

POROČILO 2014-2017

Stanje okolja

v Mestni občini Ljubljana



Stanje okolja v Mestni občini Ljubljana

2014–2017

LJUBLJANA.
Zate.



Mestna občina
Ljubljana



STANJE OKOLJA V MESTNI OBČINI LJUBLJANA POROČILO 2014–2017

Izdala

Mestna občina Ljubljana
Mestna uprava
Oddelek za varstvo okolja
Zarnikova 3, Ljubljana

Oddelek za varstvo okolja vodi

Nataša Jazbinšek Seršen, vodja oddelka

Avtorji

Svetlana Čermelj, urednica
Nataša Jazbinšek Seršen
Gorazd Maslo
Andrej Piltaver
Marjana Jankovič
mag. Helena Regina
mag. Zala Strojín Božič

v sodelovanju

z javnimi podjetji
JP Energetika Ljubljana (Irena Debeljak)
JP Ljubljanska parkirišča in tržnice (Mateja Duhovnik)
JP Ljubljanski potniški promet (Damjan Kregar)
JP Snaga (Nina Sankovič)
JP Vodovod - kanalizacija (dr. Brigita Jamnik, Maja Šorli)
JP Žale (mag. Robert Martinčič)

Avtorji fotografij

arhivi Oddelka za varstvo okolja MU MOL, Javnega podjetja Energetika Ljubljana, d.o.o., Javnega podjetja Snaga, d.o.o., Javnega podjetja Vodovod – kanalizacija, d.o.o., Javnega podjetja Ljubljanska parkirišča in tržnice, d.o.o., Javnega podjetja Žale, d.o.o., Javni zavod Turizem Ljubljana, Pixabay, S. Zidar, M. Cerar, dr. D. Tome, T. Jagar, M. Krofel, dr. A. Vrežec, R. Verovnik, B. Zakšek, S. Kovačič, M. Bedjanič, N. Rován, Š. Ambrožič, B. Čeak, E. Kase, T. Kralj, T. Mihelič, dr. L. Pintar, J. Skok, J. Kus Veenvliet, R. Verovšek in D. Wedam

Obdelava besedila in vsebinska ureditev

Jasna dizajn

Seznam kratic

AOX –	halogenirane organske spojine
BPK –	biološka potreba po kisiku
Cd –	kadmij
CČN –	centralna čistilna naprava
CNG –	stisnjen zemeljski plin
CO ₂ –	ogljikov dioksid
CFU –	»colony forming unit« - kolonijsko število (mikrobna celica ali skupek celic, iz katerih se razvije posamezna kolonija).
dB –	enota za merjenje hrupa
EMAS –	sistem ravnanja z okoljem (Environmental Management Systems)
JP LPP –	Javno podjetje Ljubljanski potniški promet, d.o.o.
JP SNAGA –	Javno podjetje Snaga, d.o.o.
JP VO-KA –	Javno podjetje Vodovod –kanalizacija, d.o.o.
KPK –	kemijska potreba po kisiku
kW –	kilovat
m –	meter
MOL –	Mestna občina Ljubljana
MU MOL –	Mestna uprava Mestne občine Ljubljana
°N –	nemška trdotna stopinja (mera za trdoto vode)
N –	dušik
NO ₂ –	dušikov dioksid
NO _x –	dušikovi oksidi
O ₃ –	ozon
Pb –	svinec
PE –	populacijska enota
pH –	merilo za koncentracijo hidroksidnih ionov v raztopini
PJ –	pentadžul
PM ₁₀ –	trdni delci premera 10µm
PM _{2,5} –	trdni delci premera 2,5µm
SO ₂ –	žveplov dioksid
TE-TOL –	Termoelektrarna – toplarna Ljubljana
TJ –	teradžul
TOC –	celotni organski ogljik
Zn –	cink

Kazalo

Program varstva okolja	7
STANJE OKOLJA V MOL	11
Zrak	13
Imisije	15
Energetska bilanca in izračun emisij	21
Vode	37
Podzemne vode	37
Pitna voda	49
Površinske vode	52
Odpadna voda	61
Tla	65
Tla na vodovarstvenih območjih	66
Tla otroških igrišč javnih vrtcev in osnovnih šol	73
Gozdna tla	76
Naravno okolje	79
Biotska raznovrstnost	79
Gozdovi v Mestni občini Ljubljana	91
Naravovarstveni ukrepi	95
Tujerodne invazivne vrste rastlin	100
Hrup	109
Odpadki	113
Komunalni odpadki	113
Nelegalna odlagališča odpadkov	120
PROJEKTI	123
APPLAUSE – od škodljivih do uporabnih tujerodnih rastlin z aktivnim vključevanjem prebivalcev	125
AMIIGA – skrb za pitno vodo	126
Sofinanciranje LIFE+ projekta EMONFUR	128
EMAS – shema okoljskega ravnanja	128
TRAJNOSTNO DELOVANJE – PRISPEVKI JAVNIH PODJETIJ	129
JP Energetika Ljubljana	131
JP Ljubljanska parkirišča in tržnice	141
JP Ljubljanski potniški promet	143
JP Snaga	145
JP Vodovod-kanalizacija	149
JP Žale	153
Viri	154



Program varstva okolja

Program varstva okolja je osrednji strateški dokument MOL, ki opredeljuje vizijo Ljubljane kot okoljsko uspešne prestolnice. Dokument izhaja iz stanja okolja, določa strateške cilje in natančno evidentira potrebne ukrepe, ki so podlaga trajnostnemu ravnanju in hkrati pomenijo jasno usmeritev pri prostorskem, gospodarskem in družbenem razvoju občine. Program varstva okolja za **Mestno občino Ljubljana (2014-2020)** je sprejel Mestni svet Mestne občine Ljubljana na svoji 36. seji, 7. julija 2014.

Prvi Program varstva okolja MOL je bil sprejet za obdobje od 2007 do 2013. Ključno vodilo takratnega programa je bilo postati zelena prestolnica Evrope, sam program pa je vseboval evidenco štirih ključnih področij za zagotavljanje zdravega okolja. Večino takrat predvidenih ukrepov je MOL s partnerji uresničila in pri tem dosegla napredke, za katere je prejela številna priznanja tudi v tujini. Trenutno veljavni Program varstva okolja je bil sprejet za načrtovalsko obdobje 2014–2020. Prednostne naloge oz. strateški cilji Programa varstva okolja 2014–2020 so:

- SC1: Dolgoročno zavarovanje vodnih virov.
- SC2: Zagotavljanje varovanja naravnega okolja.
- SC3: Izkoriščanje razpoložljivih površin za pridelavo hrane in lokalno samooskrbo.
- SC4: Prezemanje aktivne vloge pri povezovanju in spodbujanju trajnostnega načina delovanja, poslovanja in bivanja v mestni občini.

Dolgoročno zavarovanje vodnih virov

Brez vode ni življenja, zato je dostopnost kakovostnega vira pitne vode vitalnega pomena za mestno občino. Mesto Ljubljana ima že več kot sto let privilegij čiste pitne

Brez vode ni življenja, zato moramo vir čiste pitne vode ohraniti tudi za bodoče rodove.

vode, ki je ni treba predhodno pripravljati. Vodonosnik Ljubljanskega polja je izdaten vir pitne vode, zato moramo mesto in njegovi prebivalci sprejeti ter izvajati vse ukrepe, s katerimi bomo ta vir ohranili tudi za prihodnje generacije. Opredeljeni cilji pomenijo nadaljevanje in nadgradnjo aktivnosti in ukrepov MOL iz obdobja 2007–2013 ter takratnega strateškega cilja zagotavljanja dolgoročne oskrbe z naravno pitno vodo.

Ključni operativni cilji za dolgoročno zavarovanje vodnih virov v MOL so:

- izboljšati kakovost virov pitne vode,
- doseči dolgoročno uravnoteženost med odvzemi in obnavljanjem količin podzemne vode,
- izboljšati ekološko stanje površinskih voda na območju MOL.

Zagotavljanje varovanja naravnega okolja

Biotska raznovrstnost je eden ključnih kazalcev kakovosti življenjskega okolja. Z varovanjem naravnega okolja MOL varuje vse tiste prvine, ki so pomembne za življenje, poslovanje in razvoj v zdravih in prijetnih razmerah. Program s sprejetimi ukrepi prispeva k ohranjanju biotske pestrosti in k uspešnemu upravljanju z zavarovanimi območji narave v MOL. Opredeljeni cilji pomenijo nadaljevanje in nadgradnjo aktivnosti in ukrepov MOL iz obdobja 2007–2013 in takratnega strateškega cilja vzpostavljanja varovanja narave in zelenih površin.

Ključni operativni cilji za zagotavljanje varovanja naravnega okolja v MOL so:

- ohranjanje in izboljšanje stanja biotske raznovrstnosti,
- vzpostavitev celovitega sistema za učinkovito upravljanje z naravnimi vrednotami in zavarovanimi območji,
- vzpostavitev celovitega zelenega sistema mesta ter učinkovito upravljanje tega.

Izkoriščanje razpoložljivih površin za pridelavo hrane in lokalno samooskrbo

Področje zagotavljanja samooskrbe odraža aktualne razmere na globalni in tudi lokalni ravni. Te razmere in vedno večja potreba prebivalstva po kakovostnem viru zdrave hrane so v ospredje postavile nujnost zvišanja samooskrbne sposobnosti MOL. Po drugi strani pa je to področje tudi ena ključnih razvojnih priložnosti mestne občine – z vzpodbujanjem in promocijo pridelovanja

zdrave hrane MOL pravzaprav širi zavest o zdravih prehranskih navadah in o nujnosti trajnostne pridelave ter pomaga razvijati trg za vse lokalne pridelovalce. Tako bo kakovostna hrana za prebivalce mestne občine postala dostopnejša, MOL pa bo učinkovito izboljšala izkoriščenost zemljišč in zvišala raven socialne integracije, okreplila področje socialnega podjetništva in povečala raven povezanosti med ljudmi.

Ključni operativni cilji za izkoriščanje površin MOL za pridelavo hrane in lokalno samooskrbo so:

- oblikovanje celostnega pristopa za zagotavljanje lokalne samooskrbe,
- povečanje obsega in izboljšanje kakovosti zemljišč z možnostjo kmetijske pridelave,
- razvoj mreže vrtičkov in projektov pridelovanja hrane med meščani,
- vzpodbujanje prehoda na ekološko pridelavo hrane.

Prevzemanje aktivne vloge pri povezovanju in vzpodbujanju trajnostnega načina delovanja, poslovanja in bivanja v mestni občini

Leta 2007 je MOL s sprejemom prvega Programa varstva okolja trajnostni razvoj uvrstila med strateške prioritete. Z uresničevanjem programa je MOL dosegla opazne napredke in pridobila dragocene izkušnje. V naslednjem načrtovalskem obdobju lahko MOL uresniči vizijo uspešne in trajnostno naravnane evropske prestolnice. Ključna priložnost je zato prav uvrstitev trajnostnega razvoja v osrčje delovanja in razmišljanja mestne uprave. Tako bo MOL prevzela pobudo za povezovanje vseh deležnikov pri spreminjanju navad in razvijanju novih, inovativnih pristopov za zagotavljanje trajnostnega razvoja skupnosti. Mestna uprava lahko postane zgled inovativnega razmišljanja ter partner, ki dejavno oblikuje razmere in razvija partnerstva za uresničevanje okoljsko, ekonomsko in družbeno uravnoteženih projektov.

Ključni operativni cilji za prevzem vloge MOL pri povezovanju in vzpodbujanju trajnostnega načina delovanja, poslovanja in bivanja v mestni občini so:

- postavitve sistema za spremljanje izvajanja programa varstva okolja, vključevanje in informiranje deležnikov ter spreminjanje navad,
- oblikovanje stimulatívne okolja za razvoj in izvedbo zelenih delovnih mest ter ekoloških inovacij,
- spodbujanje trajnostnega delovanja in poslovanja mestne uprave, javnih podjetij in javnih zavodov.



Zrak

Industrijska revolucija, s katero je bilo povezano izkoriščanje fosilnih goriv, sprva premoga za pogon na paro in za tem tekočih goriv za pogon motorjev na notranje izgorevanje, je s seboj prinesla tudi skokovit razvoj mest z veliko gostoto poselitve in z veliko potrošnjo energije. Izgorevanje fosilnih goriv je bilo povezano z velikimi količinami emisij škodljivih snovi v zrak, zato je občasno, zlasti v zimskih mesecih in ob neugodnih vremenskih razmerah, prihajalo do izrednih razmer zaradi akutnih zdravstvenih problemov mestnih prebivalcev. Najbolj znan tovrsten primer je bil veliki londonski smog v začetku decembra 1952, ki je trajal dober teden dni in zaradi katerega je po nekaterih ocenah v naslednjih tednih in mesecih umrlo 12.000 ljudi. Leta 1953 je bila sprejeta tudi prva zakonodaja za čistejši zrak.

Danes je kvaliteta zraka eden najpomembnejših okoljskih kazalcev vsakega mesta, saj vpliva na življenje mestnih prebivalcev, na rastline in živali ter tudi na grajeno infrastrukturo. Direktiva o zraku predpisuje redno spremljanje stanja zraka in programe za izboljšanje kakovosti zraka, če onesnaženost preseže dovoljene meje.

S številnimi ukrepi na področju energetike in mobilnosti smo kakovost zraka v Ljubljani občutno izboljšali.

Prizadevanja za čistejši zrak v Ljubljani segajo v šestdeseta leta prejšnjega stoletja in so aktualna tudi danes. Sprva so bila namenjena zamenjavi individualnih kurišč in manjših kurilnic s priključitvijo objektov na sisteme daljinskega ogrevanja in kasneje tudi na zemeljski plin, danes pa je vse več pozornosti namenjene zmanjševanju emisij zaradi prometnega onesnaženja.

K stanju kakovosti zraka zlasti v zimskem delu sezone bistveno vplivajo vremenske razmere in od njih odvisna velika letna nihanja onesnaženosti. Pojav neugodnih vremenskih razmer v obdobju kurilne sezone 2016/2017 je s seboj prinesel povišane vrednosti onesnaženosti zraka. Ljubljana je zaradi svoje kotlinske lege, neprevetrenosti, številnih inverzij in velike gostote poseljenosti še posebej izpostavljena takim situacijam. Učinkovitih kratkoročnih ukrepov, ki bi prinesli takojšnje zmanjšanje onesnaženosti zraka, ni. Največji problem zimske sezone so še vedno individualna kurišča v stanovanjih in v obrtnih delavnicah ter njihov nadzor. Razmer ni mogoče urediti na lokalni ravni in zgolj z uvedbo strožjih ukrepov v MOL, saj je vplivno območje, ki prispeva k onesnaženju zraka v Ljubljani, celotna ljubljanska kotlina, zlasti na gosteje poseljenih območjih, ki za ogrevanje uporabljajo lesno biomaso.



Imisije

V Ljubljani izvajamo neprekinjene meritve onesnaženosti zraka vse od leta 1968. V obdobju petih desetletij so se spreminjali tako normativi in tudi tehnika meritev kakor tudi nabor merjenih onesnaževal – snovi, ki onesnažujejo zrak. Prve meritve so bile namenjene le spremljanju onesnaženosti z žveplovim dioksidom. Zahteva po meritvah drugih onesnaževal v zraku se je pojavila kasneje na osnovi uvajanja strožjih normativov za kakovost zraka tudi na podlagi razvoja merilne tehnike. Danes v Ljubljani poleg žveplovega dioksida (SO_2) spremljamo dušikov dioksid (NO_2) in dušikove okside (NO_x), delce PM_{10} , delce $\text{PM}_{2,5}$, benzen in benzenove derivate (BTX), ogljikov monoksid in ozon ter nekatere druge škodljive snovi.

Na merilni postaji Ljubljana-Center, ki je namenjena spremljanju onesnaženosti zaradi prometa, merimo SO_2 , NO_2 , NO_x , BTX in delce PM_{10} , prav tako tudi osnovne meteorološke parametre: temperaturo, vlago in veter. Občasno izvajamo tudi druge meritve, kot so meritve črnega ogljika in primerjalne meritve s pasivnimi vzorčevalniki. Merilna postaja Ljubljana-Center deluje kot avtomatska merilna postaja, kjer spremljamo le onesnaževala, ki izkazujejo povišane vrednosti onesnaženja, zato ne spremljamo svinca, ogljikovega monoksida in ozona. Podatki meritev so s krajšim časovnim zamikom dosegljivi na spletu.

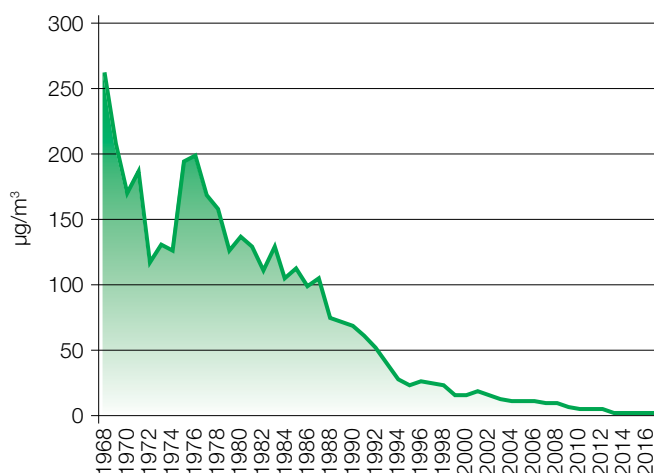
Druge meritve se izvajajo v okviru državne merilne mreže za Bežigradom in ob Večni poti v Ljubljani. Podatki meritev so dostopni na spletni strani ARSO.

PREGLED STANJA ONESNAŽENOSTI

Žveplov dioksid

Vsebnost žveplovega dioksida v zraku je danes zanemarljiva, kar gre pripisati opuščanju fosilnih goriv z visoko vsebnostjo žvepla. Spremljanje tega onesnaževala je pomembno zgolj z zgodovinskega vidika. Zmanjšanje onesnaženosti z žveplovim dioksidom predstavlja uspešen primer okoljske sanacije. Ob pogledu na graf, ki prikazuje povprečno letno onesnaženost zraka v zadnjih petih desetletjih v Ljubljani, si težko predstavljamo razmere v začetku sedemdesetih let prejšnjega stoletja, ko je povprečna letna vrednost onesnaženosti z žveplovim dioksidom presegala stokratnik današnje izmerjene vrednosti. Urna mejna vrednost za žveplov dioksid znaša $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$ in ne sme biti presežena več kot 24 krat v koledarskem letu, dnevna mejna vrednost pa $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$ in ne sme biti presežena več kot trikrat v koledarskem letu.

Žveplov dioksid v Ljubljani.



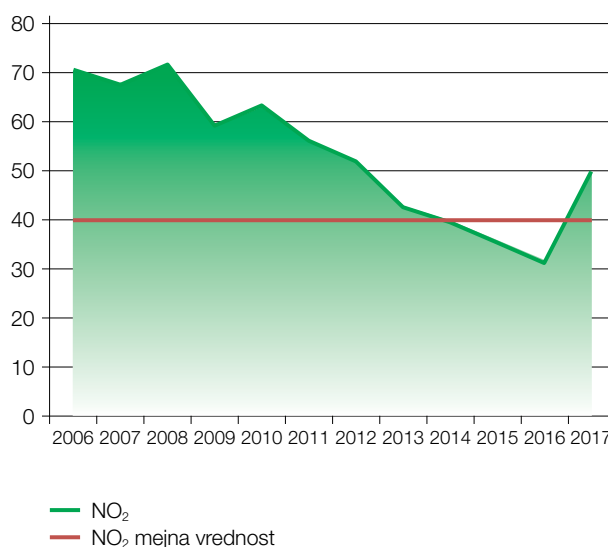
Dušikovi oksidi

Glavni vir dušikovih oksidov v urbanih območjih so promet, individualna kurišča in termoenergetski objekti. V skladu z okoljsko zakonodajo spremljamo dušikov dioksid (NO_2), ki ima tudi določene mejne letne in urne vrednosti. Poleg dušikovega dioksida spremljamo tudi celotne dušikove okside (NO_x), ki so pomembni prekursorji ozona, ki nastaja zlasti v poletnih mesecih ob močnem sončnem sevanju na obrobju mestnih središč.

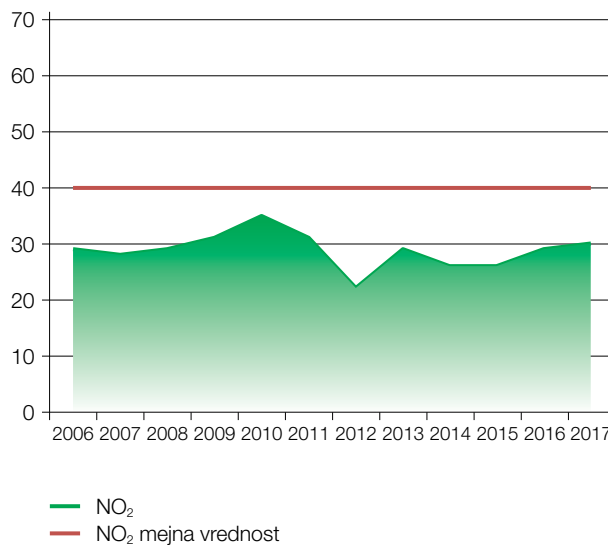
Letna dovoljena vrednost dušikovega dioksida znaša $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Določena je tudi največja urna vrednost, ki znaša $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Vrednosti dušikovih dioksidov so na najbolj reprezentativni merilni postaji Ljubljana Bežigrad vseskozi pod mejnimi vrednostmi. Tudi na s prometom najbolj obremenjeni postaji Ljubljana Center je v zadnjih letih viden trend padanja koncentracij, z izjemo v letu 2017, ko je bila letna dovoljena vrednost presežena.

Vzrok za porast dušikovih oksidov gre verjetno iskati v prometnih emisijah, kar ugotavljajo tudi v drugih evropskih mestih. Zato bo v prihodnje potreben razmislek o ukrepih za omejevanje števila vozil, še posebej tistih z dizelskim motorjem.

Dušikov dioksid na merilni postaji Ljubljana-Center



Dušikov dioksid na merilni postaji Ljubljana-Bežigrad



Delci

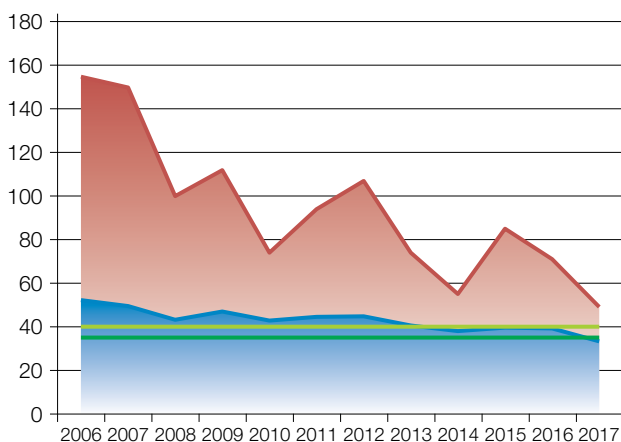
Delci v zraku izvirajo iz energetskih objektov, industrije, prometa, poljedelstva, individualnih kurišč, del pa jih je tudi naravnega izvora (cvetni prah, vegetacija, morska sol, dim gozdnih požarov, meteorski prah, vulkanski pepel). Škodljivo vplivajo na zdravje ljudi, vplivajo pa tudi na klimo in vidljivost v atmosferi. Delci se glede na njihov efektivni aerodinamični premer v atmosferi zadržujejo različno dolgo časa. Drobnejši delci se v zraku zadržujejo več tednov. Iz atmosfere jih navadno izperejo padavine.

V Ljubljani spremljamo onesnaženost z delci PM_{10} na merilnih postajah Ljubljana-Center, Ljubljana - Bežigrad in Ljubljana – Biotehniška fakulteta (BF), delce $PM_{2,5}$ pa le na merilni postaji Lj-BF. Z letom 2018 načrtujemo vzpostavitev rednih meritev delcev $PM_{2,5}$ tudi na merilni postaji Ljubljana-Center.

Meritve delcev kažejo, da se onesnaženost zraka postopoma, a vztrajno zmanjšuje.

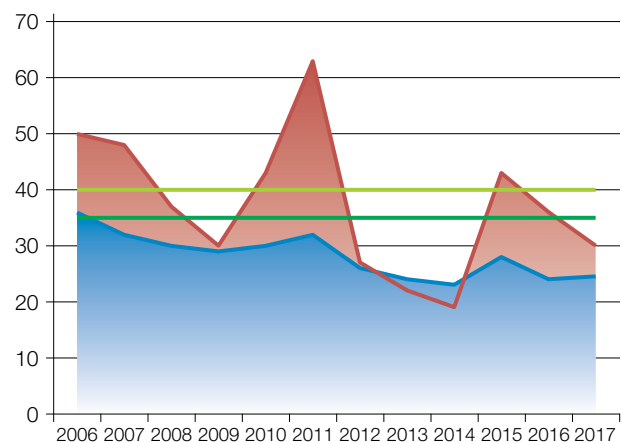
Meritve delcev, ki jih v mestnem središču spremljamo neprekinjeno od leta 2006 kažejo, da se onesnaženost zraka postopoma, a vztrajno zmanjšuje. Onesnaženost z delci, tako na ravni povprečne letne vrednosti, kakor tudi glede števila preseganj izven kurilne sezone, se je bistveno zmanjšala. Hkrati je pomembno, da na prometni postaji Ljubljana Center povprečna letna vrednost delcev že tretje leto zapored ni presegla letne dovoljene vrednosti. Število dnevni preseganj je še vedno nad dovoljeno mejo, vendar pa se z leti občutno znižuje. Letna mejna vrednost delcev znaša $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$, dnevna mejna vrednost

Delci PM_{10} , povprečne letne vrednosti in število preseganj na merilni postaji Ljubljana-Center, vrisani sta letna dovoljena vrednost ter dovoljeno število dnevni preseganj



— povprečna letna vrednost
 — število preseganj dnevne vrednosti
 — dovoljeno število dnevni preseganj
 — letna dovoljena vrednost

Delci PM_{10} , povprečne letne vrednosti in število preseganj na merilni postaji Ljubljana-Bežigrad, vrisani sta letna dovoljena vrednost ter dovoljeno število dnevni preseganj



— povprečna letna vrednost
 — število preseganj dnevne vrednosti
 — dovoljeno število dnevni preseganj
 — letna dovoljena vrednost

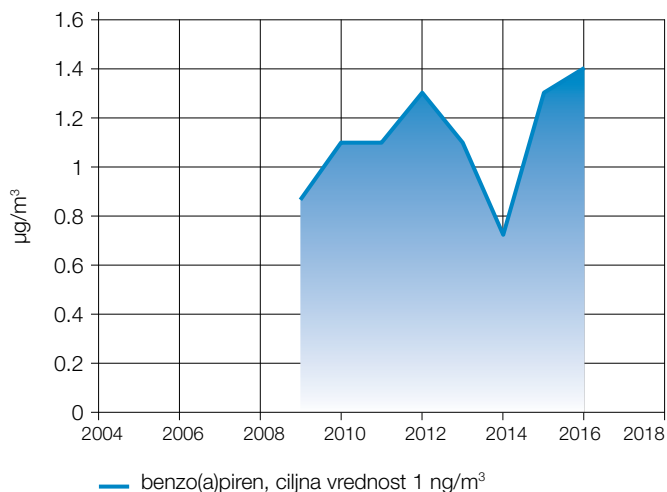


pa $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ in ne sme biti presežena več kot 35 krat v koledarskem letu. K zmanjšanju onesnaženosti z delci nedvomno prispevajo različni ukrepi, ki jih izvajamo v zadnjih letih in so zapisani v po Odloku o načrtu za kakovost zraka za Mestno občino Ljubljana.

Benzo(a)piren (BAP)

Ta zdravju zelo škodljiva policiklična aromatska spojina nastaja pri nepopolnem zgorevanju goriv fosilnega izvora in tudi biomase. Glavni vir predstavljajo izpusti iz zastarelih malih kurilnih naprav gospodinjstev na trdna goriva, za katere so značilni slabši proces zgorevanja in slab energetski izkoristek ter visoki izpusti delcev in organskih spojin. Pomemben vir benzo(a)pirena je tudi promet (Poročilo ARSO o kakovosti zraka v letu 2016). Meritve so pokazale občasno preseganje ciljne vrednosti, ki znaša $1 \text{ ng}/\text{m}^3$.

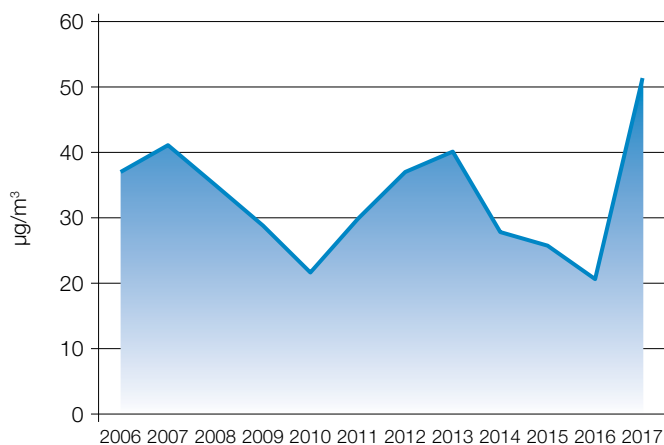
Benzo(a)piren na merilni postaji Ljubljana-Biotehniška Fakulteta. Letna razpoložljivost dnevnih podatkov v letu 2014 je znašala le 50 % (Poročilo o kakovosti zraka za leto 2014, ARSO).



Ozon

Ozon v zraku nastaja kot sekundarno onesnaževalo ob prisotnosti prekurzorjev (dušikovih oksidov, ogljikovodikov) in sončnega obsevanja predvsem v toplejšem delu leta. V stratosferi tvori zaščitno plast, ki življenje na Zemlji varuje pred škodljivimi UV žarki, njegov pojav v talnih zračnih plasteh (troposferi) pa je škodljiv. Meritve ozona v Ljubljani potekajo na merilni postaji Ljubljana-Bežigrad. Največja dnevna osemurna srednja vrednost ozona za zdravje ljudi je določena kot ciljna vrednost in znaša $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Ta ne sme biti presežena več kot 25 dni v koledarskem letu triletnega povprečja. Na merilni postaji Ljubljana-Bežigrad je občasno bilo zaznано preseganje ciljne vrednosti ozona.

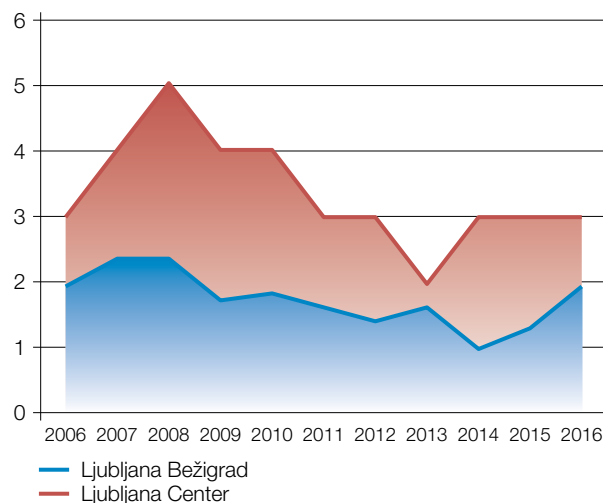
Število preseganj ciljne ravni ozona $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ na merilni postaji Ljubljana-Bežigrad, ki naj ne bi presežlo 25 dni v koledarskem letu.



Benzen

Benzen je lahko hlapljiva tekočina brez barve in značilnega vonja, uporablja v različnih industrijskih procesih kot topilo in v sintezi organskih snovi. Zaradi strupenosti in škodljivosti ga povsod, kjer je mogoče, nadomeščajo z manj škodljivimi topili. Nastaja pa tudi pri delovanju motorjev z notranjim zgorevanjem in pri sežigu lesne biomase, zato je pomemben onesnaževalec zraka zlasti v obdobju kurilne sezone. Letna mejna vrednost za benzen v koledarskem letu znaša $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Benzen redno spremljamo na merilni postaji Ljubljana-Center, kjer ne beležimo preseganj dovoljenih vrednosti, še nižje vrednosti pa beležimo na merilnem mestu Ljubljana-Bežigrad.

Povprečne letne vrednosti benzena na merilnem mestu Ljubljana-Center in Ljubljana-Bežigrad ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).





Energetska bilanca in izračun emisij

Energetska bilanca predstavlja oceno rabe energentov, ki jo MOL spremlja na svojem območju že od leta 1996. V zadnjem poročilu, ki zajema podatke iz leta 2015, smo spremljali porabo goriv iz petih sektorjev: pretvorniki, industrija, promet, ostala raba in kmetijstvo, ter nastanek emisij iz šestih sektorjev: pretvorniki, industrija, promet, ostala raba, kmetijstvo in odpadki.

Za leto 2015 je značilno splošno povečanje rabe energentov, predvsem zaradi višjega temperaturnega primanjkljaja, zaradi česar je bila višja predvsem poraba v sektorju ostale rabe. Celotna poraba energije na območju MOL je bila v letu 2015, tudi zaradi opaznega povečevanja obsega gospodarskih dejavnosti, višja za 4,4 %, k temu sta prispevala predvsem industrijski sektor (+2,1 %) in sektor ostale rabe (+10,8 % v primerjavi s preteklim letom). Povečanje beležimo tudi v kmetijskem sektorju, ki sicer ne predstavlja večjega deleža v porabi. V porabi goriv smo opazili povečanje porabe lesne biomase (+17,2 %), predvsem zaradi višje porabe v sektorju pretvornikov (+21 %). Poleg tega je bila višja tudi raba ekstra lahkega kurilnega olja, zemeljskega plina, daljinske toplote ter tudi električne energije.

Podatki iz energetske bilance so bili osnova za pripravo emisijske bilance. Izdelali smo oceno emisij onesnaževal (škodljivih snovi) kot posledice rabe energije v MOL. Emisijska bilanca temelji na podatkih o rabi energentov in oceni emisij po posameznih sektorjih.

V primerjavi z letom 2014 so se znižale emisije skoraj vseh onesnaževal. Razlog za to je predvsem v spreminjanju strukture rabe goriv, in sicer v letu 2015 ne opažamo več rabe težkih kurilnih olj, saj jih je nadomestil okolju manj škodljiv zemeljski plin. Emisije CO₂ so bile sicer minimalno višje, prav tako emisije trdnih delcev in BTX (povezano z rabo biomase). Emisije iz prometa so se znižale, predvsem zaradi izboljševanja strukture registriranih vozil na območju MOL, kjer se večja delež vozil, ki dosegajo strožje zakonske zahteve (EURO 5, 6).

ENERGETSKA BILANCA

Ocena rabe energentov

Za leto 2015 je značilno povečanje rabe električne energije, lesa in lesnih odpadkov, ekstra lahkega kurilnega olja, zemeljskega plina in daljinske toplote ter zmanjšanje rabe rjavega premoga, utekočinjenega naftnega plina, motornih goriv, bioplina in drugih trdnih goriv. V letu 2015 nismo beležili porabe težkih kurilnih olj, lignita, koksa, črnega premoga in antracita.

V primerjavi z letom 2014 so se znižale emisije skoraj vseh onesnaževal.

Primerjava z letom 2014 pokaže, da je bila poraba električne energije višja zaradi večje rabe v vseh sektorjih, predvsem pa v sektorju ostale rabe in ostale komercialne rabe, kar lahko povežemo s ponovnim zagonom gospodarstva ter s tem večjo potrebo po električni energiji. Poraba električne energije v drugih sektorjih se je glede na predhodno leto znižala. Predvsem zaradi nižjih povprečnih temperatur v letu 2015 ter v manjši meri tudi zaradi trenda spreminjanja načina ogrevanja sta bili višji tudi poraba ekstra lahkega kurilnega olja in poraba zemeljskega plina. Povečanje rabe lesne biomase opazamo v vseh sektorjih rabe energije.

Trend porabe končne energije, ki se je v zadnjih letih zniževal (do 2012), se je v letu 2013 obrnil in je predvsem odraz večje gospodarske aktivnosti podjetij.

V letu 2015 je oskrba MOL z energijo potekala brez večjih zapletov. Energetska odvisnost še naprej ostaja visoka (99,63-odstotna), proizvodnja hidroelektrarn je bila pod dolgoletnim območjem, medtem ko se je proizvodnja električne energije iz solarnih fotovoltaičnih sistemov v letu 2015 minimalno povečala, čeprav ne predstavlja večjega deleža v proizvodnji primarne energije. V končni rabi je bila poraba energije v letu 2015 višja kot v letu 2014 (+4,4 %), kar je, kot omenjeno, posledica večjega temperaturnega primanjkljaja.

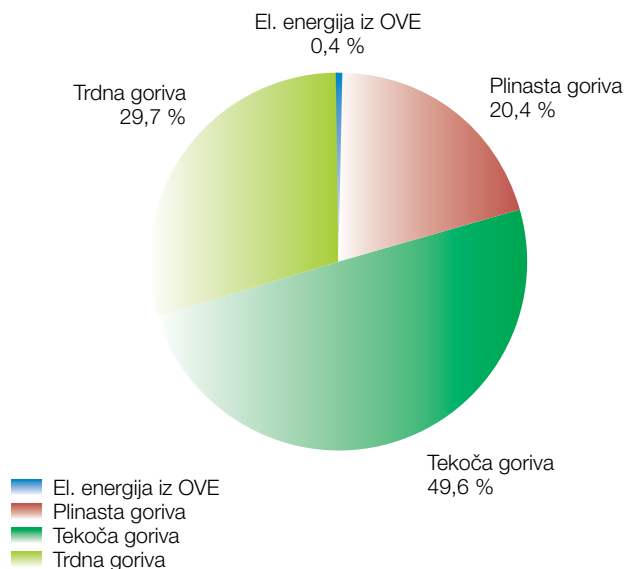
Struktura potrebne primarne energije v MOL v letu 2015

Povečana proizvodnja primarne energije je povezana predvsem z višjo proizvodnjo električne energije iz solarnih sistemov na območju MOL (8,4 GWh, +2,9 % glede na predhodno leto).

V strukturi potrebne primarne energije se je v letu 2015 zmanjšal delež tekočih goriv (-1,2 %), medtem ko se je delež plinastih goriv povečal za 1,3 %. Delež energije iz obnovljivih virov se je sicer povečal, vendar predstavlja podoben delež potrebne primarne energije kot prejšnje leto.

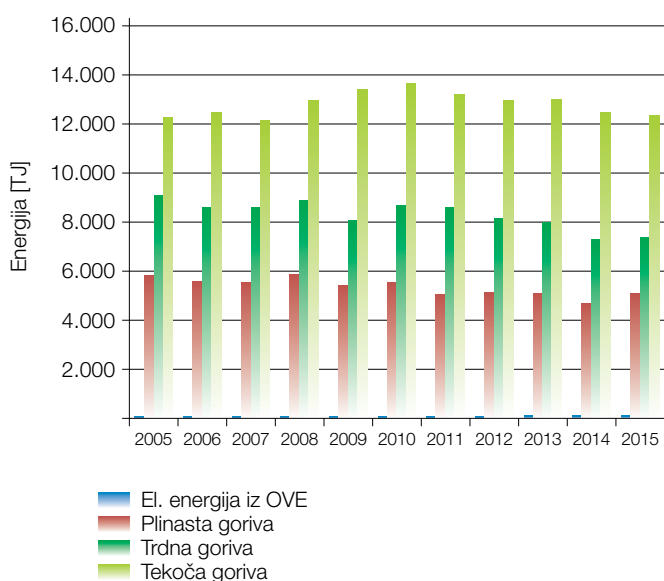
Proizvodnja električne energije na območju MOL je v letu 2015 zadostovala za pokrivanje 29,5 % potreb po električni energiji v MOL. Proizvodnja električne energije na območju MOL je v večjem deležu odvisna od porabe toplote in pare daljinskih sistemov, torej neposredno od temperaturnega primanjkljaja v Ljubljani.

Struktura primarne energije (EB-3).



Potrebe po primarni energiji po energentih (2005–2015)

Potrebna primarna energija (EB-2).



V letu 2015 je poraba končne energije znašala 27,0 PJ, kar predstavlja 4,4 % povečanje glede na predhodno leto (višji temperaturni primanjkljaj ter s tem potreba po gorivih za ogrevanje). Največje povišanje smo zabeležili v sektorju Ostala raba (+10,8 %), medtem ko je bilo povišanje v sektorju Industrija manjše (+2,1 % glede na predhodno leto). Poraba v sektorju Promet se je v letu 2015 minimalno znižala (-0,8 % glede na predhodno leto). Poraba v sektorju Kmetijstvo (poraba goriv za vozila), ki sicer predstavlja zanemarljiv delež v skupni porabi, se je zaradi večjega števila registriranih vozil povečala za 9,3 %.

Poraba v sektorju Industrija v letih 2013 - 2015 kaže na povečanje obsega proizvodnje ter konca večletne stagnacije gospodarstva.

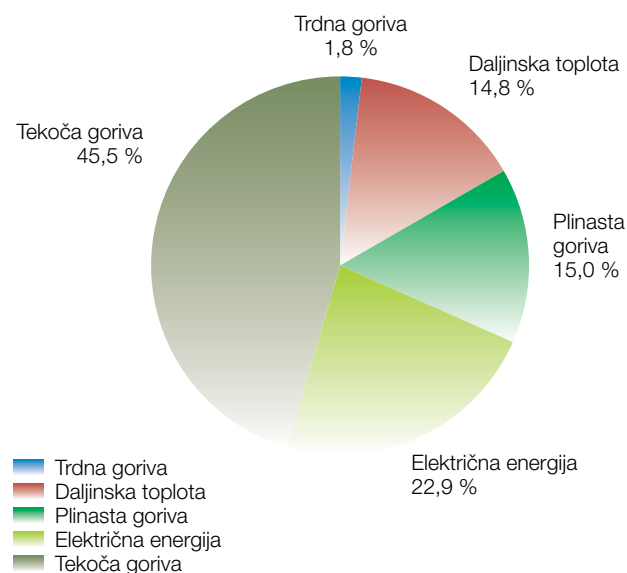
V Prometu beležimo povišanje odjema električne energije (3,2 %) ter a nižjo porabo goriv -1,0 % v primerjavi s predhodnim letom. V letu 2015 beležimo tudi porast v rabi plinastih goriv - stisnjenegega zemeljskega plina (CNG,

Struktura porabe končne energije v MOL v letu 2015

Tudi v strukturi porabe končne energije v letu 2015 največji delež zavzemajo tekoča goriva (45,5 %), ki jim sledijo: električna energija (22,9 %), plinasta goriva (15,0 %), daljinska toplota (14,8 %) ter trdna goriva (1,8 %).

Primerjava med leti 2014 in 2015 pokaže, da se je v porabi končne energije delež plinastih goriv povišal za 0,7 %, prav tako delež daljinske toplote (1,5 %), kar lahko pripišemo višjemu temperaturnemu primanjkljaju v letu 2015. Delež tekočih goriv se je zaradi istega razloga znižal za 2,0 % glede na predhodno leto, prav tako tudi delež električne energije (-0,5 % glede na predhodno leto). Delež trdnih goriv – lesna biomasa – pa se je povišal za 0,3 % glede na predhodno leto.

Poraba končne energije (EB-6).





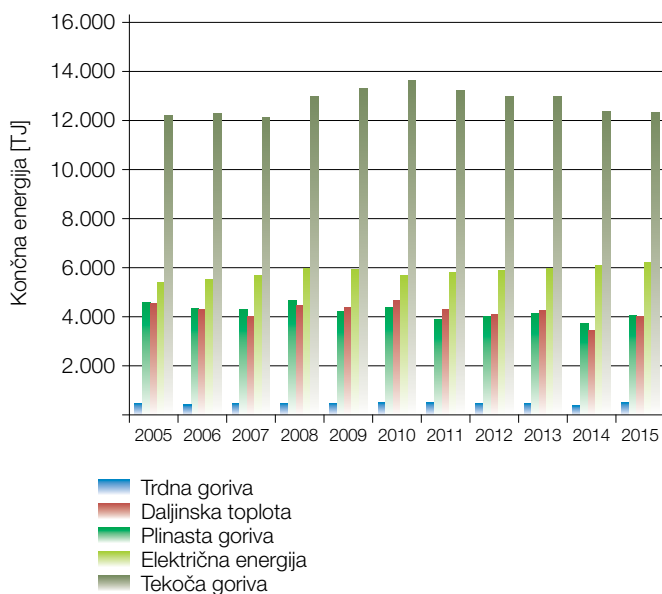
+47,0 % glede na predhodno leto). Plinasta goriva sicer predstavljajo minimalni delež znotraj sektorja Promet.

V Ostali rabi (Gospodinjstva in Ostala široka raba) beležimo v nasprotju z letom 2014 višjo porabo energije vseh vrst goriv, tako plinastih (+16,0 % glede na predhodno leto), daljinske toplote (+20,0 %), električne energije (+2,9 % glede na predhodno leto), porabe energije tekočih goriv (+4,6 %), prav tako tudi energija porabe trdnih goriv (+30,5 % glede na predhodno leto).

Na porabo v sektorju Ostala raba bistveno vpliva sprememba temperaturnega primanjkljaja v času ogrevalne sezone, ki smo ga za leto 2015 ocenili na -10,9 %. Večji vpliv ima tudi povečevanje obsega porabe v sektorju Ostala komercialna raba.

Struktura porabe končne energije po energentih (2005–2015)

Poraba končne energije (EB-5).





Emisije

Ocena emisij je pripravljena za sektorje rabe energije, ki so vključeni v energetske bilanco. Emisijski faktorji za sektorje Pretvorniki, Industrija in Ostala raba so usklajeni z EMEP/CORINAIR smernicami, medtem ko so emisijski faktorji za sektor Promet izračunani z modelom COPERT IV na podlagi analize strukture prometa ter strukture voznega parka na območju MOL. Od leta 2012 pripravljamo oceno emisij tudi iz sektorjev Kmetijstvo in Odpadki, ki sicer ne izvirajo iz porabe goriv, razen porabe goriv za pogon vozil v Kmetijstvu.

V primerjavi z letom 2014 so se kljub večji končni rabi energije povečale emisije CO₂, trdnih delcev, BTX. Ključni razlog za to je višji temperaturni primanjkljaj 2015, kateri je vplival na povečanje rabe energije za ogrevanje tako v sektorjih Ostala raba in delno Industrija, kot tudi v sektorju Pretvorniki, ki proizvaja daljinsko toploto za ogrevanje. Po drugi strani, pa se je pri proizvodnji daljinske toplote povečal delež lesne biomase, kar ima po naših ocenah za posledico tudi višje emisije trdnih delcev in BTX. Sprememba v rabi energije goriv se odraža tudi kot sprememba emisij posameznih onesnaževal.

Emisije iz prometa

Iz analize strukture voznega parka registriranega v MOL smo ugotovili, da je opazen predvsem upad števila osebnih motornih vozil na bencinski pogon, pri katerih prostornina motorja presega 1.4 litra, in sicer

- vozila z motorji med 1,4 l – 2,0 l: za -3,9 % glede na predhodno leto,
- vozila z motorji nad 2,0 l: za -5,2 % glede na predhodno leto.

Po drugi strani je opazno povečanje registriranih vozil z dizelskimi motorji

- prostornine do 2,0 l (+8,0 % glede na predhodno leto) ter
- prostornine nad 2,0 l (+0,9 % glede na predhodno leto).

Z vidika obremenjevanja okolja je predvsem zaskrbljujoče povečanje števila osebnih motornih vozil na dizelski pogon (+6,7 % glede na predhodno leto). Tako se je število dizelskih osebnih vozil s prostornino do 2.0 l od leta 2005 povečalo za 2,5 krat. Nekoliko bolj vzpodbudno je dejstvo, da se med dizelskimi osebnimi avtomobili krepi predvsem delež tistih s

prostornino manjšo od 2.0 l (+8,0 % glede na predhodno leto).

Število lahkih tovornih vozil (LTV) registriranih v letu 2015 se je znižalo. Delež LTV na dizelski pogon je v letu 2015 znašal več kot 93 % vseh registriranih LTV. Število LTV na bencinski pogon se je v letu 2015 znižalo še bolj glede na predhodno leto (-4,5 %).

Po drugi strani pa je bilo v MOL registriranih bistveno več težkih tovornih vozil (TTV) (9,6 % več glede na predhodno leto), 24 srednje težkih vozil manj, več pa avtobusov (416 avtobusov, 2,0 % več glede na predhodno leto).

V letu 2015 smo v MOL zabeležili povečanje števila registriranih motornih koles za 6,1 %, kar lahko pripišemo ponovnemu povečevanju kupne moči prebivalstva. Število registriranih koles z motorjem je bilo 3.474 (3,1 % več glede na predhodno leto).

Žveplov dioksid (SO₂): Količina emisij SO₂ je odvisna izključno od prometnega dela in strukture porabe goriva (bencin/dizel) ter dovoljene vsebnosti žvepla v gorivu. Zmanjšanje emisij leta 2001 je posledica uveljavitve novih strožjih mejnih vrednosti za vsebnost žvepla v gorivu. Vsebnost žvepla se je v dizelskem gorivu leta 2001 zmanjšala iz 0,2 % na 0,035 %, ter v bencinu iz 0,03 % na 0,015 %. Dodatno zmanjšanje emisij beležimo leta 2005, ko se je vsebnost žvepla tako v motornih bencinih kot dizelskem gorivu omejila na 0,005 %. Do dodatnega zmanjšanja emisije SO₂ je prišlo leta 2008, ko se je skladno z Uredbo o fizikalno-kemijskih lastnostih goriv omejil delež žvepla v dizelskem gorivu na največ 0,001 %. Leta 2009 pa je zmanjšanje deleža žvepla sledilo še v motornem bencinu, kjer je zmanjšanje žvepla prav tako doseglo mejo največ 0,001 %. V prihodnje še dodatnih zmanjšanj vsebnosti žvepla ni več mogoče pričakovati.

Dušikovi oksidi (NO_x): Zaradi vse večjega deleža vozil z uravnanim katalizatorjem, izboljševanja strukture vozil, višanja učinkovitosti motorjev z notranjim izgore-

vanjem se specifični emisijski faktor NO_x na področju MOL znižuje. Zmanjšanje specifičnih emisijskih faktorjev zavira staranje voznega parka in s tem katalizatorjev. Pri oceni emisij je bilo upoštevano tudi staranje katalizatorjev in predpostavljeno je bilo, da iztrošenih katalizatorjev vozniki ne menjavajo. Povečevanje deleža motornih vozil na dizelski pogon ter večje opravljeno prometno delo pa negativno vplivata na zmanjševanje emisij NO_x.

Glede specifičnih emisij NO_x lahko potrdimo, da je bilo že leto 2005 prelomno, saj se od takrat naprej v večji meri kažejo posledice penetracije dizelskih osebnih motornih vozil z okoljskim standardom najmanj EURO 4, ki imajo specifične emisije NO_x in trdnih delcev dvakrat manjše v primerjavi s predhodnim standardom. Prav tako se je pri bencinskih avtomobilih bistveno povečal delež osebnih avtomobilov, ki izpolnjujejo standard EURO 4, ki zahteva zmanjšanje specifičnih emisij NO_x iz 0,15g/km na 0,08g/km ter tudi vozil, ki izpolnjujejo standard EURO 5.

Prav zaradi zmanjševanja specifičnih emisij NO_x v letu 2007, kot posledice obnove voznega parka ter pojava vozil, ki zadoščajo tudi standardu EURO 5, se je skupna emisija NO_x v sektorju Promet začela opazno zmanjševati (tudi v letu 2015, -5,0 % glede na predhodno leto). Ker je z letom 2011 že v celoti stopil v veljavo standard EURO 5, ki pri novih dizelskih osebnih avtomobilih zmanjša specifične emisije za 28 %, trdne delce pa za 500 % (filtri za trdne delce) lahko sklepamo, da se bo trend emisij NO_x nadaljeval navzdol, saj bodo zahtevane tehnološke izboljšave tolikšne, da jih ne bosta mogla izničiti niti povečan obseg prometnega dela, niti morebitno povečanje povprečnih hitrosti na državnih cestah. Del emisij NO_x v letu 2015 pa odpade tudi na povečevanje zastojev in posledično zmanjševanje povprečne hitrosti predvsem zaradi zgoščevanja prometa in zmanjševanja propustnosti.

Trdni delci (TD): Emisije trdnih delcev (večinoma PM_{2,5}) iz sektorja Promet se zmanjšujejo že od začetka spre-

mljanja in to kljub stalnemu povečevanju števila osebnih vozil z dizelskim motorjem ter večanju tranzitnega tovarnega prometa.

Z letom 2005 je v celoti stopil v veljavo okoljski standard EURO IV za težke tovornjake, ki specifične emisije TD zmanjšuje na 0,02 g/kWh, standard EURO V, ki je v letu 2009 stopil v polno veljavo, pa specifičnih emisij TD ne zmanjšuje. Glede specifičnih emisij TD lahko še dodatne pozitivne učinke pričakujemo tudi v prihodnje, ko se bodo mejne vrednosti za TD zmanjšale še dodatno, na 0,01 g/kWh. Novi emisijski standardi za osebna vozila, ki bodo zmanjšali dopustne emisije s 25 mg TD/km na 5 mg TD/km (predvidena obvezna uporaba filtrov za trdne delce) pa so stopili v veljavo šele po letu 2010.

