

## Gramoznice in dileme (ne)trajnostnega razvoja degradirane obrečne pokrajine

### Povzetek

*Okoljsko problematiko Jarškega proda postavljamo v teoretski okvir vzdržnega razvoja in izpostavljamo gramoznice in divja odlagališča odpadkov kot dejavnik, ki ogroža naravni vir in s tem zdravje prebivalcev ter zmanjšuje kakovost življenja. Temeljna značilnost sodobne družbe je velika poraba snovi in energije (naravnih virov) in naraščajoče količine odpadkov, ki so posledica neuravnotežene proizvodnje in potrošnje snovi v urbanih ekosistemih. Gospodarjenje z odpadki je kritična točka vzdržnega razvoja, saj močno vpliva na gospodarjenje z naravnimi viri in na kakovost okolja. Sonaravna in trajna rešitev problema odpadkov je mogoča edino v skladu*

*s sklenjenim krogotokom snovi (naravni vir - odpadek - naravni vir). V prihodnje bo nujno zmanjšati predvsem količino odloženih odpadkov in se odgovorno spopasti z nerešenim problemom divjih odlagališč, ki so med drugim podedovano okoljsko breme, pogosto strnjeno v opuščeni gramoznicah. Obrečna pokrajina Jarškega proda razpolaga s številnimi naravnimi viri, med katerimi smo v skladu s tematiko prispevka izpostavili tri: vodo, prostor in mineralne surovine. Splet (ne)ugodnih naravnih in družbenih potez je povzročil, da je Jarški prod, ki bi moral biti zaradi svoje funkcije črpanja vode, strogo*

*zaščiteno, danes degradirana obrečna pokrajina. Gramoznice kot antropogena prvina pokrajine imajo vodilno vlogo pri njeni degradaciji, saj je na Jarškem produ tri četrtine odloženih odpadkov zgoščenih prav v gramoznicah. S pomočjo izbranih geografskih metod smo preučili pojav gramoznic od konca petdesetih let do danes in vrednotili vpliv odloženih odpadkov na podtalnico. Preučili smo tudi nekatere bolj ali manj sonaravne načine sanacije opuščeni gramoznic v okviru vzdržnega razvoja degradirane obrečne pokrajine.*

### Summary

*We place the environmentally problematic Jarški prod area in the theoretical framework of sustainable development and expose gravel pits and illegal dump sites as factors that threaten natural resources and the health of the population and reduce the quality of life. A basic feature of modern society is the great use of material and energy (natural resources) and growing amounts of waste, the consequence of unbalanced production and consumption in the urban ecosystem. Dealing with waste is a critical element of sustainable development since it greatly influences the management of*

*natural resources and the quality of the environment. A sustainable and enduring solution to the problem of waste is possible only in harmony with the natural cycle (natural resource-waste-natural resource). In the future, it will be necessary above all to reduce the amount of deposited waste, where we encounter the unresolved problem of illegal dumping that among other things leaves a burden on the environment, frequently concentrated in abandoned gravel pits. The flood plain area of Jarški prod contains numerous natural resources, of which in the context of this study we consider three:*

*water, space, and mineral raw materials. The web of beneficial and damaging natural and social features have today made Jarški prod-which due to its function as a source of drinking water is strictly protected-a degraded flood plain area. Gravel pits as an anthropogenic element of the landscape play a leading role in its degradation since three quarters of the waste deposited in the Jarški prod area is concentrated in abandoned gravel pits. Using a selection of geographical methods, we studied the occurrence of gravel pits from the end of the 1950's to the present and evaluated the*

\* Mlada raziskovalka, Geografski inštitut Antona Melika, Znanstvenoraziskovalnega centra SAZU, Ljubljana

\*\* Geografski inštitut Antona Melika, Znanstvenoraziskovalnega centra SAZU, Ljubljana

*influence of deposited waste on the groundwater. We also studied several more or less environ-* *mentally-friendly methods of cleaning up abandoned gravel pits in the framework of the* *sustainable development of degraded flood plain areas.*

## 1. Uvod

Gospodarska rast je neločljivo povezana z netrajnostno rabo naravnih virov in pritiski na okolje. V preteklosti je človek zelo premišljeno posegal v naravno okolje, saj je živel in deloval uravnoteženo z njim. Industrijska revolucija je prelomnica v zgodovini človeštva, in sicer ne le v načinu človekovega življenja, ampak predvsem v njegovem odnosu do okolja, v katerem živi. Razvoj na tehničnem področju je ustvarjal iluzijo človekove moči in njegove prevlade nad naravo in izrabljanjem naravnih dobrin. Naravne katastrofe, neobvladljive količine odpadkov in hitro zmanjševanje zalog fosilnih goriv na eni strani ter družbeni in duhovni razvoj na drugi strani so pripomogli k odgovornejšemu ravnanju na področju rabe naravnih virov, in sicer s sprejemanjem ukrepov za zmanjšanje količin nastalih odpadkov, za recikliranje odpadkov, spodbujanje energetske in surovinske manj intenzivnih novih tehnologij ter za spodbujanje trajnostne proizvodnje in potrošnje.

V članku hočemo prikazati na primeru Jarškega proda, kako je območje, ki je del mestnega teritorija, zaradi parcialnih interesov na eni in pomanjkanja ustreznih zaščitnih ukrepov na drugi strani postalo degradirano območje. Obenem je to degradirano okolje vir pitne vode za našo prestolnico. Čeprav je izkoriščanje proda zamenjano s črpanjem vode, ki ima splošni družbeni pomen, še vedno ni ustreznega programa zaščite, ki bi pri razvoju upošteval vzdržne vidike. Okoljsko problematiko Jarškega proda postavljamo v teoretski okvir vzdržnega razvoja in izpostavljamo gramoznice in divja odlagališča odpadkov kot dejavnik, ki ogroža naravni vir in s tem zdravje prebivalcev in tako zmanjšuje kakovost življenja.

## 2. Raba naravnih virov v (ne)sklenjenem krogotoku z odpadki

Temeljna značilnost sodobne družbe je velika poraba snovi in energije. Samo v Sloveniji smo leta 2002 proizvedli in uvozili skupno nekaj manj kot 44 milijonov ton različnih snovi. Skoraj polovica (42 %) so doma pridobljene mineralne snovi, predvsem tehnični kamen ter prod in pesek, ki se jih vgrajuje v objekte. Od leta 1993 do 2001 je količina surovin za gradbeništvo, pridobljenih v Sloveniji, narasla za polovico in je odločilno prispevala k povečanju rabe snovi na prebivalca (DMI per capita). Ta je od leta

1992 s 17,2 ton narasel na 22 ton leta 2002 (Rejec Brancelj 2004). Nacionalni program varstva okolja (medmrežje 3) napoveduje ukrepe za zagotavljanje vzdržne rabe naravnih virov. Strategija Evropske unije za vzdržni razvoj (A Sustainable Europe for a Better World: A European Union Strategy for Sustainable Development) kot enega vodilnih ciljev v zvezi z odgovornejšim upravljanjem naravnih virov postavlja razdružitev povezave med gospodarsko rastjo, rabo virov in proizvodnjo odpadkov.

