem nivoju poenotile omejitve, prepovedi in ukrepi. V uredbah so z določili in pogoji predpisane omejitve glede gradenj in posegov v okolje na vodovarstvenih območjih.

3.5 Ugotovitve

Podzemna voda Vrbanskega platoja in Dravskega polja je obremenjena z nitrati in pesticidi. Koncentracija nitratov v podzemnih vodah na širšem območju se nižajo, kar kaže na utemeljenost izvajanja imisijskega monitoringa, saj se glede na rezultate, svetuje kmetovalcem o načinu izvajanja gnojenja. V mestnem središču se koncentracije tako nitratov kot tudi pesticidov višajo, kar kaže na intenzivno obdelavo zelenic in parkov. Opazne so spremembe v mineralizaciji podzemnih voda.

3.6 Usmeritve

Z dolgoletnim izvajanjem imisijskega monitoringa pridobivamo pomembne podatke o stanju podzemnih voda in s tem podlago za izvedbo ukrepov za izboljšanje stanja. Zaradi

sprememb v mineralizaciji podzemne vode, bomo v imisijski monitoring vključili še spremljanje parametrov, ki posledično povzročajo spremembo trdote vode. Zaradi pomena izvajanja imisijskega monitoringa je potrebno postopno izvesti sanacijo nekaterih piezometrov.

4. TLA NA KMETIJSKIH POVRŠINAH

4.1 Uvod

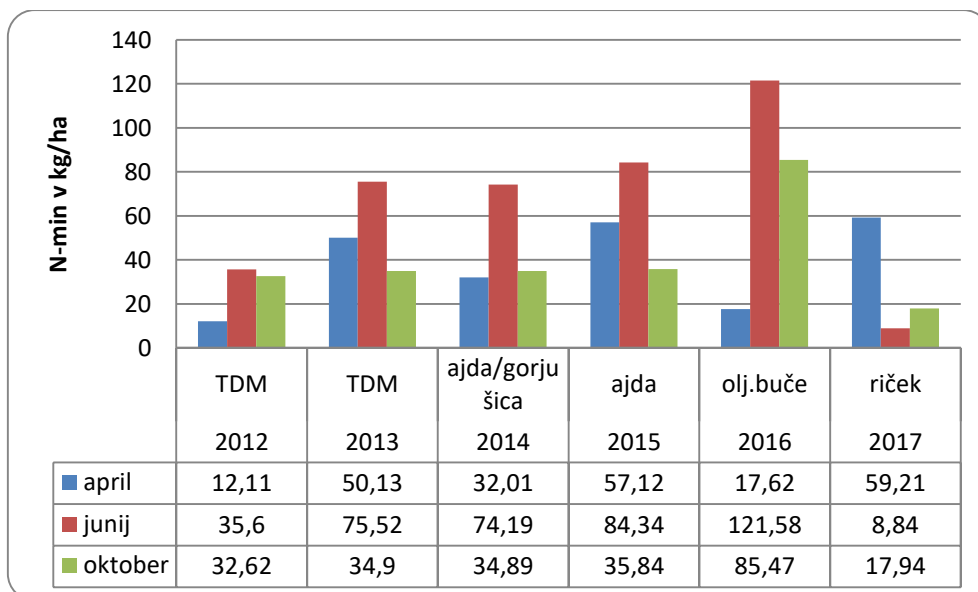
Varovanje tal je ena od pomembnih nalog kmetijskih pridelovalcev, saj tla predstavljajo neobnovljiv naravni vir, ki pomembno prispeva varovanju vodnih virov in pridelavi zdravstveno neoporečne hrane.

Tla kot najbolj prepereli del zemljine skorje delujejo kot filter, ki preprečuje izpiranje hranil in fitofarmacevtskih sredstev (FFS) iz tal v podzemno vodo.

Izvajanje monitoringa tal na kmetijskih površinah omogoča stalno spremljanje možnih posledic rabe FFS in dušikovih gnojil, ki so nevarna za izpiranje v podzemno vodo.

4.2 Stanje

V okviru naloge Izvajanja monitoringa površinskih in podzemnih voda na vodovarstvenih območjih črpališč Mariborskega vodovoda, že 15 let poteka vzorčenje tal spomladi pred začetkom vegetacije, v juniju po uporabi mineralnih gnojil in FFS ter jeseni po spravilu večine poljščin oziroma pred setvijo prezimnih posevkov. Ugotavljamo, da se povečane vrednosti mineralnega dušika pojavljajo pri posevkih koruze, običajno v juniju, če je vzorčenje opravljeno kratek čas po izvedenem dognojevanju (slika 30).



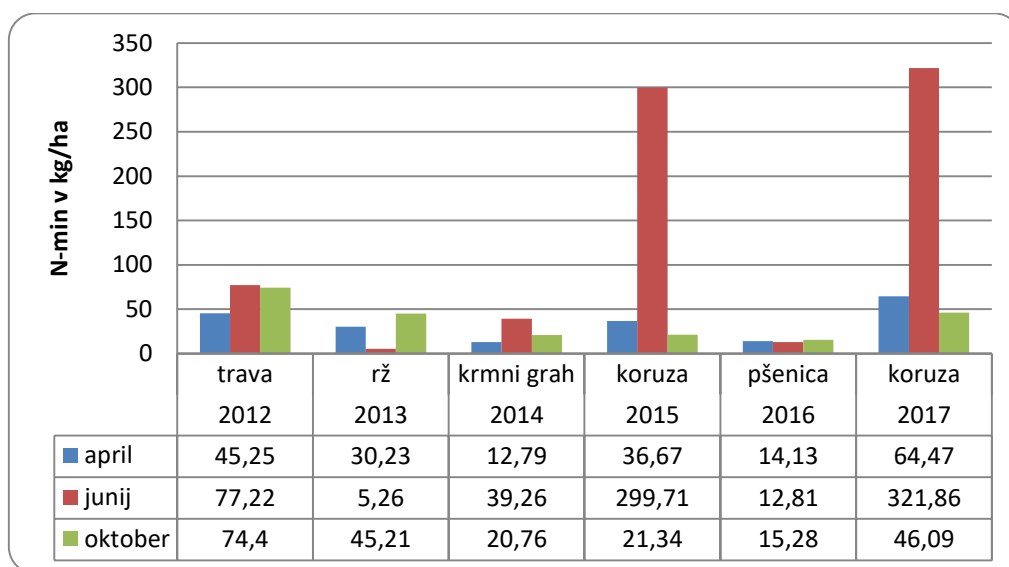
Slika 30: Dobrovce 1- izmerjene vrednosti N-min do globine 90 cm v kg/ha v letih 2012 - 2017, ekološka pridelava

Podobno stanje ugotavljamo tudi pri analizah ostankov FFS. Običajno so to organske spojine, ki se večinoma v tleh razkrojijo do jeseni, zato so povišane vrednosti fitofarmacevtskih sredstev pri vzorčenjih v jesenskem času izjema.

Z merjenjem mineralnega dušika v tleh ugotavljamo učinke izvajanja gnojenja in porabe dušika s strani rastlin. Zato je zelo pomembno, da se gnoji samo toliko, da nadomestimo

razliko potreb po dušiku, ki ga rastline potrebujejo. Ta razlika pa se določi na osnovi N-min analize pred gnojenjem.

Izmerjene vrednosti N-min na njivah z ekološko pridelavo poljščin se manj razlikujejo med leti in poljščinami kot tudi med posameznimi meritvami v tekočem letu, kot pri konvencionalnem kmetovanju. Pri ekološki pridelavi se namreč ne sme uporabljati mineralnih gnojil, ki vsebujejo dušik (izjema so gnojila z zelo majhnimi koncentracijami dušika). Pri ekološki pridelavi pa k višjim vsebnostim izmerjenega dušika prispevajo tudi detelje ali druge metuljnice, ki vežejo dušik iz zraka in se ta nato sprošča v tla. Najvišja izmerjena vrednost N-min je bila na ekološki kmetiji izmerjena po dognojevanju oljnih buč z gnojilom z majhno koncentracijo dušika, dovoljenem pri ekološkem kmetovanju (slika 31).



Slika 31: Betnava, izmerjene vrednosti N-min do globine 90 cm v kg/ha v letih 2012 - 2017, konvencionalna pridelava

V splošnem lahko sicer povzamemo, da v letih 2007 - 2016 ni bilo ugotovljenih izstopajočih preseženih vrednosti mineralnega dušika v tleh. Opazna pa so konstantna nihanja vrednosti tekom leta kot posledice spomladanskega gnojenja, dodatnega gnojenja v ponovnem posevku ter padec vrednosti dušika v jesenskem času zaradi prehajanja v globlje plasti tal.

4.3 Pritiski

Pritiski iz redne kmetijske dejavnosti so gnojenje kmetijskih kultur z mineralnimi in organskimi gnojili, uporaba pripravkov za varstvo rastlin ter ravnanje z gnojevko, gnojnico in hlevskim gnojem. Vse to pri nepazljivem kmetovanju povečuje verjetnost izpiranja teh snovi v podzemne vode.

4.4 Odzivi

V letu 2009 je bila sprejeta Uredba o varstvu voda pred onesnaževanjem z nitrati iz kmetijskih virov, ki določa mejne vrednosti vnosa dušika iz kmetijskih virov v tla in določa ukrepe za zmanjšanje ter preprečevanje onesnaževanja voda.

4.5 Ugotovitve

Iz rezultatov imisijskega monitoringa je razvidno, da se uporaba gnojil in FFS zelo hitro odrazi v tleh. Na vseh parcelah s povišanimi vrednostmi mineralnega dušika v tleh, so bili opravljeni individualni razgovori in svetovanje o načinu gnojenja. Na teh površinah se je v

jesenskem času opravila ozelenitev, oziroma so bili posejani prezimni posevki, ki zadržijo dušik v zgornji plasti tal in preprečijo izpiranje v globlje plasti tal. S tem se je preprečilo izpiranje v podzemno vodo.

V splošnem lahko sicer povzamemo, da od leta 2007 - 2016 ni bilo ugotovljenih izstopajočih preseženih vrednosti mineralnega dušika v tleh.

Na nekaterih preiskovanih kmetijskih površinah se je v letih 2012 - 2015 konstantno pojavljala prisotnost ostankov aktivnih snovi metolaklora in terbutilazina (izstopajo kmetijske površine na območju Bohove in Betnave). Ugotavljamo, da se kaže trend zmanjševanja prisotnosti ostankov omenjenih aktivnih snovi.

4.6 Usmeritve

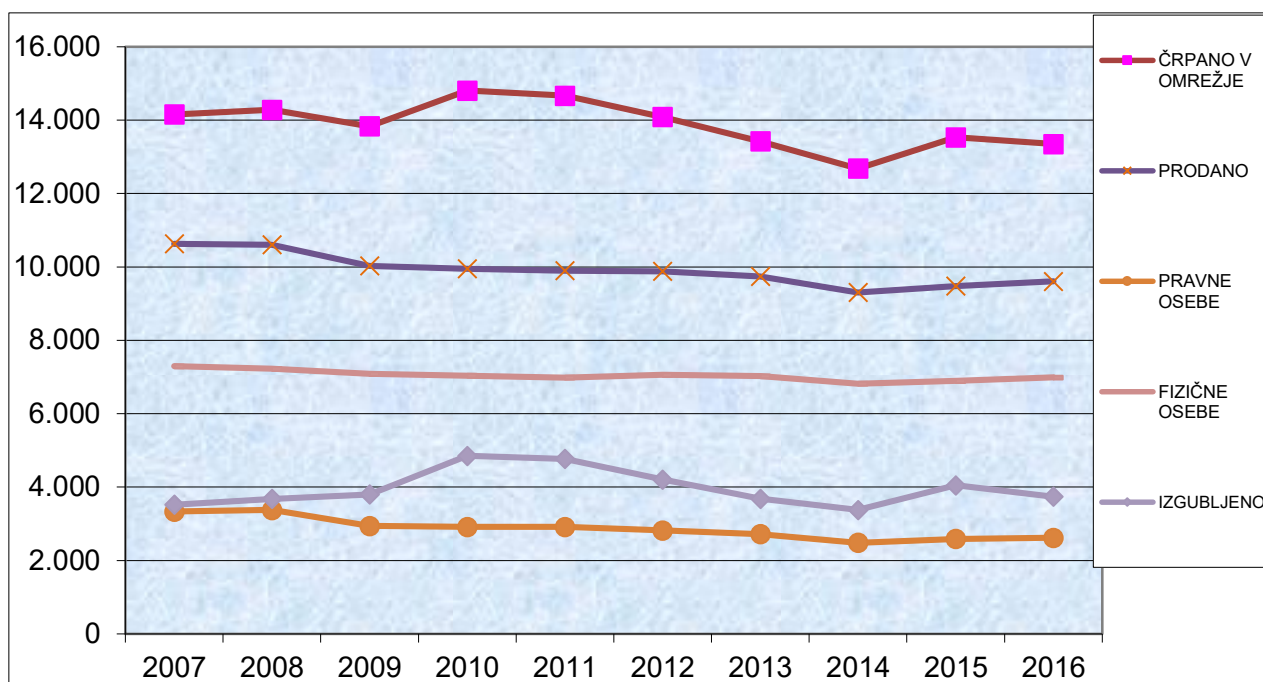
V primerih odstopanj od predpisanih vrednostih mineralnega dušika ali vsebnosti FFS, se z vsakim pridelovalcem opravi informativni pogovor s ciljem odpravljanja razlogov za stanje in zmanjšanje možnih negativnih vplivov.

Kmetijsko svetovalna služba usmerja kmetovalce v zimsko ozelenitev oziroma sejanje prezimnih posevkov, ki zadržijo dušik v zgornji plasti tal in preprečijo izpiranje v globlje plasti tal in nadalje v podzemno vodo.

5. POROČILO IZVAJALCA LOKALNE GOSPODARSKE JAVNE SLUŽBE OSKRBE S PITNO VODO – Mariborski vodovod, javno podjetje, d.d.

Mariborski vodovod v celoti ali vsaj delno oskrbuje s pitno vodo porabnike iz Mestne občine Maribor in občin Ruše, Selnica ob Dravi, Hoče-Slivnica, Miklavž na Dravskem polju, Duplek, Pesnica, Šentilj, Kungota, Lenart, Sveta Ana, Benedikt, Sveta Trojica v Slovenskih goricah, Sveti Jurij v Slovenskih goricah, Cerkljenjak in Gornjo Radgono. Občine, ki jih oskrbuje MV z vodo spadajo večinoma v Podravske regijo, le Občina Gornja Radgona spada v Pomursko regijo. Na omenjenem ozemlju oskrbujemo več kot 165 tisoč porabnikov iz več kot 200 naselij. Obseg omrežja se je v obdobju od leta 2007 do 2016 povečal za 316 km in sedaj meri 1.607 km, prav tako se je v zadnjih 10 letih povečalo število priključkov za 1.780 priključkov.

Vodooskrbni sistem je razdeljen po lokaciji črpališč na 16 vodooskrbnih območij. Od tega 10 vodnih virov po lokaciji črpališč in 6 zajetij, ki predstavljajo v skupni strukturi le 0,4 % delež in so namenjeni oskrbi manjših zaključenih sistemov. V letu 2016 se je skupaj načrpalo iz vseh vodnih virov 13,3 mio m³ vode, kar je 1,4 % manj kot leto prej in 5,7 % manj v primerjavi s količino načrpane vode iz leta 2007. Med vsemi vodooskrbnimi sistemi je Vrbanski plato (14 vodnjakov) največji, kjer se je v letu 2016 načrpalo 8.8 mio m³ vode (66 % v strukturi načrpane količine vode), kar je 2 % manj kot leto prej. Ocenjujemo, da je prevzem večjega dela območja v občini Hoče Slivnica vplival na povečan odvzem vode iz vodnega vira Bohova, kjer se je črpanje povečalo za 9 %. Zaradi ugodnejših rezultatov vzorčenja kvalitete vode se je povečal odvzem vode na vodnjaku Ruše I. Zaradi bolj toplega vremena v poletnih mesecih, pa se je povečalo črpanje vode na Mariborskem otoku za namen kopališke dejavnosti. Črpanje vode na vodnem viru Betnava se je ohranilo na enakem nivoju kot leto poprej, na drugih vodnih virih pa je bila potreba po črpanju manjša. Več kot polovico načrpane vode gre skozi prečrpalne objekte. Največja prečrpalnica (PP) po prečrpani količini vode je PP Počehova, v kateri se letno prečrpa 2 mio m³ vode, kar je skoraj tretjina vse prečrpane vode. Na sliki 32 je pregled črpanih, prodanih in izgubljenih količin vode za obdobje 2007 - 2016.



Slika 32: Pregled črpanih, prodanih in izgubljenih količin vode za obdobje 2007 – 2016

Od leta 2007 do 2016 se je prodana količina vode zmanjšala za 9,6 %. Po trendu padanja porabljene količine vode se je konec leta 2016 zaznalo ponovno rast porabe vode za 1 % glede na leto 2015. Pri gospodinjstvih se je poraba vode povečala za 1 %, pri pravnih osebah prav tako za 1 %, kar nakazuje na oživitev gospodarske rasti. Na vseh 16 oskrbovanih območjih je bilo prodane 9,6 mio m³ vode. Če se primerja prodana količina vode v daljšem časovnem obdobju, se je prodana količina vode v zadnjih 30 letih zmanjšala za 30 %, v zadnjih 20 letih za 22 %, v zadnjih 10 letih pa skoraj za 10 %. To pomeni, da je gospodarska kriza nedvomno vplivala na propad podjetij, zmanjšanje kupne moči prebivalcev in večje varčevanje porabnikov z vgradnjo individualnih števecov.

V zadnjem 10 letnem obdobju je najbolj izrazit padec viden pri pravnih osebah, kjer se je poraba vode znižala za 21 %. Prodaja pri fizičnih osebah se je zmanjšala za 4 %. Na skupno prodajo vode najbolj vpliva prodaja v MOM, ki v skupni strukturi prodaje vode predstavlja 67 %. Upad gospodarske aktivnosti pa je vplival tudi na spremembo razmerja med prodano količino vode med pravnimi in fizičnimi osebami. V zadnjih desetih letih se je razmerje pri prodaji vode povečalo za 4 % v korist fizičnim osebam.

V skupni strukturi prodane količine vode med občinami je do največjega padca pri prodaji vode, prišlo v Občini Benedikt, Miklavž na Dravskem polju, Sveta Trojica, Ruše in Kungota. Povečano prodajo vode pa je zaslediti v Mestni občini Maribor, Lenart, Sveti Jurij, Sveta Ana, Gornja Radgona in zaradi prevzema v oskrbo z vodo večjega dela območja v Občini Hoče-Slivnica.

V letu 2016 so vodne izgube dosegle 28,01 % izgubljene od črpanih količin vode. Vodne izgube so se v primerjavi z letom 2015 zmanjšale. Glede na leto 2007 (24,89 %) se je % vodnih izgub povečal. Povečanje vodnih izgub je pokazatelj, da občine namensko zbranih sredstev niso vložile nazaj v obnovo vodooskrbnega sistema, da bi uporabnikom zagotovile kakovosten standard vodooskrbe. Dotrajani cevovodi, ki se niso obnavljali, povzročajo poleg

izgub vode, tudi visoke stroške tekočega vzdrževanja, kar povečuje lastno ceno vode oziroma povzroča višje obratovalne stroške.

Skladnost in varnost pitne vode je Mariborski vodovod v letih med 2007 in 2016 zagotavljal z izvajanjem notranjega nadzora po izdelanem HACCP načrtu oziroma z obvladovanjem procesov od črpanja podzemne vode, njene obdelave (dezinfekcije), prečrpavanja do distribucije do pip uporabnikov. Skladnost in varnost pitne vode se je spremljala na črpališčih in zajetjih, tekom distribucije na omrežju (v vodooskrbnih objektih) ter pri končnih uporabnikih (večinoma v osnovnih šolah in vrtcih ter deloma v gostinskih objektih). Vzorčenje pitne vode je izvajal Nacionalni laboratorij za zdravje, okolje in hrano.

V tabeli 6 je prikazan odstotek mikrobiološko in kemijsko neskladnih vzorcev vode (po občinah), ki so bili odvzeti tekom izvajanja notranjega nadzora na črpališčih oziroma zajetjih, v vodooskrbnih objektih ter pri končnih uporabnikih.

Vzroke za mikrobiološko neskladne vzorce lahko pripišemo večim dejavnikom predvsem pa stanju interne instalacije (vgradnja neustreznih materialov, neustrezno vzdrževanje interne instalacije, zastajanje vode v interni instalaciji, itd.). Vzroke lahko iščemo tudi v nezadostnemu vlaganju finančnih sredstev v redno vzdrževanje infrastrukture za zagotavljanje oskrbe s pitno vodo. Prav tako pa je vzrok tudi povišanje temperature vode v omrežju v poletnih mesecih, ko beležimo porast neskladnih vzorcev pitne vode.

V dveh primerih se je izkazalo, da je prišlo do fekalnega onesnaženja vodnega vira (Ruše 1, julija 2015 in zajetje na Duhu na Ostrem vrhu, maja 2016). V teh primerih se je zaradi varovanja zdravja uporabnikov prej omenjena vodna vira izločilo iz uporabe. V ponovno uporabo se je po sanaciji uvedlo le črpališče Ruše 1, zajetje Duh na Ostrem vrhu se še vedno ne uporablja za oskrbo s pitno vodo.

Vzroki za kemijsko neskladnost so bile presežene mejne vrednosti pesticidov na črpališčih (Dobrovce, Bohova in Ceršak) in posledično na pipah uporabnikov.

Tabela 6: Prikaz rezultatov notranjega nadzora po občinah med leti 2007 in 2016

OBČINA	MIKROBIOLOŠKE ANALIZE										KEMIJSKE ANALIZE									
	Delež neskladnih analiz od 2007 - 2016 (%)										Delež neskladnih analiz od 2007 - 2016 (%)									
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
BENEDIKT	3,7%	16,1%	3,6%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	7,4%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
DUPLEK	4,4%	4,8%	2,2%	0,9%	3,5%	0,9%	1,7%	1,8%	0,0%	5,2%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
HOČE - SLIVNICA	3,2%	1,8%	8,4%	10,0%	2,9%	0,0%	0,9%	1,7%	12,2%	4,5%	0,0%	0,0%	16,7%	28,6%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
KUNGOTA	4,6%	2,2%	0,0%	1,2%	3,4%	5,4%	1,1%	3,2%	6,0%	3,4%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
LENART	2,9%	5,7%	5,3%	0,0%	0,0%	3,7%	1,8%	0,0%	1,8%	3,5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
MESTNA OBČINA MARIBOR	7,8%	7,9%	3,8%	2,6%	2,5%	3,7%	2,5%	1,7%	4,3%	4,8%	0,0%	0,0%	2,6%	3,6%	3,5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
MIKLAVŽ	4,3%	0,6%	3,8%	3,2%	2,5%	0,6%	0,0%	0,6%	1,9%	7,1%	0,0%	11,1%	0,0%	0,0%	37,5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
PESNICA	4,4%	5,8%	2,7%	0,0%	1,8%	0,9%	4,6%	6,1%	6,5%	5,4%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
RUŠE	9,1%	13,3%	6,0%	4,3%	5,8%	1,5%	8,1%	3,3%	4,8%	6,3%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
SVETA TROJICA	0,0%	0,0%	0,0%	3,8%	3,8%	3,7%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
SVETI JURIJ	0,0%	0,0%	0,0%	6,9%	0,0%	0,0%	3,6%	6,9%	6,9%	3,4%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
GORNJA RADGONA	0,0%	0,0%	11,1%	0,0%	1,9%	1,2%	2,5%	1,3%	3,8%	9,6%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
SELNICA OB DRAVI	7,6%	6,8%	6,6%	5,3%	6,5%	3,3%	3,1%	4,3%	7,4%	11,9%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
SVETA ANA	16,1%	0,0%	9,7%	0,0%	0,0%	7,4%	0,0%	0,0%	6,7%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
ŠENTILJ	3,0%	3,9%	0,6%	0,0%	1,2%	2,9%	2,9%	0,0%	2,4%	4,1%	0,0%	0,0%	7,1%	0,0%	0,0%	66,7%	0,0%	0,0%	11,1%	0,0%
CELOTEN SISTEM	6,2%	6,3%	3,9%	2,7%	2,6%	2,8%	2,4%	1,9%	4,5%	5,4%	0,0%	0,5%	2,5%	4,7%	5,1%	6,2%	0,0%	0,0%	1,0%	0,0%

6. POROČILO PODJETJA Nigrad d.o.o.

6.1 Odvajanje in čiščenje odpadne vode

Služba kanalizacija se v okviru podjetja Nigrad d. d. že več kot 50 let ukvarja z aktivnostmi, ki zmanjšujejo onesnaževanje čistih vodnih virov, skrbi za odvajanje in prečrpavaje ter čiščenje odpadne vode. Skrbi za izvedbo in nadzor izgradnje kanalizacijskih sistemov in izvaja aktivnosti za nemoteno izvajanje teh sistemov. Vzdrževanje kanalizacijskega sistema sodi med osnovne dejavnosti družbe Nigrad d. d. Naloge javne službe, ki so obvezne storitve, so določene v Uredbi o odvajanju in čiščenju komunalne odpadne vode in zajemajo:

- odvajanje in čiščenje komunalne odpadne vode, ki se odvaja v javno kanalizacijo, ter dodatna obdelava komunalne odpadne vode,
- redno vzdrževanje javne kanalizacije,
- prevzem in odvoz komunalne odpadne vode, ki se zbira v nepretočnih greznicah, v komunalno čistilno napravo ter njeno čiščenje,
- prevzem in odvoz blata iz malih komunalnih čistilnih naprav z zmogljivostjo, manjšo od 50 PE, in iz malih komunalnih čistilnih naprav iz petega odstavka 21. člena te uredbe na območje komunalne čistilne naprave, ki je opremljena za obdelavo blata,
- obdelava blata s prevozom na centralno čistilno napravo Maribor – CČN Maribor,
- pregledovanje malih komunalnih čistilnih naprav z zmogljivostjo, manjšo od 50 PE,
- odvajanje padavinske odpadne vode, ki se odvaja v javno kanalizacijo z javnih površin,
- obveščanje uporabnikov javne službe,
- izdelava programa izvajanja javne službe,
- vodenje evidence o izvajanju javne službe,
- poročanje o izvajanju javne službe in
- priključevanje novih uporabnikov javne službe.