V prihodnje se bodo predvidoma emisije TD iz prometa še naprej zmanjševale, kot posledica implementacije bolj zahtevnih okoljskih standardov ter predvsem ciljev izpustov emisij CO₂, kar bo bistveno vplivalo tudi na zmanjševanje emisij drugih snovi. Obseg zmanjšanja bo odvisen tudi od spreminjanja obsega prometnega dela, predvsem težkih tovornih vozil in povečevanja deleža dizelskih osebnih motornih vozil. Vendar, v kolikor bo povečano prometno delo težkih tovornjakov in rast deleža dizelskih osebnih avtomobilov v prihodnje še naprej zelo veliko, lahko pričakujemo, da bodo ti dejavniki prevladali nad okoljskimi izboljšavami, kar lahko prinese tudi povečanje emisij trdnih delcev.



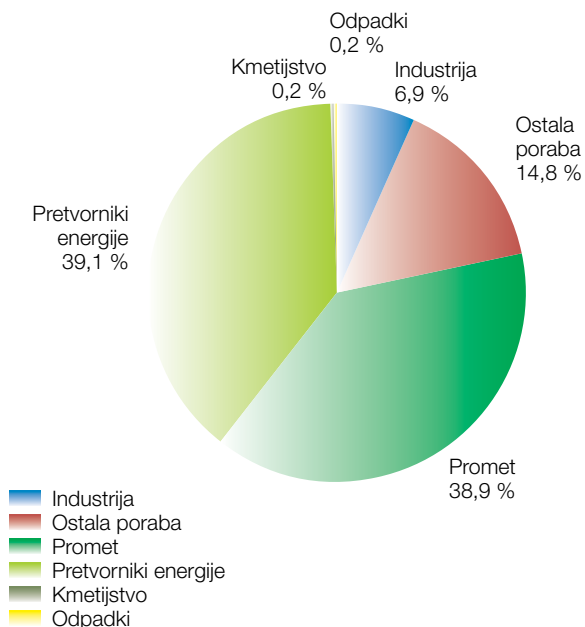
Emisije iz drugih sektorjev

Z letom 2015 smo v oceno emisij dodatno vključili oceno emisij CO₂ iz apnenja tal in uporabe uree v sektorju Kmetijstvo. Velik vpliv na emisije imajo tudi podatki o dejanskih emisijah večjih zavezancev za poročanje o emisijah ter predvsem sprememba energetske vrednosti lesne biomase, zaradi uskladitve z značilnimi vrednostmi, ki jih uporablja za svoje izračune tudi R Slovenija.

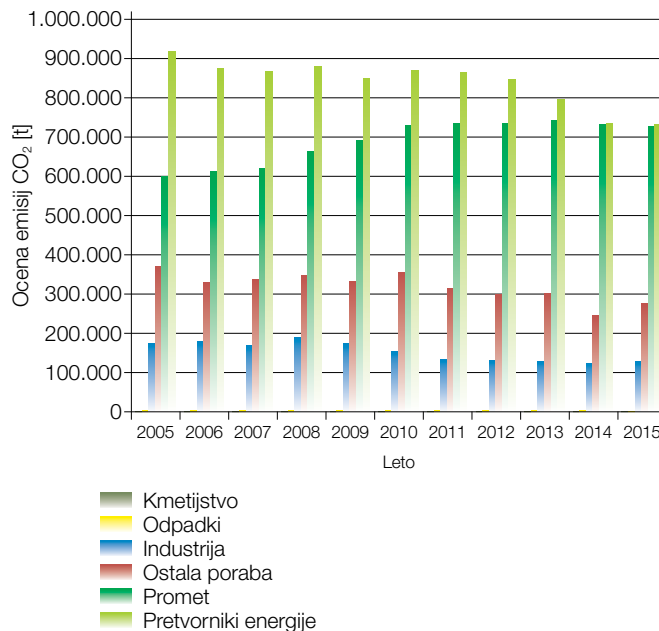
Ogljikov dioksid (CO₂): Emisije CO₂ so se v letu 2015 povešale za 1,4 % in so znašale 1,872 mio. ton. Delež emisij CO₂ iz rabe biomase in drugih biogoriv se je povečal in je znašal 9,4 % skupnih emisij. Emisije CO₂ so se povečale v sektorju Ostala raba (+12,8 %), Industrija (+2,9 %) in Kmetijstvo (+9,2 %). V sektorju Pretvorniki so bile emisije CO₂ nižje kot v predhodnem letu (-0,4 %), predvsem zaradi



Ocena emisij CO₂ po sektorjih, 2015 (EM-4).



Struktura emisij CO₂ po sektorjih, 2005–2015 (EM-3).



manjše potrebe po proizvodnji električne energije. Emisije so bile nižje tudi v sektorju Promet (-0,7 %) ter tudi v sektorju Odpadki (30,6 % glede na predhodno leto).

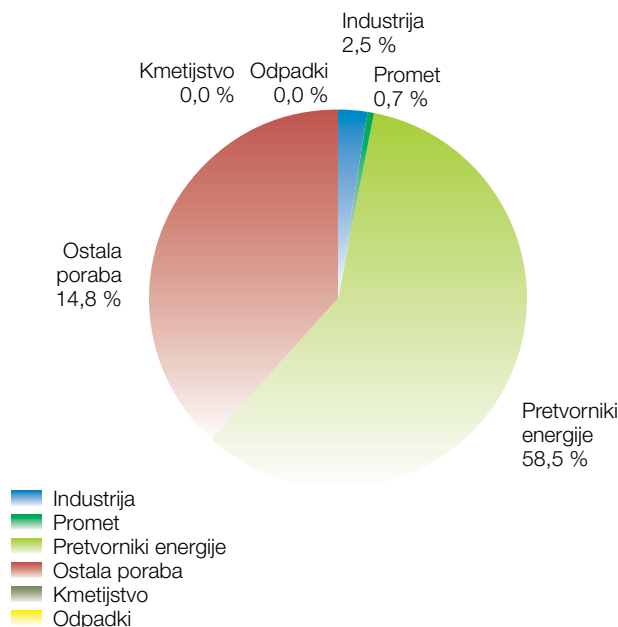
Žveplov dioksid (SO₂): Emisije SO₂ so v letu 2015 znašale 630 ton, kar predstavlja znižanje glede na predhodno leto (3,0 %). Emisije so bile višje v sektorju Ostala raba (5,4 %), Industrija (+12,1 %) ter v sektorju Kmetijstvo (+9,6 %). Emisije SO₂ iz sektorja Pretvorniki so bile nižje za -8,3 %, emisije iz sektorja Promet pa za -0,7 % kot v letu 2014. Največje znižanje smo ocenili v sektorju Ostala raba (-21,2 %). Delež emisij iz biogoriv je v letu 2015 znašal 3,0 % vseh ocenjenih emisij.

Še naprej predstavljajo največji izvor SO₂ pretvorniki energije, ki za gorivo uporabljajo pretežno trdna goriva (TE-TO Ljubljana). Delež sektorja Pretvorniki v skupni emisiji SO₂

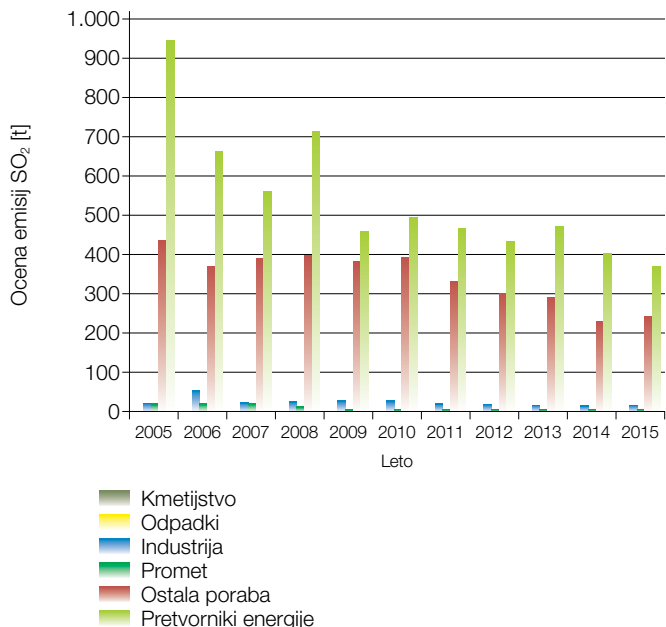
se je v letu 2015 znižal na 58,5 %, predvsem zaradi povečanja deleža sektorja Ostala raba (38,2 % delež v preteklem letu). Delež Prometa je ostal na podobnem nivoju kot predhodno leto (0,7 %), medtem ko se je delež sektorja Industrija povečal na 2,5 %. Spremembe posameznih deležev so večinoma povezane s spremembo v strukturi rabe energentov v letu 2015, predvsem s prenehanjem rabe mazuta v sektorjih Industrija in Pretvorniki ter s povečanjem rabe drugih goriv zaradi višjega temperaturnega primanjkljaja.

Delež sektorja Kmetijstvo (raba goriv) predstavlja zanemarljiv delež emisij SO₂ (0,0029 % skupnih emisij). Emisije SO₂ iz sektorja Odpadki niso bile zabeležene.

Ocena emisij SO₂ po sektorjih, 2015 (EM-8).



Struktura emisij SO₂ po sektorjih, 2005–2015 (EM-7).

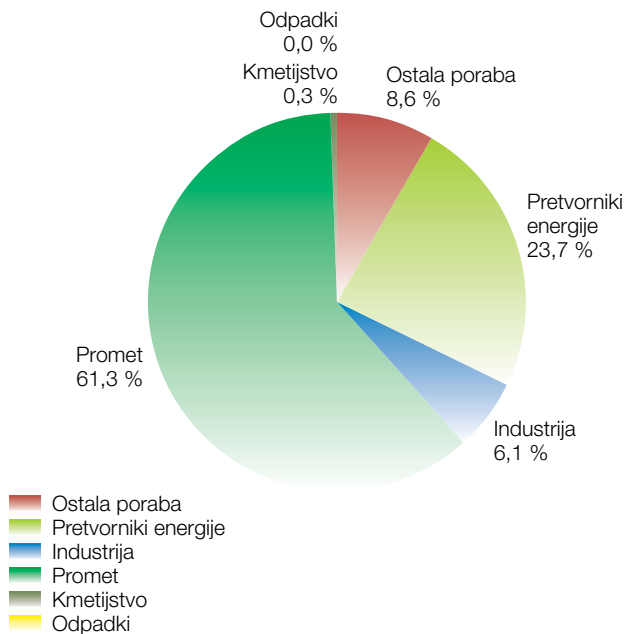


Dušikovi oksidi (NO_x): Emisija NO_x je na območju MOL v letu 2015 znašala 3,1 tisoč ton in se je glede na leto 2014 znižala za -2,6 %. Kar 61 % vseh emisij NO_x odpade na sektor Promet. V sektorju Pretvorniki je bila v letu 2015 ocenjena emisija NO_x nižja za -1,2 %, prav tako je bila nižja količina emisij v sektorju Promet (-5,9 %). Po drugi strani so se emisije NO_x v sektorju Ostala raba, predvsem zaradi višje porabe goriv, povečale za +12,2 % glede na predhodno leto, višje so bile tudi emisije v sektorju Industrija (+8,4 %) in Kmetijstvo (+6,4 %). Delež emisij iz biogoriv je v letu 2015 znašal 5,8 % vseh ocenjenih emisij.

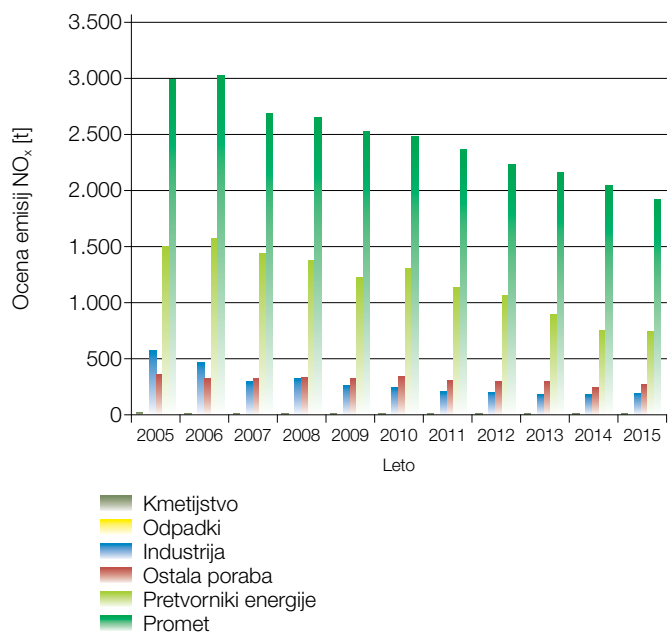
Emisija dušikovih oksidov se je znižala, predvsem na račun prometnega sektorja.



Ocena emisij NO_x po sektorjih, 2015 (EM-12).



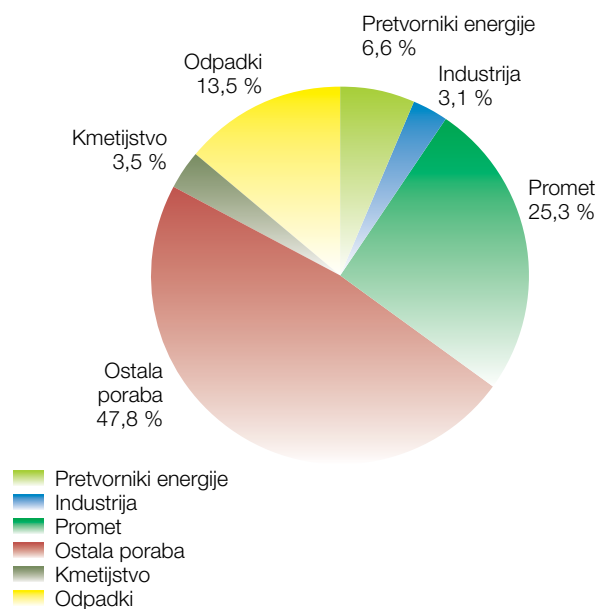
Struktura emisij NO_x po sektorjih 2005–2015 (EM-11).



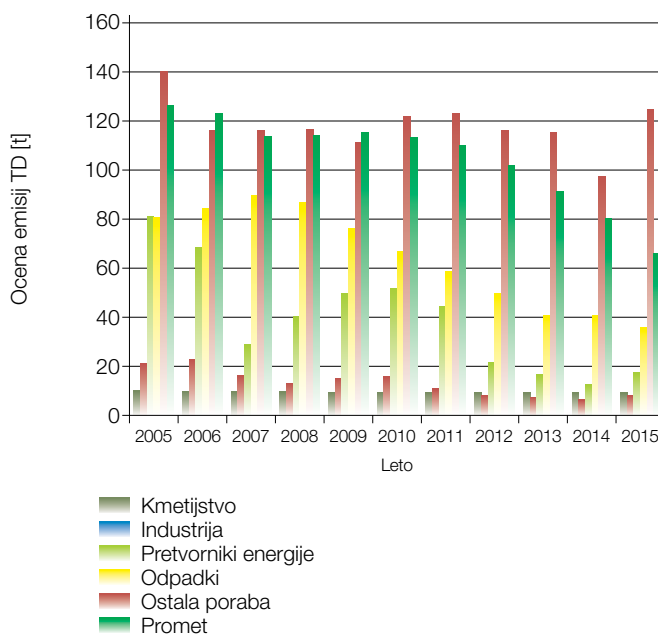
Trdni delci: Emisija trdnih delcev se je povišala (5,8 %) in je v letu 2015 znašala 260 ton. Ključni razlog je v nižjih povprečnih temperaturah na območju MOL v letu 2015, zaradi česar je bila raba energije za ogrevanje bistveno višja glede na predhodno leto. Emisije iz sektorja Pretvorniki so se povišale na 17 ton, predvsem zaradi dejstva, da smo vključili dejansko emitirane količine, ki sledijo trendu rabe goriv v sektorju. Povišanje smo zabeležili tudi v sektorju Industrija (+28,5 %) in v sektorju Ostala raba (+27,7 %). Emisije iz sektorja Odpadki so se v letu 2015 znižale za -12,3 % na 36 ton, predvsem zaradi zmanjševanja količine odloženih odpadkov. Sektor Kmetijstvo predstavlja z 9,1 tonami emisij 3,5 % delež skupnih emisij. Delež emisij iz biogoriv je v letu 2015 znašal 55,3 % vseh ocenjenih emisij.



Ocena emisij TD po sektorjih, 2015 (EM-36).



Struktura emisij TD po sektorjih, 2005–2015 (EM-35)



Delež sektorja Promet v skupnih emisijah trdnih delcev znaša 25,3 %, medtem ko se je delež sektorja Ostala raba v letu 2015 povečal na 47,8 %.

V letu 2015 predstavlja največji izvor emisij trdnih delcev raba trdnih goriv (61,0 % delež v letu 2015), predvsem v sektorjih Ostala raba in Pretvorniki. Sledi raba tekočih goriv (37,4 %, predvsem sektor Promet), medtem ko poraba plinastih goriv ne predstavlja večjega deleža emisij trdnih delcev.

Delež sektorja Pretvorniki v skupnih emisijah je v letu 2015 znašal 6,6 %, kar je več kot predhodno leto. Razlog je predvsem v višji porabi lesne biomase za proizvodnjo toplote.

V primerjavi s predhodnim letom so se najbolj povišale emisije trdnih delcev iz porabe trdnih goriv, in sicer za 32,3 % (skupaj 131,2 ton v letu 2015) ter emisije iz rabe plinastih goriv. Emisije trdnih delcev iz rabe tekočih goriv so se v letu 2015 znižale, predvsem zaradi zmanjševanja emisij v sektorju Promet.

V prihodnje v sektorju Promet lahko pričakujemo nadaljevanje trenda zniževanja emisij trdnih delcev, zaradi strožjih zakonodajnih omejitev glede porabe goriv v vozilih ter emisijskega izboljševanja strukture vozil.

Emisije ostalih škodljivih snovi

Ogljikov monoksid (CO): Emisije CO so v letu 2015 znašale 6,4 tisoč ton, kar je -4,7 % manj kot v predhodnem letu. Medtem ko so se emisije CO iz sektorja Industrija povečale (+7,4 %), pa se je emisija CO v sektorju Pretvorniki znižala (-9,3 % glede na predhodno leto). Razlog je naveden pri opisu emisij NO_x. Emisija iz sektorja Promet se je znižala, ob zmerno nižji rabi goriv (sprememba emisij -12,0 % glede na predhodno leto). Medtem se je emisija iz sektorja Ostala raba, zaradi povečanja obsega porabe ter zaradi vpliva spremembe neto kaloričnih vrednosti predvsem pri lesni biomasi, bistveno povečala (+28,2 %

glede na predhodno leto). Emisija iz sektorja Kmetijstvo predstavlja minimalen delež, povezan z rabo goriv v omejenem sektorju. Opazen je trend zniževanja emisije CO v sektorju Promet, kot posledica izboljševanja strukture registriranih vozil in zmanjševanja specifične porabe goriv posameznih vozil.

Povprečna obremenjenost prebivalcev MOL z emisijami se znižuje.

Največji izvor CO so motorna vozila (sektor Promet), ki predstavlja večino emisij CO. Delež sektorja Promet v skupni emisiji CO se je v letu 2015 predvsem zaradi višje porabe goriv za ogrevanje znižal in znašal 71,7 %. Delež sektorja Ostala raba se je po drugi strani povečal na 23,3 %. Delež sektorja Industrija je ostal na podobnem nivoju preteklih let (1,1 % skupnih emisij), medtem ko se je delež sektorja Pretvorniki malenkostno znižal na 3,85 % vseh emisij CO v preteklem letu. Delež sektorja Kmetijstvo je minimalen in znaša 0,1 % skupnih emisij.

Amonijak (NH₃): Emisija amonijaka iz rabe goriv so odraz uporabe standardiziranih emisijskih faktorjev ter upoštevanja strukture in obsega prometa. Upoštevamo tudi emisije amonijaka z odlagališč odpadkov, katerega delež emisij je v letu 2015 znašal 16,8 %. Emisije iz odpadkov so izračunane na podlagi poznavanja odloženih količin odpadkov in predpisanih emisijskih faktorjev.

V letu 2015 smo ocenili za 75 ton emisij NH₃ (-1,4 % glede na predhodno leto). Največji delež, predstavlja delež emisij iz sektorja Promet (55,9 % skupnih emisij v preteklem letu), kjer so se emisije sicer v letu 2015 znižale za 5,0 % na 42,0 ton. Medtem ko beležimo skupno znižanje emisij, pa so se emisije v sektorju Pretvorniki povišale



(+8,7 % glede na predhodno leto), prav tako emisije sektorja Ostala raba (+8,8 % glede na predhodno leto).

V prihodnje lahko pričakujemo nadaljevanje zmanjševanja emisij NH_3 zaradi nadaljevanja trenda zmanjševanja rabe motornih bencinov.

Lahkohlapni ogljikovodiki – (HOS – VOC) - metan, nmHOS (nemetanski lahkohlapni ogljikovodiki), BTX (benzen, toluen, ksileni): VOC predstavljajo emisije več skupin lahkohlapnih ogljikovodikov. Nastajajo ob zgorevanju goriv, kot hlapi zaradi rokovanja in uporabe naftnih destilatov, topil in kemikalij ter iz množice drugih virov. Predstavniki HOS je tudi metan (CH_4), ki ga štejemo med toplogredne pline ter nemetanski lahkohlapni ogljikovodiki - nmHOS. Med nmHOS štejemo množico organskih spojin, med drugim tudi skupino BTX (benzen, toluen in ksilen v več oblikah), aceton, itd.

Celotna ocenjena emisija HOS, iz zgorevanja goriv in razpršenih emisij, je na področju Mestne občine Ljubljana v letu 2015 znašala 3.557 ton, od tega je metan predstavljal 79,0 % (2.808 ton), nmHOS pa 21,0 %. V letu 2015 predstavljajo BTX 2,3 % delež vseh HOS emisij (82,0 ton v preteklem letu), nmHOS brez BTX pa 17,3 %. Količina celotnih HOS emisij se je glede na predhodno leto

po ocenah znižala za 17,2 % glede na predhodno leto. Večina znižanja je posledica manjših ocenjenih emisij z deponije odpadkov, kot posledica zmanjševanja obsega odloženih odpadkov ter ustavitve pospešene rasti količin biološko razgradljivih odpadkov.

Emisije HOS iz sektorja Odpadki predstavljajo ključni delež emisij, in sicer je ta v letu 2015 znašal 64,7 %, predvsem zaradi emisije metana.

Didušikov oksid (N_2O): N_2O nastaja iz naravnih in antropogenih virov (kmetijstvo, zgorevanje biomase, zgorevanje premoga, nekateri industrijski procesi). Pri izračunu ocene emisij N_2O upoštevamo tudi emisije iz sektorjev Kmetijstvo in Odpadki.

Skupne emisije N_2O so leta 2015 v Mestni občini Ljubljana znašale 171 ton, kar je -1,7 % manj kot v predhodnem letu. Ključni razlog za zmanjšanje je v znižanju emisij v sektorju Promet.

Največji izvor N_2O iz porabe goriv in na splošno so sicer motorna vozila (sektor Promet), ki prestavlja večino emisij N_2O . Delež sektorja Promet v skupni emisiji N_2O se je v letu 2015, zaradi manjše rabe goriv za ogrevanje, povečal na 60,1 % (106,3 ton v letu 2015). Delež sektorja Pretvor-



niki je v letu 2015 znašal 7,0 %, sektorja Industrija 0,9 % ter sektorja Ostala raba 1,4 %.

Delež sektorjev Kmetijstva in Odpadkov je glede na predhodno leto ostal na enakem nivoju (Kmetijstvo, 15,6 % vseh emisij; sektor Odpadki, 14,9 % vseh emisij).

Pepel: Ocenjena količina deponiranega pepela v Mestni občini Ljubljana je v letu 2015 znašala 11,9 tisoč ton in se je povišala za 6,3 % glede na predhodno leto. Povišanje je predvsem posledica večje porabe trdnih goriv, ob sicer podobni vsebnosti pepela v premogu v sektorju Pretvorniki (10.044 ton, +2,8 % glede na predhodno leto).

Emisije v sektorju Industrija so se povišale na 42 ton. V sektorju Ostala raba so se količine, predvsem zaradi

višjega temperaturnega primanjkljaja ter vpliva spremembe značilne neto kalorične vrednosti lesne biomase, povišale na 1.803 ton.

Delež pretvornikov v skupni količini deponiranega pepela se je zaradi večje porabe v sektorju Ostala raba znižal na 84,5 % v letu 2015. Zato se je delež sektorja Ostala raba povišal na 15,2 %. Količine deponiranega pepela v sektorju Industrija so zanemarljive in predstavljajo približno 0,4 % celotnih količin. Emisij pepela v sektorjih Kmetijstvo in Odpadki ne beležimo.

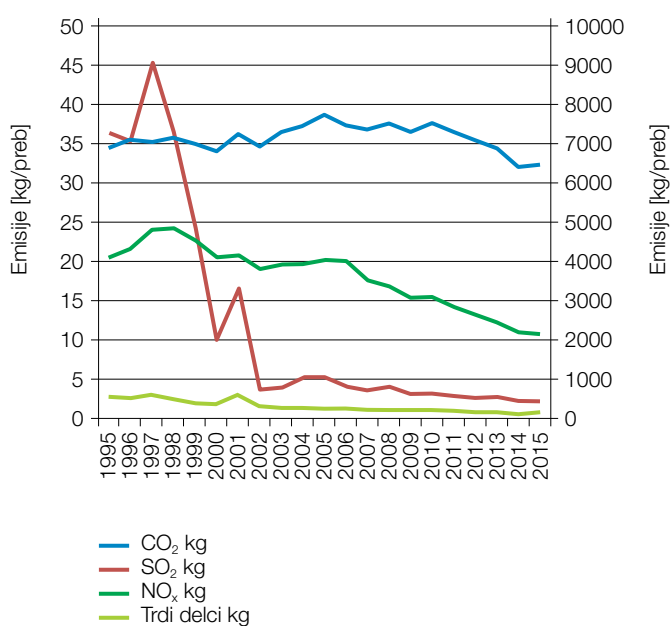
Svinec in svinčeve spojine: Svinec (Pb) je toksični kemijski element, ki povzroča različne simptome že pri manjših dozah. Prah ali pare svinca ali svinčevih spojin lahko ob stiku dražijo oči ter ob vdihavanju tudi nos in žrelo. Svinec lahko v velikih dozah povzroči poškodbe možganov in ledvic.

Največji vir emisij svinca v okolje predstavljajo emisije sektorja Promet. Zaradi zmanjševanja deleža svinca in svinčevih spojin v motornih gorivih, so se količine emisij svinca v prejšnjem desetletju občutno zmanjšale. Kljub temu se zaradi povečevanja porabe motornih goriv, kjer je dovoljena minimalna vsebnost svinca in njegovih spojin, v zadnjih letih zopet povečuje.

Na področju Mestne občine Ljubljana so viri svinca večinoma omejeni na sektor Promet (92,7 % v letu 2015). Deleži ostalih sektorjev so zanemarljivi, izstopa sektor Ostala raba s 3,7 % vseh emisij svinca v letu 2015. Sektor Pretvorniki, zaradi dobrih filtrirnih sistemov ne predstavlja večjega tveganja (1,6 % vseh emisij v letu 2015), podobno velja tudi za sektor Industrija (1,6 % v letu 2015). Emisije sektorja Kmetijstvo predstavljajo najmanjši delež (0,4 % skupnih emisij).

Na območju MOL smo za leto 2015 ocenili povečanje emisije svinca in svinčevih spojin za 0,9 % glede na leto 2014, predvsem zaradi večje rabe lesne biomase in plinastih goriv. Emisija v sektorju Promet je vezana na količine porabljenih goriv.

Sprememba emisij na prebivalca Mestne občine Ljubljana (kg/preb.) v obdobju 1995–2015.



Povprečna obremenjenost prebivalca MOL se iz leta v leto znižuje. Rahlo povečanje obremenitve s CO₂ v preteklem letu je v večji meri posledica temperaturnega primanjkljaja ter s tem povezane višje porabe goriv za ogrevanje. Tako je bil prebivalec MOL v letu 2015 v povprečju obremenjen z 6,5 tonami CO₂, 2,2 kg SO₂, 10,8 kg NO_x ter 0,7 kg trdnih delcev.

Pravne podlage

- Direktiva 2008/50/ES Evropskega parlamenta in Sveta z dne 21. maja 2008 o kakovosti zunanjega zraka in čistejšem zraku za Evropo
- Energetski zakon (Uradni list RS, št. 17/14 in 81/15)
- 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)
- Operativni program doseganja nacionalnih zgornjih mej emisij onesnaževal zunanjega zraka (EVA 2005-2511-0017)
- Operativni program varstva zunanjega zraka pred onesnaževanjem s PM10 (EVA 2009-2511-0021)
- Operativni program zmanjševanja emisij snovi v zrak iz velikih kurilnih naprav (EVA 2004-2511-0096)
- Uredba o arzeniu, kadmiju, živem srebru, niklju in policikličnih aromatskih ogljikovodikih v zunanjem zraku (Uradni list RS, št. 56/06)
- Pravilnik o ocenjevanju kakovosti zunanjega zraka (Uradni list RS, št. 55/11, 6/15 in 5/17)
- Odlok o načrtu za kakovost zraka na območju Mestne občine Ljubljana Uradni list RS, št. 77/17)



VODE

Naravna pitna voda v Ljubljani je nenadomestljiva in neprecenljiva dobrina ter dragocena dediščina preteklih generacij. Ljubljana je ena redkih evropskih prestolnic, ki se lahko pohvali s pitno vodo, ki ni obdelana s tehnološkimi postopki. Kakovost vode v vodotokih na območju MOL je zelo odvisna od vodostaja. Zaradi obremenjevanja s komunalnimi odpadnimi vodami, ki so vir fosfatov, amonija in drugih snovi, se pri nizkih vodostajih in povišanih temperaturah kakovost vode lahko še poslabša, s tem pa se poslabšajo tudi razmere za življenje sladkovodnih rib. Kanalizacijski sistem je sestavni del komunalne infrastrukture, s pomočjo katerega mesto skrbi za zmanjšanje vplivov človeka na okolje. Kanalizacijski sistem ima vpliv na varnost in kakovost bivalnega prostora ter zmanjšuje tveganja, ki bi lahko ogrozila zdravje prebivalcev glavnega mesta in okolice.

Podzemne vode

Savska kotlina in Ljubljansko barje je največje vodno telo v Sloveniji in hkrati najbolj vodnato območje. Podzemne vode Ljubljanskega polja in barja so edini vir za oskrbo mesta Ljubljane s pitno vodo, črpamo pa jo tudi za tehnološke namene. Vodonosnika Ljubljanskega polja in barja sta zelo ranljiva. Na kakovost vode vplivajo dejavnosti, ki se izvajajo na površini in poselitev. Skoraj polovica mesta leži na vodonosniku Ljubljanskega polja, vendar je kljub intenzivnemu kmetijstvu, razviti industriji in prometni infrastrukturi, kakovost podzemne vode dobra.

Vodonosnik Ljubljanskega polja je dinamičen sistem, voda v njem se obnavlja hitro.

Vodonosnik Ljubljanskega polja sestavljajo pleistocenski in holocenski nanosi peska ter proda reke Save, ki je zapolnila udorino, nastalo s tektonskim ugrezanjem. Te naplavine so ponekod debelejšje od sto metrov. Glinasti skrilavci in kremenov peščenjak karbonske in permske starosti sestavljajo neprepustno podlago. Glineni nanosi, ki varujejo podzemno vodo pred vplivi s površja, so na površini le lokalno, večinoma pa te zaščite ni. Zato je ta vodonosnik zelo ranljiv. Glavni tok podzemne vode poteka vzporedno s tokom reke Save, od severozahoda proti jugovzhodu. Hitrost podzemne vode znaša od nekaj metrov do nekaj deset metrov na dan. Zato je vodonosnik Ljubljanskega polja izjemno dinamičen sistem, voda v njem pa se zelo hitro obnavlja. Gladina podzemne vode je na severozahodnem delu vodonosnika na 30 metrih, v osrednjem delu na 20-25 metrih, medtem ko je v Zalogu na 5-10 metrih. Vodonosnik se v glavnem napaja iz reke Save in padavin. V bližini reke Save je delež rečne vode večji, dolvodno pa se povečuje delež lokalne padavinske vode. Podzemna voda na vzhodu deloma drenira v Ljubljano, večinoma pa jo odteka v Savo.

Vodonosnik Ljubljanskega barja predstavlja veliko bolj zapleten sistem. Udorino Ljubljanskega barja so v pleistocenu in holocenu zapolnili rečni in jezerski sedimenti, ki so nastali na zgornjetriasnem dolomitu in jurskem apnencu, na severnem in vzhodnem delu pa na permokarbonskem skrilavcu in peščenjaku. Ločimo tri bolj ali manj ločene vodonosnike: holocenski prodni vodonosnik s prosto gladino ter spodnji in zgornji pleistocenski vodonosnik. Gladina podzemne vode je odvisna od vodostaja reke lške, padavin in dotokov s Krmsko-Mokrškega pogorja.

Monitoring kakovosti podzemne vode

Zaradi zagotavljanja zdrave pitne vode je potrebno spremljati kakovost vode v zadovoljivem obsegu. Na podlagi strjenega spremljanja skozi daljše obdobje je možno ugotavljati kakšni so trendi koncentracij posameznih onesnaževal. Podatki so tudi osnova za pripravo ustreznih sanacijskih ukrepov, v primeru, da koncentracije presežajo predpisane standarde.

MOL izvaja monitoring kakovosti podzemne vode že od leta 1997. Mreža merilnih mest je zasnovana tako, da čim bolj enakomerno pokriva vse dele vodonosnika, ki se uporablja za oskrbo prebivalcev s pitno vodo, hkrati pa dopolnjuje mrežo merilnih mest državnega monitoringa in JP VO-KA.

MOL spremlja kakovost podzemne vode na 14 lokacijah:

- 6 vodnjakov za javno oskrbo s pitno vodo: Kleče VIIIa, Kleče XIII, Hrastje Ia, Šentvid IIa, Jarški prod III, Brest Ia (iz pipe za odvzem vzorca);
- 8 kontrolnih vrtin – vrtine in industrijski vodnjaki: Roje LV-0377, BSC-1 Petrol ob Celovski, LMV-1 Ljubljanske mlekarne, LP Zadobrova, Petrol Zalog – vrtina D, BŠV – 1/99, Pb - 4 Kolezija, PINCOME -1/10 Geološki zavod (odvzem s potopno črpalko).

V vodnjakih vodarn na Ljubljanskem polju in Ljubljanskem barju se meritve izvajajo enkrat mesečno, v vrtinah in industrijskih vodnjakih pa dvakrat na leto (v aprilu in oktobru).

Seznam parametrov monitoringa kakovosti podzemne vode

- parametri merjeni ob vzorčenju – na terenu: temperatura vode, pH, raztopljeni kisik, nasičenost s kisikom, električna prevodnost pri 20° C, redoks potencial);
- osnovni kemijski parametri: amonij, nitrati, sulfati, kloridi, fluoridi, ortofosfati, kalij, kalcij, magnezij, natrij, hidrogenkarbonat, celotni organski ogljik TOC

- kovine:
krom 6+, krom skupni
- pesticidi in njihovi metaboliti:
acetoklor, alaklor, amidosulfuron, atrazin, bentazon, boskalid, bromacil, cianazin, desetil- atrazin, desetil-terbutilazin, desizopropil-atrazin, diflufenikan, dimetena- mid, dimetoat, epoksikonazol, flufenacet, foramsulfuron, imidakloprid, izoksafutol, izoproturon, jodosulfuron, klo- mazon, klortoluron, linuron, metaflumizon, metalaksil, metamitron, metazaklor, metolaklor, OXA - metabolit S-metolaklora, ESA - metabolit S-metolaklora, metosu- lam, metribuzin, mezosulfuron, mezotrion, nikosulfuron, oksifluorfen, pendimetalin, piridat, prometrin, propamo- karb, prosulfokarb, propazin, rimsulfuron, simazin, tebu- konazol, terbutilazin, terbutrin, tiakloprid, tiametoksam, tifensulfuron-metil, triasulfuron, tritosulfuron, diklobenil, 2,6 diklorobenzamid, vsota pesticidov
- lahkohlapni alifatski halogenirani ogljikovodiki:
diklorometan, triklorometan, tetraklorometan, 1,2 dikloroetan, 1,1,1 trikloroetan, 1,1 dikloroeten, triklo- roeten, tetrakloroeten, tribromometan, bromdiklorome- tan, vsota LHCH
- farmacevtska sredstva:
acetilsalicilna kislina, betaksolol, bezafibrat, dietilstilbe- strol, diklofenak, estradiol, estriol, estron, etinilestra- diol, fenofibrat, fenoterol, gemfibrozil, indometacin, karbamazepin, ketoprofen, kodein, kofein, metoprolol, paracetamol, penicilin G, propranolol, sulfametoksazol, sulfomerazin, tamoksifen, teofilin, testosteron, triklosan, trimetoprim
- hormonski motilci:
bisfenol A, nonifenol in derivati, oktifenol in derivati, ftalati
- skupinski parametri:
mineralna olja, organski vezani halogeni – AOX, GC/ MSD-DRS SCAN

Rezultati monitoringa podzemne vode

Nitrati

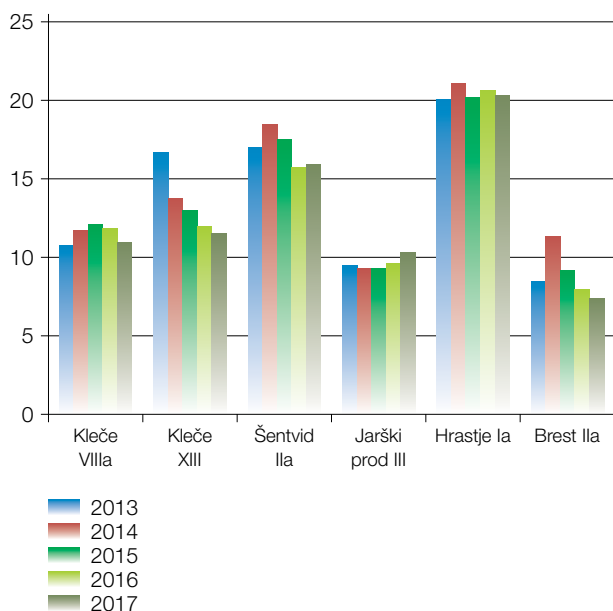
Prisotnost nitratov v podzemni vodi je posledica člove- kove dejavnosti: neprimerna uporaba umetnih in narav- nih gnojil za gnojenje kmetijskih površin, ali neizgrajeno oziroma zastarelo kanalizacijsko omrežje. Dobro so topni v vodi.

Povprečne letne vrednosti nitrata (mg/l)

	2013	2014	2015	2016	2017
mejna vrednost	50	50	50	50	50
Kleče VIIIa	10,78	11,73	12,08	11,81	10,94
Kleče XIII	16,67	13,75	13,00	12,00	11,50
Šentvid IIa	17,00	18,50	17,50	15,75	15,92
Jarški prod III	9,50	9,28	9,25	9,60	10,28
Hrastje Ia	20,08	21,08	20,17	20,64	20,33
Brest IIa	8,46	11,31	9,16	7,93	7,36
Roje LV-0377	11,00	8,40	7,75	8,70	7,55
LMV-1 Ljubljanske mlekarnice	23,00	21,50	22,00	23,00	22,00
BŠV-1/99	21,00	24,00	21,50	23,67	24,50
Petrol ob Celovski	29,00	33,00	27,00	28,00	29,00
Petrol Zalog - vrtina D	12,00	12,50	10,50	14,67	13,00
LP Zadobrova	20,00	20,50	19,50	16,67	20,50
Pb-4 Kolezija	0,90	0,90	1,10	2,50	3,35
PINCOME 1/10 Geološki zavod	23,00	23,50	24,00	20,00	22,00

V obdobju 2013–2017 na nobenem merilnem mestu ni bila presežena mejna vrednost, ki po Uredbi o stanju podzemnih voda (Uradni list RS, št. 25/09, 68/12 in 66/16) znaša 50 mg/l vode. Najvišje vrednosti so v tem obdobju zaznane v vrtinah Petrol ob Celovski, BŠV-1/99, PINCOME 1/10 Geološki zavod, LMV-1 Ljubljanske mle- karne in LP Zadobrova. V teh vrtinah je opazno nihanje povprečnih letnih vrednosti. Nekoliko povišane vrednosti so bile zaznane tudi v vodnjaku vodarne Hrastje Ia, kjer je bila v letu 2014 povprečna letna vrednost 21,08 mg/l. Naj- nižje vrednosti so bile izmerjene v vodnjakih vodarn Brest IIa in Jarški prod III ter na vrtinah Pb-4 Kolezija in Roje.

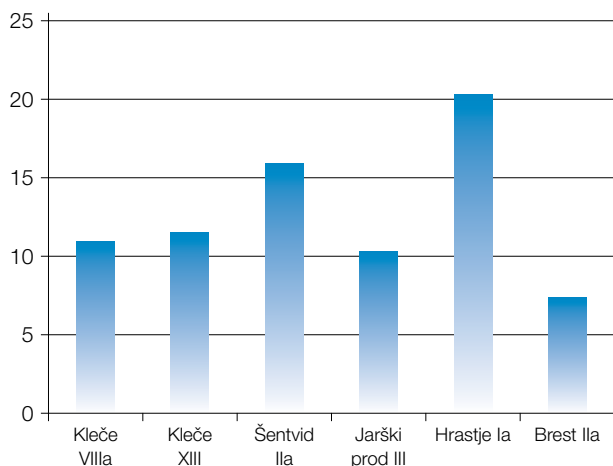
Povprečne letne vrednosti nitrata (mg/l) v vodnjakih vodarn na Ljubljanskem polju in Barju v obdobju 2013–2017.



V obdobju 2013-2017 je opazen padec povprečnih letnih vrednosti nitratov v vodnjakih Šentvid Ila, Brest Ila in Kleče XIII ter v vrtini Roje LV-0377. Na drugih merilnih mestih povprečne letne vrednosti med leti nihajo, tako da ni opaziti izrazitega upadanja ali povečanja vrednosti.

V letu 2017 so najvišje povprečne vrednosti nitrata zaznane v vodarni Hrastje Ila, najnižje pa v vodarni Brest Ila.

Povprečne letne vrednosti nitrata (mg/l) v vodnjakih vodarn na Ljubljanskem polju in Barju v letu 2017.



Pesticidi

Pesticidi in njihovi razgradni produkti se pojavljajo v podzemni vodi zaradi njihove nestrokovne uporabe v kmetijstvu, v vrtovih, na zelenih javnih površinah ter površinah namenjenih prometu. V podzemni vodi Ljubljanskega polja in barja še vedno zaznavamo prisotnost pesticida atrazina in njegovega razgradnega produkta desetil-atrazina.

Povprečne letne vrednosti atrazina ($\mu\text{g/l}$)

	2013	2014	2015	2016	2017
mejna vrednost	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Kleče VIIIa	0,008	0,008	0,008	0,011	0,007
Kleče XIII	0,006	0,013	0,004	0,015	0,002
Šentvid IIa	0,013	0,013	0,010	0,008	0,006
Jarški prod III	0,006	0,004	0,006	0,007	0,002
Hrastje Ia	0,074	0,062	0,061	0,058	0,049
Brest IIa	0,015	0,025	0,018	0,010	0,009
Roje LV-0377	0,010	0,003	0,002	0,002	0,002
LMV-1 Ljubljanske mlekarne	0,085	0,071	0,087	0,077	0,061
BŠV-1/99	0,055	0,084	0,068	0,051	0,042
Petrol ob Celovski	0,028	0,029	0,026	0,018	0,022
Petrol Zalog – vrtina D	0,013	0,010	0,011	0,007	0,008
LP Zadobrova	0,036	0,038	0,037	0,040	0,030
Pb-4 Kolezija	0,002	0,002	0,002	0,002	0,005
PINCOME 1/10 Geološki zavod	0,072	0,074	0,085	0,033	0,070

V obdobju 2013–2017 povprečna letna vrednost na nobenem merilnem mestu ni presegla mejno vrednost za pesticide, ki po Uredbi o stanju podzemnih voda (Uradni list RS, št. 25/09, 68/12 in 66/16) znaša 0,1 $\mu\text{g/l}$ vode. Najvišje vrednosti so bile izmerjene v vodnjaku vodarne Hrastje Ia in v vrtini LMV-1 Ljubljanske mlekarne. V ostalih vodnjakih so povprečne letne vrednosti precej nizke. Najnižje vrednosti so bile izmerjene v vrtinah Roje LV-0377 in Pb-4 Kolezija.

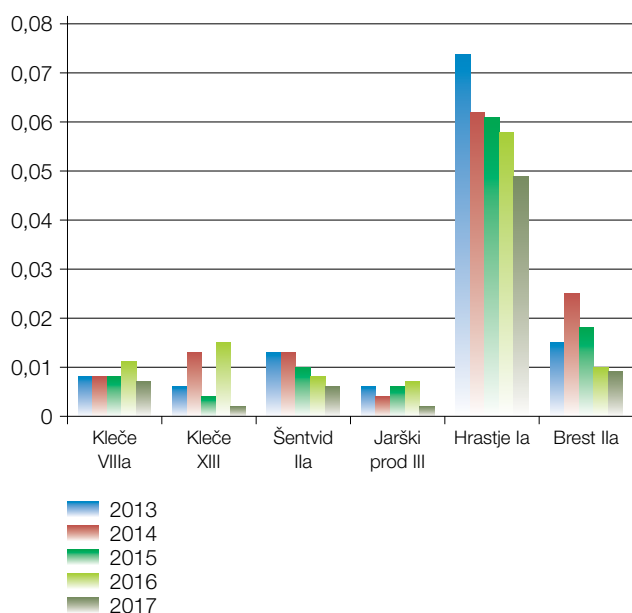
Vsebnost pesticidov v podzemni vodi Ljubljanskega polja in barja vztrajno pada. V letih 2016 in 2017 so bile te vrednosti na vseh merilnih mestih pod mejno vrednostjo.

V vodarnah Hrastje in Brest IIa je v opazovanem obdobju zaznano padanje povprečnih letnih vrednosti atrazina, kot tudi v vrtinah Roje LV-0377, BŠV-1/99, Petrol ob Celovski in Petrol Zalog - vrtina D. Na drugih merilnih mestih povprečne letne vrednosti med leti nihajo, tako da ni opaziti izrazitega upadanja ali povečanja vrednosti.

Povprečne letne vrednosti desetil-atrazina ($\mu\text{g/l}$)

	2013	2014	2015	2016	2017
mejna vrednost	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Kleče VIIIa	0,021	0,017	0,016	0,011	0,007
Kleče XIII	0,023	0,015	0,011	0,008	0,004
Šentvid IIa	0,026	0,020	0,015	0,012	0,006
Jarški prod III	0,017	0,012	0,012	0,011	0,004
Hrastje Ia	0,071	0,055	0,043	0,040	0,035
Brest IIa	0,131	0,162	0,124	0,074	0,082
Roje LV-0377	0,020	0,009	0,002	0,014	0,004
LMV-1 Ljubljanske mlekarne	0,085	0,051	0,087	0,044	0,051
BŠV-1/99	0,083	0,048	0,068	0,050	0,025
Petrol ob Celovski	0,045	0,016	0,026	0,018	0,007
Petrol Zalog – vrtina D	0,025	0,010	0,011	0,014	0,004
LP Zadobrova	0,061	0,038	0,037	0,034	0,020
Pb-4 Kolezija	0,008	0,002	0,002	0,012	0,004
PINCOME 1/10 Geološki zavod	0,096	0,074	0,085	0,035	0,049

Povprečne letne vrednosti atrazina ($\mu\text{g/l}$) v vodnjakih vodarn na Ljubljanskem polju in Barju v obdobju 2013–2017.



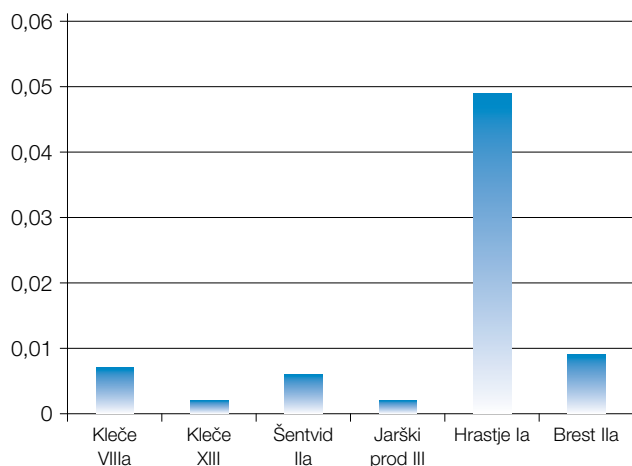
V vodnjaku vodarne Brest IIa je v letih 2013–2015 večkrat bila presežena mejna vrednost za desetil-atrazin, ki po Uredbi o stanju podzemnih voda (Uradni list RS, št. 25/09, 68/12 in 66/16) znaša 0,1 $\mu\text{g/l}$ vode. V letih 2016 in 2017 smo v tej vodarni zaznali vrednosti, ki so ves čas bile pod mejno vrednostjo. Podobne vrednosti desetil-atrazina so bile izmerjene tudi v vodnjaku vodarne Hrastje la in v vrtinah LMV-1 Ljubljanske mlekarne, BŠV-1/99 in PINCOME 1/10 Geološki zavod, vendar ni bilo preseganj mejne vrednosti. V ostalih vodnjakih so povprečne letne vrednosti precej nizke. Najnižje vrednosti so bile izmerjene v vrtinah Roje LV-0377 in Pb-4 Kolezija, v zadnjih letih tudi v vodnjakih Kleče VIIIa, Kleče XIII, Šentvid IIa in Jarški prod III. Skoraj na vseh merilnih mestih je v tem obdobju prišlo do padanja povprečnih letnih vrednosti.

Pesticidi – vsota

Povprečne letne vrednosti skupnih pesticidov ($\mu\text{g/l}$)

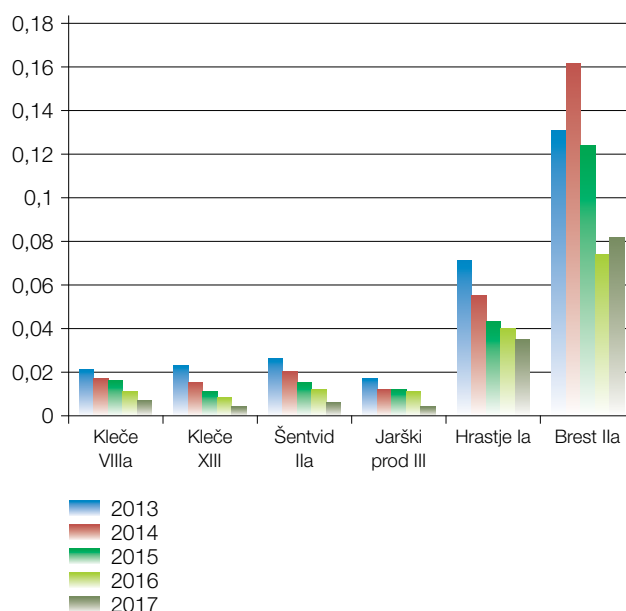
	2013	2014	2015	2016	2017
mejna vrednost	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Kleče VIIIa	0,027	0,026	0,019	0,015	0,015
Kleče XIII	0,027	0,019	0,015	0,015	0,011
Šentvid IIa	0,045	0,033	0,023	0,016	0,016
Jarški prod III	0,018	0,012	0,011	0,009	0,018
Hrastje la	0,147	0,123	0,110	0,101	0,095
Brest IIa	0,146	0,191	0,144	0,082	0,091
Roje LV-0377	0,030	0,006	0,020	0,020	0,020
LMV-1 Ljubljanske mlekarne	0,218	0,137	0,166	0,132	0,138
BŠV-1/99	0,138	0,144	0,130	0,119	0,086
Petrol ob Celovski	0,09	0,046	0,042	0,049	0,037
Petrol Zalog – vrtina D	0,038	0,020	0,021	0,021	0,021
LP Zadobrova	0,118	0,061	0,067	0,101	0,063
Pb-4 Kolezija	0,020	0,013	0,020	0,022	0,009
PINCOME 1/10 Geološki zavod	0,196	0,164	0,186	0,076	0,139

Povprečne letne vrednosti atrazina ($\mu\text{g/l}$) v vodnjakih vodarn na Ljubljanskem polju in Barju v letu 2017.





