

METODE**VREDNOTENJE NEDOVOLJENIH ODLAGALIŠČ ODPADKOV
GLEDE NA NUJNOST NJIHOVE SANACIJE**

AVTORJI

Mateja Breg

Naziv: univerzitetna diplomirana geografka

Naslov: Geografski inštitut Antona Melika,

ZRC SAZU, Gosposka ulica 13,

SI – 1000 Ljubljana, Slovenija

E-pošta: mateja.breg@zrc-sazu.si

Jerneja FridlNaziv: mag., univerzitetni diplomirani inženir
geodezije

Naslov: Geografski inštitut Antona Melika,

ZRC SAZU, Gosposka ulica 13,

SI – 1000 Ljubljana, Slovenija

E-pošta: jerneja@zrc-sazu.si

Drago Kladnik

Naziv: mag., profesor geografije in zgodovine

Naslov: Geografski inštitut Antona Melika

ZRC SAZU, Gosposka ulica 13,

SI – 1000 Ljubljana, Slovenija

E-pošta: drago.kladnik@zrc-sazu.si

Aleš SmrekarNaziv: dr., mag., univerzitetni diplomirani geograf
in etnolog

Naslov: Geografski inštitut Antona Melika

ZRC SAZU, Gosposka ulica 13,

SI – 1000 Ljubljana, Slovenija

E-pošta: ales.smrekar@zrc-sazu.si

UDK: 504:628.5(497.4)

COBISS: 1.01

IZVLEČEK

Vrednotenje nedovoljenih odlagališč odpadkov glede na nujnost njihove sanacije

Na Jarškemrodu, pomembnem za oskrbo s pitno vodo slovenskega glavnega mesta, je osredotočena velika količina 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. Glede na predpostavljene pomen z vidika nujnosti prednostne sanacije nedovoljenih odlagališč so jim bili določeni utežnostni deleži.

KLJUČNE BESEDE

okolje, podtalnica, odlagališče odpadkov, Ljubljansko polje, Jarški prod, metodologija

ABSTRACT

Evaluation of illegal dumps according to the priority of the remediation

A large amount of waste material is concentrated in Jarški prod, an area important for supplying Slovenia's capital city with drinking water. Determination the priority for cleaning up 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. Weights are assigned to the illegal dumps according to the hypothesized significance relative to the priority necessity remediation.

KEYWORDS

environment, groundwater, dumps, Ljubljansko polje, Jarški prod, methodology

Uredništvo je prispevek prejelo 13. oktobra 2005.

1 Uvod

Nedovoljena, tudi divja, neurejena ali črna 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.

Vse dozdajšnje študije o nedovoljenih odlagališčih odpadkov na območju Ljubljane (Oikos 1996; Berden Zrimec in drugi 2004) in še posebej na območju Ljubljanskega polja (Kušar 2000) oziroma Jarškega proda (Breg in drugi 2005) so pokazale, da je na preučeni območjih veliko število nedovoljenih 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 vodozbirnih 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 eno od možnosti, ki smo jo uporabili pri vrednotenju nedovoljenega odlaganja odpadkov na manjšem območju, na katerem je bil izveden zelo podroben popis odlagališč. Pri vrednotenju 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 nedovoljenih odlagališč odpadkov, ki so z vidika nujnosti sanacije razvrščena v pet razredov.

