

Divja odlagališča odpadkov

IZVLEČEK

Na divjih odlagališčih odpadkov na Ljubljanskem polju, lškem vršaju in območjih lokalnih vodnih virov v Mestni občini Ljubljana je prisotna velika količina odpadkov. Veliko nevarnost za pitno vodo predstavljajo divja odlagališča odpadkov. Določanje prednostne sanacije nedovoljenih odlagališč odpadkov je izvedeno na podlagi devetih skrbno izbranih kazalnikov, združenih v štiri vsebinske sklope: ranljivost območja odlagališča, stopnja obremenjevanja odlagališča, estetski vidiki obremenjevanja odlagališča in terenska presoja možne sanacije odlagališča.

Ključne besede:

divje odlagališče odpadkov, vodovarstveno območje, podtalnica, sanacija, Ljubljana.

ABSTRACT

Illegal Waste Dumps

On illegal waste dumps on Ljubljansko polje, lški vršaj and areas of local water resources of Municipality of Ljubljana is the presence of larger quantities of waste. Illegal waste dumps are a great hazard for drinking water. Determination the priority for remediating illegal dumps is made on the basis of nine carefully selected indexes combined in four content complexes: the vulnerability of the immediate dump area, the level to which the dump is burdened, the esthetic aspects of burdening the dump and a field estimate of the possible remediation of the dump.

Key words:

Illegal waste dump, water protection zone, groundwater, remediation, Ljubljana.

Avtor besedila:

ALEŠ SMREKAR, dr. geog.

Geografski inštitut Antona Melika, ZRC SAZU, Ljubljana, Slovenija

e-pošta: ales.smrekar@zrc-sazu.si

Avtor fotografije:

PRIMOŽ PIPAN

COBISS I.04 strokovni članek



Divja odlagališča odpadkov so nezaželeni in moteča, ponekod tudi nevarna in okoljsko čezmerno obremenjujoča prvina po človeku preobražene pokrajine. Njihov pojav je neugoden tako z vidika onesnaževanja okolja kot z vidika neurejenega pokrajinskega videza, kar neposredno vpliva na kakovost bivalnega okolja.

V prispevku uporabljamo termin divje odlagališče odpadkov, kar pomeni nedovoljeno in neurejeno odlagališče odpadkov. V literaturi se srečujemo z različnimi termini za isti pomen: divje odlagališče, divje odlagališče, črna deponija, nedovoljeno odlagališče, nelegalno odlagališče in neurejeno odlagališče. V strokovni literaturi se pogosto uporablja zlasti termin neurejeno odlagališče, vendar lahko prihaja pri razumevanju do napačnega tolmačenja, saj je neurejeno odlagališče tudi dovoljeno in namenjeno organiziranemu odlaganju odpadkov.

Vse dozdajšnje raziskave o divjih odlagališčih odpadkov na območju Ljubljane v letih 1996 (1), 2000 (2), 2004 (3), 2005 (4) in 2006 (5) so pokazale, da je na preučeni območjih veliko število divjih odlagališč odpadkov, na katerih je odložena velika količina



odpadkov. Bolj ko je bila posamezna raziskava osredotočena na manjše območje, večje število in večje količine odpadkov je razkrila.

Ker so nedovoljena odlagališča odpadkov zlasti v bližini mest in na vodozbornih območjih hudo moteča, celo nevarna, se postavlja vprašanje nujnosti njihove sanacije. Ker sredstev za popolno sanacijo v večini primerov ni dovolj, je na podlagi vrednotenja njihovih negativnih učinkov potrebno izdelati prednostni seznam odlagališč, ki jih je treba sanirati prej kot druge. Pojavi se dilema, ali je mogoče v vseh primerih uporabiti univerzalno metodologijo vrednotenja.

Menimo, da je to mogoče le do določene mere, dejanska izvedba pa je odvisna zlasti od ranljivosti in obremenjenosti konkretnega okolja, njegove namembnosti in nenazadnje tudi od kakovosti zajema podatkov, kar omogoča bolj ali manj širok izbor uporabljenih kriterijev. Predstavljamo vrednotenje, kjer smo uporabili devet kazalnikov, razvrščenih v štiri vsebinske sklope. Glede na dobro poznavanje dejanskega stanja na terenu, po našem mnenju končni rezultat dobro odseva stopnjo problematičnosti vseh divjih odlagališč odpadkov, ki so z vidika nujnosti sanacije razvrščena v pet prioritetenih razredov.

Preučevano območje

Mestna občina Ljubljana oskrbuje prebivalce in podjetja iz več vodnih virov. Najizdatnejša črpališča pitne vode so na Ljubljanskem polju in na Ljubljanskem barju na območju Iškega vršaja, od koder so vodarne vključene v centralni vodovodni sistem (6). Poleg tega se deli občine oskrbujejo tudi iz lokalnih vodnih virov, še zlasti na vzpetem vzhodu. Preučevana območja, torej deli vodovarstvenih območij na Ljubljanskem polju (7) (43,0 km²), Iškem vršaju (8) (5,4 km²) in območjih lokalnih vodnih virov (9) (2,8 km²), skupno merijo 51,2 km².

Milijone let sta reki Sava in Ljubljanica polnili pogrezajočo se Ljubljansko kotlino s svojimi nanosi in oblikovali relief. Ljubljansko polje je 20 km dolga in do 6 km široka ravnina v vzhodnem delu kotline. Dobro prepustna prodnata nasipina z vmesnimi slab-

še prepustnimi plastmi konglomerata in ilovice na Ljubljanskem polju je nastala v pleistocenu (10). Na robu Barja je reka Iška zlasti v pliocenu izdolbla slabo odporne vododržne paleozoiske in mezozoiske kamnine v več kot 10 km dolgo in do 400 metrov globoko sotesko (Iški vintgar) (11). Dolvodno je nasula obsežen tako imenovani Iški vršaj.