Definicija Združenih narodov o vzdržnem razvoju pravi, da vzdržni razvoj pomeni razvoj, ki zadovoljuje potrebe sedanje generacije, ne da bi pri tem zmanjševal možnosti prihodnjih generacij za zadovoljevanje njihovih potreb (medmrežje 1). Kljub temu, da je izraz – vsaj po omenjeni definiciji sodeč – na prvi pogled enostaven in razumljiv, je vendarle nadvse kompleksen, saj združuje tri – če zanemarimo filozofsko in kulturno plat – vidike razvoja: okoljskega, ekonomskega in socialnega. Izraz, ki se pojavlja v vseh sferah javnega življenja, je nadomestil cenjene in spoštovane izraze, kot so rast, modernizacija, razvoj. Na deklarativni ravni je vzdržni razvoj kot nova razvojna paradigma prisoten v razvojnih programih, pri prenašanju teorije v prakso pa se pokaže vsa celovitost, moč in inovativnost koncepta.

Velike količine odpadkov so realnost sodobnega načina življenja in posledica neuravnotežene proizvodnje in potrošnje snovi v urbanih ekosistemih. Potrebno bo zmanjšati količino odpadkov pri viru nastanka in povečati delež predelanih in ponovno uporabljenih odpadkov (recikliranje odpadkov). S tem bo doseženo najbolj vzdržno stanje z minimalno količino odloženih odpadkov v prostoru. Gospodarjenje z odpadki je kritična točka vzdržnega razvoja, saj močno vpliva na gospodarjenje z naravnimi viri in na kakovost okolja. Vzdržna in trajna rešitev problema komunalnih in drugih odpadkov je mogoča edino prek tristopenjskega sistema, ki vključuje zmanjšanje količin nastalih odpadkov, predelavo in ponovno rabo ter izboljšano odlaganje in nadzor. Prva stopnja je še v povojih, saj je vsa pozornost usmerjena k postopkom, ki sledijo zbiranju: odlaganju, reciklaži in sežiganju (incineraciji) odpadkov. Prevladuje odlaganje komunalnih in drugih odpadkov, kjer se namesto nekoč odprtih smetišč (prisotni so tudi nevarni odpadki) uveljavlja sanitarno odlaganje odpadkov s prekrivanjem odpadkov (preperelina, prst), odlaganjem v slojih, zaščito dna odlagališča (zbita ilovica, folija) in druge metode zmanjševanja in

varnejšega odlaganja odpadkov. Sežiganje mestnih odpadkov sicer podaljšuje čas uporabe posameznih lokacij za odlaganje odpadkov, vendar kljub čistilnim napravam v ozračje prihaja določena količina strupenih plinov in ostankov težkih kovin (Plut 2003).

Poleg urejenih in legalnih odlagališč je v Sloveniji po ocenah od 50.000 do 60.000 divjih odlagališč (Rejec Brancelj 2004). Večina je manjših, vendar so skrb vzbujajoče „najdbe“, ki občasno pretresejo javnost. O količinah in lokacijah nepravilno odloženih strupenih snovi lahko le domnevamo. Zaskrbljujoče je tudi dejstvo, da je leta 2002 vsak prebivalec Slovenije proizvedel 411 kg odpadkov iz gospodinjstev (Rejec Brancelj 2004). Del teh odpadkov konča na divjih odlagališčih, čeprav so raziskave večinoma pokazale, da so največja divja odlagališča med drugim podedovano okoljsko breme. Tako kot opuščene gramoznice, ki jih je po ocenah nekaj 1000, s površinami od 10 m<sup>2</sup> do več 10.000 m<sup>2</sup>. Po zaključenem izkopavanju so večinoma ostale nesaniirane ali -kar je najslabše- postale so prostor nenadzorovanega zasipavanja z odpadki (Konjar 2001).

Strategija Evropske unije za vzdržni razvoj naravnih virov (medmrežje 2) obravnava vse naravne vire, tako mineralne surovine, potrebne za večino gospodarskih dejavnosti, kot tudi različne okoljske vire (zrak, vodo, prst), ki so temelj za življenje, in poudarja pomembnost vzdržnega ravnanja z odpadki. Vključuje pet pomembnih dejavnosti:

1. analizo snovnih pretokov surovin in odpadkov, vključno z uvozom in izvozom določene države;
2. pregled učinkovitosti okoljskih ukrepov in vpliv subvencij v povezavi z naravnimi viri in odpadki;
3. uvedbo ciljev za učinkovito rabo naravnih virov, zmanjševanje rabe, prekinitev povezanosti med gospodarsko rastjo in negativnimi vplivi na okolje;
4. promocijo in spodbujanje proizvodnje in tehnologij, ki so okoljsko učinkovitejše, in trajnostno rabo surovin, energije, vode in drugih virov;
5. razvoj in izvajanje širše vrste instrumentov (raziskave in razvoj, prenos tehnologij, ekonomski instrumenti, programi dobre prakse, kazalci učinkovitosti rabe virov).

### **3. Teoretični temelji snovno energetskih izmenjav med grajenim (Ljubljana) in odprtim prostorom (Jarški prod)**

Sedanja mesta gospodarsko razvitih držav bistveno odstopajo od konceptov trajnostnega razvoja, saj mesta in urbano prebivalstvo (potrošnja virov) za zadovoljevanje snovnih in energijskih potreb ter

za odlaganje različnih emisij in odpadkov potrebujejo zelo obsežna produktivna zemljišča zunaj mestnega in celo državnega ozemlja. Posledica je izčrpavanje naravnega kapitala podeželja in prekomerno, tudi čezmejno obremenjevanje okolja (Plut 2003). Sposobnost ekosistema omejuje dvoplastno pojmovan prostor, ki vključuje zaloge naravnih virov (neobnovljivih, pogojno obnovljivih in obnovljivih) in zmogljivost absorpcije odpadkov, onesnaževanja in posegov v okolje (Hille 1994; Hille 1997, v Plut 2003). Degradacija urbane pokrajine torej izvira iz nesklajenosti snovnih krogov (odpadki) in v rabi neobnovljivih energetskih virov (npr. gramoz), kar povzroča pokrajinske obremenitve ter spremembe v pokrajinski sestavi in dinamiki mesta ter njegove okolice. Mestni organizem vključuje velike vnose vode, hrane in surovin, posledica pa so velike količine tako dobrin kot odpadkov. Slednji se v naravnih ekosistemih, za razliko od mestnih, razgradijo in ponovno vključijo v snovne kroge. Nesorazmerje med omejeno zmogljivostjo razgrajevanja odpadnih snovi v naravnih ekosistemih in zelo velikimi količinami slabo razgradljivih odpadkov človeške družbe je pripeljalo do kopičenja odpadkov (Šebenik 1994a).

Snovne bilance mestnih odpadkov je težko natančno prikazati, saj ni znana količina vseh snovi, ki po različnih poteh prihajajo v mesta, prav tako je težavno natančno izračunati razmerje med proizvodi in odpadki (Plut 2003). Temeljni vir mestnih obremenitev okolja so gospodinjstva (gospodinjstvi odpadki, odpadne vode, zlasti pozimi plini ob ogrevanju), industrija (industrijski odpadki, odpadne vode, plini) in promet (zlasti plini in hrup) (Odzuck 1982, v Plut 2003). Poleg velikih količin je problem tudi v divjem odlaganju odpadkov. Samo na Jarškemrodu, ki žal ni izjema v ljubljanskem mestnem prostoru, je bilo po naših ocenah, na podlagi prostornin popisanih gramoznic, odstranjenih najmanj pol milijona kubičnih metrov gramozov in nato razpršeno odloženih 42.000 m<sup>3</sup> različnih odpadkov, ki izvirajo iz mesta Ljubljana (Smrekar et al. 2005).