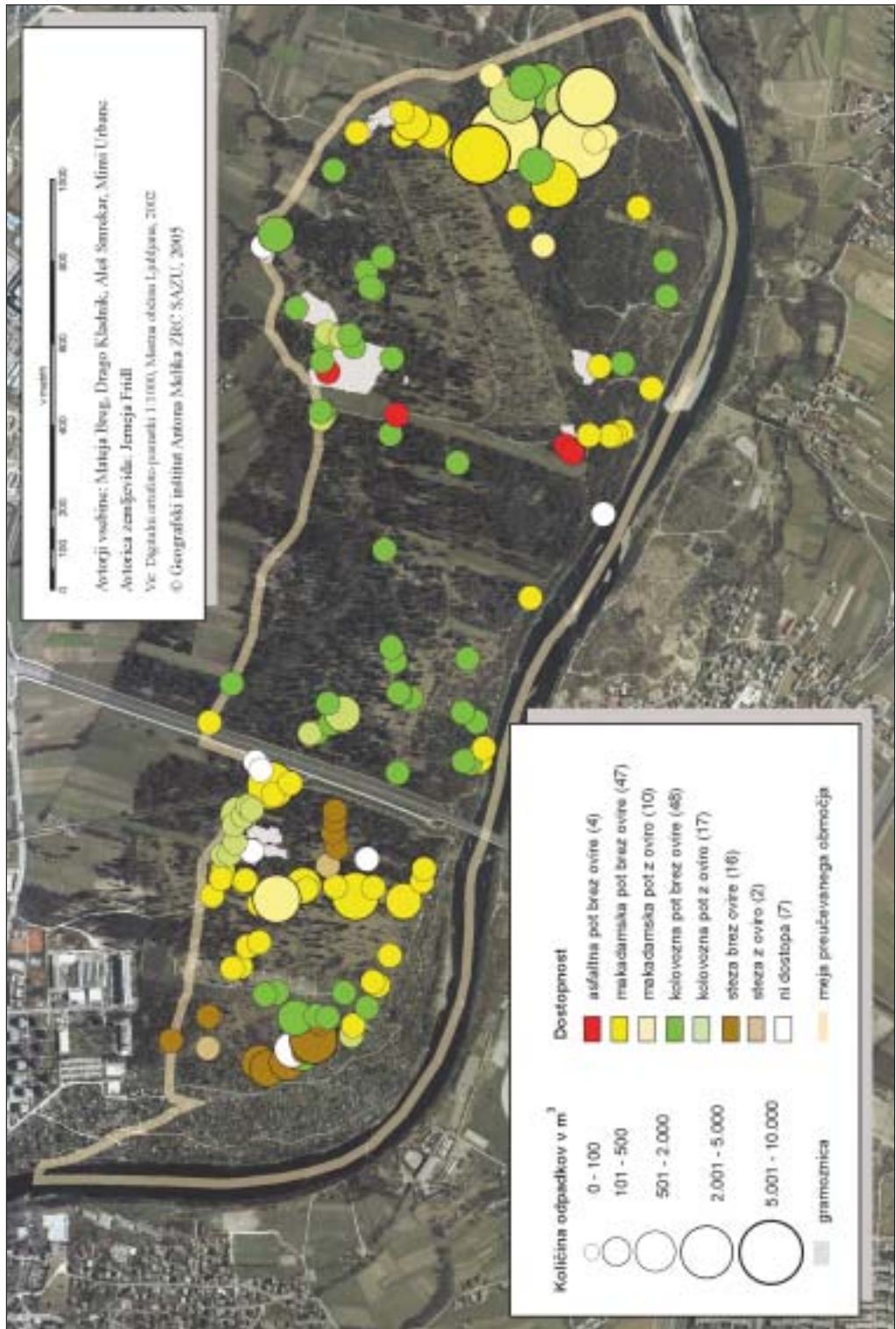
2 Preučevano območje

Jarški prod je del Ljubljanskega polja na levem bregu reke Save, južno od črnuške industrijsko-obrtno-servisne cone, ki se od zahoda proti vzhodu vleče med Črnučami in Nadgorico; njegov osrednji del je vodovarstveno območje vodarne Jarški prod. Preučeno območje med Savo južno od Črnuškega mosta na zahodu, savskim bregom nasproti Tomačevega na jugu, Jarškim prodom južno od križišča Zasavske in Brnčičeve ceste na vzhodu in ločnico med travniki ter redkim gozdom južno od Brnčičeve in Šlandrove ceste na severu meri 2,17 km² in se razteza na vodovarstvenih območjih 0, I in IIA.

Vodarna Jarški prod spada med pomembnejše vodne vire za oskrbo Ljubljane. Količina letno načrpane vode (4,3 milijona m³) se bo v bližnji prihodnosti še povečala s priključitvijo novega, četrtega vodnjaka. Njeno vodozbirno območje je zaradi osredotočenosti raznovrstnih dejavnosti v bližini (poselitve, industrija, promet, kmetijstvo) že dokaj obremenjeno, še največja nevarnost onesnaženja pa mu grozi zlasti zaradi nekontroliranega odlaganja odpadkov. Tamkajšnja nedovoljena odlagališča odpadkov predstavljajo potencialno nevarnost onesnaženja podtalnice, ki je že tako ranljiva zaradi nekaterih naravnih in antropogenih dejavnikov okolja (Auersperger in drugi 2005; Bračič Železnik in drugi 2005; Rejec Brancelj 2003).

Nedovoljena odlagališča odpadkov predstavljajo največjo nevarnost za pitno vodo na Jarškem prod na območjih, s katerih je tok podtalnice usmerjen proti vodarni in kjer Sava zateka v podtalnico. Ranljivost okolja še povečujeta plitva raven gladine podtalnice in prisotnost gramoznic. Kmetijska zemljišča na Jarškem prod so bila v rabi še pred dvema desetletjema. Sestavljali so jih večinoma travniki in nekaj njiv v zasebni lasti ter v lasti Agroemone Domžale, katere zemljišča so bila pozneje vključena v Sklad kmetijskih zemljišč in gozdov Republike Slovenije.

Slika 1: Nedovoljena odlagališča odpadkov in gramoznice na Jarškem prod.



3 Bistvene značilnosti nedovoljenih odlagališč odpadkov na Jarškem prostoru

Na Jarškem prostoru smo našli in raziskali kar 151 nedovoljenih odlagališč odpadkov: 40 odlagališč je polno aktivnih, 44 delno aktivnih in 67 neaktivnih. Ocenjujemo, da je kar 54 odlagališč odpadkov mlajših od enega leta, 97 pa naj bi bilo starejših, kar kaže na še vedno zelo dejavno dovažanje materiala.

Njihova skupna površina je 26.273 m², kar pomeni, da predstavlja z odpadki prekrita površina 1,2 % površja. S tem je Jarški prostor eno z odpadki najbolj obremenjenih območij pri nas. Povprečno odlagališče meri 178 m². Prevladujejo majhna odlagališča odpadkov, saj je le 30 večjih od 100 m². Med njimi so štiri takšna, ki presegajo velikost 1000 m², vendar ta zavzemajo skoraj šest desetih celotne ugotovljene površine odlagališč. Ocenjena skupna prostornina odpadkov je 42.464 m³. Kar 80 ali več kot polovica odlagališč ne presega 10 m³. Na drugi strani je šest največjih odlagališč s prostornino več kot 1000 m³ odpadkov, na katerih so nakopičene več kot tri četrtine odpadkov.

Skoraj tri četrtine odpadkov je gradbenega izvora, z malo več kot šestino jim sledijo komunalni odpadki. Ogljed odpadkov in podrobne analize odvzetih vzorcev kažejo, da nevarnih snovi ni veliko. Izračunana ocena skupne količine odpadkov razkriva, da je med vsemi odpadki približno petina nevarnih. Skoraj devet desetih nevarnih odpadkov sestavljajo gradbeni odpadki, kot so salonitne plošče, asfalt, steklena volna, katran za izolacijo in podobno. Nevarne odpadke sestavljajo tudi odpadna osebna vozila, deli strojev in naprav, industrijska lepila, embalaža od barv, topil in agrokemičnih pripravkov, plastenke z barvo, motorno olje in razni kovinski sodi z neznan vsebino.

Največja količina odpadkov je ob dostopnih poteh. Ob reki Savi je največ makadamskih poti, tam pa je tudi veliko »primernih« mest za nastanek odlagališč odpadkov različnih velikosti. Glavna prepreka za nemoten dovoz odpadnega materiala naj bi bile različne ovire. Žal jih je ponekod mogoče zaobiti. Prav tako ljudje ne spoštujejo desetih opozorilnih tabel, da je na vodovarstvenem območju odlaganje odpadkov prepovedano.