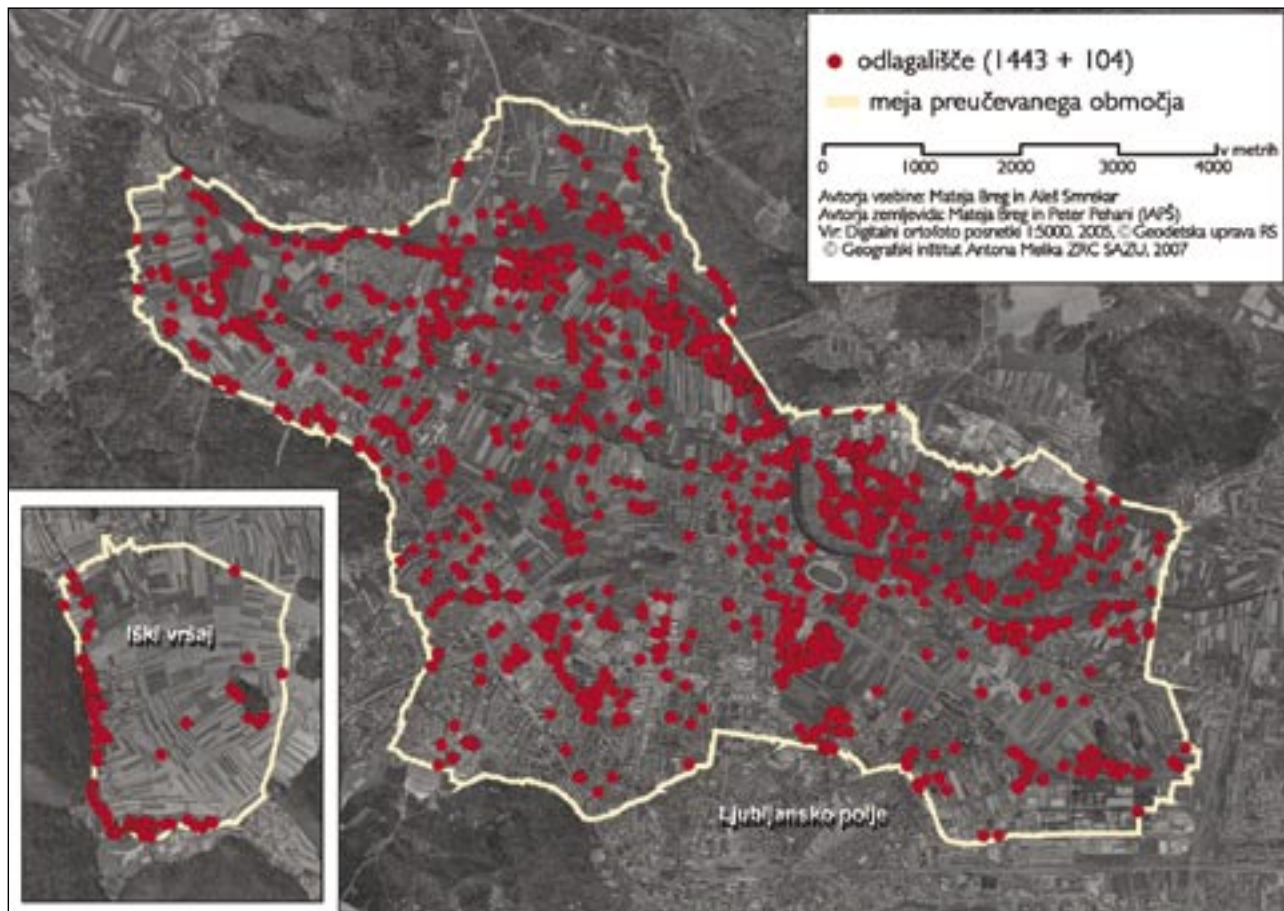
Globina do podtalnice Ljubljanskega polja je odvisna od njene gladine in višine terena ter se spreminja od Vižmarij do Zaloga in od obrobja polja proti reki Savi. Podtalnica na visoki terasi pri Vižmarjih je v globini več kot 30 m, med Ježico in Zadobrovo pa le med 5 in 10 m. V vodonosniku Ljubljanskega polja se podtalnica pretaka v generalni smeri od severozahoda proti jugovzhodu oziroma vzhodu. Glavni vir napajanja vodonosnika Ljubljanskega polja je reka Sava in manj infiltracija padavinske vode na celotnem Polju (12). Drugi največji površinski tok na Ljubljanskem polju je reka Ljubljanica. Njen tok je počasen, zablatena struga pa močno omejuje izmenjavo vode med reko in vodonosnikom (13).

Iška napaja holocenski prodni vodonosnik s srednjim letnim pretokom 1,7 m³/sek, v sušnem obdobju pa reka ponika v produ vršaja. Zgornji vodonosnik sega do globine 27 m in se napaja iz padavin in z infiltracijo Iške. Pod holocenskim vodonosnikom se nahajajo zaglinjeni peščeno-meljasti sedimenti in plast gline.

Na Ljubljanskem polju je zelo heterogena raba mestnega prostora, ne samo posameznih mestnih delov, ampak celo uličnih blokov (14). Kmetijam nenehno slabijo eksistenčno osnovo urbanizacijski pritiski, ki se kažejo v izgubi zemljišč zaradi pozidave, gradnje prometnic in druge infrastrukture. Na Iškem vršaju je povsem drugačna situacija, saj gre za precej ruralno pokrajino z več manjšimi naselji na njegovem obrobju.

Večina zajetij, ki s pitno vodo oskrbujejo lokalne vodovode Mestne občine Ljubljana, se nahaja na skrajnem jugozahodnem delu Posavskega hribovja. Nekaj jih je še na osamelcih Šmarni gori, Rašici ter Šišenskem in Šentviškem hribu.

Vodozbrno območje večine zajetij 23 lokalnih vodovodov sestavljajo najstarejše kamnine Posavskih gub in osamelcev - neprepustni permokarbonski peščenjaki in glinasti skrilavci. Ta zajetja se večinoma nahajajo višje v pobočjih, tako da je zaradi visoke



Slika 1: Divja odlagališča odpadkov na območjih osrednjih vodnih virov Mestne občine Ljubljana.

lege in bližine razvodnic njihovo padavinsko zaledje majhno, meri le nekaj hektarjev. Posledično je majhna tudi njihova povprečna izdatnost, ki se giblje od 0,05 do največ 0,3 l/s.

V času obilnejših padavin je voda iz zajetij slabe kakovosti, saj se podzemna voda vanje pretaka blizu površine in je zato neprečiščena. Apnenčasti, predvsem pa dolomitni vodonosniki, ki jih je v Posavskem hribovju precej več, imajo izvire v dolinah in se napajajo iz večjih padavinskih zaledij, zato so tudi bolj izdatni. Ker se padavinska voda dlje zadržuje v podzemlju in se proti izvirom pomika počasneje, pride na dan dobro prečiščena in primerna za uporabo. V plasteh, v katerih se menjavajo skladi apnenca, dolomita in laporja, ter v delno zakraselih dolomitih, se podzemna voda lahko pretaka po kavarnah in razpokah. Ob deževju se količina vode v zajetjih hitro poveča, hkrati se poslabša njena kakovost, še posebej tam, kjer so na vodozbirnih območjih prisotni onesnaževalci (15).