### **4. Pomembnejši naravni viri obrečne pokrajine Jarškega roda**

Pri načrtovanju prostora je treba zagotavljati smotrno rabo razpoložljivih naravnih virov in varovanje kakovosti okolja za prihodnje generacije, kar predvideva omejitve za druge rabe na teh območjih. Na Jarškemrodu je bilo obdobje, ko je bil najpomembnejši naravni vir prod, danes pa ima izjemno pomembno vlogo vodni vir v obliki podzemne vode. Enosmerno sledenje ekonomskim ciljem v preteklosti, povezano z netrajnostno,

nesonaravno rabo naravnih virov, je vzrok, da je obrečna pokrajina danes močno degradirana, kar je še posebej izrazito na primerih opuščeni in nesaniranih površinskih kopov gramoza.

#### 4.1. Vodni viri

Vode so na Ljubljanskem polju že od nekdaj predstavljale najpomembnejši vir za razvoj prostora, danes pa so žal njegov najbolj ranljiv naravni vir, ki ga ogrožajo številne mestne in obmestne dejavnosti in samo širjenje mesta. Pomembno pokrajinskoekološko vlogo ima reka Sava, ki je prostor izoblikovala geološko, hidrološko, geomorfološko ... Z nanašanjem proda v dolgem obdobju je na Jarškemrodu ustvarila do 70 m debele prodne plasti, v katerih so velike zaloge podzemne vode. Številni hidromelioracijski posegi na reki Savi (od sredine 19. stoletja do sredine 20. stoletja) so rečno strugo izravnali in jo premaknili proti jugu. Takšni posegi v naravni prostor so imeli številne posledice v rečnem in obrečnem prostoru. Povečana erozija je povzročila poglobljanje struge, pri čemer se je zmanjšalo tudi odlaganje proda zunaj struge in nižala gladina podtalnice. Stara struga je na območju Jarškega proda meandrirala, tok Save je bil počasen, tako da je bila tu intenzivna akumulacija proda in intenzivno mešanje savske vode s podzemno vodo. Posegi v obrečni prostor so imeli številne trajne pokrajinske učinke. Tako je kanalizacija struge vplivala na izgubo habitatov v strugi ter obvodnem svetu, zmanjšanje gladine podzemne vode pa je povzročilo izgubo vlažnih habitatov (mrtvice).

Danes je na Jarškemrodu načeloma v ospredju varovanje in izkoriščanje podzemne vode, ki se je začelo z izgradnjo vodarne v osemdesetih letih 20. stoletja. V skladu s tem je bilo določeno 216 ha veliko vodovarstveno območje z ustreznim varstvenim režimom. Na hidrografski režim podtalnice (predvsem znižanje gladine) je vplivala tudi specifična raba tal, v okviru tega predvsem grajene za površinsko vodo neprepustne površine. Grajene oziroma pozidane površine (središče mesta, mešane dejavnosti in gosta blokovna stanovanjska gradnja, srednje gosta blokovna stanovanjska gradnja, gosta individualna gradnja na majhnih parcelah, redke individualne gradnje na velikih parcelah, industrijska in obrtna območja, nakupovalna središča ter železniške postaje in ceste) zasedajo 3532 ha, oziroma 40,1 %, odprte površine (športni tereni, parki, pokopališča, gozdovi, kmetijska zemljišča, neobdelana zemljišča, vrtički, gramoznice in rečne struge) pa zasedajo 5256 ha, oziroma 59,9 % Ljubljanskega polja. Zaradi mestnih in obmestnih dejavnosti je na Ljubljanskem polju za 0,53 m<sup>3</sup>/sek ali 190 mm

padavin zmanjšano prenikanje padavinske vode v podtalnico. Prenikanje je onemogočeno na 24,3 % vseh zemljišč. Velika količina padavinske vode je za podtalnico Ljubljanskega polja tako izgubljena, saj odteka večji del po kanalizaciji v Ljubljano (Smrekar 2004).

Z večanjem mesta, števila prebivalcev in okoljskih pritiskov urbanih dejavnosti na naravne vire je narasla potreba po kakovostni pitni vodi. Črpališče Jarški prod spada med pomembnejše vodne vire mesta Ljubljane, kjer se bo količina dnevno načrpane vode v bližnji prihodnosti še povečala z izgradnjo novega, četrtega vodnjaka. Pritiski na podtalnico se bodo tako še povečali, zmanjšale pa se bodo tudi njene samočistilne sposobnosti. Vsi razvojni programi in dokumenti, ki upoštevajo smernice sonaravnega razvoja, določajo kot prioriteto oskrbo vseh prebivalcev z neoporečno, zdravo pitno vodo, zato je treba narediti vse, da bo vodni vir tudi v zavesti državljanov postal naravni vir številka ena.

#### 4.2. Prostor

Prostor je poleg vode najpomembnejši neobnovljiv naravni vir. Rabo prostora za posamezne dejavnosti se določa glede na kakovost naravnih virov, ki jih posamezne dejavnosti pri tem potrebujejo (SPRS 2004). Jarški prod je odprto območje na levem bregu reke Save, južno od črnuške industrijsko-obrtno-servisne cone, ki se ob zahoda proti vzhodu vleče med Črnučami in Nadgorico; njegov ožji del je vodovarstveno območje vodarne Jarški prod. Obsega površino 216,7 ha znotraj meje drugega vodovarstvenega pasu. Vodozbirno območje črpališča je zaradi številnih dejavnosti v bližini (poselitev, industrija, promet, kmetijstvo, odlaganje odpadkov) obremenjeno in mu zato grozi nevarnost onesnaženja.

Pri opredeljevanju razvojnih usmeritev prostorskega razvoja je temeljno vodilo, da je prostor omejena dobrina, ki terja skrbno usklajevanje javnih koristi in zasebnih interesov ter dolgoročno vzdržno prostorsko načrtovanje (SPRS 2004). Jarški prod je v skladu s Prostorsko zasnovo Mestne občine Ljubljana (2002) predviden kot območje gozdov s poudarjenim ekološkim ali rekreacijskim pomenom. Dejavnosti in prostorske ureditve se zato umešča v prostor tako, da se pri tem ne zmanjšuje možnosti za izkoriščanje ali rabo neobnovljivih in obnovljivih naravnih virov v prihodnosti ter tako, da je čim manj možnosti za nastanek onesnaženja naravnih virov, ki bi lahko potencialno zmanjšala njihovo kakovost in trajno uporabnost (SPRS 2004).



### 4.3. Mineralne surovine (prod, pesek)

Mineralne surovine so neobnovljiv naravni vir, s katerimi se vzdržno gospodari tako, da je zagotovljena uravnotežena oskrba ter ohranjena dostopnost do mineralnih surovin za prihodnje generacije. Obsežne prodne ravnine, med katere sodi tudi Ljubljansko polje, so naravno skladišče proda oziroma gradbenega materiala gramoza. Prod se je podobno kot premog, nafta in apnenec nalagal v daljšem geološkem obdobju in je z vidika trajnosti neobnovljiv naravni vir. Ogromno prodišče na Jarškemrodu je nastalo pred obsežnimi hidromelioracijskimi posegi, ki so razlivačo se reko Save kanalizirali. Jarški prod je tako s svojo lego v neposredni bližini razvijajočega se mesta ponujal lokalni gradbeni vir za povojno obnovo prestolnice.