Lokacije odlagališč so očem praviloma skrite, količinsko je več kot 95 % odpadnega materiala odloženega v redkem gozdu. Priljubljena mesta za odlaganje so tudi v grmiščih in na gozdnem robu. Zelo vabljivo okolje za kopičenje velikih količin odpadkov so gramoznice, ki smo jih odkrili kar 22. Njihova površina se giblje med 25 in 65.000 m², njihova prostornina pa znaša od 50 do 130.000 m³, globina je tudi 6 m, v enem primeru celo več kot 10 m. Povprečna gramoznica meri 8550 m² in ima prostornino 22.042 m³. V gramoznicah je samo 38 odlagališč, vendar je v njih nakopičenih kar 31.732 m³ ali skoraj tri četrtine vseh evidentiranih odpadkov.

4 Nekaj dozdajšnjih poskusov vrednotenja nedovoljenih odlagališč odpadkov

Medtem ko so nekatere študije predlogov sanacije izrazito izvedbeno-tehnično naravnane (Vrhovšek, Macarol 2000; Javno podjetje Snaga 2005) ali pa so predlogi sanacije zasnovani organizacijsko-operativno (Bion 2004), se Šebenik (1994) in Kušar (2000) podrobneje lotevata tudi metodoloških načel vrednotenja nedovoljenih odlagališč odpadkov.

Šebenik izhaja iz potrebe po izdelavi katastra nedovoljenih odlagališč. Za določitev prednostnega seznama za ureditev odlagališč priporoča določitev razredov, v katere naj se uvrstijo odlagališča z natanko določenimi lastnostmi. Na ta način je mogoče posamezno odlagališče razmeroma enostavno uvrstiti v določen prednostni razred in zagotoviti pravilnost njegove razvrstitve za daljše časovno razdobje, saj domneva, da bo njihovo urejanje trajalo več desetletij.

Zaradi pokrajinske pestrosti Slovenije krajevni in pokrajinskoekološki dejavniki odločilno vplivajo na določanje prednostnega seznama urejanja. Med najbolj ogrožena, prednostna območja uvršča vodovarsvena območja in kraško površje. Šebenik predlaga torej urejanje odlagališč po regionalni prednostni lestvici, znotraj posameznih regij pa po prednostnih razredih, določenih za posamezna odlagališča. Odlagališča z nevarnimi odpadki imajo seveda absolutno prednost. Ne glede na prednostni razred je smiselno čimprej sanirati posamična manjša odlagališča, odlagališča zunaj depresij in zaradi transporta odpadkov ob visokih vodah

in njihovega odlaganja v rečnih naplavinah tudi odlagališča v vodotokih in na njihovih bregovih. Prednostno naj bi se sanirala tudi naravovarstvena območja. Svoje poglede je konkretiziral na primeru občine Kamnik, pri čemer prednostni seznam na regionalni ravni izhaja iz določitve prednostnega seznama pokrajinskoekoloških enot in varovalnih območij (v ospredje postavi Veliko planino), prednostni seznam na lokalni ravni pa je izdelal na podlagi ocene dejanske nevarnosti onesnaženja podzemnih voda z odpadnimi snovmi.

Kušar navaja, da je ocena pokrajinskega vpliva nedovoljenih odlagališč odpadkov na kakovost podtalnice rezultat kvalitativnega vrednotenja podatkov o odlagališčih. Pri določanju ocene se medsebojno povezujejo značilnosti odlagališča (površina, prostornina, vrsta materiala) in pokrajinska občutljivost podtalnice, ki odraža njeno samočistilno sposobnost (globina gladine podtalnice, prepustnost krovne plasti vodonosnika, prepustnost površinskega pokrova). Vsakemu parametru je določil razrede in določeno odlagališče odpadkov je glede na njegove lastnosti uvrstil v posamezen razred pri vseh parametrih. Seštevek razredov pomeni oceno pokrajinskega vpliva odlagališča na kakovost podtalnice. Višja ko je ocena, večje je tveganje, da izcedne vode vplivajo na kakovost podtalnice.

Zaradi boljšega razumevanja dobljenih seštevcev (vsote so od 9 do 25), je Kušar oblikoval pet razredov z opisnim sistemom vrednotenja pokrajinskega vpliva. Predstavi tudi možnost povečevanja pomena določenega parametra s ponderiranjem, pri čemer večjo težo pripiše vrsti odloženega materiala in globini podtalnice. Avtor ugotavlja, da rezultati ponderiranja (z vsotami od 12 do 33) bolj ustrezajo dejanskim razmeram na Ljubljanskem polju. Vrstni red prednostne sanacije nedovoljenih odlagališč je bil izveden na podlagi razvrščanja v razrede. Pri tem je v prvi fazi izpostavljeno vodovarstveno načelo, po katerem je v potrebno sanirati odlagališča glede na njihovo lego na posameznem vodovarstvenem območju, v naslednji fazi pa se odlagališča znotraj posamezne skupine prednostne sanacije razporedijo glede na njihovo oceno pokrajinskega vpliva na kakovost podtalnice.

5 Metodološka zasnova vrednotenja nedovoljenih odlagališč odpadkov na GIAM ZRC SAZU

Določanje prednostne sanacije v elaboratu Geografskega inštituta Antona Melika ZRC SAZU (2005) je izdelano na podlagi skrbno izbranih kazalnikov, za katere predpostavljamo, da so ključni z vidika okoljske problematike nedovoljenih odlagališč odpadkov. Upoštewane so bile pokrajinskoekološke značilnosti območja z vidika obremenjevanja vodnega vira in drugih negativnih vplivov na kakovost okolja. Določene so na podlagi gradiv o značilnostih podtalnice in popisanih značilnosti odlagališč. Devet izbranih kazalnikov smo združili v štiri vsebinske sklope in jim glede na predpostavljeni pomen z vidika določanja prednostne sanacije nedovoljenih odlagališč določili ponderje ali uteži.

Posameznim vsebinskim sklopom in njim pripadajočim kazalnikom smo določili različno vrednost oziroma delež glede na njihov pomen v skupni oceni nujnosti sanacije odlagališč:

- I. ranljivost območja odlagališča (50 % skupne ocene):
 - oddaljenost od najožjega varstvenega območja (20 %),
 - povprečna globina podtalnice (20 %),
 - lega odlagališča glede na vodovarstveno območje (10 %);
- II. stopnja obremenjevanja odlagališča (30 % skupne ocene):
 - skupna količina odpadkov (10 %),
 - količina nevarnih odpadkov (17 %),
 - utemeljenost suma, da so pod površjem obstoječega odlagališča odloženi odpadki (3 %);
- III. estetski vidiki obremenjevanja odlagališča (15 % skupne ocene):
 - aktivnost odlagališča (10 %);
 - vidnost odlagališča (5 %).
- IV. terenska presoja možne sanacije odlagališča (5 % skupne ocene):
 - način priporočljivega posega (5 %).