Metodologija zajema in sanacije divjih odlagališč odpadkov

Poskušali smo zasnovati čimbolj celovit geografski informacijski sistem (16) (GIS) divjih odlagališč odpadkov, z namenom:

- dobiti ažuren kataster divjih odlagališč odpadkov na vodovarstvenih območjih, pomembnih za oskrbo Mestne občine Ljubljana s pitno vodo,
- divja odlagališča umestiti v prostor kot točkovne objekte in s tem omogočiti GIS analize,
- pripraviti predlog prednostne sanacije divjih odlagališč.

Terensko delo je zajemalo popis divjih odlagališč odpadkov na preučevanih območjih. Poleg manjših odlagališč smo v popis zajeli še gramoznice, ovire in opozorilne table; prve zaradi tanjšanja zaščitne plasti in privlačnosti za odlaganje večje količine

odpadkov (17), ovire in opozorilne table pa z namenom prikazati nemoč zakonodajnih ukrepov in iznajdljivost kršiteljev.

Popis je zajel vidna divja odlagališča odpadkov na preučevanih območjih s prostornino 1 m³ in več. Kot samostojno odlagališče smo šteli tisto, ki je bilo od sosednjega odlagališča oddaljeno vsaj 3 m. Položaje objektov smo določali z uporabo GPS naprave. Vse ostale terenske podatke o lastnostih odlagališč (vrsta dostopa, način dostave odpadkov, vidnost odlagališča odpadkov, mikrolokacija odlagališča odpadkov, ocena velikosti odlagališča odpadkov, vrste odpadkov in drugo) smo neposredno vnašali v posebej pripravljene popisne liste v dlančnikih, kar je omogočalo neposreden vnos podatkov v GIS že na terenu.

Vrsto podatkov je bilo na terenu nemogoče popisati, ali bi to pomenilo podvajanje dela, ali pa smo jih lahko pridobili iz obstoječih podatkovnih slojev, ki jih vodijo pristojne službe. Nekatere od podatkov smo lahko uporabili neposredno, večino pa smo jih določili posredno z uporabo operacij, ki jih ponuja računalniški program. Tako smo vsakemu odlagališču pripisali vrednosti za naslednje attribute:

- vodovarstveno območje odlagališča odpadkov glede na režim varovanja;
- nadmorska višina odlagališča odpadkov;
- katastrska občina, parcelna številka ter ime in priimek lastnika, na kateri leži odlagališče;
- geološka podlaga lokacije odlagališča odpadkov;
- pedološka podlaga lokacije odlagališča odpadkov;
- globina povprečnega nivoja podtalnice pod odlagališčem odpadkov;
- oddaljenost od vodovarstvenega območja 0;
- oddaljenost odlagališča odpadkov od naselij;
- oddaljenost odlagališča odpadkov od cest.

Vzpostavljena podatkovna baza je bila dobro izhodišče za obdelave in analize podatkov, ki jih brez uporabe ustrezne programske opreme ne bi bilo mogoče izvesti.

Medtem ko so nekatere študije predlogov sanacije izrazito izvedbeno-tehnično naravnane (18, 19) ali pa so predlogi sanacije zasnovani organizacijsko-operativno (3), se Šebenik (1) in Kušar (2) podrobneje lotevata tudi metodoloških načel vrednotenja nedovoljenih odlagališč odpadkov.

Metodologija določanja prednostne sanacije divjih odlagališč odpadkov, ki je bila pripravljena na Geografskem inštitutu Antona Melika Znanstvenoraziskovalnega centra Slovenske akademije znanosti in umetnosti (4) na vzorčnem območju Jarškega proda, je bila z minimalnimi dopolnitvami uporabljena tudi za predlog sanacije na preučevanih vodovarstvenih območjih za celotno Mestno občino Ljubljana (5).

Določanje prednostne sanacije je izdelano na podlagi izbranih kazalcev, ki so ključni z vidika okoljske problematike divjih odlagališč odpadkov. Upoštewane so pokrajinskoekološke značilnosti območja z vidika obremenjevanja vodnega vira in določene popisane značilnosti odlagališča. Kazalce smo združili v vsebinske sklope in jim določili uteži glede na njihov pomen z vidika določanja prednostne sanacije odlagališč. Na območjih s podtalnico (Ljubljansko polje, Iški vršaj) smo upoštevali podatek o visokem nivoju podtalnice iz leta 1998. Teh podatkov za območje zajetij krajevnih vodnih virov ni, zato smo uporabili podatke o aktivnosti lokalnih vodnih virov.

Kriterije sanacije smo ločili v štiri ločene vsebinske sklope, katerim smo določili različno vrednost/delež v skupni oceni prednostne sanacije odlagališča.

I. Ranljivost območja odlagališča (50 % skupne ocene)

- oddaljenost od najozjega vodovarstvenega območja (20 %);
- globina (visok nivo) podtalnice ali aktivnost vodnega vira (20 %);
- položaj odlagališča glede na vodovarstveno območje (10 %).

II. Stopnja obremenjevanja odlagališča (30 % skupne ocene)

- količina nevarnih odpadkov (17 %);
- količina odpadkov (10 %);
- utemeljenost suma, da so pod površjem obstoječega odlagališča odpadki (3 %).

III. Estetski vidik obremenjevanja odlagališča (15 % skupne ocene)

- stanje odlagališča (aktivnost) (10 %);
- vidnost odlagališča (5 %).

IV. Terenska presoja možne sanacije odlagališča (5 % skupne ocene)

- način priporočljivega posega (5 %).

Ranljivosti območja smo pripisali največjo vlogo za prednostno sanacijo in predstavlja 50 % skupne ocene prednostne sanacije. Znotraj tega sklopa sta najpomembnejša kazalca povprečna globina podtalnice in oddaljenost od najožjega vodovarstvenega območja, zato smo vsakemu posebej določili utež 20 točk, vodovarstvenemu območju pa preostalih 10 točk.

Vsem izbranim kazalcem smo določili uteži, ki predstavljajo maksimalno število točk za določeno odlagališče v okviru posameznega kazalca. Največje možno število doseženih točk za posamezno odlagališče odpadkov je tako 100.

Nabor kazalcev, ki določajo lastnosti odlagališča z vidika stopnje obremenjevanja odlagališča predstavlja 30 % skupne ocene. Največjo breme predstavljajo nevarni odpadki, njihova absolutna količina, ki smo ji določili utež 17 točk, skupna količina vseh odpadkov 10 točk ter nenazadnje utemeljenost suma, da so pod površjem okolice obstoječega odlagališča odloženi odpadki še nadaljnje 3 točke.