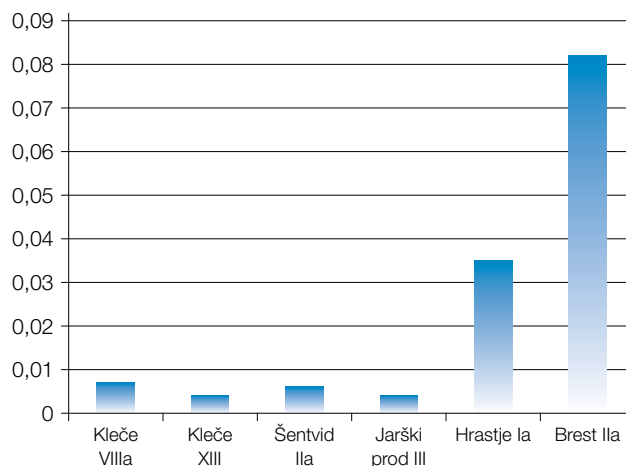
Povprečne letne vrednosti desetil-atrazina ($\mu\text{g/l}$) v vodnjakih vodarn na Ljubljanskem polju in Barju v obdobju 2013–2017.



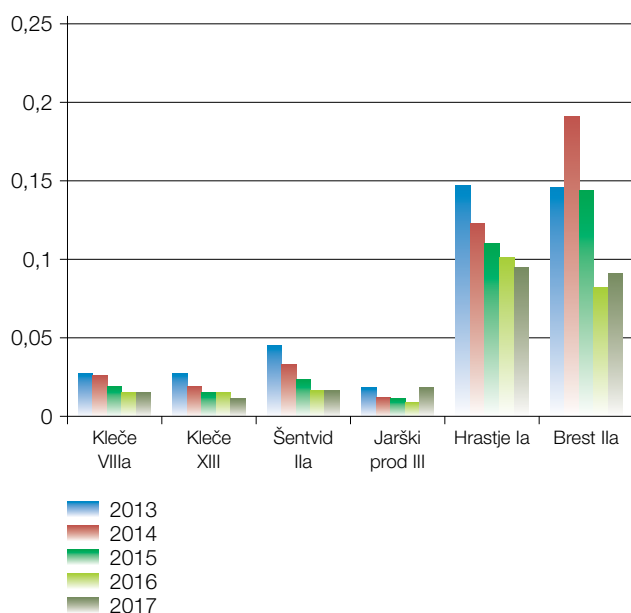
V obdobju 2013–2017 na nobenem merilnem mestu ni bila presežena mejna vrednost za vsoto pesticidov, ki po Uredbi o stanju podzemnih voda (Uradni list RS, št. 25/09, 68/12 in 66/16) znaša 0,5 $\mu\text{g/l}$ vode. Najvišje vrednosti so bile izmerjene v vodnjakih vodarn Hrastje Ia in Brest IIa ter v vrtinah LMV-1 Ljubljanske mlekarnice in PINCOME 1/10 Geološki zavod, nekoliko nižje še v vrtinah BŠV-1/99 in LP Zadobrova. V ostalih vodnjakih in vrtinah so povprečne letne vrednosti nižje. Najnižje vrednosti so bile izmerjene v vrtinah Roje LV-0377 in Pb-4 Kolezija. Na večini merilnih mest je v obdobju 2013–2017 zaznano padanje povprečnih letnih vrednosti.

V obdobju 2013-2017 na nobenem merilnem mestu ni bila presežena mejna vrednost za vsoto pesticidov.

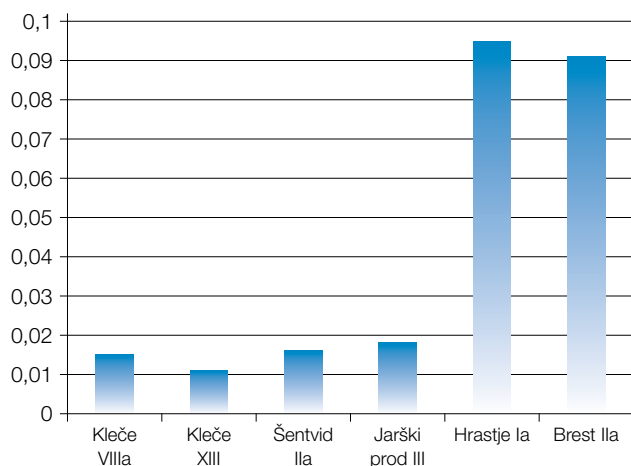
Povprečne letne vrednosti desetil-atrazina ($\mu\text{g/l}$) v vodnjakih vodarn na Ljubljanskem polju in Barju v letu 2017.



Povprečne letne vrednosti skupnih pesticidov ($\mu\text{g/l}$) v vodnjakih vodarn na Ljubljanskem polju in Barju v obdobju 2013–2017.



Povprečne letne vrednosti skupnih pesticidov ($\mu\text{g/l}$) v vodnjakih vodarn na Ljubljanskem polju in Barju v letu 2017.



Lahkohlapni halogenirani ogljikovodiki

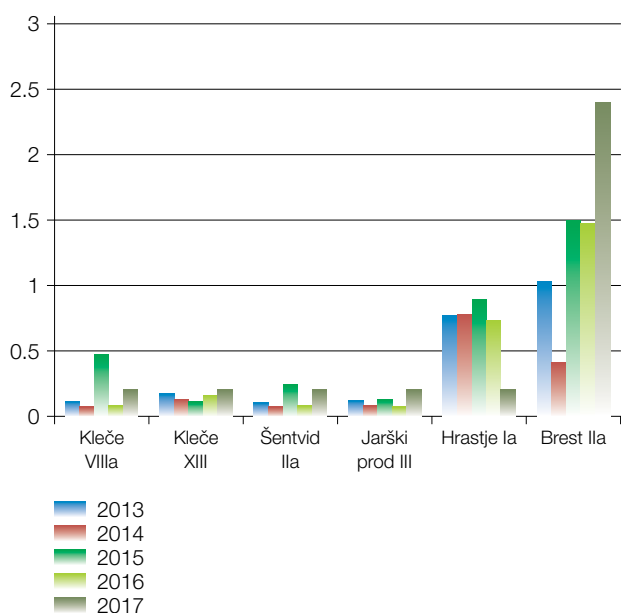
Lahkohlapni halogenirani ogljikovodiki se uporabljajo za razmaščevanje v industriji, obrtni dejavnosti ter v kemičnih čistilnicah. Lahkohlapni halogenirani ogljikovodiki (LHCH) se pojavljajo v zelo nizkih koncentracijah na vseh merilnih mestih Ljubljanskega polja in barja. Predpisana mejna vrednost za vsoto LHCH $10 \mu\text{g/l}$ v obdobju 2013-2017 ni bila presežena na nobenem merilnem mestu. Najvišje povprečne letne vrednosti so bile izmerjene v vodarnah Brest Ila in Hrastje la ter v vrtinah LMV-1 Ljubljanske mlekarne in BŠV-1/99.

Povprečne letne vrednosti LHCH ($\mu\text{g/l}$)

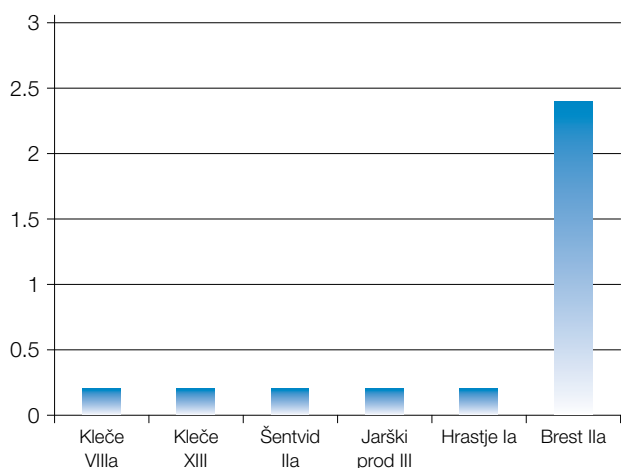
	2013	2014	2015	2016	2017
mejna vrednost	10	10	10	10	10
Kleče VIIIa	0,11	0,07	0,47	0,08	<0,2
Kleče XIII	0,17	0,13	0,11	0,16	<0,2
Šentvid Ila	0,10	0,07	0,24	0,08	<0,2
Jarški prod III	0,12	0,08	0,13	0,07	<0,2
Hrastje la	0,77	0,78	0,89	0,73	<0,2
Brest Ila	1,03	0,41	1,50	1,47	2,4
Roje LV-0377	0,1	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
LMV-1 Ljubljanske mlekarne	1,1	0,7	0,7	0,9	<0,2
BŠV-1/99	1,0	1,1	1,1	1,0	<0,2
Petrol ob Celovski	0,1	0,1	0,1	0,2	<0,2
Petrol Zalog – vrtina D	0,3	0,2	0,3	0,2	<0,2
LP Zadobrova	0,7	0,4	0,6	0,6	<0,2
Pb-4 Kolezija	0,2	<0,2	0,2	0,2	<0,2
PINCOME 1/10 Geološki zavod	0,6	1,0	1,3	0,9	<0,2

V obdobju 2013-2017 opažamo izrazit padec koncentracij vsote LHCH, predvsem so koncentracije vsote LHCH zelo nizke v letu 2017 na vseh merilnih mestih. Izjema je le vodarna Brest Ila, kjer opažamo rahlo povečanje koncentracije vsote LHCH v obdobju 2015 - 2017.

Povprečne letne vrednosti vsote LHCH ($\mu\text{g/l}$) v vodnjakih vodarn na Ljubljanskem polju in Barju v obdobju 2013–2017.



Povprečne letne vrednosti vsote LHCH ($\mu\text{g/l}$) v vodnjakih vodarn na Ljubljanskem polju in Barju v letu 2017.



Krom

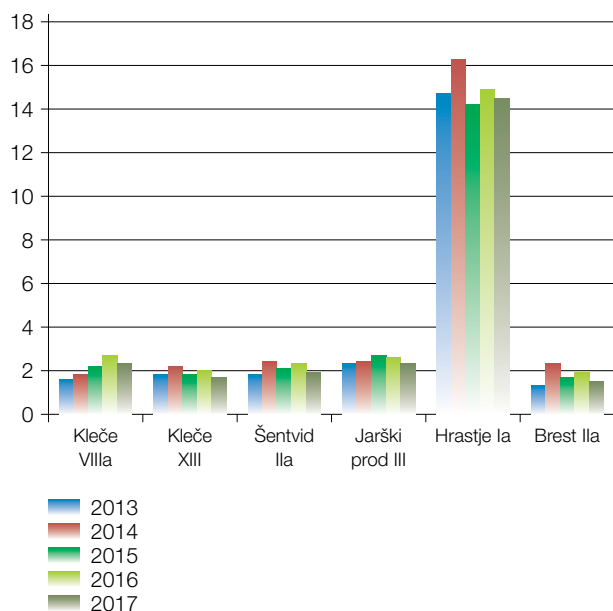
Prisotnost šestvalentnega kroma v podzemni vodi je vedno posledica industrijskega onesnaženja oziroma neustreznega čiščenja odpadnih tehnoloških vod, ki se izlivajo v netesno javno kanalizacijo. Šestvalentni krom se uporablja za površinsko zaščito kovin in za obdelavo plastike.

Povprečne letne vrednosti celokupnega kroma ($\mu\text{g/l}$)

	2013	2014	2015	2016	2017
Kleče VIIIa	1,6	1,8	2,2	2,7	2,3
Kleče XIII	1,8	2,2	1,8	2,0	1,7
Šentvid IIa	1,8	2,4	2,1	2,3	1,9
Jarški prod III	2,3	2,4	2,7	2,6	2,3
Hrastje Ia	14,7	16,3	14,2	14,9	14,5
Brest IIa	1,3	2,3	1,7	1,9	1,5
Roje LV-0377	2,1	1,5	1,4	1,8	0,6
LMV-1 Ljubljanske mlekarne	28,0	27,5	28,5	35,0	34,5
BŠV-1/99	16,0	21,5	24,0	22,5	22,5
Petrol ob Celovski	3,7	3,0	3,7	4,4	2,9
Petrol Zalog – vrtina D	2,4	1,9	1,8	1,8	1,3
LP Zadobrova	5,3	5,2	6,5	7,3	5,8
Pb-4 Kolezija	0,7	0,7	1,2	1,9	0,9
PINCOME 1/10 Geološki zavod	20,0	28,5	39,0	40,5	46,0

Celokupni krom je v obdobju 2013–2017 bil prisoten na vseh merilnih mestih monitoringa MOL. Z vidika obremenitev podzemne vode s kromom (merjenim kot celotni krom in v oksidativni obliki VI), je bil le-ta v vzorcih iz vodnjakov v pomembnih koncentracijah v obdobju 2013–2017 prisoten samo v vodnjaku Hrastje Ia. V ostalih vzorcih so najvišje koncentracije celotnega in šestvalentnega kroma v opazovanem obdobju bile zaznane v vzorcih vrtin LMV-1 Ljubljanske mlekarne, PINCOME 1/10 Geološki zavod in BŠV-1/99.

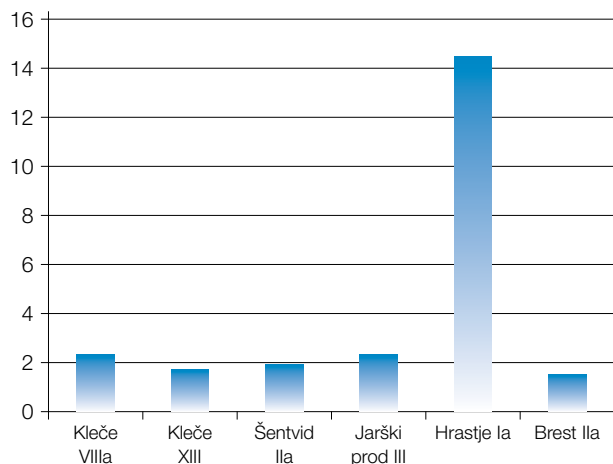
Povprečne letne vrednosti celokupnega kroma ($\mu\text{g/l}$) v vodnjakih vodarn na Ljubljanskem polju in Barju v obdobju 2013–2017.



Uredba o stanju podzemnih voda ne predpisuje mejnih vrednosti za krom v podzemni vodi, mejne vrednosti $50 \mu\text{g/l}$ za pitno vodo pa niso bile presežene na nobenem merilnem mestu.

V vodnjaku Ia vodarne Hrastje v obdobju 2013-2017 je bilo zaznati trend rahlega padca povprečnih letnih vrednosti skupnega kroma. V ostalih vodnjakih povprečne letne vrednosti med leti nihajo, tako da ni opaziti izrazitega upadanja ali povečanja vrednosti. Povečanje povprečnih vrednosti skupnega kroma opazamo v treh vrtinah: LMV-1 Ljubljanske mlekarne, PINCOME 1/10 Geološki zavod in BŠV-1/99, v ostalih vrtinah pa povprečne letne vrednosti med leti nihajo.

Povprečne letne vrednosti celokupnega kroma ($\mu\text{g/l}$) v vodnjakih vodarn na Ljubljanskem polju in Barju v letu 2017.



Kloridi

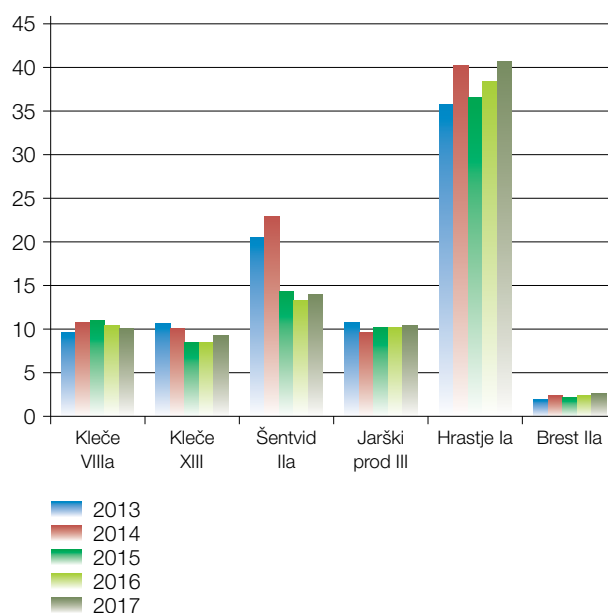
Kloridi se u podzemni vodi pojavljajo predvsem zaradi zimskega soljenja cest. Uredba o stanju podzemnih voda ne predpisuje mejnih vrednosti za kloride v podzemni vodi, mejne vrednosti 250 mg/l za pitno vodo pa niso bile presežene na nobenem merilnem mestu. Pravilnik o pitni vodi uvršča kloride med indikatorske parametre, katerih mejne vrednosti ne predstavljajo neposredne nevarnosti za zdravje človeka.

Povprečne letne vrednosti kloridov (mg/l)

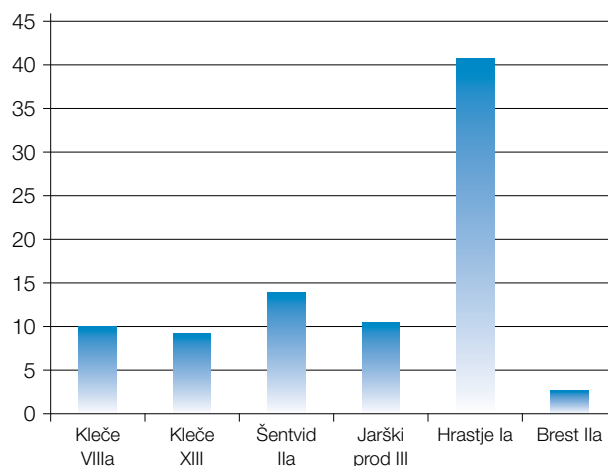
	2013	2014	2015	2016	2017
mejna vrednost					
Kleče VIIIa	9,53	10,73	11,03	10,33	10,01
Kleče XIII	10,60	10,10	8,40	8,43	9,18
Šentvid IIa	20,50	22,92	14,33	13,33	13,92
Jarški prod III	10,75	9,57	10,21	10,12	10,43
Hrastje Ia	35,75	40,25	36,58	38,42	40,75
Brest IIa	1,84	2,30	2,12	2,31	2,61
Roje LV-0377	7,10	5,35	5,10	6,35	7,25
LMV-1 Ljubljanske mlekarne	38,00	37,50	38,50	36,00	42,00
BŠV-1/99	87,00	58,50	40,00	41,50	38,50
Petrol ob Celovški	100,00	87,50	63,00	40,00	62,50
Petrol Zalog – vrtina D	15,00	13,00	11,50	11,00	11,50
LP Zadobrova	30,00	22,00	25,00	24,00	25,00
Pb-4 Kolezija	52,00	48,50	58,50	55,00	62,00
PINCOME 1/10 Geološki zavod	47,00	39,00	35,00	39,50	40,50

Kloride v podzemni vodi spremljamo od leta 2011. Najvišje vrednosti so bile izmerjene v vodnjaku Hrastje Ia, nekoliko nižje še v vodnjaku Šentvid IIa. Najnižje vrednosti so bile izmerjene v vodnjaku Brest IIa. V vrtinah so najvišje vrednosti bile izmerjene v vrtinah Petrol ob Celovški in BŠV-1/99, najnižje pa v vrtini Roje LV-0377. Na večini merilnih

Povprečne letne vrednosti kloridov (mg/l) v vodnjakih vodarn na Ljubljanskem polju in Barju v obdobju 2013–2017.



Povprečne letne vrednosti kloridov (mg/l) v vodnjakih vodarn na Ljubljanskem polju in Barju v letu 2017.



mest povprečne letne vrednosti med leti nihajo, tako da ni opaziti izrazitega upadanja ali povečanja vrednosti.

Druge organske spojine

Z metodo identifikacije organskih spojin smo v obdobju 2013-2017 potrdili sledove drugih organskih spojin (ftalati, acetilsalicilna kislina, kofein, teofilin, bisfenol A) v večini vzorcev. Predvsem različni ftalati se u majhnih koncentracijah pojavljajo v vseh vzorcih.

DRŽAVNI MONITORING

Državni monitoring kakovosti podzemne vode poteka dvakrat letno za osnovne fizikalno-kemijske parametre, določene parametre pa spremljajo samo enkrat letno. Monitoring na območju Ljubljanskega polja in barja je v obdobju 2013 –2017 potekal na merilnih mestih: Jarški prod (III) JA-3, Šentvid Ila 0581, Kleče VIIIa 0543, Hrastje Ia 0344, Iški vršaj – plitvi vodnjak, Iški vršaj 1A globoki vodnjak, Borovniški vršaj VB-480, Elok Zalog, Roje LV-0377, Koteks Zalog 0371. Za obdobje 2013–2015 je bilo za vodno telo Savska kotlina in Ljubljansko barje ocenjeno dobro kemijsko stanje. V tem obdobju so bile ugotovljene presežene vrednosti desetil-atrazina v globokem vodonosniku Iški vršaj. Trendi parametrov vodnega telesa Savska dolina in Ljubljansko barje v obdobju od leta 1998 do leta 2017 kažejo padajoč trend za:

- nitrat na merilnih mestih Hrastje Ia 0344, Elok Zalog, Roje LV-0377, Koteks Zalog,
- atrazin na merilnem mestu Hrastje Ia 0344,
- desetil-atrazin na merilnem mestu Hrastje Ia 0344,
- vsoto pesticidov na vseh merilnih mestih.



Pitna voda

Ljubljana je ena redkih evropskih prestolnic, ki se lahko pohvali s pitno vodo, ki ni obdelana s tehnološkimi postopki. Podzemni vodni vir leži delno v neposredni bližini mesta, delno pa celo pod njim. Pitno vodo v Ljubljani odlikujeta primerna koncentracija mineralnih snovi in prijeten, osvežilen okus, ki ji ga dajejo stalna temperatura, v vodi raztopljeni kisik ter mikrobiološka čistost. Vsak prebivalec porabi med 115 in 150 litrov pitne vode na dan, ob upoštevanju industrijske in druge rabe pa poraba zraste na okrog 200 litrov. V MOL se pitna voda distribuira po centralnem vodovodnem sistemu ter po lokalnih javnih in tudi zasebnih vodovodih.

Vodni vir centralnega vodovodnega sistema je podzemna voda peščeno-prodnih vodonosnikov Ljubljanskega polja in barja, črpa se v petih vodarnah: Kleče, Hrastje, Jarški prod, Šentvid in Brest. Lokalni vodovodni sistemi se napajajo iz lastnih, lokalnih vodnih virov, njihov vodni vir je podzemna voda, zajeta v izviri ali vodnjakih. V Ljubljani in okolici vire pitne vode varujejo s predpisi opredeljena vodovarstvena območja, na katerih sta prepovedana oziroma omejena vsaka dejavnost ali poseg v prostor, ki bi ogrožal kakovost ali količino vodnih virov. V neposredni bližini vodarn in zajetij so dejavnosti strogo omejene, z oddaljevanjem od črpališč pa je ureditev varovanja blažja. Pitna voda ne vsebuje zdravju nevarnih mikroorganizmov, parazitov ali njihovih razvojnih oblik. Prav tako ne vsebuje snovi, ki same ali v kombinaciji z drugimi lahko škodijo zdravju. Kakovost pitne vode ustreza zakonodajnim predpisom, usklajenim z evropskimi zahtevami (Pravilnik o pitni vodi (Uradni list RS, št. 19/04, 35/04, 26/06, 92/06, 25/09, 74/15 in 51/17)).

Pitno vodo v Ljubljani odlikujejo odlične mikrobiološke lastnosti. Pitne vode v letu 2017, razen občasno na oskrbovalnih območjih vodarne Brest, ni bilo treba redno dezinficirati. Vzrok za ugodno mikrobiološko sliko je narava vodnega vira, ki je podzemni in na katerega površinska voda ne vpliva oziroma so vplivi sprejemljivi.

Temperatura pitne vode pri uporabnikih ni stalna in je odvisna tudi od letnega časa. Na območju vodovodnega sistema Ljubljane je v zimskih mesecih ponekod temperatura pitne vode pri uporabnikih nižja od 4 °C. V krajših, skrajno vročih poletnih obdobjih, pa je lahko lokalno na odvzemnih mestih uporabnikov temperatura pitne vode višja od 25 °C. V povprečju lahko pričakujemo temperaturo pitne vode pri uporabnikih od 13 do 18 °C.

Ljubljansko pitno vodo odlikuje primerna vsebnost kalcija in magnezija.

Povprečna vrednost pH znaša 7,5, nekoliko nižja je na oskrbovalnem območju vodarne Brest in višja na oskrbovalnem območju vodarne Kleče. Voda ni korozivna. Električna prevodnost pitne vode je merilo za mineralizacijo vode, njena vrednost pa je odvisna od koncentracije in vrste raztopljenih elektrolitov in se giblje v povprečju okrog 440 µS/cm. Najnižja je v vodarni Jarški prod in v osrednjem delu vodarne Kleče. Voda je srednje trda, v povprečju ima okrog 15 °N. Povprečna koncentracija magnezija in kalcija je okrog 17 mg/L oziroma 73 mg/L, pri čemer je pitna voda na oskrbovalnih območjih vodarne Brest zaradi naravnega ozadja nekoliko bolj obogatena z magnezijem (do 44 mg/L). Amonij in nitrit se zaznavata pod ali na nivoju meje določljivosti metode, kar kaže na zanemarljiv vpliv morebitnega fekalnega onesnaženja. Parameter celotni organski ogljik je nizek (v povprečju okrog 0,3 mg C/L), v vodarni Brest pa je zaradi manjše debeline nenasičene cone vodonosnika in antropogenih vplivov nekoliko višji (do okrog 0,7 mg C/L), kot na oskrbovalnih območjih vodarn z večjo globino podzemne vode.

Koncentracije pesticidov (atrazin, metolaklor, metazaklor) in njihovih razgradnih produktov so pri uporabnikih nizke in so na meji kvantitativnega ovrednotenja analiznih metod oziroma pod njo. Najvišja vrednost za atrazin pri uporabnikih je znašala 42 % mejne vrednosti, za desetilatrazin pa 78 % mejne vrednosti, ki znaša 0,1 µg/L. Najvišje vrednosti imajo izvor na prispevnem območju vodarne Brest.

Mejna vrednost vsote koncentracije trikloroetena in terakloroetena znaša 10 µg/l. V povprečju pa so koncentracije pod mejo določanja. Najvišja koncentracija trikloroetena pri uporabnikih je bila 0,67 µg/L, tetrakloroetena pa 0,34 µg/L. Koncentracija trihalometanov je pod mejo določanja. Ob občasnem kloriranju pitne vode koncentracije prostega klora pri uporabnikih niso presegale 0,20 mg/L.

Koncentracije nitrata v pitni vodi pri uporabnikih se gibljejo od 6-18 mg/L (mejna vrednost je 50 mg/L). Najvišje koncentracije do 20 mg/L najdemo v vodnjakih vodarne Hrastje in na zahodnem delu vodarne Kleče.

Klorid kot kazalnik antropogenega onesnaženja, ki ima vir v zimskem soljenju cest in odpadni vodi, kaže intenzivnejše vplive na vodne vire, ki so v bližini prometnic (Šentvid, Hrastje), v povprečju pa so vrednosti še vedno krepko pod mejno vrednostjo 250 mg/L. Rezultati občasnih preskušanj kažejo, da se je koncentracija klorida na oskrbovalnem območju Hrastje/Jarški prod v obdobju od 2011 do 2017 povišala od 9,5 mg/L (10. 5. 2010) na 27,2 mg/L (6. 9. 2017), kar kaže predvsem na povečano soljenje utrjenih površin.

Sledi kovin in polkovin geogenega izvora (železo, aluminij, arzen) so nizke. Sledi težkih kovin (nikelj, kadmij, svinec) pri uporabnikih zasledimo le v sledovih in kot posledico uporabe armatur in interne vodovodne napeljave, saj vodni viri ali vodovodno omrežje ne predstavlja njihovega izvora. Sledi šestvalentnega kroma so v splošnem pod mejo določanja analiznih metod (<3 µg/L) in daleč pod

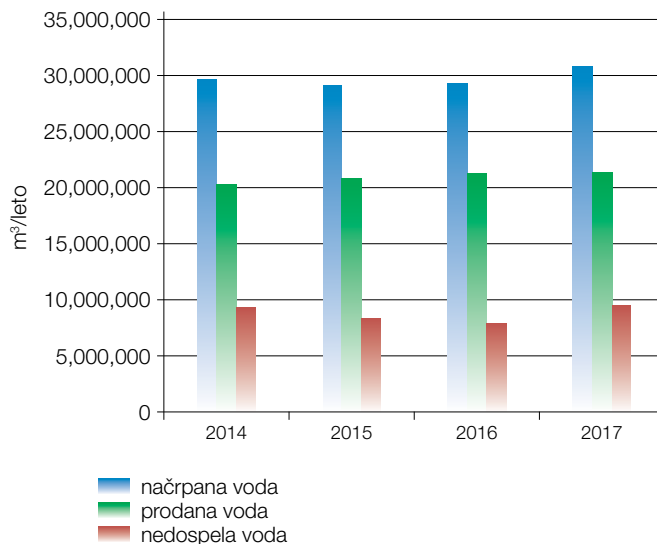
mejo za skupni krom (50 µg/L), čeprav se v vodnih virih prisotnost zaznava (maksimalno do okrog 40 µg/L).

Aromatski ogljikovodiki (lahkohlapni, policiklični), izvirajoči iz prometa oziroma produktov izgorevanja, v Ljubljani ne predstavljajo relevantnih onesnaženj.

Iz dinamike podzemne vode in rezultatov preskušanj podzemne in pitne vode sklepamo, da novodobna onesnaževala, ki se pojavljajo v okolju kot posledica široke rabe v gospodinjstvih, v vodnih virih in pitni vodo niso prisotna in koncentracijah, ki bi ogrožale varno oskrbo.

Kljub izpostavljeni problematiki organskih onesnaževal v pitni vodi, predvsem pesticidov, pa je treba poudariti, da je v naboru več deset redno nadzorovanih pesticidov in metabolitov, pa tudi drugih organskih spojin (npr. naftnega izvora, kemikalije splošne rabe v gospodinjstvih) velika večina takih, ki jih doslej nad mejo zaznavnosti kvantitativnih metod na ljubljanskem območju nismo zaznali.

Količine načrpane, prodane in nedospela vode v obdobju 2014–2017.



Pomembnejši podatki o izvajanju javne službe oskrbe s pitno vodo za obdobje 2014–2017.

	2014	2015	2016	2017
Dolžina vodovodnega omrežja	1.139	1.142	1.145	1.150
Število vodovodnih priključkov	41.511	41.859	42.289	42.523
Število vodohranov	36	38	38	39
Prostornina vodohranov/m ³	23.955	24.005	24.005	24.205
Število vzorcev za mikrobiološko analizo*	2311	2143	2167	2249
Število mikrobiološko neskladnih vzorcev*	87	73	74	67
Količina prodane vode/m ³	20.271.585	20.820.531	21.274.805	21.348.458
Načrpana voda/m ³	29.633.194	29.207.654	29.276.999	30.862.238

* V okviru rednih mikrobioloških preskušanj na centralnem vodovodnem sistemu.

V letu 2017 so pitniki delovali na 35 lokacijah v centru mesta in bližnji okolici. Delujejo od pomladi do jeseni. Pitna voda je na vseh lokacijah nadzorovana.



Površinske vode

Vodotoki v MOL so zelo odvisni od padavin. Izjema je le reka Sava. Kakovost vode v vodotokih pa je zelo odvisna od vodostaja. Pri nižjih vodostajih in povišanih temperaturah se kakovost vode v vodotoku lahko poslabša, s tem pa se poslabšajo tudi razmere za življenje sladkovodnih rib. Kakovost vode v vodotokih se lahko še dodatno poslabša zaradi morebitnih odpadnih komunalnih in tehnoloških voda, ki se neposredno izlivajo v vodotoke in so vir onesnaženja s fosfati, amonijem, težkimi kovinami in drugimi snovmi.

Spremljanje kakovosti vodotokov v MOL

MOL izvaja mikrobiološke raziskave izbranih vodotokov štirikrat na leto v kopalni sezoni. Ostale parametre pa vzorčimo enkrat na leto v času nizkih pretokov. Monitoring površinskih voda izvajamo na 12 merilnih mestih.

Ekološko stanje vodotokov je izraz kakovosti strukture in delovanja vodnih ekosistemov. S številnimi ukrepi, ki jih MOL redno izvaja, izboljšujemo kakovost površinskih vodotokov.



Seznam merilnih mest

Mesto vzorčenja	Opis mesta vzorčenja	Koordinate	
		X	Y
Ljubljana	nad Ljubljano	95.346	459.285
Ljubljana	pod izlivom Malega grabna v višini Špice	99.440	462.510
Ljubljana	Zalog – za izlivom iz CČN	102.932	472.074
Curnovec	pred izlivom v Ljubljano	98.194	461.661
Mali graben	pred izlivom v Ljubljano	98.769	461.484
Gradaščica	nad Ljubljano	100.736	457.115
Gradaščica	pred izlivom v Ljubljano	100.055	461.788
Ižica	pred izlivom v Ljubljano	97.504	462.492
Sava	nad Črnuškim mostom	106.266	463.272
Črnušnjica	pred izlivom v Savo	104.994	464.260
Besnica	pred izlivom v Ljubljano	103.116	472.254
Gameljščica	pred izlivom v Savo	107.582	462.581

Seznam parametrov imisijskega monitoringa površinskih vodotokov

- parametri merjeni na terenu
temperatura vode, pH, električna prevodnost pri 25 ° C, raztopljeni kisik, nasičenost s kisikom, barva, vidne nečistoče
- fizikalno kemijski parametri:
amonij, nitrati, ortofosfati, celokupni fosfor, celotni dušik, celotni organski ogljik TOC, KPK (KMnO₄), BPK₅);
- težke kovine:
arzen, kadmij, krom skupni, krom 6+, svinec, živo srebro v vodi in sedimentu
- farmacevtska sredstva:
acetilsalicilna kislina, betaksolol, bezafibrat, dietilstilbestrol, diklofenak, estradiol, estriol, estron, etinilestradiol, fenofibrat, fenoterol, gemfibrozil, indometacin, karbamazepin, ketoprofen, kodein, kofein, metoprolol, paracetamol, penicilin G, propranolol, sulfametoksazol, sulfamerazin, tamoksifen, teofilin, testosteron, triklosan, trimetoprim
- hormonski motilci:
bisfenol A, nonifenol in derivati, oktifenol in derivati, ftalati
- skupinski kazalci obremenitev:
fenoli, mineralna olja, anionaktivni detergenti, bor, GC/MS SCAN
- mikrobiološki parametri:
Intestinalni enterokoki, Escherichia Coli



Vzorčenje

Ljubljana

Ljubljana je desni pritok reke Save. Na kakovost Ljubljane vplivajo številni vodotoki. Razmere s kisikom (koncentracija kisika in nasičenost s kisikom) so odvisne od hidroloških razmer. Na vseh merilnih mestih so bile te razmere ugodne. Koncentracije amonija so bile nizke na vseh vzorčnih mestih, razen v Zalogu za izlivom iz CČN, vendar so bile te koncentracije še vedno znotraj mejnih vrednosti po Uredbi o kakovosti površinskih voda za življenje sladkovodnih vrst rib. Nizke so bile tudi koncentracije nitrata in ne kažejo na obremenitve z dušikovimi spojinami. Organskih snovi, ki za razgradnjo porabljajo kisik, je malo, kakor kažejo rezultati preiskav na oksidativnost ter TOC. Koncentracije celotnega fosforja so bile nad Ljubljano in pod izlivom Malega grabna v višini Špice zelo nizke, vendar so v Zalogu za izlivom iz CČN občasno tudi 10-krat višje, kar presega mejne vrednosti za salmonidne in tudi za ciprinidne vode. Koncentracije mikroelementov so bile povsod zelo nizke ali pod mejo določljivosti analiznih metod, anionskih aktivnih snovi nismo zaznali, pod mejo določljivosti analize metode so bile tudi koncentracije mineralnih olj in fenolnih snovi. Te koncentracije nikjer niso presegle okoljskih standardov kakovosti iz Uredbe o stanju površinskih voda.



Cankarjevo nabrežje

Rezultati mikrobioloških raziskav kažejo na fekalno onesnaženje za izlivom iz CČN Ljubljana v Zalogu ter za izlivom Malega grabna na višini Špice. Glede na zahteve Uredbe o upravljanju kakovosti kopalnih voda so mikrobiološke razmere nad Ljubljano večinoma ustrezne.

V letu 2017 smo pričeli z pogostejšim monitoringom mikrobioloških parametrov, ki smo ga izvajali od sredine aprila do konca septembra na treh lokacijah na desnem bregu Ljubljane: na Špici, pred Hrdeckega mostom in na Cankarjevem nabrežju. Opazovali smo 2 parametra: bakterije enterokoke in Echerichia coli. Te bakterije so prisotne v človeškem in živalskem blatu in urinu in so zanesljivi fekalni indikatorji. Njihova prisotnost v Ljubljani je lahko posledica onesnaženja, ki ga povzročijo odplake iz območij z neurejeno kanalizacijo, race, nutrije, lahko so tudi posledica eventualnih izpustov iz turističnih ladjic (iz sanitarij). Na njihovo razširjenost in razmnoževanje vplivajo različni faktorji: količina dežja, rečni pretok, svetloba, temperatura, valovanje, količina hrane. Enterokoki so obstojnejši, v vodi se ohranijo dlje časa kot E. Coli, ob tretiranju vode pa E. Coli hitro razpadejo.

Z monitoringom ugotavljamo kakovost vode in izvore onesnaženja. Vzorce smo ocenjevali po Uredbi o upravljanju



Špica

kopalnih voda, kjer je za parameter enterokokov določena mejna vrednost 330 CFU/100 mL, za E. Coli pa je mejna vrednost 900 CFU/100 mL.

Rezultati preiskav površinske vode so pokazali, da je bila Ljubljana v obdobju izvajanja monitoringa pretežno mikrobiološko onesnažena, vrednosti preiskovanih parametrov so bile glede na Uredbo o upravljanju kopalnih voda presežene.

Vzorci so bili skladni z omenjeno uredbo le prvi teden v maju, dva tedna v sredini junija, občasno pa tudi julija in avgusta.

Pri vzorčenju smo pogosto opazili prisotnost živali (nutrije na Špici, race na vseh treh vzorčnih mestih), občasno tudi želve in seveda ribe. Reka je bila pogosto prekrita z odpadlim listjem, kosi vej in ostalim organskim materialom. Po intenzivnih padavinah (močne poletne plohe) se je v poletnem času mikrobiološko stanje vode izboljšalo, kar pripisujemo kratkotrajnemu razredčenju vode s padavinsko vodo in povečanemu pretoku vode. Obilne padavine v septembru pa so nanesele tudi veliko prsti in drugega materiala s površin ob reki, zato izboljšanja mikrobiološke slike v tem času ni več zaznati.

Glede na Uredbo o mejnih, opozorilnih in kritičnih emisijskih vrednostih nevarnih snovi v tleh je bila v sedimentu Ljubljane (v Zalogu, za izlivom iz CČN) občasno prisotna previsoka koncentracija kovin, in sicer so bile nad mejno vrednostjo vsebnosti živega srebra, bakra in cinka, vsebnosti kroma in svinca pa sta bili blizu mejne vrednosti.

Mali graben in Curnovec

V potoku Curnovec so razmere s kisikom neugodne, kar je posledica visoke obremenjenosti potoka z organskimi snovmi (visoke koncentracije celotnega organskega ogljika oz. TOC). Določili smo tudi visoke koncentracije amonija. Obremenitev s fosfati v Curnovcu niha, nekajkrat smo izmerili koncentracije nad mejno vrednostjo. Koncentracije mikroelementov so v Curnovcu nekoliko višje



Mali graben

kot v Malem grabnu, predvsem arzen in krom. Koncentracije ostalih mikroelementov so pod mejo določljivosti. Curnovec je obremenjen tudi z borom.

Razmere s kisikom so bile v Malem grabnu, v primerjavi s potokom Curnovec, bistveno ugodnejše. V Malem grabnu je obremenitev s fosfati nizka, ravno tako so nizke koncentracije mikroelementov. Onesnaženje Curnovca z borom vpliva tudi na razmere v Malem grabnu. Zato vodotok skladno s standardom NDK-OSK ne dosega dobrega ekološkega stanja za bor in borove spojine.

Koncentracije mineralnih olj in fenolnih snovi v Curnovcu in Malem grabnu so pod mejo določanja analiznih metod. Mikrobiološke razmere v Curnovcu in Malem grabnu ne izpolnjujejo kriterijev Uredbe o upravljanju kopalnih voda.

V sedimentu Curnovca, pred izlivom v Ljubljano, mejne vrednosti presegata vsebnosti arsena in cinka.

Gradaščica

Potok Gradaščica je površinski vodotok, ki priteče s severozahoda Ljubljane, ob strugi so v glavnem kmetijske površine (travniki in obdelovalne površine), območje je redko



Gradaščica pred izlivom v Ljubljanico

poseljeno. Dolvodno se v Gradaščico izlivajo odpadne komunalne vode, ki vplivajo na koncentracije raztopljenega kisika, celotnega fosforja in drugih onesnaževal.

Koncentracije kisika so v Gradaščici relativno visoke, obremenitve z amonijem in fosfatom so nizke. Normativne vrednosti niso presežene. Koncentracije mineralnih olj so pod mejo, fenolnih snovi pa na meji določanja analiznih metod. Mikrobiološke razmere v Gradaščici ne izpolnjujejo kriterijev Uredbe o upravljanju kopalnih voda, na obeh mestih vzorčenja rezultati preiskav kažejo na fekalno onesnaženje.

Ižica

Ižica je površinski vodotok z Ljubljanskega barja in se pri Trnovem izliva v Ljubljanico.

Razmere glede vsebnosti kisika so dokaj ugodne, kriteriji Uredbe o kakovosti površinskih voda za življenje sladkovodnih vrst rib so izpolnjeni. Koncentracije organskih snovi so relativno nizke, enako koncentracije amonija in nitratov. Obremenitev s fosfati pa je v Ižici spremenljiva, občasno je nad mejno vrednostjo. V vzorcih nismo določili mineralnih olj in fenolnih snovi. Koncentracije mikroelementov

so na spodnji meji določanja analiznih metod. Mikrobiološke razmere v glavnem ne izpolnjujejo kriterijev Uredbe o upravljanju kopalnih voda.

Sava

Sava je osrednji površinski vodotok v Sloveniji. Na območju, na katerem se izvaja monitoring MOL pa se vanjo izlivajo vsi vodotoki, ki so vključeni v preiskave na območju MOL. Reka Sava dolvodno od Črnuč vpliva na hidrološke razmere in deloma tudi na kemijsko stanje podzemne vode na območju Ljubljanskega polja. Pri Zalogu se vanjo izliva Ljubljanica.

Razmere s kisikom so v glavnem zelo ugodne, izmerjena koncentracija kisika in nasičenost s kisikom zadoščata kriterijem Uredbe o kakovosti sladkovodnih voda za življenje sladkovodnih vrst rib. V času vzorčenja nismo določili višjih koncentracij organskih snovi (izraženih s celotnim organskim ogljikom oz. TOC in kemijsko ter biokemijsko potrebo po kisiku). Koncentracije fosforja (celotni fosfor) so nizke, kriteriji Uredbe o kakovosti površinskih voda za življenje sladkovodnih vrst rib so izpolnjeni. V času vzorčenja smo določili zelo nizke koncentracije težkih kovin oz. so koncentracije na meji določljivosti analiznih metod, prav tako so pod mejo določljivosti analiznih metod koncentracije mineralnih olj in fenolnih snovi. Mikrobiološke razmere v reki Savi so spremenljive in ne izpolnjujejo vedno kriterije Uredbe o upravljanju kakovosti kopalnih voda.

Gameljščica

Mesto vzorčenja za Gameljščico je pred izlivom v reko Savo. Koncentracija kisika v Gameljščici je ugodna oz. zelo ugodna. Koncentracija organskih snovi je nizka, koncentraciji amonija in fosforja sta prav tako zelo nizki, kar ustreza kriterijem Uredbe o kakovosti površinskih voda za življenje sladkovodnih vrst rib. Koncentracije mikroelementov so zelo nizke, občasno je prisoten krom, drugi elementi so pod mejo določljivosti analizne

metode. Mikrobiološke razmere v Gameljščici niso ugodne in ne izpolnjujejo kriterijev Uredbe o upravljanju kopalnih voda.

V sedimentu Gameljščice, pred izlivom v Savo so bile presežene mejne vrednosti bakra in cinka.

Besnica

Potok Besnica priteče z območja Kašelskega griča. Področje potoka je slabo naseljeno, možnosti obremenitev potoka z odpadnimi vodami so zato majhne. Razmere s kisikom so relativno še ugodne, koncentracije organskih snovi, amonija in nitratov so nizke, zaznani je manjšo obremenitev s fosfati, koncentracija je občasno ravno na mejni vrednosti. V vodi potoka smo določili nizke koncentracije kroma, ostalih mikroelementov nismo določili, prav tako

ne mineralnih olj in fenolnih snovi. Mikrobiološka slika potoka je neugodna, kriteriji Uredbe o upravljanju kakovosti kopalnih voda niso izpolnjeni.

Črnušnjica

V Črnušnjici je koncentracija kisika ugodna, koncentracije organskih snovi, amonija in nitratov so nizke, koncentracije celotnega fosforja pa pod mejno vrednostjo. V potoku smo določili nizke koncentracije kroma, drugih mikroelementov nismo zaznali, prav tako ne mineralnih olj in fenolnih snovi. Mikrobiološka slika potoka je občasno neugodna in ne izpolnjuje kriterijev Uredbe o upravljanju kakovosti kopalnih voda niso izpolnjeni.

V sedimentu Črnušnjice, pred izlivom v Savo so bile presežene mejne vrednosti živega srebra in bakra.

Ocena kemijskega stanja za površinske vodotoke

	Kontrolno mesto	2013	2014	2015	2016	2017
Sava	Nad Črnuškim mostom	dobro	dobro	dobro	dobro	dobro
	nad Ljubljano	dobro	dobro	dobro	dobro	dobro
Ljubljana	pod izlivom Malega grabna v višini Špice	dobro	dobro	dobro	dobro	dobro
	Zalog – za izlivom iz CČN	dobro	dobro	dobro	dobro	dobro
Curnovec	pred izlivom v Ljubljano	dobro	slabo (bor)	slabo (bor)	slabo (bor)	slabo (bor)
Mali graben	pred izlivom v Ljubljano	dobro	dobro	dobro	dobro	dobro
	nad Ljubljano	dobro	dobro	dobro	dobro	dobro
Gradaščica	pred izlivom v Ljubljano	dobro	dobro	dobro	dobro	dobro
lžica	pred izlivom v Ljubljano	dobro	dobro	dobro	dobro	dobro
Črnušnjica	pred izlivom v Savo	dobro	dobro	dobro	dobro	dobro
Besnica	pred izlivom v Ljubljano	dobro	dobro	dobro	dobro	dobro
Gameljščica	pred izlivom v Savo	dobro	dobro	dobro	dobro	dobro

Ocena primernosti vode v vodotoku za kopanje (Uredba o upravljanju kakovosti kopalnih voda) – minimalne higienske razmere (+ je primerna, – ni primerna)

	Kontrolno mesto	2013	2014	2015	2016	2017
Sava	Nad Črnuškim mostom	+	–	+	+	–
	nad Ljubljano	–	–	–	+	–
Ljubljana	pod izlivom Malega grabna v višini Špice	–	–	–	–	–
	Cankarjevo nabrežje					–
	Hradeckega most, pred izlivom Gradaščice					–
	Zalog – za izlivom iz CČN	–	–	–	–	–
Curnovec	pred izlivom v Ljubljano	–	–	–	–	–
Mali graben	pred izlivom v Ljubljano	–	–	–	–	–
	nad Ljubljano	–	–	–	–	–
Gradaščica	pred izlivom v Ljubljano	–	–	–	–	–
	pred izlivom v Ljubljano	+	–	–	+	–
Ižica	pred izlivom v Savo	–	–	–	–	–
Črnušnjica	pred izlivom v Savo	–	–	–	–	–
Besnica	pred izlivom v Ljubljano	–	–	–	–	–
Gameljščica	pred izlivom v Savo	–	–	–	–	–

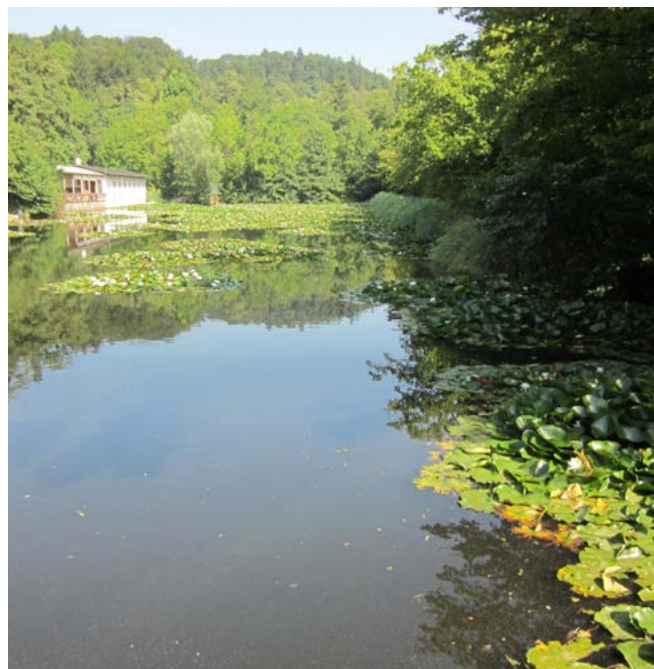
Stoječe vode

Ribnik Tivoli

Ribnik Tivoli je eden od glavnih oblikovanih elementov Tivolskega parka in je edino večje stoječe vodno telo, ki vsakodnevno privablja številne obiskovalce. Zato je pomembno, da ribnik ohranja dobro stanje oz. ekološko ravnovesje in s tem pomembno estetsko vrednost.

Mestna občina Ljubljana izvaja monitoring kakovosti vode v ribniku od leta 2015. Preiskave kakovosti potekajo enkrat v vsakem letnem času. Analizirajo se :

- fizikalno – kemijski elementi: vsebnost kisika, nasičenost s kisikom, temperatura vode, električna prevodnost, redoks potencial, pH, BPK₅, KPK in neraztopljene snovi;
- hranila: amonijev dušik, nitrat, nitrit, anorganski dušik, celotni dušik, ortofosfat, celotni fosfor;
- biološki parametri: fitoplankton, fitobentos, makrofiti, klorofil-a.



Tivolski ribnik



Ribnik Tivoli je plitek z majhnim volumnom vode, z rahlo zamuljenim dnom in manj prosojno vodo. Temperatura vode zaradi plitvega značaja ribnika sledi temperaturi ozračja. Poletna stratifikacija, značilna za jezera, zaradi plitkosti in dobrega mešanja v ribniku Tivoli ni možna. Ribnik je v veliki meri prekrit z lokvanji (cca 50 %), ki zasenčujejo ribnik in s tem učinkovito zavirajo razvoj planktonskih alg ter s povečevanjem denitrifikacije in privzemom hranil zmanjšujejo koncentracijo hranil v vodnem stolpcu, kar pomeni, da lokvanj pomembno prispeva k samočistilnim sposobnostim ekosistema ribnika.

Koncentracije raztopljenega kisika so lahko v poletnih mesecih kritične, v daljših obdobjih padejo celo pod 2 mg/l, kar povzroča pogin rib. Vzroki za tako nizke koncentracije v poletnih mesecih so v visokih temperaturah vode, zaradi povečanega vnosa organskih snovi, intenzivnih razgradnih procesih v sedimentu in majhnega pretoka oz. dotoka sveže vode v ribnik.

V ribniku so prisotne alge, ki so značilne za zmerno obremenjena vodna telesa, med njimi je največ vrst iz razreda kremenastih alg. V letu 2017 so bile izmerjene nizke koncentracije klorofila-a, kar je posledica bujne rasti lokvanja.

Državni monitoring

Ocena kemijskega in ekološkega stanja vodotokov

Kemijsko stanje vodotokov predstavlja obremenjenost površinskih voda glede na vsebnost prednostnih in prednostno nevarnih snovi, za katere so na območju držav evropske skupnosti postavljeni enotni okoljski standardi kakovosti. Na evropskem nivoju je bilo določenih 33 prednostnih snovi oziroma njihovih skupin. Med te snovi spadajo npr. atrazin, benzen, kadmij, živo srebro, ogljikov tetraklorid, itd. Trinajst od teh jih je bilo zaradi visoke obstojnosti, bioakumulacije in strupenosti identificiranih kot prednostno nevarnih snovi. Države članice morajo z ukrepi zagotoviti postopno zmanjšanje onesnaževanja s prednostnimi snovmi ter ustavitev ali postopno odpravo emisij, odvajanja in uhajanja teh snovi. Spremljanje in določanje kemijskega stanja poteka v skladu z Uredbo o stanju površinskih voda (Uradni list RS, št. 14/09, 98/10, 96/13, 24/16) in Pravilnikom o monitoringu stanja površinskih voda (Uradni list RS, št. 10/09, 81/11, 73/16) na vodnih telesih določenih s Pravilnikom o določitvi in razvrstitvi vodnih teles površinskih voda (Uradni list RS, št. 63/05, 26/06, 32/11 in 8/18).