Največjo vlogo za pripravo prednostne lestvice sanacije smo pripisali ranljivosti območja nedovoljenega odlagališča odpadkov; predstavlja 50 % skupne vrednosti lestvice. Znotraj tega sklopa sta osrednja kazalnika povprečna globina podtalnice in oddaljenost od ograjenega vodovarstvenega območja 0, zato smo vsakemu posebej določili ponder 20 točk, vodovarstvenemu območju pa preostalih 10 točk.

Tudi vsem preostalim izbranim kazalnikom smo določili ponderje, ki pomenijo maksimalno število točk za določeno odlagališče v okviru posameznega kazalnika. Nabor kazalcev, ki določajo lastnosti odlagališča z vidika stopnje obremenjevanja odlagališča predstavlja 30 % skupne ocene. Največje breme predstavljajo nevarni odpadki oziroma njihova absolutna količina, ki smo ji določili ponder 17 točk. Skupna količina vseh odpadkov lahko prispeva 10 točk, utemeljenost suma, da so pod površjem okolice obstoječega odlagališča odloženi odpadki, pa še nadaljnje 3 točke.

Estetski vidik smo obravnavali z vidika spoznanja, da so dobro vidna in aktivna nedovoljena odlagališča bolj problematična, saj kar »kličejo« k nadaljnemu nečednemu početju odlaganja odpadkov. Z njihovo čimprejšnjo sanacijo se zato zmanjša možnost nadaljnjega odlaganja odpadkov in s tem seveda izboljša estetska vrednost pokrajine. Znotraj tega vsebinskega sklopa, ki smo mu namenili 15 % vrednosti skupne ocene v prednostni sanaciji odlagališča, smo njegovo aktivnost ovrednotili z 10 točkami in opaznost s 5 točkami.

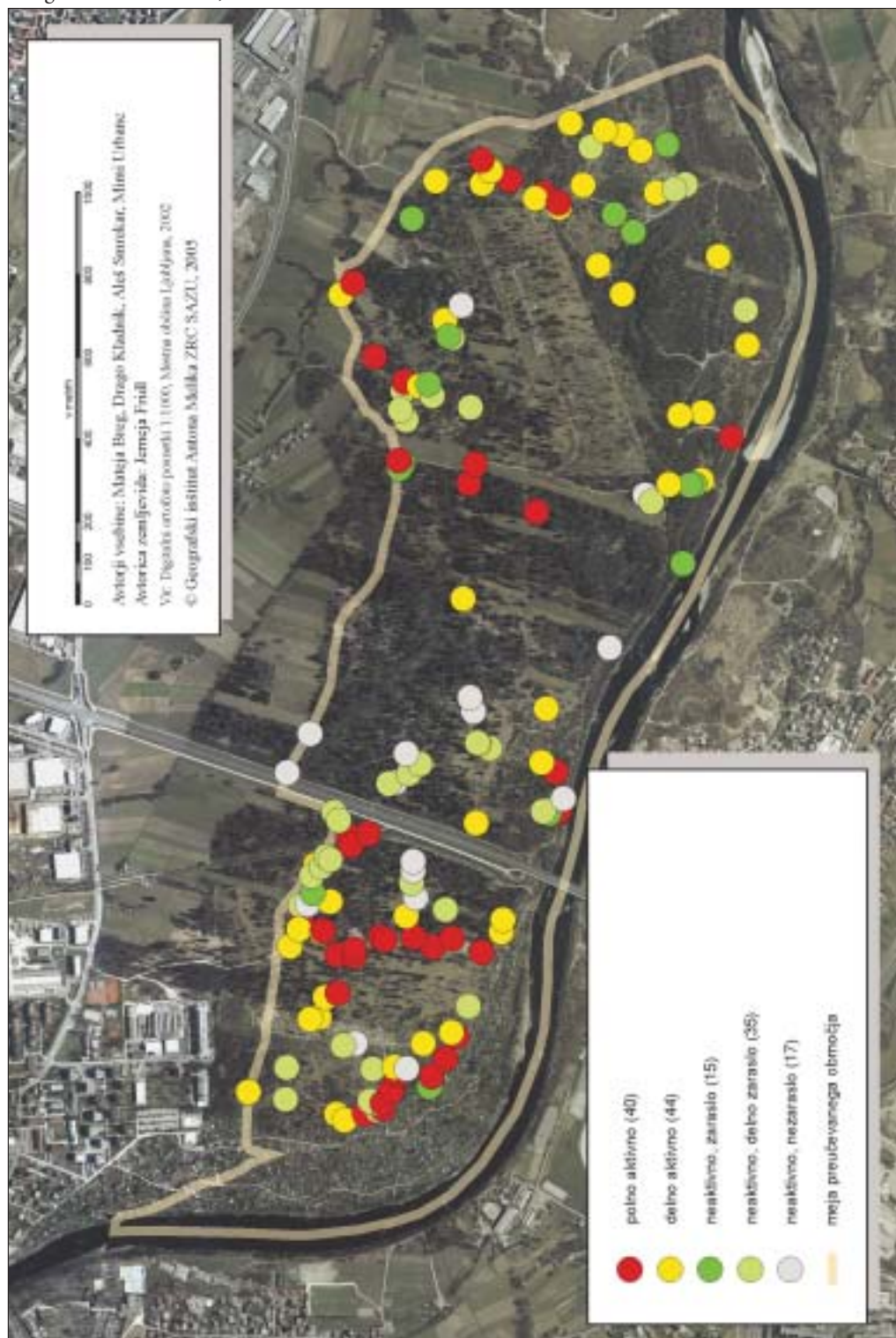
Najmanjši delež v skupni oceni pripisujemo terenski presoji možne sanacije odlagališča, ki smo ji zaradi subjektivnosti popisovalca namenili le 5 % v skupni oceni. Kljub temu menimo, da ima tudi tovrstno vrednotenje nenadomestljivo vlogo pri razvrščanju odlagališč v prednostno lestvico potrebne sanacije. Popisovalec je enega od predvidenih priporočljivih načinov sanacije odlagališč odpadkov predlagal na podlagi značilnosti odlagališča in glede na njegovo oddaljenost od črpališča vodnega vira.