Estetski vidik smo obravnavali z vidika nevarnosti, da dobro vidna in aktivna odlagališča odpadkov predstavljajo večjo nevarnost, saj so nekakšen klic k nadaljnjem odlaganju. S čimprejšnjo sanacijo le teh se zmanjša možnost nadaljnega odlaganja odpadkov in s tem seveda izboljša estetski videz pokrajine. Znotraj tega vsebinskega sklopa, ki smo mu določili 15 % vrednosti skupne ocene v prednostni sanaciji odlagališča, smo vrednotili aktivnost z 10 točkami in vidnost odlagališča s 5 točkami.

Najmanjši delež v skupni oceni ima terenska presoja možne sanacije odlagališča, ki smo ji zaradi subjektivnosti popisovalca, določili le 5 % v končni oceni.

Določanje uteži posameznim kazalcem je sestavljeno tako:

I. Ranljivost območja odlagališča

1. Lega v vodovarstvenem območju:

1. razred: Ljubljansko polje – vodovarstveno območje I: 10 točk;
2. razred: Ljubljansko polje – vodovarstveno območje IIA; Iški vršaj – II. varstveni pas; lokalni vodni viri – II. varstveni pas: 7 točk.
3. razred: Ljubljansko polje – vodovarstveno območje IIB: 3 točke.

2.a Povprečna globina podtalnice (samo za osrednje vodne vire):

1. razred: do 3,0 m: 20 točk;
2. razred: od 3,1 do 6,0 m: 17 točk;
3. razred: od 6,1 do 9,0 m: 14 točk;
4. razred: od 9,1 do 12,0 m: 11 točk;
5. razred: od 12,1 do 20,0 m: 8 točk;
6. razred: nad 20,0 m: 5 točk.

2.b Aktivnost vodnega vira (samo za lokalne vodne vire):

1. razred: aktivni: 20 točk.

3. Oddaljenost od najožjega vodovarstvenega območja:

1. razred: od 0 do 500 m: 20 točk;
2. razred: od 501 do 800 m: 17 točk;
3. razred: od 801 do 1200 m: 14 točk;
4. razred: od 1201 do 1500 m: 11 točk;
5. razred: od 1501 do 1800 m: 8 točk;
6. razred: nad 1800 m: 5 točk.

II. Stopnja obremenjevanja odlagališča

1. Količina vseh odpadkov odlagališča:

1. razred: nad 10.000 m³: 10 točk;
2. razred: od 1001 do 10.000 m³: 8 točk;
3. razred: od 101 do 1000 m³: 6 točk;
4. razred: od 11 do 100 m³: 4 točke;
5. razred: od 1 do 10 m³: 2 točki.

2. Količina nevarnih odpadkov odlagališča:

1. razred: od 2001 do 4000 m³: 17 točk;
2. razred: od 501 do 2000 m³: 15 točk;
3. razred: od 101 do 500 m³: 13 točk;
4. razred: od 51 do 100 m³: 11 točk;
5. razred: od 1 do 50 m³: 10 točk;
6. razred: 0 m³: 0 točk

3. Utemeljenost suma, da so pod površjem obstoječega odlagališča odloženi odpadki:

1. razred: obstaja sum: 3 točke;
2. razred: ne obstaja sum: 1 točka.

III. Estetski vidik obremenjevanja odlagališča

1. Vidnost odlagališča:

1. razred: odkrito odlagališče: 5 točk;
2. razred: delno prekrito odlagališče: 3 točke;

2. Aktivnost odlagališča:

1. razred: polno aktivno odlagališče: 10 točk;
2. razred: delno aktivno odlagališče: 5 točk;
3. razred: neaktivno, nezaraslo odlagališče: 3 točke;
4. razred: neaktivno, delno zaraslo odlagališče: 2 točki;
5. razred: neaktivno, zaraslo odlagališče: 1 točka.

IV. Terenska presoja možne sanacije odlagališča

1. Predlog sanacije odlagališča, podan na terenu s strani popisovalca:

1. razred: popoln odvoz materiala: 5 točk;
2. razred: delen odvoz materiala: 4 točke;
3. razred: izravnava materiala in zatavljanje : 2 točki.

Z izbrano metodologijo smo določili vsakemu odlagališču skupno število točk. Odlagališča smo glede na zbrano število točk razvrstili v 5 razredov prednostne sanacije.

1. razred: od 71 do 100 točk;
2. razred: od 61 do 70 točk;
3. razred: od 51 do 60 točk;
4. razred: od 41 do 50 točk;
5. razred: od 0 do 40 točk.

Skupna ocena je odraz vrednotenja vseh kazalcev, glede na utežno vrednost.

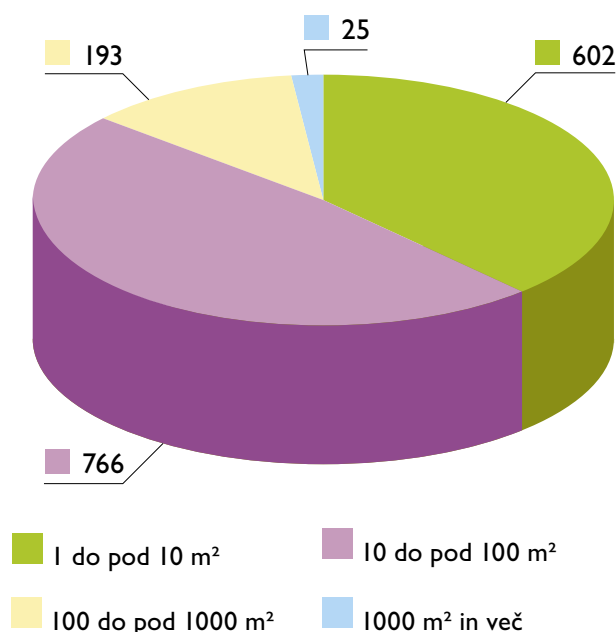
Stanje divjih odlagališč odpadkov in predlog njihove prednostne sanacije

Na preučevanem območju smo našli in preučili kar 1586 divjih odlagališč odpadkov (5), od tega na Ljubljanskem polju 1445, na Iškem vršaju 104 in na območjih lokalnih vodnih virov 37. Njihova skupna površina je 128.056 m², največ jih je seveda na Ljubljanskem polju, kar 94,3 %, medtem ko jih najdemo precej manj tako na Iškem vršaju (4,3 %), kot na območjih lokalnih vodnih virov (1,4 %). Dobra tretjina jih ne presega 10 m², največje odlagališče je ocenjeno na 6000 m². Na obravnavanih območjih je odloženih skupaj 220.071 m³, od tega največ na Ljubljanskem polju (95,2 %). Več kot polovica odlagališč prostorninsko ne presega 10 m³, vendar je na njih odloženih le 1,4 % od celotne količine ugotovljenih odpadkov. Na drugi strani je 37 največjih odlagališč s prostornino 1000 m³ in več, na katerih

pa je odvrženih skoraj tri četrtine (71,7 %) odpadkov. Največje odlagališče (v gramoznici na Jarškem prostoru) vsebuje okrog 42.000 m³ odpadkov, torej skupaj skoraj petino celotne količine.