Osnova za delovanje javne službe je sklenjena koncesijska pogodba, v skladu s katero se izvaja gospodarska javno službo.

Predpisi, ki so osnova za opravljanje gospodarske javne službe odvajanja in čiščenja odpadnih voda so navedeni v poglavju Zakonodaja.

6.2 Greznice in male čistilne naprave in trend priključevanja na sistem javne kanalizacije

Na dan 28.12.2017 je v katastru gospodarske javne infrastrukture (GJI) Nigrad d.d. vodenih 3.618 greznic ter 81 greznic, ki so pregledane s strani izvajalca javne službe ter 38 čistilnih naprav, ki jih ima izvajalec v svojih bazah kot čistilne naprave, ki niso skladne s predpisi. Trend števila greznic se zmanjšuje s izgradnjo kanalizacijskega sistema, ki pa je v letih 2008 - 2017 izrazito zmanjšan, pri čemer se v letu 2018/2019 obeta izgradnja cca 4.000 m novega kanalizacijskega sistema. Z izgradnjo novega kanalizacijskega sistema se bo število novih priključkov povečalo. Ne glede na izvajanje novogradenj ima izvajalec javne službe v svojih evidencah 168 objektov, ki se morajo priključiti in jim je rok za priključitev že potekel.

6.3 Redno vzdrževanje kanalizacijskega sistema - čiščenje in snemanje kanalizacije, vzdrževanje črpališč

Redno vzdrževanje in čiščenje kanalizacijskega omrežja se izvaja s specialnimi vozili. Sočasno z rednim čiščenjem kanalizacijskega sistema se vršijo tudi pregledi in snemanje kanalizacijskega omrežja s TV kontrolnim sistemom. Pri tem se vsa poročila shranjujejo in posredujejo lastniku infrastrukture v seznanitev in za pripravo letnih planov investicijskega ter nujnega vzdrževanja. Na kanalizacijskem omrežju v mestu Maribor se izvajajo sledeči posegi:

- sanacija pokrova,
- menjava pokrova,
- sanacije sten jaškov,
- sanacije muld v jaških.

Podjetje Nigrad je s specialnimi vozili prisotno pri čiščenju črpališč in na razbremenilnih objektih kanalizacijskega omrežja. Opravlja razna vzdrževalna dela na kanalizaciji, kot so zamenjava oziroma popravilo zlomljenih cevi na starih kanalizacijah, ročno čiščenje usedlin iz kolektorjev, ročna čiščenja mrež in prelivnih robov. V sodelovanju z NLZOH Maribor se dvakrat do trikrat na leto (marec, junij in oktober) izvede deratizacija kanalizacije.

Osnovne usmeritve za delo na segmentu »obseg rednega vzdrževanja razbremenilnikov, črpališč in čistilnih naprav v okviru GJS« je plan dela za razbremenilnike, črpališča na določenih objektih in obsega: redni, dnevni, tedenski, mesečni in letni pregled. Tako se na vseh objektih opravljajo naslednja dela:

- čiščenje rešetk na vtoku,
- čiščenje usedlin na vtoku in pred srednjo ter malo polžasto črpalko,
- čiščenje obeh usedalnikov s specialnim vozilom (po potrebi),
- pregled elektromotorjev velike in male polžaste črpalke,
- pregled velike polžaste črpalke,
- pregled olja v gonilih,
- čiščenje šob za aeracijo,
- pregled pogona strgala (kolesa in gonila),
- pregled dotoka povratnega blata iz strgala v aeracijo,
- menjava olja v gonilih,
- čiščenje prelivnih robov sekundarnega usedalnika,

- kontrola delovanja objekta-naprave preko sistema „daljinskega vodenja“ ,
- mazanje strgala in pregled pogona strgala (kolesa in gonila),
- pregled dotoka povratnega blata iz strgala v aeracijo,
- kontrola iztoka (vizualni pregled vonja in motnosti),
- urejanje okolja.

V tabeli 7 so prikazane količine odvedene vode v MOM za gospodarske subjekte in gospodinjstva obdobje od leta 2010 do 2016. Skupne količine odvedenih voda so se glede na leto 2010 zmanjšale, razviden je trend rasti po letu 2014.

Tabela 7: Količine odvedene vode v MOM za gospodarske subjekte in gospodinjstva obdobje 2010 – 2016

Leto	Gospodarstvo	Gospodinjstva	Skupaj
	m ³	m ³	m ³
2016	1.843.335	4.018.798	5.862.133
2015	1.760.278	4.028.864	5.789.142
2014	1.650.567	3.947.045	5.597.612
2013	1.799.567	4.083.926	5.883.493
2012	1.873.603	4.151.448	6.025.051
2011	2.019.059	4.289.577	6.308.636
2010	1.954.340	4.195.223	6.149.563

7. POROČILO O DELOVANJU CENTRALNE ČISTILNE NAPRAVE MARIBOR – Aquasystems d.o.o.

Centralna čistilna naprava (CČN) Maribor je največja čistilna naprava na celotni trasi Drave od njenega izvira do izliva, po učinkovitosti čiščenja odpadne vode pa sodi v sam vrh, saj že od leta 2004 zagotavlja tudi terciarno stopnjo čiščenja, zato je njen pomen za lokalno skupnost izjemen.

CČN Maribor leži med staro strugo Drave in kanalom HE Zlatoličje (slika 33). Naprava čisti odpadne vode iz gospodinjstev in industrije iz mesta Maribora in okolice. Od junija 2002 naprej obratuje mehansko predčiščenje, od februarja 2004 pa tudi biološko čiščenje z odstranjevanjem ogljikovih, dušikovih in fosforjevih spojin ter obdelava blata. Kapaciteta CČN je 195.000 populacijskih enot (populacijska enota ustreza onesnaženju, ki ga povzroči en prebivalec na dan). Na CČN Maribor se čistijo odpadne vode iz gospodinjstev, industrije in onesnažene meteorne vode iz Mestne občine Maribor, občine Miklavž na Dravskem polju (od leta 2009) in delno iz občin Duplek in Hoče – Slivnica (od leta 2016). Industrijske odpadne vode predstavljajo približno 20 odstotni delež in izhajajo iz živilske industrije, industrije proizvodnje detergentov, tekstilne industrije, obrti, bolnišnice. V prispevnem območju CČN Maribor živi približno 136.000 prebivalcev.



Slika 33: Centralna čistilna naprava Maribor

7.1 Pretoki odpadnih vod na vtoku

V tabeli 8 so navedene vrednosti skupnega letnega vtoka in povprečnega letnega dnevnega pretoka ter količina sprejetih odpadnih vod iz greznic ter blata iz malih čistilnih naprav v obdobju od 2007 do 2016.

Tabela 8: Količine odpadnih vod na vtoku

Pretok	Vtok letni	Povprečni dnevni vtok	Količine odpadnih vod iz greznic in blata iz malih ČN
Enota	m ³	m ³ /dan	m ³
Leto 2007	11.309.944	30.950	4.863
Leto 2008	9.969.292	27.214	6.657
Leto 2009	11.418.644	31.317	5.279
Leto 2010	11.067.048	30.372	4.103
Leto 2011	8.841.048	24.222	4.069
Leto 2012	9.220.896	25.179	3.801
Leto 2013	10.539.106	28.874	5.181
Leto 2014	10.885.668	29.824	8.075
Leto 2015	8.735.968	23.934	10.150
Leto 2016	9.622.439	26.291	12.508

Ker je kanalizacijski sistem mešan, so količine odpadnih vod odvisne tudi od količine padavin. Zato so v bolj sušnih letih količine odpadnih vod na vtoku lahko tudi za 1 Mm³ manjše od let, ko je bilo več padavin. Od leta 2014 naprej je zaznati trend naraščanja dostav odpadnih vod iz greznic in blata iz malih čistilnih naprav.

7.2 Kakovost odpadnih vod na vtoku

V tabeli 9 so navedeni rezultati analiz odpadne vode na vtoku CČN Maribor, ki jih izvaja pooblaščen izvajalec monitoringa.

Tabela 9: Kakovost odpadnih voda na vtoku

Parameter	KPK	BPK ₅	Nerazt. sn.	TN	TP
Enota	mgO ₂ /l	mgO ₂ /l	mg/l	mgN/l	mgP/l
Leto 2007	690	290	276	48	9,6
Leto 2008	698	317	243	47	9,2
Leto 2009	732	329	294	51	8,5
Leto 2010	686	296	279	49	7,5
Leto 2011	738	329	328	60	9,4
Leto 2012	764	338	350	57	10,2
Leto 2013	683	292	325	56	9,1
Leto 2014	685	300	334	57	8,7
Leto 2015	809	325	395	62	10,8
Leto 2016	758	307	325	59	10,1

KPK – kemijska potreba po kisiku

BPK₅ – biokemijska potreba po kisiku v 5 dneh

TN – Skupni dušik

TP – Skupni fosfor

Nerazt.sn. – Neraztopljene snovi

V obdobju od 2007 do 2016 je bilo nekaj dogodkov, ko je bila odpadna voda na vtoku zaradi nepredvidljivega izrednega onesnaženja neustrezne kvalitete (goriva, kisline, detergenti, izredna nenadna količina mehanskih odpadkov,...). Neprimerna kvaliteta odpadne vode na vtoku je v dveh dogodkih močno vplivala na biološki proces čiščenja. V letu 2008 je bil proces zaradi industrijskega izpusta neustrezne kvalitete moten en teden, v februarju 2013 pa je inhibicija trajala celo dva meseca in sicer zaradi vtoka v kanalizacijski sistem, ki je bil neustrezne kvalitete. Večji industrijski onesnaževalci so si v tem obdobju večinoma uredili predčiščenje industrijskih odpadnih vod, ki niso bile primerne za čiščenje na biološkem procesu CČN Maribor. Zaradi ponavljanja neprimernih izpustov pa bi bilo potrebno na kanalizacijskem sistemu zagotoviti boljši nadzor stanja (vzpostaviti kataster industrijskih onesnaževalcev in periodični sistematični monitoring vtokov iz kritičnih virov).

7.3 Kakovost prečiščenih vod na iztoku

Prečiščene odpadne vode se odvajajo v Dravo oziroma v kanal HE Zlatoličje (ob visokem vodostaju Drave). V tabeli 10 so navedeni rezultati analiz prečiščene vode na iztoku, ki jih izvaja pooblaščen izvajalec monitoringa.

Tabela 10: Kakovost prečiščenih vod na iztoku

Parameter	KPK	BPK ₅	Nerazt. sn.	TN	TP*
Enota	mgO ₂ /l	mgO ₂ /l	mg/l	mgN/l	mgP/l
Mejna vrednost**	100	20	35	20	1
Leto 2007	33	3	10	4,8	0,7
Leto 2008	34	3	10	4,6	0,5
Leto 2009	35	4	5	5,0	0,7
Leto 2010	33	5	5	4,8	0,8
Leto 2011	31	5	5	6,2	0,8

Leto 2012	32	4	6	3,5	0,8
Leto 2013	28	3	6	5,7	0,8
Leto 2014	25	3	4	3,2	0,6
Leto 2015	33	4	5	3,4	0,6
Leto 2016	28	3	3	2,6	0,7

*mejna vrednost TP na iztoku 1 mg/l ali 80% učinek čiščenja

** Mejna vrednost iz okoljevarstvenega dovoljenja št. 3544-6/2013-6 z dne 14.10.2013

7.4 Učinek čiščenja

V tabeli 11 so navedeni učinki čiščenja odpadnih vod na CČN Maribor.

Tabela 11: Učinek čiščenja

Parameter	KPK	BPK ₅	Nerazt. sn.	TN	TP
Enota	%	%	%	%	%
Minimalna vrednost**	80	90	90	80	80
Leto 2007	96	99	97	91	94
Leto 2008	96	99	96	91	95
Leto 2009	96	99	98	91	92
Leto 2010	95	98	98	91	89
Leto 2011	97	99	98	94	92
Leto 2012	96	99	98	94	92
Leto 2013	96	99	98	90	91
Leto 2014	97	99	99	94	93
Leto 2015	96	99	99	95	95
Leto 2016	97	99	99	96	94

** Minimalna vrednost učinka čiščenja iz okoljevarstvenega dovoljenja št. 3544-6/2013-6 z dne 14.10.2013

Iz tabele 10 in tabele 11 je razvidno, da so bili vsi iztočni parametri v skladu z zahtevami okoljevarstvenega dovoljenja št. 3544-6/2013-6 z dne 14.10.2013, oziroma celo precej boljši, kar je dokazuje, da podjetje Aquasystems d.o.o. izredno odgovorno in učinkovito izvaja javno službo čiščenja odpadnih voda na območju MOM in primestnih občin Duplek, Hoče-Slivnica in Miklavž na Dravskem polju. Reintegracija prispevnega območja CČN Maribor, definiranega v letu 1998, na poziv koncesionarja postopoma poteka že od leta 2008 in bi se naj po načrtih koncedenta zaključila do leta 2021. Po srednjeročnem planu bi naj MOM izvedela rekonstrukcije in optimizacije segmentov pod-dimenzionirane oz. poškodovane mestne kanalizacije, kar bo brez dvoma omogočilo optimalnejše delovanje kanalizacijskega sistema s pozitivnim vplivom tudi na obratovalne razmere na CČN Maribor.

8. LITERATURA

MOM – MUVOON. 2017. Zloženska: Naši vodni viri – 15 let izvajanja imisijskega monitoringa tal, podzemnih in površinskih voda.

Vodna knjiga. 2014. Ljubljana Agencija RS za okolje: pravice za odvzem vode do konca leta 2013, glede na vrsto rabe.

IEI Maribor. 2015. Delovni listi – krožna pot.

NLZOH. Maribor. 2015. Monitoring kakovosti kopalnih voda reke Drave.

Nacionalni laboratorij za zdravje, okolje in hrano Maribor. 2016. Izvajanje imisijskega monitoringa tal, površinskih in podzemnih voda na vodovarstvenem območju črpališča mariborskega vodovoda, Zaključno poročilo za obdobje 2011-2015.

Draga Zadavec, Kmetijsko gozdarski zavod Maribor. 2018. Primerjava izmerjenih vrednosti N-min.

NARAVA

1. UVOD

V poglavju o naravi obravnavamo teme, ki se v ožjem smislu nanašajo na ohranjanje narave. S tem mislimo na ohranjanje varovanih območij narave – predvsem zavarovanih območij in naravnih vrednot, manj se na občinskem nivoju ukvarjamo z območji Nature 2000 in ekološko pomembnimi območji. Seveda z varovanjem teh območjih hkrati izvajamo ukrepe za varstvo biotske raznovrstnosti.

V širšem smislu pa delovno področje varstva narave obsega tudi skrb za mestne gozdove in druge zelene površine, ukvarjanje s problematiko invazivnih tujerodnih vrst in sodelovanje pri pripravi sheme zelenega turizma.

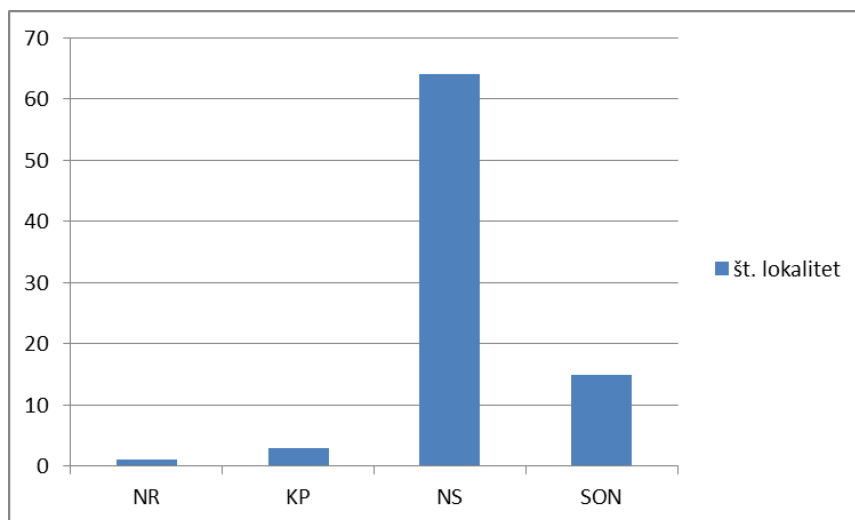
2. STANJE

2.1 Pravno stanje

Zavarovana območja

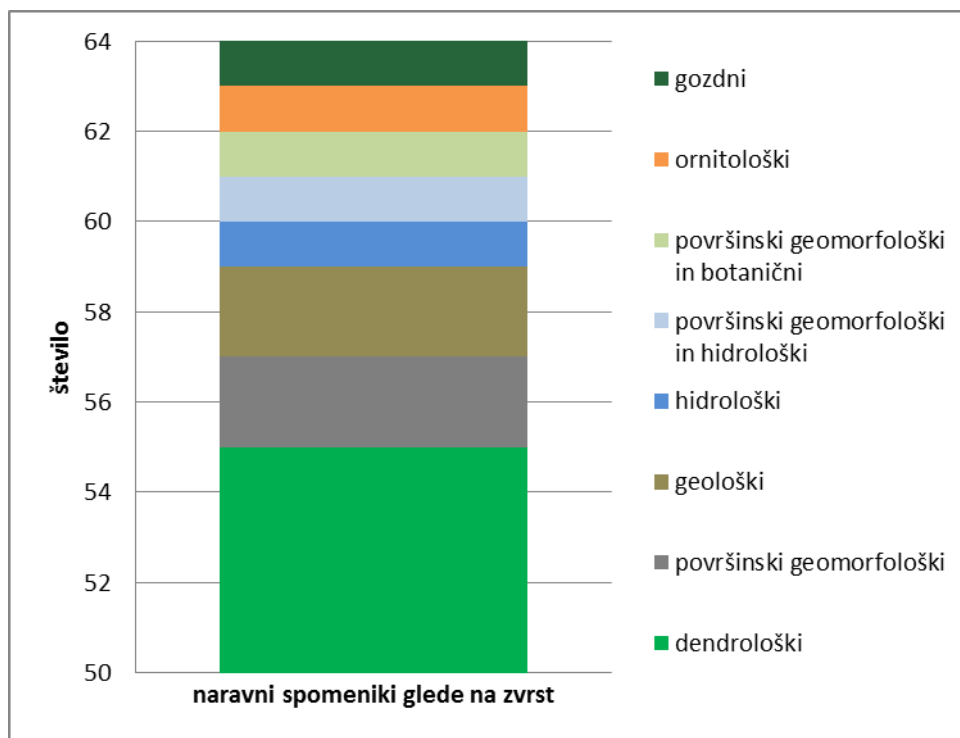
Na območju Mestne občine Maribor imamo le zavarovana območja, ki jih je ustanovila lokalna skupnost. To so t. i. lokalna zavarovana območja. Državnih zavarovanih območij pa nimamo. Z Odlokom o razglasitvi naravnih znamenitosti na območju občine Maribor je bilo leta 1992 na območju sedanje Mestne občine Maribor razglašanih 83 lokalitet (slika 34):

- en naravni rezervat (NR),
- trije krajinski parki (KP),
- 64 naravnih spomenikov (NS) in
- 15 spomenikov oblikovane narave (SON).



Slika 34: Število lokalitet po Odloku glede na vrsto zavarovanega območja na območju daašnje MOM

Med naravnimi spomeniki je največ dendroloških, in sicer 85,9 %, po zastopanosti nato sledijo površinski geomorfološki naravni spomeniki, kot je razvidno s slike 35.



Slika 35: Število naravnih spomenikov, razglašanih z Odlokom glede na vrsto na območju današnje Mestne občine Maribor

Naravne vrednote

S prvo določitvijo naravnih vrednot je bilo leta 2004 v Pravilnik o določitvi in varstvu naravnih vrednot vključenih 74 lokalitet od 83 iz Odloka in dodatnih pet, ki jih v Odloku ni bilo. Med slednje sodijo:

- Stara trta, ki ima poseben odlok (Odlok o razglasitvi Stare trte v Mariborskem pristanu za naravno znamenitost),
- Limbuš – stena, ki v Odloku ni omenjena,
- trstičje pri Bresternici, ki se nahaja znotraj KP Mariborsko jezero,
- ginko na Slomškovem trgu, ki je znotraj SON – park na Slomškovem trgu (ginko je v opisu lokalitet v Odloku le omenjen) in
- sekvoja v Vinarski ulici, ki je znotraj SON – nasad v Vinarski ulici (sekvoja je v opisu lokalitete v Odloku le omenjena).

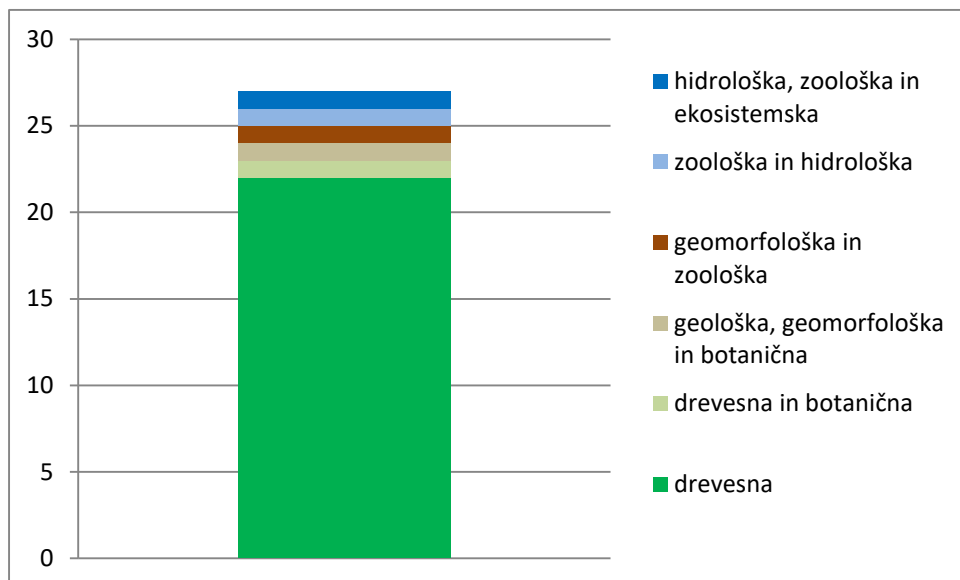
Devet lokalitet se ni uvrstilo na seznam naravnih vrednot, čeprav so bile z Odlokom razglašene za naravne znamenitosti. Med njimi je osem spomenikov oblikovane narave, ki sodijo tudi v pristojnost Zavoda za varstvo kulturne dediščine Slovenije, in KP Kamenščak - Hrastovec.