Ekološko stanje je izraz kakovosti strukture in delovanja vodnih ekosistemov, povezanih s površinskimi vodami. Ocenjevanje poteka na osnovi bioloških elementov kakovosti, splošnih fizikalno-kemijskih elementov in hidromorfoloških elementov, ki podpirajo biološke elemente kakovosti ter posebnih onesnaževal, ki se odvajajo v vodno okolje.

Ocena kemijskega stanja rek

Reka	Vzorčno mesto	2014	2015	2016
Sava	Medvode, Prebačevo	dobro	dobro	dobro
Sava	Medvode, Dragočajna	dobro	-	-
Ljubljana	Gruberjev prekop	-	dobro	dobro
Ljubljana	Zalog	dobro	dobro	dobro
Iška	Iški vintgar	-	dobro	dobro
Mali graben	Dolgi most	-	dobro	dobro

ni podatkov

Kakovost voda za življenje sladkovodnih rib

Na podlagi Pravilnika o določitvi odsekov površinskih voda, pomembnih za življenje sladkovodnih vrst rib, (UL RS, št.28/05 in 8/18) in Uredbe o kakovosti površinskih voda za življenje sladkovodnih vrst rib (UL, RS, št.46/02), se od leta 2005 izvaja državni monitoring na salmonidnih in ciprinidnih odsekih slovenskih rek. V okviru tega državnega monitoringa se v MOL spremljata vodotoka Ljubljana in Sava. V obeh primerih gre za salmonidne odseke, kjer se kakovost ugotavlja na osnovi preiskanih fizikalnih in kemijskih parametrov, ki imajo določene mejne in/ali priporočene vrednosti. Vzorčenje poteka po programu 12-krat, v enakomernih mesečnih presledkih preko celega leta.

Na Savi je merilno mesto na Šentjakobu, kjer se ocenjuje odsek vodotoka od cestnega mostu v Medvodah do Šentjakoba. V obdobju 2011–2014 je kakovost vode

Ocena ekološkega stanja vodotokov za obdobje 2009–2015

Reka - vzorčno mesto	Biološki elementi				Kemijski in fizikalno-kemijski elementi					
	Fitobentos in makrofiti		Bentoški nevretenčarji		Splošni fizikalno-kemijski elementi					
	Saprob-nost	Trofičnost	Saprob-nost	Hidromorfološka spremenjenost	BPK5	Nitrat	Celotni fosfor	Posebna onesnaževala	EKOLOŠKO STANJE	
Iška, Iški vintgar	dobro	dobro	zelo dobro	-	zelo dobro	dobro	dobro	dobro	dobro	DOBRO
Gradaščica	zelo dobro	zelo dobro	zelo dobro	dobro	zelo dobro	dobro	zelo dobro	zelo dobro	zelo dobro	DOBRO
Mali graben	zelo dobro	zelo dobro	zelo dobro	dobro	zelo dobro	zelo dobro	zelo dobro	zelo dobro	dobro	DOBRO
Ljubljana, Gruberjev prekop	-	-	-	-	-	-	-	-	dobro	-
Ljubljana, Črna vas	zelo dobro	zelo dobro	zelo dobro	zmerno	zelo dobro	zelo dobro	zelo dobro	zelo dobro	zelo dobro	ZMERNO
Mestna Ljubljana	dobro	zmerno	zelo dobro	zmerno	zelo dobro	zelo dobro	zelo dobro	zelo dobro	zelo dobro	ZMERNO ALI SLABŠE
Ljubljana, Zalog	dobro	dobro	zelo dobro	dobro	zelo dobro	dobro	dobro	dobro	dobro	DOBRO
Sava, Medvode, Podgrad	dobro	dobro	zelo dobro	dobro	zelo dobro	zelo dobro	zelo dobro	zelo dobro	zelo dobro	DOBRO

ustrezala mejnim vrednostim, ne pa tudi priporočenim vrednostim po Uredbi. Na Ljubljani je merilno mesto na Livadi, kjer se ocenjuje odsek vodotoka od izvira do Livade. V obdobju 2011–2014 je kakovost vode ustrezala mejnim vrednostim, ne pa tudi priporočenim vrednostim po Uredbi.

Odpadna voda

Kanalizacijski sistem je sestavni del komunalne infrastrukture, s pomočjo katere je poskrbljeno za zmanjšanje vplivov človeka na okolje, ima vpliv na varnost in kakovost bivalnega prostora ter zmanjšuje tveganja, ki bi lahko ogrozila zdravje prebivalcev glavnega mesta in okolice. O urejenem odvajanju odpadne vode lahko govorimo šele, ko se odpadna voda pred izpustom v okolje očisti v čistilni napravi, od koder se mehansko in biološko prečiščena nadzorovano vrne v naravno okolje in s tem sklene krogotok vode.

Centralni kanalizacijski sistem se razteza preko mej mestne občine tudi na območja občin Brezovica, Dobrova-Polhov Gradec, Medvode in Škofljica in se zaključi s Centralno čistilno napravo Ljubljana (CČN Ljubljana). Ob njem se nahajajo še lokalni kanalizacijski sistemi s komunalnimi čistilnimi napravami Črnuče, Brod, Gameljne in Rakova jelša.

V Ljubljani je za odvajanje komunalne odpadne vode skrbi približno 730 km cevovodov različnih premerov (0,25–2,4 m). Pretežni del kanalizacijskega omrežja (približno 65 %) je zgrajen v mešanem sistemu, v katerem se na čistilno napravo odvaja tudi padavinska odpadna voda. Predvsem na obrobju mesta je kanalizacija zgrajena v ločenem sistemu in se na čistilno napravo odvaja le odpadna voda, padavinska voda pa se odvaja v vodotok ali neposredno v ponikanje. Za odvod padavinske vode skrbi približno 300 km cevovodov. Kanalizacijski sistem poleg cevovodov različnih dimenzij sestavlja množica tehnoloških objektov, kot so črpališča, razbremenilniki, zadr-



ževalni bazeni, združitevni objekti, revizijski jaški, lovci olj in peskolovi ter čistilne naprave.

S pomočjo CČN Ljubljana, ki je enostopenjska mehansko-biološka čistilna naprava s sekundarno biološko stopnjo čiščenja, se iz odpadne vode odstranjujejo neraztopljene snovi in ogljikove spojine, namenjena pa je tudi nitrifikaciji. Z nazivno zmogljivostjo 360.000 PE se na CČN Ljubljana dnevno očisti od 80 do 100 tisoč kubičnih metrov odpadne vode, s čimer se zmanjšujejo obremenitve Ljubljance in Save ter izboljšuje kakovost življenja prebivalcev ob rekah in kakovost podzemnih voda dolvodno od Ljubljane. Očiščena odpadna voda je najpomembnejši rezultat delovanja CČN Ljubljana.

Največji delež odpadkov na CČN Ljubljana predstavlja odvečno blato. Z nadaljnjimi postopki in primerno obdelavo ga spremenimo v posušen, sipek in higieniziran odpadek.

Dograjevanje javne kanalizacije spada med prednostne okoljske projekte MOL.

Podatki o kanalizacijskih sistemih v upravljanju JP VO-KA

Parameter	2014	2015	2016	2017
Dolžina kanalizacijskega omrežja (km)	1.110	1.116	1.127	1.139
Število kanalizacijskih priključkov	28.014	28.235	28.465	28.575
Število črpališč	45	45	45	46
Število zadrževalnih bazenov	3	3	3	3
Količina prodane odvedene vode (m ³)	19.066.286	19.338.160	19.817.079	19.856.142

Učinki čiščenja na komunalnih čistilnih napravah v MOL

Naziv komunalne čistilne naprave	Kapaciteta/PE	Leto	KPK (%)	BPK (%)	Celotni dušik (%)	Celotni fosfor (%)
ČČN Ljubljana	360.000	2014	94,16	97,73	54,42	47,78
		2015	94,20	98,11	55,60	49,72
		2016	93,99	97,65	55,86	52,84
		2017	93,57	97,75	53,59	53,60
ČN Brod	5.800	2014	83,21	86,65	43,58	45,61
		2015	87,59	92,27	58,01	43,99
		2016	88,17	93,38	51,53	39,40
		2017	86,64	91,17	38,52	50,29
ČN Črnuče	8.000	2014	93,51	95,19	72,26	60,63
		2015	94,82	97,90	87,49	48,84
		2016	95,97	99,06	86,57	64,04
		2017	93,83	96,84	69,53	81,40
ČN Gameljne	1.500	2014	97,71	97,78	75,71	33,30
		2015	96,44	98,83	77,27	57,71
		2016	94,63	96,29	90,99	52,91
		2017	98,17	99,01	91,19	77,11
ČN Rakova jelša	300	2014	94,94	98,83	64,63	52,52
		2015	92,95	98,00	34,00	63,68
		2016	93,63	97,95	68,39	79,26
		2017	90,17	94,68	17,03	62,32

KPK – kemijska potreba po kisiku | BPK5 – biološka potreba po kisiku | PE – enota za obremenjevanje voda z odpadno vodo, ki jo v povprečju ustvari ena oseba v enem dnevu.

Na celotnem področju Ljubljane je na javni kanalizacijski sistem priključenih 87,6 % prebivalcev, na območju največje aglomeracije, to je strnjenegega naselja mestnega značaja, pa je priključenih 93,4 % prebivalcev.

Dograditev javne kanalizacije na že poseljenih območjih spada med prednostne okoljske projekte MOL.

Manjkajoče kanalizacijsko omrežje na obstoječih območjih poselitve se je začelo graditi v letu 2018. Za dograditev kanalizacijskega omrežja so bila pridobljena tudi kohezijska sredstva iz evropskih sredstev. Prioritetno bodo opremljena območja poselitve, ki so večja od 2.000 PE. V aglomeraciji Ljubljana je predvidena gradnja kanalizacije na območju Stožic, v Polju med Zaloško cesto in železni-

ško prognozo, v Novem Polju, Poti v Zeleni gaj, na območju Kašlja, Slap, Vevč, Spodnje Hrušice, Rakove jelše, Sibirije, Majlonda, Dolnic, Glinc in Žuleve vasi ter izgradnja kanalizacijskega zbiralnika C0. V aglomeraciji Tacen je predvidena gradnja kanalizacije na območju Tacna in Šmartna pod Šmarno goro. V aglomeraciji Zgornje Gameljne je predvidena gradnja kanalizacije na območju Zgornjih, Srednjih in Spodnjih Gameljn. V aglomeraciji Sadinja vas je predvidena gradnja kanalizacije na območju Zadvara, Sostra, Sadinje vasi in Dobrunj.

Pravne podlage

- Zakon o vodah (Uradni list RS, št. 67/02, 2/04 - ZZdl-A, 41/04 - ZVO-1, 57/08, 57/12, 100/13, 40/14 in 56/15)
- Zakon o zdravstveni ustreznosti živil in izdelkov ter snovi, ki prihajajo v stik z živilom (Uradni list RS, št. 52/00, 42/02 in 47/04 - ZdZPZ)
- Uredba o oskrbi s pitno vodo (Uradni list RS, št. 88/12)
- Uredba o vodovarstvenem območju za vodno telo vodonosnika Ljubljanskega polja (Uradni list RS, št. 43/15)
- Uredba o vodovarstvenem območju za vodno telo vodonosnika Ljubljanskega barja in okolice Ljubljane (Uradni list RS, št. 115/07, 9/08 - popr., 65/12 in 93/13)
- Uredba o nadomestilu za zmanjšanje dohodka iz kmetijske dejavnosti zaradi prilagoditve ukrepom vodovarstvenega režima (Uradni list RS, št. 5/10 in 102/10)
- Uredba o stanju podzemnih voda (Uradni list RS, št. 25/09, 68/12 in 66/16)
- Uredba o območju vodonosnika Ljubljanskega polja in njegovega hidrografskega zaledja, ogroženega zaradi fitofarmaceutskih sredstev in lahkohlavnih kloriranih ogljikovodikov (Uradni list RS, št. 102/03, 120/04 in 7/06)
- Uredba o mejnih, opozorilnih in kritičnih vrednostih nevarnih snovi v tleh (Uradni list RS, št. 68/96 in 41/04 - ZVO-1)
- Uredba o kakovosti sladkovodnih voda za življenje sladkovodnih rib (Uradni list RS, št. 46/02 in 41/04 - ZVO-1)
- Uredba o okoljski dajatvi za onesnaževanje okolja zaradi odvajanja odpadnih voda (Uradni list RS, št. 80/12 in 98/15)
- Uredba o odvajanju in čiščenju komunalne in padavinske odpadne vode (Uradni list RS, št. 98/15 in 76/17)
- Uredba o upravljanju kakovosti kopalnih voda (Uradni list RS, št. 25/08)
- Uredba o uporabi plovil na motorni pogon na reki Ljubljanci (Uradni list RS, št. 84/04, 104/04 - popr., 44/07 in 9/18)
- Operativni program odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode za obdobje 2005 do 2017 (EVA 2009-2511-0038 z dne 11. novembra 2010)
- 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 monitoringu podzemnih voda (Uradni list RS, št. 31/09)
- Pravilnik o obratovalnem monitoringu onesnaževanja podzemne vode (Uradni list RS, št. 49/06, 114/09 in 53/15)
- Pravilnik o kriterijih označevanja vodovarstvenega območja in območja kopalnih voda (Uradni list RS, št. 88/04 in 71/09)
- Pravilnik o vsebini vlog za pridobitev projektnih pogojev in pogojev za druge posege v prostor ter o vsebini vloge za izdajo vodnega soglasja (Uradni list RS, št. 25/09)
- Pravilnik o monitoringu stanja površinskih voda (Uradni list RS, št. 10/09, 81/11 in 73/16)
- Pravilnik o obratovalnem monitoringu stanja površinskih voda (Uradni list RS, št. 91/13)
- Pravilnik o minimalnih higienskih zahtevah, ki jih morajo izpolnjevati kopališča in kopalna voda v bazenih (Uradni list RS, št. 59/15 in 86/15 - popr.)
- Pravilnik o podrobnejših kriterijih za ugotavljanje kopalnih voda (Uradni list RS, št. 39/08)
- Pravilnik o prvih meritvah in obratovalnem monitoringu odpadnih voda (Uradni list RS, št. 94/14 in 98/15)
- Odlok o oskrbi s pitno vodo v Mestni občini Ljubljana (Uradni list RS, št. 59/14)
- Odlok o odvajanju in čiščenju komunalne in padavinske odpadne vode (Uradni list RS, št. 14/06 in 59/07)



TLA

Tla so površinski del zemeljske skorje, ki je pod vplivom litosfere, atmosfere in hidrosfere dobil novo kakovostno lastnost - rodovitnost. Zaradi antropogenega vpliva so tla izpostavljena različnim degradacijskim spremembam, kot so: erozija, izpiranje, zakisovanje, zaslanjevanje (zimsko soljenje), zbijanje tal, uničevanje strukture in zmanjšanje vsebnosti organskih snovi v tleh. Snovi, ki povzročajo onesnaženost tal, so lahko naravnega ali antropogenega izvora. Med anorganskimi snovmi so očitnejše predvsem težke kovine (kadmij, cink, svinec, krom, nikelj, živo srebro, baker), med organskimi snovmi pa klorirani ogljikovodiki, poliklorirani bifenili, dioksini, fenoli, policiklični aromatski ogljikovodiki in mineralna olja.

Danes so glavni viri vnašanja nevarnih snovi v tla emisije iz prometa in industrije, intenzivno kmetijstvo (živalska in mineralna gnojila ter fitofarmacevtska sredstva), nelegalna odlagališča odpadkov, blata čistilnih naprav, emisije kurišč, ekološke nesreče (razlitja naftnih derivatov in nevarnih kemikalij) in navoz onesnažene zemljine ob gradbenih delih.

Tla na vodovarstvenih območjih

Rodovitnost

Rodovitnost kmetijskih tal na vodovarstvenih območjih MOL sistematično spremlja od leta 2001. Monitoring temelji na periodičnem štiriletnem spremljanju rodovitnosti kmetijskih tal. Vsako leto je obravnavanih 60 lokacij, kar pomeni, da je v projekt skupaj vključenih 240 kmetijskih zemljišč. Monitoring je zasnovan dolgoročno, zato v daljšem časovnem obdobju ugotavlja spremembe v stopnji rodovitnosti kmetijskih tal ter temu ustrezno prilagaja priporočila za gnojenje. Pomemben del aktivnosti je namenjen tudi izobraževanju kmetov, v okviru katerih so kmetje seznanjeni z ugotovitvami raziskav, priporočili za gnojenje ter zakonodajnimi novostmi, ki so pomembne za kmetovanje na vodovarstvenem območju.

Kislost zgornjega sloja tal se v obdobju 2001–2017 ni pomembno spremenila. Tla so večinoma nevtralna ali bazična s $\text{pH} > 6,7$. Zato na vodovarstvenih območjih velja priporočilo, da apnjenje kmetijskih zemljišč ni potrebno. Preveč kislata tla ($\text{pH} < 5,6$) za vodovarstveno območje MOL niso značilna.

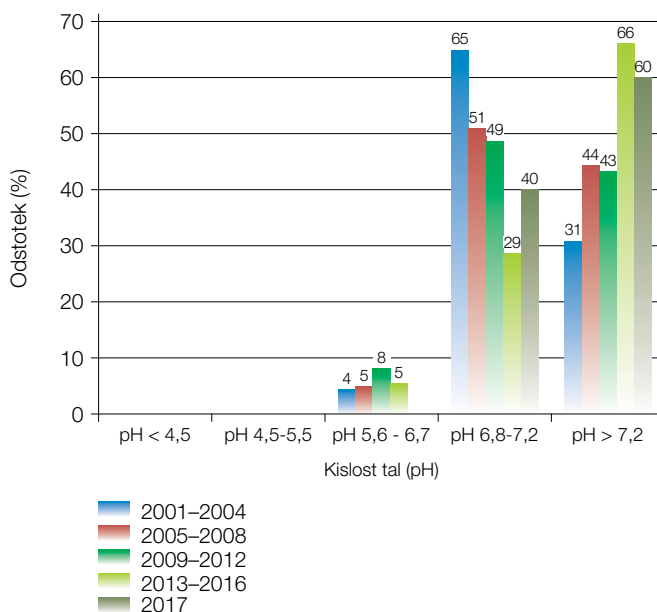


Tla so površinski del zemeljske skorje.

Povprečna vsebnost organske snovi v zgornjem sloju tal se v obdobju 2001–2017 ni bistveno spremenila. Opazna so sicer manjša odstopanja v posameznih štiriletnih obdobjih, kar pa ne vpliva pomembno na dejstvo, da so tla dobro založena z organsko snovjo. Prevladujejo namreč tla s 4–8 % organske snovi, pomanjkanje organske snovi v tleh (manj kot 2 %) pa je zelo redko.

Tla na vodovarstvenih območjih so bila v obdobju 2001–2016 večinoma (55–59 %) ekstremno oskrbljena s fosforjem. Optimalno oskrbljenih tal s fosforjem je bilo manj kot 20 %, enako je veljalo tudi za pomanjkanje fosforja v tleh (siromašna ali srednja stopnja oskrbljenosti). V navedenem obdobju se je pokazalo, da je eden izmed vzrokov za občasno neustrezno založenost tal z rastlinskimi hranili tudi neustrezna uporaba določenih vrst mineralnih gnojil, ki jih kmetje na tem območju uporabljajo že več let. Na podlagi tega je MOL v letu 2016 začela z

Kislost tal (%)



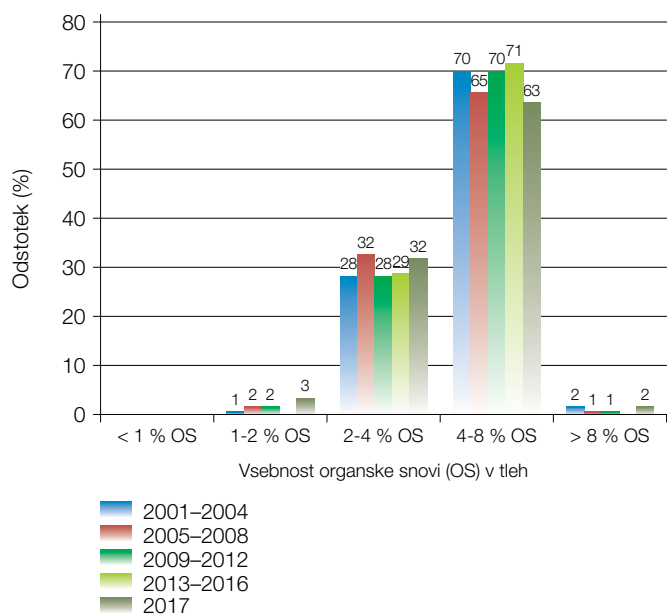
dodatnimi aktivnostmi, s katerimi bi uporabo mineralnih gnojil čim bolj prilagodila rezultatom analiz. V ta namen je MOL oblikovala spisek mineralnih gnojil, ki so kmetom na tem območju pri prodajalcih na voljo in s katerimi lahko v največji možni meri realizirajo gnojilni načrt, ki sledi rezultatom monitoringa. Spisek ustreznih mineralnih gnojil je bil izdelan za vsakega kmeta posebej. Navedene aktivnosti so leta 2017 že pokazale napredek, saj je bilo v tem letu ekstremno oskrbljenih tal s fosforjem samo še 48 %, delež optimalno založenih tal s tem hranilom pa se je povečal na 23 %.

Delež tal z optimalno oskrbljenostjo s kalijem je v obdobju 2001–2016 znašal 18–25 %. Za tla na vodovarstvenem območju sta sicer najpogosteje značilni ekstremna (23–31 %) ali srednja (24–29 %) oskrbljenost s kalijem. Leta 2017 se je odstotek tal z optimalno oskrbljenostjo s kalijem povečal na 30 %, precej manj (zgolj 3 %) pa je

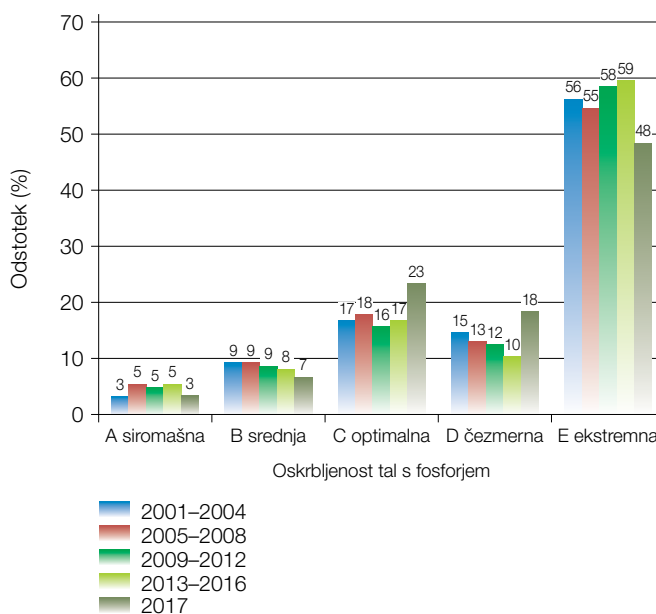


Na območju vodarne Hrastje prevladuje pridelava zelenjave.

Vsebnost organske snovi v tleh (%).



Oskrbljenost tal s fosforjem (%)



zemljišč s hudim pomanjkanjem kalija v tleh (siromašna oskrbljenost).

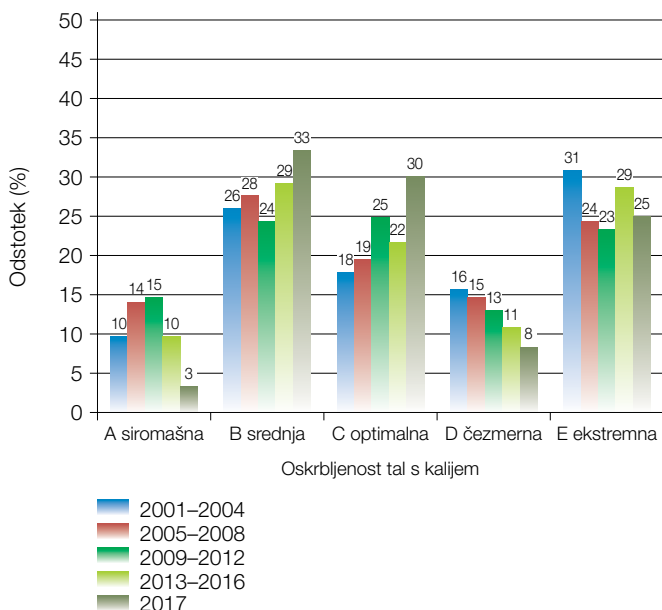
V obdobju 2001–2016 se je jeseni po spravilu pridelkov opazno zmanjšal delež kmetijskih zemljišč s še sprejemljivimi ostanki nitratnega dušika v tleh. Posledično se je povečal delež zmerno preseženih ostankov nitratnega dušika v tleh. Izrazito preseženi ostanki nitratnega dušika v tleh (več kot 90 kg N/ha) se od leta 2009 stalno zmanjšujejo in leta 2017 predstavljajo zgolj še 20 % vzorcev tal.

Rezultati monitoringa rodovitnosti kažejo, da so tla na vodovarstvenih območjih praviloma nevtralna do bazična ter zelo dobro založena z organsko snovjo. Do leta 2016 je bil pomemben delež vzorčnih lokacij na vodovarstvenih območjih preveč gnojen s fosforjem, redkeje tudi s kalijem. V navedenem obdobju se je pokazalo, da eden izmed vzrokov za občasno neustrezno založenost tal z

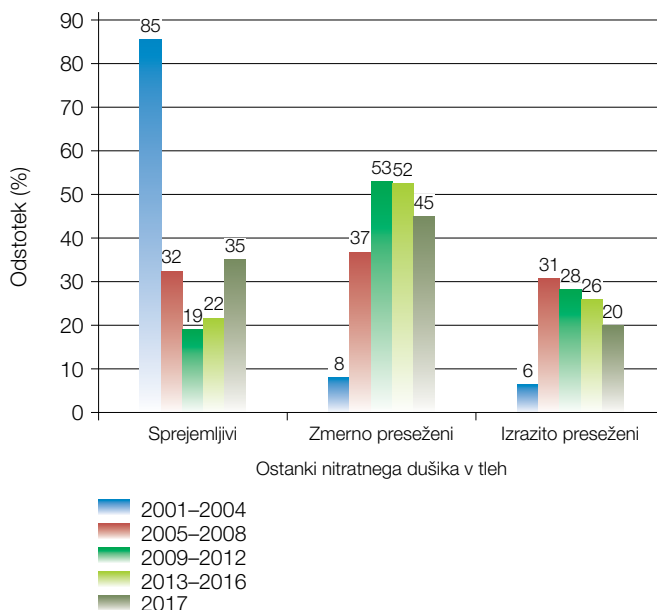
Ostanki nitratnega dušika v tleh se od leta 2009 stalno zmanjšujejo.

rastlinskimi hranili tudi neustrezna uporaba določenih vrst mineralnih gnojil, ki jih kmetje na tem območju uporabljajo že vrsto let. Na podlagi tega je MOL v letu 2016 začela z dodatnimi aktivnostmi, s katerimi želi uporabo mineralnih gnojil čim bolj prilagoditi rezultatom analiz. Rezultati teh aktivnosti se kažejo v rezultatih leta 2017, ko se je stanje založenosti tal z rastlinskimi hranili v tleh pomembno izboljšalo. Zmanjšal se je delež zemljišč s pretiranimi zalozami fosforja, kalija in nitratnega dušika v tleh, posledično pa se je povečal odstotek vzorcev tal, za katere je značilna optimalna oskrbljenost navedenih hranil v tleh.

Oskrbljenost tal s kalijem (%).



Ostanki nitratnega dušika v tleh (%).





V rastlinjakih MOL uporabo gnojil v času rasti usmerja na podlagi rednih meritev nitratnega dušika v tleh.

Rastlinjaki

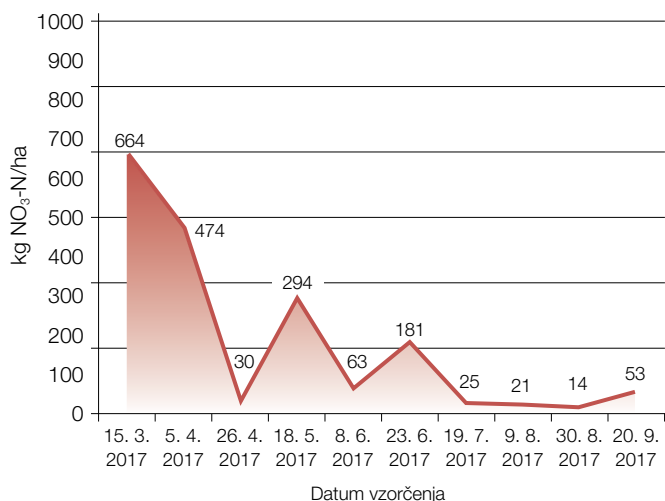
Ker so rezultati monitoringa v prvih letih (2001–2004) pokazali, da gnojenje v rastlinjakih ni zasnovano na načelih dobre kmetijske prakse gnojenja, MOL od leta 2005 izvaja dodatne preventivne aktivnosti. Od leta 2007 naprej potekajo tudi redne meritve nitratov v tleh v času rasti ter posledično sprotne svetovanje gnojenja z dušikom v tem času. Rezultati dodatnih aktivnosti so opazni, saj so se v

preteklosti običajno izrazito velike zaloge nitratnega dušika v tleh začele zmanjševati na priporočljivo raven. Ta pojav je značilen še posebej po letu 2014. To kaže na dejstvo, da lastniki rastlinjakov upoštevajo sprotne rezultate analiz nitratnega dušika v tleh in priporočila za gnojenje z dušikom.

Kakovost kmetijskih pridelkov

V obdobju 2005–2014 je MOL poleg monitoringa rodovitnosti na vodovarstvenem območju spremljala tudi monitoring onesnaženosti, ki je vključeval analize ostankov fitofarmaceutskih sredstev in težkih kovin v tleh. V navedenem obdobju je bilo na redkih kmetijskih zemljiščih ugotovljeno zmerno preseganje nekaterih težkih kovin, občasno pa je bila v tleh ugotovljena tudi prisotnost fitofarmaceutskih sredstev v sprejemljivih koncentracijah. Z dodanimi analizami prisotnosti fitofarmaceutskih sredstev in težkih kovin v pridelkih je MOL leta 2015 uporabnikom kmetijskih pridelkov omogočila tudi vpogled v njihovo kakovost. Leta 2015 je MOL tako v osmih vzorcih pridelkov preverila ostanke fitofarmaceutskih sredstev, v šestih vzorcih pa vsebnost težkih kovin.

Primer merjenja nitratnega dušika v tleh rastlinjaka v času rasti paradižnika (kg/ha).



MOL je vsebnost fitofarmaceutskih sredstev ugotavljala pri tržnih pridelovalcih zelenjave v času tehnološke zrelosti pridelkov. Rezultati so pokazali, da sedem vzorcev zelenjave ni vsebovalo ostankov fitofarmaceutskih sredstev, eden vzorec pa je vseboval prisotnost dveh aktivnih snovi (iprodion in difenokonazol).

Vsebnost težkih kovin v pridelkih je MOL ugotavljala na kmetijskih zemljiščih, kjer je bila v obdobju 2005–2014 ugotovljena povečana vsebnost svinca in kadmija v tleh. V vseh šestih vzorcih pridelkov iz teh zemljišč se povečana koncentracija svinca in kadmija v tleh ni zrcalila v povečani koncentraciji v pridelku.

Kakovost tal in pridelkov na mestnih vrtičkih

MOL razpolaga z več mestnimi vrtički, ki jih zainteresiranim oddaja v najem. Ker je za ustrezno rast in razvoj zelenjave na vrtičkih predpogoj ustrezna kakovost tal, je MOL v letu 2016 na petih izbranih mestnih vrtičkih na območju Dravelj, Ježice in Rakove jelše preverila kakovost tal. V vzorcih tal je preveril parametre rodovitnosti tal, ostanke fitofarmaceutskih sredstev in izbranih težkih kovin (baker, kadmij, svinec in cink).

Rezultati rodovitnosti so pokazali, da so tla na izbranih mestnih vrtičkih večinoma v okviru vrednosti, ki so običajna za vrtičke drugod po Sloveniji. Tla so predvsem zelo dobro založena z organsko snovjo, kar nakazuje, da najemniki mestnih vrtičkov uporabljajo organska gnojila, saj je uporaba mineralnih gnojil na mestnih vrtičkih prepovedana. Oskrbljenost tal s fosforjem in kalijem je povsem zadovoljiva. Mestni vrtički niso preveč gnojeni, kar je tudi



MOL spremlja rodovitnost in onesnaženost tal tudi na mestnih vrtičkih.

posledica dejstva, da najemniki mestnih vrtičkov smejo uporabljati zgolj ekološka gnojila, ki so praviloma manj koncentrirana z rastlinskimi hranili kot konvencionalna (mineralna) gnojila.

Vseh pet vzorcev tal ni vsebovalo ostankov fitofarmaceutskih sredstev, kar pomeni, da najemniki obravnavanih mestnih vrtičkov upoštevajo zahteve MOL glede ekološkega vrtičkarstva, ki uporabo FFS prepoveduje. V dveh vzorcih tal z območja Ježice je bila ugotovljena povečana vsebnost svinca in cinka. Zaradi navedenega je MOL leta 2017 raziskavo razširila na ugotavljanje kakovosti pridelkov na mestnih vrtičkih. Kakovost pridelkov je MOL ugotavljala z analizami vsebnosti težkih kovin in fitofarmaceutskih sredstev. MOL je kakovost pridelkov na mestnih vrtičkih preverila v 6 pridelkih z območja Dravelj, Ježice, Rakove jelše, Štepanjskega naselja in Vojkove ceste. Rezultati so pokazali, da zelenjava ne vsebuje povečanih vsebnosti težkih kovin. To velja tudi za pridelek zelenjave z območja Ježice, kjer je bila leta 2016 v tleh ugotovljena povečana vsebnost svinca in cinka. Vzorci zelenjave niso vsebovali tudi ostankov fitofarmaceutskih sredstev, ki so na mestnih vrtičkih prav tako prepovedana. Raziskava je torej pokazala, da so se vzorci pridelkov zelenjave z mestnih vrtičkov glede na obravnavane parametre kakovosti s stališča varnosti uporabnikov izkazali kot ustrezni.

Nova vrtičkarska območja

Vrtičkarsko območje Rakova jelša (2016)

Uredili smo **vrtičkarsko območje** s 320 vrtički ter mestnim **sadovnjakom** v velikosti 0,9 ha.

Poleg samih vrtičkov je bilo potrebno zagotoviti tudi **infrastrukturo**, ki se podobno kot v Mestnem parku Rakova Jelša navezuje na obstoječi sistem poti in jarkov. Urbana oprema (klopi, premostitve, sanitarni otoki) ostajajo enaki kot elementi opreme parka urejenega v prvi fazi. Projekt je zasnovan s preprostimi elementi velikih di-



menziji (nadstrešnice, klopi, premostitve), ki so odporni na vandalizem, narejeni iz lokalnih materialov (ogljčni odtis je majhen), poudarja in uporabi naravne danosti prostora (jarki, obstoječa odrasla vegetacija) in spoštuje krhko ravnovesje barjanske krajine.

Lope so oblikovane kot skupne nadstrešnice, temeljene na lesenih pilotih (nadstrešnice služijo tudi kot zbiralniki vode in shrambe za orodje).



Vrtičkarsko območje Rakova jelša

V Ljubljani je trenutno 8 vrtičkarskih območij s skoraj 1000 vrtički.

Vrtički in javni sadovnjak ob Vojkovi (2017)

V letu 2016 smo pripravili načrt in pričeli z deli za revitalizacijo območja ob Vojkovi cesti, kjer so bili prej zaraščeni travniki in neurejeni vrtički. Ker se območje nahaja tik ob stanovanjskem naselju BS3 in glede na strateški cilj povečevanja samooskrbe smo se odločili za ureditev vrtičkov in javnega sadovnjaka.

Izvedeno je bilo čiščenje celotnega območja in ureditev vrtičkarskega območja razdeljenega na dva dela (A-sever in B-jug). Na severnem delu je 16 vrtičkov v velikosti od 48 m² do 63 m², na južnem je 48 vrtičkov v velikosti od 47 m² do 85 m². Območji sta opremljeni s skupnimi lopami, v katerih so omarice za orodje in skupni prostor, ki je dostopen vsem uporabnikom in je primeren za hrambo večjega orodja (samokolnice). Na obeh območjih smo uredili tudi



Vrtički ob Vojkovi

Izobraževanje

Pomemben del aktivnosti na področju kakovosti tal MOL namenja tudi izobraževanju kmetov in najemnikov mestnih vrtičkov. V okviru teh aktivnosti MOL organizira vsakoletna predavanja, na katerih so kmetje in najemniki mestnih vrtičkov seznanjeni z ugotovitvami raziskav, predvsem pa s priporočili za gnojenje in zaščito rastlin, ki sledijo ugotovitvam raziskav, zahtevam zakonodaje ter načelom dobre prakse. S kmeti in najemniki mestnih vrtičkov MOL v sklopu izobraževanja sodeluje tudi na individualni ravni, ki je namenjena osebni razgovoru s ciljem iskanja optimalnih rešitev za okolju prijazno pridelavo kmetijskih rastlin.



Javni sadovnjak ob Vojkovi



prostor za druženje, stojala za kolesa, zbiralnice deževnice za zalivanje in vodovodni priključek. Vsak vrtičkar ima tudi svoj kompostnik. Obe območji sta tudi ograjeni s panelno ograjo, vzdolž katere smo zasadili grmovnice (maline).

Ob severnem območju ob PST smo uredili tudi javni sadovnjak z 68 sadnimi drevesi različnih sort jabolane, hruške, slive, češnje in kutine.



Gozd eksperimentov

Tla otroških igrišč javnih vrtcev in osnovnih šol

Načinov vnosa potencialnih nevarnih snovi v človeški organizem je več: z uživanjem hrane, ki je bila pridelana na onesnaženih tleh in onesnažene pitne vode, s prehajanjem preko kože, vdihovanjem prašnih talnih delcev in zaužitjem onesnaženih tal (t. i. iz rok v usta). Slednja načina sta še posebej pogosta pri predšolskih otrocih, saj se dlje časa zadržujejo na otroških igriščih, ker se s tlemi tudi igrajo in talne delce z rokami tudi prenašajo v usta. Nekateri otroci uživajo tla tudi načrtno – motnja, v angleščini imenovana pica. V letu 2009 je MOL vzpostavila monitoring stanja tal otroških igrišč javnih vrtcev v Mestni občini Ljubljana. V letu 2014 je bilo v okviru sistematičnih raziskav odkrito igrišče vrtca z močno povečano vsebnostjo svinca, zato je v letu 2015 sledila obširnejša raziskava, ki je zajela vsa preostala igrišča v vrtcih in osnovnih šolah, ki imajo igrišča za najmlajšo skupino otrok. Skupno je MOL od leta 2002 pregledala in analizirala vzorce 116 otroških igrišč javnih vrtcev in 55 otroških igrišč javnih osnovnih šol. V nadaljevanju so predstavljeni rezultati za vrtce, na otroških igriščih šol večja odstopanja od pričakovanih niso bila ugotovljena, prav tako nikjer ni bilo ugotovljeno preseganje kritičnih vrednosti.

MOL je od leta 2002 pregledala vzorce tal 171 otroških igrišč javnih vrtcev in šol.

Rezultati analiz otroških igrišč javnih vrtcev so pokazali, da se v povečanih koncentracijah najpogosteje pojavljajo kovine, ki so značilne za urbana okolja, to so svinec, kadmij in cink. Mejna vrednost koncentracije svinca v zgornjem sloju tal (0-10 cm) ni bila presežena v 73 % vzorcev (85 igrišč). Mejne vrednosti za svinec so bile presežene v skupno 27 % vzorcev zgornjega sloja tal (31 igrišč), od tega opozorilne vrednosti v 16 % (na 18 igriščih). Najvišja koncentracija svinca je bila po izvedbi dodatnih meritev ugotovljena na otroškem igrišču Vrtca Viški vrtci, enoti Hiša pri ladji (Skapinova) v globini 10-20 cm – 3187,6 mg/kg. Igrišče je bilo v letu 2015 v celoti sanirano. Sanacija je zajemala odstranitev onesnažene zemljine in nasutje nove, neonesnažene zemljine ter zunanje in notranje mokro čiščenje vrtca. Vzrok za povišane vrednosti je bil navoz onesnažene zemljine ob gradbenih delih.

V primeru cinka mejne vrednosti v zgornjem sloju tal (0-10 cm) niso bile presežene v 76 % vzorcev (88 igrišč). Mejne vrednosti za cink so bile presežene v skupno 24 % vzorcev zgornjega sloja tal (28 igriščih), od tega opozorilna vrednost v 8 % (na 9 igriščih) in kritična vrednost v 2 % vzorcev (2 igriščih). Cink je za človeka esencialni element. Ljudje ga uživamo tudi v obliki dodatkov ali nadomestil. Na igriščih z ugotovljenimi presežanji zemljina ni bila zamenjana, izvedeni pa so bili mehki sanacijski ukrepi v smislu prekrivanja golih površin in obnove travne ruše.

Koncentracije kadmija niso presegale mejne vrednosti v 77 % vzorcev (79 igrišč) zgornjega sloja tal (0-10 cm). Mejna vrednost je bila presežena v skupno 23 % vzorcev

(23 igrišč), od tega opozorilne vrednosti v 7 % (7 igrišč). Kritične vrednosti za kadmij niso bile presežene nikjer. Med kovinami, ki so presegale mejne vrednosti je treba omeniti še baker in živo srebro. Mejne vrednosti za baker so bile v zgornjem sloju tal (0-10 cm) presežene v skupno 10 % vzorcev (11 igriščih), od tega opozorilna vrednost v 2 % (na 2 igriščih). Mejna vrednost koncentracije bakra v zgornjem sloju tal ni bila presežena v 90 % vzorcev (105 igriščih).

Mejna vrednost koncentracije živega srebra v zgornjem sloju tal (0-10 cm) ni bila presežena v 97 % vzorcev (97 igrišč). Mejne vrednosti za živo srebro so bile presežene v skupno 3 % vzorcev zgornjega sloja tal (3 igrišča), od tega

Statistični kazalci merjenih elementov (kovin) v vzorcih zgornjega sloja tal (0–10 cm), odvzetih na otroških igriščih MOL, ter primerjava s srednjimi vrednostmi za Slovenijo.

	Cu	Zn	Pb	Cd	Ni	Cr	Hg	Co	Mo	As
število meritev	116	116	116	116	100	100	100	100	100	100
število meritev > LOD	116	116	116	116	100	100	100	100	100	100
število meritev > LOQ	116	116	116	102	100	100	100	100	91	100
	mg / kg									
povprečje	36,5	179	77	1,0	24,0	26,3	0,4	9,9	1,2	11,2
mediana	32,0	131	65	0,7	23,9	25,0	0,3	9,4	1,1	11,3
minimum	12,9	55	27	0,2	11,5	8,3	0,1	5,1	0,4	6,3
maksimum	106,9	1004	460	5,4	47,6	93,0	12	16,6	8,5	17,7
Mediana Slovenija (ROTS, 0–5 cm)	26,3	99	42	0,6	29,2	51	0,2	13,9	1,0	10,2
Mediana Slovenija (ROTS, 5–20 cm)	27,0	95	37	0,5	32,5	61	0,1	14,3	1,0	12,5
pod mejno vrednostjo	105 (90 %)	88 (76 %)	85 (73 %)	79 (77 %)	100 (100 %)	100 (100 %)	97 (97 %)	100 (100 %)	91 (100 %)	100 (100 %)
med mejno in opozorilno vrednostjo	9 (8 %)	17 (14 %)	13 (11 %)	16 (15 %)	0	0	2 (2 %)	0	0	0
med opozorilno in kritično vrednostjo	2 (2 %)	9 (8 %)	18 (16 %)	7 (7 %)	0	0	0	0	0	0
nad kritično vrednostjo	0	2 (2 %)	0	0	0	0	1 (1 %)	0	0	0

LOD - meja detekcija, LOQ – meja določljivosti

kritična vrednost v 1 % (1 igrišče). Najvišja koncentracija živega srebra je bila po izvedbi dodatnih meritev ugotovljena na novem delu otroškega igrišča Vrtca Najdihojca, enoti Palček (Gorazdova 6) v globini 0-10 cm – 41 mg/kg. Onesnažen del igrišča je bil v letu 2016 v celoti saniran. Sanacija je zajemala odstranitev onesnažene zemljine in nasutje nove, neonesnažene zemljine. Vzrok za povišane vrednosti je bil navoz onesnažene zemljine ob gradbenih delih.

Ostale kovine niso presegale mejnih vrednosti glede na Uredbo o mejnih, opozorilnih in kritičnih imisijskih vrednostih nevarnih snovi v tleh (Ur. l. RS, št. 68/96). Preseganja mejnih in opozorilnih vrednosti so večinoma posledica

razpršenih emisij v urbanem okolju (promet, ogrevanje, industrija), medtem ko se je pri vseh primerih preseganja kritičnih vrednosti izkazalo, da je bilo onesnaženje posledica navoza onesnažene zemljine pri gradnji ali ob prenovi otroškega igrišča.

V vseh primerih, kjer je bila presežena opozorilna vrednost v zgornjem sloju tal (0-10 cm) je MOL sanirala gole površine in obnovila travno rušo. V obeh primerih preseganj kritične vrednosti (svinec in živo srebro) so bili izvedeni vsi potrebni ukrepi za zaščito zdravja otrok, izdelana je bila ocena tveganja in izvedena sanacija z zamenjavo onesnaženega dela tal ob hkratni delni oziroma temeljiti prenovi igrišča.

Statistični kazalci merjenih potencialno nevarnih organskih spojin v vzorcih zgornjega sloja tal (0–10 cm), odvzetih na otroških igriščih MOL.

	PCB	Drini	HCH	DDT+DDD+DDE	Benzo(a)piren	PAHi
število meritev	100	100	100	100	116	116
število meritev > LOD	91	91	91	96	116	116
število meritev > LOQ	0	0	0	16	40	48
	mg / kg					
povprečje	/	/	/	0,038	0,052	0,628
mediana	/	/	/	0,024	0,024	0,379
minimum	/	/	/	0,005	0,011	0,062
maksimum	/	/	/	0,160	0,570	4,080
pod mejno vrednostjo	100 (100 %)	100 (100 %)	100 (100 %)	99 (99 %)	106 (91 %)	109 (94 %)
med mejno in opozorilno vrednostjo	0	0	0	1 (1 %)	10 (9 %)*	7 (6 %)
med opozorilno in kritično vrednostjo	0	0	0	0	0	0
nad kritično vrednostjo	0	0	0	0	0	0
pod mejno vrednostjo	0	0	0	0	0	0
med mejno in opozorilno vrednostjo	0	0	0	0	0	0
med opozorilno in kritično vrednostjo	0	0	0	0	0	0

*Benzo(a)piren: mejna vrednost po avstrijskem standardu

† Ni mogoče izračunati, ker so bile vrednosti pod mejo določljivosti.



V vzorcih tal so bile analizirane tudi organske potencialno nevarne snovi in sicer 16 spojin iz skupine policikličnih aromatskih ogljikovodikov (PAH), 7 spojin iz skupine polikloriranih bifenilov (PCB), insekticidi na osnovi kloriranih ogljikovodikov in sicer DDT in razgradnji produkti, HCH spojine in drini.

94 % vzorcev zgornjega sloja tal (0-10 cm) ni preseglo mejnih vrednosti glede na Uredbo o mejnih, opozorilnih in kritičnih imisijskih vrednostih nevarnih snovi v tleh (Ur.l. RS. 68/96). Opozorilne in kritične vrednosti niso presežene na nobeni lokaciji. V 40 vzorcih tal je bila zabeležena prisotnost benzo(a)pirena, za katero sicer v Sloveniji nimamo posebej določenih mejnih vrednosti, v skladu z avstrijskim standardom, naj bi bile vrednosti benzo(a)pirena na otroških igriščih pod 0,1 mg/kg. Izmerjene koncentracije v zgornjem sloju tal (0-10 cm) so bile v razponu od 0,011 do 0,570 mg/kg.

Gozdna tla

Gozdna tla vplivajo na stanje gozdov in na procese v gozdu oz. gozdnih ekosistemih. So nepogrešljiv del gozda, saj v in na njih živijo številne rastline, živali, glive in mikroorganizmi.

Med leti 2012 in 2014 je MOL sofinancirala LIFE+ projekt EMONFUR, ki je nastal z namenom vzpostavitve mreže raziskovalnih ploskev za spremljanje stanja urbanih in primestnih gozdov v italijanski deželi Lombardiji in Sloveniji. Znotraj MOL je bila onesnaženost gozdnih tal preučevana na območju Krajinskega parka Tivoli, Rožnik in Šišenski hrib. Vzorčenje tal je potekalo na 31 ploskvah v okviru katerih se izvaja tudi gozdna inventura in ocena zdravstvenega stanja dreves, na 1 ploskvi pa tudi intenzivno vzorčenje tal po genetskih horizontih tal. Kvantitativni talni vzorci so bili vzeti iz 5 različnih horizontov/globin: O₁ +O₂ podhorizonta skupaj, O_h podhorizont, globina 0-10 cm, 10-20 cm ter 20-30 cm. Analize so obsegale merjenje reakcije tal (pH), vrednosti ogljika, dušika in žvepla v tleh

Vsebnosti kadmija, bakra, niklja in kroma nikjer ne presegajo mejnih imisijskih vrednosti na katerikoli od monitorinških ploskev v KP Tivoli, Rožnik in Šišenski hrib.

ter vsebnost težkih kovin (kadmija, kroma, svinca, cinka, bakra in niklja).

Rezultati analiz so pokazali, da se z globino tal količina organskega ogljika, dušika in žvepla niha. Tla predstavljajo pomemben ponor ogljika, razveseljuje tudi ugotovitev, da rezultati vsebnosti kadmija, bakra, niklja in kroma nikjer ne presegajo mejnih imisijskih vrednosti v tleh na katerikoli od monitorinških ploskev v krajinskem parku. Zgolj na eni lokaciji je bilo ugotovljeno preseganje opozorilne imisijske vrednosti svinca v tleh, pri čemer gre za lokacijo v Mostecu blizu površine, ki že nekaj desetletij služi kot parkirnišče za obiskovalce krajinskega parka. Ugotovljeno je bilo tudi eno preseganje mejne imisijske vrednosti cinka v gozdnih tleh. Na splošno pa so se gozdna tla v krajinskem parku izkazala za dobro ohranjena in neonesnažena ter predstavljajo enega najbolj čistih okolij v Ljubljani.

Pravne podlage

- Zakon fitofarmaceutskih sredstvih (Uradni list RS, št. 83/12)
- Uredba o določanju statusa zaradi fitofarmaceutskih sredstev ogroženega območja vodonosnikov in njegovih hidrografskih zaledij in o ukrepih celovite sanacije (Uradni list RS, št. 97/2 in 41/04 – ZVO)
- 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 načinu izplačevanja in merilih za izračun nadomestila za zmanjšanje dohodka iz kmetijske dejavnosti zaradi prilagoditve ukrepom vodovarstvenega režima (Uradni list RS, št. 105/11, 64/12, 44/13, 55/15 in 77/16)
- Uredba o vodovarstvenem območju za vodno telo vodonosnika Ljubljanskega polja (Uradni list RS, št. 43/15)
- Uredba o vodovarstvenem območju za vodno telo vodonosnika Ljubljanskega barja in okolice Ljubljane (Uradni list RS, št. 115/07, 9/08 – popr., 65/12 in 93/13)
- Uredba o mejnih, opozorilnih in kritičnih imisijskih vrednosti nevarnih snovi v tleh (Uradni list RS, št. 68/96 in 41/04 – ZVO)
- Uredba o odpadkih (Ur. l. RS, št. 37/15 in 69/15)
- Uredba o obremenjevanju tal z vnašanjem odpadkov (Ur. l. RS, št. 34/08 in 61/11)
- Pravilnik o izdelavi ocene odpadka pred odlaganjem in ocene nevarnega odpadka pred sežiganjem ter o izvedbi kontrolne kemične analize odpadkov (Ur. l. RS, št. 58/16)



Naravno okolje

Človek je z naravo tesno povezan in brez nje ne more preživeti. Morda smo preveč vpeti v sodobno tehnologijo in smo na to pozabili. Narave ne najdemo samo v eksotičnih krajih drugih kontinentov ali v Triglavskem narodnem parku, temveč dobesedno pred domačim pragom, v našem mestu. Narava v mestu je za meščane neprecenljiva, saj so lahko dnevno v stiku z njo. Seveda pa se moramo naravo naučiti opazovati in kmalu bomo ugotovili, da je tudi mesto lahko zanimivo. V samem središču živijo vrste, ki so najbolj vajene bližine človeka, v neposredni bližini mesta, pa bomo lahko našli tudi takšne, ki so zavarovane, redke in ogrožene.