Na obravnavanih območjih prevladujejo divja odlagališča odpadkov z mešanimi odpadki (gradbeni, jalovina, industrijski, komunalni, odpadki iz primarnega sektorja) lokalnega izvora. Podrobnejša členitev po vrstah odpadkov je razkrila, da je dve tretjini (66,7 %) odpadkov gradbenega izvora, z manj kot petino (18,7 %) jim sledijo primarni. Komunalnih odpadkov je dobra desetina (11,2 %), industrijskih odpadkov je zelo malo (2,2 %), medtem ko je delež odpadkov iz zdravstvene in veterinarske dejavnosti zanemarljiv (vsega 0,2 %). Do precejšnjih odstopanj prihaja le na Iškem vršaju, kjer je precej manjši delež gradbenih (49,4 %) in komunalnih odpadkov (7,1 %), bistveno večji pa primarnih. Tudi na območjih lokalnih vodnih virov je tendenca v isto smer.

Med vsemi odpadki je dobra sedmina (13,5 %) nevarnih, kar je kar 29.799 m³. Od teh sestavljajo več kot osem desetih (84,6 %) gradbeni in malo manj kot desetino (9,9 %) industrijski. Večina nevarnih odpadkov (96,5 %) je locirana na Ljubljanskem polju, pri čemer izstopajo gradbeni

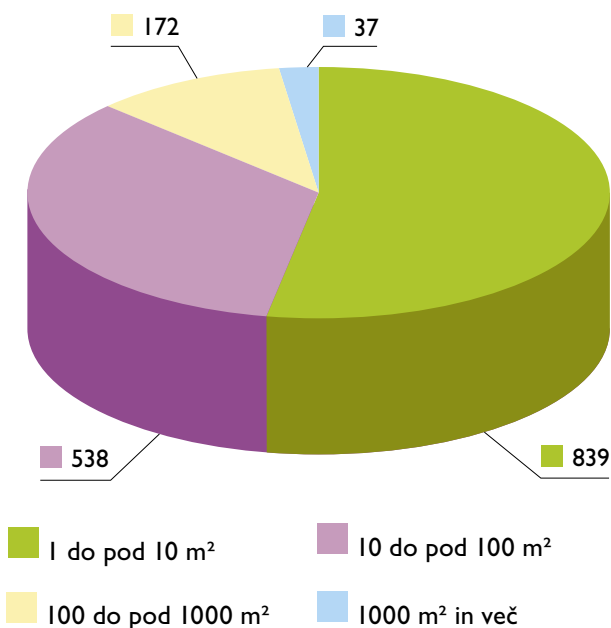


Slika 2: Število divjih odlagališč odpadkov glede na njihovo površino.

(84,8 %) ter zdravstveni in veterinarski odpadki (6,4 %), ostalih pa je manj. Na Iškem vršaju jih je le 397 m³. Nekaj več nevarnih odpadkov je na območjih lokalnih vodnih virov (752 m³), vendar tudi ti ne dosega niti 1 %, obakrat pa prevladujejo gradbeni odpadki.

Glavni nevarni gradbeni odpadki so salonitne plošče, asfalt, steklena volna in katran za izolacijo. Nevarne industrijske odpadke sestavljajo deli strojev in naprav, ostanki hladilnikov, industrijska lepila, embalaža od barve in topil, plastenke z barvo, motorno olje in razni kovinski sodi z neznano vsebino. Med komunalne nevarne odpadke lahko uvrstimo ostanke gospodinskih in drugih delovnih aparatov, ki vsebujejo dele z okolju nevarnimi snovmi.

Najbolj vabljev dejavnik kopičenja velikih količin odpadkov so gramoznice, še zlasti, če se jih po končani eksploataciji ne sanira ustrezno ali sploh ne sanira. Velika večina jih je na Ljubljanskem polju, še zlasti, če gledamo po količini odloženega materiala. Evidentirali smo skupno 100 gramoznic, pri čemer je zaskrbljujoče, da je samo 18 gramoznic praznih. V vseh gramoznicah je na 134 divjih odlagališčih odloženih kar 61,0 % popisanih odpadkov z ocenjeno prostornino 134.285 m³.

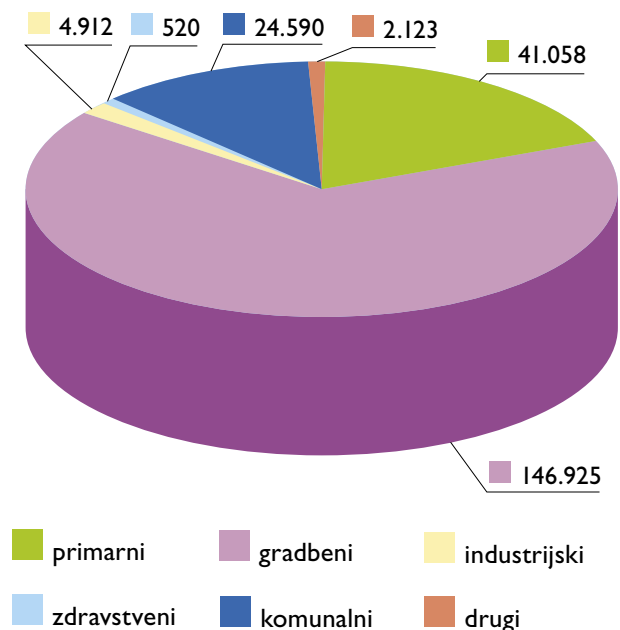


Slika 3: Število divjih odlagališč odpadkov glede na njihovo prostornino.

Največje število odlagališč je v poraščenem okolju. Torej tam, kjer so očem prikrita. V grmiščih, redkem in strnjenem gozdu je več kot polovica vseh odlagališč (količinsko 38,8 % materiala, površinsko pa 46,2 %). Največ, skoraj polovica odpadkov (45,6 %), pa je odloženih na najbolj degradiranih območjih, neporaslem svetu na "samo" 228 odlagališčih. Takšna zemljišča so značilna zlasti za opuščene gramoznice. Očitno je, da ljudje ne želijo imeti odpadkov pred svojimi pragovi, saj smo na pozidanih območjih evidentirali le 81 divjih odlagališč z 0,5 % vseh odpadkov.