Skupno največje možno število doseženih točk za posamezno odlagališče odpadkov je 100 točk, dejansko dosežene vrednosti so seveda nižje (najmanjše možno število točk je 29). Okrogla vrednost zagotavlja boljše preglednost in glede na predvideno postopnost sanacije razvrščanje posameznih odlagališč v prednostne razrede, kakor tudi morebitno oblikovanje različnega števila prednostnih razredov.

Točke, ki jih v skupni oceni lahko prispevajo posamezni kazalniki, so bile določene na naslednji način:

- I. ranljivost območja odlagališča:
 - A. oddaljenost od najožjega vodovarstvenega območja:
 - 1. razred: od 0 do 300 m: 20 točk,
 - 2. razred: od 301 do 600 m: 17 točk,
 - 3. razred: od 601 do 900 m: 14 točk,
 - 4. razred: od 901 do 1200 m: 11 točk,
 - 5. razred: od 1201 do 1500 m: 8 točk,
 - 6. razred: od 1501 do 1800 m: 5 točk;
 - B. povprečna globina podtalnice:
 - 1. razred: od 2,5 do 4,0 m: 20 točk,
 - 2. razred: od 4,1 do 5,0 m: 17 točk,
 - 3. razred: od 5,1 do 6,0 m: 14 točk,
 - 4. razred: od 6,1 do 7,0 m: 11 točk,
 - 5. razred: od 7,1 do 8,0 m: 8 točk,
 - 6. razred: več kot 8,0 m: 5 točk;
 - C. lega na vodovarstvenem območju:
 - 1. razred: vodovarstveno območje I: 10 točk,
 - 2. razred: vodovarstveno območje IIA: 5 točk;

Slika 2: Aktivnost nedovoljenih odlagališč odpadkov na Jarškemrodu.



- II. stopnja obremenjevanja odlagališča:
 - A. skupna količina odpadkov:
 - 1. razred: od 5001 do 10.000 m³: 10 točk,
 - 2. razred: od 2001 do 5000 m³: 8 točk,
 - 3. razred: od 501 do 2000 m³: 6 točk,
 - 4. razred: od 101 do 500 m³: 4 točke,
 - 5. razred: od 1 do 100 m³: 2 točki;
 - B. količina nevarnih odpadkov:
 - 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;
 - C. utemeljenost suma, da so pod površjem obstoječega odlagališča odloženi odpadki:
 - 1. razred: sum obstaja: 3 točke,
 - 2. razred: sum ne obstaja: 1 točka;
- III. estetski vidiki obremenjevanja odlagališča:
 - A. 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;
 - B. vidnost odlagališča:
 - 1. razred: razkrito odlagališče: 5 točk,
 - 2. razred: delno prekrito odlagališče: 3 točke,
 - 3. razred: prekrito odlagališče: 0 točk;
- IV. terenska presoja možne sanacije odlagališča (na podlagi značilnosti odlagališča in glede na njegovo oddaljenost od črpališča vodnega vira je popisovalec predlagal enega od predvidenih priporočljivih načinov sanacije odlagališč odpadkov):
 - 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 za vsako nedovoljeno odlagališče odpadkov izračunali skupno število točk, ki je odraz vrednotenja vseh upoštevanih kazalnikov glede na njihove utežne vrednosti. Glede na doseženo število točk so bila odlagališča razvrščena v pet razredov prednostne sanacije:

- 1. razred: od 71 do 90 točk (12 odlagališč),
- 2. razred: od 61 do 70 točk (25 odlagališč),
- 3. razred: od 51 do 60 točk (37 odlagališč),
- 4. razred: od 41 do 50 točk (50 odlagališč),
- 5. razred: od 30 do 40 točk (27 odlagališč).

6 Rezultati vrednotenja s prednostno listo in predlogi za sanacijo nedovoljenih odlagališč odpadkov

Na Jarškem prostoru je treba sanirati vsa nedovoljena odlagališča odpadkov, vendar je zaradi velike količine odpadkov nerealno pričakovati, da bi to lahko storili naenkrat. Zato smo se odločili za pripravo vrstnega reda prednostne sanacije na podlagi ocen zgoraj navedenih vsebinskih sklopov.

Zaradi velike teže, ki jo ima sklop ranljivost območja odlagališča, saj dosega kar polovico vseh možnih točk, ne preseneča, da je večina odlagališč, ki se uvrščajo v prvi razred z razponom od 71 do 91 točk (od teoretično možnih 100) v neposredni okolici vodarne Jarški prod. Za nekatere celo velja, da so dolvodno od vodarne, vendar se zaradi povečanega črpanja podtalnice ustvarja depresijski lijak, zato so torej še vedno v njenem prispevnem območju. Kar 10 od skupno 12 nedovoljenih odlagališč odpadkov v najvišjem razredu je v nekdanjih gramoznicah, torej tam, kjer je krovna plast odkrita, odstranjena pa sta tudi prod in pesek, tako da je ponekod do gladine podtalnice le še tanka plast gradiva. Sedem od teh odlagališč odpadkov je jugovzhodno od vodarne na območju nekdanje velike gramoznice, ki je že skoraj povsem zapolnjena z odpadki.

Nedovoljena odlagališča odpadkov, ki dosegaajo od 61 do 70 točk in se uvrščajo v drugi razred, so zgoščena na dveh območjih. Od skupno 25 takšnih odlagališč jih 18 obkroža najožje vodovarstveno območje vodarne Jarški prod (I), medtem ko je preostalih sedem na območju zahodno od Štajerske ceste. Večinoma so tam, kjer je bilo v zadnjem desetletju intenzivno odkopavanje proda in peska, ki ju je spremljalo skoraj hkratno zasipavanje z odpadki. Vezana so torej na nekdanje gramoznice.