Z izkopavanjem in odstranjevanjem proda nastane površinski kop in nova antropomorfološka reliefna oblika, ki se imenuje gramoznica. Uravnotežena oskrba, ki temelji na usklajenosti okoljskih, gospodarskih in družbenih vidikov, upošteva prostorsko racionalno organizacijo izkopavanja na tržne in prostorske potrebe in vključuje zmanjšanje števila površinskih kopov mineralnih surovin (SPRS 2004). Zato si je treba prizadevati za optimizacijo pridobivanja in postopno zapiranje manjših objektov ter sanacijo nelegalnih kopov. Še posebej je treba izpostaviti številne do danes nesanirane gramoznice kot pokrajinski dejavnik, ki privablja nenadzorovano odlaganje odpadkov.

## 5. Geografsko proučevanje gramoznic in degradacije okolja

»Pospešeno izčrpavanje omejenih naravnih virov in pokrajinsko-degradacijski procesi lokalnih, regionalnih, kontinentalnih in celo planetarnih dimenzij (segrevanje spodnje plasti zemeljskega ozračja zaradi plinov tople grede, tanjšanje stratosferske ozonske plasti) so dodatna vzpodbuda za iskanje čim bolj učinkovitih geografskih metodoloških prijemov, ki naj bi bili ena od gradbenih prvin interdisciplinarnega mozaika znanj in spoznanj, potrebnih za iskanje sonaravne poti preživetja in napredka človeštva, ujetega v lastno entropijsko zanko« (Plut 2003). Znanje o okolju in omejitvah prostora je temeljnega pomena za odgovoren odnos človeka do svojega okolja.

Številne strokovne raziskave in objave dokazujejo, da problematika gramoznic pri nas nikakor ni nova. Večinoma so jih obravnavali strokovnjaki s področja tehničnih ved, in sicer v povezavi z reševanjem individualnih primerov oziroma možnostmi pridobivanja gramoza. Gramoznice so

obravnavali Hanžje (2001), Jakič (1995), Konjar (2001), Kušar (2000) in Vogrin (1994), z vidika divjega odlaganja odpadkov se je gramoznic celostno lotil Kosmač (1988). Veliko se je s problematiko divjega odlaganja odpadkov ukvarjal tudi Šebenik (1992, 1993, 1994a, 1994b, 1995a, 1995b).

Metodologija razpoznavanja gramoznic Jarškega proda in določanja njihovih lastnosti obsega različne pristope, s pomočjo katerih smo poskušali doseči optimalne rezultate v naši raziskavi. Za določanje vplivov odlagališč odpadkov v gramoznicah na podtalnico smo geografske metode še dodatno dopolnili s kemijskim vzorčenjem prodne plasti pod odlagališči in ugotavljali nevarnost izcednih vod iz starih in novih odlagališč v opuščenih gramoznicah.

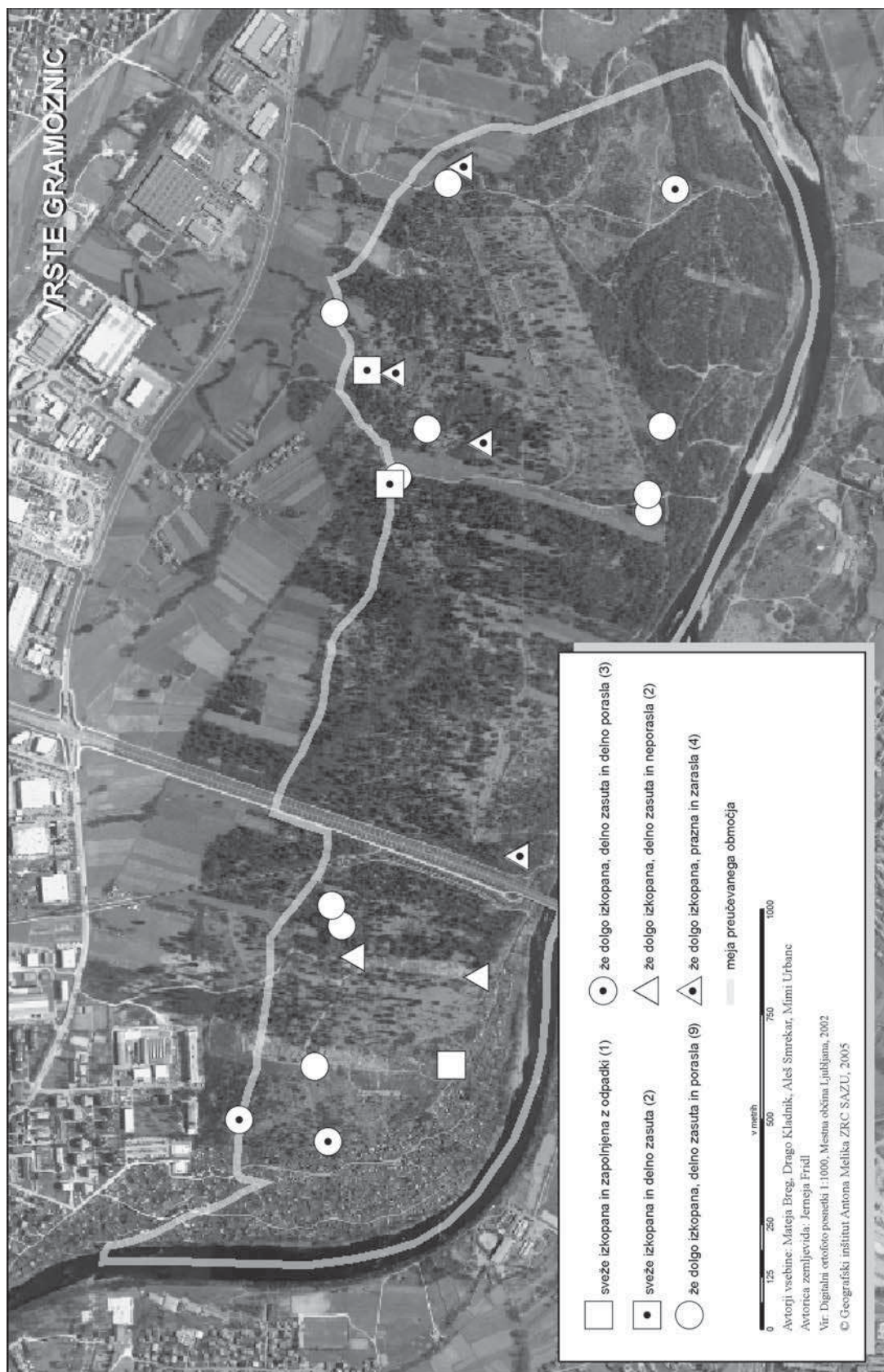
### 5.1. Odkrivanje starih okoljskih bremen

Ob spoznanju, da je ogromna količina vidnih odpadkov zgoščena v gramoznicah ali ob njih, se pojavi vprašanje, kje na Jarškemrodu se skrivajo stare opuščene gramoznice in kaj je z odpadki, če/ki se »skladiščijo« v njih. Odločili smo se za vizualno fotointerpretacijo starih letalskih posnetkov. Po natančnem pregledu razpoložljivih letalskih posnetkov smo določili obdobje, znotraj katerega smo spremljali razvoj gramoznic. Obdobje izkopavanja gramoza je istočasno obdobje odlaganja odpadkov. Zgodovina izkopavanja sega v konec petdesetih let, ko so se pojavile prve manjše gramoznice, zato smo uporabili letalske posnetke, zajete v letih 1959, 1964, 1970, 1975, 1979, 1985, 1989 in 1995. Odkrite gramoznice smo analizirali in jih umestili v današnji prostor, kar nam je omogočilo odkrivanje le-teh na terenu.