Do naslednje spremembe v številu naravnih vrednot je prišlo s spremembo Pravilnika leta 2010, ko je bilo s seznama črtanih sedem dreves. Z zadnjo spremembo Pravilnika iz aprila 2015 pa je bilo s seznama črtanih pet lokalitet – štiri drevesa in lokaliteta Limbuš – stena. Tako se je od leta 2004 število naravnih vrednot zmanjšalo za 15,2 %, kar je primerljivo z zmanjševanjem na ravni celotne Slovenije.

S Pravilnikom je bil leta 2004 prvič vsaki naravni vrednoti določen bodisi lokalni ali državni pomen. Tako imamo na območju MOM od aprila 2015 dalje 40 naravnih vrednot lokalnega

pomena oziroma 59,7 % in 27 naravnih vrednot državnega pomena oziroma 40,3 %. Slednjih je v primerjavi s stanjem na ravni celotne Slovenije 3 % več.

Kot je razvidno s slike 36, je od vseh zvrsti naravnih vrednot državnega pomena največ drevesnih naravnih vrednot.



Slika 36: Zastopanost naravnih vrednot državnega pomena na območju MOM v Pravilniku glede na zvrst

2.2 Stanje na terenu

Karta na sliki 37 prikazuje lokacije z Odlokom razglašeni naravnih znamenitosti in po Pravilniku določenih naravnih vrednot, ki so nam služile kot osnova za preverjanje obstoječega stanja. Kot je razvidno, so lokalitete razporejene po celotnem območju MOM, kar pomeni, da je bil v času priprave popisov v šestdesetih, sedemdesetih in osemdesetih letih 20. stoletja teren dobro raziskan.



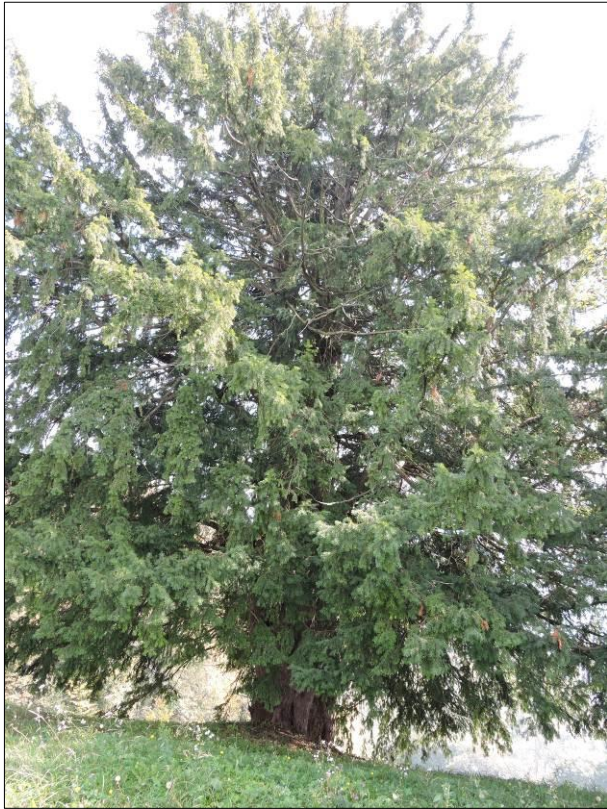
Slika 37: Lokalitete znotraj MOM - vijolični odtenki prikazujejo z Odlokom razglašene naravne znamenitosti, z rdečimi odtenki pa so prikazane naravne vrednote, določene s Pravilnikom (Naravovarstveni atlas)

V hribovitem delu mariborske občine, tj. na Kozjaku in Pohorju, prevladujejo točkovne lokalitete, z izjemo ene so to drevesa. Teh je na Kozjaku 23, na Pohorju pa 10, na območju Slovenskih goric sta dve takšni drevesi, 11 pa se jih nahaja v območju mesta Maribor in okoliških naselij. Pri tem smo izvzeli posamezna drevesa na parkovni površini okrog kadetnice.

Med vsemi drevesnimi vrstami so najbolj zastopane tise (*Taxus baccata*), ki jih pogosto raste po več skupaj na isti lokaciji (zabeležili smo od dva do pet dreves na isti lokaciji). Kot izrazito hišno drevo so tiso sadili na Kozjaku že pred več kot 300 leti. Zato sodijo danes ta drevesa med največje in najdebelejše predstavnike te vrste v Sloveniji (slika 38).

Sicer je bilo z Odlokom in Pravilnikom skupaj razglašanih 15 različnih drevesnih vrst, od katerih ima največ predstavnikov poleg tise še pravi kostanj (*Castanea sativa*). Kot zanimivost omenimo zastopanost manj pogostih vrst, kot so skorš (*Sorbus domestica*) na Kozjaku, mokovica (*Sorbus austriaca*) na Pohorju in pavlovnija (*Paulownia tomentosa*) v mestu Maribor.

V gričevnatem delu občine se nahajata edini naravni rezervat Meljski hrib in krajinski park Kamenščak - Hrastovec, ki pa le v majhnem delu (7 % celotnega krajinskega parka) sega na območje mariborske občine. Obe lokaliteti sta tudi ekološko pomembni območji, Meljski hrib pa ima tudi vse druge naravovarstvene statusne, je namreč naravna vrednota državnega pomena in območje Natura 2000, določeno po ptičji direktivi.



Slika 38: Fikejeva tisa, ki raste na Kozjaku, je z obsegom 445 cm ena najdebelejših tis v Sloveniji

V nižinskem delu mariborske občine se nahajata dve večji območji, razglašeni z Odlokom, ki sta vezani na reko Dravo, in sicer sta to krajinska parka Mariborsko jezero in Drava. Celoten tok reke Drave v MOM sodi v območje Natura 2000, določeno po ptičji direktivi, in je ekološko pomembno območje. Pred hidroelektrarno Mariborski otok je nastalo akumulacijsko jezero, imenovano Mariborsko jezero ali Brestniško jezero, ki je bilo razglašeno za krajinski park. Pokriva celotno površino jezera vse do zahodne meje občine (meja z občinama Ruše in Selnica ob Dravi) in obvodni pas. Del krajinskega parka predstavljajo trstišča na desnem bregu Drave, ki so naravna vrednota lokalnega pomena, in nasad eksot v Brestnici kot spomenik oblikovane narave.

Tik pod istoimensko hidroelektrarno se sredi Drave nahaja Mariborski otok, ki je največji rečni otok v Sloveniji (njegova površina je 76.703 m²). Otok je bil z Odlokom razglašen za geomorfološki in botanični naravni spomenik ter je naravna vrednota državnega pomena.

Na levem bregu se tik pod hidroelektrarno v Dravo izliva Kamniški potok, lokaliteto imenujemo Huzarski skok, ki je hidrološki in geomorfološki naravni spomenik. Pri Meljskem jezu se začne krajinski park Drava, ki obsega celotno območje reke Drave in obrečni prostor, prestopi mejo občine na jugovzhodu in se nadaljuje v občinah Duplek, Miklavž na Dravskem polju in Starše. Od celotne površine krajinskega parka sodi na območje Mestne občine

Maribor 22,5 %. Osrednjo os krajinskega parka tvori stara struga reke Drave, ki je hidrološki naravni spomenik.

Med Dravo in Pohorjem se razprostirajo dve večji in eno manjše območje, ki bi jih lahko uvrstili med mestne gozdove. Med prvi dve uvrščamo Stražun in Betnavski gozd, bistveno manjšo površino pa ima t. i. ptičji gozd v Brezju.

Med površinske geomorfološke in geološke lokalitete poleg že omenjenih Mariborskega otoka in Huzarskega skoka prištevamo tudi Vražje skale, Skale na Kalvariji in steno v Limbušu, ki jih v osnovi tvori konglomerat in so nastale kot posledica selektivne erozije, Pekrsko gorco, ki je granodioritni blok oziroma osamelec na stiku s konglomeratom, ter Beli kamen, nahajališče kremena na Pohorju, kjer je danes še komaj viden opuščen kamnolom.

Spomenike oblikovane narave lahko razdelimo v tri skupine: drevorede, parke in nasade. V večini primerov so bili načrtovani za urbana območja – tako jih je v mestu Maribor 13 (dva drevoreda, šest parkov in pet nasadov), dva nasada pa sta v primestnih naseljih Razvanje in Brestrnica. V javni lasti jih je le šest od njih, v izključni lasti mariborske občine pa pet, kar bistveno otežuje urejanje teh lokalitet. Obiskovanju je namenjenih osem lokalitet.

Ločeno od ostalih lokalitet moramo obravnavati Staro trto na Lentu v Mariboru, ki je bila zavarovana že leta 1981 in nato s posebnim odlokom leta 1994 razglašena za naravno znamenitost. Določena je bila tudi za drevesno in botanično naravno vrednoto državnega pomena.



Slika 39: Stara trta je zavarovana s posebnim odlokom

Pri pregledu stanja na terenu smo ugotovili, da nekaterih lokalitet ni več. To velja izključno za drevesa, ki so bila zaradi različnih razlogov, bodisi naravnih ali antropogenih, podrti. Takih lokalitet je deset – devet posamičnih dreves in na eni lokaciji več dreves, ki so rasla v skupini. Za nekatera drevesa nam je uspelo izvedeti razloge za podrtje, med katerimi prevladuje naravno sušenje drevesa.

Vse lokalitete na območju mariborske občine so vidne v Atlasu okolja, Naravovarstvenem atlasu in v spletnem GIS-portalu iObčina. Poleg tega ima občina svoj GIS, del katerega sta tudi sloja Varstvo naravne dediščine - točke in Varstvo naravne dediščine - poligoni. Ker smo ugotovili, da so bile marsikateri lokalitete, zavedene v GIS, na napačni lokaciji. Zato smo kar na terenu naredili popravke. Takih primerov je bilo 29, kar je 52,7 %.

Projekti na področju ohranjanja narave

RAZSVETLJAVA CERKVA

V letih 2011-2013 smo sodelovali v projektu »Življenje ponoči« (program Life+). Cilj je bil zmanjšati negativne učinke, ki jih povzroča svetlobno onesnaženje ter izboljšati naravovarstveni status in biotsko raznovrstnost nočnih živali. Objekt proučevanja je bila cerkev sv. Urbana v Šobru, kjer se je zamenjala obstoječa razsvetljava z naravi prijazno. Posebne maske na reflektorjih osvetljujejo le fasado cerkve in ne svetijo v nebo, sijalke pa s posebnim spektrom svetlobe ne privabljajo nočnih živali (netopirjev in nočnih metuljev). Po zaključku projekta smo razsvetljavo zamenjali še na cerkvi na Kalvariji leta 2014 in cerkvi na Pekrski gorci leta 2016.

UČNE POTI

– Mariborski otok

V letu 2013 smo financirali postavitve nove učne poti z naslovom »Naravoslovna pot Mariborski otok«. Pot je namenjena vsem tistim, ki si želijo od blizu spoznati naravne značilnosti otoka: rastline in živali, njihove življenjske prostore ter geološke in geomorfološke posebnosti. Pot poteka po obstoječi trasi sprehajalne poti, ob poti so diskretno postavljene tematske točke (zeleni simboli), ki nakazujejo na določene posebnosti in pomembne dele otoka.

– Piramida – Kalvarija

V letu 2014 smo na učni poti Piramida-Kalvarija financirali izvedbo večjih ureditev – zamenjavo ograje na nevarnejših odsekih, ureditev odvodnjavanja, odstranitve zarasti in ureditev razglednih točk. Učno pot smo v letu 2015 opremili z dodatnimi informativnimi tablami.

– Stražun

V letu 2012 smo zamenjali table, ki označujejo varovano območje narave Stražun. Na pobudo Vrtca Tezno pa smo v letu 2015 financirali postavitve učne poti prilagojene otrokom z naslovom »Pot netopirja Boromira«.

– Rozkina gozdna učna pot

V letu 2016 smo financirali nove označbe Rozkine gozdne učne poti, ki poteka krožno od Bolfenka do razglednega stolpa.

GREEN DESTINATION

Zelena shema slovenskega turizma (ZSST) je celovito zasnovan sistem za pospeševanje razvoja trajnostnega turizma v Sloveniji na vseh treh stebrih trajnostnega razvoja: okoljskem, družbenem in ekonomskem, namenjen tako destinacijam kot tudi posameznim turističnim ponudnikom. V destinaciji Maribor - Pohorje smo se leta 2016 priključili prvim pilotnim slovenskim turističnim destinacijam.

ZELENE POVRŠINE – POHORSKI PARK DOŽIVETIJ

Opuščena zelena površina ob Macunovi ulici v Radvanju se revitalizira. Za ta del je bila v letu 2016 izvedena krajinsko arhitekturna rešitev za ureditev območja. V načrt je bila zajeta ureditev otroškega igrišča in učilnice na prostem - infrastrukture z izobraževalnimi in ozaveščevalnimi vsebinami o naravi, gozdnem prostoru in primernem obnašanju v naravnem okolju.

INVAZIVNE TUJERODNE VRSTE

Od leta 2016 se ukvarjamo s problematiko invazivnih tujerodnih rastlinskih vrst, prednostno na varovanih območjih narave. Izveden je bil popis za območje ob Dravi in širše območje Mestnega parka. Organizirali smo tudi pilotno akcijo odstranjevanja teh vrst na širšem območju Mestnega parka. Pri tem sodelujemo z Zavodom RS za varstvo narave, Zavodom za gozdove Slovenije, Oddelkom za biologijo Fakultete za naravoslovje in matematiko Univerze v Mariboru in Društvom študentov naravoslovja iz Maribora.

PRENOS DVOŽIVK

Prenos dvoživk v času njihove spomladanske selitve izvajajo za to usposobljeni prostovoljci s podporo MOM, in sicer na območju Treh ribnikov v Mestnem parku.

3. PRITISKI

Iz literature in obiska na terenu smo ugotavljali tudi stanje in pritiske, ki se izvajajo na posamezno lokaliteto, ter jih na kratko opisali. Zaznali smo naslednje kategorije pritiskov in nevarnosti, ki jih za ponazoritev navajamo s primeri:

- množično obiskovanje z namenom rekreiranja – velja na primer za Pekrsko gorco, kjer je območje gosto preprejeno s potmi, kar pa seveda negativno vpliva na zbitost gozdnih tal in erozijo;
- gradnja ceste v neposredni bližini lokalitete – velja na primer za Meljski hrib, kjer je zaznati nenehen hrup vozil, kar negativno učinkuje na tam gnezdeče ptice;
- opustitev dejavnosti kmetovanja – velja na primer za Stražun, kjer se je posledično pojavila tujerodna pelinolistna ambrozija (*Ambrosia artemisiifolia* L.);
- nevzdrževanje – velja na primer za park ob dvorcu Betnava, ki je bil v lasti Nadškofije Maribor, ki ga zaradi pomanjkanja finančnih sredstev ni vzdrževala območja in se zato park zarašča.

4. ODZIVI

Da bi imeli čim boljši pregled nad vsemi lokalitetami v MOM, ki imajo določen varstveni status, smo v programu Microsoft Access zasnovali bazo podatkov. Potrebno jo je sproti ažurirati. Baza bo služila tudi kot podlaga za pripravo novele obstoječega Odloka. Ko bo sprejet nov odlok, je v načrtu lastnike obvestiti o tem, na kateri parceli se nahaja zavarovana lokaliteta, in predlagati vpis v zemljiško knjigo.

5. UGOTOVITVE

Ugotavljamo, da imamo premalo podatkov o pojavnosti ogroženih vrst, evropsko pomembnih rastlinskih in živalskih vrst ter njihovih življenjskih prostorov. Na podlagi tega bi se namreč morali načrtovati ukrepi.

Na področju informiranja in ozaveščanja je potrebno nadaljevati z aktivnostmi za vrtce, šole in širšo javnost, saj se s spoznavanjem narave okoli nas privzgoji tudi spoštljivejši odnos.

Na terenu je pogosto opaziti tudi nespoštovanje predpisov v zvezi z vožnjo v naravnem okolju, odlaganjem odpadkov, prirejanjem piknikov in kurjenjem v naravi, kar bi se dalo omejiti z ustreznim nadzorom.

6. USMERITVE

Za vsako lokaliteto so na podlagi obstoječega varstvenega režima in namembnosti, ki veljata po Odloku, ter varstvenih usmeritev, ki so predpisane za posamezno zvrst naravne vrednote v Pravilniku, predlagane razvojne usmeritve in raba v prihodnje (tabela 12).

Razvojne usmeritve so razdeljene v tri skupine:

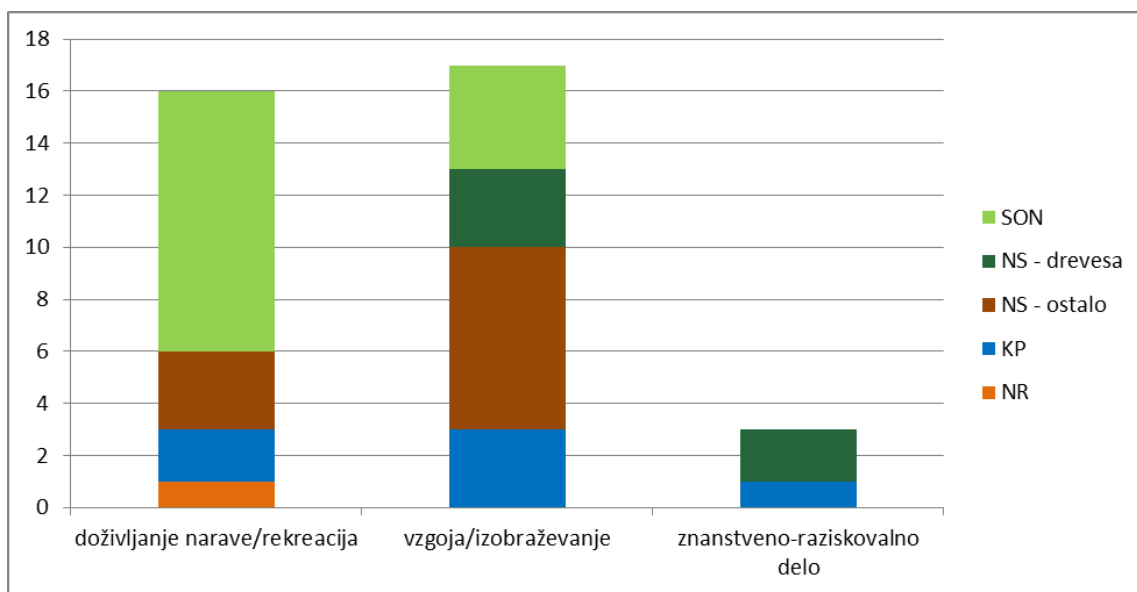
- doživljanje narave/rekreacija,
- vzgoja in izobraževanje,
- znanstveno-raziskovalno delo.

Tabela 12: Povezava med razvojnimi usmeritvami in rabo

Razvojne usmeritve	Raba	
doživljanje narave/rekreacija	obiskovanje	tematskih poti, informacijskih centrov z namenom rekreacije v naravi: pešpoti, kolesarske poti, vožnja po reki/jezeru
	ogledovanje	predvsem turističnih znamenitosti
vzgoja in izobraževanje	obiskovaje	učnih poti, informacijskih centrov, učilnic v naravi
	ogledovanje	naravnih pojavov
	opazovanje	ptic
	skrb	za posamezne lokalitete v bližnji okolici ustanov
znanstveno-raziskovalno delo	popisovanje, kartiranje, jemanje vzorcev ipd.	

Kot je razvidno s slike 40, sta večinsko in približno enako zastopani skupini doživljanje narave/rekreacija in vzgoja/izobraževanje. V prihodnje bi bilo smiselno več pozornosti

usmeriti v razvoj trajnostnih oblik rabe in jih povezati bodisi s turističnimi produkti bodisi z izobraževalnimi vsebinami.



Slika 40: Prikaz zastopnosti posamezne varstvene kategorije glede na razvojne usmeritve na območju MOM

Infrastruktura služi za rekreacijo ali izobraževanje, razdelili pa smo jo na obstoječo, potrebno izboljšave in na novo načrtovano. Obstoječo infrastrukturo za rekreacijo predstavljajo predvsem pešpoti v okviru spomenikov oblikovane narave, na novo načrtovana infrastruktura (pešpoti, kolesarske poti in plovne poti) pa je predvidena na območju krajinskih parkov. Medtem ko je infrastruktura za rekreacijo že v precejšnji meri prisotna v prostoru, infrastruktura za izobraževanje še ni v tolikšni meri in bi jo bilo treba na novo načrtovati (informacijske table, učne poti, opazovalnice za ptice in informacijski center).

Določeni so ukrepi varstva, in sicer glede na to, ali so to večja in kompleksnejša območja, ki zahtevajo prilagoditev načina varovanja različnim dejavnostim, ali pa so to manjša območja, ki so večinoma tudi manj kompleksna.

Za večino lokalitet je predlagano zavarovanje, ki se lahko izvede na dva različna načina:

- z novelacijo obstoječega Odloka oziroma sprejetjem novega odloka, kar pride v poštev predvsem za naravne spomenike, zlasti drevesa;
- s sprejetjem novega akta o zavarovanju, kar pride v poštev za naravni rezervat, krajinske parke, naravni spomenik Mariborski otok in spomenik oblikovane narave Mestni park.

V primeru krajinskih parkov Kamenščak - Hrastovec in Drava bi bilo nujno, da bi nov akt o zavarovanju sprejele skupaj vse občine, na območju katerih se lokaliteta nahajata.

Poseben primer so spomeniki oblikovane narave, ki jih varujejo tudi kulturnovarstveni predpisi, zato bi se morali načrti uskladiti s pristojnimi lokalnimi in državnimi službami.

Pogodbeno varstvo bi bila poleg zavarovanja primerna oblika za krajinska parka Mariborsko jezero in Drava, saj obsegata tudi travnike in gozdove na obrežju Drave v zasebni lasti. Na ta

način pa bi lahko od lastnikov dosegli, da s svojimi zemljišči gospodarijo v prid naravovarstva.

7. LITERATURA

Bobič Červek Ž. 2015. Naravne vrednote lokalnega pomena in njihovo varstvo v predpisih in praksi na primeru Mestne občine Maribor: magistrsko delo. (Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta). Ljubljana, samozal.: 79 str.

HRUP

1. UVOD

Obkroženi smo z zvokom, ki nastaja z gibanjem stvari v okolju. Ustvarjata ga narava in človek s svojo dejavnostjo. Hrup je vsak zvok, ki v naravnem in življenjskem okolju vzbuja nemir, moti človeka in škoduje njegovemu zdravju ali počutju ter škodljivo vpliva na okolje.

Vir hrupa je objekt ali naprava, katerega uporaba ali obratovanje povzroča v okolju stalen ali občasen hrup. Prav tako je vir hrupa tudi javna prireditev, javni shod in vsaka uporaba zvočnih ali drugih naprav, ki povzročajo hrup, če se odvija na javnem kraju, na prostem ali v objektu, ki za takšne dejavnosti sicer ni namenjen.

Število in intenziteta virov hrupa spravlja naše življenjsko okolje v stalen stres. Obremenitev s hrupom v naravnem in življenjskem okolju narašča in postaja vedno bolj moteč dejavnik v vsakdanjem življenju. Pojav je najbolj izražen na urbanih območjih, ob pomembnih transportnih poteh kot posledica vse večje urbanizacije in tehnično naravnane načina življenja kot tudi nepremišljenega prostorskega načrtovanja ter neupoštevanja načel varstva pred hrupom pri izvedbi posegov v prostor v preteklosti.

Prevladujoči vir hrupa na območju mesta Maribor je cestni, v manjši meri železniški promet, prispevek industrijskih in proizvodnih virov je manjši in lokalno omejen.