Največ divjih odlagališč odpadkov je tam, kjer je možen dovoz materiala. Tako ne preseneča, da je več kot dve tretjini odlagališč (67,5 %) oddaljenih manj kot 5 metrov od dovoznih poti.

Še največja težava za nemoten dovoz odpadnega materiala naj bi bile različne ovire, ki so postavljene tako na asfaltnih poteh, kot tudi na makadamskih in na kolovozih ter tudi na dostopnih stezah. Odkrili smo jih 57, prav vse na Ljubljanskem polju. Skoncentrirane so vzdolž obeh bregov Save, z njihovo koncentracijo dolvodno od Broda na desnem bregu in Črnuč na levem bregu Save. Žal jih je v nekaterih primerih mogoče zaobiti. Zanimivo je, da je 14,4 % odlagališč s 40,6 % površine in 52,3 % prostornine dostopnih le prek ovir.



Slika 4: Količinska sestava divjih odlagališč odpadkov.

To dokazuje, da so se pristojni že zavedali problema in so, čeprav očitno pozno, le postavljali ovire in na ta način poskušali omejiti nenadzorovano odlaganje odpadkov.

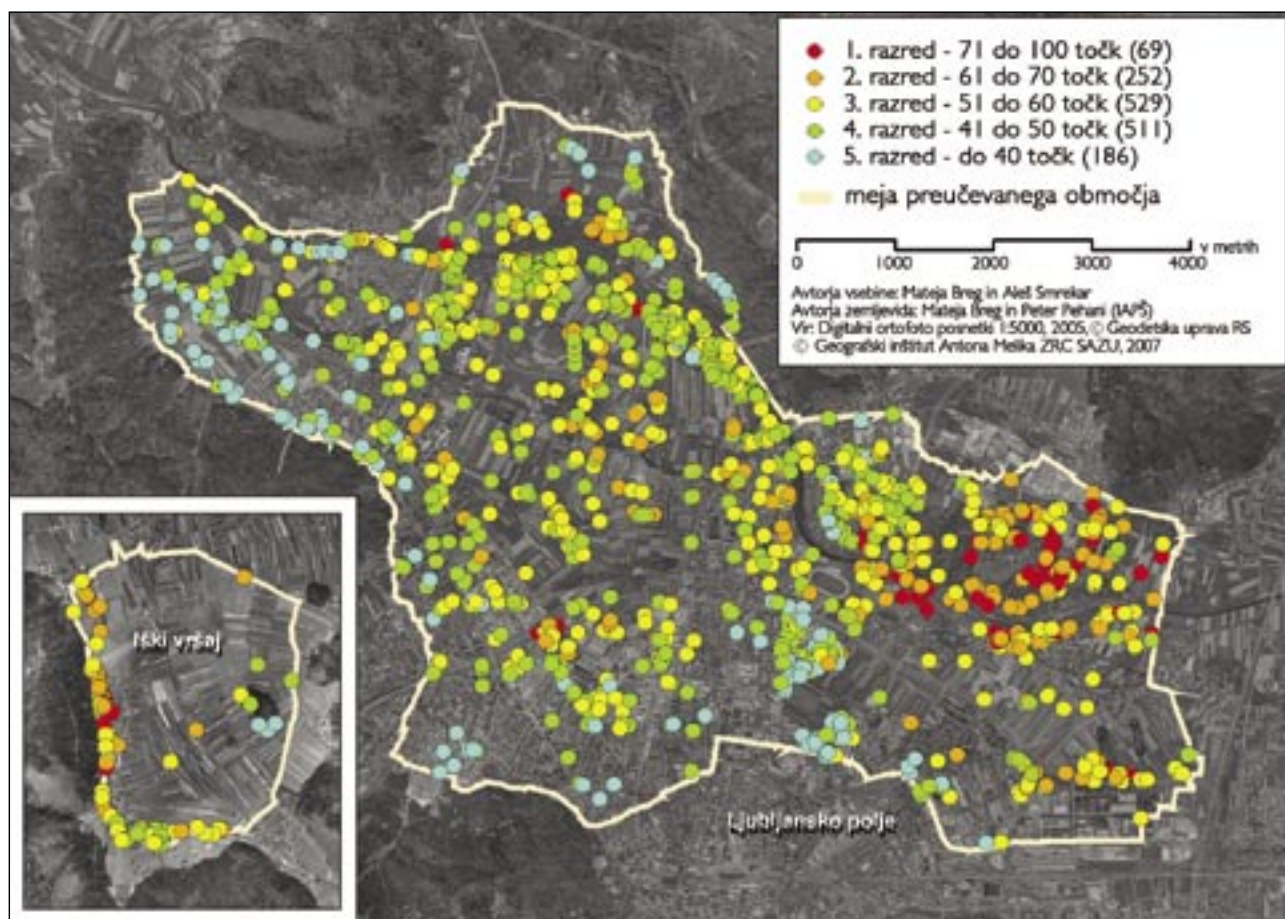
Podatki o aktivnosti kažejo, da je približno po tretjina divjih odlagališč odpadkov polno aktivnih, delno aktivnih in neaktivnih, kar kaže na živahno dogajanje v prostoru. V podjetju, ki je v Ljubljani zadolženo za odvažanje komunalnih odpadkov, so v zadnjih šestih letih (2000 - 2005) po naročilu inšpekcijskih služb odpeljali skupno 36.499 m³ z vseh divjih odlagališč odpadkov v Mestni občini Ljubljana. Nedvomno pa so največje količine odpadkov zgoščenih prav na vodovarstvenih območjih vzdolž Save.

Zemljišča pravnih oseb zavzemajo z odpadki 55,2 % površine in 60,2 % prostornine. Presenetljivo je kar 15,2 % vseh divjih odlagališč odpadkov na občinskih zemljiščih, pri čemer pokrivajo skoraj četrtino (24,3 %) vseh zasedenih površin. Odpadki na teh

zemljiščih pa predstavljajo več kot tretjino (36,0 %) vseh evidentiranih odpadkov. To kaže na pomanjkljiv nadzor javnega sektorja, četudi so pred divjim odlaganjem očitno nemočni tudi zasebniki.

Nujno je potrebno sanirati vsa divja odlagališča odpadkov, vendar je zaradi velike količine odpadkov nerealno pričakovati, da bi to lahko naredili naenkrat. Odločili smo se za pripravo vrstnega reda prednostne sanacije na podlagi ocen štirih ločenih vsebinskih sklopov.