Pred letom 1959 je bil Jarški prod ogromno neporaščeno prodišče, na katerem so za potrebe regulacije reke Save nastale makadamske poti, ki so hkrati omogočile odvažanje gramoza. Izkoriščanje gramoza je bilo najbolj stihijsko v prvih dveh desetletjih (v šestdesetih in sedemdesetih), kar se izraža v številnih manjših in prostorsko razpršenih površinskih kopih. Razpršeni kopi pomenijo razpršeno odložene odpadke, katerih pokrajinskoekološke vplive na okolje in predvsem na podtalnico je zato težje določiti.

Na posnetku iz leta 1959 se pojavi prvih devet gramoznic, tri od teh ležijo jugovzhodno od današnje vodarne in predstavljajo zameetek ogromne gramoznice, ki je bila aktivna do začetka osemdesetih. Gramoznica je obsegala do 75.000 m<sup>2</sup> površine. Popisovalci so jeseni 2004 v tej danes že skoraj povsem zaraščeni gramoznici popisali največja odlagališča odpadkov velika do 5000 m<sup>2</sup>.

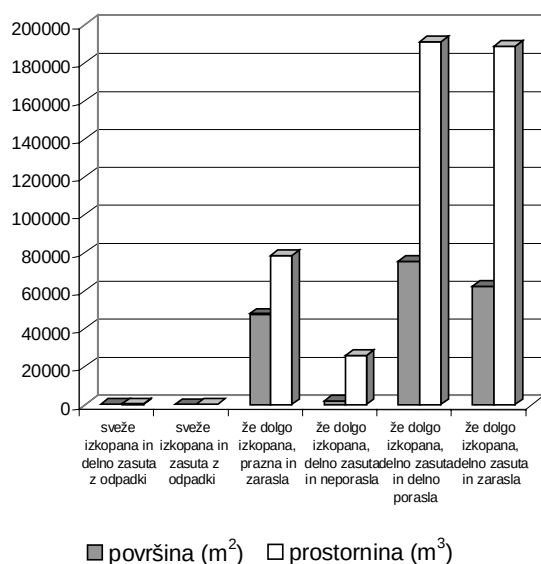
Karta 1: Vrste gramoznic



Prevladujejo gradbeni odpadki različne starosti. Leta 1964 se starim gramoznicam pridruži enajst povsem novih okrog današnjega ožjega varstvenega območja vodarne. V različnem obsegu so bile aktivne do začetka osemdesetih. Na terenu smo jih odkrili šest, vse razen ene so delno ali v celoti zaraščene. V njih so odloženi različni odpadki.

Na posnetkih iz poznejših let je opaziti upočasnen trend nastajanja novih gramoznic; tako je leta 1970 evidentiranih devet gramoznic, izmed njih tri nove, leta 1975 od desetih gramoznic dve novi in leta 1979 od petih gramoznic le ena nova. To kaže na zmanjševanje potrebe po izkopavanju gramoza in hkrati na opuščanje manjših razpršenih kopov. V osemdesetih postane izkopavanje proda intenzivnejše tudi zahodno od vpadnice in se s posameznimi gramoznicami ohrani do devetdesetih.

**Grafikon 1: Površina in prostornina gramoznic glede na njihovo stanje**



Vir: Smrekar et al. 2005.

Z vidika uresničevanja sonaravnega in trajnostnega ravnanja z odpadki so zaskrbljujoče skrite in zaraščene gramoznice, napolnjene z odpadki, katerih sestave ne poznamo in zato predstavljajo nerešeno okoljsko breme in veliko potencialno nevarnost za onesnaženje vodnega vira. Nekatere od teh gramoznic so določljive na starih letalskih posnetkih, vendar jih danes v naravi zaradi sprememb ne moremo več določiti.

## 5.2. Vrednotenje vpliva degradiranih površin na podtalnico

V gramoznicah je zaščitna krovna plast odstranjena, zato je ranljivost podtalnice na zunanje vplive zelo povečana. Problematika gramoznic je problema-

tika varstva okolja, zato jo je treba obravnavati široko, celostno v sklopu naravnih virov, kot so prst, voda, zrak, gramozi, in ne kot obrobni problem gradbeništva (Jakič 1995). Površinski kopi so izjemno nesonaraven poseg v prostor, ker spremenijo videz in funkcijo pokrajine in jo trajno degradirajo.

Odlagališča v opuščenih kopih (gramoznice, glinokopi) so najpogostejša na prodnih in vodonosnih ravninah na robu urbanih naselij, kjer so tudi največja. V njih se običajno odlaga gradbeni material, saj kar »kličejo« po tem, da se jih zapolni. Največkrat prav gradbena podjetja in posamezniki, ki so izkopavali in uporabljali gramozi in pesek iz gramoznic, po končanem izkoriščanju vanje navozijo odpadni gradbeni material in druge odpadke. Ker se ti odpadki odlagajo nenadzorovano in v nepredstavljivih količinah, so njihovi učinki na podtalnico lahko izjemni. Gradbeni material namreč sestavljajo tudi nevarni odpadki (azbestne salonitne plošče, različna plastika ...), poleg tega pa je zaradi odstranjenega gradiva podtalnica bližje površju.