Biotska raznovrstnost

Biodiverzitetata ali biotska pestrost se lahko prikaže kot število vrst na enoto površine. Govorimo o genetski in vrstni diverziteti kot tudi o različnosti ekosistemov. Biodiverzitetata se je spreminjala v zgodovini Zemlje.

Slovenija, ki leži na stiku Sredozemlja, Alp, Dinarskega gorstva in Panonske nižine ima izjemno bogato biotsko raznovrstnost. V Sloveniji, ki predstavlja le 0.004 % celotne zemeljske površine živi več kot 1 % vseh znanih današnjih živih bitij. Število živečih vrst v Sloveniji je po ocenah do 120.000, določena pa je bila slaba četrtnina. Vzrok za takšno pestrost je kompleksnost neživih in živih dejavnikov ter v posebnem tektonskem razvoju slovenskega ozemlja. Poleg tektonskih procesov so vzrok za razvoj pestrih habitatov tudi različne kamninske, reliefne, podnebne in talne razmere. Vsa ta pestrost se kaže tudi na območju naše občine. Ljubljanska kotlina je nastala zaradi tektonskega ugrezanja, ki so jo zapolnili nasipi rek. Dno udornine gradijo stare perm karbonske kamnine, ki predstavljajo tudi geološko podlago Rožnika, Šišenskega hriba, Golovca in Gradu in sicer so to glinasti skrilaenci in kremenasti peščenjaki. Šmarna gora z Grmado in Rašica so bili nekoč povezani z Polhograjskimi dolomiti, zato imajo povsem drugo geološko podlago. Predvsem na Grmadi in Šmarni gori najdemo še posebej pestro zgradbo. Na dnu pobočja najdemo glinaste skrilaence in kremenove peščenjake, južna pobočja prekrivajo grušči iz dolomita, kot tudi vsa strma pobočja, ki se jim pridružujejo še laporni apnenci in skrilaenci, medtem, ko na severnih pobočjih najdemo glinasti lapor in apnenec. Kakšna prst in s tem vegetacija in biotska pestrost se bo razvila je v veliki meri odvisno od posamezne kamnine.

Vzrok za slabo raziskanost in poznavanje biotske raznovrstnosti v Sloveniji in tudi v Ljubljani je v pomanjkanju sredstev za tovrstne raziskave in v pomanjkanju strokovnjakov, ki se ukvarjajo s skupinami živih bitij. Predvsem so raziskave usmerjene k ekonomsko pomembnim vrstam, kot so primer škodljivci v kmetijstvu in gozdarstvu. Tako o

nekaterih živalskih skupinah v Sloveniji sploh ni podatkov. Zelo slabo pa so raziskane tudi bakterije in glive. Kljub slabi raziskanosti nekaterih rastlinskih in živalskih vrst, že zbrani podatki pričajo o izjemni biotski pestrosti.

Stanje biotske raznovrstnosti v Mestni občini Ljubljana

Zmanjševanje biotske raznovrstnosti je trend tako v svetu, Sloveniji in Mestni občini Ljubljana in je posledica dejavnosti človeka. Družbeni razvoj je povezan z izgubo biotske raznovrstnosti. V največji meri na stanje biotske raznovrstnosti vpliva urbanizacija, intenziviranje kmetijstva, urejanje vodnih površin in infrastrukture.

Ker sistem spremljanja ohranjenosti narave v Mestni občini Ljubljana še ni vzpostavljen, so ocene stanja ohranjenosti povzete po posameznih študijah in strokovnih podlagah za pripravo aktov o zavarovanju območij ter podatkih posameznih nevladnih organizacij.

SESALCI

Netopirji

V Sloveniji živi približno 85 vrst sesalcev od tega 30 vrst **netopirjev**. Netopirji v svetu predstavljajo kar $\frac{1}{4}$ vseh vrst sesalcev. V Sloveniji so vse vrste netopirjev zavarovane. Po oceni Slovenskega društva za proučevanje in varstvo netopirjev na območju Ljubljane živi kar 20 vrst netopirjev od tega je večina vrst na seznamu ogroženih vrst.

V urbanem okolju mesta živi **navadni mračnik** (*Nyctalus noctula*), **Savijev netopir** (*Hypsugo savii*), **dvobarvni netopir** (*Vespertilio murinus*) in **mali podkovnjak** (*Rhinolophus hipposideros*), med vrtovi v predmestju najde svoj življenjski prostor **belorobi** (*Pipistrellus kuhlii*), **brkati** (*Myotis mystacinus*) in **vejicati netopir** (*Myotis emarginatus*). Reka Ljubljanica privabi mnoge vrste



Drobní netopír (*Pipistrellus pygmaeus*).

netopirjev v samo središča mesta, med njimi tudi **obvodnega netopirja** (*Myotis daubentonii*). Tudi Koseški bajer z obrežno vegetacijo zaradi velikega števila žuželk, ki imajo svoj življenjski cikel vezan na vodo, predstavlja bogat vir hrane za netopirje. Tu so bili opaženi obvodni netopir (*Myotis daubentonii*), **Natthusijev netopir** (*Pipistrellus nathusii*), **mali netopir** (*Pipistrellus pipistrellus*) in **drobní netopir** (*Pipistrellus pygmaeus*). Parki in gozdovi ter drevoredi so življenjski prostor prenekaterih vrst netopirjev. V gozdu se prehranjujejo, v odprtinah v drevju pa si poiščejo zatočišča. Med te vrste med drugim sodi **navadni mračnik** (*Nyctalus noctula*) in **gozdni mračnik** (*Nyctalus noctula*), širokouhi netopir (*Barbastella barbastellus*) in **rjavi uhati netopir** (*Plecotus auritus*).

Netopirji so ena bolj najbolj ogroženih živalskih skupin tako v Sloveniji kot tudi v Evropi in v svetu. Človek jih ogroža zaradi nevednosti in predsodkov, največkrat pa so krivi različni posegi kot na primer:

- uničevanje netopirskih zatočišč z obnovami stavb,
- preprečevanje dostopa v stavbe z zamreženjem odprtih,
- splošno svetlobno onesnaženje,
- fragmentacija gozdov in neprimerno gospodarjenje z gozdom (odstranjevanje starih dreves z dupli),
- uničevanje mejic, živih mej, osamljenih dreves v krajini,
- pretirana uporaba pesticidov na kmetijskih površinah.

Ukrepi, ki so potrebni za ohranjanje netopirjev so naslednji:

- varstvo prehranjevalnih habitatov
Ohraniti je potrebno večje strnjene površine gozda, stara drevesa z dupli, ekstenzivno gojene travnike, visokodebelne sadovnjake in mejice. Predvsem je potrebno zmanjšati uporabo pesticidov in zmanjšati svetlobno onesnaženje, zaradi katerega se zmanjšuje številčnost in raznolikost žuželk s katerimi se prehranjujejo netopirji.
- varstvo zatočišč
Potrebno je dosledno varovanje vseh pomembnih prezimovališč in kotišč na podstrelih stavb in v duplih starih dreves in mest, kjer se pariyo netopirji. Preprečevati zamreženja in osvetljevanja preletalnih odprtih in zagotavljati svetovanja pri obnovah stavb.
- vzpostavljanje novih možnih zatočišč in sicer s postavljanjem netopirnic na stavbe in gozdove, z omogočanjem prostega dostopa na neposeljena podstrešja, z ustvarjanjem špranjastih zatočišč ob fasadah ter strehah hiš in podobno.
- osveščanje in informiranje širše javnosti, ki lahko spremeni odnos do te živalske skupine, predvsem pa zavedanje o njihovem pomenu, ogroženosti ter načinih varovanja.

PTICE

Ptice so odličen indikator ohranjenosti biotske raznovrstnosti in okolja. Indeks ptic kmetijske krajine, ki vsebuje štetje 29 vrst splošno razširjenih ptic, se je uveljavil v EU kot splošen kazalnik ohranjenosti biotske raznovrstnosti kmetijske krajine. V Sloveniji je v zadnjih letih indeks kmetijske krajine upadel, še močneje pa indeks travniških vrst.

Ptice so odličen indikator ohranjenosti biotske raznovrstnosti in okolja.



Prepelica (*Coturnix coturnix*).



Zelena žolna (*Picus viridis*).

Spremljajo se tipične specializirane vrste ptic kulturne krajine kot je bela štorcklja, kosec in veliki skovik. Medtem, ko je populacija bele štorcklje v Sloveniji ustaljena, pa je populacija kosca, ki je gnezdilec ekstenzivnih travnikov, močno v upadanju, predvsem, če govorimo o populaciji, ki živi na Ljubljanskem barju. Od leta 1992 do leta 2006 se je populacija kosca na Ljubljanskem barju prepolovila in je nadaljnjem upadanju. Vzrok je v intenziviranju kmetijske pridelave, saj kmetje nekoč ekstenzivne travnike spreminjajo v njive največkrat posejane s koruzo. Stanje populacije velikega skovika na Ljubljanskem barju je bolj stabilna.

Monitoring populacije gozdnih ptic je v Sloveniji slabo razvit. Spremlja se samo gibanje populacije srednjega detla. Na območju Ljubljane so bili opaženi trije gnezdeči pari in samo en osebek v času prezimovanja.

Leta 2011 je bil izdelan atlas ptic, ki v mestu Ljubljana in okolici gnezdiijo in prezimujejo. Vendar pa na podlagi enkratnih podatkov ni mogoče ugotoviti trendov populacij ptic.

Iz atlasa ptic je razvidno, da je največje število vrst prezimovalo v kulturni krajini, nato v primestnih naseljih, ki jim je sledil gozd. V času gnezdenja je največje število vrst bilo ponovno opaziti v kulturni krajini, ki ji je sledil gozd in primestna naselja.

Habitatni tip	zimaska sezona	gnezditvena sezona	
		število vrst	
industrijske cone	25	29	
gozd	33	44	
krajina	47	69	
mestna naselja	39	40	
mestno središče	29	31	
primestna naselja	27	32	

V letu 2011 je bilo na območju Ljubljane in okolice prešteti 97.637 osebkov ptic in 161 vrst (v Sloveniji je po podatkih Društva za opazovanje in proučevanje ptic Slovenije potrjenih 385 vrst), od tega 104 vrste v Ljubljani in okolici gnezdiijo, 97 vrst pa prezimuje. Kar 86 popisanih vrst je na seznamu ogroženih vrst, med njimi so tudi domnevno izumrle vrste kot so močvirski lunj, veliki srakoper in poljska vrana. 26 popisani vrst sodi v kategorijo prizadetih vrst, katerih obstanek na območju Slovenije ni verjeten, 33 popisani vrst pa sodi v kategorijo ranljivih vrst, za katere je verjetno, da bodo v bližnji prihodnosti prešle v kategorijo prizadetih vrst. Med redkimi vrstami so bile na območju mesta in okolice popisane tri vrste in sicer črna vrana, rumenonogi galeb in pikasti martinec.

V letu 2016 so bile popisane ptice v Krajinskem parku Zajčja Dobrava. Z vidika ptic območje Krajinskega parka Zajčja dobrava nima velikega naravovarstvenega pomena. Od 33 odkritih vrst jih ima manj kot tretjina varstveni status (Dodatek I iz direktive o pticah (Direktiva sveta 79/409/EEC), nacionalni Rdeči seznam hroščev (Uradni list RS 82/2002) in Uredba o zavarovanih prosto živečih živalskih vrstah (Uradni list RS 46/2004)). Večina med njimi v kategoriji »izven nevarnosti«. Le tri sodijo v kategorijo ranljivih vrst. To so postovka, prepelica in siva žolna. Le postovka na območju verjetno gnezdi.

Kljub temu struktura združbe ptic kaže, da je gozd na območju dokaj dobro ohranjen. Veliko je bilo popisanih osebkov tako nekaterih vrst iz skupine duplarjev (primarnih in sekundarnih) kakor tudi vrst, ki gnezda spletajo na drevesih in v grmovju. To kaže, da so življenjske razmere za ptice vseeno dokaj ugodne. Da ni več ogroženih vrst, kar bi območju dalo večji naravovarstven pomen, je morda posledica relativno majhne površine parka in dejstva, da so v zaledju Krajinskega parka Zajčja dobrava antropogeno precej obremenjena območja (naselja, intenzivni travniki, njive, železniška postaja).

PLAZILCI

V Sloveniji živi 21 avtohtonih vrst plazilcev, 8 kuščaric, slepec, 11 vrst kač in dve vrsti želv od katerih glavata kareta ni avtohtona. Po podatkih Herpetološkega društva Slovenije v Ljubljani in okolici živi 11 vrst plazilcev.

Močvirska sklednica

Močvirska sklednica (*Emys orbicularis*) je naša edina avtohtona vrsta. Na območju Mestne občine Ljubljana v večjem številu živi na Ljubljanskem barju in sicer na območju ribnikov v Dragi in v sistemu kanala Curnovec na Gmajnicah. Ta vrsta je bila potrjena tudi na območju Biološkega središča, ribnika v Tivoliju ter na območju Koseškega bajerja.

Močvirska sklednica velja za eno najbolj ogroženih vrst vretenčarjev v Evropi, zato je uvrščena na Rdeči seznam ogroženih vrst in je strogo zavarovana vrsta. Sklednico pri nas najbolj ogroža krčenje in izginjanje zanj primernih življenjskih prostorov, ki so posledica melioracije mokrišč, neustreznega čiščenja brežin, poglobljanja drenažnih jarkov v neprimernem času, urbanizacija in gradnja prometne infrastrukture. Na zmanjševanje populacije vpliva tudi uporaba pesticidov in vnašanje tujerodnih vrst želv.



Močvirska sklednica (*Emys Orbicularis*)

Tuje raziskave so namreč pokazale, da obstaja tekmovanje za hrano, mesta za gnezdenje in sončenje med sklednico in tujerodnimi vrstami, ki so poleg tega tudi prenašalke patogenih bakterij, ki sklednico še dodatno ogrožajo. Na Ljubljanskem barju je sklednica očitno tudi zelo neuspešna pri razmnoževanju, saj je starostna struktura dokaj neugodna, vse ujete želve sodijo v najstarejši zadnji razred, gnezda pa v veliki meri uničijo kmetijski stroji in uplenijo plenilci.

Kuščarice

Na območju Mestne občine Ljubljana, tam kjer so suha in topla mesta, živijo tudi **kuščarice**. Po podatkih Herpetološkega društva Slovenije je zelo pogosta vrsta pozidna kuščarica (*Podarcis muralis*), prebivalka dvorišč, kjer lovi različne žuželke, ob kamnitih ogradah in poteh lahko opazujemo **zelenca** (*Lacerta viridis*), ki je največji predstavnik kuščarjev. Najredkejši kuščar na območju Ljubljane je **martinček** (*Lacerta agilis*), ki se izogiba antropogeno spremenjenim površinam, na mokrotnih travnikih in v gozdu pa živi živородna kuščarica (*Lacerta vivipara*). Vse kuščarice so zavarovane in so na Rdečem seznamu ogroženih vrst.



Zelenec (*Lacerta viridis*).

Navadni slepec

Na vlažnih travnikih, ob obronkih gozdov, v vrtovih in parkih najdemo **navadnega slepca** (*Anguis fragilis*) za katerega je značilno, da ima zakrnele okončine. Ni strupen, prehranjuje pa se pretežno s polži.

Na območju Ljubljane po podatkih Herpetološkega društva Slovenije, živi pet vrst kač. Zelo težko in redko jih lahko opazimo, saj večina časa preživijo v skrivališčih. Zapustijo jih samo v času sončenja in iskanja plena. Kače so zelo pomemben člen prehranjevalne verige. Plenijo predvsem male sesalce, kuščarje, dvoživke, ribe in male ptice. Ena pogostejših vrst je **belouška** (*Natrix natrix*), ki ljubi vlažna mesta, kot so stoječe in počasi tekoče vode, gozdovi, mokrotni travniki, žive meje in podobno. Tudi **kobranka** (*Natrix tessellata*) živi ob vodah in se hrani z ribami. **Smokuljo** (*Coronella austriaca*) zaradi videza zamenjujemo s strupenimi kačami. Največja kača je **gož** (*Elaphe longissima*), ki se prehranjuje predvsem z malimi sesalci, lahko pa tudi na drevju opreza za ptičjimi mladiči. Edina strupena kača, ki živi v okolici Ljubljane je **modras** (*Vipera ammodytes*), ki jo prepoznamo po izrazitem rožičku na glavi, kratkem čokatem telesu ter značilnem



Gož (*Elaphe longissima*).

cik cak vzorcu. Ljubi suha, kamnita, prisojna in deloma zaraščena mesta, kot so kamnolomi, jase, poseke, robovi gozda in podobno.

DVOŽIVKE

V Mestni občini Ljubljana je velika pestrost dvoživk. Od 19 živečih v Sloveniji, najdemo na območju Ljubljane kar 14 vrst (podatek Herpetološkega društva Slovenije) in sicer so to med drugim: **navadni močerad** (*Salamandra salamandra*), **navadna krastača** (*Bufo bufo*), **zelena krastača** (*Bufo viridis*), **zelena rega** (*Hyla arborea*), **plavček** (*Rana arvalis*), **rosnica** (*Rana dalmatina*), **sekulja** (*Rana temporaria*), **zelena žaba** (*Rana esculenta*), **debeloglavka** (*Pelophylax ridibunda*), **pisana žaba** (*Pelophylax lessonae*), **veliki pupek** (*Triturus carnifex*), **mali pupek** (*Triturus vulgaris*), in **hribski urh** (*Bombina variegata*).

Vse vrste dvoživk, ki živijo v Sloveniji so uvrščene na Rdeči seznam dvoživk (Pravilnik o uvrstitvi ogroženih rastlinskih in živalskih vrst v rdeči seznam (Uradni list RS, št. 82/02, 42/10) in so zavarovane z Uredbo o zavarovanih prosto živečih živalskih vrstah (Uradni list RS, št. 46/04, 109/04, 85/05, 115/07, 32/08, 36/09, 102/11, 15/14, 64/16).

Dvoživke so pomembni »bioindikatorji« stanja okolja, saj populacije zelo hitro reagirajo na različne spremembe v okolju. Za izginjanje dvoživk oz. zmanjševanje njihovih populacij so krivi predvsem naslednji dejavniki:

- izguba in fragmentacija habitatov,
- intenzifikacija kmetijskih dejavnosti;
- melioracije in regulacije voda;
- ceste in promet;
- povečanje ultravijoličnega (UV) sevanja;
- onesnaževanje voda (pesticidi, umetna gnojila, kislilni dež);
- vnos tujerodnih konkurenčnih vrst in plenilcev;
- patogeni organizmi in paraziti.

HROŠČI

Hrošči so največja skupina organizmov na zemlji, saj predstavljajo tretjino vseh znanih vrst živih bitij. Zasedajo različne življenjske prostore, od ozko specializiranih do takšnih, ki jim ustrezajo zelo različna življenjska okolja. Med njimi je tudi s stališča človeka veliko škodljivih in problematičnih vrst. V Evropi je poznanih okoli 8000 vrst hroščev, v Sloveniji jih živi kar 6000. Varstveni status ima 257 vrst hroščev. Na območju Ljubljane po oceni



Zelena rega (*Hyla arborea*).



Rogač (*Lucanus cervus*).

živi 430 vrst (v Krajinskem parku Tivoli, Rožnik in Šišenski hrib kar 112 vrst). Za nekatere vrste so podatki starejšega datuma, saj novejših podatkov ni. To je lahko posledica izumrtja nekaterih populacij hroščev ali zaradi premajhne raziskanosti. Kar 23 vrst na območju Ljubljane ima status varstveno pomembne vrste. Kljub urbanizaciji se ocenjuje, da je favna hroščev na območju Ljubljane dokaj pestra.

Natančni popisi hroščev evropskega pomena so bili s strani Mestne občine Ljubljana popisani na območju dveh krajinskih parkov (KP Tivoli, Rožnik in Šišenski hrib in KP Zajčja dobrava).

V KP Tivoli, Rožnik, Šišenski hrib je bilo popisanih več kot 2.800 različnih rastlinskih in živalskih vrst.

V Krajinskem parku Tivoli, Rožnik in Šišenski hrib so bili potrjeni hrošči evropskega pomena in sicer **močvirski krešič** (*Carabus variolosus*), **puščavnik** (*Osmoderma eremita*), **rogač** (*Lucanus cervus*), **rjasta pokalica** (*Elater ferrugineus*). Na Rdečem seznamu ogroženih vrst so tudi: **strojar** (*Prionus coriarius*), nosorožec (*Oryctes nasicornis*), in blesteča minica (*Protaetia aeruginosa*).

Rogač, močvirski krešič in rogač so vrste, ki so uvrščene na seznam evropske Direktive o habitatih (Direktiva Sveta 92/43/EGS). Populaciji močvirskega krešiča in puščavnika sta pomembni tudi v nacionalnem pomenu. Populacija puščavnika v Krajinskem parku Tivoli, Rožnik in Šišenski hrib ustreza celo strogim kriterijem za razglasitev NATURA 2000 območij. Manjši gozdni potoki, hrastovi sestoji ob gozdnem robu in mestni park Tivoli so habitati, ki so večjega nacionalnega pomena, saj imajo velik naravovarstveni pomen zaradi velikih populacij prej navedenih hroščev.

V letu 2016 so bili popisani tudi hrošči v Krajinskem parku Zajčja dobrava. Raziskave so bile usmerjene v popis evropsko pomembnih vrst hroščev, ki jih navaja Direktiva EU o habitatih (Direktiva Sveta 2013/17/EU). Popisanih je bilo 31 vrst hroščev od tega samo ena varstveno pomembna in sicer **rogač** (*Lucanus cervus*). Razvojni cikel rogača je vezan na različne vrste listnatih dreves, med katerimi prevladuje hrast, katerega sestoji so v krajinskem parku še dobro ohranjeni.

Potrjena je bila prisotnost tudi 17 vrst krešičev. Med ugotovljenimi vrstami jih kar šest presega prag največjih gostot v Sloveniji, usnjati krešič (*Carabus coriaceus*), pisani ovratničar (*Anchomenus dorsalis*), *Calathus fuscipes*, jagodni semenar (*Harpalus rufipes*), velikookec (*Leistus rufomarginatus*) in *Trechus quadristriatus*. Vrste kažejo, da gre pri Krajinskem parku Zajčja dobrava za gozdni fragment, ki še vedno lahko podpira vitalne populacije nekaterih gozdnih specialistov, kljub obkroženosti z urbanim okoljem. Zaradi tega ohranjanje tega dokaj velikega gozdnega prostora nedaleč stran od urbanega centra Ljubljane izrednega pomena.

METULJI

Dnevni metulji

Po ocenah naj bi v Sloveniji živelo 3200 vrst metuljev, od tega 183 vrst dnevnih metuljev. V Mestni občini Ljubljana so bili podrobnejši popisi dnevnih metuljev opravljeni na Ljubljanskem barju, suhih travnikih ob Savi in v Zajčji dobri.

Ljubljansko barje je z vidika varstva in ohranjanja favne dnevnih metuljev eno izmed območij z največjo naravovarstveno vrednostjo v Sloveniji. Podatki z Ljubljanskega barja so starejšega datuma (2000). Favna dnevnih metuljev je bila takrat z 89 vrstami izjemno pestra. Zaradi prevladovanja vlažnih in mokrotnih habitatov so prevladovala vlagoljubne vrste, med katerimi je bilo večje število zavarovanih in ogroženih vrst (30 vrst). Med njimi 12 vrst, ki so evropsko ogrožene, od



Barjanski okarček (*Coenonympha oedippus*).

tega **barjanski okarček** (*Coenonympha oedippus*), za katerega predstavlja Ljubljansko barje edino večje poznano območje v Sloveniji in je kritično ogrožena vrsta. Prav tako evropskega pomena je ohranitev habitatov z vlagoljubnima vrstama modrinov in sicer sta to **straniščničin** in **sviščev mravljiščar** (*Maculinea teleius* in *Maculinea alcon*). Podatki iz leta 2015 (ZRC SAZU, Biološki inštitut Jovan Hadži) kažejo na drastični upad populacije barjanskega okarčka na Ljubljanskem barju. Upadanje razširjenosti vrste na Ljubljanskem barju v zadnjih dvajsetih letih je posledica zmanjšanja površine habitata vrste. V obdobju 2001–2014 se je površina habitata vrste zmanjšala za 86 % (iz 48 ha na 7 ha), najbolj drastično v zadnjih šestih letih – kar za 80 %. Razlogi za zmanjševanje površine bivališča so neustrezni načini gospodarjenja s travišči, predvsem kot odraz intenziviranja kmetijstva. To so: prezgodnja košnja, povijanje pokošene trave v plastično folijo, košnja celotne površine travnika naenkrat, gnojenje travišč, preoravanje travnikov v njive, požiganje travnikov, poglobljanje in čiščenje drenažnih jarkov ter odlaganje izkopane zemlje in biomase iz jarka na travniško površino ob jarku, nasipavanje različnega materiala na travišča in uporaba težke kmetijske mehanizacije.

Ob reki Savi so se na manjših površinah ohranili suhi in polsuhi travniki z izredno biotsko pestrostjo. Na teh travnikih je bilo leta 2008 popisanih kar 62 oz. 71 (novejši podatki Društva za proučevanje in ohranjanje metuljev) vrst dnevnihi metuljev in 6 vrst ovničev. Od tega je 7 vrst dnevnihi metuljev ogroženih v Sloveniji: **močvirski cekinček** (*Lycaena dispar*), **jetičnikov pisanček** (*Melitaea aurelia*), **primorski belin** (*Pieris manni*), **srebrni mnogook** (*Plebeius argyrogomon*), **nazobčani argus** (*Meleageria daphnis*), **ozkorobi mnogook** (*Plebeius idas*), **deteljni modrin** (*Polyommatus thersites*), 4 vrste so ogrožene v evropskem merilu: **grahovčev iskrivček**, **rjavi šekavček** (*Hamearis lucina*), jetičnikov pisanček in srebrni mnogook. Dve vrsti sodita med zavarovane vrste: **močvirski cekinček** in deteljin modrin in ena med njimi (močvirski cekinček) je zavarovana z mednarodnimi akti. Našli pa bi tudi **lepi argus** (*Meleageria bellargus*) in žametnega modrooka (*Minois dryas*), ki ni prav dober letalec. **Rumeni senožetnik** (*Colis alfacariensis*) je izredno hiter in spreten letalec, še bolj pogost je njegov sorodnik **navadni senožetnik** (*Colias croceus*), ki ga lahko srečamo tudi v urbanih okoljih. Konec julija in v avgustu lahko na suhih travnikih opazujemo tudi **bisernega vejičarja** (*Hesperia comma*), v juniju in juliju pa je najbolj pogost metulj suhih travnikov **navadni ali travniški lisar** (*Melanargia galathea*).



Sinji modrin ali lepi argus

Suhe in polsuhe travnike ob Savi zelo ogrožajo antropogeni dejavniki kot so: urbanizacija, kopanje gramoza, intenziviranje kmetijstva (gnojenje, uporaba pesticidov, spreminjanje travnikov v njivske površine, intenzivna pridelava travinja), odlaganje odpadkov in deponiranje materialov kot je gramoz, zaraščanje ekstenzivnih travnikov.

V Krajinškem parku **Zajčja dobrava** je bilo v letu 2015 in 2016 popisanih 34 vrst dnevnih metuljev. Večina popisanih vrst je v Sloveniji pogostih, splošno razširjenih. Popisana je bila samo ena naravovarstveno pomembna vrsta **močvirski cekinček** (*Lycaena dispar*), ki je uvrščen na slovenski Rdeči seznam in je zavarovan z Uredbo o zavarovanih prosto živečih živalskih vrstah (Uradni list RS, št. 46/04, 109/04, 84/05, 115/05, 115/07, 32/08, 96/08, 36/09, 102/11, 15/14), na Dodatek II Bernske konvencije ter na Prilogo II in IV Direktive o habitatih. Populacija pa ni številčna, zato ne predstavlja večjega pomena za vrsto. Na območju Krajinskega parka Zajčja dobrava prevladujejo intenzivno gojeni travniki, ki so gnojeni in večkrat na leto košeni. Ekstenzivnih travnikov na območju krajinskega parka ni. Če bi želeli povečati biotsko pestrost, bi morali prenehati gnojiti travnike in jih kositi največ dvakrat na leto.

Močvirni in vlažni travniki so med najbolj ogroženimi življenjskimi prostori dnevnih metuljev. Na njih srečamo metulje, ki so strogo vezani in prilagojeni na življenje na takšnih travnikih. Največje površine vlažnih travnikov najdemo na Ljubljanskem barju, drugje pa so se ohranile le še manjše površine. Po podatkih Društva za proučevanje in ohranjanje metuljev Slovenije na vlažnih travnikih lahko opazujemo **močvirskega livadarja** (*Brenthis ino*), **strašničnega mravljinčarja** (*Maculinea teleius*), **močvirskega cekinčka** (*Lycaena dispar*), **barjanskega okarčka** (*Coenonympha oedippus*) in **močvirskega kosmičarja** (*Carcharodus floccifera*).



Strašničnin mravljinčar (*Maculinea teleius*).

Nočni metulji

V Sloveniji živi približno 3400 vrst nočnih metuljev. Živijo v zelo različnih življenjskih okoljih kot je gozd, grmičevja, travniki, vrtovi in urbana okolja. Aktivni so izključno ponoči, le izjemoma tudi podnevi. Ocene in podatkov o številu nočnih metuljev, ki živijo na območju Ljubljane, ni. Kljub temu so spodaj navedeni nekateri metulji, ki bi jih lahko opazili tudi na območju Ljubljane (podatki Društva za proučevanje in ohranjanje metuljev).

Med zelo zanimive vrste sodi naš največji **metulj jamamaj ali japonska sviloprejka** (*Antheraea yamamai*), ki je bil k nam prinešen iz Azije in se je razširil po vsej Sloveniji. To je primer genetskega onesnaževanja, ki se je v tem primeru pričelo celo v Sloveniji.

V sadovnjakih, kjer se ne uporablja škropiv živi **veliki nočni pavlinček** (*Saturnia pyri*), ki je vedno bolj redek, saj so sadovnjaki brez uporabe pesticidov zelo redki. Veliki nočni pavlinček je uvrščen na Rdeči seznam ogroženih živalskih vrst, kot prizadeta vrsta in je tudi zavarovan z Uredbo o zavarovanih prostoživečih živalskih vrstah.



Črtasti medvedek (*Euplagia quadripunctaria*).

V gozdu in na gozdnih robovih lahko opazujemo črtastega medvedka (*Euplagia quadripunctaria*). Pogost obiskovalec balkonov in vrtov je **velerilec** (*Macroglossum stellatarum*) ki ga prepoznamo po dolgem rilčku in hitrem letu, ki spominja na kolibrje.

Kranjski ovnič (*Zygaena carniolica*) je vrsta nočnega metulja, ki ga lahko opazujemo tudi podnevi. Prepoznamo ga po značilni rdeče-črni obarvanosti, s katero opozarja, da je strupen. Travnikov, na katerih živijo gosenice tega metulja, je zaradi urbanizacije vse manj. Ta vrsta metulja nosi ime po nekdanji slovenski pokrajini Kranjski, kjer so ga prvič natančneje opisali.

Eden izmed bolj pogostih nočnih metuljev je **glagolka** (*Autographa gamma*), ki ga lahko srečamo v različnih življenjskih okoljih, tako podnevi kot ponoči.

Zelo splošno razširjen je tudi **mreževček** (*Chiasmia clathrata*), ki je aktiven tudi podnevi.

RAKI

Mestna občina Ljubljana je v letu 2014 izvedla popis rakov v Krajinskem parku Tivoli, Rožnik in Šišenski hrib. V preteklosti sta na območju krajinskega parka živeli dve vrsti potočnih rakov in sicer **koščak** (*Austropotamobius torrentium*) in **jelševac** (*Astacus astacus*). Koščak je bil zabeležen v potoku Mostec, v potoku vzhodno od ZOO Ljubljana ter v delu potoka Glinščica znotraj krajinskega parka. Jelševac je bil na območju krajinskega parka zabeležen v preteklosti samo v ribniku Tivoli, kamor je bil verjetno prinešen. V letu 2014 je bil koščak na stoječih vodah potrjen samo na vtoku v ribnik v ogradi za geparde znotraj ZOO Ljubljana.

Popisi kažejo, da je koščak dokaj enakomerno razporejen po celotnem krajinskem parku. Iz popisov je tudi razvidno, da so za koščaka pomembni predvsem povirni deli potokov na območju Mosteca, Malega Rožnika, v ZOO in pod Cankarjevim vrhom. Jelševac v letu 2014 ni bil potrjen.

KAČJI PASTIRJI

Na svetu je opisanih nekaj manj kot 6000 vrst kačjih pastirjev. Medtem, ko so z vrstami najbogatejši tropski predeli, jih v Evropi živi okoli 130 vrst. V Sloveniji je bilo do sedaj zabeleženih 73 vrst (Bedjanič, 2003), na območju Mestne občine Ljubljana pa je bilo popisanih 49 vrst (Kiauta). Ljubljanska favna kačjih pastirjev kaže, glede na nekatere popisane vrste kot je višnjeva deva (*Aeshna affinis*), na severno mediteranski značaj. V urbaniziranem središču je bilo opaženih 13 vrst, v predmestjih 38 vrst in v ruralnih predelih 49 vrst. Ti podatki so starejšega datuma. Z razvojem mesta, poseganjem v vodotoke, izsuševanjem so izginili številni biotopi, zato lahko sklepamo, da je danes ta favna bistveno revnejša.

Kačji pastirji večino življenja preživijo v vodi kot ličinke, odrasli osebki pa živijo le nekaj tednov. Ličinke živijo v tekočih vodah, mrtvicah, mlakah, ribnikih ter močvirjih.

Na ekološke spremembe v okolici habitata se kačji pastirji odzivajo nemudoma, na spremembo kvalitete vode pa večina vrst ne reagira zelo hitro. Seveda pa so vrste na spremembe različno tolerantne.

Kačji pastirji so zelo ogroženi, saj se njihov življenjski prostor nezadržno krči. Kar 40 vrst od 73, ki živijo v Sloveniji, je na Rdečem seznamu ogroženih vrst.

V ljubljanskem prostoru so v stoječih in počasi tekočih vodah razširjene predvsem naslednje vrste:

- travniški škratec (*Coenagrion puella*),
- bleščeeči zmotec (*Enallagma cyathigerum*),
- modri kresničar (*Ischnura elegans*),
- zelenomodra deva (*Aeschna cyanea*),
- prodni modrač (*Orthetrum cancellatum*),
- krvavordeči kamenjak (*Sympetrum sanguineum*),
- suhljati škratec (*Coenagrion pulchellum*), V
- veliki rdečeokec (*Erythromma najas*),
- bledi kresničar (*Ischnura pumillio*),
- močvirski lebduh (*Cordulia aenea*),
- nosna jezerka (*Epitheca bimaculata*), V



Pasasti bleščavec (*Calopteryx spendens*).

V majhnih, prisojnih, pogosto sezonsko osušenih mlakah lahko opazujemo **grmiščno zverco** (*Lestes barbarus*), ki je na Rdečem seznamu ogroženih živalskih vrst opredeljena kot ranljiva vrsta (V). Gozdne potoke, predvsem na Golovcu naseljuje **veliki studenčar** (*Cordulegaster heros*), ki je zavarovana vrsta in vrsta na Rdečem seznamu (V). Veliki studenčar je sicer v Evropi ena izmed najbolj ogroženih vrst kačjih pastirjev. Ob Koseškem bajerju so opazili vrsto **prisojni zimnik** (*Sympetma fusca*) in **močvirski lebduh** (*Cordulia aenea*). Gozdne mlake ob Večni poti naseljuje **loška zverca** (*Lestes virens vestalis*), ki je zavarovana vrsta in opredeljena kot prizadeta vrsta na Rdečem seznamu in **rani plamenec** (*Pyrrhosoma nymphula*). Na prehodnem barju Mali Rožnik je bila popisana **barjanska deva** (*Aeshna juncea*), ki jo Rdeči seznam ogroženih vrst opredeljuje kot ranljivo vrsto. Starejši viri na desnem bregu Save in na vlažnih Čadovih travnikih navajajo vrsto **rumeni kamenjak** (*Sympetrum flaveolum*), ki je zavarovana vrsta in opredeljena kot redka vrsta na Rdečem seznamu.

Ob Glinščici, kjer je še naravna struga in je dovolj obrežne zarasti lahko še vedno najdemo vrste kot so: **pasasti bleščavec** (*Calopteryx spendens*) in **modri bleščavec**



Loška zverca (*Lestes virens vestalis*).

(*Calopteryx virgo*), **bledi peščenec** (*Onychogomphus forcipatus*), **sredozemski lesketnik** (*Somatochlora meridionalis*), **sinji presličar** (*Platycnemis pennipes*), **mali modrač** (*Orthetrum coerulescens*), **pegasti lesketnik** (*Somatochlora flavomaculata*).

Zaradi kačjim pastirjem neugodne ureditve bregov Ljubljani in negativnih efektov ladjarjenja na Ljubljani lahko opazujemo mnogo manj kačjih pastirjev kot nekoč. Sicer je iz starejših podatkov (Kiauta) razvidno, da naj bi bila Ljubljana življenjski prostor naslednjih vrst: **pasasti bleščavec** (*Calopteryx spendens*) in **modri bleščavec** (*Calopteryx virgo*), **popotni porečnik** (*Gomphus vulturiformis*), **bledi peščenec** (*Onychogomphus forcipatus*), **sinji presličar** (*Platycnemis pennipes*), **zelenomodra deva** (*Aeschna cyanea*), **krvavordeči kamenjak** (*Sympetrum sanguineum*), **modri ploščec** (*Libellula depressa*), **veliki spremljevalec** (*Anax imperator*), **bleščeči zmotec** (*Enallagma cyathigerum*). Do leta 1961 pa so bili prisotni tudi: **rumeni kamenjak** (*Sympetrum flaveolum*), **travniški škratec** (*Coenagrion puella*), **obvodna zverca** (*Lestes sponsa*), **loška zverca** (*Lestes virens vestalis*), **rjava deva** (*Aeschna grandis*), **sredozemski lesketnik** (*Somatochlora meridionalis*), **povirni studenčar** (*Cordulegaster bidentata*), **krvavordeči kamenjak** (*Sympetrum sanguineum*), **progasti kamenjak** (*Sympetrum striolatum*). V letih 2013 in 2014, na lokacijah starejših popisov, niso zabeležili nobenega kačjega pastirja, kar pa bi bilo nujno potrebno preveriti.

Po podatkih Slovenskega odonatološkega društva pa bi na območju Ljubljane lahko našli še druge vrste kot je: **bleda deva** (*Aeshna mixta*), **zgodnji trstničar** (*Brachytron pratense*), **črni ploščec** (*Libellula fulva*), **opol-danski škrlatec** (*Crocothemis erythraea*).

Gozdovi v Mestni občini Ljubljana

Ohranjenost gozdov

Podatki o ohranjenosti gozdov in odmrlem drevju v gozdu so povzeti iz Gozdnogospodarskega načrta gozdnogospodarske enote Ljubljana (2015-2024) in iz Gozdnogospodarskega načrta gozdnogospodarske enote Polje (2012-2021). Ugotovljeni so bili ob izdelavi teh načrtov in sicer za območje GGE Ljubljana v letu 2014, za območje GGE Polje pa v letu 2011.

Ohranjenost gozdov je določena na nivoju oddelka oziroma odseka glede na delež drevesnih vrst, ki so naravni sestavi gozdnih združb tuje ali v njej redko prisotne. Ugotovljena je bila s terenskim popisom v GGE Ljubljana v letu 2014, v GGE Polje pa v letu 2011.

Gozdovi so pljuča mesta, zato jih moramo skrbno varovati.



GGN GGE Ljubljana (2015–2024)

Ohranjenost po gospodarskih kategorijah gozdov

Gospodarska kategorija gozdov	Ohranjeni		Spremenjeni		Močno spremenjeni		Izmenjani		Skupaj	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Večnamenski gozdovi	1.417,00	68,9	596,59	29,0	44,08	2,1	0,00	0,0	2.057,67	43,7
GPN, ukrepi so dovoljeni	1.999,42	78,7	519,57	20,4	22,04	0,9	0,00	0,0	2.541,03	54,0
Varovalni gozdovi	108,28	100,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	108,28	2,3
Skupaj vsi gozdovi	3.524,70	74,9	1.116,16	23,7	66,12	1,4	0,00	0,0	4.706,98	100,0

GGN GGE Polje (2012–2021)

Ohranjenost po gospodarskih kategorijah gozdov

Gospodarska kategorija gozdov	Ohranjeni		Spremenjeni		Močno spremenjeni		Izmenjani		Skupaj	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Večnamenski gozdovi	4.253,97	66,5	2.148,02	33,5	1,30	0,0	0,00	0,0	6.403,29	97,3
GPN, ukrepi niso dovoljeni	11,31	100,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	11,31	0,2
Varovalni gozdovi	70,45	42,4	95,73	57,6	0,00	0,0	0,00	0,0	166,18	2,5
Skupaj vsi gozdovi	4.335,73	65,9	2.243,75	34,1	1,30	0,0	0,00	0,0	6.580,78	100,0

Odmrlo drevje

GGN GGE Ljubljana (2015–2024)

Odmrlo drevje

Razširjeni debelinski razred	Stoječe drevje (število/ha)			Ležeče drevje (število/ha)			Skupaj (število/ha)			
	iglavci	listavci	skupaj	iglavci	listavci	skupaj	iglavci	listavci	skupaj	m ³ /ha
10–29 cm	4,1	8,8	12,9	8,2	12,0	20,2	12,3	20,8	33,1	11,3
30–49 cm	1,1	0,8	1,9	1,4	2,0	3,4	2,5	2,8	5,3	8,3
50 in več cm	0,0	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1	0,0	0,2	0,2	0,5
Skupaj	5,2	9,7	14,9	9,6	14,1	23,7	14,8	23,8	38,6	20,1



GGN GGE Polje (2012–2021)

Odmrlo drevje

Razširjeni deb. razred	Stoječe drevje (število/ha)			Ležeče drevje (št./ha)			Skupaj (število/ha)			
	igl.	list.	sk.	igl.	list.	sk.	igl.	list.	sk.	m ³ /ha
10–29 cm	2,0	12,7	14,7	3,4	18,0	21,4	5,4	30,7	36,1	12,4
30–49 cm	1,0	2,1	3,1	0,9	3,1	4,0	1,9	5,2	7,1	11,7
50 in več cm	0,0	0,2	0,2	0,1	0,1	0,2	0,1	0,3	0,4	1,2
Skupaj	3,0	15,0	18,0	4,4	21,2	25,6	7,4	36,2	43,6	25,3

Krčitve gozdov v MOL

leto	2014	2015	2016	2017	Skupaj
Površina (ha)	1,39	2,58	3,13	2,50	9,60

Podatki o odmrlem drevju so bili pridobljeni iz meritev na stalnih vzorčnih ploskvah za GGE Ljubljana v letu 2014, za GGE Polje pa v letu 2011, pri čemer se ni upoštevalo podrto, a še živo drevje.

Krčitve gozdov v obdobju 2014–2017

Podatki o krčitvah gozdov po letih so zbrani na osnovi izdanih soglasij Zavoda za gozdove Slovenije, OE Ljubljana in dovoljenj za posege v gozd, predvsem odločb za dovolitev krčitev gozdov v kmetijske namene, ki pa vse še niso izvedene.



Divjad

Preglednica: Ocena stanja populacij divjadi v Mestni občini Ljubljana z oceno trendov številčnosti divjadi

vrsta divjadi	lastnost populacije			stanje
	gostota	trendi rasti	disperzija	
srna	zelo pogosta	stabilna	razpršeno	Ugodno, počasi, a vztrajno se vrača v urbanizirane predele.
navadni jelen	reddek	stabilna	v skupinah	Ugodno. Jelenjad je prisotna v vzhodnem delu občine. Škodo povzroča predvsem z objedanjem, v zadnjih letih evidentirane majhne škode.
damjak	zelo reddek	stabilna	v oborah	Ugodno.
muflon	ni prisoten			
gams	reddek	nihajoč	v skupinah	Ugodno, občasno na Rašici in na Šmarni gori.
divji prašič	zelo pogost	nihajoč	v skupinah	Ugodno, prisoten na zahodu (meja z občino Medvode) in na vzhodu (lovišči Pugled in Laze), kjer je zelo visoka gostota, naravne razmere pa izjemno ugodne (kostanj). Od vseh vrst divjadi povzroči največ škode v kmetijstvu (ritje po travnikih in njivah).
lisica	zelo pogosta	stabilna	razpršeno	Ugodno.
jazbec	pogost	stabilna	razpršeno	Ugodno.
kuna belica	pogosta	stabilna	razpršeno	Ugodno.
kuna zlatica	zmerna	stabilna	razpršeno	Ugodno.
navadni polh	zelo pogost	nihajoč	razpršeno	Ugodno.
poljski zajec	zmerna	stabilna	razpršeno	Ugodno.
fazan	reddek	nihajoč	razpršeno	Neugodno, prisoten na Lj. barju.
raca mlakarica	pogosta	stabilna	v skupinah	Ugodno, ob vodotokih.
sraka	zmerna	stabilna	v skupinah	Ugodno.
siva vrana	pogosta	stabilna	v skupinah	Ugodno.
pižmovka	redka	nihajoča	v skupinah	Ugodno, tujerodna vrsta – neželena.
nutrija	pogosta	nihajoča	v skupinah	Ugodno, tujerodna vrsta – neželena, prisotna ob Ljubljani in Savi, občasno že povzroča škodo v kmetijstvu.
šakal	ni prisoten			
svizec	ni prisoten			
rakunasti pes	ni prisoten			
poljska jerebica	ni prisotna			
kozorog	ni prisoten			

Na bivalne razmere divjadi najbolj vpliva gradnja objektov in infrastrukture. Na druge posege se večina divjadi prilagodi, v zadnjem času tudi na kmetijstvo (fitofarmaceutvska sredstva niso več tako agresivna). V kmetijstvu ima na zmanjšanje vrstne pestrosti močan vpliv tudi manjša pestrost pridelave.

Objedenost

Zadnji popis objedenosti gozdnega mladja iz leta 2017 kaže, da se je objedenost zmanjšala. Vzhodni gozdnati del občine pokrivata popisni enoti Zasavje in Litija. Tu se ugotavlja:

Za popisno enoto Zasavje je bila testirana razlika za vse drevesne vrste skupaj ter posebej za bukev. Rezultati so pokazali, da med deleži posameznih opisov za vse drevesne vrste skupaj ni značilnih razlik, pri bukvi pa so razlike značilne in sicer izstopa leto 2017, kjer se je opazno značilno zmanjšanje.

Prav tako so bile testirane razlike za popisno enoto Litija in sicer za vse drevesne vrste skupaj ter posebej za bukev. Rezultati so pokazali, da med deleži posameznih opisov za vse drevesne vrste skupaj ni značilnih razlik, pri bukvi pa so razlike značilne in sicer izstopa leto 2017, kjer se je opazno značilno zmanjšanje.

Škoda

Trend evidentiranih škod enoti Zasavje kaže upad pri vseh vrstah divjadi, razen pri divjem prašiču, kjer v zadnjem letu opazna porast evidentiranih škod. V zadnjem petletnem obdobju so bile škode najvišje leta 2013, potem pa močno upadle. Obseg škod je močno odvisen od okoljskih dejavnikov, ki se iz leta v leto spreminjajo.

Na območju Mestne občine Ljubljana je bila izvedena ocena obsega škod od leta 2008 do 2017 in sicer v loviščih Brezovica, Toško čelo, Pugled in Laze. Trenda ni mogoče določiti.

Naravovarstveni ukrepi

Varstvo dvoživk na Večni poti

V sodelovanju z Društvom za preučevanje dvoživk in plazilcev Slovenije je Mestna občina Ljubljana v obdobju od 2014 -2017 izvajala akcijo varstva dvoživk ob Večni poti. Člani društva in številni prostovoljci so namestili ograjo za dvoživke in organizirali prenašanje dvoživk preko cesttišča. Med prostovoljci so bili taborniki, otroci s starši, študentje ter drugi občani. V letu 2017 je bilo prenesenih 2250 osebkov, 163 pa je bilo povoženih. Ker akcija poteka že 10 let se mediji kar sami odzovejo in posnamejo prispevke o akciji.

Odstranjevanje tujerodne invazivne vrste veliki pajesen

Od leta 2013 poteka odstranjevanje mladih poganjkov tujerodne invazivne vrste veliki pajesen (*Ailanthus altissima*) na naravnem spomeniku pod Turnom v Krajinškem parku Tivoli, Rožnik in Šišenski hrib. Na ožjem območju je bilo odstranjevanje z metodo puljenja zelo uspešno, saj



Varstvo dvoživk na Večni poti

se je število rastlin pajesena znatno zmanjšalo, zato se je odstranjevanje preusmerilo na odstranjevanje te tujerodne rastlin za Švicarijo.

Ohranitev vitalne populacije puščavnika v parku Tivoli

V biotski pestrosti mestnega parka Tivoli je puščavnik najpomembnejša vrsta z najvišjo in najstrožjo varstveno stopnjo glede na evropsko in slovensko zakonodajo. Ponekod v Evropi je ta vrsta že izumrla, v parku Tivoli pa živi populacija nacionalnega pomena, zato ima krajinski park Tivoli, Rožnik in Šišenski hrib posebno naravovarstveno vrednost v slovenskem prostoru.

V letu 2013 je bil zaradi starosti in zaradi nevarnih dreves za sprehajalce odstranjen Jakopičev drevored v Tivoliju. Ob poseku je bilo ugotovljeno, da so bila mnoga drevesa iz drevoreda naseljena s puščavnikom. Z namenom, da se ohrani populacija tega hrošča, so bila debla naseljena s puščavnikom preseljena na drugo lokacijo in sicer pod sankališče. V naslednjih letih se je preverjala in potrdila uspešnost tega ukrepa z monitoringom. Monitoring puščavnika se je izvajal z uporabo feromonskih pasti. V obdobju od leta 2013 in 2017 so se pokazala velika nihanja populacije, kar je posledica cikličnosti razvoja vrste. V tem obdobju je bil populacijski višek dosežen v letih 2013 in 2015, kaže pa se tudi v letu 2017. Populacijski minimum je bil v letih 2014 in 2016.

Čebelnik – gnezdišče za čebele samotarke

Divje čebele so zelo učinkovite opraševalke, zato so pomembne tako za ohranjanje biotske pestrosti kot za pridelavo hrane. Ena samotarka lahko opravi delo stotih kranjskih čebel. Čmrliji so zelo hitri, oprašujejo pa celo v dežju in vetru in so nepogrešljivi pri opraševanju sadnega drevja. Divje čebele ogrožajo pesticidi, pomanjkanje hrane in bolezni. Zaradi intenzivnega kmetijstva težko najdejo primerno mesto za gnezdenje. Pomagamo jim s sajenjem medonosnih rastlin, ohranjanjem cvetočih travnikov in s



Čebelnik

postavljanjem gnezdilnic. V letu 2017 je Mestna občina Ljubljana postavila dva čebelnika in sicer v parku Tivoli in na območju javnega sadovnjaka ob Vojkovi.

Odstranjevanje tujerodnih ribjih vrst iz ribnika Tivoli

Zaradi slabih ekoloških razmer in posledično poginov rib v poletnem času v ribniku Tivoli, je bilo potrebno za izboljšanje stanja poleg drugih ukrepov, zmanjšati številčnost tuje-



TuJerodne ribe 1



Močvirska sklednica



TuJerodne ribe 2

rodnih vrst rib. Spomladi 2017 je Mestna občina Ljubljana v sodelovanju z RD Barje, ki je izvedla odlov z trnkarjenjem, izvedla odlov z metodo elektro ulova. Sočasno z odstranjevanjem tujerodnih vrst se je izvajalo tudi izobraževanje in osveščanje obiskovalcev ribnika o škodljivosti odlaganja tujerodnih vrst v naravo. V sodelovanju z Zavodom RS za varstvo narave, RD Barje in Zavodom za ribištvo Slovenije je bila izvedena tudi tiskovna konferenca, ki se je udeležilo kar nekaj medijev. Med tujerodnimi vrstami je bil najbolj številčen sončni ostrž in ameriški somič.

Izboljšanje habitata močvirske sklednice na območju Gmajnic in Curnovca

Močvirska sklednica je strogo zavarovana vrsta, ki ji grozi izumrtje, če se bo nadaljevalo uničevanje zanjo primernih habitatov. Sklednico pri nas najbolj ogroža fragmentacija in krčenje zanjo primernih bivališč, intenzivno kmetijstvo, vnos tujerodnih želv in neodgovoren ribolov. Na Ljubljanskem barju so Gmajnice ena izmed treh lokacij, kjer močvirsko sklednico še lahko najdemo. Večina ujetih želv sodi v zadnji najstarejši razred, kar je zelo neugodno. Na območju Curnovca se najdejo odrasli osebki ne pa gnezda. Del kanala, ki je bil leta 2009 neprimerno očiščen, je v letu 2017 še vedno neprimeren življenjski prostor za močvirsko sklednico.