2. STANJE

Mestna občina Maribor je kot upravljavec prostora dolžna, v skladu z Uredbo o ocenjevanju in urejanju hrupa v okolju in Uredbo o mejnih vrednostih kazalcev hrupa v okolju za območje občine določiti stopnje izpostavljenosti prebivalcev, stavb in območij hrupu ter določiti območja varstva pred hrupom. Prav tako je v skladu z Direktivo END in Uredbo o ocenjevanju in urejanju hrupa v okolju za poselitveno območje mesta Maribor (območje z več kot 100.000 prebivalci) zagotoviti izdelavo strateške karte hrupa na podlagi podatkov obratovalnega monitoringa virov hrupa na tem območju dolžna in zagotoviti dostop javnosti do podatkov o obremenitvi prebivalcev in območij izdelati ter izpeljati operativni program varstva pred hrupom.

V dosedanjih aktivnostih na področju varstva pred hrupom je MOM za leto 2006 že izdelala strateško karto hrupa za območje mesta Maribor in določila območja varstva pred hrupom za območje celotne občine ter pripravila pobudo za določitev območij s povečano stopnjo varstva pred hrupom.

Za leto 2011 je bila ponovno izdelana strateška karta hrupa za območje mesta Maribor, ki predstavlja dopolnitev in razširitev že izvedenih nalog s tega področja ob upoštevanju dopolnjenih in ažuriranih podatkov o prostoru, stavbah, prebivalcih in virih hrupa na območju obravnave.

Postopek izdelave strateške karte zahteva oceno obremenjenosti prebivalcev in površin s hrupom na podlagi podatkov o celoletnem povprečnem obratovalnem stanju virov hrupa v letu pred njeno izdelavo. Obremenjenost se določa z modelnim izračunom z uporabo harmoniziranih računskih metod; te so predpisane na ravni Evropske Unije posebej za cestni promet, za železniški promet, za letalski promet in za industrijske vire hrupa. Obremenitev okolja s hrupom se določa:

- a) kot obremenitev stavb z varovanimi prostori in njihovih prebivalcev in
- b) kot obremenitev površin.

Rezultati modelnega izračuna se izražajo kot število stavb in prebivalcev v različnih razredih obremenitve s hrupom in kot površine območij s preseženimi določenimi vrednostmi kazalcev hrupa. Dodatno je bilo v okviru strateške karte ocenjeno tudi število preobremenjenih stavb, prebivalcev in površin glede na mejne vrednosti, ki jih za območje Slovenije predpisuje Uredba o mejnih vrednostih kazalcev hrupa v okolju.

2.1 Osnovne značilnosti mesta Maribor

Na območju mesta Maribora v letu 2011 živelo 90.246 stalno in 10.908 začasno prijavljenih prebivalcev. Gostota poselitve je največja v strnjenih blokovskih naseljih (Tabor, Tezno, Pobrežje, Center) in na območjih s strnjeno individualno pozidavo (Pobrežje, Košaki, Studenci). To so hkrati območja, po katerih potekajo glavne državne ali mestne prometne povezave. Osnovne značilnosti mesta so predstavljene v tabeli 13.

Tabela 13: Osnovne značilnosti mesta Maribor

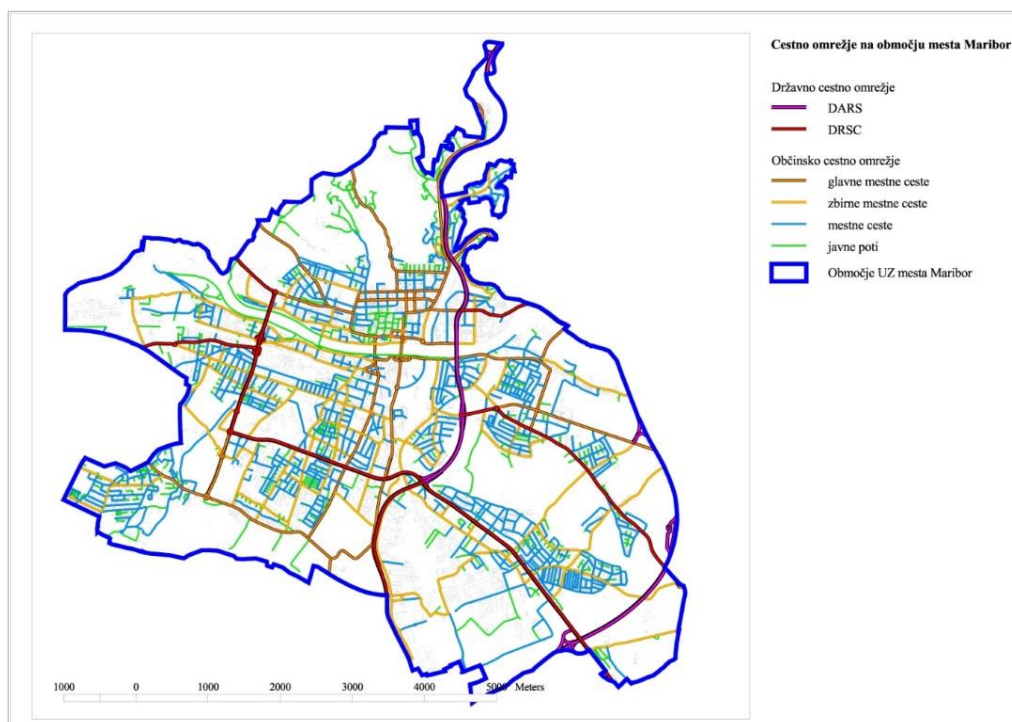
Podatek	Vrednost
Površina UZ mesta Maribor [km ²]:	39,38
Število vseh stavb:	26.081
Število stanovanjskih stavb:	11.952
Število stavb za vzgojno in izobraževalno dejavnost:	
- Predšolska vzgoja	46
- Osnovnošolska vzgoja	25
- Srednješolska vzgoja	17
- Visokošolska vzgoja	22
- Glasbena šola	3
Število stavb za zdravstveno dejavnost:	
- Bolnišnice	13
- Zdravstveni dom	16

2.2 Promet

Cestno omrežje na območju mesta sestavljajo ceste različnega državnega ranga (meddržavne, državne ceste) in ceste različnega lokalnega pomena (glavne, zbirne, mestne ceste, lokalne poti). Skupna dolžina vseh cest na območju mesta je približno 280 km in so v upravljanju treh upravljalcev:

- avtoceste in hitre ceste v upravljanju DARS d.d.,
- glavne in regionalne državne ceste v upravljanju DRSI,
- lokalne ceste v upravljanju Mestne občine Maribor.

V modelnem izračunu obremenitve s hrupom so bile upoštevane vse ceste, za katere so bili za leto 2011 na voljo prometni podatki, kar pomeni 12,2 km omrežja v upravljanju Družbe za avtoceste v Republiki Sloveniji (DARS), 18,7 km cest v upravljanju Direkcije RS za infrastrukturo (DRSI) in 158 km cest v upravljanju MOM. Cestno omrežje na območju mesta Maribor je prikazano na sliki 41.



Slika 41: Cestno omrežje na območju mesta Maribor

Skupna dolžina železniških prog z znanim prometom na območju mesta je 15,1 km; od teh je 7,9 km glavnih in 7,1 km regionalnih železniških prog. Železniško omrežje na območju mesta Maribor je prikazano v tabeli 14. Na območju mesta Maribor potekajo naslednje železniške proge:

- glavna železniška proga št. 30 Zidani Most – Šentilj – državna meja s prometnimi odseki Pragersko – Tezno (del), Tezno – Maribor in Maribor – Šentilj (del),
- regionalna železniška proga št. 34 Maribor – Prevalje – državna meja s prometnima odsekoma Maribor – Studenci in Studenci – Ruše (del),
- lok Tezno – Studenci

Tabela 14: Železniško omrežje na območju Urbanistične zasnove (UZ) mesta Maribor

Št. proge	Vrsta proge	Naziv proge	Dolžina na območju UZ mesta Maribor [km]
10	glavna	Zidani Most – Šentilj – d.m.	8,615
34	regionalna	Maribor – Prevalje – d.m.	4,602
30-34	regionalna	lok Tezno	1,456
SKUPAJ			14,7

2.3 Industrija

Hrup v industriji ali proizvodnem procesu nastane zaradi vibracij oz. nihanja sestavnih delov strojev in naprav. Na območju poselitvenega območja Mestne občine Maribor obratujejo naslednje industrijske naprave, ki pripravljajo svoja poročila o izvedbi obratovalnega monitoringa hrupa, na način, ki omogoča vključevanje rezultatov v strateško karto območja:

- Cimos TAM Ai d.o.o.
- Energetika Maribor d.o.o.

- Mariborska livarna Maribor d.d.
- Palfinger d.o.o.
- Swaty Comet d.d.

Dosegljivi podatki o obratovalnem monitoringu industrijskih virov hrupa na območju Maribora so v delih, ki se nanašajo na obremenitev stavb v njihovi okolici s hrupom, nepopolni in ne omogočajo ocene njihove obremenjenosti zaradi teh virov hrupa. Podatki o obremenitvi površin v okolici industrijskih virov kažejo, da le-ti ne vplivajo pomembno na obremenitev stavb in prebivalcev s hrupom.

2.4 Prireditve kot vir hrupa

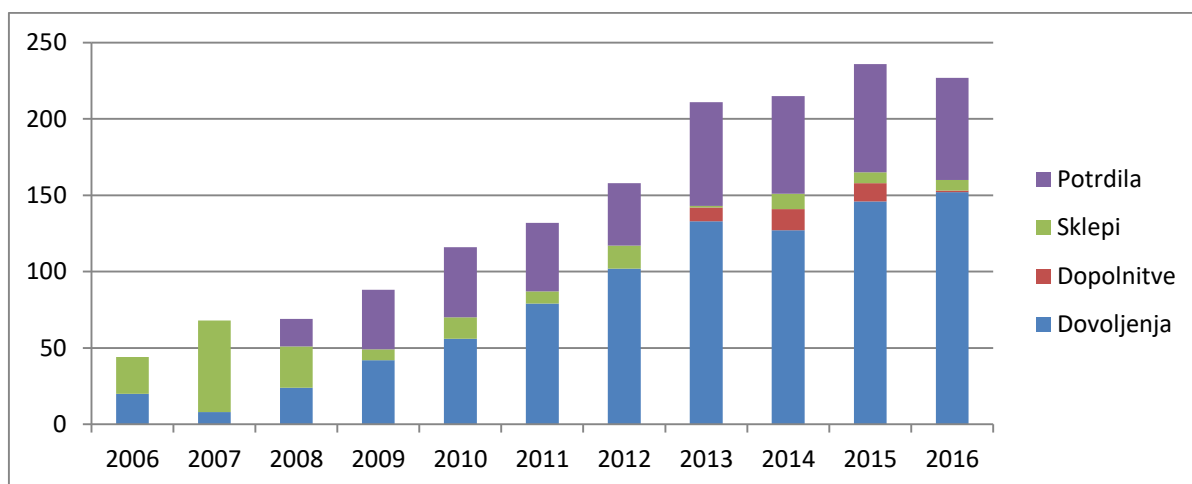
Pomemben vir hrupa v MOM so tudi javne prireditve, javni shodi in vsaka uporaba zvočnih ali drugih naprav, ki povzroča hrup, če se odvija na javnem kraju, na prostem ali v zaprtem prostoru. Ti so obravnavani s predpisi s področja javnega reda in miru kot tudi na podlagi Uredbe o načinu uporabe zvočnih naprav, ki na shodih in prireditvah povzročajo hrup.

Specifičen problem predstavljajo prireditveni prostori na prostem, ki pa v dosedanjih prostorskih aktih niso opredeljeni kot prireditveni prostori, vendar so se uveljavili spontano in ustrezajo kategoriji tradicionalnih prireditev oziroma takih, ki so v interesu občine (Lent, Trg Leona Štuklja, Glavni trg, Poštna ulica, Grajski trg, Trg svobode, Gosposka ulica, Snežni stadion pod Pohorjem, Mestni park).

MOM - MUVOON je pristojen za izdajo potrdil o prijavi zvočnih naprav za javne prireditve in shode čez dan (od 6.00 do 18.00 ure) in dovoljenj za začasno ali občasno obremenitev okolja s hrupom za večerni (od 18.00 do 22.00 ure) in nočni čas (od 22.00 do 6.00 ure) za javne prireditve na prostem, kjer se uporabljajo zvočne naprave.

Na sliki 42 je prikazano število izdanih dokumentov (dovoljenj, dopolnitve dovoljenj, sklepov o zavrženju vloge in potrdil o uporabi zvočnih naprav), ki so bili izdani v obdobju od leta 2006 do 2016.

Št. prijavljenih javnih prireditev na prostem se je iz leta v leto povečevalo. Največji preskok je bil v letu 2012, v času Evropske prestolnice kulture, ko so se začele vrstiti prireditve na terasah gostinskih lokalov, ki so po lastnosti imele vse elemente javne prireditve, zato so gostinci morali zaprositi za dovoljenje kot veleva uredba. Z izdajo dovoljenj se je povečala tudi preglednost in nadzor nad javnimi prireditvami, posledično s tem pa se je povečal tudi hrup in pritožbe stanovalcev predvsem v starem mestnem jedru.



Slika 42: Skupno število izdanih dokumentov v obdobju od 2006 do 2016

2.5 Skupna obremenitev s hrupom

Za namen določitve obremenjenosti površin je bila obremenitev s hrupom na celotnem območju mesta Maribor izračunana v prostorskih točkah mreže 5 x 5 m v višini 4 m od tal za vse kazalce hrupa in sicer ločeno za železniški in za cestni promet in kot skupna obremenitev. Podatki o obremenitvi površin predstavljajo osnovo za identifikacijo preobremenjenih območij kot območij, ki so potrebna sanacije, in podlago za določitev mirnih območij poselitve kot območij, ki so pri načrtovanju nadaljnjega prostorskega razvoja potrebna posebne zaščite. V celodnevem obdobju je s hrupom nad 55 dB(A) obremenjenih 52 % celotne površine mesta Maribor. Območja s preseženo vrednostjo LDVN 65 dB(A) predstavljajo 15 % celotne površine mesta in površine, na katerih je presežena vrednost LDVN 75 dB(A) 2 % skupne površine. V nočnem obdobju, ki je glede obremenitve okolja s hrupom bolj občutljivo, je površina območij s preseženo vrednostjo LNOČ = 55 dB(A) 19 % skupne površine mesta, površine, na katerih je v nočnem času presežena vrednost LNOČ = 65 dB(A), predstavljajo 3 % celotne površine mesta; na teh površinah leži manj kot odstotek stanovanjskih stavb.

Značilnost skupne obremenitve s hrupom v Mariboru je, da je v celodnevem obdobju in v nočnem času visokim ravнем hrupa izpostavljeno veliko število stavb in prebivalcev. Tako živi večina prebivalcev mesta v stavbah z vrednostjo LDVN med 55 in 69 dB(A), od teh največji delež v stavbah z LDVN med 65 in 69 dB(A), in v stavbah z vrednostjo LNOČ med 50 in 64 dB(A), od teh največ v stavbah z LNOČ med 55 in 59 dB(A). Iz razmerja med številom stavb in številom njihovih prebivalcev v posameznih razredih obremenitve izhaja tudi to, da so stavbe z največjo obremenitvijo pogosto večstanovanjske stavbe z večjim številom prebivalcev od siceršnjega povprečja.

Ne glede na vsa navedena dejstva so na območju mesta Maribor obsežne površine in območja, na katerih je obremenitev s hrupom v obstoječem stanju sorazmerno majhna in izpolnjujejo pogoje za razvrstitev med mirna območja poselitve.

3. PRITISKI

Najpomembnejši vir hrupa na območju MOM je cestni promet, predvsem promet z osebnimi vozili, dostava s tovornimi vozili in avtobusni promet. Temu sledijo drugi viri železniški promet, industrija in hrup javnih prireditev. Prebivalci se pritožujejo tudi zaradi hrupa, ki ga s svojim obratovanjem povzročajo lokali v nočnih urah.

4. ODZIVI

4.1 Ukrepi na cestnem omrežju

DRSI je na območju mesta Maribor upravljevec šestih državnih cest v skupni dolžini 18,7 km, od katerih je ena glavna, ostale regionalne. Ceste v veliki meri potekajo po gosto poseljenih območjih in predstavljajo pomembne vire hrupa. Ukrepi za zmanjšane obremenjenosti s so načrtovani kot postavitve protihrupnih ograj ali izvedba pasivne zaščite.

4.2 Ukrepi na železniškem omrežju

DRSI, Direktorat za železniški promet, je na območju mesta Maribor upravljevec 15,1 km železniških prog. Ukrepi, ki se izvajajo za znižanje nivojev hrupa, so izvedba protihrupne ograje in pasivne protihrupne zaščite stavb.

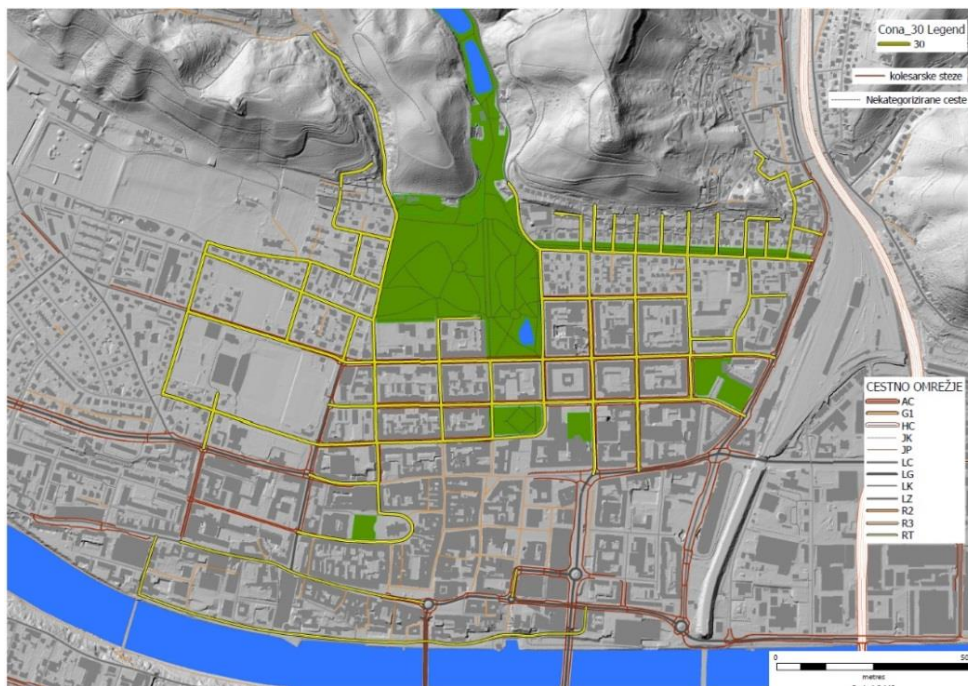
4.3 Ukrepi, ki jih je izvedla Mestna občina Maribor

MOM v preteklosti ni imela izdelanega posebnega akcijskega načrta varstva pred hrupom. Ne glede na to je na številnih področjih izvedla ukrepe, ki so neposredno ali posredno zmanjšali obremenjenost okolja s hrupom. V preteklem obdobju so bili na področju urejanja prometa v pristojnosti MOM sprejeti naslednji ukrepi, ki vplivajo tudi na obremenitev s hrupom,

- uvedba cone 30 v mestnem središču. Cona 30 je bila uvedena v mestnem središču zaradi umirjanja prometa in zmanjšanja emisije onesnaževal, posledica zmanjšanja hitrosti je tudi zmanjšana emisija hrupa. Območje cone 30 je prikazano na 43.
- uvedba kolesarskih poti v skupni dolžini 2.500 m in izposoje koles. Povečanje dolžine in ureditev kolesarskih stez povečuje neuporabo motornih vozil v mestnem središču in s tem zmanjšanje emisije hrupa. Kolesarske steze na območju mesta Maribora so prikazane na 44.



Slika 43: Območje cone 30 v mestu Maribor



Slika 44: Kolesarske steze na območju mesta Maribor

Med ukrepi, ki so pozitivno vplivali na zmanjšanje obremenitev s hrupom so tudi:

- modernizacija voznega parka mestnega prometa: 17 novih avtobusov EURO z dizelskim motorjem, 5 novih avtobusov na CNG in 5 rabljenih avtobusov na CNG;
- modernizacija voznega parka komunalnega podjetja za oskrbo odpadkov.

Energetska sanacija javnih stavb je prvenstveno namenjena zmanjšanju porabe ogrevalne energije z izboljšanjem toplotne izolirnosti zunanjih sten objektov. Izboljšanje praviloma vključuje tudi zamenjavo obstoječih oken z ustrezno toplotno izolirnimi, ki imajo praviloma tudi boljše zvočno izolirne lastnosti, kar je pomembno predvsem pri stavbah, ki ležijo na s hrupom obremenjenih območjih. Takšne energetske sanirane stavbe v preteklosti so:

- 22 stavb za vzgojo in izobraževanje,
- 2 stavbi za zdravstveno dejavnost (Univerzitetni klinični center Maribor – Urgenca, blok za fizioterapijo),
- izboljšanje toplotne izolirnosti na 294 stanovanjskih stavbah, pri tem je bilo pri 91 stavbah zamenjano stavbno pohištvo, ki vedno pomeni tudi izboljšanje zvočne izolirnosti prostorov in s tem zmanjšano obremenitev s hrupom v bivalnih prostorih. Detajlnih podatkov o obremenjenosti teh stavb s hrupom ni.

Med pomembnimi dejavniki, ki vplivajo na izpostavljenost prebivalcev, je tudi načrtovanje prostora ob upoštevanju obstoječe obremenitve s hrupom in obremenitve kot posledice bodočega prostorskega razvoja.

5. UGOTOVITVE

Obremenitev stavb prebivalcev s hrupom zaradi cestnega prometa se je v obdobju od 2006 do 2011 v splošnem zmanjšala, zato se je zmanjšalo tudi število preobremenjenih stavb in prebivalcev. Ne glede nato je v vseh obdobjih dneva še vedno preobremenjenih veliko stavb in prebivalcev. Posebej je pomembno dejstvo, da se je za več kot polovico zmanjšalo število kritično preobremenjenih prebivalcev. Zmanjšanje števila preobremenjenih stavb in prebivalcev je v prvi vrsti posledica večjih preusmeritev prometnih tokov na območju mesta po izgradnji AC odseka Pesnica – Slivnica z navezavami na mestno cestno omrežje, izgradnje III. etape zahodne obvoznice mesta Maribor, izvedbe protihrupne zaščite ob hitri

cesti Pesnica – Melje – Tezno, delno pa tudi splošnega upada gospodarske aktivnosti v Mariboru, ki je zmanjšala obseg dnevne migracije v mesto.

Ne glede na navedeno ostaja dejstvo, da je v Mariboru s hrupom preobremenjenih do 30 % prebivalcev, od tega kritično preobremenjenih do 9%, zato je nujna priprava in izvajanje ukrepov za obvladovanje problemov, ki jih povzroča hrup.

6. USMERITVE

- Vključitev območij varstva pred hrupom v Občinski prostorski načrt.
- Novelacija Strateške karte hrupa za območje mesta Maribor.
- Priprava Operativnega programa varstva pred hrupom v sodelovanju s pristojnim ministrstvom.
- Priprava usmeritev za izvajanje javnih prireditev v mestu.
- Določitev primerne prireditvenega prostora izven mesta.
- Nadzor nad izvajanjem obvez iz dovoljenj za začasno prekomerno obremenitev okolja s hrupom.
- Informiranje, ozaveščanje javnosti.

7. LITERATURA

Epī Spektrum 2013, dopolnitev 2014. Strateška karta hrupa mesta Maribor za leto 2011, Maribor, str. 68 – 70.

RS, Ministrstvo za okolje in prostor 2017. Osnutek operativnega programa varstva pred hrupom obdobje 2013-2018, Ljubljana.

Mestna občina Velenje 2014. Poročilo o stanju okolja v Mestni občini Velenje, Velenje, str. 62 – 65.

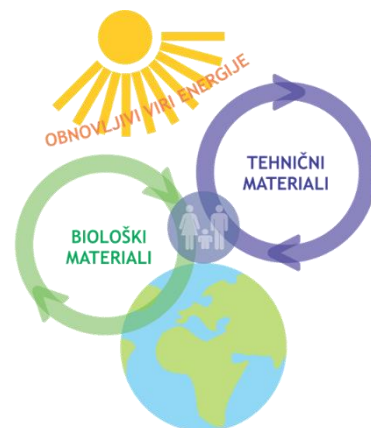
Mestna občina Maribor, Zavod za varstvo okolja 2007, Poročilo o stanju okolja Mestne občine Maribor v letih 2005 in 2006, Maribor, str. 191 – 197.