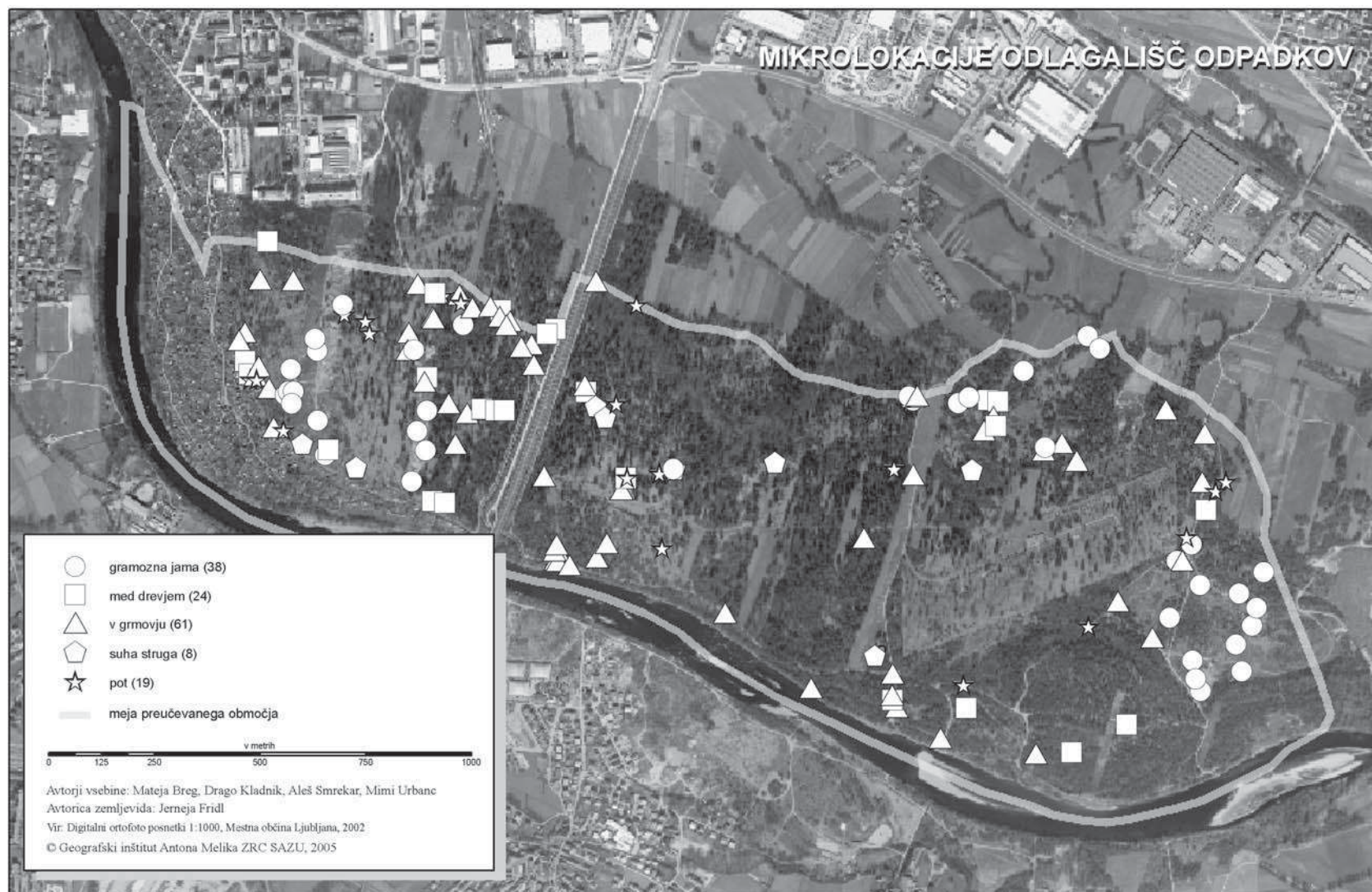
Terensko preučevanje gramoznic temelji na odkrivanju vidnih ekoloških bremen. Raziskava in popis vidnih gramoznic je bila vključena v natančen popis divjih odlagališč odpadkov na vodovarstvenem območju vodarne Jarški prod. Popisovalci so ji skupaj odkrili kar 22. Njihova površina se giblje med 25 in 65.000 m<sup>2</sup>, njihova prostornina pa znaša od 50 do 130.000 m<sup>3</sup>. Povprečna gramoznica meri 8550 m<sup>2</sup> in ima prostornino 22.042 m<sup>3</sup>. Zaradi gostega grmovnega in gozdnega rastja, ki prekriva vodovarstveno območje, so nekdanje obdelovalne površine in tudi gramoznice večinoma zaraščene.

Jeseni 2004 je bilo na Jarškemrodu popisanih 151 nedovoljenih, divjih odlagališč odpadkov v skupni količini 42.000 m<sup>3</sup>, od katerih je 30.000 m<sup>3</sup> zgoščenih v ranljivih gramoznicah. 8,1 % površine in 10,7 % prostornine gramoznic je na vodovarstvenem območju I (skupno 5 gramoznic), skoraj celotna preostala večina pa je z izjemo ene majhne gramoznice na vodovarstvenem območju IIA. Znotraj večjih gramoznic, ki smo jih popisali, so bili določeni deli že popolnoma zasuti, na njih pa nastajajo nova ogromna odlagališča, večinoma gradbenega materiala (odlagališča s površinami do 5000 m<sup>2</sup>). Odlagališča znotraj gramoznic so zelo številna in pogosto eno poleg drugega.

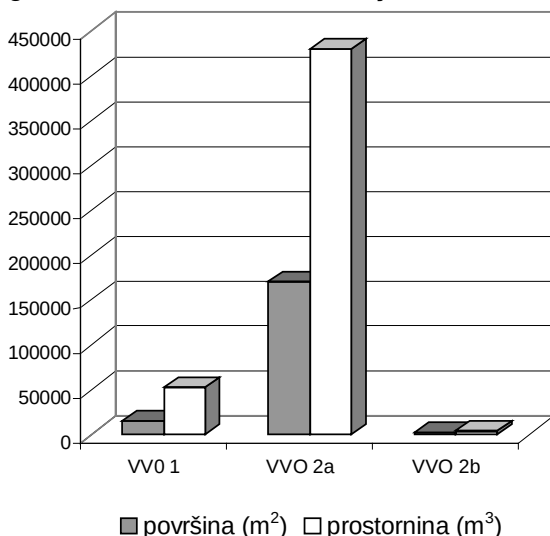
Izcedne vode z divjih odlagališč v gramoznicah še posebej ogrožajo podtalnico. Na številnih odlagališčih smo naleteli na nevarne odpadke, katerih snovi bi lahko vplivale na kakovost pitne vode. Snovne tokove, ki se sproščajo po tej poti,



Karta 2 : Mikrolokacije divjih odlagališč odpadkov





**Grafikon 2: Površina in prostornina gramoznic glede na vodovarstveno območje**

Vir: Smrekar et al. 2005.

smo skušali določiti s pomočjo kemijskih analiz prodne plasti pod odlagališči. Izbrali smo tri, z odpadki onesnažene gramoznice v bližini vodarne tako na pritočni kot tudi odtočni strani in v njih odvzeli vzorce proda na skupno 11 vzorčevalnih mestih. Analize so pokazale relativno ugodno stanje, kljub številnim divjim odlagališčem odpadkov.

## 6. Sonaravna sanacija starih bremen

Splet (ne)ugodnih naravnih in družbenih potez je povzročil, da je Jarški prod, ki bi moral biti zaradi svoje funkcije črpanja vode, strogo zaščiten, danes degradirana obrečna pokrajina. Gramoznice kot antropogena prvina pokrajine imajo vodilno vlogo pri njeni degradaciji. Nesonaravno ravnanje z njimi in nesonaravno ravnanje z omenjenim prostorom na splošno je vzrok, da je območje vodovarstvenih pasov črpališča Jarški prod krhek, izredno ranljiv sistem.

Za vrsto mest je primerno odlaganje odpadkov s problematiko lokacij odlagališč eden največjih problemov, uspešnost ravnanja in reševanja problematike vse večjih količin različnih odpadkov pa je eden od temeljnih kazalcev sposobnosti mestnih oblasti pri upravljanju z urbanim okoljem (Douglas 1983, v Plut 2003). S pokrajinsko-ekološkega vidika so nedovoljena in neurejena odlagališča najpomembnejša okoljska posledica nesonaravnega ravnanja z odpadki (Šebenik 1994a, 1994b). Postopki okoljsko primerne trajne in vzdržne sanacije odlagališč odpadkov so zelo dragi, številna nekdanja legalna in nedovoljena odlagališča odpadkov pa povzročajo vrsto okoljskih problemov.

Območje Jarškega proda je dvakratno prizadeto: zaradi izkopavanja gramoza in zaradi odlaganja odpadkov. Vpliv in potencialna nevarnost slednjega sta zaradi gospodarske dejavnosti še večja. Površja, ki je bilo izpostavljeno izkopavanju mineralnih surovin, ni mogoče v celoti vrniti v njegovo naravno, predeksplatacijsko stanje, obstajajo pa mnogi sanacijski načini, da se naravnemu (sonaravnemu) stanju čim bolj približamo, pri tem pa je nujno upoštevati spoznanja in zahteve različnih strok. Dilema se pojavi pri iskanju najbolj sonaravnega načina sanacije določene gramoznice, pri čemer različni strokovnjaki zagovarjajo različne posege v degradirano pokrajino.