Srednji (3.) razred, v katerega se uvršča 37 nedovoljenih odlagališč odpadkov, kaže na veliko razpršenost pojava. Ta odlagališča so zastopana na vseh robovih preučevanega območja ter brez sistema oziroma zgostitev tudi po celotnem ozemlju.

Tretjina (50) nedovoljenih odlagališč odpadkov je uvrščena v četrti razred z razponom od 41 do 50 točk. Osredotočena so predvsem v zahodnem delu preučevanega območja, torej so od vodarne Jarški prod bolj oddaljena. Vseeno jih je nekaj tudi v neposredni bližini vodarne, na vodovarstvenem območju I. To so zlasti odlagališča, ki po drugih upoštevanih kriterijih ne kličejo po nagli sanaciji, vendar vsebujejo tudi nevarne odpadke.

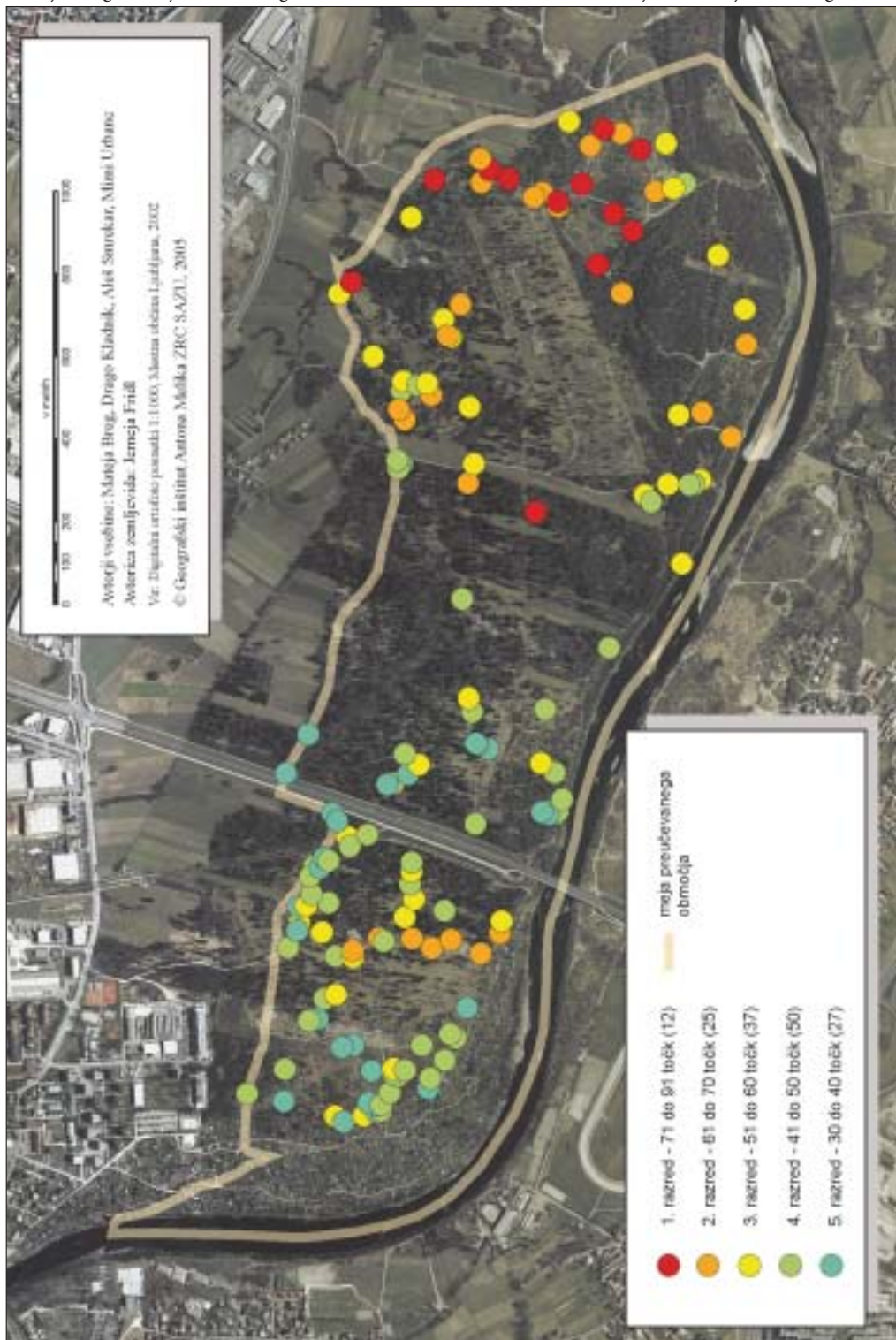
Peti razred, v katerega so uvrščena nedovoljena odlagališča odpadkov, ki dosegaajo do 40 točk (najmanjše število točk, ki jih je doseglo posamezno odlagališče, je 30), predstavlja skupek odlagališč, ki ga je mogoče sanirati najpozneje. Teh odlagališč odpadkov v okolici vodarne ni, najbližja so namreč oddaljena več kot 1 km in se pojavljajo le na vodovarstvenem območju IIA. Od skupno 27 tovrstnih odlagališč jih je tretjina vzhodno od Štajerske ceste, vendar so prav vsa v njeni neposredni bližini.

S pomočjo izbrane metode smo prišli do sklepa, da je večina nedovoljenih odlagališč odpadkov, ki zahtevajo takojšnjo sanacijo (1. in 2. razred), na vodovarstvenem območju I, torej tam, kjer veljajo zelo strogi predpisi varovanja vodnega vira za oskrbo prebivalstva Ljubljane s pitno vodo, ali v njegovi neposredni bližini.

Revitalizacija degradirane pokrajine je mogoča samo s pomočjo kakovostnih sanacijskih programov. Ti zahtevajo zlasti natančno presojo obstoječe čezmerne obremenitve okolja ter pretehtano izbiro najustreznejše metode in ukrepov za izboljšanje stanja. Zato je razumljivo, da zahteva njihova izdelava, še bolj pa njihova izvedba poseben pristop. Zakon o varstvu okolja (2004) v 56. členu natančno določa postopek izvedbe sanacijskega programa, ki je sestavljen iz več faz.