Zaradi velike teže, ki jo ima sklop ranljivost območja, saj dosega kar polovico vseh možnih točk, ni presenetljivo, da je skoraj polovica (48,1 %) vseh 87 divjih odlagališč, ki jih uvrščamo v prvi razred in dosega od 71 do 93 točk (ob teoretično možnih 100) v bližinah vodarn na večini obravnavanih območij. To je zlasti značilno za okolico vodarne Jarški prod. Za nekatera odlagališča bi morda lahko celo menili, da so že dolvodno od vodarn, vendar prihaja



Slika 5: Predlog prednostne sanacije divjih odlagališč odpadkov na območjih osrednjih vodnih virov Mestne občine Ljubljana.

zaradi povečanega črpanja pitne vode do depresijskih lijakov in so torej še vedno v njihovih prispevnih območjih. Precej divjih odlagališč odpadkov je na Ljubljanskem polju v nekdanjih gramoznicah, torej tam, kjer je odkrita krovna plast ter sta odstranjena prod in pesek, tako da je ponekod le še malo do gladine podtalnice. Na Iškem vršaju pa so neposredno ob reki Iški, kar olajšuje transport snovi v podtalnico. Kar sedem divjih odlagališčih na območjih lokalnih vodnih virov prav tako uvrščamo v prvi razred, torej tja, kjer bi bila nujna takojšnja sanacija.

260 divjih odlagališč odpadkov, kar je 16,4 % vseh, dosega od 61 do 70 točk in jih uvrščamo v drugi razred. Na Ljubljanskem polju so zgoščena zlasti na štirih območjih. Prav tako kot odlagališč iz 1. razreda, jih je največ na Jarškemrodu. Večinoma so tam, kjer je bilo v zadnjem desetletju intenzivno odkopavanje proda in peska in skoraj hkrati zasipanje z odpadki. Torej večinoma ponovno v nekdanjih gramoznicah. Večje zgostitve so še na drugem bregu Save med Jaršami in Sneberjami, severno od Kleč in jugozahodno od Hrastij. Na Iškem vršaju so prav tako vzdolž Iške gorvodno in dolvodno od vodarne. Prav tako pa jih srečujemo tudi ob petih lokalnih vodnih virih.

Srednji (3.) razred, v katerega uvrščamo največ, celo več kot tretjino (33,9 %) oziroma kar 537 divjih odlagališč odpadkov, kaže na veliko razpršenost pojava. Ta odlagališča najdemo skoraj na vseh preučevanih območjih in sicer brez sistema oziroma zgostitev.

V četrti razred, ki dosega od 41 do 50 točk, uvrščamo le malo manj kot eno tretjino (32,9 %) oziroma 521 divjih odlagališč odpadkov. Tudi ta so dokaj enakomerno razporejena, vseeno pa opažamo, da jih je manj v bližinah vodarn, še zlasti Jarškega proda, Hrastja in Bresta. Na območjih lokalnih vodnih virov pa jih je največ na največjem lokalnem varstvenem pasu Mali vrh pri Prežganju. Divja odlagališča, ki se uvrščajo v ta razred in so v bližini vodarn so predvsem tista, ki po drugih kriterijih ne kažejo potrebe po najhitrejši sanaciji, vsebujejo pa nevarne odpadke.

Peti, razred, kamor uvrščamo divja odlagališča odpadkov, ki so dosegla do 40 točk, predstavlja najnižji razred, torej tistega, ki bi ga lahko najkasneje sanirali. Takšnih odlagališč odpadkov je 189 in praviloma niso v okolici vodarn, nekaj primerov je le na območjih lokalnih vodnih virov. Najbližja so namreč oddaljena več kot 1 km.

Kako ozaveščati prebivalce?

Divjih odlagališč odpadkov je tako v Sloveniji kot tudi v Ljubljani z okolico izredno veliko in so nezaželeni in moteč, ponekod že izrazit ter pomemben antropogen del pokrajine. Večinoma gre za odlagališča z mešanimi odpadki lokalnega izvora. Njihova lega je v številnih primerih neugodna, tako z vidika onesnaževanja voda, kot seveda tudi zaradi videza pokrajine, kar je povezano s kakovostjo bivalnega okolja.

Na preučevanem območju smo našli in preučili kar 1586 divjih odlagališč odpadkov s površino 128.056 m² in prostornino 220.071 m³.

Reševanje problema evidentiranih divjih odlagališč odpadkov bi moralo potekati v dveh stopnjah. V prvem delu je nujna sanacija obstoječih divjih odlagališč in s tem odstranitev točkovnih oziroma pri večjih odlagališčih ploskovnih virov obremenjevanja podzemne vode, v prihodnje, kar bi morali izvajati hkrati, pa je potrebno strogo in nepopustljivo preprečevanje in sankcioniranje novih kršiteljev, pri čemer bi bile v veliko pomoč tudi akcije za dvig okoljske zavesti.

Marsikdaj in marsikje je zelo težko preprečiti nastanek divjih odlagališč odpadkov. Stanje v prostoru je danes res alarmantno, sredstev za takojšnjo sanacijo ni dovolj. Za vsaj delno preprečitev nadaljnega odlaganja odpadkov, se v prvi fazi običajno predlagajo naslednji sanacijski ukrepi: postavljanje fizičnih ovir na dovoznih poteh, postavljanje obvestilnih in opozorilnih tabel ter okrepljen nadzor inšpekcijskih služb in policije.

Z divjimi odlagališči odpadkov so najbolj obremenjena območja zlasti ob Savi. S Prostorskim planom Mestne občine Ljubljana (21) je prav to območje predvideno kot območje gozdov s poudarjenim ekološkim ali rekreacijskim pomenom. Na celotnem območju ob Savi bi lahko uredili sistem sprehajalnih in kolesarskih poti, kar bi prostoru ob ustrezni sanaciji dalo povsem nove kakovostne razsežnosti.

Pri odkrivanju divjih odlagališč odpadkov bi si lahko v prihodnje pomagali tudi z aktivnim GIS-om, ki prek spletnega brskalnika omogoči vsakemu obiskovalcu, da anonimno vnese lokacijo njemu znanega odlagališča. V brskalniku na DOF-u in prek njega položenih raznih plasti (meje četrtnih skupnosti, meja občine, zemljiški kataster, raba prostora in še posebej divjih

odlagališč odpadkov ter podobno) bi se lahko orientiral v prostoru. Posameznik bi vnesel lokacijo kot točko ali poligon ter določene podatke o najdenem odlagališču. Podoben GIS že deluje za preverjanje parcel grafične rabe enote kmetijstva (GERK) na spletnih straneh Ministrstva za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano (22), kjer je možen interaktiven vnos parcel. Tako pridobljeni podatki o divjih odlagališčih odpadkov bi lahko služili inšpektorjem za hitro ukrepanje. To bi bil učinkovit način, da se angažira prebivalce ter se omogoči neposredno dvosmerno elektronsko komunikacijo po načelu G2C (government to citizens) in C2G (citizens to government) (23).