ODPADKI

1. UVOD

V polpreteklem obdobju smo se z odpadki ukvarjali pretežno zaradi spoznanja njihove nevarnosti za človeka in okolje. Naraščajoče število prebivalstva, zmanjševanje naravnih virov, linearne poti materialov od vira k odstranjevanju, so glavni elementi, zaradi katerih je sodobna družba primorana preiti k drugačnemu razumevanju materialnega sveta, od katerega je odvisna. Sodobna družba vsesplošno prehaja v sisteme zagotavljanja materialnih virov, da pa bi prešla v dolgoročno uspešno zagotavljanje materialnih virov, mora preiti v družbo krožnega gospodarjenja. Krožno gospodarjenje temelji na treh osnovnih elementih:

- bioloških materialih, ki krožijo tako, da se vračajo v zemljo,
- tehničnih materialih, ki krožijo tako, da se ne vračajo v zemljo,
- čim nižji porabi energije, ki je le iz obnovljivih virov (pretežno sončna energija).



2. STANJE

Sistem ravnanja z odpadki se obvladuje celovito. Celoviti sistem ravnanja z odpadki (CSRO) zajema:

- ločeno zbiranje na izvoru:
 - zbiranje od vrat - mešani komunalni odpadki (MKO), biološki odpadki (BIOO),
 - zbiranje v zbiralnicah ločenih frakcij (papir in drobna embalaža iz papirja, steklena odpadna embalaža, mešana odpadna embalaža),
 - zbiranje v zbirnih centrih (preko 30 vrst nenevarnih ter preko 10 vrst nevarnih frakcij odpadkov),
 - zbiranje nevarnih odpadkov po naseljih,
 - zbiranje kosovnih odpadkov na klic;
- predaja ločeno zbranih frakcij v nadaljnjo predelavo,
- predaja mešanih komunalnih odpadkov v obdelavo in dokončno oskrbo.

Med ločene frakcije sodijo:

- ločeno zbrane frakcije na izvoru,
- s pred-obdelavo pridobljene ločene frakcije (ta segment je v zatečenem stanju zaradi neobstoja predelovalnih tehnologij izveden primitivno, pa vendarle do neke mere uspešno).

Ločimo tri osnovne kategorije frakcij:

- frakcije iz podaljšane odgovornosti proizvajalca
- frakcije na prostem trgu:
 - ki jih je možno prodati
 - ki jih je možno brezplačno predati
 - za katere je predajo potrebno plačati
- frakcije nevarnih odpadkov.

Največ ločenih frakcij se zbere v zbirnih centrih (ZC), saj je v treh ZC zbranih 14,3 % vseh gospodinjskih odpadkov.

Kosovni odpadki v ZC zajemajo sledeče frakcije:

- Odpadna električna in elektronska oprema:
 - hladilna oprema (hladilniki, zamrzovalne naprave, klimatske naprave ipd.),
 - drugi veliki električni aparati,
 - aparati z zasloni (TV, monitorji ipd.),
 - drobna električna in elektronska oprema (mali gospodinjski aparati, igrače,
 - električno ročno orodje, mobilni, zabavna elektronika ...),
 - sijalke (fluorescentne sijalke, varčne žarnice ipd.),
- kovinski odpadki (železne in barvne kovine),
- ravno steklo,
- les in lesena odpadna embalaža,
- plastična odpadna embalaža večjih dimenzij (folije, gajbice, druga prazna plastična embalaža),
- stiropor,
- gradbeni odpadki iz drobnih gospodinjskih vzdrževalnih del,
- zeleni obrez,
- trava.

Druge frakcije v ZC so:

- papir in lepenka vseh vrst in velikosti, vključno z odpadno embalažo iz papirja in lepenke,
- steklo vseh velikosti in oblik,
- odpadna embalaža iz stekla,
- drobna odpadna embalaža iz plastike ali sestavljenih materialov,
- odpadki iz kovin, vključno z odpadno embalažo iz kovin,
- oblačila,
- tekstil,
- jedilno olje in maščobe,
- barve, črnila, lepila in smole,
- detergenti,
- odpadna zdravila,
- baterije in akumulatorji, ki niso razvrščene v skupine 16 06 01, 16 06 02 ali 16 06 03 v klasifikacijskem seznamu odpadkov, določenem v predpisu o ravnanju z odpadki,
- odpadne gume osebnih motornih vozil, manjše količine gradbenih odpadkov in
- druge frakcije v skladu z zakonodajo.

Poseben pomen ima ločenemu zbiranju nevarnih odpadkov. Vrste nevarnih odpadkov, ki se zbirajo v ZC:

- zdravila,
- sredstva za varstvo rastlin,
- fitofarmacevtska sredstva,
- barve, laki, redčila,
- topila, lepila, kisline,

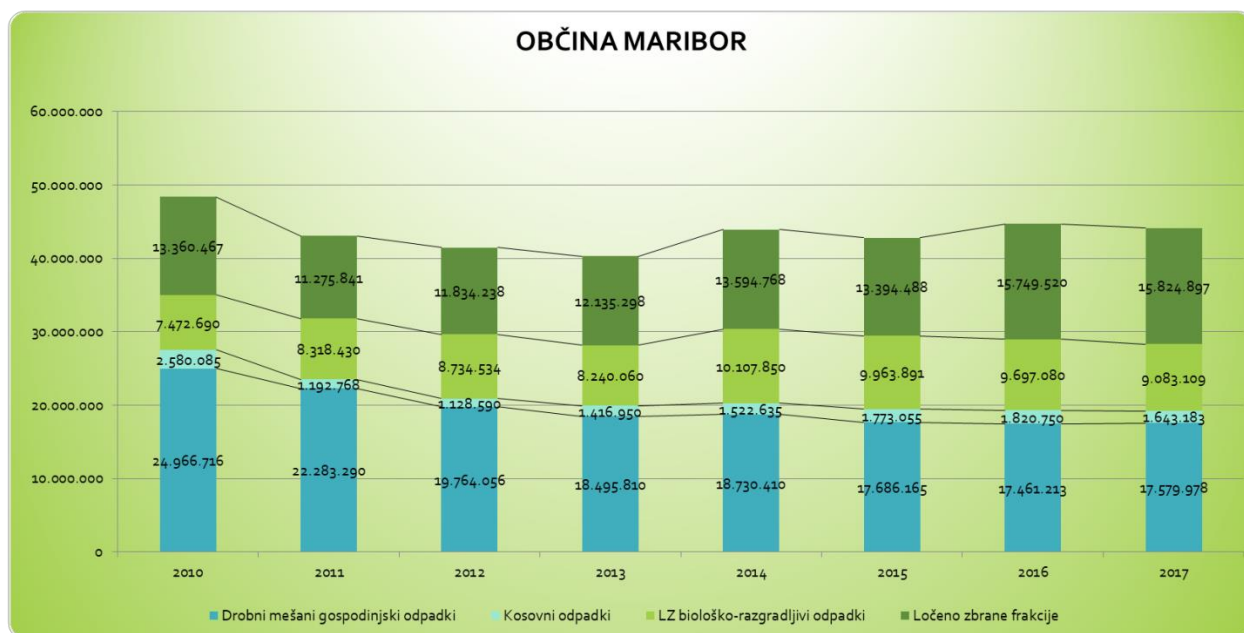
- injekcijske igle,
- termometri,
- odpadna motorna olja in filtri,
- odpadne baterije in akumulatorji,
- azbestno-cementni odpadki pripravljeni v skladu z določili Uredbe o ravnanju z odpadki, ki vsebujejo azbest,
- kozmetika.

Nevarni odpadki se zbirajo dva krat letno tudi po naseljih s premično zbiralnico.

Zbiranje kosovnih odpadkov je že nekaj let organizirano s sistemom na klic. Vsako gospodinjstvo lahko en krat letno brezplačno naroči odvoz kosovnih odpadkov izpred svojega gospodinjstva. Stranka mora biti prisotna na dan odvoza ob predaji svojih kosovnih odpadkov. Drugi odpadki, ki običajno nastanejo ob čiščenju, selitvah, podstrešij, kleti, garaž ipd., se v tem primeru ne odvažajo. Za njih je proti plačilu organiziran ločen odvoz.

Predaja ločeno zbranih frakcij v nadaljnjo predelavo je prednostna naloga izvajalca javne službe (IJS). Vse, kar se zbira ločeno, se preda neposredno predelovalcem, kjer je to zakonsko izvedljivo.

Skupne količine zbranih odpadkov ponovno naraščajo in so nekoliko višje kot v letu 2011 (slika 45).



Slika 45: Zbrane količine vseh vrst odpadkov v MOM (podatki Snaga d.o.o.)

Mešani komunalni odpadki (MKO) predstavljajo 40 % vseh zbranih odpadkov, ločeno zbranih frakcij je 36 %, biološko razgradljivih odpadkov 20 % in 4 % kosovnih odpadkov. Količina zbranih odpadkov na prebivalca je v Mariboru za leto 2016 znašala 405 kg, kar je manj od povprečja za Slovenijo, ki znaša 476 kg/prebivalca.

3. PRITISKI

Pritiski, ki pomembno vplivajo na okolje in naravo:

- gospodinjstva, kjer se z naraščanjem prihodkov povečujejo tudi količine odpadkov, predvsem odpadne embalaže (plastične in kartonske), odpadne električne in elektronske opreme, ipd.,
- razvoj turizma obremenjuje okolje z večjimi količinami odpadkov,
- industrija in nastajanje gradbenih odpadkov, med katerimi so tudi nevarni odpadki (salonitne plošče, asfalt, steklena volna, katran za izolacijo, barve, laki)
- odlaganje in predelava odpadkov.

4. ODZIVI

Lokalni predpis na področju ravnanja z odpadki je Odlok o načinu opravljanja obvezne lokalne gospodarske javne službe ravnanja s komunalnimi odpadki v Mestni občini Maribor, ki je bil sprejet v letu 2010. V letu 2014 ga je nadomestil nov odlok.

Pričetek realizacije projekta sortirnice odpadkov z namenom iz mešanih komunalnih odpadkov izločiti materiale, ki so uporabni kot sekundarne surovine ter tako ustvarili prihodek namesto izdatka.

Ključno za razvoj okoljevarstva na področju odpadkov je medsektorsko sodelovanje ter sistem prehoda v krožno gospodarstvo. Država je oktobra 2016 oblikovala Partnerstvo za zeleno gospodarstvo, v letu 2017 pa še Kažipot prehoda v krožno gospodarstvo Slovenije.

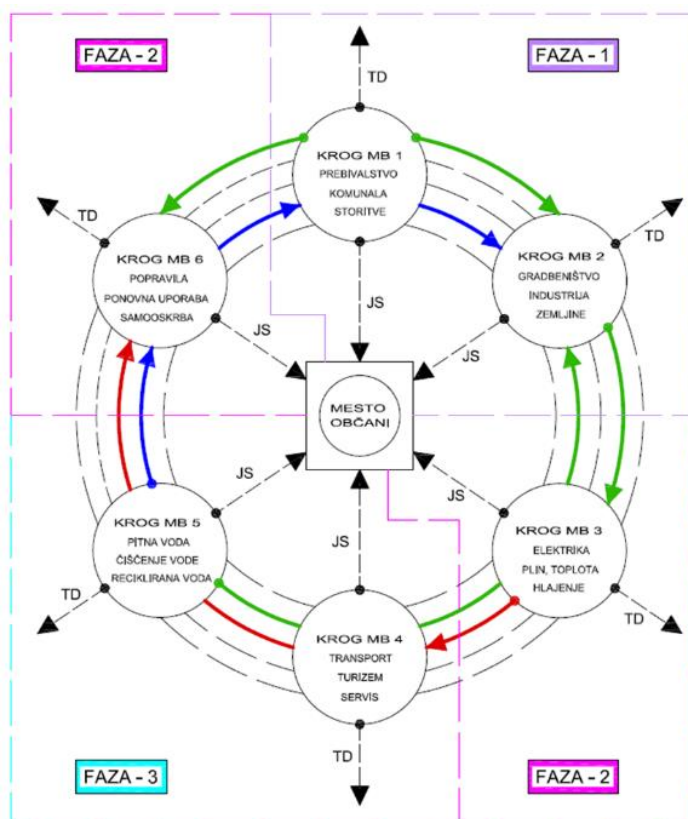


Kot začetek krožnega gospodarstva v Mariboru je nastal projekt Wcycle, ki je mednarodno priznan kot inovativen projekt prehoda v krožno gospodarstvo.

Osnovne značilnosti projekta so:

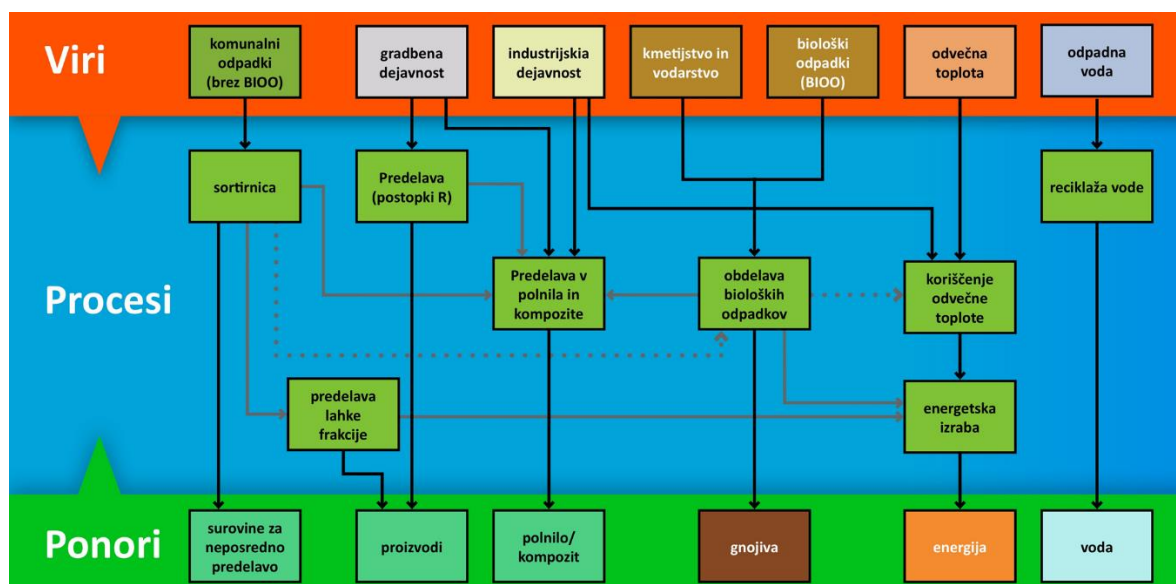
- enovit pretok materiala,
- enovit pretok energije,
- enovit pretok idej,
- ekonomično in z naravo,
- ljudje za ljudi,
- za občane, za trg, za jutri.

Projekt združuje pretok materiala in energije med deležniki. Dodana vrednost je v tem, da povezave nudijo več možnosti, kot jih lahko nepovezani subjekti najdejo sami znotraj svojih možnosti. Horizontalni model projekta je predstavljen na sliki 46.



Slika 46: Horizontalni model projekta Wcycle

Slika 47 prikazuje nekaj možnosti povezav materialnih tokov med različnimi deležniki v lokalnem okolju.



Slika 47: Povezave materialnih tokov med različnimi deležniki v lokalnem okolju

5. UGOTOVITVE

Zaradi potrošniško naravne družbe nastajajo čedalje večje količine odpadkov, saj je večina izdelkov narejena tako, da imajo krajšo življenjsko dobo, poleg tega jih je ob okvari bolj smiselno zavržeti kot popraviti. Poseben problem pri nastajanju odpadkov predstavlja tudi odpadna embalaža, katere količine se iz leta v leto večajo predvsem zaradi prekomernega embaliranja izdelkov in zaradi današnjega načina življenja.

Ugotovitve IJS:

- MKO so najbolj heterogen in najbolj razpršen vir surovin;
- vsega, kar je v MKO uporabnega, ni mogoče ločeno zbirati na izvoru;
- vedno manjše količine MKO je vedno zahtevnejše (dražje) predelovati,
- velike količine ločeno zbranih frakcij sploh ne končajo v predelavi, temveč v sežigu ali celo odlaganju,
- stanje pri prevzemu ločeno zbrane embalaže je vedno slabše – IJS ostajajo velike količine neprevzete odpadne embalaže,
- vsako leto so količine ločeno zbranih bioloških odpadkov večje, uporaba pridelanih produktov (komposta) pa ni zagotovljena.

6. USMERITVE

Permanentno izobraževanje in ozaveščanje javnosti z namenom zmanjševanja količin odpadkov na izvoru in doslednega ločevanja odpadkov. Za učinkovito izvajanje je potrebno sodelovanje med pristojnim ministrstvom, lokalno upravo in IJS.

Učinkovit nadzor nad ustreznim ločevanjem in pravilnim odlaganjem odpadkov.

Krožno gospodarstvo – medsektorsko povezovanje.

Za ureditev področja bodo potrebni razvojni premiki celovitega sistema ravnanja z odpadki in prilagajanja trenutnemu stanju razvoja družbe, tehnik, tehnologij in predvsem srednje- in dolgoročnih potreb družbe.

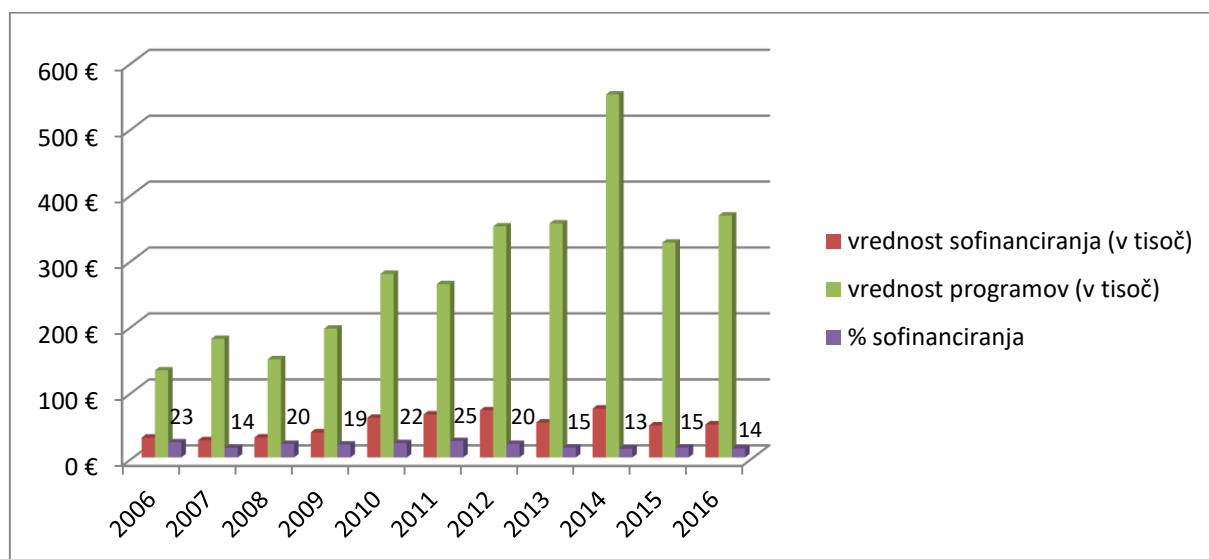
7. LITERATURA

KOSI, B., 2017: Poročilo podjetja Snaga d.o.o.

SODELOVANJE OKOLJSKIH NEVLADNIH ORGANIZACIJ - SOFINANCIRANJE PROGRAMOV NA PODROČJU VARSTVA OKOLJA IN OHRANJANJA NARAVE

MOM že vse od leta 2006, ko je bil sprejet Pravilnik o postopkih za sofinanciranje programov na področju varstva okolja in ohranjanje narave (MUV št. 8/06, 7/14 in 5/16) sofinancira programe, ki jih pripravljajo različna društva, nevladne organizacije in zavodi, za kar so v proračunu občine zagotovljena namenska sredstva. Programe v skladu s pravilnikom ocenjuje komisija, ki glede na postavljene kriterije ovrednoti programe in predlaga direktorju mestne uprave vrednost sofinanciranja.

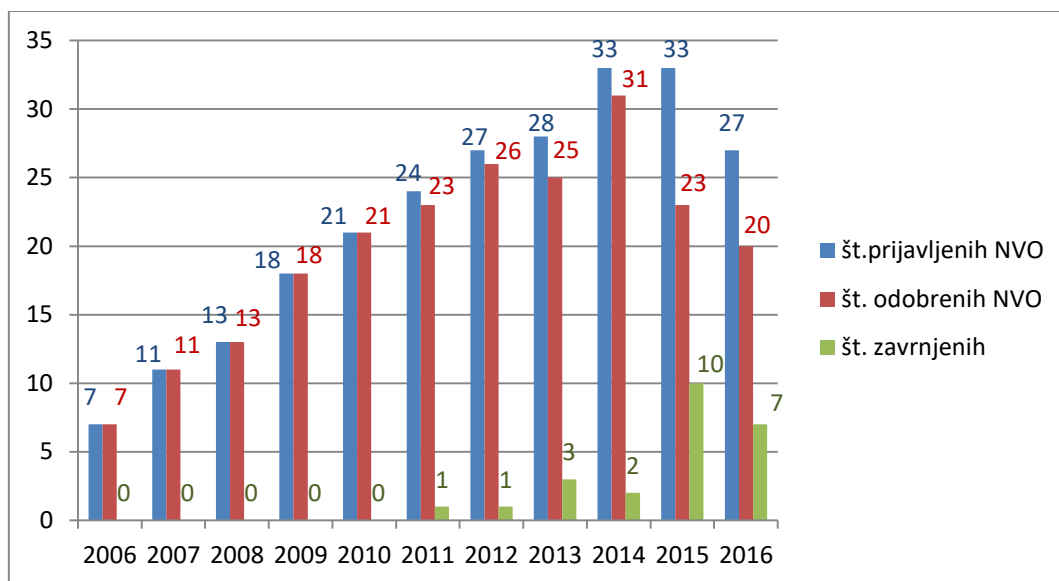
MOM je v letih od 2006 do vključno 2016 namenila 545.700 EUR za sofinanciranje programov varstva okolja in ohranjanja narave. V teh letih se je na razpise prijavilo 242 nevladnih organizacij in društev, ki delajo v javnem interesu s 325 programi različnih področij. Od tega je bilo odobrenih za sofinanciranje 218 programov, ki so ustrezali kriterijem razpisa. Skupna ocenjena vrednost programov je znašala kar 3.142.800 EUR, sofinanciranje občine pa je v poprečju znašalo okoli 18 % vrednosti teh programov (največ 25 % in najmanj 13 %).



Slika 48: Vrednost programov in sofinanciranja v % in EUR

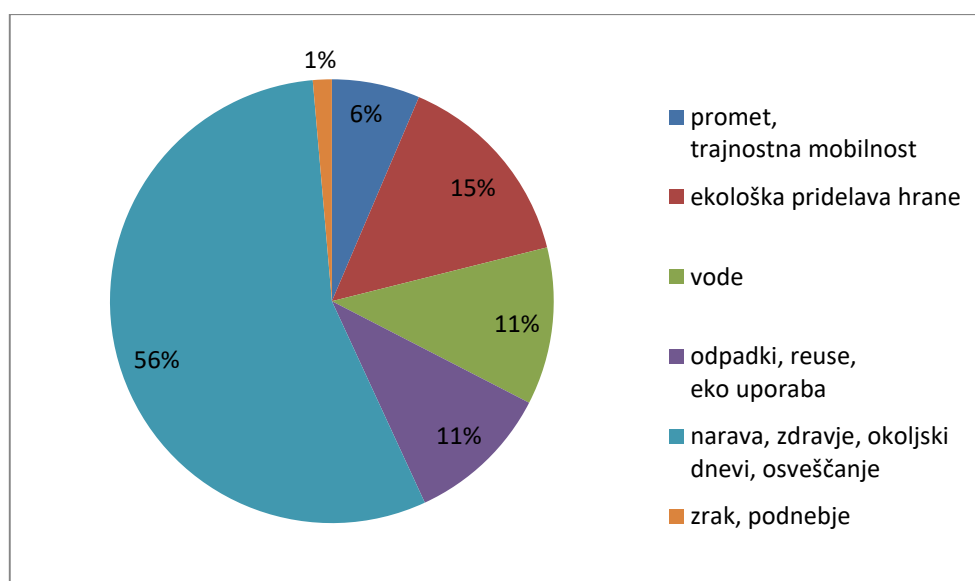
Iz slike 48 so razvidni podatki o višini ocenjenih sredstev za izvedbo programa (vrednost programa) in vrednost sofinanciranja občine v tisočih EUR in v %. Vidimo, da je od leta 2006 do 2014 vrednost prijavljenih programov dokaj enakomerno naraščala, medtem ko vrednost sofinanciranja v % v teh letih ni narasla sorazmerno z vrednostjo prijavljenih programov in ni presegla 25 %. Po letu 2013 je padel tudi delež sofinanciranja na 14 %, kar je v primerjavi z letom 2006 kar 9% manj. Iz grafa torej vidimo, da je bil trend sofinanciranja od leta 2006 do leta 2013 v porastu, da pa je po letu 2013 zopet v upadanju, kar je verjetno posledica gospodarske situacije in ukrepov varčevanja v javnem sektorju, ki posledično prinaša tudi znižanje sredstev za sofinanciranje v proračunu občine.