Strategija prostorskega razvoja Slovenije (2004) predvideva, da se prednostno sanira kope, ki negativno vplivajo na sestavine okolja in bivalno kakovost, ter kope, ki so na območjih, pomembnih zaradi nacionalne, regionalne ali lokalne prepoznavnosti. Na območjih naravne kakovosti prostora naj se kope praviloma sanira s povrnitvijo v naravno stanje ali v sekundarni biotop, na območjih prednostne rabe naravnih virov v zemljišča, namenjena primarnim dejavnostim, na območjih poselitve v urbane rabe, na območjih prepoznavnosti pa v tako obliko, ki je najbolj optimalna z vidika zagotavljanja prepoznavnosti prostora.

Sanacija se lahko izvede po naravni poti ali načrtovano. V prvem primeru se gramoznica preoblikuje v sekundarni habitat, tako da jo preraste različna vegetacija. Na robovih se oblikujejo pobočja, ki jih zaraste grmovje in drevesa. V prostoru še vedno lahko zaznamo kotanjasto obliko. Vsekakor je ugodna in sonaravna sanacija površinskih kopov po končani eksploataciji na območja nadomestnih biotopov z možnostjo razvoja pasivne rekreacije, kajti velja, da so površinski kopi, še posebej takšni, ki jih je zalila podzemna voda, območja največje biotske pestrosti v agrarni in urbani pokrajini (Globevnik 2003). Takšen način sanacije ne pride v poštev pri degradiranih gramoznicah, saj so zaradi odloženih odpadkov življenjske razmere za živa bitja zelo spremenjene oziroma tudi neprimerne. Potrebna je načrtovana sanacija v skladu z vzdržnimi težnjami odlaganja odpadkov, ki jo določimo glede na stopnjo nevarnosti odloženih odpadkov.

Od 22 gramoznic, popisanih leta 2004 na Jarškemrodu, so samo štiri prazne in zarasle in bi jih lahko označili kot sekundarni habitat. Dve sta delno zasuti in še nezarasli, večina pa je delno zasutih in zaraslih. Načrtovano sanirane gramoznice se lahko samo zasuje in/ali zasadi z drevjem, v primerih nevarnih odpadkov pa je le-te potrebno odstraniti. Glede na ugodne rezultate kemijskih analiz,

opravljenih na podlagi vzorčenja prodne plasti pod odpadki v gramoznicah Jarškega proda, bi posamezne z odpadki zasute gramoznice lahko sanirali že z izravnavo materiala in zatavljenjem. S takšnim pristopom bi sanacijo gramoznic pospešili, hkrati pa bi zagotovili varno oskrbo s pitno vodo in vzdržen razvoj obrečne pokrajine Jarškega proda.

V prihodnje bo potrebno strogo in nepopustljivo preprečevanje odlaganja odpadkov ter ukrepanje proti morebitnim kršiteljem. Zelo koristne bi lahko bile tudi akcije za dvig okoljske ozaveščenosti. Poleg tega bi bilo treba udeleževati takšno sonaravno prostorsko rabo, ki bo sama preprečevala degradacijo okolja. Neupoštevanje in neujeljavljanje teh dejavnikov je namreč pomemben razlog za neustrezne posege v okolje (Breg et al. 2005).

## 7. Zaključek

Zmanjševanje onesnaževanja vodnih virov je postalo pomembna sestavina vzdržnega ravnanja z vodnimi viri, ki prednostno priporoča zmanjševanje odpadkov oziroma zmanjšanje onesnaženosti pri viru namesto poznejšega dražjega čiščenja. Temeljni cilj politike razvoja vodovarstvenih območij je preprečevanje onesnaževanja ali drugih vrst obremenjevanja, ki bi lahko vplivali na zdravstveno ustreznost ali količinsko stanje vodnega telesa ali njegovega dela, namenjenega javni oskrbi s pitno vodo in zagotavljanju trajne rabe vodnih virov. Vse druge dejavnosti je treba podrediti črpanju vode, saj za zagotavljanje nemotene oskrbe z zdravno pitno vodo niso dovolj samo ustrezni razvojni ukrepi, pač pa tudi sanacija starih grehov. Teh najdemo po slovenskih pokrajinah kar nekaj. Izpostavimo samo prodne ravnine večjih rek Mure, Drave, Save, Soče, na katerih bi z že opisano analizo starih letalskih posnetkov, recimo od petdesetih let 20. stoletja pa vse do danes, ugotovili razsežnost pojava gramoznic in s tem potencialne lokacije podedovanih ekoloških bremen. V Sloveniji je po ocenah nekaj tisoč opuščeni gramoznic s površinami od 10 m<sup>2</sup> do 10.000 m<sup>2</sup>. Samo na Ljubljanskem polju je bilo evidentiranih več sto gramoznic, v skupnem obsegu več kot 200 ha, kar pomeni več kot 3 % njegove površine. Večina gramoznic je po prenehanju proizvodnje enostavno prepuščena naravnemu preoblikovanju, veliko pogostejše pa odlaganju zelo različnih odpadkov (Radinja v Konjar 2001).

Raziskave o prisotnosti divjih odlagališč odpadkov (Kušar 2000, Smrekar et al 2005, ...), ki so bile pogosto izvedene na ravni območja posameznih

občin, kažejo na osredotočenje divjih odlagališč v opuščeni gramoznicah in ostalih površinskih kopih (npr. Jarški prod - 3/4 popisanih odpadkov - 30.000 m<sup>3</sup>), tudi na zavarovanih območjih vodnih virov. Primer, ki je v zadnjem času zbudil veliko pozornosti, je sanacija odlagališč gudrona v gramoznicah. Do leta 1969 se je namreč v opuščeni gramoznicah okrog Maribora odlagal kisli gudron (neuporaben ostanek, ki nastane pri procesu kisle rafinacije rabljenih olj) skupaj s komunalnimi odpadki. Na takšen način sta nastali vsaj dve divji odlagališči: eno na Studencih v Mariboru, drugo pa v Bohovi pri Mariboru. Po ocenah je v prvem odloženih približno 13.000 m<sup>3</sup>, v drugem pa okoli 2200 m<sup>3</sup> gudrona. Obe divji odlagališči sta na območju zavarovanih vodnih virov mesta Maribor, od koder je vsa površinska voda odtekla v podtalnico kot verjetno tudi vsa oljna faza (medmrežje 4). Prav gotovo bi podrobnejša raziskava na ravni celotne Slovenije pokazala še mnoga neodkrita bremena v gramoznicah, glinokopih in tudi v kraških vrtačah, brezni, jamah, ledenicah ...

Med prednostnimi usmeritvami Nacionalnega programa varstva okolja (medmrežje 3) je vsekakor preusmerjanje k vzdržnemu razvoju in njegovi prednostni vsebinski cilji do leta 2008, ki se nanašajo tudi na ravnanje z naravnimi viri in rešujejo problematiko starih okoljskih bremen, so naslednji:

1. izboljšanje stanja vodnega okolja (med drugim sanacija starih bremen, ki ogrožajo vodno okolje - nedovoljena odlagališča odpadkov v zaledju hidrogeografskih zaledij črpališč pitne vode; sanacija in preprečitev neustreznih posegov v vodno okolje);
2. uveljavitev sodobnih oblik ravnanja z odpadki (vključuje tudi postopno odpravo starih bremen);
3. ohranjanje in varstvo biotske raznovrstnosti (renaturacija uničenih ali poškodovanih naravnih vrednot ter območij, pomembnih za ohranjanje biotske raznovrstnosti).