V pomoč bi jim bili tudi dlančniki, ki omogočajo evidentiranje in ažuriranje podatkov že na samem terenu. Izdelano interaktivno bazo je namreč možno pretvoriti v obliko za takšno uporabo. Tako bi inšpektorji, pristojni za okolje, lahko sami dopolnjevali in

obnavljali podatke o odlagališčih. Odlagališča, ki bi se jih odstranilo ali kako drugače saniralo, bi tako lahko izbrisali iz baze, dodali opombe obstoječim odlagališčem in tudi vnesli nove.

Vse strožja zakonodaja in kljub številnim pomanjkljivostim tudi boljši inšpekcijski nadzor bosta vse bolj pritiskala na uporabnike prostora, da zaščitijo okolje kot celoto. Vendar bo vse to rodilo sadove le ob ustreznem informiranju, izobraževanju in ozaveščanju celotne populacije. Torej moramo stalno izobraževati vse starostne, izobrazbene, poklicne in krajevno opredeljene skupine prebivalcev (24).

Raziskovalni projekt Odlagališča odpadkov na vodovarstvenem območju, pomembnem za oskrbo MOL s pitno vodo sta financirala Oddelek za kulturo in raziskovalno dejavnost Mestne občine Ljubljana ter Javno podjetje Vodovod-Kanalizacija d. o. o.



Literatura

1. Šebenik, I. 1994: Pokrajinske značilnosti manjših neurejenih odlagališč odpadkov v Sloveniji. *Geographica Slovenica* 26-1. Ljubljana.
2. Kušar, S. 2000: Geografske značilnosti odlagališč odpadkov na Ljubljanskem polju. Diplomski naloga. Ljubljana.
3. Berden Zrimec, M., Ružič, R., Leskovar, R. 2004: Popis divjih odlagališč odpadkov (črne deponije) na območju Mestne občine Ljubljana. Bion, Inštitut za bioelektromagnetiko in novo biologijo. Ljubljana.
4. Smrekar, A., Breg, M., Fridl, J., Kladnik, D., Urbanc, M., Bračič-Železnik, B., Jamnik, B., Grilc, V., Husič, M., Kušar, S. 2005: Izdelava katastra in predloga prednostne sanacije odlagališč odpadkov vodozbirnega območja črpališča Jarški prod. Znanstvenoraziskovalni center Slovenske akademije znanosti in umetnosti. Ljubljana.
5. Smrekar, A., Breg, M., Slavec, P., Bračič-Železnik, B., Jamnik, B., Grilc, V., Husič, M. 2006: Odlagališča odpadkov na vodovarstvenem območju, pomembnem za oskrbo MOL s pitno vodo. Znanstvenoraziskovalni center Slovenske akademije znanosti in umetnosti. Ljubljana.
6. Bračič Železnik, B., Jamnik, B. 2005: Javna oskrba s pitno vodo. Podtalnica Ljubljanskega polja. *Geografija Slovenije* 10. Ljubljana.
7. Uredba o vodovarstvenem območju za vodno telo vodonosnika Ljubljanskega polja. Uradni list Republike Slovenije 120/2004. Ljubljana.
8. Odlok o varstvu virov pitne vode. Uradni list Socialistične republike Slovenije 13/1988. Ljubljana.
9. Odlok o varstvu lokalnih virov pitne vode. Uradni list Republike Slovenije 78/2000. Ljubljana.
10. Gams, I. 1992: Ljubljanska kolina. *Enciklopedija Slovenije*, 6. zvezek. Ljubljana.
11. Šifrer, M. 1983: Nova dognanja o geomorfološkem razvoju Ljubljanskega barja. *Geografski zbornik*, 23. Ljubljana.
12. Auersperger, P., Jamnik, B., Kranjc, M. 2005: Obremenjenost podzemne vode. Podtalnica Ljubljanskega polja. *Geografija Slovenije* 10. Ljubljana.
13. Bračič Železnik, B., Frantar, P., Janža, M., Uhan, J. 2005: Ranljivost podzemne vode. Podtalnica Ljubljanskega polja. *Geografija Slovenije* 10. Ljubljana.
14. Pak, M. 2000: Funkcijska zgradba. Ljubljana – *Geografija mesta*. Ljubljana.
15. Mencej, Z., Kopriva, D., Malešič, U., Šetina, A., Hribar, G. 2005. Možni viri onesnaženja podzemne vode kot dejavnik tveganja na vodovarstvenih območjih zajetij za lokalne vodovode mestne občine Ljubljana. Strokovne podlage za urejanje notranjega nadzora po sistemu HACCP, I. in II. del. *Hidroconsulting*. Brezovica.
16. Breg, M., Fridl, J., Smrekar, A. 2006: Geoinformacijska podpora pri določanju prednostne sanacije neurejenih odlagališč. *Geografski informacijski sistemi v Sloveniji 2005-2006*, Ljubljana.
17. Breg, M., Urbanc, M. 2005: Gramoznice in dileme (ne)trajnostnega razvoja degradirane obrečne pokrajine, IB 39-4, Ljubljana.
18. Vrhovšek, D., Macarol, B. 2000: Program sanacije divjega odlagališča odpadkov ob vodarni Jarški prod. *Limnos*. Ljubljana.
19. Sanacija divjih odlagališč komunalnih odpadkov v Mestni občini Ljubljana v obdobju 2000 – 2004. Javno podjetje Snaga. Ljubljana. 2005.
20. Breg, M., Fridl, J., Kladnik, D., Smrekar, A. 2005: Vrednotenje nedovoljenih odlagališč odpadkov glede na nujnost njihove sanacije. *Geografski vestnik* 77-1, Ljubljana.
21. Prostorski plan Mestne občine Ljubljana, Prostorska zasnova. Ljubljana, 2002.
22. Grafična raba enote kmetijstva. Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano. Ljubljana, 2005. Medmrežje: <http://rkg.gov.si/GERK>.
23. Smrekar, A. 2007: Divja odlagališča odpadkov na območju Ljubljane. *Georitem* 1. Ljubljana.
24. Smrekar, A. 2006: Zavest ljudi o rabi pitne vode. *Geografija Slovenije* 12. Ljubljana.