V projektu, ki ga je Mesna občina Ljubljana izvedla v sodelovanju s Herpetološkim društvom Slovenije, je bilo izvedenih več naravovarstvenih ukrepov, kot je odstranjevanje tujerodnih želv iz habitata sklednice, odstranjevanje invazivnih tujerodnih vrst in zavarovanje gnezditvenih območij. Poleg naravovarstvenih akcij je bilo izvedenih kar nekaj ozaveščevalnih aktivnosti. Izvedenih je bilo sedem delavnic o škodljivosti izpuščanja tujerodnih vrst želv v naravo in sicer na OŠ Alojzija Šuštarja, OŠ Božidarja Jakca, v vrtcu Trnovo. Projekt je bil predstavljen tudi v biltenu Trdoživ in na Facebooku.



Vodomec (*Alcedo atthis*)

Gnezdišče za vodomca

Ob reki Iščici je v letu 2017 v sodelovanju z Zavodom za ohranjanje naravne in kulturne dediščine Ljubljanskega barja v neposredni bližini Žugovega tolmana nastala gnezdilna stena za vodomca, ki je na Rdečem seznamu ogroženih živalskih vrst. Stena je izdelana tako, da jo ne dosežejo poplavne vode Iščice. Hkrati so bile izvedene številne ozaveščevalne aktivnosti. V juniju so bile izvedene delavnice za OŠ Oskar Kovačič in Waldorfske šole o pomenu mokrišč, neokrnjenih barjanskih travnikov, pomenu vodotokov in o vplivu človeka na naravo.



Gnezdišče za vodomca

Deteljin modrin na Savskih prodirh

Suhi travniki na prodirskih reke Save pri Ljubljani predstavljajo pomemben življenjski prostor metulju deteljninemu modrinu (*Polyommatus thersites*). Zaradi številnih razlogov, med katerimi sta najpomembnejša zaraščanje z lesnimi vrstami in razrast invazivnih tujerodnih vrst rastlin, sta ta metulj in njegov habitat v tem delu Slovenije ogrožena. Mestna občina Ljubljana je v sodelovanju z Društvom za proučevanje in ohranjanje metuljev Slovenije izvedla nekatere aktivnosti, ki so se v preteklosti že izkazale za učinkovite pri ozaveščanju prebivalcev Ljubljane o pomenu ohranjanja suhih travnikov savskih prodirh, kot npr. izvedba delavnic za otroke v ljubljanskih vrtcih, prostovoljne delovne akcije odstranjevanja invazivnih tujerodnih vrst rastlin na habitatu tega ogroženega metulja.

Plavček na mrestišču

Projekt varstva plavčka poteka že od leta 2013. Plavček je vrsta rjave žabe, ki je strogo zavarovana vrsta. V Logu na Ljubljanskem barju živi populacija te žabe, ki je bila potrjena šele leta 2010 in je verjetno izoliran ostanek nekoč širše razširjene vrste. Na nivoju Slovenije je plavček zelo ogrožen, saj vedno bolj primanjkuje ustreznih habitatov.



Deteljin modrin



Plavčki

Ker je primernih mrestišč malo, je toliko pomembnejše, da se zavaruje preostala. V času mrestenja se samčki obarvajo živo modro, kar privlači številne fotografe, ki s svojo prisotnostjo motijo proces in uspeh razmnoževanja in s tem obstoj te vrste. Osrednji naravovarstveni ukrep projekta je »Žabja straža«, ki jo izvajajo člani Herpetološkega društva Slovenije v sodelovanju z Mestno občino Ljubljano. Večino časa so člani društva porabili za pogovor s fotografi. V okviru projekta so potekale tudi izobraževane aktivnosti kot so delavnice na šolah in vrtcih.

Netopirji

Netopirji svoja dnevna zatočišča najdejo v drevesnih odprtinah in duplih, v gozdu, parkih, drevoredih ter v hišah in cerkvah. Zaradi strahu in nepoznavanja so te sicer zavarovane živali preganjane, njihova zatočišča pa uničena. Veliko lahko naredimo z ozaveščanjem ljudi. Mestna občina Ljubljana v sodelovanju z Slovenskim društvom za proučevanje in varstvo netopirjev izvaja aktivnosti kot so predavanja, fotografske razstave ter podpira Netopirofon, svetovalno telefonsko linijo, kjer občani lahko dobijo nasvet, kako ravnati z najdenimi in onemoglimi netopirji, člani društva pa so pridobili podatke o najdbah netopirjev. V bližini Kose-

Po netopirofonu lahko občani dobijo nasvet, kako ravnati z najdenimi in onemoglimi netopirji.

škega bajerja je bilo nameščenih šest novih netopirnic, izvedeni pa so bili tudi terenski ogledi netopirnic, ki so bile nameščene v preteklih letih. Rezultati kažejo, da je ukrep uspešen, saj so številne netopirnice netopirji naselili oz. uporabili.

Namestitev gnezdilnic za lesno sovo v parku Tivoli

Lesna sova je zavarovana vrsta, ki jo ogroža pomanjkanje primernih dupel za gnezdenje. Leta 2013 je bil zaradi nevarnih dreves odstranjen Jakopičev drevored v katerem je več let uspešno gnezdila tudi lesna sova. Z namenom, da se ohrani ta vrsta v parku Tivoli so bile jeseni 2014 skupaj z Društvom za opazovanje in preučevanje ptic Slovenije v parku nameščene štiri gnezdilnice.

Lesna sova (*Strix aluco*)

Invazivne tujerodne vrste

Rastline, ki jih uporabljamo za prehrano in okras, so večinoma tujerodne vrste, ki jih je z njihovih območij naravne razširjenosti prinesel človek. Večina teh vrst ostaja znotraj njiv in vrtov, nekatere pa so si utrle pot v naravno okolje, kjer se lahko hitro širijo. Pri tem izpodrivajo domorodne vrste, rušijo naravno ravnovesje, povzročajo gospodarsko škodo ali ogrožajo zdravje ljudi. Zaradi njihove agresivne narave jih imenujemo invazivne tujerodne vrste. Zadnja leta je bilo tudi na območju Mestne občine Ljubljana opaženo vse več invazivnih rastlin. Aktivnosti izobraževanja in odstranjevanja invazivnih tujerodnih rastlinskih vrst je MOL vključila v 2. strateški cilj (Zagotoviti varovanje naravnega okolja v MOL) Programa varstva okolja Mestne občine Ljubljana 2014-2020.

Obvezno odstranjevanje invazivnih tujerodnih rastlin

Na območju Slovenije je bilo v letu 2017 predpisano obvezno odstranjevanje štirih invazivnih tujerodnih rastlin.

Ambrozija (*Ambrosia artemisiifolia*) je enoletna, od 5 cm do več kot 2 m visoka in razrasla rastlina. Listi so premenjalno razvrščeni, dvakrat pernatost deljeni, pecelj je porasel z redkimi, dolgimi štrlečimi lasi. Moška socvetja so viseči koški v dolgem pokončnem klasu na vrhu pogankov, ženska socvetja pa se razvijejo v zalistjih. Plod je orešek, ki se razvije iz celotnega ženskega koška. V zadnjih dvajsetih letih se je tudi v Sloveniji močno razširila. Ima velik vpliv na zdravje ljudi, saj je njen pelod glavni krivec za jesenski seneni nahod.

V letu 2010 sprejeta Odredba o ukrepih za zatiranje škodljivih rastlin iz rodu *Ambrosia* (Ur. l. RS, št. 63/10) določa, da morajo vsi imetniki zemljišča, na katerem raste škodljiva rastlina, na svoje stroške odstraniti škodljive rastline s koreninami vred ali odstraniti njihov nadzemni del na način, da se škodljiva rastlina v tej rastni



Ambrozija (*Ambrosia artemisiifolia*)

dobi ne obraste več, ter opraviti nadaljnja redna opazovanja zemljišč v rastni dobi do konca septembra.

Rastlina rada porašča suha ruderalna mesta, cestne robove, površine pod ptičjimi krmilnicami, tudi njive. Na zemljiščih v lasti MOL je bilo ob popisu leta 2012 zabeleženih 321 rastišč ambrozije, vendar se s premikanjem zemljine rastišča širijo. Zemljišča v lasti MOL, kjer je v preteklosti bila zabeležena rast ambrozije, MOL dvakrat letno pregleda in ambrozijo, če je prisotna, tudi odstrani.

Število pregledanih zemljišč v lasti MOL in število zemljišč, na katerih je bila ambrozija odstranjena.

leto	število pregledanih zemljišč v lasti MOL	število zemljišč, na katerih je bila odstranjena ambrozija
2013	321	235
2014	323	166
2015	357	161
2016	365	111
2017	371	157

Vir: Končna poročila zunanjih izvajalcev odstranjevanja ambrozije z zemljišč v lasti MOL.

Od julija 2017 je treba obvezno odstranjevati tudi orjaški dežen (*Heracleum mantegazzianum*). Gre za zdravju škodljivo rastlino, ki je uvrščena na seznam invazivnih tujerodnih vrst, ki zadevajo Unijo (izvedbena direktiva Komisije (EU) 2017/1263 z dne 12. julija 2017 o posodobitvi seznama invazivnih tujerodnih vrst, ki zadevajo Unijo). Orjaški dežen je do 3 m visoka zelnata trajnica, večja od vseh naših vrst kobulnic. V tleh je debel koren z založnimi snovmi. Listi so premenjalno razvrščeni, do 0,5 m veliki, dvakrat pernatno krpati, s širokimi koničastimi roglji. Vsa rastlina je porasla s togimi bodičkami, ki imajo pri dnu rdečo pego. Socvetje sestavlja glavni in več stranskih sestavljenih kobulov, največji ima lahko tudi 40 cm v premeru. Venčni listi so beli do bledorožnati. Plodovi razpadejo na dva ploščata plodiča.

Orjaški dežen je ponekod gojen kot okrasna rastlina. Pogosto se razrašča po različnih travnatih mestih, robovih gozda, tudi ruderalnih rastiščih. Na območju MOL je bilo največje rastišče orjaškega dežena v okolici Botaničnega vrta Univerze v Ljubljani. Odstranjevanje orjaškega dežena z zemljišč v lasti MOL poteka od leta 2012 in bo v prihodnjih dveh letih zaključeno. Rastlina je zelo strupena. Med odstranjevanjem moramo zaščititi kožo in oči



Orjaški dežen (*Heracleum mantegazzianum*)



Sirska svilnica (*Asclepias syriaca*)

(rokavice, zaščitna očala), saj rastlinski sok povzroči hude opekline (fototoksičnost). Ob stiku z očmi lahko pride do oslepitve.

Na isti evropski seznam za obvezno odstranjevanje je uvrščena tudi sirska svilnica (*Asclepias syriaca*).

Gre za do 2 m visoko trajnico s podzemnimi pritlikami in številnimi pokončnimi stebli. Listi so podolgastojajčasti, dolgi do 20 cm, široki 4–8 cm, kratkopeceljati, spodaj belopuhasto dlakavi. Dišeči cvetovi so nameščeni v mnogocvetnih kobulih, venčni listi so rjavordeči, ob cvetenju zavihani nazaj, po zunanji strani dlakavi, s pokončnim svetlorožnatim privenčkom. Plodovi so široki do 3 cm in dolgi do 8 cm, belodlakavi, razbrazdani, bodičasti in rahlo upognjeni (t. i. »papagajčki«). Rastlina vsebuje mleček, ki je strupen.

Sirska svilnica je pogosto gojena kot okrasna in medonosna rastlina ter pogosto podivja. Širi se po nabrežjih rek, med grmovjem, po obdelanih tleh in travnikih, na gozdnih robovih. Z odstranjevanjem z zemljišč v lasti MOL je MOL začela že v letu 2016, v letu 2017 pa je preverila učinkovitost izvedenih ukrepov. Sirska svilnica je na vseh lokacijah

ponovno odgnala. Mehansko odstranjevanje te vrste je zelo težavno, saj korenike potekajo vodoravno in tudi več metrov v tla. V letu 2017 je MOL svilnico na vseh lokacijah odstranjevala večkrat, vendar je izčrpavanje rastlin zelo počasno, še posebej pri večjih sestojih z obsežnim koreninskim sistemom.

Na isti evropski seznam za obvezno odstranjevanje pa je od leta 2017 uvrščena tudi žlezava nedotika (*Impatiens glandulifera*). Gre za do 2 m visoko enoletnico z močnim, golim, do 4 cm širokim in kolenčasto odebeljenim stebлом, ki je votlo in sočno. Jajčastosuličasti nazobčani listi so razvrščeni nasprotno, v zgornjem delu po 3 v vretencu. Po pecljih so pokriti z žleznimi laski. Škrlatni ali rožnati cvetovi so združeni v latasta socvetja. Dolgi so 2–4 cm, 2 stranska venčna lista sta zrasla v čeladasto tvorbo, 3 pa so prosti. Cvetovi oddajajo močan vonj, ki poleg medicinske v ostrogi privablja čebele. Plod je 3–5 cm dolga glavica, ki se ob zrelosti eksplozivno odpre in izvrže številna semena. Žlezava nedotika raste predvsem na obrežjih rek, v obcestnih jarkih, na zasenčenih mestih ob robu travnikov, v močvirnih gozdovih in na poplavnih območjih. S sistematičnim odstranjevanjem rastline bo MOL začela po zaključku popisa rastišč invazivnih tujerodnih rastlin na svojih zemljiščih v letu 2019.



Žlezava nedotika (*Impatiens glandulifera*)

Invazivne tujerodne rastline v gozdovih

Od leta 2017 MOL sofinancira projekt LIFE ARTEMIS, katerega glavni namen je prispevati k zmanjšanju negativnih vplivov invazivnih tujerodnih vrst na biotsko raznovrstnost s povečano osveščenostjo javnosti in vzpostavitvijo učinkovitega sistema za zgodnje obveščanje in hitro odzivanje (ZOHO) za tujerodne vrste v gozdnem prostoru. Gre za komunikacijski projekt in vključuje številne aktivnosti za osveščanje različnih ciljnih skupin o tujerodnih vrstah, predvsem profesionalnih gozdarjev, lastnikov gozdov, okoljsko osveščenih odraslih državljanov in šolarjev v starosti 10-18 let.

V letu 2017 je bilo izvedeno usposabljanje 23 prostovoljcev za popis tujerodnih rastlin v krajinskem parku Tivoli, Rožnik in Šišenski hrib. Popis na terenu je potekal v mesecih september in oktober. Za potrebe popisa je bil predhodno pripravljen protokol popisovanja in priročnik za popisovanje tujerodnih rastlin na območju gozdnega dela Krajinskega parka Tivoli, Rožnik in Šišenski hrib. Popisovalo se je tujerodne rastlinske vrste z Opozorilnega in Opazovalnega seznama, ki je nastal v okviru projekta LIFE ARTEMIS. Za tujerodne vrste, katerih populacije so še razmeroma majhne bodo na osnovi rezultatov določena prednostna območja za njihovo eradikacijo. Organizirana sta bila tudi dva brezplačna vodena sprehoda za javnost na območju gozdnega dela krajinskega parka Tivoli, Rožnik in Šišenski hrib, ki pa se ju, zaradi slabega vremena, žal ni udeležil nihče. Ob otvoritvi razstave z naslovom Invazivke na poti v Knjižnici Prežihov Voranc, je bilo izvedeno tudi predavanje za javnost, katerega se je udeležilo 16 obiskovalcev.

Odstranjevanje invazivnih tujerodnih rastlin, ki jih je še mogoče izkoreniniti

Leta 2015 je MOL izvedla popis flore Popis flore znotraj obvoznice mesta Ljubljana s poudarkom na tujerodnih invazivnih rastlinskih vrstah. Na območju znotraj obvoznice (70 km²) je bilo popisanih čez 1000 vrst praprotnic

in semenk in zbranih več kot 38.000 podatkov. S tem je območje mesta Ljubljana verjetno floristično najbolj obdelano območje Slovenije in po stopnji obdelanosti primerljivo z nekaterimi drugimi evropskimi mesti.

Mestna »zelena hrbtenica«, ki jo oblikujejo tri vzpetine Rožnik-Šišenski hrib, Grad in Golovec, se je pokazala kot območje dobro ohranjene narave, ki ga kaže kot takega ohranjati tudi bodočim generacijam ter naravovarstvene ukrepe smiselno upoštevati v načrtih. Pri tem se je treba zavedati, da ima mesto veliko lepo vzdrževanih parkovnih površin, da pa je v primerjavi z njimi ohranjena narava nenadomestljiva. V mestnem prostoru je neizogibno visok delež tujerodnih in med njimi tudi invazivnih vrst, a številne med njimi so zastopane z manjšimi populacijami, ki se jih bo s preudarnim načrtovanjem odstranjevanja in/ali nadzora dalo v širjenju omejiti.

V okviru naloge se je MOL osredotočila na pridobivanje podatkov o razširjenosti japonske medvejke (*Spiraea japonica*) – zabeleženih 16 rastišč, japonskega kosteničja (*Lonicera japonica*) – zabeležena 2 rastišča, kalinolistnega pokalca (*Physocarpus opulifolius*) – zabeležena 4 rastišča, metuljnika ali davidove budleje (*Buddleja davidii*) – zabeleženih 14 rastišč, navadne amorfe (*Amorpha fruticosa*) – zabeležena 3 rastišča, orjaškega dežena (*Heracleum mantegazzianum*) – zabeleženo 1 rastišče, poljske predenice (*Cuscuta campestris*) – ni bilo zabeleženih rastišč, sahalinskega dresnika (*Fallopia sachalinensis*) – zabeležena 2 rastišča, sirske svilnice (*Asclepias syriaca*) – zabeleženih 6 rastišč in vzhodnega kleka (*Thuja orientalis*) – zabeleženo 1 rastišče. Od 49 zabeleženih rastišč se jih je 22 nahajalo na zemljiščih v lasti MOL. Večina rastišč je odstranjenih, za zelo težavno se izkazuje le odstranjevanje navadne amorfe in sirske svilnice. Prve, ker se rastišča nahajajo na težko dostopnih lokacijah ob Ljubljanici, druge pa ker korenike potekajo vodoravno in navpično tudi nekaj metrov v globino. Z odstranjevanjem bo MOL nadaljevala do dokončne odstranitve.

Odstranjevanje invazivnih tujerodnih rastlin z Grajskega griča

V Programu varstva okolja za Mestno občino Ljubljana 2014-2020 se je MOL zavezala, da bo do leta 2018 z enega od zavarovanih območij odstranila vse invazivne tujerodne rastline. Grajski grič je za ta namen še posebej ustrezen, saj je večina zemljišč v lasti MOL, je obvladljive velikosti in ima velik izobraževalni in ozaveščevalni potencial. Odstranjevanje poteka od leta 2015. Na območju Grajskega griča MOL odstranjuje: drobnocvetno nedotiko (metoda odstranjevanja: ruvanje ali košnja), tulipanovec (metoda odstranjevanja: ruvanje), zlato rozgo (metoda odstranjevanja: košnja), japonski dresnik (metoda odstranjevanja: košnja), navadno barvilnico (metoda odstranjevanja: selektivno rezanje), veliki pajesen (metoda odstranjevanja: posek 3 obročkanih dreves in odstranitev poganjkov), robinijo (metoda odstranjevanja: obžetev ali odstranjevanje manjših primerkov) in oljno bučko (metoda odstranjevanja: rezanje glavnega poganjka tik nad tlemi).

Z namenom testiranja različnih metod odstranjevanja japonskega dresnika (*Fallopia japonica*) je MOL leta 2015 na območju Grajskega griča vzpostavila tudi t. i. laboratorij na prostem. Kot najbolj uspešna metoda odstranjevanja se kaže metoda prekrivanja s črno folijo, kjer do rastline ne pride sončna svetloba, rastlina posledično ne more fotosintetizirati in počasi porabi svoje zaloge iz korenin. Kot bolj uspešna metoda se kaže tudi rezanje na 14 dni – rastišče se zelo zmanjša, manjši so tudi poganjki. Najmanj uspešna metoda odstranjevanja še vedno ostaja metoda izkopavanja korenin brez prekrivanja.

Neizkoriščeni potenciali invazivnih tujerodnih rastlin

Tako kot druga mesta se tudi Ljubljana sooča z velikim razraščanjem japonskega dresnika (*Fallopia japonica*), ki je uvrščen na seznam stotih najbolj invazivnih tujerodnih vrst na svetu. Z namenom preprečevanja prekomernega razraščanja rastline in ponovne uporabe za koristne namene se je MOL leta 2016 povezala z društvom Re-generacija, Botaničnim vrtom Univerze v Ljubljani, Inštitutom za celulozo in papir ter Snago, d.o.o. V več izvedenih prostovoljnih akcijah je MOL skupaj s prebivalci nabirala suha stebela japonskega dresnika, jih skupaj s partnerji zmlela in med prvimi na svetu izdelala papir na polindustrijskem nivoju ter iz njega papirne vrečke in zvezke, Snaga pa je papir uporabila tudi za tisk angleške različice revije Snagazin.

V Ljubljani smo med prvimi na svetu izdelali papir iz japonskega dresnika.



Izdelki iz papirja iz japonskega dresnika.

V letu 2017 je MOL aktivnosti predelave dopolnila še z ročno izdelavo papirja iz japonskega dresnika. V okviru akcije »Za lepšo Ljubljano« so sodelavci v mestni upravi in javnih podjetjih izvedli odstranjevanje japonskega dresnika ob potoku Pržanec na območju Krajinskega parka Tivoli, Rožnik in Šišenski hrib. Iz dela zbranega materiala je MOL ročno izdelala papir, iz tega pa promocijski material za krajinski park: vizitke, stenski koledar za leto 2018, igro spomin, 12 kartic in grafike z različnimi motivi iz krajinskega parka. Koledar, kartice in igra spomin so na 8. bienalu slovenskega oblikovanja Brumen prejeli priznanje za odlično slovensko oblikovanje Brumen.

Japonski dresnika pa ni edina invazivna tujerodna rastlina, ki je primerna za predelavo v koristne izdelke. MOL je leta 2017 na drugi razpis pobude Urban Innovative Actions uspešno prijavila projekt APPLAUSE (Alien PLAnt SpEcies) - from harmful to useful with citizens' led activities /od škodljivih do uporabnih tujerodnih rastlin z aktivnim vključevanjem prebivalcev, ki naslavljata nerešena vprašanja glede ravnanja z invazivnimi tujerodnimi rastlinami v smislu načela nič odpadkov in krožnega gospodarstva. Na razpisu je sodelovalo 206 projektnih prijav, za financiranje jih je bilo izbranih le 16, med njimi tudi projekt APPLAUSE. Nov poslovni model ravnanja z invazivnimi



Igra spomin

tujerodnimi rastlinami temelji na izobraževanju in sodelovanju s prebivalci Ljubljane ter treh principih delovanja:

- 1. »Naredi sam«,
- 2. »Predelaj z nami« in
- 3. »Oddaj v zbirnem centru«.

Meščankam in meščanom MOL želi MOL z razvojem novih orodij olajšati samostojno prepoznavanje invazivnih tujerodnih rastlin in tega, kako jih ustrezno odstraniti in predelati v koristne izdelke (1). Če tega ne želijo narediti sami, se bodo lahko oglasili v novo načrtovanemu centru ponovne rabe, kjer jih bodo predelali skupaj z mojstri v obrtnih delavnicah (2), lahko pa jih bodo zgolj oddali v zbirnem centru, kjer jih bodo partnerji v projektu predelali v koristne izdelke in prodali (3).

MOL že od leta 2015 v sodelovanju s Snago, d.o.o. omogoča prebivalcem MOL brezplačno oddajo japonskega dresnika v zbirnih centrih v MOL. Oddaja je mogoča med 15. aprilom in 15. oktobrom.

leto	2015	2016	2017
količina zbranega dresnika (kg)	400	610	400

Vir: Letna poročila o delu Oddelka za varstvo okolja MU MOL.

.....

Pravne podlage

- Zakon o ohranjanju narave (Uradni list RS, št. 96/04 – uradno prečiščeno besedilo, 61/06 – ZDru-1, 8/10 – ZSKZ-B,46/14)
- Zakon o zdravstvenem varstvu rastlin (Uradni list RS, št. 62/07 – uradno prečiščeno besedilo, 36/10 in 40/14 – ZIN-B)
- Uredba o zvrsteh naravnih vrednot (Uradni list RS, št. 52/02, 67/03)
- Uredba o zavarovanih prosto živečih rastlinskih vrstah (Uradni list RS, št. 46/04, 110/04, 115/07, 36/09 in 15/14)
- Uredba o zavarovanih prosto živečih živalskih vrstah (Uradni list RS, št. 46/04, 109/04, 84/05, 115/07, 32/08 – odl. US, 96/08, 36/09, 102/11, 15/14 in 64/16)
- Uredba o ekološko pomembnih območjih (Uradni list RS, št. 48/04, 33/13 in 99/13)
- Uredba o posebnih varstvenih območjih (območjih Natura 2000) (Uradni list RS, št. 49/04, 110/04, 59/07, 43/08, 8/12, 33/13, 35/13 – popr., 39/13 – odl. US, 3/14 in 21/16)
- Uredba o posebnih varstvenih območjih (območjih Natura 2000) (Uradni list RS, št. 49/04, 110/04, 59/07, 43/08, 8/12, 33/13, 35/13 – popr., 39/13 – odl. US, 3/14 in 21/16)
- Uredba o habitatnih tipih (Uradni list RS, št. 112/03, 36/09 in 33/13)
- Uredba o varstvu samoniklih gliv (Uradni list RS, št. 57/98, 56/99 – ZON, 41/04 – ZVO-1 in 58/11)
- Uredba o varstvu samoniklih gliv (Uradni list RS, št. 57/98, 56/99 – ZON, 41/04 – ZVO-1 in 58/11)
- Uredba o določitvi programa usposabljanja za izvajanje neposrednega nadzora v naravi (Uradni list RS, št. 30/03 in 56/15)
- Uredba o krajinskem parku Ljubljansko barje (Uradni list RS, št. 112/08 in 46/14 – ZON-C)
- Uredba o strokovnem usposabljanju in preverjanju znanja naravovarstvenih in prostovoljnih nadzornikov (Uradni list RS, št. 56/15, 25/17)
- Uredba (EU) št. 1143/2014 Evropskega parlamenta in sveta z dne 22. oktobra 2014 o preprečevanju in obvladovanju vnosa in širjenja invazivnih tujerodnih vrst (Uradni list EU, OJ L 317, 4.11.2014, str. 35–55)
- Izvedbena uredba komisije (EU) 2017/1263 z dne 12. julija 2017 o posodobitvi seznama invazivnih tujerodnih vrst, ki zadevajo Unijo, ki je bil vzpostavljen z Izvedbeno uredbo (EU) 2016/1141 v skladu z Uredbo (EU) št. 1143/2014 Evropskega parlamenta in Sveta (Uradni list EU, OJ L 182, 13.7.2017, str. 37–39)
- Odredba o ukrepih za zatiranje škodljivih rastlin iz rodu *Ambrosia* (Ur. l. RS, št. 63/10)
- Pravilnik o uvrstitvi ogroženih rastlinskih in živalskih vrst v rdeči seznam (Uradni list RS, št. 82/02 in 42/10)
- Pravilnik o označevanju zavarovanih območij naravnih vrednot (Uradni list RS, št. 117/02 in 53/05)
- Pravilnik o označevanju zavarovanih območij naravnih vrednot (Uradni list RS, št. 117/02 in 53/05)
- Pravilnik o službenem znaku, izkaznici in uniformi naravovarstvenih nadzornikov (Uradni list RS, št. 41/15 in 64/17)
- Pravilnik o službenem znaku, izkaznici in uniformi naravovarstvenih in prostovoljnih nadzornikov (Uradni list RS, št. 41/15 in 64/17)
- Odlok o Krajinskem parku Tivoli, Rožnik in Šišenski hrib (Uradni list RS, št. 78/15, 41/16)
- Odlok o kulturnem spomeniku in naravni znamenitosti Fužine (Ur. list SRS, št. 26/84, 28/84 – popr.)
- Odlok o razglasitvi ljubljanskega botaničnega vrta za naravno znamenitost (Uradni list RS, št. 8/91)
- Odlok o kulturnem spomeniku in naravni znamenitosti Kodeljevo (Uradni list SRS, št. 26/84, 28/84 – popr., 14/86)
- Odlok o razglasitvi nekdanjega Šempetrskega, Poljanskega, Karlovškega predmestja za kulturni spomenik in naravno znamenitost (Uradni list RS, št. 18/90 in 27/91)
- Odlok o zavarovanju krajinskega parka Zajčja dobrava (Uradni list SRS, št. 55/72)
- Odlok o razglasitvi srednjeveškega mestnega jedra Stare Ljubljane in grajskega griča za kulturni spomenik in zgodovinski spomenik ter naravno znamenitost (Uradni list SRS, št. 5/86, 27/89, 13/90, 27/91)
- Odlok o razglasitvi spomenikov naravne in kulturne dediščine na območju občine Ljubljana Center med Aškerčevo, Tivolsko in Slovensko cesto (Uradni list RS, št. 60/93)
- Odlok o razglasitvi velikega Brezarjevega brezna in grobišča žrtev povojnih pobojev za kulturni in zgodovinski spomenik ter naravno znamenitost (Uradni list RS, št. 67/94)





Hrup

Prisotnost naravnih šumov v okolju, šumenje vetra v krošnjah, morskih valov na obali ali živžav mestnega vrveža spada med naravne pojave, ki navadno blagodejno vplivajo na počutje ljudi in vlivajo prostoru občutek življenja. Ko pa se prijetni zvoki sprevržejo v hrup, se to negativno izraža v čustvenih, fizioloških in psiholoških odzivih človeka. Hrup ni enoznačno definiran, saj najbolj razširjena definicija hrupa temelji na individualni percepciji posameznika. Kot hrup definiramo vsak nezaželen zvok in v tem kontekstu spremlja vsako človeško aktivnost. Kljub različni individualni percepciji pa ima stalna izpostavljenost visokim zvočnim pritiskom (glasnemu hrupu) pri večini ljudi za posledico pojav različnih zdravstvenih težav, razdražljivosti, motnje spanca, pojava tesnobe, izgubo sluha in bolezni srca in ožilja. Z leti postaja hrup vedno bolj moteč dejavnik za človeški organizem. Daljši čas trajajoča izpostavljenost hrupu lahko povzroči negativne posledice v obliki zmanjšane delovne sposobnosti, stresa, nevroz in delne ali popolne izgube sluha. Še posebej je škodljiv hrup velike zvočne jakosti, ki nam lahko že v krajšem času trajno okvari sluh. Hrup pa ne vpliva le na

počutje in zdravje ljudi, ampak ima tudi širši vpliv v okolju. Zaradi tega hrup obravnavamo kot pomemben okoljski dejavnik. Osnova za oceno obremenjenosti s hrupom predstavljajo natančne dolgotrajne meritve hrupa, ki jih lahko nadomestimo z modelnimi izračuni. Hrup merimo v decibelih.

Izvori hrupa

Kljub temu, da večina okoljskega hrupa izvira iz cestnega in železniškega prometa in v manjši meri tudi iz industrije, pa so pomemben izvor hrupnih obremenitev v stanovaljskih naseljih tudi aktivnosti posameznih prebivalcev. Zlasti moteč je hrup zaradi obnašanja posameznikov, ki s svojimi hrupnimi dejanji vzbujajo pozornost in delajo slabo voljo in sive lase vsej okolici. Med ta dejanja spada kaljenje nočnega miru, nasilniško obnašanje, navijanje bučne glasbe, metanje petard, divje pospeševanje težkih motociklov pri vožnji skozi naselja in vožnja z dvokolesnikom brez ustreznega dušilca na izpuhu. Takšno obnašanje je neodgovorno in kaznivo.

Merjenje in ocenjevanje hrupa

Za merilo za obremenitev s hrupom uporabljamo kazalce hrupa, obremenjenost pa izražamo v decibelih, dB(A). Razlikujemo tri osnovne kazalce hrupa: kazalec dnevnega hrupa L_{dan} , ki velja med 6:00 in 18:00 uro, kazalec večernega hrupa $L_{večer}$, ki velja med 18:00 in 22:00 uro in kazalec nočnega hrupa $L_{noč}$, ki velja med 22:00 in 6:00 uro. Kazalec celodnevne hrupa L_{dvn} pa je utežena povprečna vrednost vseh treh (L_{dan} , $L_{večer}$, $L_{noč}$). Pri nekaterih izvorih ocenjujemo tudi konično vrednost hrupa, impulznost in izpostavljenost nizkofrekvenčnemu hrupu. Točkovno obremenitev okolja s hrupom v prostoru običajno merimo z merilniki za hrup, za obremenjenost s hrupom za določeno območje pa danes uporabljamo računalniško modeliranje z uporabo posebnih algoritmov in numeričnih računskih metod.

Zakonodaja o hrupu

Splošni okvir za urejanje hrupa predstavlja Zakon o varstvu okolja. Hrup v okolju v evropskem okviru ureja direktiva 2002/49/EC (END direktiva), ki postavlja enotne kriterije za ocenjevanje obremenitev okolja s hrupom, določa način priprave podatkov o obremenjenosti prebivalcev in okolja s hrupom, zapoveduje informiranje javnosti o obremenjenosti okolja s hrupom in zahteva pripravo operativnih programov varstva pred hrupom v primeru preseženih vrednosti hrupa. Dodatna zahteva iz direktive obvezuje ministrstvo, pristojno za okolje za redno poročanje Komisiji Evropske Unije o stanju izpostavljenosti hrupu, o programih ukrepov za zmanjšanje hrupa in o njihovem izvajanju. V pripravi je novelacija uredbe o hrupu, ki bo postavila nove okvire za vrednotenje okoljskega hrupa.

V Mestni občini Ljubljana si prizadevamo za čim nižjo obremenjenost prebivalcev s hrupom, vendar se je vplivu hrupa v gosto poseljenem območju v celoti nemogoče izogniti. V skladu z veljavno zakonodajo veljajo za različno občutljiva območja različne stopnje varovanja pred hrupom. Območje najstrožje stopnje varstva pred hrupom (I. območje) je določeno za površine, ki so varo-

vane po zakonu o varstvu narave. Za čiste stanovanjske površine je določeno II. območje varstva pred hrupom, ki velja tudi za površine v okolici bolnišnic in zdravilišč ter za mirne površine v naseljih. Za splošne stanovanjske, šolske, športne in druge površine je določeno III. območje varstva pred hrupom. Površine brez stanovanj in drugih stavb z varovanimi prostori, kot so površine za proizvodno dejavnost, transport, kmetijstvo, gozdarstvo in obrambo so uvrščene v IV. območje varstva pred hrupom.

Mejne vrednosti kazalcev hrupa za posamezna območja varstva pred hrupom

Območje varstva pred hrupom	L_{dan}	$L_{večer}$	$L_{noč}$	L_{dvn}
IV. stopnja	70	65	60	70
III. stopnja	65	60	55	65
II. stopnja	60	55	50	60
I. stopnja	55	50	45	55

Hrup v Ljubljani

Direktiva 2002/49/ES za večja poseljena območja predpisuje izdelavo strateških kart hrupa. Za Ljubljano so bile v letu 2008 izdelane Karta hrupa za ceste, Karta hrupa za železnico in karta hrupa za industrijo. V letu 2014 pa je bila zaključena izdelava naloge z naslovom »Novelacija karte hrupa za Mestno občino Ljubljana za cestno omrežje s prometom 1 milijon vozil letno ali več«. V letu 2017 je bil v sodelovanju z Ministrstvom za okolje izdelan tudi operativni program varstva pred hrupom za obdobje 2013-2018. V letu 2018 načrtujemo tudi izdelavo druge novelacije karte hrupa za cestni promet.

Hrup v Ljubljani postaja vse pomembnejši okoljski problem, zato mu tudi posvečamo veliko pozornosti. V skladu z obstoječimi normativi, Uredbo o mejnih vrednostih kazalcev hrupa v okolju (Uradni list RS, št. 105/05, 34/08, 109/09 in 62/10), mejni nivo dopustnega hrupa ni enoznačno določen. Odvisen je od tega, ali nekdo živi v okolju, kjer velja II. stopnja varstva pred hrupom ali v

Razred obremenitve (R) v dB(A)	2007	2014	2007	2014
	L _{dvn}	L _{dvn}	L _{noč}	L _{noč}
50 ≤ R < 55	56.600	75.901	54.400	56.897
55 ≤ R < 60	65.200	55.828	42.900	29.609
60 ≤ R < 65	51.500	49.064	15.500	6.828
65 ≤ R < 70	40.000	34.769	1.100	47
70 ≤ R < 75	11.500	7.385	0	0
75 ≤ R	500	88	0	0

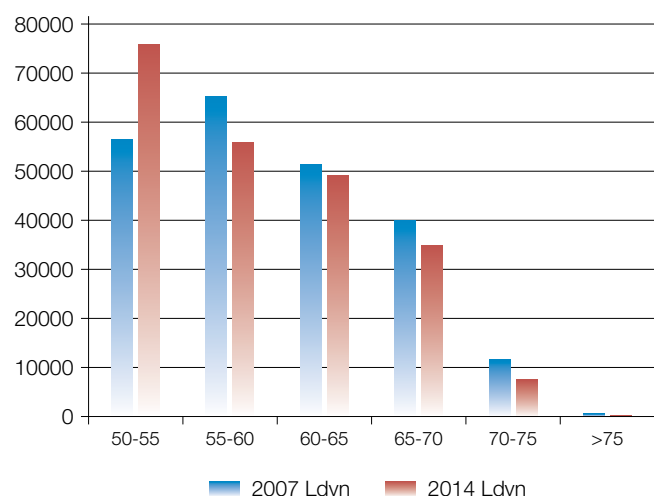
okolju, kjer velja III. stopnja varstva pred hrupom. Prav tako se mejne vrednosti razlikujejo v odvisnosti od tega ali prevladujoč hrup povzroča bližnja cesta ali železnica, ali pa je to naprava oziroma industrijski obrat. Dopustni nivo hrupa se razlikuje tudi glede na dnevni čas, ko se pojavlja. Tako veljajo posebne vrednosti za območje dneva (6-18 ure), večera (18-22 ure) in noči (22-6 ure).

Iz primerjave obremenjenosti prebivalcev s hrupom po razredih obremenitev iz prvega strateškega kartiranja v

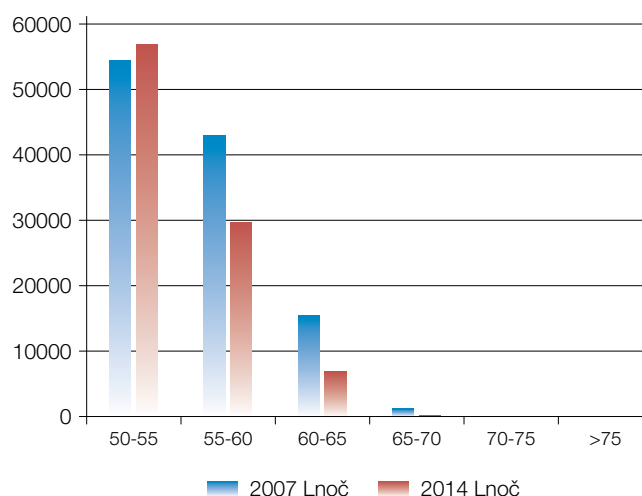
letu 2008 z noveliranimi podatki iz leta 2014 se izkazuje bistveno zmanjšanje števila prebivalcev v višjih kategorijah obremenjenosti s hrupom (nad 55 dB_A). Podatki so prikazani v spodnji tabeli in v obeh grafih, kar omogoča tudi širše evropske primerjave.

Še vedno ostajajo najbolj obremenjena gosto poseljena območja vzdolž najbolj prometno obremenjenih cest in železnic, ki so zaradi neposredne bližine izpostavljena direktnemu vplivu hrupa.

Obremenjenost s hrupom



Obremenjenost s hrupom





PRI VITEZU

OVCA

evian

Križevniška ulica

BIOLOŠKI ODPADKI

PREOSTANEK ODPADKOV

PREOSTANEK ODPADKOV

PREOSTANEK ODPADKOV

Odpadki

Ravnanje z odpadki v Mestni občini Ljubljana je trdno vpeto v okvir skupne evropske zakonodaje, pa tudi v vedno bolj ambiciozne cilje in pristope, ki jih postavlja Evropska komisija.

Na področju zbiranja komunalnih odpadkov dosegamo rezultate, ki močno presegajo trenutne in za prihodnje obdobje načrtovane evropske cilje (Ljubljana je že več let v evropskem vrhu po količini ločeno zbranih odpadkov), prav tako pa smo že več let zavezani načelom trajnostnega razvoja in krožnega gospodarstva. Dobre rezultate dosegamo s pomočjo kakovostnih storitev po sistemu od vrat do vrat za štiri vrste komunalnih odpadkov, nadgradnjo infrastrukture (v 2017 je bilo v širšem središču mesta vgrajenih 66 zbiralnic podzemnih odpadkov, s katerimi smo nadomestili več kot osem tisoč petsto običajnih zabojnikov), sodelovanjem z različnimi deležniki (četrtne skupnosti, upravniki stavb itd.) ter sodobno in do uporabnika prijazno komunikacijo prek številnih komunikacijskih kanalov.

Komunalni odpadki

Leta 2014 je Mestna občina Ljubljana sprejela Strategijo razvoja dejavnosti na področju ravnanja z odpadki v Mestni občini Ljubljana za obdobje 2014–2035 (Zero Waste načrt) in se z njim zavezala, da bo okrepila prve tri prioritete na področju ravnanja z odpadki: preprečevanje, ponovno uporabo in recikliranje.

Glavna izhodišča strategije »Nič odpadkov« so zmanjšanje uporabe primarnih virov, preprečevanje nastajanja odpadkov na izvoru, ponovna uporaba, povečevanje deleža vseh ločeno zbranih frakcij in zagotavljanje zaprtih zank recikliranja za čim večji del materialnih tokov. Vse aktivnosti, ki jih izvajamo, vključujejo elemente komuniciranja, izobraževanja in ozaveščanja, saj se zavedamo, da bomo le tako spremenili razmišljanje in posledično ravnanje, s katerim bomo lahko postali družba na poti k nič odpadkov (Zero waste družba).

Ljubljana je evropska prestolnica z najvišjim deležem ločeno zbranih odpadkov (68 %).

Analiza, ki jo je pri neodvisnih raziskovalnih inštitutih iz Köbenhavna in Münchna naročila Evropska komisija, je pokazala, da med vsemi glavnimi mesti osemindvajseterice v Ljubljani dosegamo najvišji delež ločeno zbranih odpadkov. Glede na kazalnike študije se je naša prestolnica kar desetkrat uvrstila med najboljše tri, na končni lestvici pa je pred Talinom in Helsinki zasedla prvo mesto.

Leto 2016 je bilo v marsičem prelomno. Novembra 2015 je s poskusnim obratovanjem začel Regijski center za ravnanje z odpadki Ljubljana (v nadaljevanju: RCERO Ljubljana), največji okoljski kohezijski projekt v Sloveniji, ki spreminja masne in finančne tokove tako Mestne občine Ljubljana kot tudi širše regije.

RCERO Ljubljana predstavlja pomemben korak k Zero Waste načrtu. Ključno je, da iz mešanih komunalnih odpadkov izločamo kar največ še uporabnih materialov za recikliranje (embalaža, papir, steklo, kovine ipd.) ter da iz bioloških odpadkov pridobivamo kompost, zaradi česar po predelavi odpadkov na odlagališču Barje konča manj kot 4 odstotke ostanka odpadkov.

V Mestni občini Ljubljana spodbujamo razmišljanje in vrednotenje stvari z vidika celotnega življenjskega cikla ter nagovarjamo potrošnika k razmisleku o njegovih nakupovalnih navadah. S tem želimo doseči odmik od neobzdrane potrošniške kulture, kar zahteva spremembo v družbenih normah, ki potekajo preko nagovarjanja posameznika k temu, da trajnostno naravnani življenjski slog začne dojemati kot nekaj povsem naravnega.

Ločeno zbiranje komunalnih odpadkov

V Ljubljani zbiramo štiri vrste odpadkov (preostanek odpadkov, biološki odpadki, embalaža in papir) po sistemu od vrat do vrat, v mestnem središču pa smo za učinkovito in očem prijaznejše zbiranje odpadkov poskrbeli s podzemnimi zbiralnimi. Podzemni zabojniki za papir, steklo in embalažo so dostopni vsem, zabojniki za biološke ter

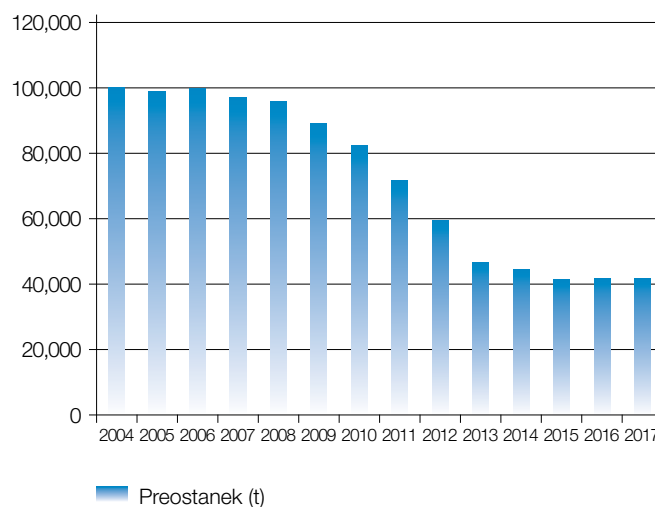
preostanek odpadkov pa so namenjeni okoliškimi gospodinjstvom in pravnim osebam.

Mešani komunalni odpadki

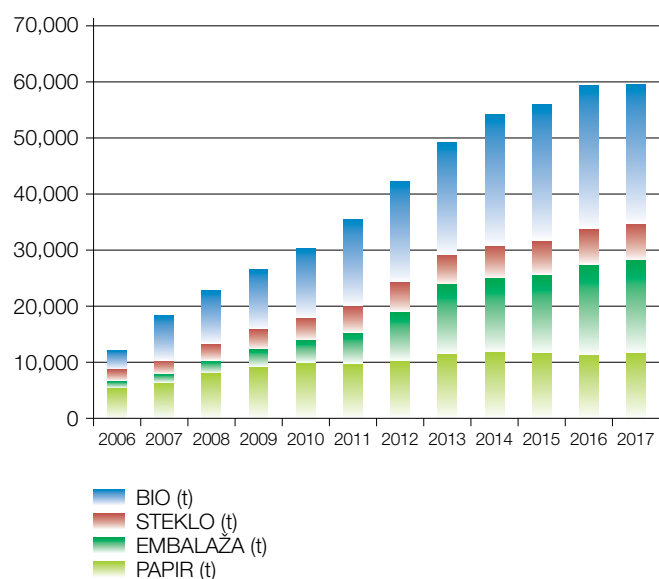
V letu 2017 je JP Snaga s 29.599 zbirnih mest praznila 33.509 zabojnikov različnih velikosti (od 80 pa do 1.100 litrskih) za preostanek odpadkov. Pogostost praznjenja v pretežno blokovni gradnji je tedenska, na področju individualne gradnje na tri tedne. Zbrane mešane komunalne odpadke mehansko obdelamo v Regijskem centru za ravnanje z odpadki (RCERO) Ljubljana, pri čemer izločimo še uporabne snovi za recikliranje, preostalo pa uporabimo za pripravo trdega goriva.

Količine ločeno zbranih odpadkov vsako leto naraščajo. Leta 2014 smo ločeno zbrali 61 %, 2015 63 %, 2016 66 % in v letu 2017 že 67 % vseh zbranih odpadkov. Decembra 2014 in 2015 smo pokazali, da se ločeno zbiranje odpadkov izplača – zaradi povečanega deleža ločeno zbranih

Količine mešanih komunalnih odpadkov v MOL in desetih primestnih občinah.



Prikaz ločeno zbranih odpadkov po letih v MOL in desetih primestnih občinah



odpadkov in posledično manjšega deleža odloženih odpadkov je Snaga konec leta 2014 vsem svojim uporabnikom izdala dobropis v višini decembrskega računa za ravnanje z odpadki. Tudi decembra 2015 je občanom vrnila denar in povprečno položnico znižala za 60 %.

Kosovni odpadki

Vsako gospodinjstvo je upravičeno do enega brezplačnega odvoza 2m³ kosovnih odpadkov, ki ga naroči takrat, ko ga potrebuje, in še do enega brezplačnega odvoza med januarjem in marcem vsako leto. Uporabniki lahko kosovne odpadke pripeljejo tudi v zbirni center. Zbrane kosovne odpadke, ki niso primerni za ponovno uporabo, od novembra 2015 predelujemo v RCERO Ljubljana.

Premična zbiralnica za nevarne odpadke

Občani odslužene akumulatorje, baterije, barve in topila, kemikalije, olja in masti, pesticide, pralna in kozmetična sredstva, zdravila, neonske cevi ter vse, kar je opremljeno s simboli za nevarne snovi, lahko prinesejo v premično zbiralnico. Zbiranje nevarnih odpadkov iz gospodinjstev s premično zbiralnico organiziramo spomladi in jeseni. Ob zabojniku je usposobljen predstavnik podjetja, ki odpadke sprejema in evidentira. Premična zbiralnica je opremljena z multimedijским informacijskim sistemom, ki služi za pridobivanje in prenašanje podatkov, identifikacijo uporabnika, tehtanje odpadkov in shranjevanje podatkov, omogoča pa tudi zbiranje odpadnih električnih in elektronskih naprav.

Zbirni centri

V Mestni občini Ljubljana delujeta dva zbirna centra, zbirni center na Barju in začasni zbirni center na Povšetovi, cilj pa je vzpostavitev vsaj še dveh zbirnih centrov. Večje

Zbrani odpadki v zbirnih centrih po letih za področje podjetja Snaga Ljubljana

Skupaj (t)	2014		2015		2016		2017	
	kg/preb.	Skupaj (t)	kg/preb.	Skupaj (t)	kg/preb.	Skupaj (t)	kg/preb.	
17.124,91	43,92	16.481,79	42,27	19.511,30	50,05	23.580,11	60,48	

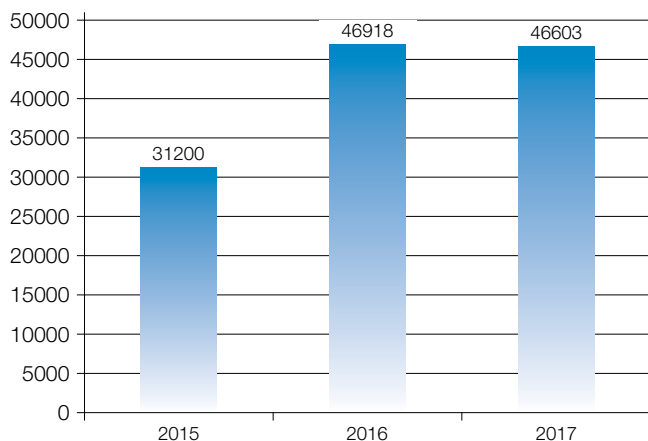
število zbirnih centrov bi občanom olajšalo predajanje zelenega odreza, kosovnih, odpadnih elektronskih in drugih odpadkov ter še uporabnih predmetov, namenjenih ponovni uporabi. Dodatni zbirni centri bi izboljšali kakovost in dostopnost storitev ter vplivali na zadovoljstvo občanov, hkrati pa ustvarjali osnovo za razvoj dejavnosti, povezanih s strategijo ZW in trajnostnim razvojem.

V petih letih se je količina odpadkov, zbranih v zbirnih centrih, povečala za 60 %, kar kaže na velik napredek pri odnosu naših uporabnikov do odpadkov – virov oziroma surovin, hkrati pa nas postavlja pred izziv, kako ta del izvajanja javne službe izboljšati in nadgraditi.

Spodbujanje delovanja centrov ponovne uporabe

Centri ponovne uporabe so pomembni akterji pri uveljavljanju ponovne uporabe, zmanjševanju nastajanja odpadkov in podaljševanju življenjske dobe predmetov ter prehodu v krožno gospodarstvo. V prihodnjem obdobju bodo aktivnosti usmerjene v izboljševanje sedanjih programov in nadgrajevanje dejavnosti z novimi vsebinami.

Število prodanih predmetov od 2015 do 2017



Na Povšetovi 4 v sodelovanju s Snago Ljubljana deluje Center ponovne uporabe. V zadnjih letih se delež še uporabnih stvari, ki končajo v zabojnikih, vztrajno zmanjšuje, kar dokazujejo tudi javnomnenjske raziskave, ozaveščenost javnosti se izboljšuje, ljubljanski Center ponovne uporabe pa beleži porast obiskov (statistični podatki kažejo, da je sredi leta 2014 lastnika zamenjalo v povprečju 75 predmetov na dan, 2015 je bilo prodanih 100 predmetov na dan, leta 2016 pa 150). V letu 2017 je bilo prodanih oziroma v ponovno uporabo predanih v povprečju 170 predmetov na dan.