Precej odlagališč (29 enot ali 19,2%; 71,9% glede na površino in kar 85,6% glede na količino odpadkov) bi lahko sanirali z izravnavo materiala in zatavljanjem. 19 manjših odlagališč s skupno 1,7% nakopičenega materiala oziroma 2,8% površine bi bilo mogoče sanirati na povsem enostaven način, izključno z izravnavo materiala. S preostale večine (praviloma manjših) odlagališč bi bilo treba nakopičene odpadke odvažati. Delen odvoz materiala se priporoča za 29 odlagališč (3,2% glede na količino in 6,8% glede na površino odpadkov), za skoraj polovico (75 ali 49,7% odlagališč) se nakazuje potreba po popolnem odvozu materiala. Na njih je nakopičeno 9,3% celotnega ugotovljenega odpadnega materiala, razporejenega na 18,5% degradiranih površin.

Ker je ugotovljeno, kje so najbolj pereča nedovoljena odlagališča odpadkov, ki so še vedno aktivna, in kje je možen dostop do njih, predlagamo, da je na tem območju nujno onemogočiti nadaljnje odlaganje odpadkov. Ker se sanacija najbrž ne bo začela izvajati nemudoma, je nujna takojšnja postavitev štirih zapornic. Te ovire je treba postaviti na dovozne poti, ki vodijo na najbolj kritična območja. Zapornice so premične ovire, ki omogočajo nemoten dostop lastnikom zemljišč in drugim upravičencem. Problem onesnaževanja naravnega okolja se lahko trajno reši le z rednim nadzorom, učinkovitejšo kaz-



Slika 3: Prednostna sanacija odlagališč na Jarškemrodu.

novalno politiko in ozaveščanjem ljudi, potencialnih onesnaževalcev. Dolgoročno so stroški za občasno sanacijo večjih odlagališč vsekakor večji od rednega odstranjevanja manjših odlagališč.

Jugovzhodno od vodarne Jarški prod je precej nedovoljenih odlagališč odpadkov, ki so po kriterijih prednostne sanacije odlagališč v 1. in 2. razredu in so še vedno aktivna, zato kar »kličejo« po nadaljnem odlaganju odpadkov. Poskuse odlaganja odpadkov bi lahko preprečili ali vsaj bistveno zmanjšali samo z dvema zapornicama na pomembnejših dostopnih poteh severno in jugozahodno od že tako izrazito degradiranega območja nekdanjih ogromnih gramoznic. Zapornico je treba postaviti na južni dostop do tega območja. Drugo območje, ki ga je treba zaščititi takoj, je območje gramoznice zahodno od Štarske ceste, iz katere so odvažali prod in pesek kot gradbeni material po letu 1995.

7 Sklep

Vse dozrajše študije o nedovoljenih odlagališčih odpadkov na Ljubljanskem polju so pokazale, da je na območju Jarškega proda zgoščena velika količina odpadkov. Podrobno smo popisali kar 151 nedovoljenih odlagališč.

Da bi ohranili zdajšnje raven kakovosti podtalnice, bi bilo na preučevanem območju treba sanirati vsa nedovoljena odlagališča odpadkov, vendar je zaradi velike količine odpadnega materiala nerealno pričakovati, da bi to lahko naredili naenkrat in v zelo kratkem času. Zato predlagamo vrstni red prednostne sanacije na podlagi ocen ranljivosti območja odlagališča, stopnje obremenjevanja odlagališča, estetskih vidikov obremenjevanja in terenske presoje najbolj ustrezne sanacije odlagališč. Večina nedovoljenih odlagališč odpadkov, ki bi jih bilo treba nemudoma sanirati, je na vodovarstvenem območju I, torej tam, kjer veljajo zelo strogi predpisi za varovanje vodnega vira za oskrbo prebivalstva s pitno vodo.

Reševanje problema divjih odlagališč na Jarškemrodu bi moralo potekati v dveh fazah. Najprej je potrebna sanacija obstoječih divjih odlagališč in s tem odstranitev točkovnih, pri večjih odlagališčih tudi ploskovnih virov obremenjevanja podtalnice, nato pa bo nujno strogo in nepopustljivo preprečevanje ter sankcioniranje morebitnih kršiteljev. Dobrodošle bi bile tudi akcije za dvig okoljske zavesti. Pristojni oddelki mestne uprave bodo morali usmerjati rabo prostora na način, da bo ta sama preprečevala degradacijo okolja. Brez dvoma je ob pomanjkljivi okoljski ozaveščenosti in neustrezni kaznovalni politiki prav prostor, namenjen izključno varovanju vodnih virov, brez druge, primarni funkciji prilagojene prostorske vloge, pomemben razlog za nadaljnje neustrezne posege v okolje.

8 Viri in literatura

- Auersperger, P., Čenčur Curk, B., Jamnik, B., Janža, M., Kus, J., Prestor, J., Urbanc, J. 2005: Auersperger, P., Jamnik, B., Kranjc, M. 2005: Obremenjenost podzemne vode. Podtalnica Ljubljanskega polja, Geografija Slovenije 10. Ljubljana.
- 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.
- Bračič Železnik, B., Frantar, P., Janža, M., Uhan, J. 2005: Ranljivost podzemne vode, Podtalnica Ljubljanskega polja. Geografija Slovenije 10. Ljubljana.
- Bračič Železnik, B., Jamnik, B. 2005: Javna oskrba s pitno vodo. Podtalnica Ljubljanskega polja, Geografija Slovenije 10. Ljubljana.
- Bračič Železnik, B., Kladnik, D., Rejec Brancelj, I., Smrekar A. 2005: Mestna raba tal, Podtalnica Ljubljanskega polja. Geografija Slovenije 10. Ljubljana.