Slika 49 prikazuje strmo naraščanje števila prijavljenih organizacij in števila njihovih programov do leta 2013. Od 7 prijavljenih organizacij v letu 2006 je do leta 2013 naraslo na 33 organizacij, prav tako tudi število programov, ki je naraslo od 11 prijavljenih v letu 2006 do 49 v letu 2013. V zadnjih dveh letih je zaznati rahel upad prijav, kar sovpada tudi z zmanjšanjem sredstev za sofinanciranje. Če smo v letih od 2006 do 2010 lahko sofinancirali še skoraj vse prijavljene programe, je po letu 2010 zaznati tudi zavrnitev določenih programov, verjetno zaradi povečevanja prijav in uvedbe ostrejših kriterijev ob prijavah na javni razpis. Tako je število zavrnenih prijav iz leta 2011 v katerem je bil le eden ta številka v letu 2015 narasla kar na 10 zavrnenih programov.



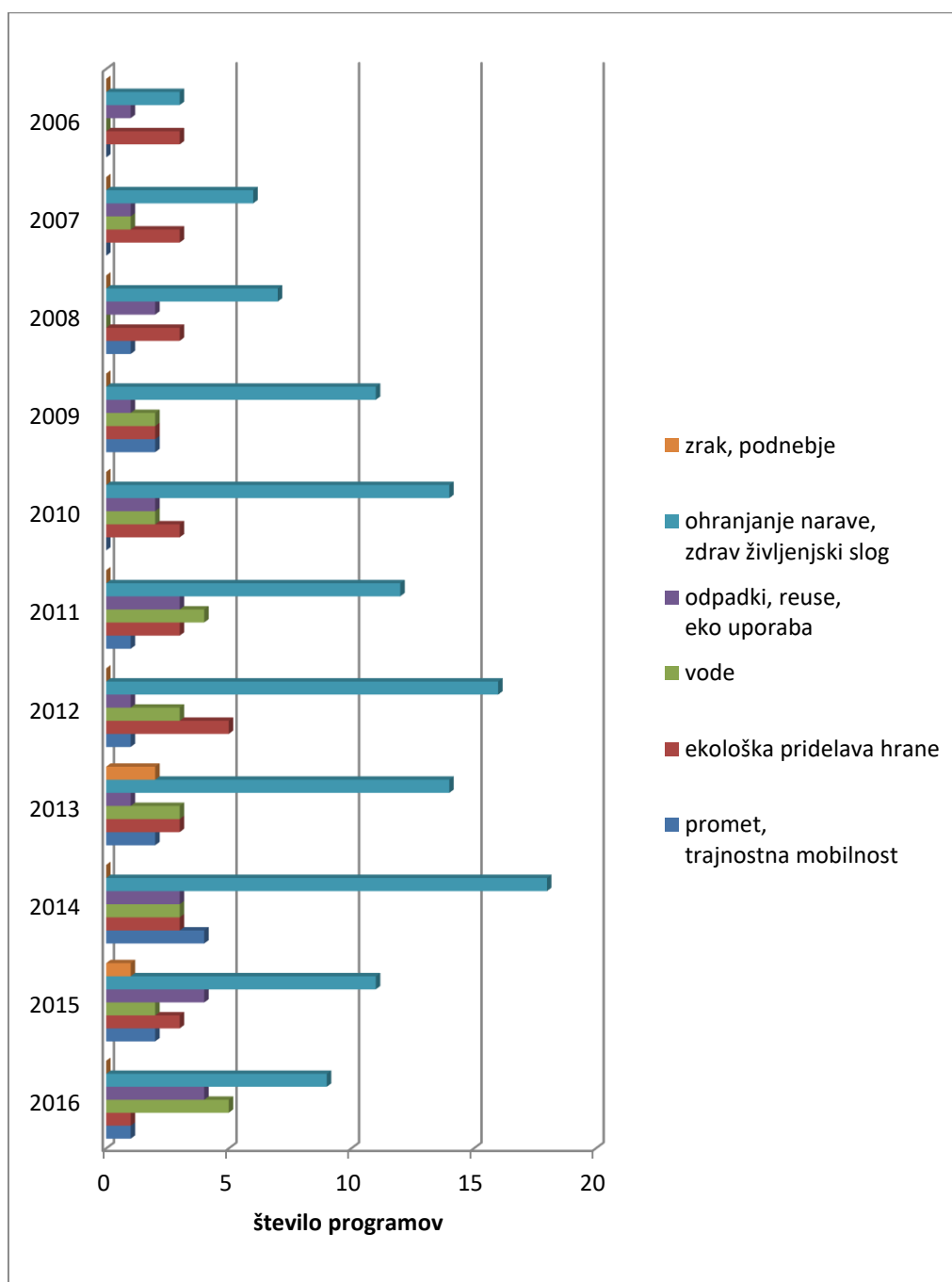
Slika 49: Število prijavljenih nevladnih organizacij in njihovih programov

Na sliki 50 so predstavljena področja prijavljenih programov v obdobju od 2006 do 2016.



Slika 50: Področja programov (povprečje 2006 - 2016)

Slika 50 predstavlja skupno 218 prijavljenih programov in njihove deleže po posameznih področjih. Največ, kar 56 % je programov s področja narave, zdravja, okoljskih dnevnov in osveščanja, 15 % na ekološko pridelavo hrane, 11 % na odpadke, ponovno uporabo in področje voda, 6 % na promet in trajnostno mobilnost in samo odstotek na področje zraka in podnebnih sprememb. Deleži so se po letih nekoliko spreminjali (slika 51), od leta 2006, ko so bili programi pretežno naravnani na ekološko pridelavo hrane in ohranjanje narave do leta 2016, ko se bolj aktivno vključujejo tudi področje voda in ravnanja z odpadki, vseskozi pa je premalo izrazito zastopano področje zraka in podnebnih sprememb.



Slika 51: Področja programov po letih

EVROPSKI PROJEKTI IZVEDENI V ODBODJU 2007 DO 2016

ADDED VALUE

Projekt Added Value je bil namenjen promociji javnega prometa in kolesarstva. V okviru projekta smo informirali občane o možnostih uporabe javnega prometa in kolesa za opravljanje vsakodnevnih poti. Izdelali smo informativne table in promocijski material z informacijami o kolesarskih poteh in pomembnih turističnih točkah. Ob okoljskih svetovnih dnevih smo pripravili predavanja, okrogle mize, stojnice in tiskovne konference, kjer smo še dodatno spodbujali občane k uporabi alternativnih prevoznih sredstev. Poudarek je bil tudi na izvedbi Evropskega tedna mobilnosti od 16. do 22. septembra, ko smo pripravili vrsto zanimivih aktivnosti za vse generacije občanov.

Rezultati:

- izdelava treh kart kolesarskih povezav (Maribor, Maribor – center in Maribor z okolico);
- izvedba fotografskega natečaja za učence in dijake;
- sofinanciranje izvedbe Evropskega tedna mobilnosti;
- info točka v centru mesta ob Dnevu zemlje in Eko tednu z brezplačno izposojno koles;
- organizacija brezplačnega ogleda mesta in kolesarjenje za družine;
- druge aktivnosti za promocijo javnega prevoza in kolesarjenja.

Trajanje projekta: november 2007 – oktober 2010

Vrednost projekta: 109.000 € (mariborski del), sofinanciranje s strani Intelligent Energy Executive Programme, 49.500 €.

Vodilni partner projekta: Almada, Portugalska

Ostali partnerji v projektu: Navarra, Španija; Cork, Irska; Oradea, Romunija; Znojmo, Češka Republika; Salerno, Italija; Pamiers, Francija; Lodz, Poljska; Sibiu, Romunija; Vilnius, Litva; Maribor, Slovenija

CITEAIR II - COMMON INFORMATION TO EUROPEAN AIR

Projekt je bil namenjen izmenjavi dobrih praks med sodelujočimi mesti na področju kakovosti zraka. Cilj projekta je bila priprava metodologije za prometne indikatorje, nadgradnja katastra emisij v zrak s toplogrednimi plini in model za napovedovanje onesnaženosti zraka. Mestna občina Maribor je v projektu sodelovala pri testiranju vseh treh metodologij, prav tako smo posredovali podatkov o stanju onesnaženosti zraka v Mariboru na spletno stran projekta, kjer so prikazani v obliki indikatorjev kakovosti zraka.

Trajanje projekta: december 2008 – december 2010

Vrednost projekta: 65.000 € (mariborski del), sofinanciranje s strani INTERREG IVC – 55.250 €.

Vodilni partner: Airparif Francija

Ostali partnerji v projektu: DCMR - Okoljska agencija Rijnmond, Nizozemska, ATAC – Agencija za mobilnost mesta Rim, Italija, Nacionalni institut za industrijsko okolje in tveganja,

Francija, Polis Belgija, Hidrometeorološki inštitut Češka, Mestna razvojna oblast Praga, Češka, Inšpektorat za okolje in vode Burgas, Belgija.

PMinter - MEDREGIJSKI VPLIV UKREPOV ZA VARSTVO ZUNANJEGA ZRAKA PRED ONESNAŽEVANJEM Z DELCI IZ CESTNEGA PROMETA IN MALIH KURIŠČ V SLOVENSKO-AVSTRIJSKEM OBMEJNEM PROSTORU

Osnovni cilj projekta PMinter je poiskati rešitve za izboljšanje kakovosti zraka v Mariboru, severovzhodni Sloveniji in na spodnjem avstrijskem Štajerskem, v Celovcu in spodnji avstrijski Koroški ter zmanjšati tveganje prebivalstva zaradi izpostavljenosti onesnaženemu zraku. Pripravljeni bodo novi programi zmanjšanja onesnaženosti zraka za območja Celovca in Koroške, Maribora, severne Slovenije in južne Štajerske, ki bodo vključevali konkretne ukrepe za izboljšanje kakovosti zraka, s katerimi bi bilo možno doseči mejne vrednosti PM₁₀. Omenjeni programi bodo hkrati upoštevali tudi obveze zmanjševanja emisij toplogrednih plinov (CO₂), policikličnih aromatskih hidrokarbonatov (PAH) in prizemnega ozona ter poskrbeli, da ne bo protislovij med strategijami za izboljšanje kakovosti zraka in za zmanjšanje vplivov na podnebne spremembe (uporaba lesne biomase za kurjenje).

Pomembna projektna vsebina je vezana na ukrepe za zmanjšanje emisij PM₁₀ iz cestnega prometa. Odločili smo se, da bomo vzpostavili v okviru projekta PMinter na območju mesta Maribor pilotno okoljsko cono - POC MOM. V POC MOM so se od oktobra 2012 do konca aprila 2013 izvajali ukrepi, ki so omejevali vožnjo vozil z neustreznim emisijskim razredom Euro, nižjim od Euro 2. Uvajanje POC MOM je zahtevalo dobro informiranje in ozaveščanje javnosti na različnih ravneh, zato je bilo tej tematiki veliko pozornosti. Poleg standardnih medijskih akcij smo pripravili različne zloženke, plakate, radijske in televizijske spote. V Mariboru je bila leta 2013 izvedena tudi mednarodna zaključna konferenca projekta PMinter.

Trajanje projekta: Julij 2010 - december 2013

Vrednost projekta: 168.460 €

Vodilni partner: mesto Celovec

Ostali partnerji v projektu: Koroška deželna vlada, Štajerska deželna vlada, Tehnična univerza Gradec, Zavod za zdravstveno varstvo Maribor, Univerza v Mariboru, Fakulteta za gradbeništvo.

CITY NETWORK - PODPROJEKT OKOLJSKO UPRAVLJANJE PRI PODJETJIH - EKOPROFIT

ECOPROFIT je okoljski projekt, usmerjen v trajnostni gospodarski razvoj, ki ga je razvil Oddelek za okolje Občine Gradec v letu 1991. Temelji na filozofiji, da izboljšave na ekološkem področju prinašajo tudi ekonomski donos. V ospredju projekta so gospodarski cilji, kot so povečanje učinkovitost proizvodnje in znižanje stroškov zaradi manjše porabe surovin, naravnih in energetskih virov ter zmanjšanja količin odpadkov in emisij snovi v zrak in vode. Projekt krepi tudi čezmejno sodelovanje med občino Maribor in občino Gradec.

K podprojektu Celovito okoljsko upravljanje v podjetjih - Ekoprofit smo povabili tako proizvodna kot storitvena podjetja podravske regije, ki si želijo pridobiti okoljska znanja, na podlagi katerih bodo lahko povečala okoljsko učinkovitost podjetja, znižala stroške ter postala prepoznavna kot okoljsko usmerjena podjetja pri nas in v tujini. Aktivnosti projekta so potekale že v letu 2011, izvedba delavnic osnovnega programa pa se je pričela v januarju 2012. Projekt se je zaključil decembra 2012. Naloge podjetij so bile, da na osnovi znanj, ki so si jih pridobila na delavnicah in svetovanjih, pripravijo načrt in izvedbo ukrepov za izboljšanje stanja ter jih zapišejo v okoljskem poročilu.

Rezultati okoljskih smernic, programov in izvedenih ter planiranih ukrepov pri posameznih podjetjih, so bili pregledani s strani predstavnikov Mestne občine Maribor, zunanjih sodelavcev, Univerze v Mariboru in Štajerske gospodarske zbornice. Slednji so pregledali okoljska poročila in opravili ogled posameznih podjetij ter predlagali podjetja, ki so izkazala napredek pri ravnanju z okoljem in so prejela priznanje »Ekoprofit podjetje«. Priznanje je pridobilo 9 podjetij.

Trajanje projekta: december 2011 – december 2012

Skupna vrednost projekta znaša 2.144.903,71 €, podprojekt EKOPROFIT 46.900 €.

Financiranje iz operativnega programa Slovenija – Avstrija 2007-2013.

Partner v projektu: občina Gradec.

JAVNO NAROČANJE ZA NIZKOOGLIČNO GOSPODARSTVO - GPP 2020

Namen projekta GPP 2020 je bil spodbujati nizkoogljično javno naročanje, da bo po Evropi postalo prevladujoče. To bo prispevalo k doseganju ciljev Evropske unije, da se izpusti toplogrednih plinov do leta 2020 zmanjšajo za 20 %, delež obnovljivih virov energije in energetska učinkovitost pa povečata za 20 %.

Konzorcij GPP 2020 je sestavljal 19 partnerjev. Združeval je glavne javne naročnike in podporne organizacije iz Avstrije, Hrvaške, Italije, Nemčije, Nizozemske, Portugalske, Slovenije in Španije. Koordinator projekta je bil ICLEI – Lokalne oblasti za trajnostni razvoj. MOM je v projektu sodelovala z dvema primeroma zelenega javnega naročila – za nakup avtobusov in izvedbo obnove vrtca.

PROJEKT RAZISKAVE GEOKEMIČNEGA STANJA TAL NA OBMOČJU MESTA MARIBOR

Martin Gaberšek in Mateja Gosar (Geološki zavod Slovenije, Dimičeva ulica 14, 1000 Ljubljana; martin.gabersek@geo-zs.si, mateja.gosar@geo-zs.si)

1. UVOD

V tem poročilu predstavljamo geokemično stanje tal na območju mesta Maribor, po podatkih raziskave, ki smo jo leta 2016 izvedli na Geološkem zavodu Slovenije (v nadaljevanju GeoZS), financirala pa jo je Javna agencija za raziskovalno dejavnost Republike Slovenije (ARRS). Podajamo vsebnosti 10 elementov, ki jih trenutna slovenska zakonodaja za tla prepozna kot potencialno najbolj nevarne: arzen (As), baker (Cu), cink (Zn), kadmij (Cd), kobalt (Co), krom (Cr), molibden (Mo), nikelj (Ni), svinec (Pb) in živo srebro (Hg). Poleg naštetih 10 potencialno strupenih elementov (v nadaljevanju PSE), smo določili še vsebnosti 55 drugih elementov. Te rezultate smo objavili v znanstvenem članku z naslovom *Geochemistry of urban soil in the industrial town of Maribor, Slovenia* (Gaberšek in Gosar, 2018). Prvič je bila izvedena sistematična geokemična raziskava tal z gosto mrežo vzorčenja (500 × 500 m), ki je zajela celotno mesto. Rezultati tako predstavljajo pomemben prispevek k poznavanju trenutnega geokemičnega stanja tal na območju Maribora, omogočajo opredelitev morebitnega tveganja za zdravje ljudi in, na podlagi rednega monitoringa, spremljanje sprememb v prihodnosti. Dodatno nudijo tudi vpogled v morebitno preteklo onesnaževanje s PSE.

Obstoj tal je eden izmed osnovnih pogojev za življenje na našem planetu. Rodovitna in kvalitetna tla omogočajo rast in razvoj rastlinskim vrstam, ki so predpogoj za preživetje živali in ljudi, hkrati pa zagotavljajo življenjski prostor številnim (mikro)organizmom. Tla oskrbujejo rastline z vodo in hranili, dajejo jim oporo, delujejo kot naravni filter za podzemno vodo, zadržujejo in razgrajujejo različne spojine, tudi onesnaževala (Grčman in sod., 2015). Brez tal bi bil naš planet pusta, kamnita puščava. Rodovitna tla so bila tudi eden izmed gonil napredka človeške vrste, podpirala so razvoj civilizacij. Po drugi strani pa so izčrpana, nerodovitna tla pomembno pripomogla k njihovem zatonu in propadu oz. k vesplošnemu nazadovanju človeštva. Kljub izjemnemu pomenu tal za naše preživetje pa so tla pogosto podvržena močni degradaciji oz. poslabševanju njihovih fizikalnih, kemičnih in bioloških značilnosti. K temu v največji meri, neposredno ali posredno, pripomorejo antropogene dejavnosti. Na globalni ravni so največji problemi erozija tal, izguba organske snovi, zbitost tal (uničenje teksture tal), onesnaženje z anorganskimi in organskimi snovmi, poplave, plazovi in zasoljevanje (FAO, 2015). Močan pritisk na tla predstavlja tudi gradnja različne infrastrukture in urbanizacija, zato je degradacija tal še posebej izrazita v mestnih okoljih, kjer so posledično lastnosti tal lahko povsem različne od naravnih. Problem degradacije postane še bolj pereč ob zavedanju, da je nastajanje tal zelo počasen proces, zato tla lahko opredelimo kot neobnovljiv vir (Grčman in sod., 2015).

2. GEOKEMIČNO STANJE TAL NA OBMOČJU MARIBORA

Vzorčenje tal je bilo izvedeno maja 2016. Vzorce smo odvzeli na 118 lokacijah, ki so bile med seboj oddaljene približno 500 m (mreža 500 x 500 m), na skupni površini približno 30 km². Posamezen vzorec je bil sestavljen iz 4 podvorcev. Vzorčili smo zgornjih 10 cm tal na zelenih mestnih površinah. Kemično sestavo vzorcev smo določili po razklopu z zlatotopko.

V tabeli 15 podajamo mediane (srednje vrednosti) in povprečja ter najnižje in najvišje ugotovljene vsebnosti v vzorcih mariborskih tal za 10 elementov: As, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, Zn. Za primerjavo smo dodali mediane za slovenska in evropska travniška tla. V zadnjih treh stolpcih so podane mejne, opozorilne in kritične vsebnosti teh elementov po slovenski zakonodaji.

Rezultati so pokazali, da so mediane obravnavanih potencialno strupenih elementov v mariborskih tleh podobne medianam za slovenska tla. Nekoliko večje razlike so se pokazale

le pri Cr, Cu in Zn. Mediana za Cr je v mariborskih tleh nekoliko nižja kot v slovenskih, mediani za Cu in Zn pa sta višji v Mariboru. Zanimiva je primerjava vsebnosti v mariborskih tleh z vsebnostmi v travniških tleh celotne Evrope. Izkazalo se je, da so tako za Maribor kot za celotno Slovenijo značilne višje vsebnosti vseh 10 obravnavanih elementov. Precejšnje razlike v vsebnostih PSE v tleh med severom in jugom Evrope, kamor spada tudi Slovenija, so v največji meri posledica razlik v naravnih razmerah. Največji vpliv imajo različna geološka sestava (na jugu prevladujejo karbonatne kamnine, na severu silikatne), različno podnebje, ki se odraža v hitrejšem preperevanju na jugu, in čas od konca poledenitve (sever Evrope je bil dlje časa pokrit z ledenim pokrovom).

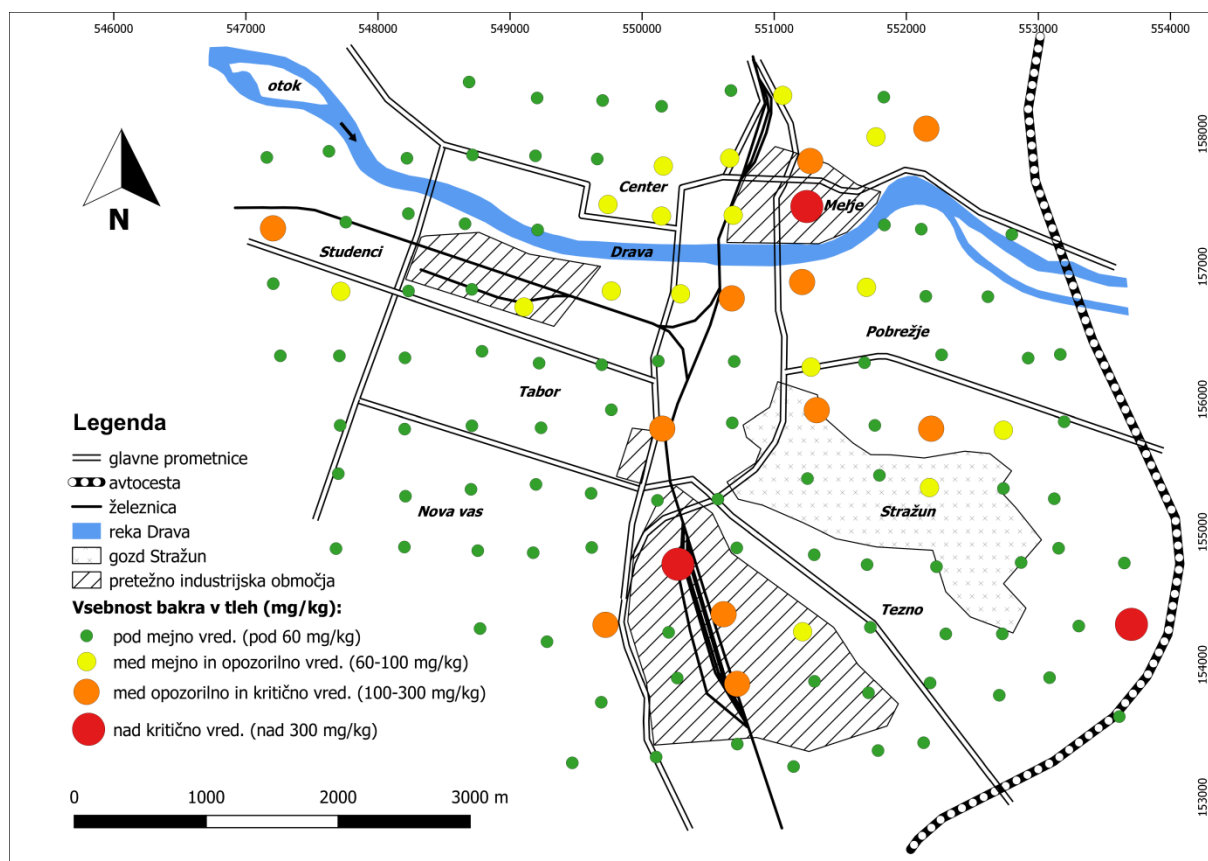
Vsebnosti Cu, Pb in Zn na nekaterih območjih v Mariboru presegajo vrednosti, ki so predpisane v slovenski zakonodaji. Vrednosti teh elementov so v tleh v mestnih okoljih pogosto povišane. Največ preseganj zakonodajnih vrednosti smo ugotovili za baker. Njegova mejna vrednost (60 mg/kg) je bila presežena na 16 lokacijah, opozorilna (100 mg/kg) na 11 in kritična (300 mg/kg) na treh lokacijah. Poudariti je treba, da so bili vsi trije vzorci, ki so presegali kritično vrednost, odvzeti v industrijskih območjih ali pa neposredno ob cesti.