Zastavljen cilj je v MOL vzpostaviti najmanj dva centra ponovne uporabe.

Ravnanje z odpadki in urejanje javnih ter zelenih površin

Pri izvajanju kakovostnega urejanja zelenih in prometnih javnih površin v MOL sledimo standardom evropskih mest, znanih po nadstandardni urejenosti zelenih ali prometnih javnih površin in jih prilagajamo v obliko, izvedljivo pri urejanju ljubljanskih zelenih in prometnih javnih površin tako po fizičnem kot finančnem obsegu. Tudi pri tej dejavnosti sledimo usmeritvam krožnega gospodarstva in trajnostnega pristopa: mestne tlake čistimo s stroji, ki vodo reciklirajo, pri čiščenju pa uporabljamo biološko razgradljiv detergent. Stroj opravlja mokro čiščenje s petimi plavajočimi krtačami, ki za seboj posejajo vso čistilno vodo. Za spiranje ulic Snaga večinoma uporablja deževnico, ki jo zbere na strešnih površinah Komplexa Snage na Barju.

V MOL smo 2017 na javnih zelenih in cestnih površinah opustili uporabo vseh herbicidov. Stroj, ki ga uporabljamo za zatiranje plevla, deluje na osnovi vodne pare in aktivnih sestavin iz rastlinskih olj ter glukoze, ki so biološko razgradljive.

Od leta 2016 ulične koše na javnih površinah, v parkih itd. nadgrajujemo z opremo za ločeno zbiranje odpadkov

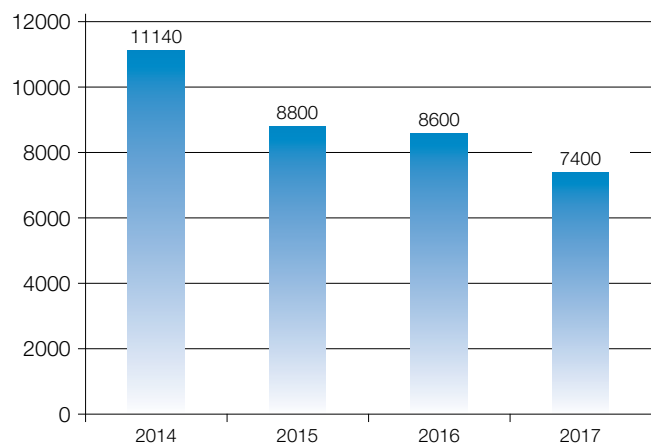


(BIO, papir, embalaža). Imamo 43 uličnih košev za ločeno zbiranje odpadkov na javnih površinah in 50 na zelenih površinah.

Pri storitvah ravnanja z odpadki in čiščenju po prireditvah v MOL vpeljujemo Zero Waste koncept, po katerem se organizator zaveže, da bo dogodek sledil Zero Waste načelom in ciljem, kar zahteva sodelovanje vseh udeležencev: organizatorja, sponzorjev, dobaviteljev do imetnikov stojnic, izvajalcev na dogodku in drugih. Samo v letu 2017 smo na 65 javnih prireditvah (Odprta kuhna, Ljubljanski maraton, drsališče Ledena fantazija itd.) izvajali učinkovito, do uporabnikov prijazno in dosledno ločevanje odpadkov na izvoru ter z dodatnimi aktivnostmi preprečevali nastajanje odpadkov.

Eden od primerov uspešne prakse so prireditve v okviru Decembra v Ljubljani, kjer je bila v okviru gostinske ponudbe dovoljena le uporaba biološko razgradljive papirne, kartonske ali lesene embalaže (kozarci, krožniki, vilice, žlice, servietke). Na lokacije pri gostinskih hišicah smo postavili rjave zabojnike za biološke odpadke in rumene zabojnike za embalažo. Ugotavljamo, da količine zbranih odpadkov na množičnih prireditvah padajo.

Prikaz količine nastalih odpadkov za prireditve »silvestrovanje na prostem v središču mesta Ljubljana« od leta 2014 do 2017.





Regijski center za ravnanje z odpadki (RCERO) Ljubljana

Ljubljanski regijski center za ravnanje z odpadki (RCERO Ljubljana) je največji kohezijski projekt s področja okolja v državi in najsodobnejši objekt za predelavo odpadkov v Evropi. V njem predelujemo odpadke tretjine Slovenije. Ključni del regijskega centra so trije objekti, v katerih poteka mehansko-biološka obdelava odpadkov.

Regijski center sestavljajo razširjeno odlagališče, čistilna naprava za izcedne vode in objekti za predelavo odpadkov. Novo odlagalno polje je v uporabi od 2009, čistilna naprava za izcedne vode obratuje od 2011, gradnja objektov za mehansko-biološko obdelavo odpadkov, ki je bila najzahtevnejši del projekta, pa je bila končana konec leta 2015.

Ključni del regijskega centra so trije objekti, v katerih poteka mehansko-biološka obdelava odpadkov. V teh objektih se obdelujeta dve vrsti odpadkov: ločeno zbrani biološki odpadki in preostanek mešanih komunalnih odpadkov. Sprejeti in razvrščeni so tudi kosovni odpadki.

Predelava odpadkov je potrebna in pomembna za pridobivanje surovin, ki jih z obdelavo iz njih pridobimo, in zmanjšanje količine odloženih odpadkov. Ključno poslanstvo

Predelava odpadkov je pomembna za pridobivanje surovin in zmanjševanje količine odloženih odpadkov.

regijskega centra je, da iz mešanih odpadkov izločimo kar največ še uporabnih materialov oziroma surovin ter da iz ločeno zbranih bioloških odpadkov pridelamo kompost.

1. RCERO Ljubljana lahko sprejme 150 tisoč ton mešanih in več kot 20 tisoč ton bio odpadkov na leto.
2. S predelavo vsako leto lahko dobimo do 30 tisoč ton surovin, namenjenih recikliranju, do 60 tisoč ton goriva in 7 tisoč ton komposta.
3. Po predelavi odpadkov na odlagališču končajo manj kot 4 odstotki ostanka odpadkov.
4. Iz plina, ki nastane pri biološki predelavi odpadkov, proizvedemo dovolj elektrike in toplote za obratovanje regijskega centra.
5. V objektih regijskega centra preprečujemo nastajanje odpadkov (odpadno vodo vračamo v tehnološki proces), recikliramo in vnovično uporabljamo. Del opreme v upravnih stavbi je narejen iz odpadnih predmetov in materialov.

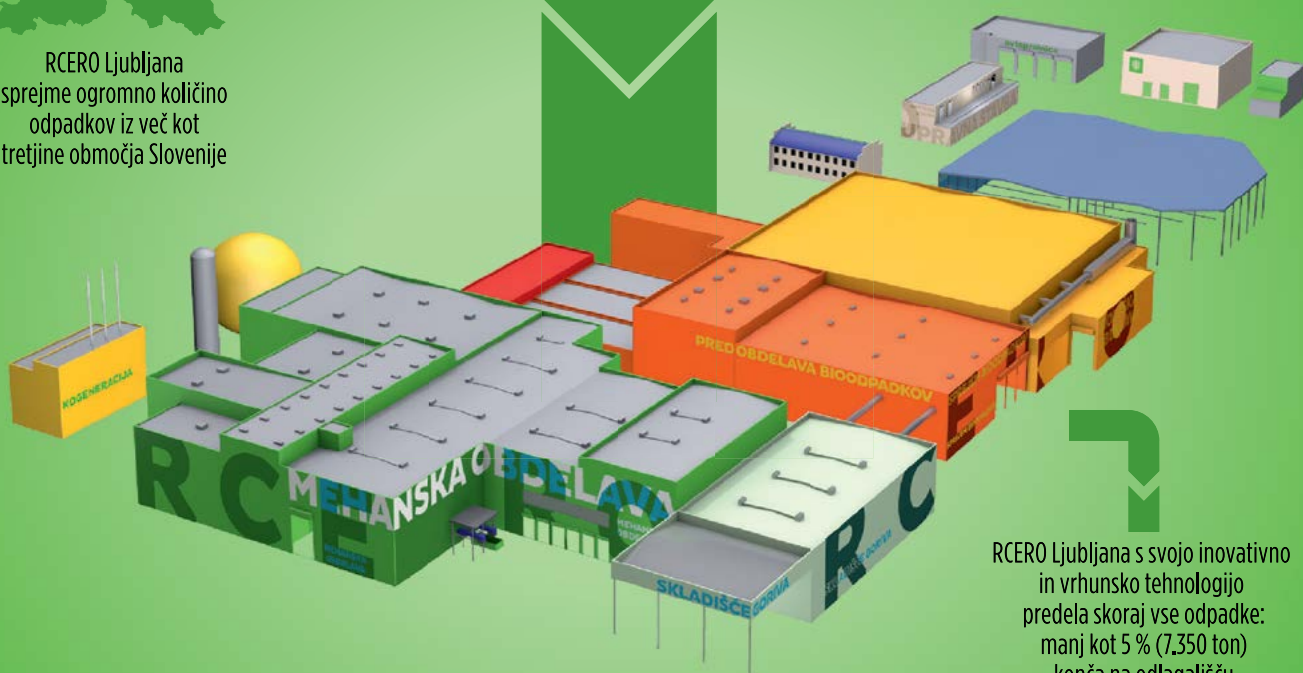


več kot **150.000 ton**
mešanih komunalnih odpadkov

več kot **20.000 ton**
ločeno zbranih bioloških odpadkov

1/3

RCERO Ljubljana sprejme ogromno količino odpadkov iz več kot tretjine območja Slovenije



Nekoristni odpadki postanejo pomemben vir za pridobivanje drugih surovin

RCERO Ljubljana s svojo inovativno in vrhunsko tehnologijo predela skoraj vse odpadke: manj kot 5 % (7.350 ton) konča na odlagališču

< 5 %

30.000 ton surovin, namenjenih recikliranju



do **60.000 ton** goriva



7.000 ton komposta



35.000 ton digestata

6.000 ton lesa



17.000 MWh električne energije
36.000 MWh toplotne energije



Skupni projekt Mestne občine Ljubljana, več kot petdesetih občin širše osrednjeslovenske regije in podjetja Snaga je primer dobre prakse na področju povezovanja in sodelovanja občin.

V okviru projekta RCERO Ljubljana je nastala posebna učna pot, ki smo jo poimenovali Enkratno je stvari uporabljati večkratno. Prek učne poti bomo osnovnošolcem na inovativen način približevali filozofijo, v kateri so ponovna uporaba, popravilo in recikliranje zlato pravilo, odpadki pa stvar preteklosti. Gre za razhod z dosedanjo miselnostjo »vzemi, naredi, zavrzi«, ki se je izkazala kot nevzdržna in nesprejemljiva. Opremo učne poti sestavljajo že uporabljeni materiali in izdelki, ki jim je spremenjena namembnost. Na dvanajstih tematskih postojankah učne poti se bodo učenci prek zvočnih igral, ki so izdelani iz odpadnih materialov (bobnov pralnih strojev, delov koles, steklenic, odpadnega lesa ipd.), učili o pravilnem ravnanju s posameznimi vrstami odpadkov ter možnostih njihove ponovne uporabe. Ta del učne poti smo zasnovali skupaj z umetniki in rokodelci, ki so izdelali opremo učne poti. Drugi del učne poti pa sestavlja osem vegetacijskih postaj. Na takšen način želimo obiskovalcem predstaviti drevesne vrste in rastje Ljubljanskega Barja, ki prispeva k ozelenitvi območja odlagališča.

Nelegalna odlagališča odpadkov

Nelegalno odloženi odpadki pogosto vsebujejo različne nevarne snovi, zato nelegalna odlagališča predstavljajo potencialno grožnjo okolju in ljudem ter negativno vplivajo na kakovost bivanja. Nelegalna odlagališča imajo najbolj negativen vpliv na vodovarstvena območja, s tem tudi na kakovost pitne vode, ker nevarne snovi lahko prodrejo v podtalnico in onesnažijo vire pitne vode. Pogosto se na nelegalnih odlagališčih sežigajo različni odpadki, s tem pa se strupene snovi sproščajo v zrak in tudi v tla. So zelo moteč del pokrajine, ki hkrati ima tudi negativne ekonomske učinke. Sanacija nelegalnih odlagališč odpadkov pogosto predstavlja velik finančni zalogaj.

Nelegalna odlagališča in kakovost pitne vode

Kakovost podzemne vode ogrožajo predvsem nedovoljena odlagališča odpadkov, greznice pa tudi kmetijska dejavnost, vrtnarstvo in vrtnarjenje, skladišča naftnih derivatov ter nevarnih in škodljivih snovi, nenadzorovano črpanje podzemne vode in izkopavanje gramoza, ki mu sledi zasipavanje nastalih jam z različnim odpadnim materialom, najpogosteje neznane vrste in sestave. V Ljubljani in njeni okolici se največ nedovoljenih odlagališč nahaja na vodovarstvenih območjih. Podzemno vodo in s tem seveda tudi pitno vodo najbolj ogrožajo odlaga-



lišča na območjih, kjer je tok podzemne vode usmerjen k vodarnam in kjer se Sava in Lška zatekata v podzemno vodo. Vendar nas veseli, da je v zadnjih letih nelegalnega odlaganja odpadkov vedno manj, da sta ozaveščenost ljudi in skrb za okolje na vedno višjem nivoju. Še vedno pa je nekaj starih bremen, ki jih bo treba odstraniti.

Na MOL-u smo že leta 2006 vzpostavili geolocirano bazo nelegalnih odlagališč odpadkov, v katero smo vključili lokacije iz vseh izvedenih popisov. V bazi so poleg popisanih lokacij zajete tudi lokacije, ki nam jih posredujejo občani oziroma so odkrite pri terenskem ogledu.

Poleg odstranjevanja komunalnih odpadkov smo skladno z zakonodajo začeli tudi z odstranjevanjem nevarnih odpadkov z zemljišč v lasti MOL in sicer leta 2009 smo začeli odstranjevati nelegalno odložene odpadke, ki vsebujejo azbest, leta 2010 pa še nelegalno odložene gradbene odpadke. V zadnjih letih smo sanirali tudi veliko starih bremen.

Odstranjevanje površinskih, nelegalno odloženih odpadkov, ki vsebujejo azbest

Odstranjevanje azbestnih odpadkov zajema vse vrste azbesta - trdno in šibko vezani azbest, kot so azbestcementne kritine ter gradbene in izolirne materiale, ki vsebujejo azbest, v glavnem pa gre za odstranjevanje salonitne kritine. Pri odstranjevanju azbestnih odpadkov poskrbimo za celoten proces čiščenja, od nakladanja, razkladanja in organizacije varnega transporta do odlaganja odpadkov na odlagališčih.

Količine odstranjenih azbestnih odpadkov so zelo različne. V zadnjih nekaj letih se je nelegalno odlaganje azbestnih odpadkov močno zmanjšalo, tako so tudi količine odstranjenih azbestnih odpadkov precej manjše. Še vedno pa obstajajo lokacije, na katerih se odlaganje azbestnih odpadkov občasno ponavlja, kot so npr. širša okolica Rakove Jelše, okolica ob Cesti dveh cesarjev ter na območju Jarškega proda.

V zadnjih nekaj letih se je nelegalno odlaganje azbestnih in gradbenih odpadkov močno zmanjšalo.

Količina odstranjenih azbestnih odpadkov v tonah (za obdobje 2009–2017)

Leto	Količina (t)
2009	170
2010	296
2011	70
2012	12
2013	18
2014	23
2015	18
2016	10
2017	6
SKUPAJ	664

Odstranjevanje površinskih, nelegalno odloženih gradbenih odpadkov

Odstranjevanje gradbenih odpadkov ravno tako vključuje celoten proces čiščenja - nakladanje, razkladanje, varen odvoz odpadkov iz teh odlagališč, oddaja gradbenih odpadkov predelovalcu ali odstranjevalcu oziroma odlaganje gradbenih odpadkov na odlagališčih. Po sanaciji starih bremen večjih razsežnosti, se količine nelegalno odloženih gradbenih odpadkov z leti zmanjšujejo. V zadnjem času v glavnem odstranjujemo manjše kupe gradbenega materiala. Se pa tudi v tem primeru dogaja, da se na določenih lokacijah - Rakova Jelša, Cesta dveh cesarjev, območje Jarškega proda, odlaganje gradbenih odpadkov ponavlja.

**Količina odstranjenih gradbenih odpadkov
v tonah (za obdobje 2009–2017)**

Leto	Količina (t)
2010	21.481
2011	50.210
2012	12.420
2013	700
2014	453
2015	326
2016	591
2017	219
SKUPAJ	86.400

Pravne podlage

- 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 (Uradni list RS, št. 67/02, 2/04 - ZZdl-A, 41/04 - ZVO-1, 57/08, 57/12, 100/13, 40/14 in 56/15)
- Uredba o odpadkih (Uradni list RS, št. 37/15 in 69/15)
- Uredba o ravnanju z odpadki, ki nastanejo pri gradbenih delih (Uradni list RS, št. 34/08)
- Uredba o ravnanju z odpadki, ki vsebujejo azbest (Uradni list RS, št. 34/08)
- Uredba o ravnanju z embalažo in odpadno embalažo (Uradni list RS, št. 84/06, 106/06, 110/07, 67/11, 68/11 - popr., 18/14, 57/15, 103/15, 2/16 – popr. in 35/17)
- Odlok o obdelavi mešanih komunalnih odpadkov in odlaganju ostankov predelave ali odstranjevanja komunalnih odpadkov (Uradni list RS, št. 77/10, 47/11, 105/2015 in 63/2017)
- Odlok o zbiranju in prevozu komunalnih odpadkov (Uradni list RS, št. 34/12)

Projekti

APPLAUSE - od škodljivih do uporabnih tujerodnih rastlin z aktivnim vključevanjem prebivalcev

Projekt naslavlja nerešena vprašanja glede ravnanja z invazivnimi tujerodnimi rastlinami po načelu nič odpadkov in krožnega gospodarstva.

Odstranjene invazivne tujerodne rastline pri nas trenutno kompostiramo ali sežigamo, s pilotnim projektom predelave v papir na polindustrijskem nivoju pa je MOL s partnerji že dokazala, da jih je mogoče uporabiti tudi v druge namene.

Predlagani sistem ravnanja z invazivnimi tujerodnimi rastlinami temelji na izobraževanju in sodelovanju s prebivalci Ljubljane ter treh principih delovanja:

- »Naredi sam«
- »Predelaj z nami«
- »Oddaj v zbirnem centru«.

Meščankam in meščanom želi MOL z razvojem novih orodij olajšati samostojno prepoznavanje invazivnih tujerodnih rastlin in tega, kako jih ustrezno odstraniti in predelati v koristne izdelke (1). Če tega ne želijo narediti sami, se bodo lahko oglasili v novo načrtovanemu centru ponovne rabe, kjer jih bodo predelali skupaj z mojstri v obrtnih delavnicah (2), lahko pa jih bodo zgolj oddali v zbirnem centru, kjer jih bodo partnerji v projektu predelali v koristne izdelke in prodali (3). S projektom MOL naslavlja kar najširši krog deležnikov: vrtce, šole, dijake, študente, gospodinjstva, lastnike zemljišč, podjetja, turiste, strokovne organizacije... , poslovni model pa bo prenosljiv tudi v mednarodno okolje.

Projekt je zastavljen inovativno. Za spremljanje stanja razširjenosti invazivnih rastlin bo MOL s partnerji poleg popisov na terenu uporabila tudi podatke iz nove generacije evropskih satelitov za opazovanje Zemlje Sentinel-2, informacijsko-komunikacijska tehnologija pa bo imela vidno vlogo tudi pri prepoznavanju invazivk in komuni-



ciranju z javnostmi (avtomatska identifikacija rastlin, 3D modeli in natisi rastlin). Skozenj bo MOL s partnerji razvila bolj zeleni način predpriprave kaše za izdelavo papirja – predelavo s pomočjo encimov. Papir iz invazivnih tujerodnih rastlin bodo partnerji izdelovali ročno in strojno. Tudi t.i. lužnico (odpadek po predpravi materiala za papir) bo MOL s partnerji predelala v vhodne surovine za industrijo, npr. derivate vanilina, ki je vmesni produkt v proizvodnji farmacevtskih izdelkov, kozmetike in drugih finih kemikalij

Meščankam in meščanom želi MOL olajšati prepoznavanje invazivnih rastlin in jim pomagati pri predelavi odstranjenih rastlin v koristne izdelke.

ter polimere za shranjevanje mikrobov. MOL bo s partnerji iskala rešitev za lesne ostanke, ki zdaj predstavljajo energent, lahko pa jih predelamo tudi v druge koristne 3D kompozite, npr. krožnike in pribor ali pa jih utekočinimo in iz njih naredimo premaze.

V okviru projekta bo razvitih 10 izdelkov iz lesa, ki jih bodo meščani lahko naredili sami doma, dodatnih 10 izdelkov z višjo dodano vrednostjo pa se bo izdelovalo le v novo vzpostavljene lesni delavnici Snage, d.o.o..

V okviru projekta bo preverjena ustreznost izbranih invazivnih rastlinskih vrst za prehrano, barvila, ki bodo nato vključena tudi v funkcionalne hibridne premaze, npr. kot absorbente za pretvorbo sončne energije v električno energijo, ter za pripravo izvlečkov/prašiv za zatiranje rastlinam škodljivih organizmov.

V okviru projekta bo Snaga, d.o.o. odkupila Mojstrsko delavnico Vevče, katere začetki segajo v leto 1976, v njej pa poteka ročna izdelava papirja po srednjeveškem postopku. Vzpostavili bodo tudi lesno delavnico in s tem zagotovili nova zelena delovna mesta, ohranitev tradicionalne obrti, tehnične in kulturne dediščine ter znanja.

Poleg MOL v projektu sodelujejo še: Snaga, d. o. o., Univerza v Ljubljani (Biotehniška fakulteta - Oddelek za biologijo, Oddelek za agronomijo, Oddelek za lesarstvo in Oddelek za gozdarstvo); Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo; Naravoslovnotehniška fakulteta (Oddelek za tekstilstvo, grafiko in oblikovanje), Institut Jožef Stefan, Kemijski inštitut, Inštitut za celulozo in papir, Tisa, d. o. o., GDi d. o. o., Trajna – Društvo za razvoj trajnostnega oblikovanja, Zavod za tipografijo in tiskarsko dediščino tipoRenesansa in Center odličnosti Vesolje, znanost in tehnologije.

Ocenjena vrednost projekta APPLAUSE je 5.202.590 EUR (gre za upravičene stroške), sofinanciranje s strani EU sredstev znaša 4.162.072 EUR. Projekt bo trajal 3 leta. Izvaja se od 1. novembra 2017 do 31. oktobra 2020.

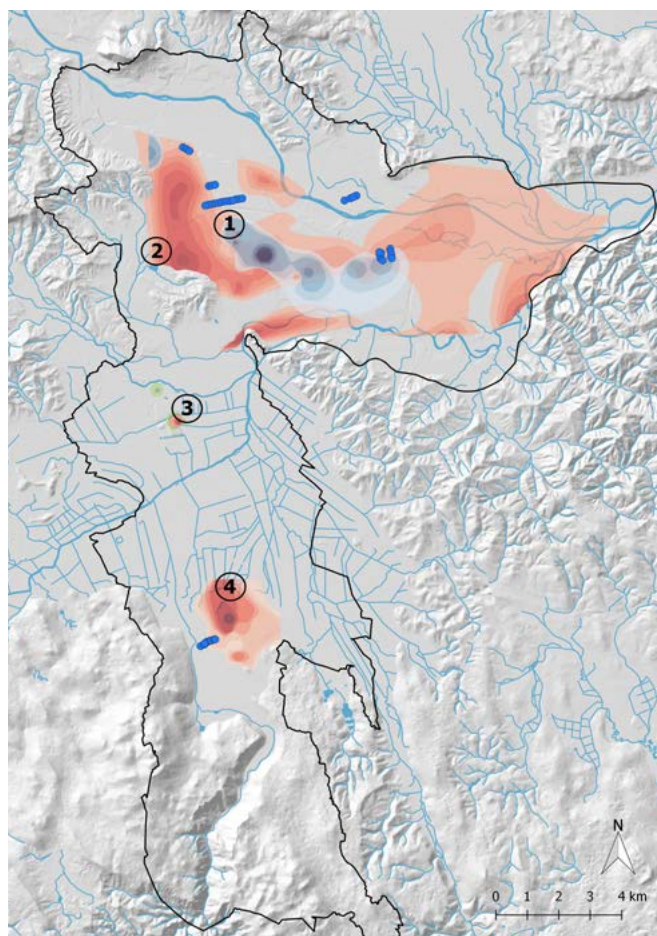
AMIIGA - skrb za pitno vodo

Projekt AMIIGA (Integrated Approach to Management of Groundwater quality In functional urban Areas, v prevodu: Celovit pristop k upravljanju s kakovostjo podzemnih vod v funkcionalnih mestnih območjih) poteka v okviru Programa Interreg Central Europe, ki traja od septembra 2016 do avgusta 2019. V projektu AMIIGA sodeluje 12 partnerjev iz Poljske, Slovenije, Nemčije, Češke, Italije in Hrvaške. Na območju 7 mest Jaworzna (PL), Ljubljana (SI), Stuttgart (DE), Novy Bydzov (CZ), Milano, Parma (It) in Zadar (HR) se izvajajo pilotne dejavnosti za remediacijo obstoječih virov onesnaževanja s sodobnimi in inovativnimi metodami, od zasnove do študije izvedljivosti in tudi same izvedbe tehničnih ukrepov, odvisno od mesta do mesta.

Na podlagi izvedenih pilotnih projektov bodo pripravljene **načrti upravljanja z viri onesnaževanja podzemne vode v funkcionalnih mestnih območjih (FUA)**. Pri tem se razvija in uporablja posebna preiskovalna orodja (predvsem za ugotavljanje in nadzor naravnih samočistilnih sposobnosti vodonosnika) in prikazani bodo demonstracijski primeri dobre prakse njihove uporabe.

Za funkcionalno mestno območje (FUA) Ljubljana – Ig so danes najpomembnejši štirje viri onesnaževal, tipični prav za mestna območja in njihova zaledja. To sta v mestnem jedru industrijsko območje Stegne – Hrastje in območje izgube iz kanalizacijskega sistema Dravlje – Moste, v zaledju mesta pa pretekla raba pesticidov in dušika v

V projektu razvijamo posebno preiskovalna orodja za ugotavljanje naravnih samočistilnih sposobnosti vodonosnikov.



Trenutni glavni dosežki na delovnih območjih pilotnega območja FUA LJUBLJANA - IG

Štirje viri onesnaženja:

Stegne-Hrastje (1) industrijski viri,
 Dravlje-Moste (2) vir onesnaženja iz kanalizacije,
 Barje (3) mestno odlagališče,
 Brest (4) vir onesnaženja iz kmetijstva.

Delovna območja (1-4):

Stegne-Hrastje (1)

1. Natančna določitev oblaka onesnaženja (2016-2017) kroma (VI)
2. Model transportne poti kroma (VI) od obstoječih in od potencialnih virov
3. Identifikacija dveh najbolj pomembnih virov onesnaženja / transportna pot dejanskega onesnaženja

Dravlje-Moste (2)

1. Zanesljive analize trendov nitrata v podzemni vodi, razlogi za trende in napovedi
2. Prostorski in časovni trendi najbolj značilnih novodobnih onesnaževal in sledilcev (benzotriazol, terbutilazin, desetilterbutilazin, karbamazepin)
3. Določitev območij vročih točk za remediacijske ukrepe in nadaljnjo podrobno določitev

Barje (3)

1. Boljša določitev oblaka onesnaženja z borom okoli odlagališča
2. Prepoznavanje najbolj značilnih organskih spojin v sledovih kot markerjev vpliva (dietiltoluamid, propifenazon, prometrin, terbutrin in tritij)
3. Identifikacija najbolj izraženih oksidacijsko-redukcijskih procesov z BMT metodo mikrobiološke aktivnosti

Brest (4)

1. Masa atrazina in desetilatrazina v oblaku onesnaženja in njuno zmanjšanje v zadnjih 6-ih letih
2. Dejanski obseg in prostorska porazdelitev onesnaževala v oblaku
3. Razvoj numeričnega modela z vključitvijo karbonatnega vodonosnika v podlagi aluvijalnega vodonosnika

poljedelstvu (Brest – Iški vršaj) ter mestno odlagališče nenevarnih odpadkov Barje.

Slovenska partnerja projekta AMIIGA sta JP VO-KA in GeoZS. Slovenska pridružena partnerja projekta AMIIGA sta MOL in Občina Ig.

Sofinanciranje LIFE+ projekta EMONFUR

Projekt EMoNFUR je nastal z namenom vzpostavitve mreže raziskovalnih ploskev za spremljanje stanja urbanih in primestnih gozdov v italijanski deželi Lombardiji in Sloveniji. Rezultati analiz stanja so pokazali, da je urbani gozd na območju Krajinskega parka Tivoli, Rožnik in Šišenski hrib v dobrem stanju, izmerjeni parametri pa so pogosto nad povprečjem za Slovenijo. Na obeh monitorinških ploskvah (Gameljne in Rožnik) v MOL je bila ugotovljena razmeroma velika rastlinska vrstna pestrost in dobro ohranjeni gozdovi. Na območju preučevanja sta bili opaženi tudi dve živalski vrsti, ki sta zavarovani z direktivo EU in odkrita nova vrsta muh trepetavk. Velik del aktivnosti projekta je bil usmerjen v podrobnejšo predstavitev urbanih gozdov meščanom, lokalnim interesnim skupinam in drugim deležnikom v MOL ter v povečanje ozaveščenosti o vlogi urbanih gozdov pri blažitvi posledic podnebnih sprememb.

Projekt EMoNFUR
raziskuje zdravje urbanih
in primestnih gozdov.

EMAS - shema okoljskega ravnanja

MOL je prva institucija javne uprave v Sloveniji v shemi okoljskega upravljanja EMAS. Pilotno je k certifikaciji pristopil Oddelek za varstvo okolja. Postopek pridobitve certifikata ISO 14001:2004 se je začel v letu 2011 in uspešno končal 4. 5. 2011 (dodeljena številka E-423). Prvo presojo za EC 1221:2009 (shema EMAS) je oddelek uspešno preстал 28. 3. 2013 (dodeljena številka SI-00007). V letu 2017 je Oddelek za varstvo okolja uspešno preстал presojo za prehod na novo različico standarda ISO 14001:2015. Registracija EMAS je bila v letu 2017 podaljšana do 31. 3. 2019.

Trajnostno delovanje – prispevki javnih podjetij



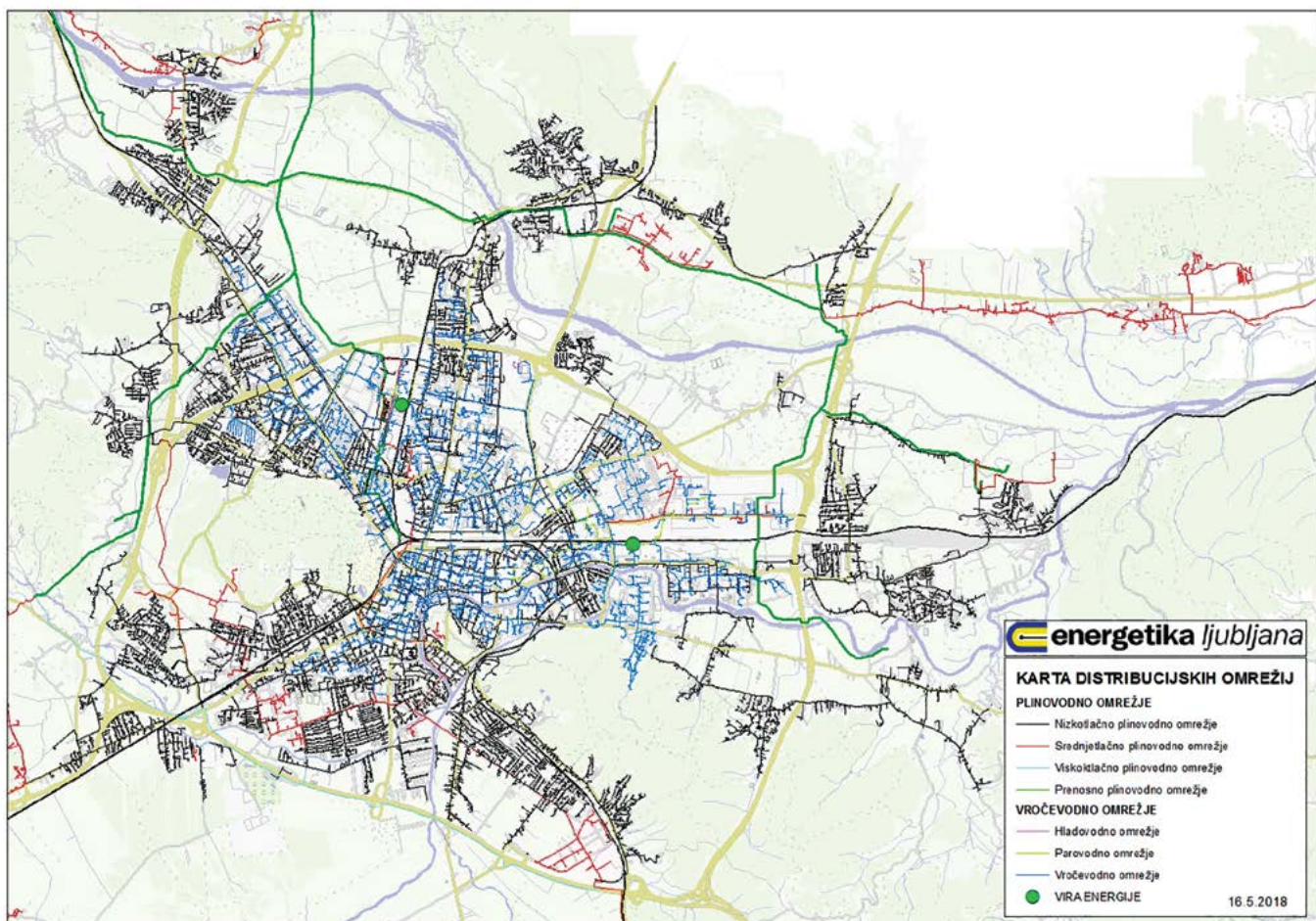
JP Energetika Ljubljana

Energetika Ljubljana izvaja več dejavnosti, s katerimi zagotavlja zanesljivo in celostno oskrbo z energijo oziroma kupcem omogoča koriščenje energetskih storitev »vse na enem mestu«.

Primarni dejavnosti družbe so oskrba s toploto in zemeljskim plinom, in sicer: proizvodnja toplote in pare ter njuna distribucija v vročevodnem in parovodnem omrežju za namen daljinskega ogrevanja mesta Ljubljana ter zadovoljevanja tehnoloških potreb končnih odjemalcev, ter distribucija zemeljskega plina v plinovodnem omrežju MOL in v sedmih

primernih občinah. S proizvodnjo električne energije, ki nastaja v soproizvodnji s toplotno energijo, zagotavlja tudi oskrbo z električno energijo, tako odjemalcev v MOL kot tudi ostalih odjemalcev v RS. Del proizvedene električne energije je tudi deklariran za zeleno električno energijo, saj poteka pridobivanje le-te iz obnovljivih virov energije, in sicer iz lesnih sekancev. Upravlja tudi sončno elektrarno, ki je nameščena na poslovni stavbi sedeža družbe.

Sistemi daljinskega ogrevanja, daljinskega hlajenja in oskrbe z zemeljskim plinom skupaj predstavljajo enega



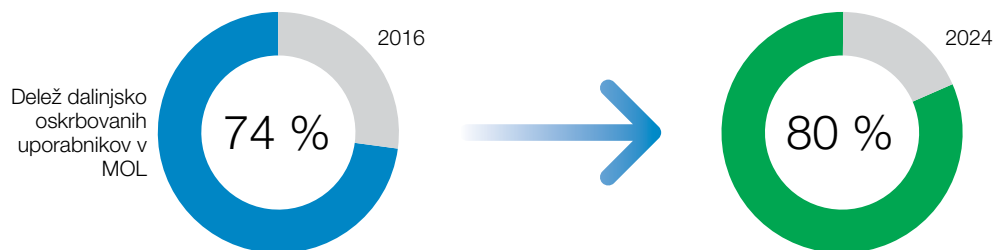
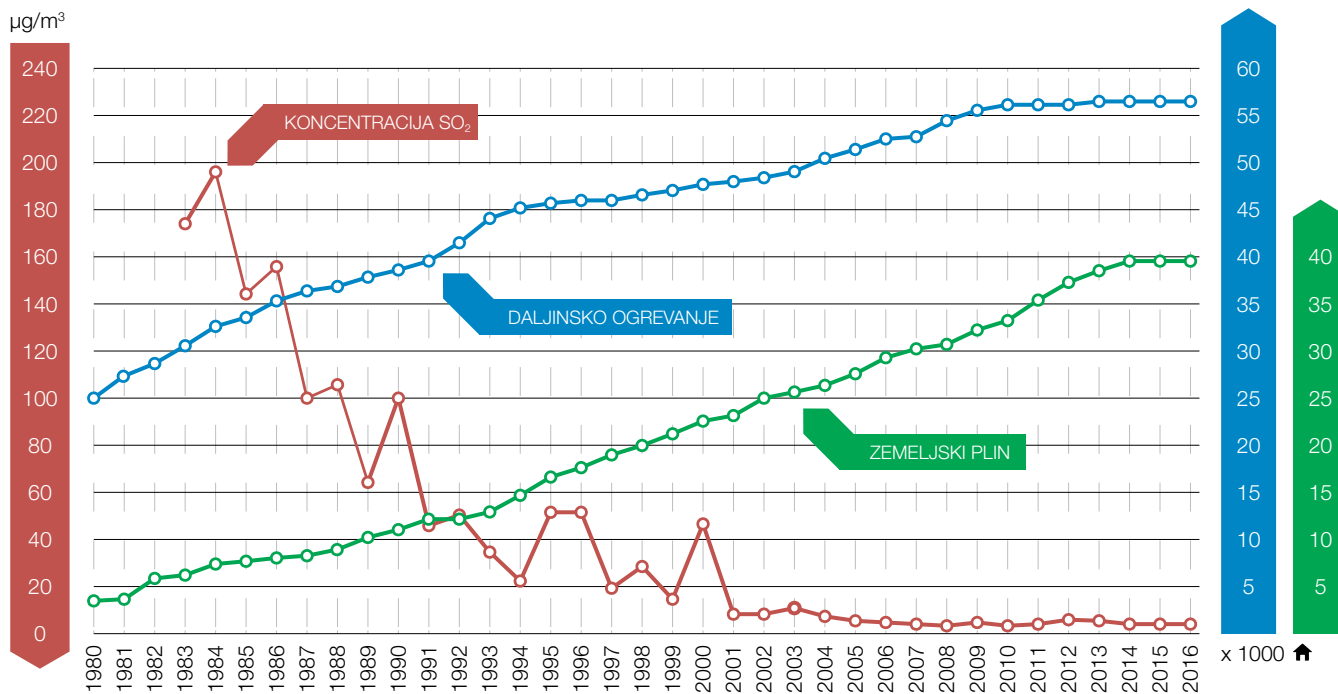
Karta distribucijskih omrežij

S priključevanjem stavb na sistem daljinskega ogrevanja in sistem oskrbe s plinom se je kakovost zraka bistveno izboljšala.

največjih, najbolj razvitih in razvejanih energetsko učinkovitih in okoljsko sprejemljivih sistemov za daljinsko oskrbo z energijo v tem delu Evrope. Skupna dolžina vseh cevi vročevoda in plinovoda obsega več kot 1.600 km. V nadaljevanju je prikazana karta distribucijskih omrežij.

Danes se s toploto in zemeljskim plinom daljinsko oskrbuje 74 % stanovanj v Mestni občini Ljubljana, cilj pa je, da se do leta 2024 ta delež poveča na 80 %.

Sistem daljinskega ogrevanja in zmanjšanje onesnaženosti zunanjega zraka s SO₂



S priključevanjem stavb na sistem daljinskega ogrevanja in sistem oskrbe s plinom ter z zmanjševanjem individualnih kurišč se je kakovost zraka bistveno izboljšala predvsem na račun zmanjšanja emisij žveplovega dioksida (SO₂), ki so danes celo 30-krat manjše, kot so bile pred tridesetimi leti.

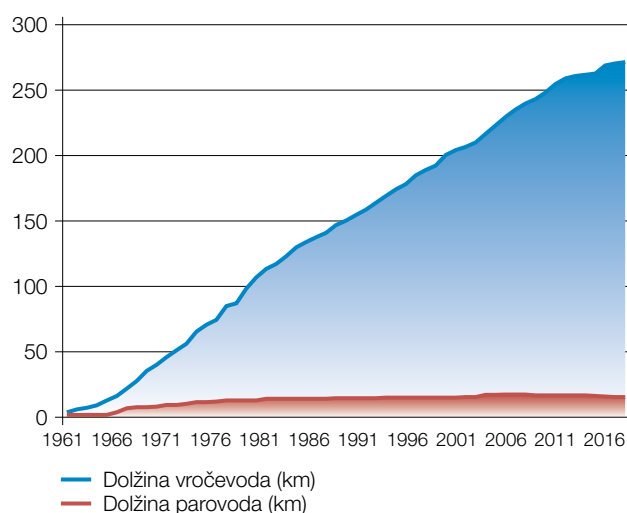
Sistem daljinskega ogrevanja

Sistem daljinskega ogrevanja oziroma vročevodno omrežje se razprostira predvsem v osrednjem delu mesta Ljubljane in z vročo vodo za ogrevanje in pripravo sanitarne tople vode oskrbuje **57.000 stanovanj**.

Daljinska oskrba s toploto je pomembno prispeva k večji kakovosti zraka v Ljubljani.

Prvi pravi začetki daljinske oskrbe s toploto v MOL segajo v leto 1961, ko so bili položeni prvi vročevodi in je bila na sistem priključena osnova šola na Čufarjevi ulici. Danes

Rast izgradnje parovodnega in vročevodnega omrežja



sistem daljinske oskrbe s toploto obsega 269,7 km vročevodnega omrežja.

Zagotavljanje visoke zanesljivosti obratovanja daljinskih omrežij toplote

Za oskrbo s toploto odjemalcev mesta Ljubljana Energetika Ljubljana upravlja tri distribucijske sisteme in sicer vročevodno omrežje in dva med seboj ločena parovodna omrežja. Visoka zanesljivost obratovanja distribucijskih omrežij daljinskega ogrevanja se zagotavlja z njihovo sistemsko kontrolo, tekoče vzdrževanje in posodabljanje.

Z različnimi aktivnostmi za nadzor in odkrivanje puščanja (vizualna kontrola omrežij, termografsko snemanje vročevodnega omrežja iz zraka in podrobne kontrole z ročno IR kamero) ter s poostreno sistemsko kontrolo omrežij se zagotavlja visoko zanesljivost obratovanje vročevodnega in parovodnih omrežij ter neprekinjeno obratovanje omrežij brez bistvenih izpadov oskrbe.



Zrak v Ljubljani 1966 in danes

Vodenje, upravljanje in nadzor naprav za proizvodnjo in distribucijo vroče vode in pare je kompleksno. V letu 2010 je bil kot plod lastnega znanja vzpostavljen enoten procesni informacijski sistem MePIS. Za doseganje stroškovno optimalnega in obenem zanesljivega obratovanja sistema daljinskega ogrevanja se je s programskim orodjem TERMIS vzpostavilo simuliranje obratovalnih razmer v sistemu daljinskega ogrevanja v realnem času. Vse skupaj tvori celovito optimizacijsko orodje za zagotavljanje učinkovitega obratovanja vročevodnega sistema.

Sistem daljinskega ogrevanja je v svetu prepoznan kot sistem, ki v največji meri pripomore k zmanjševanju onesnaženja zraka. Na osnovi tega vedenja je Evropa že sprejela akte, ki spodbujajo uporabo daljinskega ogrevanja iz soproizvodnje toplote in električne energije z visokim izkoristkom, kot so npr. Smernice o državni pomoči za varstvo okolja in energijo za obdobje 2014–2020 (2014/C 200/01) in Uredbo komisije št. 651/2014 z dne 17. junija 2014, o razglasitvi nekaterih vrst pomoči za združljive z notranjim trgom pri uporabi členov 107 in 108 Pogodbe. Visoko učinkovito soproizvodnjo kot eno izmed tehnologij, ki dosega prihranke primarne energije, v veliki meri favorizira tudi Direktiva o energetski učinkovitosti (2012/27/EU), kjer je poleg drugih navedb opredeljeno tudi, da države članice sprejmejo politike, ki spodbujajo ustrezno upoštevanje – na lokalni in regionalni ravni – možnosti uporabe sistemov učinkovitega ogrevanja in hlajenja, zlasti tistih, ki uporabljajo soproizvodnjo z visokim izkoristkom.

Toploto za daljinsko ogrevanje Energetika Ljubljana večinsko proizvaja v enoti TE-TOL, v visoko učinkoviti soproizvodnji, skupaj z električno energijo. Ostala količina toplote je proizvedena v enoti TOŠ na lokaciji Verovškova 62.

Enota TE-TOL za proizvodnjo toplote in elektrike uporablja premog z zelo nizko vsebnostjo žvepla in pepela, deset odstotkov energije pa proizvaja iz lesne biomase oziroma sekancev. Z letno porabo 105.000 ton tega

obnovljivega vira se Ljubljana v Sloveniji uvršča med največje porabnike lesne biomase v energetske namene.

Energetika Ljubljana spremlja tako emisijske koncentracije onesnaževal v dimnih plinih, kot tudi koncentracije onesnaževal v zunanjem zraku. Slednje od leta 2010 spremlja na dveh reprezentativnih mernih mestih na lokaciji Zadobrova ter lokaciji Bežigrad, ki sicer sodi v okvir državne merilne mreže. Pred letom 2010 je Energetika Ljubljana spremljala koncentracije onesnaževal v zunanjem zraku tudi na mernem mestu Vnajnarje.

Znižanje emisij snovi v zrak iz enote TE-TOL in izboljšanje kakovosti zunanjega zraka v MOL

Žveplov dioksid

V nadaljevanju je podan opis in prikaz znižanja emisij snovi v zrak iz enote TE-TOL od leta 1998. Prikazano je tudi posledično izboljšanje kakovosti zunanjega zraka. Zmanjšanje emisij snovi v zrak je posledica različnih ukrepov. Med najpomembnejše zagotovo lahko prištevamo: prehod na indonezijski premog (2001), rekonstrukcija zgorevalnih sistemov vseh premogovnih kotlov od 2000 do 2004, vgradnja dodatnega 7MW grelnika omrežne vode na K3 (izkoriščanje toplote dimnih plinov) (2007), sokurjenje lesnih sekancev na kotlu 3 (2008), prigradnja optimizatorja zgorevanja na kotlu bloka 3 (2012), idr. Našteti ukrepi so prispevali k zmanjšanju emisij žveplovega dioksida (SO₂), ogljikovega dioksida (CO₂), dušikovih oksidov (NO_x) in prahu ter hkrati k učinkovitejši rabi energije.

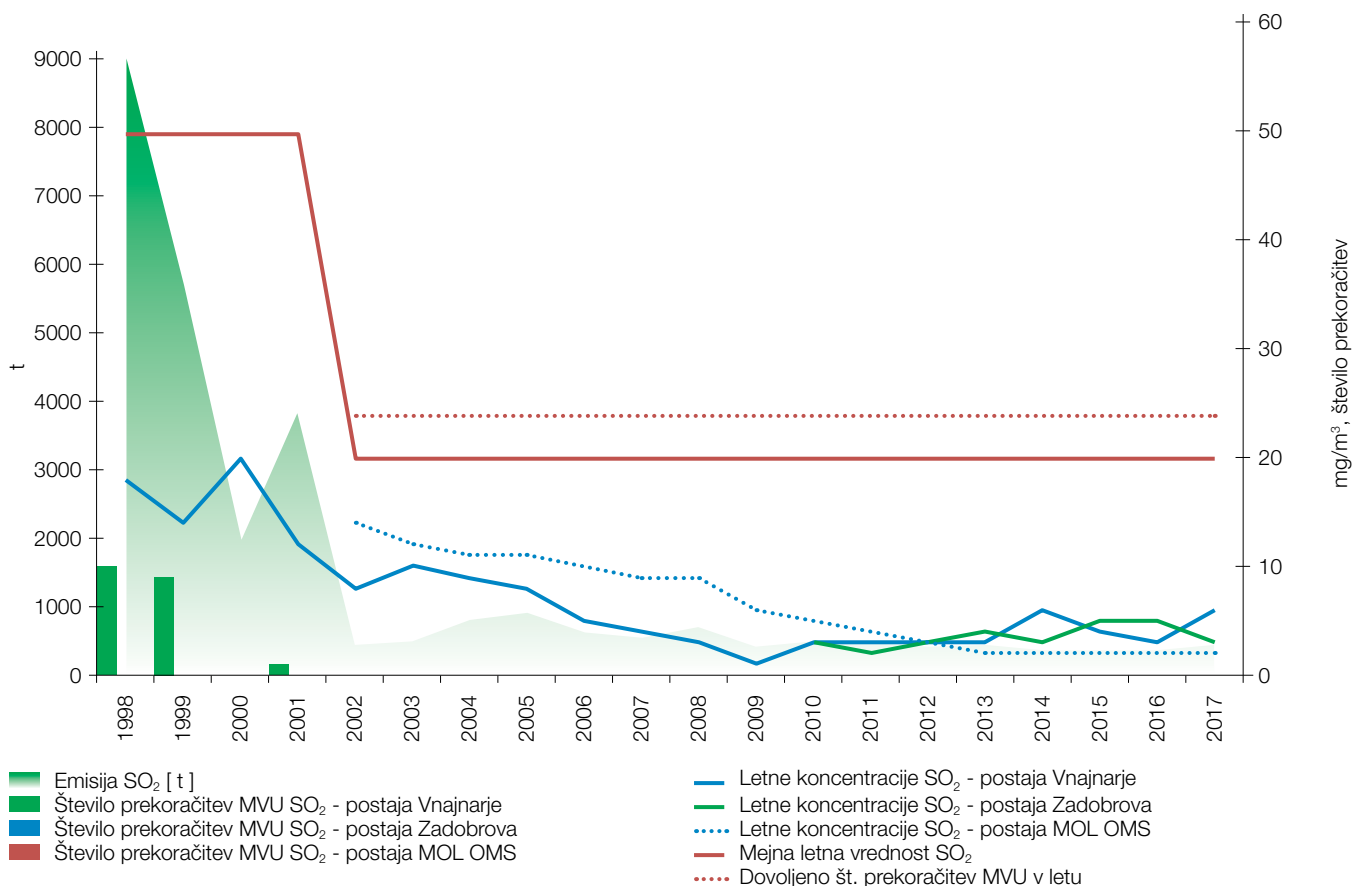
Po letu 1991 so se zaradi postopnega prehoda na uvožen (indonezijski) premog z nizko vsebnostjo žvepla emisije drastično zniževale. Z zniževanjem SO₂ se je izboljševala tudi kakovost zunanjega zraka v MOL. V obdobju od leta 2001 do leta 2014 ni več zabeleženih prekoračitev na nobeni od obravnavanih postaj in letne srednje vrednosti SO₂ so upadle na zelo nizko raven. S padanjem emisij SO₂ so razvidna tudi padanja koncentracij SO₂ v

zunanjem zraku, tako na avtomatskem mernem mestu MOL, kot tudi avtomatskem mernem mestu Vnajarje. V zadnjih letih so emitirane količine primerljive in zelo nizke, tako tudi ni zaznati nadaljnega nižanja vsebnosti SO₂ v zunanjem zraku. Hkrati velja opozoriti še, da so koncentracije SO₂ v zunanjem zraku veliko manjše kot mejne vrednosti, ki jih predpisuje zakonodaja.