- Brečko Grubar, V. 1998: Vpliv pokrajinskoekoloških dejavnikov na vodno oskrbo Ljubljane. Magistrsko delo, Oddelek za geografijo Filozofske fakultete Univerze v Ljubljani. Ljubljana.
- Breg, M., Fridl, J., Kladnik, D., Smrekar, A., Urbanc, M. 2005: Izdelava katastra in predloga prednostne sanacije odlagališč odpadkov vodozbirnega območja Jarški prod. Elaborat, Geografski inštitut Antona Melika Znanstvenoraziskovalnega centra Slovenske akademije znanosti in umetnosti. Ljubljana.
- Dinamika podzemne vode. Podtalnica Ljubljanskega polja, Geografija Slovenije 10. Ljubljana.
- Kušar, S. 2000: Geografske značilnosti odlagališč odpadkov na Ljubljanskem polju. Diplomaska naloga, Oddelek za geografijo Filozofske fakultete Univerze v Ljubljani. Moravče.
- Popis odlagališč odpadkov v Mestni občini Ljubljana. Oikos. d. o. o. 1996. Ljubljana.
- Rejec Brancelj, I. 2003: Kmetijstvo v Sloveniji z vidika obremenjevanja okolja. Geografski vestnik 75-2. Ljubljana.
- Sanacija divjih odlagališč komunalnih odpadkov v Mestni občini Ljubljana v obdobju 2000–2004. Javno podjetje Snaga. Ljubljana. 2005.
- Šebenik, I. 1994: Pokrajinske značilnosti manjših neurejenih odlagališč odpadkov v Sloveniji. Geografica Slovenica 26-1. Ljubljana.
- Vrhovšek, D., Macarol, B. 2000: Program sanacije divjega odlagališča odpadkov ob vodarni Jarški prod. Limnos. Ljubljana.
- Zakon o varstvu okolja. Uradni list Republike Slovenije 41/2004. Ljubljana.

9 Summary: Evaluation of illegal dumps according to the priority of the remediation

(translated by Wayne J. D. Tuttle)

Illegal dumps are as detrimental from the viewpoint of environmental pollution as they are as an unattractive blight on the landscape, which affects the quality of the living environment. Because dumps – especially in the vicinity of cities and water catchment areas – are very troubling and even hazardous, the urgent question of their cleanup and removal arises.

Various studies of illegal dumping in the Ljubljana area, particularly in the area of Ljubljansko polje and Jarški prod, revealed that there are a great number of illegal dumps in the studied areas where large quantities of waste are deposited.

So far, some authors in particular have dealt with methods for establishing priority for cleanup and removal. The selection of a methodology for assessment depends primarily on the vulnerability and level of burdening of a specific area, its goals and the quality of data collected, which should allow a more or less wide selection of applied criteria. We present one possibility that we used in evaluating illegal dumping of waste in a small area where a very detailed description of dumps was carried out. For the evaluation, we used nine indexes classified into four content complexes.

We considered the landscape and ecological features of the area from the viewpoint of burdening the water resource and other negative influences on the quality of the environment defined on the basis of studies on the characteristics of the groundwater and the described characteristics of the dumps. We combined the nine selected indexes into four content complexes and assigned ponders or weights to the categories according to their hypothesized significance relative to prioritizing the cleanup and removing of illegal dumps.

According to their significance in the total evaluation of the need to clean up the dumps, we assigned various values or proportions to individual categories and the indices pertaining to them:

- I. vulnerability of the area of the dump (50% of the total evaluation):
 - distance from the narrowest protection area (20%),
 - average depth of groundwater (20%),
 - location of dump relative to water protection area (10%);

- II. degree of burdening of the dump (30% of total evaluation):
 - total amount of waste (10%),
 - amount of hazardous waste materials (17%),
 - reasonable assumption that previously deposited waste lies below the surface of the existing dump (3%);
- III. esthetic aspects of burdening the dumps (15% of total evaluation):
 - condition of dump (activity) (10%),
 - visibility of dump (5%);
- IV. field judgment of possible cleanup of dump (5% of total evaluation):
 - plan of recommended intervention (5%).

The highest total of acquired points possible for an individual dump is 100, but the actual acquired values are of course lower (the lowest possible number of points is 29). Rounded values offer simple clarity and allow the classification of individual dumps into priority classes and the eventual formation of a varied number of priority classes relative to the anticipated approach for their cleanup or removal. We calculated the total points for each illegal dump, and according to the number of points acquired, the dumps were placed in five classes of priority for cleanup or removal:

- Class 1: 71 to 90 points (12 dumps),
- Class 2: 61 to 70 points (25 dumps),
- Class 3: 51 to 60 points (37 dumps),
- Class 4: 41 to 50 points (50 dumps),
- Class 5: 30 to 40 points (27 dumps).

Due to the great weight assigned to the category of the vulnerability of the dump area, which contributes half of all the possible points, it is not surprising that the majority of dumps ranked in Class 1 are in the immediate vicinity of the Jarški prod pumping station. Although some are downstream from the pumping station, a depression is created due to the increased pumping of groundwater and they are still in its contributory area. Ten of the total of twelve illegal dumps in the highest class are located in former gravel pits where the covering layer has been removed along with gravel and sand, and in places there is very little material left above the water table. The majority of illegal dumps that need to be cleaned up immediately are located in Water Protection Area I where very strict regulations apply for the protection of the water resource that supplies the population with drinking water.

Many dumps (29 or 19.2%, 71.9% according to surface area, and 85.6% according to the amount of waste) could be cleaned up by leveling the material and planting grass. Nineteen smaller dumps with a total of 1.7% of accumulated material and 2.8% of the surface area could be cleaned up quite simply by just leveling the material. For the remaining majority of the dumps, the accumulated material should be removed. The partial removal of material is recommended for 29 dumps (3.2% according to volume and 6.8% according to surface area of waste), while for almost half (75 or 49.7% of the dumps), the need to totally remove the material is indicated. On these, 9.3% of the entire established waste has accumulated, distributed over 18.5% of degraded surfaces.

The problem of environmental pollution can only be solved permanently through regular supervision, prescribed punishments, and making people, potential polluters, aware of the situation. In the long term, the costs for the periodical cleanup of major dumps are certainly higher than for the regular removal of smaller dumps. The responsible departments of the city administration must regulate the use of space in a way that will prevent the degradation of environment. Undoubtedly, along with the lack of environmental awareness and an inadequate prescribed penalties, it is the space itself, which is devoted exclusively to the protection of water resources and has no other primary function, that attracts the continued unsuitable encroachments on the environment.