Tabela 15: Najnižje in najvišje vrednosti ter mediane in povprečja vsebnosti 10 elementov v tleh na območju mesta Maribor ter primerjava z medianami za slovenska in evropska tla ter s slovensko zakonodajo (vse vrednosti so podane v mg/kg)

PSE	najnižja vred. ^a	mediana ^a	povp. ^a	najvišja vred. ^a	mediana za slovenska tla ^b	mediana za evropska tla ^d	slov. uredba za tla ^e		
							M	O	K
As	5,2	10,1	9,86	16,9	10,2	5,6	20	30	55
Cd	0,14	0,32	0,38	2,28	0,62	0,20	1	2	12
Co	5,5	10,2	11,0	31,9	13,9	7,2	20	50	240
Cr	16	31	33,5	74	51	20	100	150	380
Cu	17,5	40,1	75,9	1347	26,3	14,5	60	100	300
Hg	0,032	0,095	0,136	0,807	0,106 ^c	0,035	0,8	2	10
Mo	0,38	0,85	0,93	2,78	1,00	0,42	10	40	200
Ni	14,9	27,5	29,2	62,8	29,2	14,4	50	70	210
Pb	19	44	61	626	42	17,7	85	100	530
Zn	54	131	164	1202	99	46	200	300	720

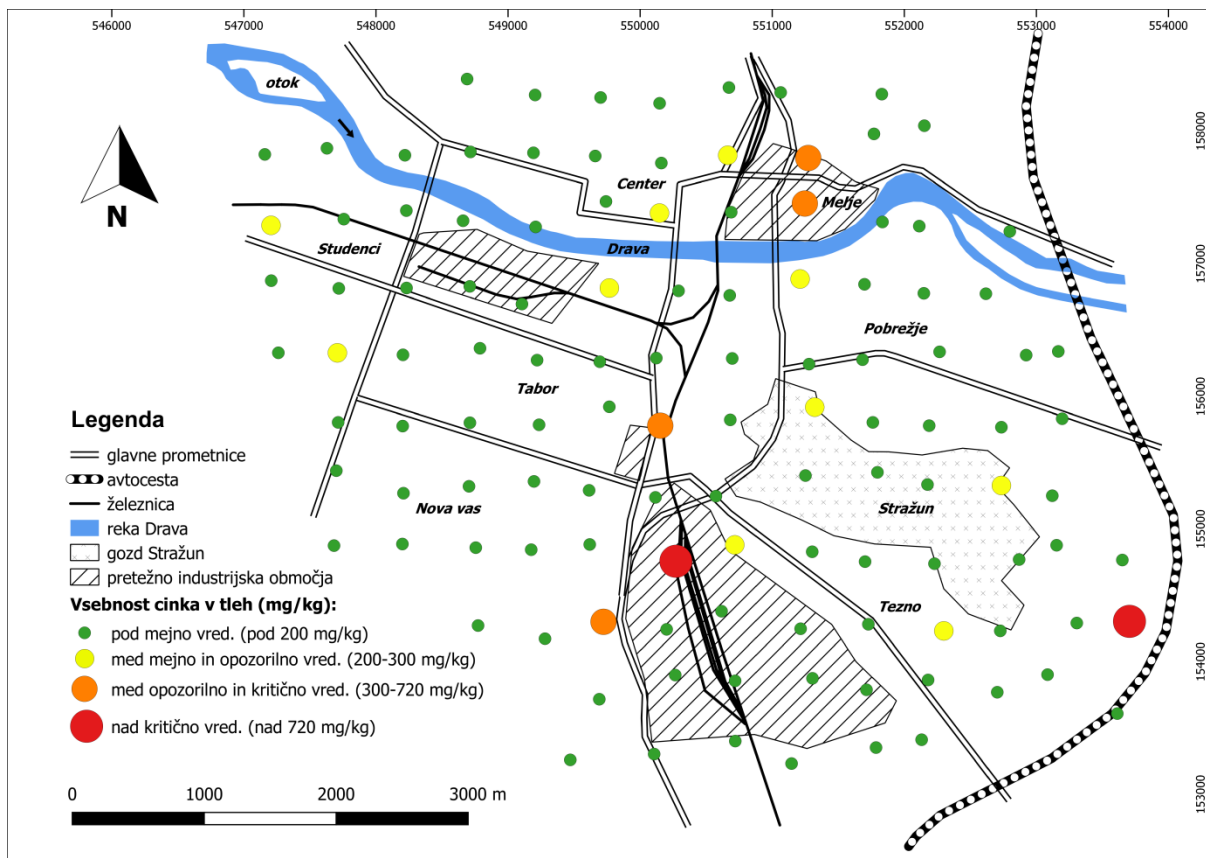
^aGaberšek in Gosar, 2018; ^bZupan in sod., 2008; ^cGosar in sod., 2016; ^dReimann in sod., 2014; ^eUradni list RS, št. 68/96 in 41/04 (M-mejna vrednost, O-opozorilna vrednost, K-kritična vrednost)

Prostorska razporeditev vsebnosti Cu v mariborskih tleh glede na zakonodajo, je podana na sliki 52. Opazno je, da so povišane vrednosti značilne predvsem za industrijska območja (Melje, Tezno) in del starega mestnega jedra. To nakazuje, da so povišane vsebnosti Cu v tleh posledica industrijske dejavnosti, verjetno predvsem pretekle, in prometa.



Slika 52: Prikaz vsebnosti bakra v tleh (v mg/kg) glede na slovensko zakonodajo na shematski karti Maribora(po podatkih iz Gaberšek in Gosar, 2018)

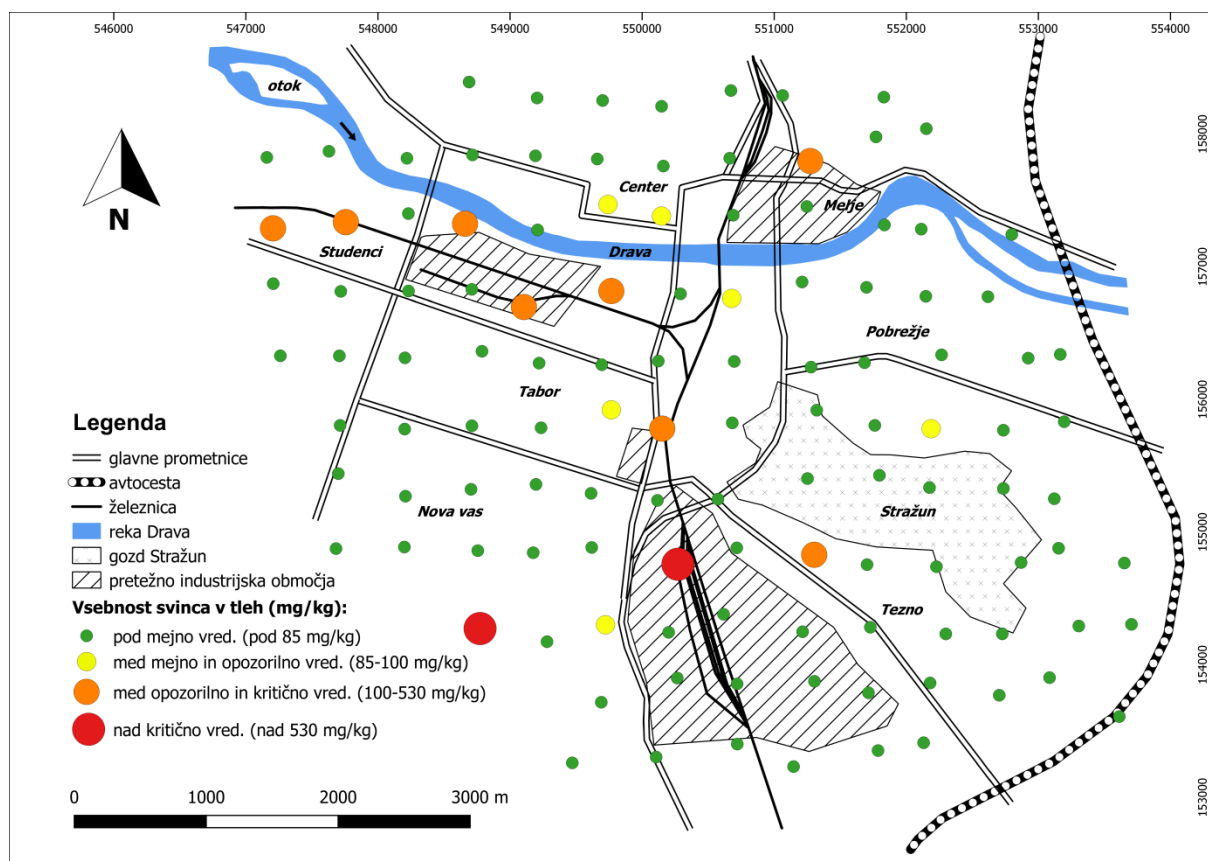
Vsebnosti cinka so presegale mejno vrednost (200 mg/kg) na 10 vzorčnih mestih, opozorilno (300 mg/kg) na 4 in kritično (720 mg/kg) na dveh lokacijah. Prostorska razporeditev (slika 53) kaže, da se najvišje vrednosti pojavljajo znotraj industrijskih območij Melje in Tezno ali na njihovem obrobju. Izjemo predstavlja obcestna lokacija (tik ob manjšem makadamskem parkirišču ob robu ceste) na skrajnem jugovzhodu obravnavanega območja, kjer so bile ugotovljene zelo visoke vsebnosti Zn in Cu. Glede na to, da so vsebnosti teh dveh elementov na sosednjih vzorčnih mestih nizke (pod mejno vrednostjo; sliki 52 in 53), ocenjujemo, da gre za prostorsko omejeno povišanje, ki ne predstavlja večjega tveganja za okolje in ljudi.



Slika 53: Prikaz vsebnosti cinka v tleh (v mg/kg) glede na slovensko zakonodajo na shematski karti Maribora (po podatkih iz Gaberšek in Gosar, 2018)

Ugotovljene vsebnosti svinca so presegale mejno vrednost (85 mg/kg) na 6 lokacijah, opozorilno (100 mg/kg) na 8 in kritično (530 mg/kg) na dveh lokacijah. Tudi pri Pb se je izkazalo, da se najvišje vsebnosti pojavljajo v določenih delih industrijskih območij, predvsem na širšem območju Studencev (slika 54). Podobno kot za Cu in Zn, smo tudi v primeru Pb zaznali zelo visoko vrednost le na enem vzorčnem mestu na obrobju mesta. Izvor PSE na tovrstnih lokacijah, na katerih se pojavljajo nesorazmerno visoke vsebnosti glede na okoliška vzorčna mesta, je težko ugotoviti. Lahko so odraz kakšnega lokaliziranega, enkratnega dogodka v preteklosti (npr. razlitje ali deponiranje onesnaženega materiala) ali pa tudi napak pri vzorčenju in/ali analitiki vzorcev. Zato je potrebno biti previden pri obravnavi in razlagi takšnih izstopajočih vrednosti.

Preseganja zakonodajnih vrednosti ostalih elementov so redka. Vsebnost Cd je na 2 lokacijah presegla mejno in na 1 opozorilno vrednost, vsebnost Co je presegla mejno vrednost na 4 vzorčnih mestih, vsebnosti Hg in Ni pa sta na dveh lokacijah presegli njuni mejni vrednosti.



Slika 54: Prikaz vsebnosti svinca v tleh (v mg/kg) glede na slovensko zakonodajo na shematski karti Maribora (po podatkih iz Gaberšek in Gosar, 2018)

2.1 Primerjava vsebnosti PSE v tleh na območju mesta Maribor z vsebnostmi v njegovi okolici

V raziskavi tal iz leta 2016, katere rezultate predstavljamo v tem poročilu, smo se osredotočili na mesto Maribor in njegovo najožje obrobje. Za primerjavo z drugimi deli Mestne občine Maribor smo uporabili podatke Raziskave onesnaženosti tal Slovenije (ROTS) iz leta 1999, ki jih je opravila Biotehniška fakulteta in so dostopni na spletnem portalu Atlas okolja. Takratne raziskave so zajele njivska in travniška tla na območju celotne občine in njene okolice, le 4 vzorčne lokacije pa so bile znotraj območja, ki je bilo vključeno v raziskavo predstavljeno v tem poročilu. Leta 1999 so ugotovili, da tla niso obremenjena s PSE. Povišane vsebnosti Cd, Pb in Zn, ki so presegale tudi zakonsko določene vrednosti, so bile zaznane le na lokacijah neposredno ob Dravi jugovzhodno od Maribora. Obremenjenost tal na poplavnih ravnicah reke Drave s temi tremi elementi je bila ugotovljena tudi v preteklih raziskavah Geološkega zavoda Slovenije (Šajn in sod., 2011). Vzrok povišanih vsebnosti Cd, Pb in Zn je zelo verjetno rudarsko-topilniška dejavnost v zgornjem porečju Drave, tako v Sloveniji (Mežica) kot tudi v Avstriji (Plajberk/Bleiberg) in Italiji (Rabelj/Cave del Predil). Raziskave leta 1999 pa niso zaznale povišanih vsebnosti Cu, ki so očitno značilne le za samo mesto in ne za njegovo širšo okolico.

2.2 Zaključne ugotovitve o obremenjenosti tal s PSE

Na podlagi predstavljene raziskave geokemičnih lastnosti tal na območju mesta Maribor, lahko podamo naslednje ugotovitve:

- geokemično stanje tal v Mariboru je dobro, tla niso močno obremenjena s potencialno strupenimi elementi, mediane njihovih vsebnosti so podobne medianam za slovenska tla;

- vsebnosti Cu, Pb in Zn na nekaterih vzorčnih mestih presegajo zakonsko določene vrednosti, povišane vsebnosti so značilne predvsem za tri industrijska območja (Melje, Studenci in del Teznega) in staro mestno jedro, kar nakazuje, da vsaj deloma izvirajo iz (pretekle in sedanje) industrijske dejavnosti ter prometa;
- prostorska porazdelitev najvišjih vsebnosti Cu, Pb in Zn kaže, da v Mariboru ni bilo razsežnega, razpršenega onesnaževanja, saj se obremenitev tal s temi elementi pojavlja bolj lokalno (točkovno onesnaženje);
- preseganja zakonskih vrednosti ostalih obravnavanih elementov (As, Cd, Cr, Co, Hg, Mo, Ni) so zanemarljiva;
- ugotovljena vrednost pH tal se giblje okrog 7 (nevtralno), kar je ugodno za zadrževanje večine potencialno strupenih elementov v tleh, kar pomeni manjše tveganje za okolje in zdrave ljudi.

3. PRITISKI

3.1 Naravni viri

Potencialno strupeni elementi so naravno prisotni v tleh. Izvirajo predvsem iz preperevanja matičnih kamnin in vulkanske aktivnosti (geogen izvor), velikih gozdnih požarov, pomemben je tudi biogen izvor (Nriagu, 1989). Zaradi preperevanja se minerali in elementi, ki gradijo matično kamnino, lahko nakopičijo v tleh. K povišanim vsebnostim PSE v tleh veliko doprinese predvsem preperevanje orudene matične podlage. Do nakopičenja PSE v tleh lahko pride kljub njihovi nizki vsebnosti v matični kamnini. Tak primer so tla nastala na apnencih, kjer z raztapljanjem karbonatne podlage večji del kamnine preide v raztopino, v tleh pa se kopiči netopen ostanek. Posledično so za tla na apnencih značilne povišane vsebnosti nekaterih potencialno strupenih elementov (npr. As, Co, Cr, Cu, Hg, Mo, Ni, Sb, U, V; Gosar, 2007). Naravno povišane vsebnosti PSE v tleh večinoma ne predstavljajo tveganja za okolje, saj so lokalno pogojene in tudi kemijske oblike, v katerih nastopajo PSE, so v takih primerih običajno stabilne.

3.2 Antropogeni viri

Skorajda vsaka antropogena dejavnost lahko, v določeni meri, pripomore k povišanim vsebnostim PSE v tleh. Najpomembnejše so rudarstvo in topilniška dejavnost, industrija (predvsem metalurška dejavnost), izgorevanje fosilnih goriv, promet, intenzivno kmetijstvo, odlaganje in sežiganje gospodinjskih ter industrijskih odpadkov, proizvodnja gradbenega materiala (Siegel, 2002; Svetina, 2002; Fuge, 2005; Tack, 2010). Dodatno tla onesnažujejo tudi obraba različnih materialov, npr. gradbenega materiala in zidnih barv. Antropogeni vnos PSE v tla je še posebej izrazit v mestnih oz. gosto poseljenih področjih, kjer se prepleta več različnih virov. Poteka lahko z neposrednim vnašanjem v tla (npr. odlaganje odpadkov, uporaba pesticidov), po zraku, na kar imajo velik vpliv smer in jakost vetra ter padavine, in z izpusti odpadne oz. onesnažene vode. Onesnaženje po zraku se lahko prenaša na zelo dolge razdalje in zajame velika območja. Na globalni ravni so letne količine izpustov nekaterih PSE iz antropogenih dejavnosti občutno večje od naravnih (Nriagu, 1989).

3.3 Rudarska in topilniška dejavnost

Rudarska in topilniška dejavnost sta v preteklosti močno obremenjevali tla s PSE. Ob procesih izkopavanja, drobljenja, mletja in različnih načinov koncentriranja rude prihaja do prašenja, preko katerega se PSE razširjajo v okolico. Problematična so tudi jalovišča, iz katerih se lahko strupeni elementi izpirajo ali izpihujejo še dolga leta po zaprtju rudnika. Rudniki sicer zelo močno degradirajo okolje v neposredni bližini, vseeno pa običajno vplivajo na relativno majhna območja. Precej večji vpliv imajo topilnice. Atmosferski izpusti trdnih in plinskih delcev iz topilnic se lahko razpršijo več kilometrov od izvora. Topilniška dejavnost je močno degradirala tla in celotno okolje na več področjih v Sloveniji (Idrija, Mežica, Celje).

3.4 Izgorevanje fosilnih goriv

Izgorevanje premoga in drugih fosilnih goriv v termoelektrarnah ter drugih obratih za pridobivanje energije je, pred uvedbo filtrov, povzročalo izpuste PSE v ozračje. Vrsta in količina izpuščenih PSE je odvisna od sestave uporabljenih energentov ter učinkovitosti filtrov. Okoljski problem lahko predstavlja tudi neposredno odlaganje pepela z visokimi vsebnostmi PSE. K emisijam, ki so povezane z izgorevanjem fosilnih goriv, občutno pripomorejo še promet in mala oz. individualna kurišča.

3.5 Metalurgija in industrija

Visokotemperaturni procesi v metalurških dejavnostih (npr. železarne, jeklarne in livarne) povzročajo izpuste različnih PSE, npr. As, Cd, Cr, Hg, Mn, Ni, Pb, Sb, V, Zn. K povišanim vsebnostim PSE v tleh v določeni meri prispevajo tudi druge industrijske dejavnosti, kot so npr.: steklarska, farmacevtska in električna industrija, opekarska industrija in izdelava cementa (kateri PSE se bodo ob tem sproščali, je odvisno od sestave surovine in uporabljenega energenta), proizvodnja emajlov, keramike, fosfatnih gnojil, pesticidov, zobnih amalgamov, krem, mil, itd.

3.6 Promet

Promet je zaradi izgorevanja fosilnih goriv in mehanske obrabe različnih sestavnih delov avtomobilov ter drugih prevoznih sredstev eden izmed najpomembnejših onesnaževalcev s PSE, predvsem v urbanih okoljih in neposredno ob prometni infrastrukturi. Izgorevanje goriv je v preteklosti povzročilo izpuste velikih količin Pb, ki so ga uporabljali kot dodatek bencinu za preprečevanje predvžiga. Čeprav je dodajanje Pb danes prepovedano, ga je v tleh še vedno veliko, s prašenjem pa prehaja tudi v atmosfero. Danes okoljsko tveganje predstavlja mangan, ki je ponekod nadomestil Pb kot dodatek bencinu, in tudi manjše koncentracije elementov redkih zemelj (REE), ki so prisotni v fosilnih gorivih. Kot že omenjeno, promet povzroča izpuste PSE tudi z mehansko obrabo sestavnih delov vozil, kot so: katalizatorji (izpusti plemenitih kovin: platine, paladija in rodija), zavore (izpusti veliko različnih PSE), gume (izpusti cinka), ležaji, različni kromirani in pocinkani deli ... Problematična so tudi iztekanja motornih in drugih olj.

3.7 Kmetijstvo

Kmetijstvo lahko z uporabo različnih pesticidov in drugih fitofarmacevtskih sredstev, umetnih gnojil (npr. fosfatnih in nitratnih), blata iz čistilnih naprav in uporabo fosilnih goriv povzroči občutno povišanje vsebnosti PSE v tleh, tudi nekaterih izmed najbolj nevarnih, npr. As, Cd in Pb. Gnojenje kmetijskih in tudi mestnih zelenih površin z blatom iz čistilnih naprav, ki lahko vsebujejo visoke vsebnosti PSE, je ponekod široko razširjeno, predvsem zaradi vsebnosti nekaterih hranil (dušik, fosfor, kalij). Dodatno se lahko PSE v tla vnesejo tudi z namakanjem z onesnaženo vodo in z apnenjem. Našteti dejavniki pa niso omejeni samo na ruralna okolja, kajti tudi v mestnih okoljih se za urejanje zelenic, parkov in vrtov uporabljajo različna fitofarmacevtska sredstva ter gnojila.

3.8 Odlaganje in sežiganje odpadkov

Vsi potencialno strupeni elementi oz. izdelki, ki jih vključujejo, sčasoma končajo kot odpadni material. Ob neustreznem odlaganju odpadkov, so ti izpostavljeni nadaljnjemu propadanju in razpadanju ter posledično lahko prehajajo v vodne sisteme, tla in ozračje. Med potencialno nevarne odpadke spadajo tako gospodinjski kot industrijski in bolnišnični oz. zdravstveni odpadki. Sežiganje odpadkov in odpadnega blata iz čistilnih naprav lahko prav tako povzroči povišane vsebnosti PSE v tleh, predvsem ob neustreznih varnostnih ukrepih. Pri izgorevanju številni elementi preidejo v ozračje in se razpršijo po širokem območju, drugi pa ostanejo v pepelu, ki ga je zato potrebno ustrezno deponirati.

3.9 Drugi viri

Preperevanje in propadanje asfaltnih površin, gradbenih materialov ter različnih napeljav (npr. električne napeljave, vodovodne cevi) prav tako nekaj doprinese k onesnaženju tal s

PSE. Dobro znan je negativen vpliv propadanja svinčevih zidnih barv, ki so bile v uporabi v preteklosti. Tudi upepeljevanje ljudi do določene mere onesnažuje okolje, predvsem v neposredni okolici krematorijev. Povišane vsebnosti nekaterih elementov v tleh so opazne še na območjih velikih preteklih vojaških spopadov (npr. na območju soške fronte).

3.10 Morebitni viri PSE na območju mesta Maribor

Predstavljeni podatki ne omogočajo točne opredelitve virov PSE v mariborskih tleh. Ugotavljanje celotnih vsebnosti PSE v tleh in prostorska razporeditev njihovih najvišjih vrednosti nam omogoča le posredno sklepanje o izvoru PSE.