Dušikovi oksidi

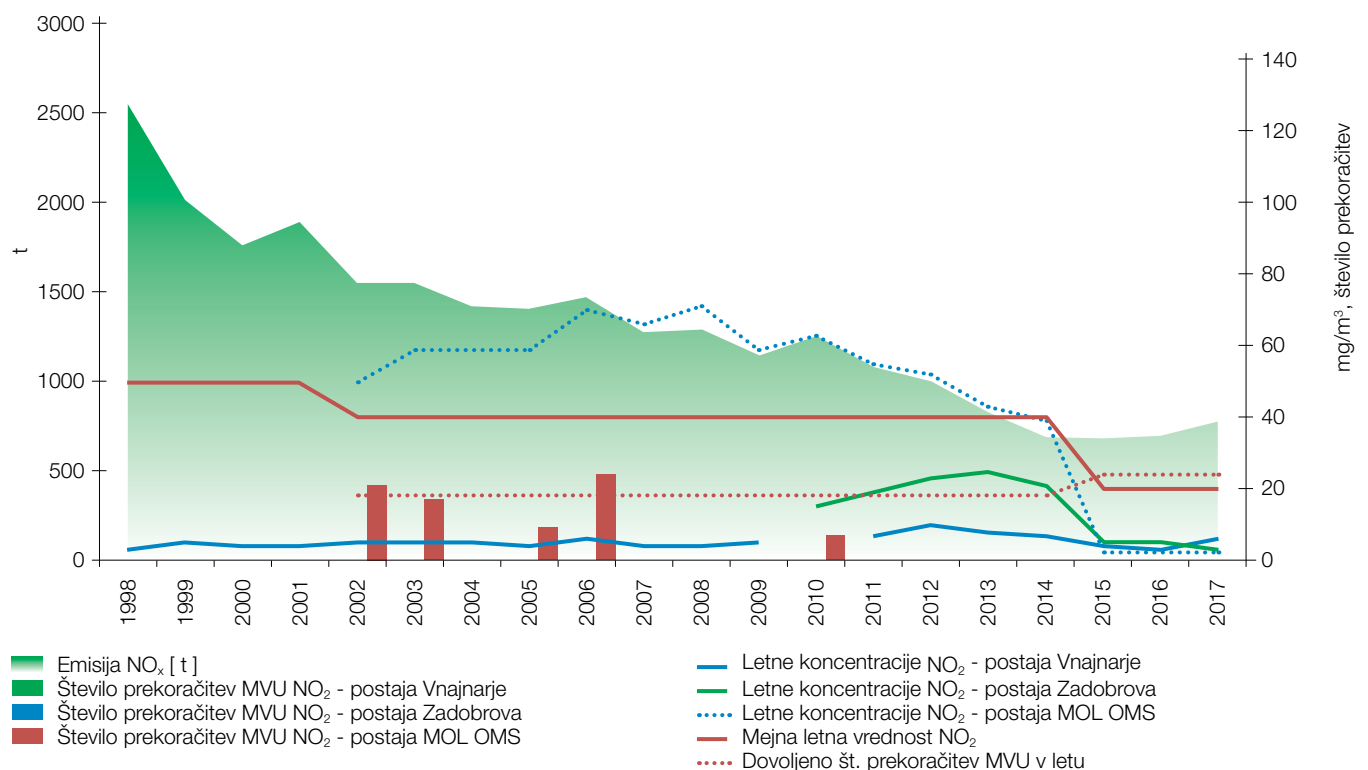
V obdobju po letu 2000 je Energetika Ljubljana s kurilno tehničnimi (primarnimi) ukrepi znižala tudi emisije dušikovih oksidov (NO_x). V primerjavi z letom 1998 so se emisije NO_x v letu 2014 znižale za 70 %. Koncentracije dušikovih dioksidov (SO₂) v zunanjem zraku niso vedno sledile zmanjšanju emisij, ker ima na onesnaženost z NO_x veliko večji vpliv promet kot pa proizvodne enote Energetike Ljubljana. Iz slike 6 v nadaljevanju je razvidno, da je zrak z SO₂ najbolj obremenjen v neposredni

Emisije SO₂ iz enote TE-TOL in koncentracije SO₂ v zunanjem zraku



bližini mestne prometne žile, na merilni postaji MOL OMS ter na postaji Zadobrova, kjer so opazni vplivi prometa štajerske avtoceste. Na teh dveh mernih mestih so presežene tudi mejne letne vrednosti za NO₂ v zunanjem zraku (rdeča črta na grafu), prav tako je presežena tudi dovoljeno število prekoračitev mejne vrednosti v letu, vendar le na mernih mestih v neposredni bližini cest. Na avtomatskem mernem mestu na lokaciji Vnajarje mejne letne vrednosti za NO₂ niso presežene. Opazen trend upadanja koncentracij NO₂ v zunanjem zraku ni neposredno povezan z manjšanjem emisij v enoti TE-TOL, temveč bolj s spremembo voznega parka in ukrepi, ki jih je sprejela MOL.

Emisije NO_x iz enote TE-TOL in koncentracije NO_x v zunanjem zraku



Emisije prahu

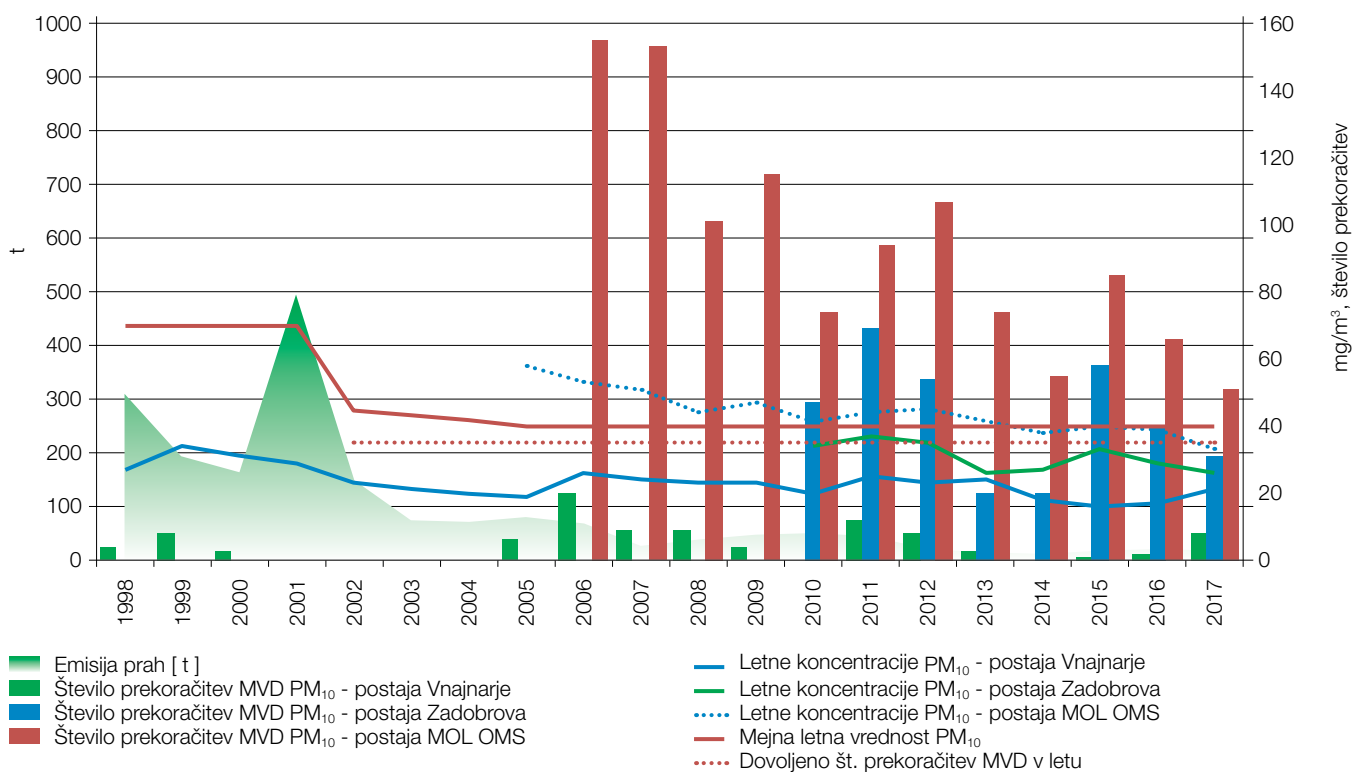
Danes v MOL ostaja še okoljski problem onesnaženosti zunanjega zraka z delci PM₁₀. Zaradi preseganja mejnih vrednosti je morala Slovenija pripraviti program ukrepov za zmanjševanje delcev v zunanjem zraku za vsa območja, kjer so mejne vrednosti PM₁₀ presežene.

V letu 2013 je Agencija Republike Slovenije za okolje izdelala študijo Opredelitev virov delcev PM₁₀ v Ljubljani, iz katere je razvidno, da so na njenem območju štirje viri, ki dokaj enakomerno prispevajo pri nastanku delcev PM₁₀: kurjenje lesa, sekundarni delci, promet in resuspenzija. Kurjenje lesa je prisotno v hladnejših

mesečih in ima izrazite vrhove pozimi in jeseni, poleti pa ta vir ni prisoten. Promet je prisoten skozi vse leto in v večini v času delovnikov. Sekundarni delci pa se pojavljajo pozimi in jeseni, resuspenzija pa skoraj izključno v toplejših mesecih.

Vpliv emisij prahu oziroma PM₁₀ iz Energetike Ljubljana na čezmerno onesnaženje kakovosti zunanjega zraka dejansko nima vpliva. Emisije prahu in posledično tudi emisije PM₁₀ so se v preko 40 letih obratovanja v veliki meri znižale s pomočjo visoko učinkovitih filtrov. Danes so emisijske vrednosti prahu nižje od vrednosti, opredeljenih v referenčnih dokumentih za najboljšo razpoložljivo tehniko.

Emisije prahu in PM₁₀ iz enote TE-TOL ter letne koncentracije PM₁₀ v zunanjem zraku



Poleg individualnih kurišč imajo v MOL največji vpliv na onesnaženost zraka z delci PM10 vremenske razmere. Čezmerno onesnaženje je povezano z obdobji temperaturne inverzije, šibke zračne cirkulacije in stabilne atmosfere. Na merilni postaji, ki se nahaja v bližini prometnic, so opazne povišane koncentracije PM10 tudi na račun prometa. Emitirane količine prahu iz Energetike Ljubljana nimajo vpliva na onesnaženost zunanje zraka.

Energetika Ljubljana širšo javnost obvešča o kakovosti zunanjega zraka ter modelnimi napovedmi onesnaženosti zunanjega zraka na svojem mobilnem portalu (m.te-tol.si). S temi informacijami omogočamo vsem, še posebej pa prebivalcem Ljubljane, da na preprost način pridobijo celovito informacijo o dejanskem vplivu enote TE-TOL na kakovost zraka, ki ga diha.

Sistem oskrbe s plinom

Drugi energetski sistem v Ljubljani je **omrežje zemeljskega plina**, ki se razprostira tudi na obrobju mesta in v nekaterih sosednjih občinah. Z zemeljskim plinom se za ogrevanje, pripravo sanitarne tople vode ali za kuho oskrbuje **63.000 stanovanj**.

S priključevanjem stavb na sistem zemeljskega plina se intenzivno zmanjšuje raba drugih okolju manj prijaznih fosilnih goriv, kot je na primer kurilno olje in poraba električne energije v ogrevalne namene. Po drugi strani je s priključevanjem kotlovnice in lokalnih kurišč na plinovodni sistem in nadomestitvijo starih kotlov s sodobnimi kurilnimi napravami z visokim izkoristkom zmanjšana poraba goriva, uporabljano gorivo zemeljski plin pa je ekološko eno najčistejših in manj obremenjujočih za okolje. Rezultat so manjše emisije v okolje, še posebej je za MOL pomembno zmanjševanje onesnaževanja s prašnimi delci, ki jih pri uporabi zemeljskega plina praktično ni. Z nadomeščanjem ostalih goriv, kot sta na primer ekstra lahko kurilno olje in les, se v mestnem okolju bistveno zmanjšujejo emisije prašnih delcev, NO_x, SO₂,... Zaradi uporabe plinovodnega

S priključevanjem stavb na sistem zemeljskega plina se zmanjšujeta raba okolju manj prijaznih fosilnih goriv in poraba električne energije.

omrežja ni dodatnih emisij zaradi transporta goriv po cestni infrastrukturi.

V MOL se je dolžina omrežja zemeljskega plina povečala iz 548,6 km v letu 2012 na 899,8 km v letu 2017.

Energetika Ljubljana s svojim plinovodnim omrežjem povezuje MOL, Brezovico, Dobrovo-Polhov Gradec, Dol pri Ljubljani, Škofljico, Log-Dragomer, Ig in Medvode. Celotno plinovodno omrežje meri 1.060 km. Samo v zadnjih desetih letih se je razširilo za 140 km, od tega za 65 km v MOL.

Trajnostno povezovanje energetskega in prometnega sektorja

Sistemi oskrbe z energijo Energetike Ljubljana predstavljajo pomemben ukrep za zmanjševanje onesnaženosti zraka. Ker je veliko onesnaževal v zraku prisotnih predvsem na račun prometa, Energetika Ljubljana poleg spodbujanja priklopov na daljinsko energetsko oskrbo že več let aktivno sodeluje pri spodbujanju uporabe okolju in denarnici prijaznih vozil na stisnen zemeljski plin (CNG ali metan). Sodobna vozila na metan izkoriščajo tehnologije s precej manj škodljivimi izpusti in manjšo porabo goriva. V Evropi je v uporabi že več kot 2 milijona takšnih, kar je približno 0,5 odstotka vseh vozil. Cilj Evropske unije je, da bi se do leta 2020 ta delež povečal na 5 odstotkov.

Raba CNG se iz leto v leto veča, tako je bila v letu 2017 že 4,5 krat večja, kot v letu 2012.



Kje v MOL lahko napolnim vozilo s CNG?

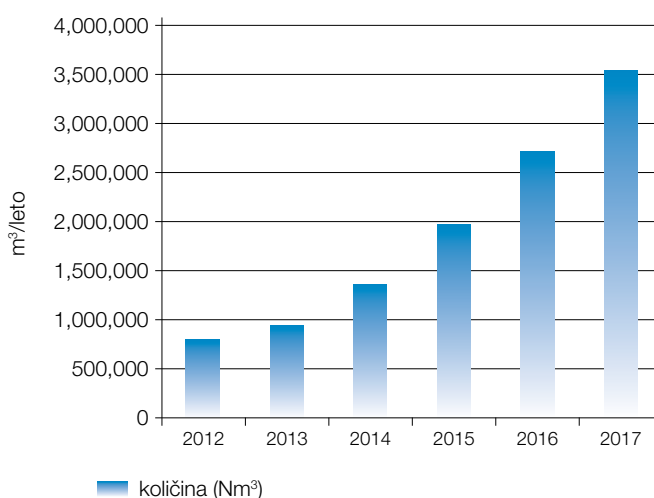
Od 30. novembra 2017 je Ljubljana bogatejša tudi za javno polnilnico za tovorna vozila na utekočinjen zemeljski plin (LNG), ki je prva v Sloveniji. Uvedba LNG kot pogonskega goriva v tovornem prometu predstavlja odločen korak k zmanjšanju emisij iz prometa in hkrati uvršča Slovenijo na zemljevid držav, ki so aktivne v izvajanju trajnostnih prometnih politik tudi na področju tovarnega prometa.

Zaključek

Odlok o načrtu za kakovost zraka na območju MOL med ključnimi ukrepi za izboljšanje kakovosti zraka na področju energetike navaja širitev vročevodnega in plinovodnega omrežja ter priključevanje novih stavb. Prav s ciljem zagotavljanja dobre kakovosti zunanjega zraka je MOL sprejela tudi Odlok o prioritetni uporabi energentov za ogrevanje na območju MOL.

Energetika Ljubljana sledi politikam EU in skupaj s sistemom daljinskega ogrevanja v veliki meri prispeva k zmanjšanju emisij in čistejšemu okolju na lokalni, regionalni kot tudi na globalni ravni. To jo je v enoti

Večanje rabe CNG v MOL



TE-TOL med drugim vodilo v že izpostavljeno rabo lesne biomase, sedaj pa sledi tranzicijskemu prehodu iz premoga na obnovljive vire z uvajanjem zemeljskega plina in zmanjševanjem količine premoga. Trenutno je namreč v teku največji energetsko-okoljski razvojni projekt družbe Energetika Ljubljana, to je izgradnja plinsko-parne enote, ki bo nadomestila dva najstarejša od sicer treh premogovnih blokov v enoti TE-TOL. Uporaba premoga v Ljubljani se bo tako zmanjšala za dobrih 70 odstotkov - primarno gorivo pa bo postal zemeljski plin. Premogovni blok 3, v katerem uporablja lesno biomaso, bo ostal v obratovanju ter zagotavljal možnost uporabe različnih primarnih goriv in obnovljivih virov energije v enoti TE-TOL.

Kakovost zraka se bo z izgradnjo plinsko-parne enote tako še dodatno izboljšala. Poleg okoljskih učinkov pa so pomembni tudi energetski učinki, predvsem v dodatnem povečanju zanesljivosti oskrbe s toploto in električno energijo ter manjšo ekonomsko odvisnostjo od zgojenega vira, kar bo ne nazadnje prispevalo k lažjemu zagotavljanju stabilnejših cen ogrevanja v MOL.



JP Ljubljanska parkirišča in tržnice

JP LPT skrbi za urejanje in čiščenje javnih tržnic in javnih parkirnih površin ter za vzdrževanje občinskih cest. Ob tem izvaja še druge dejavnosti, kot so upravljanje parkirišč, organiziranje avto sejma, upravljanje poligona varne vožnje, organizacijo boljšega trga, semaforizacijo ter vodenje priprave dokumentacije za postavitev cestnih zapor. Javno podjetje izvaja vse zgoraj navedene dejavnosti z veliko pozornostjo za zaščito in varstvo okolja predvsem z odgovornim in načrtovanim ravnanjem z odpadki.

Na večini ljubljanskih tržnic ločujejo odpadke, velik del bioloških odpadkov pa najemniki odpeljejo s tržnic in jih doma porabijo za izdelavo komposta. Prizadevajo si tudi, da bi PVC vrečke na ljubljanskih tržnicah v celoti zamenjale biološko razgradljive vrečke.

Na ljubljanskih parkiriščih skrbijo za ločevanje padavinskih od izcednih voda, skladno z Odlokom o urejanju prometa skrbijo za čistejšo okolico z odvozom zapuščenih vozil, ki so parkirana na javnih površinah, na za te namene urejeno deponijo na lokaciji ob Cesti dveh cesarjev.

V garažnih hišah uporabljajo biološka čistila za uničevanje bakterij in neprijetnega vonja po stopniščih in vogalih.

Pri izvajanju dejavnosti vzdrževanja občinskih cest je veliko odpadnih snovi, in sicer barve, razredčila, železo, baker, aluminij in odpadne žarnice ter drogovi, brusni materiali, stari prometni znaki, odpadni gradbeni material. Ta odpadni material JP LPT razvršča in po potrebi shranjuje na ustreznih mestih, od koder jih v skladu s pogodbo odvažajo pooblaščen zbiralci odpadkov.

Obnovo talnih označb izvajajo na način z brizganjem oz. nanašanjem barve brez dodatnega odpadka. S tem so zmanjšali količine odpadne barve za 60 %. Poleg tega izvajajo naročila semaforske opreme v skladu z »zeleno uredbo«, tako da kupujejo izključno LED signalne dajalce, s katerim opremljajo semaforizirana križišča.

Na ljubljanskih tržnicah odpadke ločujemo in iz bioloških odpadkov izdelujemo kompost.



Kampanja proti plastičnim vrečkam



Biološko razgradljiva vrečka



ARCHIDVCI. FRANCISCO. CAROLO.
MDCCCXLII.
S. FRANCISCO

JP Ljubljanski potniški promet

JP LPP skrbi za varen, zanesljiv in nemoten javni prevoz na območju celotne MOL in v šestnajstih primestnih občinah. Vplive svoje dejavnosti na okolje zmanjšuje z ukrepi za zmanjševanje emisij škodljivih snovi in hrupa. Poslovanje na področju varstva okolja temelji na uveljavljanju visokih kakovostnih standardov. JP LPP s trajnostno usmerjeno prenovo voznega parka skrbi za zmanjševanje izpustov trdih delcev, težkih kovin in različnih plinov, saj od leta 2011 naprej v svoj vozni park mestnega potniškega prometa vključuje le avtobuse s pogonom na metan (CNG). Uvedba teh vozil vpliva na zmanjšanje emisij toplogrednih plinov in trdih delcev, ki jih povzročajo vozila v prometu. Z vključevanjem avtobusov na metan in izključevanjem avtobusov s pogonom na dizelsko gorivo poleg zmanjšane onesnaževanja zraka JP LPP pripomore tudi k manjši obremenitvi s hrupom. Avtobusi s pogonom na metan so namreč tišji od avtobusov na dizelski pogon.

V Ljubljanskem mestnem prometu se uporablja 215 vozil in od tega jih je 70 na stisnjen zemeljski plin (to je skoraj tretjina vseh), ki praktično nično obremenjujejo okolje s trdnimi delci PM10, sicer so ostali avtobusi po standardih razvrščeni kot sledi:

- EURO 4 17 vozil (D2)
- EURO 5 35 vozil (D2)
- EURO 6 15 vozil (D2)

Ostala vozila so v nižjih standardih. Pri vsakem nakupu novih vozil se iz prometa izloči določeno število vozil starejšega tipa, tako da je za okolje vsaka zamenjava velika pridobitev. Pri vsakem nakupu novih avtobusov se upošteva, da se sledi strategiji, da bo avtobusov na stisnjen zemeljski plin vsaj polovico. Druga polovica pa bodo avtobusi na električni pogon, ko bo ta tehnologija dozorela. Hkrati postopoma pridobivajo električna vozila tudi v podjetju LPP (20 vozil znamke Golf, Kavalirji, ki obratujejo v ožjem središču mesta ter vozilo za pobiranje gotovine po urbanomatih). Poleg tega so letos ponovno uvedli turistični vlakec, ki je tudi na električni pogon. Elektrifikacija mestnih avtobusov je pogojena z odločitvijo o najbolj ustrezni infrastrukturi.



Kavalir

JP LPP je v letu 2016 uspešno opravilo prehod na novi standard ISO 14001/2015 in s tem dokazalo svojo ozaveščenost in odgovorno ravnanje do okolja. Z rednim spremljanjem zastavljenih ciljev definiranih v okoljski politiki nenehno izboljšujejo okoljsko učinkovitost, zmanjšujejo tveganja in nadzorujejo stroške energije ter materialov. S stalnim posodabljanjem infrastrukture, voznega parka in metod dela zagotavljajo skladnost ter sledijo smernicam razvoja mesta.

Vozni park LPP vseskozi posodabljammo in s tem zmanjšujemo negativen vpliv na okolje.



JP Snaga

Javno podjetje Snaga je največje slovensko podjetje za ravnanje z odpadki. Z dovršenim sistemom skrbi za celostno ravnanje z odpadki za skoraj 400 tisoč občanov in občanov v Ljubljani ter desetih primestnih občinah, kar predstavlja približno 154 tisoč oziroma slabo petino slovenskih gospodinjstev. Snaga se ažurno odziva na aktualne trende na področju ravnanja z odpadki in prepozna priložnosti za nadgradnjo in razvoj dejavnosti ter se strateško povezuje tako z domačimi kot s tujimi poslovnimi subjekti in institucijami.

Snaga je partnerica v projektu APPLAUSE (Alien Plant Species), s katerim MOL naslavlja nerešena vprašanja glede ravnanja z invazivnimi tujerodnimi rastlinami v smislu pristopa »brez odpadkov« in krožnega gospodarstva. Trajnostni razvoj podjetja in usmeritev v krožno gospodarstvo so v družbi že pred časom vpletli v svojo vizijo ter poslanstvo, prav tako so ga vključili med najpomembnejše strateške cilje in začeli z izvajanjem in razvojem konkretnih aktivnosti, ki prinašajo rezultate na trajnostnem področju.

Poleg celostnega ravnanja z odpadki, ki vključuje zbiranje in odvoz odpadkov, obdelavo mešanih komunalnih ter bioloških odpadkov in odlaganje odpadkov, Snaga med drugim ureja in čisti občinske javne površine, ureja zelene površine, vzdržuje javne sanitarije ter izvaja dejavnost plakatiranja. Oblikovala je tudi strokovno skupino za nego in oskrbo mestnega drevja, jeseni 2017 pa podpisala koncesijsko pogodbo za upravljanje Krajinskega parka Tivoli, Rožnik in Šišenski hrib, z upravljanjem parka pa začela februarja 2018. Prednostne naloge upravljanja krajinskega parka so zapisane v letnem programu dela in izhajajo iz začasnih upravljaljskih smernic. Navezujejo se na izvajanje ukrepov za izboljšanje stanja življenjskega okolja ogroženih in zavarovanih rastlinskih in živalskih vrst. Veliko pozornosti bo namenjene tudi ozaveščanju in izobraževanju obiskovalcev in prepoznavnosti parka.

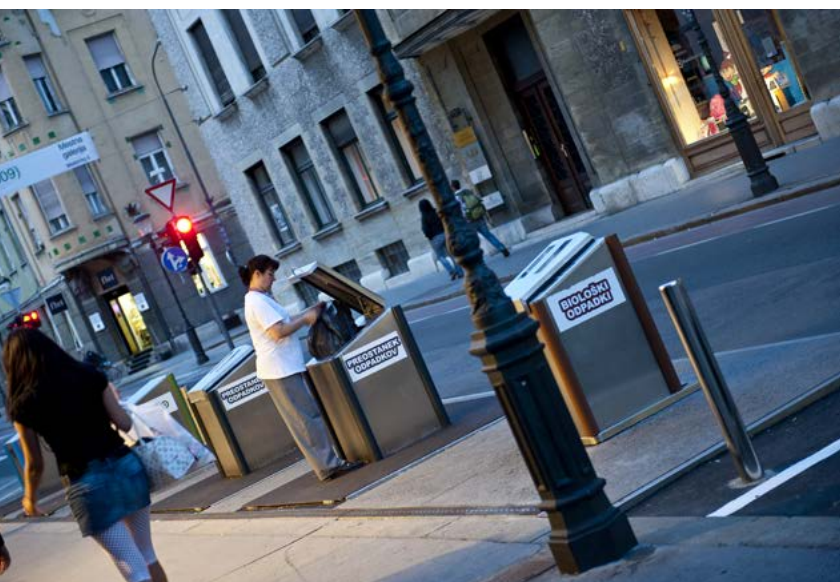
Na dejavnosti obdelave komunalnih odpadkov in odlaganja ostankov predelave komunalnih odpadkov v RCERO

Ljubljana sta pglavitna cilja zagotavljanje optimalnega obratovanja glede na zmogljivosti ob upoštevanju omejitev vplivov na okolje (emisij) v skladu z OVD. V objektih MBO poteka izvajanje gospodarske javne službe obdelave komunalnih in obdelave biorazgradljivih odpadkov. Ciljno število prebivalcev, ki zagotavlja obratovanje ob polni zmogljivosti, je 700.000. Podjetje je pripravljeno na iztek poskusnega obratovanja RCERO Ljubljana, ko bo treba še naprej učinkovito izvajati tehnološki proces in upravljati s produkti obdelave odpadkov, upoštevajoč razvoj in nove tehnološke rešitve. Pogoj za to bo spremljanje razmerja med deleži posameznih produktov, zlasti lahkih frakcij – reciklatov, trdih goriv, digestata, komposta in ostanka po obdelavi, ki nastajajo pri obdelavi odpadkov v RCERO Ljubljana, upoštevajoč tudi usmeritve koncepta Zero Waste. Podjetje je še posebej osredotočeno na zagotavljanje zadostnih vhodnih količin odpadkov v RCERO Ljubljana, saj to ključno vpliva na višino cene.

Usmeritev pri obdelavi mešanih komunalnih odpadkov v RCERO Ljubljana je zmanjšanje energetske izrabe in povečevanje recikliranja ter snovne izrabe produktov, nastalih v RCERO Ljubljana. Družba išče rešitve za oddajo produktov, ki nastajajo v procesu obdelave mešanih komunalnih odpadkov, na način uvedbe čim krajših zaprtih predelovalnih zank. Čim več materialov, ki so sestavni del trdnih goriv kot produktov v MBO, poskušamo oddati predelovalcem kot surovino, iz katere bodo nastali končni izdelki. Če ne bomo našli rešitve v že obstoječih proizvodnih zmogljivostih, bomo skušali te materiale približati in jih za predelovalce narediti zanimive v okviru novih razvojnih projektov.

V procesu obdelave ločeno zbranih bioloških odpadkov v RCERO Ljubljana nastaja kompost prve kakovosti, ki ga po konkurenčnih cenah ponujamo končnim odjemalcem.

Na področju odpadnega zraka je vzpostavljen sistem gospodarjenja z zrakom, ki manj onesnažen odpadni zrak uporablja v bolj obremenjenih objektih. Na koncu sledi postopek čiščenja s pralniki in biofiltrom ter kontro-



padkov, kot jo določa zakonodaja, je v odpadkih manj organskih snovi, zato bo posledično skozi leta nastalo v deponijskem telesu manj deponijskega plina in zato je plinasta in vodna emisija iz odlagalnih polj manjša.

Zahvaljujoč temu, da je na aktivnem delu odlagališča s folijo prekrita površina 10.000 m², se je tudi v letu 2017 lažje obvladovalo velike količine padavin, ki padejo v močnejših nalivih. S folijo zajeta padavinska voda preko lagunskega sistema neonesnažena steka v bližnja potoka in se ne izceja iz deponijskega polja kot izcedna voda. S tem se zmanjša obremenitev čistilne naprave Barje. Po potrebi se ta voda uporabi tudi za polivanje cestišč ali shranjena kot protipožarna voda. Na prekritem delu se še dodatno zmanjša uhajanje dela deponijskega plina, kar bo še doprineslo k zmanjšanju plinastih emisij.

liran izpust v atmosfero. V času poskusnega obratovanja so bile izvedene prve meritve, s katerimi se je potrdilo, da objekt dejansko izpolnjuje predpisane ravni emisij za vsa onesnaževala.

Na 3. fazi IV in V. odlagalnega polja na odlagališču Barje, to je na zadnjem delu odlagališča, ki je v uporabi, zaradi majhnih količin odloženih odpadkov in na podlagi izvedenih snemanj površin odlagalnih polj v letu 2017 ostaja življenjska doba odlagališča enaka kot v letu 2016, to je do konca leta 2044. V letu 2017 je bilo skupaj na II., III., IV. in V. odlagalnem polju izvedenih 37 novih plinjakov, ki so bili konec decembra 2017 priklopljeni na sistem aktivnega odplinjanja odlagalnih polj. V letu 2017 je bilo na 3. fazi IV. in V. odlagalnega polja odloženih le približno 5.800 ton odpadkov, od tega inertnega preostanka odpadkov iz MBO 4.350 ton, ostalo pa so bili direktno odloženi inertni gradbeni odpadki, pometnine in podobno.

Struktura odloženih odpadkov je po obdelavi povsem drugačna, odlagajo se preostanki mešanih komunalnih odpadkov po obdelavi v objektu za mehansko biološko obdelavo in ostali inertni odpadki. Zaradi obdelave od-





JP Vodovod-kanalizacija

JP VO-KA je glede na število uporabnikov največji izvajalec javne oskrbe s pitno vodo ter odvajanja in čiščenja odpadne vode v Sloveniji.

Voda je odgovornost podjetja in tudi skupna odgovornost vseh prebivalcev Ljubljane. Sodobni vodovodni sistem v Ljubljani oskrbuje uporabnike s pitno vodo v skladu z najnovejšimi standardi. Pitna voda dosega vse določbe zakonodaje in je zdravstveno ustrezna, uporabniki pa do nje dostopajo pod pogoji, ki zagotavljajo nemoteno in varno oskrbo.

Kanalizacijska omrežja učinkovito odvajajo odpadno vodo iz urbanih središč ter omogočajo varno in čisto življenjsko okolje. Komunalne čistilne naprave delujejo na osnovi najnovejših mehansko-bioloških postopkov za odstranjevanje mehanskih nečistoč, organskih hranil in nitrifikacije. Na ta način se dosega predpisane mejne vrednosti parametrov odpadne vode pred izpustom v okolje.

Gospodarjenje z obema komunalnima sistemoma, katerega učinkovitost bodo zaznavale tudi še prihodnje generacije, zahteva od zaposlenih v podjetju številna znanja in izkušnje. Na razvejanih omrežjih in številnih objektih ter napravah obeh sistemov se izvajajo vsakodnevne aktivnosti, med katere se uvrščajo nadzor trenutnega delovanja in obratovalnega stanja, pravočasno prepoznavanje in odprava okvar ter redno in interventno vzdrževanje. Kot dober gospodar javno podjetje zagotavlja varno, nemoteno in racionalno obratovanje sistemov v skladu z zakonodajo in pričakovanji uporabnikov.

Javno podjetje pripravlja dolgoročne načrte razvoja obeh komunalnih sistemov, izdeluje projektne rešitve s področja vodovoda in kanalizacije, sodeluje pri pripravi strokovnih podlag in projektov pri posegih v prostor in pri spremembah zakonodaje ter izvaja ozaveščevalne in informacijske kampanje. Vsakodnevno delo osebja obsega tudi naloge soglasodajalca v postopku pridobivanja gradbenih in uporabnih dovoljenj in v fazi priključevanja na oba komunalna sistema, pripravo dokumentacije za izvedbo obnov

in novogradenj ter nadzor nad njihovo izvedbo, vzdrževanje katastra, hranjenje in obdelavo številnih podatkov ter poročanje pristojnim državnim institucijam, menjavo, umerjanje in odčitavanje vodomero, vzorčenje in izvedbo laboratorijskih preskusov pitne in odpadne vode, prevzem grezničnih gošč in blata malih komunalnih čistilnih naprav kakor tudi vzdrževanje ter obratovalni monitoring zanje, pregled kanalizacijskih priključkov, čiščenje peskolovov in lovilcev olj na javnih površinah in drugo.

Varovanje okolja je del dejavnosti javnega podjetja. Med upravljane objekte, ki imajo največji vpliv na okolje, se uvršča Centralna čistilna naprava Ljubljana, ki ima pridobljena okoljevarstvena dovoljenja za obratovanje naprave glede izpusta emisij v vodo in v zrak, za obratovanje naprave za sušenje anaerobno pregnitega odvečnega blata in za obdelavo odpadkov, predelavo biološko razgradljivih odpadkov in predobdelavo odpadkov v trdno gorivo. Rezultati monitoringov dokazujejo, da naprava okolja ne obremenjuje prekomerno in da so vse izmerjene vrednosti emisij v vodo ali zrak znotraj dovoljenih zakonsko določenih mej oziroma pod mejo določanja za posamezno snov. Rezultati tudi kažejo, da tehnološki procesi na čistilni napravi ne vplivajo na kakovost podzemne vode v njeni okolici.

Dograditev javne kanalizacije na že poseljenih območjih spada med prednostne okoljske projekte Mestne občine Ljubljana. Manjkajoče kanalizacijsko omrežje na obstoječih območjih poselitve se bo začelo graditi v letu 2018. Za dograditev kanalizacijskega omrežja so bila pridobljena tudi

Vse izmerjene vrednosti emisij v vodo ali zrak iz Centralne čistilne naprave Ljubljana so znotraj dovoljenih zakonsko določenih mej.

kohezijska sredstva iz evropskih sredstev. Prioritetno bodo opremljena območja poselitve, ki so večja od 2.000 PE.

Predvidena je dograditev javne kanalizacije za odvod komunalne odpadne vode v skupni dolžini 88,3 km, gradnja 13 črpališč za prečrpavanje odpadne vode ter tri vakuumske postaje. Na novo bo na kanalizacijsko omrežje priključenih 17.500 prebivalcev. Na območju največje aglomeracije Ljubljana se bo stopnja priključenosti na kanalizacijo povečala na 98 %.

Ob desnem bregu reke Save je predvidena izgradnja povezovalnega kanala C0, od vzhodne obvoznice do obstoječe ČN Brod v skupni dolžini 12,1 km. Na lokaciji čistilne naprave Brod je predvidena gradnja zadrževalnega bazena s kapaciteto 800 m³. Obstoječa čistilna naprava Brod bo po izgradnji povezovalnega kanala C0 ukinjena.

Na kanalizacijsko omrežje Ljubljana bodo preko zbiralnika C0 priključene tudi komunalne odpadne vode iz občine Medvode in občine Vodice.

Obremenitev obstoječe Centralne čistilne naprave Ljubljana se bo po izgradnji novo predvidene kanalizacije povečala, zato je v sklopu dograditve javnega kanalizacijskega omrežja predvideno povečanje zmogljivosti Centralne čistilne naprave Ljubljana iz obstoječe kapacitete 360.000 PE na kapaciteto 555.000 PE. Skladno z veljavno zakonodajo bo izvedena tercialna stopnja čiščenja, ki predpisuje odstranjevanje dušikovih in fosforjevih spojin. Predvideno je tudi povečanje kapacitete linije blata in posodobitev obstoječe linije blata s sodobnim tehnološkim procesom za obdelavo blata, ki bo zagotovil večjo proizvodnjo bioplina in znatno nižjo količino blata za končno dispozicijo.





JP Žale

Pri izvajanju svojih dejavnosti družba ŽALE, d.o.o upošteva okoljevarstveno politiko in okoljske cilje, ki sledijo vse ostrejši zakonodaji in drugim ukrepom varovanja okolja. Z obvladovanjem vplivov svojih dejavnosti na okolje si prizadeva doseči in izkazovati ustrezen odnos do okolja. Stalne naloge na tem področju so predvsem spremljanje emisij iz delujočih naprav, uporaba naravnih materialov in ekološki pristop pri ravnanju z odpadki.

Družba izvaja aktivnosti, ki so potrebne za varstvo okolja in deluje skladno z veljavnim okoljevarstvenim certifikatom ISO 14001 : 2015.

Pogrebna oprema se nabavlja pri proizvajalcih, ki se tudi sami obnašajo okolju prijazno. V domovih upokojeencev se spodbuja uporaba oblačil iz naravnih vlaken (talar) za pokojnike, tako da je pri upepelitvi čim manjša ekološka obremenjenost ozračja. Pri upepeljevanju se posveča pozornost zlasti izpustu emisij v zrak, da so le-te konstantno pod dopustnimi mejami. Pooblaščenca zunanja institucija izvaja meritve dimnih izpustov – monitoring, ki omogoča takojšnje ukrepanje ob kakršnikoli spremembi ali škodljivem vplivu na okolje.

Dejavnosti družbe se izvajajo na okolju prijazen način, tako da se v celoti izvajajo določila Uredbe o vodovarstvenem območju za vodno telo vodonosnika Ljubljanskega polja in Uredbe o vodovarstvenem območju za vodno telo vodonosnika Ljubljanskega barja in okolice Ljubljane, ki določata omejitve v zvezi s pokopavanjem, uporabo fitofarmaceutskih sredstev in gnojenjem. Z vidika varstva okolja in zmanjševanja stroškov je pomembna ureditev zbirnega prostora za ločevanje odpadkov, ki je bil dokončan v letu 2013. Izgradnjo zbirnega prostora (centra) za ločeno zbiranje odpadkov je omogočila sprememba Uredbe o vodovarstvenem območju za vodno telo vodonosnika Ljubljanskega polja. Tudi v letu 2017 je družba na vseh pokopališčih, ki so v njenem upravljanju, ločeno zbirala različne vrste odpadkov: odpadne nagrobne sveče, biološko razgradljive odpadke, zemljo, kamenje in kamnoseške odpadke ter na vseh pokopališčih tudi

preostanek odpadkov – plastiko in embalažo. Ločeno je zbirala še odpadne tiskarske tonerje, odpadna sintetična olja, papir in karton, steklo, železo, odpadke iz zdravstva, baterije in akumulatorje ter zavrženo električno in elektronsko opremo.

Razpisi za nabavo novih osnovnih sredstev se pripravljajo na podlagi Uredbe o zelenem javnem naročilu, poleg tega pa se ves čas skrbi za nabavo in uvajanje novih tehnologij, ki so okolju prijazne (npr. vozila na plin, električna vozila, vozila z motorjem EURO V). Družba si prizadeva za pospeševanje zelenih delovnih mest.

Na pokopališčih je postavljenih več avtomatov za nagrobne sveče s steklenim ohišjem, ki so do okolja bolj prijazne, saj zaradi daljše življenjske dobe pripomorejo k zmanjšanju nerazgradljivih odpadkov. Poleg tega avtomati delujejo brez električnega napajanja ali drugega vira energije (so mehanski), kar je ekološko bolj sprejemljivo.

Okolje pomembno vpliva na kakovost življenja, zato so pričakovanja ter želje vseh interesnih skupin čedalje bolj usmerjene v kvaliteto storitev, povezano z ekološko sprejemljivostjo izvedbe.

Družba na vseh pokopališčih v njenem upravljanju ločeno zbira različne vrste odpadkov.

Viri

Program varstva okolja

- Program varstva okolja za Mestno občino Ljubljana 2014-2020

Zrak

- Energetska bilanca Mestne občine Ljubljana in izračun emisij škodljivih snovi za leto 2015 (<https://www.ljubljana.si/sl/moja-ljubljana/varstvo-okolja/stanje-okolja/zrak/>)
- Davis, D.L., A Look Back at the London Smog of 1952 and the Half Century Since, *Environ Health Perspect.* 2002 Dec; 110(12): A734–A735. (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1241116/>)
- Poročila ARSO o onesnaženosti zraka, (<http://www.arso.gov.si/zrak/kakovost%20zraka/poro%c4%8dila%20in%20publikacije/>)
- Rezultati meritev okoljskega merilnega sistema MOL, <https://www.ljubljana.si/sl/moja-ljubljana/varstvo-okolja/stanje-okolja/zrak/>
- Uredba o kakovosti zunanjega zraka (Uradni list RS, št. 9/11 in 8/15)

Vode

- Monitoring podzemne vode in površinskih vodotokov na območju Mestne občine Ljubljana za obdobje november 2013 – oktober 2014, Nacionalni laboratorij za zdravje, okolje in hrano, november 2014
- Monitoring podzemne vode in površinskih vodotokov na območju Mestne občine Ljubljana za obdobje 1. 11. 2014–30. 11. 2014, Nacionalni laboratorij za zdravje, okolje in hrano, november 2014
- Monitoring podzemne vode in površinskih vodotokov na območju Mestne občine Ljubljana za obdobje december 2014 – april 2015, Nacionalni laboratorij za zdravje, okolje in hrano, maj 2015
- Monitoring podzemne vode in površinskih vodotokov na območju Mestne občine Ljubljana za obdobje maj 2015 – julij 2015, Nacionalni laboratorij za zdravje, okolje in hrano, avgust 2015
- Monitoring podzemne vode in površinskih vodotokov na območju Mestne občine Ljubljana za obdobje avgust 2015 – oktober 2015, Nacionalni laboratorij za zdravje, okolje in hrano, november 2015
- Monitoring podzemne vode in površinskih vodotokov na območju Mestne občine Ljubljana za obdobje november 2015 – april 2016, Nacionalni laboratorij za zdravje, okolje in hrano, maj 2016
- Monitoring podzemne vode in površinskih vodotokov na območju Mestne občine Ljubljana za obdobje maj 2016 – september 2016, Nacionalni laboratorij za zdravje, okolje in hrano, oktober 2016
- Monitoring podzemne vode in površinskih vodotokov na območju Mestne občine Ljubljana za obdobje oktober 2016 – april 2017, Nacionalni laboratorij za zdravje, okolje in hrano, maj 2017
- Monitoring podzemne vode in površinskih vodotokov na območju Mestne občine Ljubljana za obdobje maj 2017 – september 2017, Nacionalni laboratorij za zdravje, okolje in hrano, oktober 2017
- Monitoring mikrobiološkega stanja Ljubljanice v letu 2017
- Določitev kakovosti vode v ribniku Tivoli za leto 2017, UL, FGG, Inštitut za zdravstveno hidrotehniko, 2017
- Vode, Agencija RS za okolje, <http://www.arso.gov.si/vode/>

Tla

- Spremljanje rodovitnosti kmetijskih tal na vodovarstvenem območju Mestne občine Ljubljana – poročilo za leto 2014, Kmetijski inštitut Slovenije, november 2014
- Analiza rodovitnosti tal in vsebnosti nevarnih snovi v tleh in pridelkih kot izhodišče za strokovno in okolju prijazno kmetovanje na vodovarstvenih območjih v Mestni občini Ljubljana ter na območju vodarne Brest pri Igu v letu 2015, Kmetijski inštitut Slovenije, november 2015
- Spremljanje rodovitnosti kmetijskih tal na vodovarstvenem območju v Mestni občini Ljubljana ter na območju vodarne Brest pri Igu – poročilo za leto 2016, Kmetijski inštitut Slovenije, november 2016
- Kakovost tal na izbranih urbanih vrtičkih v Mestni občini Ljubljana v letu 2016, Kmetijski inštitut Slovenije, november 2016
- Spremljanje rodovitnosti kmetijskih tal na vodovarstvenem območju v Mestni občini Ljubljana ter na območju vodarne Brest pri Igu – poročilo za leto 2017, Kmetijski inštitut Slovenije, november 2017
- Vsebnost težkih kovin v zelenjavi na urbanih vrtičkih v Mestni občini Ljubljana v letu 2017, Kmetijski inštitut Slovenije, september 2017
- Monitoring stanja tal na igriščih v izbranih vrtcih MOL in ocena izvajanja preventivnih ukrepov v vrtcih MOL – leto 2009, poročilo, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Center za pedologijo in varstvo okolja, Ljubljana, november 2009
- Monitoring stanja tal na igriščih v izbranih vrtcih MOL – leto 2010, poročilo, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Katedra za pedologijo in varstvo okolja, Ljubljana, julij 2010
- Dodatne meritve onesnaženosti tal v bližnji okolici vrtca Jarše, enota Rožle, Rožičeva 10, poročilo, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Katedra za pedologijo in varstvo okolja, Ljubljana, september 2010
- Preiskave tal – vrtci MOL (vrtec Viški gaj, enota Zarja), poročilo, Zavod za zdravstveno varstvo Maribor, Maribor, 2010
- Preiskave tal – vrtci MOL (vrtec Viški gaj, enota Bonifacija), poročilo, Zavod za zdravstveno varstvo Maribor, Maribor, 2010
- Preiskave tal – vrtci MOL (vrtec Viški gaj, enota Kozarje), poročilo, Zavod za zdravstveno varstvo Maribor, Maribor, 2010
- Analiza onesnaženosti tal otroških igrišč v izbranih javnih vrtcih v Mestni občini Ljubljana, poročilo, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Infrastrukturni center za pedologijo in varstvo okolja, Ljubljana, november 2010
- Monitoring stanja tal izbranih otroških igrišč javnih vrtcev v Mestni občini Ljubljana – leto 2013, poročilo, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Infrastrukturni center za pedologijo in varstvo okolja, Ljubljana, oktober 2013
- Monitoring stanja tal izbranih otroških igrišč javnih vrtcev v Mestni občini Ljubljana – leto 2014, poročilo, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Infrastrukturni center za pedologijo in varstvo okolja, Ljubljana, september 2014
- Dodatne meritve onesnaženosti tal v Vrtcu Viški vrtci, enota Hiša pri ladji (Skapinova), poročilo, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Infrastrukturni center za pedologijo in varstvo okolja, Ljubljana, april 2015

- Monitoring stanja tal izbranih otroških igrišč javnih vrtcev v Mestni občini Ljubljana – leto 2015, poročilo, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Infrastrukturni center za pedologijo in varstvo okolja, Ljubljana, september 2015
- Poročilo o dodatnem vzorčenju tal na prenovljenem delu igrišča v vrtcu Najdihojca – Palček, Gorazdova 6 v Ljubljani z dne 29. 1. 2016, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Infrastrukturni center za pedologijo in varstvo okolja, Ljubljana, februar 2016
- Vzorčenje, analize in vrednotenje stanja tal otroških igrišč javnih vrtcev in javnih šol v Mestni občini Ljubljana – leto 2015, končno poročilo – dopolnjeno, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Infrastrukturni center za pedologijo in varstvo okolja, Ljubljana, februar 2016
- Poročilo o izvajanju projekta »EMoNFUr – Zasnova mreže za spremljanje stanja nižinskega gozda in pogozditev v urbanem prostoru v Lombardiji in urbanega gozda v Sloveniji«, Gozdarski inštitut Slovenije, Ljubljana, november 2013
- Priprava navodil za urejanje tal in vzdrževanje travne ruše na otroških igriščih. Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo, Infrastrukturni center za pedologijo in varstvo okolja, 2016.
- Zaključno poročilo o projektu »EMoNFUr - Zasnova mreže za spremljanje stanja nižinskega gozda in pogozditev v urbanem prostoru v Lombardiji in urbanega gozda v Sloveniji« (Life+10 ENV/IT/000399). Gozdarski inštitut Slovenije, 2014.
- Dvoživke in plazilci v Mestni občini Ljubljana, Herpetološko društvo Slovenije, 2015
- Delovodniki Snage, d.o.o. Odstranjevanje invazivnih tujerodnih rastlin z Grajskega griča, 2015, 2016, 2017.
- Letno poročilo o delu Oddelka za varstvo okolja, Mestna občina Ljubljana, Oddelke za varstvo okolja, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017.
- LIFE ARTEMIS – Prvo fazno vsebinsko poročilo. Gozdarski inštitut Slovenije, 2017.
- Odstranitev škodljivih rastlin iz rodu *Ambrosia* v lasti MOL v letih 2013 in 2014. Energo Maks d.o.o., 2014.
- Odstranitev škodljivih rastlin iz rodu *Ambrosia* v lasti MOL v letu 2015. Energo Maks d.o.o., 2015.
- Odstranitev škodljivih rastlin iz rodu *Ambrosia* v lasti MOL v letu 2016. Snaga, d.o.o., 2016.
- Odstranitev škodljivih rastlin iz rodu *Ambrosia* v lasti MOL v letu 2017. Snaga, d.o.o., 2017.
- Popis flore znotraj obvoznice mesta Ljubljana s poudarkom na tujerodnih invazivnih rastlinskih vrstah – končno poročilo. Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelke za biologijo, 2015
- Publikacija Invazivne tujerodne vrste v Mestni občini Ljubljana, Mestna občina Ljubljana, Oddelke za varstvo okolja, 2016
- Spletna stran kampanje Rokavice gor! www.rokavicegor.si
- Spletna stran projekta LIFE ARTEMIS <https://www.tujerodne-vrste.info/projekt-life-artemis/>
- Spletna stran projekta APPLAUSE <https://www.ljubljana.si/sl/moja-ljubljana/varstvo-okolja/projekt-applause/>

Naravno okolje

- Biotska raznovrstnost v Sloveniji, dr. Narcis Mršič, MOP, Uprava RS za varstvo narave, 1997
- Poročilo o okolju v Republiki Sloveniji, Republika Slovenija, Vlada RS, 2017
- Poročilo o okolju v Sloveniji 2009, RS, MOP, ARSO, 2009
- Netopirji v Mestni občini Ljubljana, Slovensko društvo za proučevanje in varstvo netopirjev, 2016
- Ptice Ljubljane in okolice, Nacionalni inštitut za biologijo, 2011
- Popis flore in metuljev suhih travnikov ob Savi v Mestni občini Ljubljana, Center za kartografijo favne in flore, 2008
- Strokovne podlage za novelacijo Odloka o Krajinskem parku Zajčja dobava, Nacionalni inštitut za biologijo, 2016
- Favna hroščev evropskega pomena v Krajinskem parku Tivoli, Rožnik in Šišenski hrib, Nacionalni inštitut za biologijo, 2013
- Celostna conacija Krajinskega parka Tivoli, Rožnik n Šišenski hrib za namene ohranjanja populacije močvirskega krešiča (*Carabus variolus*) in koščaka (*Austroptomobius torrentium*), Nacionalni inštitut za biologijo, 2014
- Dvoživke na Večni poti v Ljubljani, Herpetološko društvo Slovenije, 2017
- Dnevni metulji suhih in vlažnih travnikov ter nočni metulji v Mestni občini Ljubljana, Društvo za proučevanje in ohranjanje metuljev Slovenije, 2016
- Zametki za favno kačjih pastirjev (Insecta:odonata) mesta Ljubljana, Slovenija, Boštjan Kiauta, 2014
- Kačji pastirji v Mestni občini Ljubljana, Slovensko odonatološko društvo, 2015

Hrup

- Novelacija karte hrupa za Mestno občino Ljubljana za omrežje s prometom 1 milijona vozil letno ali več za presečno leto 2012, A-projekt, PNZ, 2014

Odpadki

- Interaktivna podatkovna baza nelegalnih odlagalšč odpadkov v MOL
- Gradivo za poročilo o stanju okolja, Snaga javno podjetje d.o.o., Ljubljana, maj 2018

Trajnostno delovanje – prispevki javnih podjetij

- Okoljsko poročilo Javnega podjetja Energetika Ljubljana d.o.o., Javno podjetje Energetika Ljubljana, Ljubljana, marec 2018
- Gradivo za poročilo o stanju okolja, Javno podjetje Ljubljanska parkirišča in tržnice d.o.o., Ljubljana, marec 2018
- Gradivo za poročilo o stanju okolja, Ljubljanski potniški promet d.o.o., Ljubljana, april 2018
- Gradivo za poročilo o stanju okolja, Snaga javno podjetje d.o.o., Ljubljana, maj 2018
- Gradivo za poročilo o stanju okolja, Javno podjetje Vodovod - Kanalizacija d.o.o., Ljubljana, maj 2018
- Gradivo za poročilo o stanju okolja, Snaga javno podjetje d.o.o., Ljubljana, maj 2018
- Gradivo za poročilo o stanju okolja, Žale javno podjetje d.o.o., Ljubljana, marec 2018



Mestna občina Ljubljana