Praksa vzdržnega razvoja vsebuje razvojno usmerjene ukrepe za pospeševanje in spodbujanje socialne, politične in gospodarske blaginje ljudi znotraj konteksta ekološke vzdržnosti (Estes 1993). Najvišja stopnja človekovega razvoja je oboje, sredstvo in cilj vzdržnega razvoja (UNDP 1992). Vzdržen razvoj zahteva multidisciplinaren in medsektorski pristop, in sicer s kratkoročnimi in dolgoročnimi ukrepi. Vsi ukrepi pa bodo omejeno uspešni, če ljudje ne bomo sprejeli odgovornosti za dobrobit drugih in za dobrobit planeta in njegovih ranljivih ekosistemov.

## Literatura

- Breg, Mateja et al. 2005. *Divja odlagališča odpadkov ogrožajo vodarno Jarški prod*. Ljubljana: glasilo Mestne občine Ljubljana, št. 6, str. 34–35. Ljubljana: Mestna občina Ljubljana.
- Estes, Richard. 1993. *Toward sustainable development: from theory to praxis*. 22. str.. Medmrežje: [http://caster.ssw.upenn.edu/~restes/Estes\\_Papers/Toward Sustainable Development\\_1993.pdf](http://caster.ssw.upenn.edu/~restes/Estes_Papers/Toward_Sustainable_Development_1993.pdf).
- Globovnik, Lidija. 2003. *Inventarizacija in ovrednotenje opuščenih in delujočih površinskih kopov na območju MO Ljubljana z vzorčnimi primeri sanacij v nadomestne biotope in območja pasivne rekreacije: končno poročilo*. 55 str. Ljubljana: Inštitut za vode Republike Slovenije.
- Hanjž, Janja. 2001. *Gramoznice v Sloveniji: diplomska naloga*. 121 str.. Maribor: Pedagoška fakulteta Univerze v Mariboru.
- Jakič, Maja. 1995. *Okoljevarstvena problematika sedanjih gramoznic na Ljubljanskem polju: diplomska naloga*. 95. str. Ljubljana: Filozofska fakulteta Univerze v Ljubljani.
- Konjar, Žiga. 2001. *Pokrajinske značilnosti gramoznic v Ljubljanski kotlini: diplomska naloga*. 96. str. Ljubljana: Filozofska fakulteta Univerze v Ljubljani.
- Kosmač, P. 1988. *Problematika gramoznic v zvezi z zaščito okolja: teoretični aspekti: diplomska naloga*. 45 str. Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo Univerze v Ljubljani.
- Kušar, Simon. 2000. *Geografske značilnosti odlagališč odpadkov na Ljubljanskem polju: diplomska naloga*, 71. str. Ljubljana: Oddelek za geografijo Filozofske fakultete Univerze v Ljubljani.
- Medmrežje 1: [www.are.admin.ch/imperia/md/content/are/nachhaltigeentwicklung/brundtland\\_bericht.pdf](http://www.are.admin.ch/imperia/md/content/are/nachhaltigeentwicklung/brundtland_bericht.pdf). 14. 10. 2005.
- Medmrežje 2: <http://europa.eu.int/scadplus/leg/en/lvb/l28150.htm>. 14. 10. 2005.
- Medmrežje 3: <http://www.arso.gov.si/>. 14. 10. 2005.
- Medmrežje 4: <http://www.sigov.si/mop/>. 14. 10. 2005.
- Plut, Dušan. 2003. *Geografske teoretične in metodološke zasnove proučevanja degradacije okolja : študijsko gradivo za Varstvo geografskega okolja*. 246. str. Ljubljana: Filozofska fakulteta Univerze v Ljubljani.
- Prostorska zasnova Mestne občine Ljubljana. 2002. 56 str. Ljubljana: Mestna občina, Mestna uprava.
- Rejec Brancelj, Irena et al. 2004. *Kazalci okolja 2003*. 154. str. Ljubljana: Ministrstvo za okolje, prostor in energijo, Agencija Republike Slovenije za okolje.
- Smrekar, Aleš et al. 2005. *Izdelava katastra in predloga prednostne sanacije odlagališč odpadkov vodozbirnega območja črpališča Jarški prod*. 108. str. Ljubljana: Geografski inštitut Antona Melika Znanstvenoraziskovalnega centra Slovenske akademije znanosti in umetnosti.
- Smrekar, Aleš. 2004. *Reduced Permeation of Percipitation Water into Groundwater on Ljubljansko polje - Zmanjšano prenikanje padavinske vode v podtalnico na Ljubljanskem polju*. *Acta geographica Slovenica - Geografski zbornik*, 44-2, str. 35–47. Ljubljana: Geografski inštitut Antona Melika Znanstvenoraziskovalnega centra Slovenske akademije znanosti in umetnosti.
- Strategija prostorskega razvoja Slovenije. 2004. 75. str.. Ljubljana: Ministrstvo za okolje, prostor in energijo RS. Medmrežje: [http://www.gov.si/upr/doc/SPRS\\_slo.pdf](http://www.gov.si/upr/doc/SPRS_slo.pdf). 04.11. 2005.
- Šebenik, Igor. 1992. *Primeri uporabe GIS pri katastru odlagališč odpadkov in ocenjevanju njihove nevarnosti*. Dela, 9. str. 233–238. Ljubljana: Oddelek za geografijo Filozofske fakultete Univerze v Ljubljani.
- Šebenik, Igor. 1993. *Divja odlagališča v osrednjem delu občine Celje - značilnosti, prednostna lista sanacije in način sanacije*. *Savinjska, možnosti regionalnega in prostorskega razvoja / 16. zborovanje slovenskih geografov, Celje, 21.-23. oktobra 1993*, str. 157-174. Ljubljana: Zveza geografskih društev Slovenije.
- Šebenik, Igor. 1994a. *Geografska presoja odlaganja odpadkov v nekaterih pokrajinskih tipih Slovenije: magistrsko delo*. 171. str.. Ljubljana: Filozofska fakulteta Univerze v Ljubljani.
- Šebenik, Igor. 1994b. *Characteristics of small, improperly managed waste dumps in Slovenia : with a concept of an action plan for a sanitation and an assessment of risk for underground water polution - Pokrajinske značilnosti manjših neurejenih odlagališč odpadkov v Sloveniji : z zasnovo akcijskega načrta ureditve in oceno tveganja onesnaženja podzemnih voda*. *Geographica Slovenica*, 26/1, 135 str.. Ljubljana: Inštitut za geografijo Univerze v Ljubljani.
- Šebenik, Igor. 1995a. *Manjša neurejena odlagališča odpadkov. 2. Kakšne so značilnosti manjših neurejenih odlagališč odpadkov po vsej Sloveniji?*. Str. 12-12. Ljubljana: Delo.
- Šebenik, Igor. 1995b. *Manjša neurejena odlagališča odpadkov. 1. Gre za "zajetno" podatkovno zbirko o 4459 odlagališčih po vsej Sloveniji*. Str. 12-12. Ljubljana: Delo.
- United Nations Development Programme. 1992. *Human development report*. 1992. New York, Oxford.
- Vogrín, Milan. 1994. *Gramoznice, narava in mi: problematika divjih odlagališč v gramoznicah in njihova vloga v naravi*. 26. str. Ljubljana: Samozaložba.

**Ključne besede:** obrečna pokrajina, naravni viri, gramoznice, vzdržni razvoj, divja odlagališča odpadkov

**Key words:** flood plain, natural resources, gravel pits, sustainable development, illegal dumpsites