Na območju Maribora se antropogeni vplivi najočitneje kažejo v povišanih vsebnostih Cu, Pb in Zn, ki so pogosto opredeljeni kot »tipično urbani elementi«, v tleh na nekaterih območjih znotraj mesta. Najvišje vsebnosti so značilne za industrijska območja in njihova obrobja ter staro mestno jedro. Tovrstna prostorska razporeditev kaže, da njihov izvor lahko, vsaj deloma, pripišemo industrijski dejavnosti in prometu. Industrijska dejavnost je bila pomemben vir PSE zlasti v preteklosti, ko je bil Maribor eno izmed glavnih industrijskih središč Slovenije in Jugoslavije, z močno razvito kovinsko industrijo. Danes je obseg industrijske dejavnosti v Mariboru precej manjši, uveljavljeni so ukrepi za zmanjševanje onesnaženosti, tako da se je posledično zmanjšal tudi doprinos industrije k izpustom PSE. V poročilu o kakovosti zraka v letu 2016, ki ga je pripravila Agencija RS za okolje, je tako celo zapisano, da je doprinos industrije k izpustom delcev PM₁₀ v Mariboru, ki so tudi nosilci PSE, zanemarljiv (ARSO, 2017).

Dejstvo, da je Maribor pomembno regionalno središče in prometno križišče, se odraža v veliki gostoti cestnega prometa, tako skozi mesto, kot mimo njega. Promet je v preteklosti povzročal predvsem izpuste svinca, danes pa pripomore k izpustom širokega nabora različnih PSE, tudi plemenitih kovin. Obremenjeno je predvsem območje neposredno ob glavnih prometnicah.

K obremenjenosti tal s PSE na obrobju Maribora in na drugih območjih občine zagotovo nekaj prispeva tudi kmetijska dejavnost. Za natančnejšo opredelitev tega vpliva, bi bilo potrebno izvesti vzorčenje na večjem številu kmetijskih površin.

Rudarsko-topilniška dejavnost v zgornjem porečju Drave je povzročila močno obremenjenost tal na poplavnih ravnicah ob Dravi jugovzhodno od Maribora, predvsem s Cd, Pb in Zn (Šajn in sod., 2011). Glede na to, da Drava ni poplavljala območja Maribora ocenjujemo, da povišanih vrednosti Pb in Zn v tleh v mestu ne moremo pripisati vplivu onesnaženih dravskih sedimentov oz. rudarstvu v zgornjem porečju. V prid tej domnevi govorijo tudi nizke vsebnosti Cd v tleh znotraj Maribora.

4. ODZIVI

V Evropski uniji ne obstaja enotna in celovita zakonodaja, ki bi neposredno urejala varstvo tal. Leta 2006 je Evropska unija sicer predstavila predlog okvirne uredbe za tla (ang. Soil framework directive), ki pa kljub večletnim pogajanjem ni dobila zadostne podpore držav članic, zato so jo leta 2014 umaknili. V okviru 7. okoljskega akcijskega programa, ki je začel veljati leta 2014, je ponovno izpostavljen problem degradacije tal. Ta dokument spodbuja članice EU k zmanjšanju erozije tal, povečanju deleža organske snovi v tleh, k remediaciji onesnaženih območij in nasploh k izboljššanemu varovanju tal. Tako naj bi se do leta 2020 v rabi tal uveljavila načela trajnosti, tla naj bi bila ustrezno varovana in remediacija onesnaženih tal v polnem teku. Kljub vsemu enotnost držav EU na tem področju še ni bila dosežena (http://ec.europa.eu/environment/soil/index_en.htm).

Krovni zakon, ki ureja področje varovanja okolja v Sloveniji in s tem tudi tla, je zakon o varstvu okolja, sprejet leta 2004 (Uradni list RS, št. 39/06, 49/06, 66/06, 33/07, 57/08, 70/08, 108/09, 48/12, 57/12, 92/13, 56/15, 102/15, 30/16 in 61/17). Ta zakon »ureja varstvo okolja pred obremenjevanjem kot temeljni pogoj za trajnostni razvoj in v tem okviru določa temeljna načela varstva okolja, ukrepe varstva okolja, spremljanje stanja okolja in informacije o okolju,

ekonomske in finančne instrumente varstva okolja, javne službe varstva okolja in druga z varstvom okolja povezana vprašanja». Za oceno stanja tal v Sloveniji se uporablja Uredba o mejnih, opozorilnih in kritičnih imisijskih vrednostih nevarnih snovi v tleh (Uradni list RS, št. 68/96 in 41/04). Podaja mejne, opozorilne in kritične vrednosti za 11 anorganskih onesnaževal in za 13 organskih onesnaževal. Mejna imisijska vrednost je v uredbi opredeljena kot gostota posamezne nevarne snovi v tleh, ki pomeni takšno obremenitev tal, da se zagotavljajo življenjske razmere za rastline in živali, in pri kateri se ne poslabšuje kakovost podtalnice ter rodovitnost tal. Pri tej vrednosti so učinki ali vplivi na zdravje človeka ali okolje še sprejemljivi. Opozorilna imisijska vrednost je gostota posamezne nevarne snovi v tleh, ki pomeni pri določenih vrstah rabe tal verjetnost škodljivih učinkov ali vplivov na zdravje človeka ali okolje. Kritična imisijska vrednost pa predstavlja gostoto posamezne nevarne snovi v tleh, pri kateri zaradi škodljivih učinkov ali vplivov na človeka in okolje onesnažena tla niso primerna za pridelavo rastlin, namenjenih prehrani ljudi ali živali ter za zadrževanje ali filtriranje vode. Uredba tudi predpisuje način vzorčenja tal (reprezentativni vzorec), njihovo pripravo (sušenje do 40 °C) in kemijsko analizo (npr. za razklop kovin, je predpisana uporaba zlatotopke).

5. USMERITVE

Glede na ugotovitve predstavljene v tem poročilu in na splošne smernice v današnji družbi, predlagamo, da se pri obravnavi tal na območju mesta Maribor in za ohranjanje njihovega dobrega geokemičnega stanja, sledi naslednjim priporočilom:

- smiselno bi bilo izvajati redni monitoring vsebnosti potencialno strupenih elementov v tleh na istih lokacijah na vsakih 10-15 let (zaradi relativno počasnih procesov v tleh pogostejši monitoring ni potreben, razen v primerih izrednih dogodkov, kot je npr. večji požar v industrijskih objektih); tovrstni podatki bi omogočali identifikacijo morebitnih onesnaževalcev in natančnejšo opredelitev vpliva različnih dogodkov na geokemično stanje tal;
- zaradi zelo heterogene sestave tal v mestih, priporočamo, da se na morebitnih vrtovih in otroških igriščih na področjih nekdanjih in sedanjih industrijskih območij ter tudi starega mestnega jedra, izvedejo analize vsebnosti PSE v dodatnih vzorcih tal;
- na območjih s povišanimi vsebnostmi PSE je priporočljivo izvesti dodatne raziskave (npr. določanje oralne in pljučne biodostopnosti ali rastlinam dostopnega deleža), ki bi opredelile dejansko tveganje za okolje in zdravje ljudi; tovrstne raziskave so smiselne predvsem na območjih gostejše poseljenosti in na površinah, ki so namenjene otrokom;
- v primeru izkopov zemljin, predvsem na industrijskih območjih, naj se sprejmejo ukrepi za zmanjšano prašenje; v primeru premikov zemljin iz drugih območij na področje Maribora, bi bilo potrebno predhodno natančno opredeliti njihov izvor in kemično sestavo;
- v primeru sprejetja nove uredbe o tleh, bi bilo potrebno rezultate tega poročila na novo ovrednotiti, v skladu s predpisi v novi uredbi;
- priporočljivo je obveščanje in ozaveščanje prebivalcev Maribora o geokemičnem stanju tal v njihovem mestu, o pomenu tal in predvsem o tem kako njihov način življenja lahko vpliva na tla in okolje ter kako lahko sami pripomorejo k ohranjanju zdravega in prijetnega okolja.

6. LITERATURA

ARSO, 2017. Kakovost zraka v Sloveniji v letu 2016. Agencija republike Slovenije za okolje, Ljubljana, 164 str.
http://www.arso.gov.si/zrak/kakovost%20zraka/poro%C4%8Dila%20in%20publikacije/Porocilo_2016.pdf

- FAO, 2015. Status of the world's soil resources, Main report. Food and Agriculture Organization of the United Nations, 648 str. <http://www.fao.org/3/a-i5199e.pdf>
- FUGE, R., 2005. Anthropogenic sources. V: Selinus, O., Alloway, B., Centeno, J. A., Finkelman, R. B., Fuge, R., Lindh, U., Smedley, P. (ur.), 2005. Essentials of Medical Geology- Impacts of the Natural Environment on Public Health. Elsevier, 43-60.
- GABERŠEK, M., GOSAR, M., 2018. Geochemistry of urban soil in the industrial town of Maribor, Slovenia. Journal of Geochemical Exploration, v tisku. <http://dx.doi.org/10.1016/j.gexplo.2017.06.001>
- GOSAR, M., 2007. Porazdelitev slednih prvin v treh kraških talnih profilih v Sloveniji. Geologija 50/1, 147-156. doi: 10.5474/geologija.2007.012
- GOSAR, M., ŠAJN, R., TERŠIČ, T., 2016. Distribution pattern of mercury in the Slovenian soil: geochemical mapping based on multiple geochemical datasets. Journal of Geochemical Exploration, 167, 38–48. <http://dx.doi.org/10.1016/j.gexplo.2016.05.005>
- GRČMAN, H., VIDIC, N.J., ZUPAN, M., LOBNIK, F., JONES, A., MONTANARELLA, L. (ur.), 2015. Tla Slovenije s pedološko karto v merilu 1:250 000 (Soils of Slovenia with soil map 1:250 000). Evropska komisija, Skupni raziskovalni center (JRC), Luksemburg, 152 str. http://soil.bf.uni-lj.si/projekti/pdf/atlas_final_2015_reduced.pdf
- NRIAGU, J. O., 1989. A Global assessment of natural sources of atmospheric trace metals. Nature, 338, 47-49. doi:10.1038/338047a0
- REIMANN, C., BIRKE, M., DEMETRIADES, A., FILZMOSER, P., O'CONNOR, P., 2014. Chemistry of Europe's Agricultural Soils - Part A: Methodology and Interpretation of the GEMAS Data Set. Geol. Jb., Reihe B 102, Schweizerbarth, Hannover, 528 str.
- SIEGEL, F. R., 2002. Environmental Geochemistry of potentially Toxic Metals. Springer, Nemčija, 218 str.
- SVETINA, M., JUSTIN, B., DRUKS, P., GOSAR, M., 2002. Ocena emisij Živega srebra v slovensko okolje v letu 2001. Geologija, 45/2, 541-546. doi: 10.5474/geologija.2002.062
- ŠAJN, R., HALAMIČ, J., PEH, Z., GALOVIČ, L., ALIJAGIĆ, J., 2011. Assessment of the natural and anthropogenic sources of chemical elements in alluvial soils from the Drava River using multivariate statistical methods. Journal of Geochemical Exploration, 110, 278–289. <http://dx.doi.org/10.1016/j.gexplo.2011.06.009>
- TACK, F. M. G., 2010. Trace elements: General Soil Chemistry, Principles and Processes. V: Hooda, P. S. (ur.), 2010. Trace elements in soils. Wiley, VB, 9-37.
- THORNTON, I., in sodelavci, 2008. Urban geochemistry: research strategies to assist risk assessment and remediation of brownfield sites in urban areas. Environmental Geochemistry and Health 30, 565-576. doi: 10.1007/s10653-008-9182-9
- URADNI LIST RS, št. 68/96 in 41/04. Uredba o mejnih, opozorilnih in kritičnih imisijskih vrednostih nevarnih snovi v tleh.
- URADNI LIST RS, št. 39/06, 49/06, 66/06, 33/07, 57/08, 70/08, 108/09, 48/12, 57/12, 92/13, 56/15, 102/15, 30/16 in 61/17. Zakon o varstvu okolja (ZVO-1)
- ZUPAN M., GRČMAN, H., LOBNIK, F., 2008. Raziskave onesnaženosti tal Slovenije. Agencija RS za okolje, Ljubljana, 63 str. [http://www.arso.gov.si/varstvo%20okolja/tla/poro%C4%8Dila%20in%20publikacije/Publikacij%20Raziskave%20onesna%C5%BEenosti%20tal%20Slovenije%20\(1989-2007\).pdf](http://www.arso.gov.si/varstvo%20okolja/tla/poro%C4%8Dila%20in%20publikacije/Publikacij%20Raziskave%20onesna%C5%BEenosti%20tal%20Slovenije%20(1989-2007).pdf)

KAZALO SLIK

SLIKA 1: MESTNE ČETRTE IN KRAJEVNE SKUPNOSTI V MESTNI OBČINI MARIBOR	12
SLIKA 2: DELEŽ POSAMEZNIH ENERAGENTOV V KONČNI PORABI ENERGIJE ZA LETI 2010 IN 2015.....	14
SLIKA 3: ŠTEVILO REGISTRIRANIH VOZIL V MARIBORU ZA OBDOBJE 2007 – 2016	15
SLIKA 4: POVPREČNE LETNE TEMPERATURE V MARIBORU ZA OBDOBJE 1951 - 2016 (°C).....	19
SLIKA 5: POVPREČNE LETNE VIŠINE PADAVIN V MARIBORU ZA OBDOBJE 1951 - 2016 (MM) .	19
SLIKA 6: ŠTEVILO DNI S SNEŽNO ODEJO V ZIMSKI SEZONI V MARIBORU ZA OBDOBJE 1951 - 2017	20
SLIKA 7: DOLŽINA RASTNE DOBE PRI TEMPERATURNEM PRAGU 5°C IN 10°C V MARIBORU ZA OBDOBJE 1951 - 2016	21
SLIKA 8: MERILNA MESTA V MERILNI MREŽI MARIBORA IN SOSEDNIH OBČIN	25
SLIKA 9: SREDNJE LETNE KONCENTRACIJE NO ₂ ZA OBDOBJE OD 1992 DO 2016, MERILNO MESTO MARIBOR CENTER.....	26
SLIKA 10: SREDNJE LETNE KONCENTRACIJE NO ₂ ZA OBDOBJE OD 2011 DO 2016, MERILNO MESTO VRBANSKI PLATO	27
SLIKA 11: SREDNJE LETNE KONCENTRACIJE NO _x ZA OBDOBJE OD 2000 DO 2016, MERILNO MESTO MARIBOR CENTER.....	27
SLIKA 12: SREDNJE LETNE KONCENTRACIJE NO _x ZA OBDOBJE OD 2011 DO 2016, MERILNO MESTO VRBANSKI PLATO	28
SLIKA 13: KONCENTRACIJE O ₃ ZA LETO IN POLETJE ZA OBDOBJE OD 1999 DO 2016, MERILNO MESTO POHORJE	29
SLIKA 14: KONCENTRACIJE O ₃ ZA LETO IN POLETJE ZA OBDOBJE OD 2011 DO 2016, MERILNO MESTO	29
SLIKA 15: SREDNJE LETNE KONCENTRACIJE PM ₁₀ NA MERILNEM MESTU VRBANSKI PLATO ZA OBDOBJE 2011 – 2016	31
SLIKA 16: SREDNJE LETNE KONCENTRACIJE PM ₁₀ NA MERILNEM MESTU CENTER ZA OBDOBJE 2001 – 2016.....	32
SLIKA 17: ŠTEVILO PRESEGANJ MEJNE DNEVNE VREDNOSTI ZA DELCE PM ₁₀ V LETIH 2001-2016 JE ZA VRBANSKI PLATO IN CENTER	32
SLIKA 18: SREDNJE LETNE KONCENTRACIJE C ₆ H ₆ NA MERILNEM MESTU CENTER ZA OBDOBJE 2005 – 2016.....	33
SLIKA 19: SREDNJE LETNE KONCENTRACIJE CO NA MERILNEM MESTU CENTER ZA OBDOBJE 1992 - 2016 (MED LETOMA 1998 IN 2002 SE MERITVE NISO IZVAJALE)	34
SLIKA 20: MESEČNE KONCENTRACIJE BC IN DELEŽ IZ KURJENJA LESNE BIOMASE, MERILNO MESTO KREKOVA/TYRŠEVA.....	35
SLIKA 21: OSKRBA S PITNO VODO IN IMISIJSKI MONITORING	41
SLIKA 22: PRIKAZ PRVIN OKOLJAM KI JIH SPREMLJAMO V IMISIJSKEM MONITORINGU	41
SLIKA 23: MERILNA MESTA IZVAJANJA IMISIJSKEGA MONITORINGA	42
SLIKA 24: ANALIZE SKUPNEGA FOSFORJA V POTOKIH.....	NAPAKA! ZAZNAMEK NI DEFINIRAN.
SLIKA 25: VZORČNO MESTO ZA UGOTAVLJANJE KVALITETE KOPALNIH VODA NA DRAVI PRI SIDRU	44
SLIKA 26: KONCENTRACIJE NITRATOV V PODZEMNI VODI	45
SLIKA 27: KONCENTRACIJE PESTICIDOV V PODZEMNI VODI, PIEZOMETER V MESTNEM OBMOČJU - OIEZOMETER KP-2, MEJNA VREDNOST JE 0,1 QG/L	46
SLIKA 28: KONCENTRACIJE KLOORIDOV (3,6 MG/L - 100 MG/L, MEJNA VREDNOST ZA KLOORID V PITNI VODI JE 250 MG/L, ZA PODZEMNO VODO MEJNE VREDNOSTI NI)	46
SLIKA 29: MOŽNI VPLIVI NA KAKOVOST PODZEMNE VODE IN SISTEM VAROVANJA OSKRBE S PITNO VODO	47

SLIKA 30: DOBROVCE 1- IZMERJENE VREDNOSTI N-MIN DO GLOBINE 90 CM V KG/HA V LETIH 2012 - 2017, EKOLOŠKA PRIDELAVA	48
SLIKA 31: BETNAVA, IZMERJENE VREDNOSTI N-MIN DO GLOBINE 90 CM V KG/HA V LETIH 2012 - 2017, KONVENCIONALNA PRIDELAVA	49
SLIKA 32: PREGLED ČRPANIH, PRODANIH IN IZGUBLJENIH KOLIČIN VODE ZA OBDOBJE 2007 – 2016.....	51
SLIKA 33: CENTRALNA ČISTILNA NAPRAVA MARIBOR.....	56
SLIKA 34: ŠTEVILO LOKALITET PO ODLOKU GLEDE NA VRSTO ZAVAROVANEGA OBMOČJA NA OBMOČJU DAAŠNJE MOM	60
SLIKA 35: ŠTEVILO NARAVNIH SPOMENIKOV, RAZGLAŠENIH Z ODLOKOM GLEDE NA ZVRST NA OBMOČJU DANAŠNJE MESTNE OBČINE MARIBOR	61
SLIKA 36: ZASTOPANOST NARAVNIH VREDNOT DRŽAVNEGA POMENA NA OBMOČJU MOM V PRAVILNIKU GLEDE NA ZVRST	62
SLIKA 37): LOKALITETE ZNOTRAJ MOM - VIJOLIČNI ODENKI PRIKAZUJEJO Z ODLOKOM RAZGLAŠENE NARAVNE ZNAMENITOSTI, Z RDEČIMI ODENKI PA SO PRIKAZANE NARAVNE VREDNOTE, DOLOČENE S PRAVILNIKOM.....	63
SLIKA 38: FIKEJEVA TISA, KI RASTE NA KOZJAKU, JE Z OBSEGOM CM ENA NAJDEBELEJŠIH TIS V SLOVENIJI	64
SLIKA 39: STARA TRTA JE ZAVAROVANA S POSEBNIM ODLOKOM.....	65
SLIKA 40: PRIKAZ ZASTOPNOSTI POSAMEZNE VARSTVENE KATEGORIJE GLEDE NA RAZVOJNE USMERITVE NA OBMOČJU MOM	69
SLIKA 41: CESTNO OMREŽJE NA OBMOČJU MESTA MARIBOR.....	73
SLIKA 42: SKUPNO ŠTEVILO IZDANIH DOKUMENTOV V OBDOBJU OD DO 2016.....	75
SLIKA 43: OBMOČJE CONE 30 V MESTU MARIBOR	76
SLIKA 44: KOLESARSKE STEZE NA OBMOČJU MESTA MARIBOR.....	77
SLIKA 45: ZBRANE KOLIČINE VSEH VRST ODPADKOV V MOM IN OSTALIH OBČINAH, KJER IZVAJA JAVNO SLUŽBO PODJETJE SNAGA D.O.O.	81
SLIKA 46: PREDSTAVITEV PROJEKTA WCYCLE	82
SLIKA 47: POVEZAVE MATERIALNIH TOKOV MED RAZLIČNIMI DELEŽNIKI V LOKALNEM OKOLJU	83
SLIKA 48: VREDNOST PROGRAMOV IN SOFINANCIRANJA V % IN EUR	84
SLIKA 49: ŠTEVILO PRIJAVLJENIH NEVLADNIH ORGANIZACIJ IN NJIHOVIH PROGRAMOV	85
SLIKA 50: PODROČJA PROGRAMOV (POVPREČJE 2006 - 2016) . NAPAKA! ZAZNAMEK NI DEFINIRAN.	
SLIKA 51: PODROČJA PROGRAMOV PO LETIH.....	86
SLIKA 52: PRIKAZ VSEBNOSTI BAKRA V TLEH (V MG/KG) GLEDE NA SLOVENSKO ZAKONODAJO NA SHEMATSKI KARTI MARIBORA(PO PODATKIH IZ GABERŠEK IN GOSAR, 2018)	92
SLIKA 53: PRIKAZ VSEBNOSTI CINKA V TLEH (V MG/KG) GLEDE NA SLOVENSKO ZAKONODAJO NA SHEMATSKI KARTI MARIBORA (PO PODATKIH IZ GABERŠEK IN GOSAR, 2018)	93
SLIKA 54: PRIKAZ VSEBNOSTI SVINCA V TLEH (V MG/KG) GLEDE NA SLOVENSKO ZAKONODAJO NA SHEMATSKI KARTI MARIBORA (PO PODATKIH IZ GABERŠEK IN GOSAR, 2018)	94

KAZALO TABEL

TABELA 1: MERILNA MESTA Z MERJENIMI PARAMETRI.....	25
TABELA 2: ŠTEVILO PRESEGANJ CILJNE OSEMURNE IN OPOZORILNE URNE KONCENTRACIJE OZONA V LETIH.....	30
TABELA 3: PODATKI STANJU ONESNAŽENJA Z DELCI PM ZA VSA MERILNA MESTA V MERILNI MREŽI MARIBORA IN SOSEDNJIH OBČIN ZA LETO 2016.....	33
TABELA 4: ŠIRITEV SISTEMA DALJINSKEGA OGREVANJA.....	38
TABELA 5: ŠIRITEV PLINOVODNEGA OMREŽJA	38
TABELA 6: PRIKAZ REZULTATOV NOTRANJEGA NADZORA PO OBČINAH MED LETI 2007 IN 2016	53
TABELA 7: KOLIČINE ODVEDENE VODE V MOM ZA GOSPODARSKE SUBJEKTE IN GOSPODINJSTVA OBDOBJE 2010 – 2016.....	55
TABELA 8: KOLIČINE ODPADNIH VOD NA VTOKU	56
TABELA 9: KAKOVOST ODPADNIH VODA NA VTOKU	57
TABELA 10: KAKOVOST PREČIŠČENIH VOD NA IZTOKU	57
TABELA 11: UČINEK ČIŠČENJA.....	58
TABELA 12: POVEZAVA MED RAZVOJNIMI USMERITVAMI IN RABO	68
TABELA 13: OSNOVNE ZNAČILNOSTI MESTA MARIBOR.....	72
TABELA 14: ŽELEZNIŠKO OMREŽJE NA OBMOČJU URBANISTIČNE ZASNOVE (UZ) MESTA MARIBOR	73
TABELA 15: NAJNIŽJE IN NAJVIŠJE VREDNOSTI TER MEDIANE IN POVPREČJA VSEBNOSTI 10 ELEMENTOV V TLEH NA OBMOČJU MESTA MARIBOR TER PRIMERJAVA Z MEDIANAMI ZA SLOVENSKA IN EVROPSKA TLA TER S SLOVENSKO ZAKONODAJO (VSE VREDNOSTI SO PODANE V MG/KG).....	91