

Milan Orožen Adamič*

ORIS PROBLEMATIKE ODPADKOV V LJUBLJANI

Ob vsaki proizvodnji nastaja določena količina odpadkov. Vzporedno z razvojem industrijalizacije in urbanizacije Ljubljane se je ta količina v zadnjih desetletjih izredno povečala in potrebno se je bilo lotiti kompleksnega reševanja problema. Obstojna vrsta tehnoloških možnosti obravnavanja odpadkov, med katerimi se je v svetu že močno uveljavilo sežiganje. S sežiganjem odpadkov se volumen odpadnih snovi nekajkrat zmanjša, vendar še vedno nekaj ostane. Zato moramo računati z večjimi ali manjšimi površinami na katerih lahko preostanek uskladiščimo. Zbiranje in ravnanje z odpadki je nujno iz proizvodnih in sanitarno ekoloških zahtev. Poleg tega je ob vedno večjem pomanjkanju nekaterih surovin, vedno bolj zanimivo predelovanje, selekcija ali reciklaža odpadkov. Iz povsem ekonomskih vzrokov se tako postopoma vedno bolj uveljavlja težnja po ponovni uporabi zavrženega. Današnji odpadki imajo dve osnovni značilnosti. Količina odpadkov na enoto proizvoda se spreminja, kar je rezultat sprememb v proizvodni tehnologiji. Druga značilnost so spremembe v razmerju med vrednostjo odpadkov in cenami nadomestnih materialov in energije.

Vzporedno z razvojem industrijalizacije in urbanizacije Ljubljane se je močno povečala količina odpadkov v mestu in zaradi sprememb v tehnoloških procesih se je spremenila tudi struktura odpadkov. Tako se je postopoma oblikoval nov kompleks problemov v zvezi z odpadki, ki je zahteval nove tehnološke rešitve in rešitve lokacijskih problemov odlagališč. V presoji lokacije za urejeno odlagališče odpadkov je bilo upoštevanih več možnosti, od katerih se je po podrobnem proučevanju in raziskovanju posameznih elementov izkazala za najugodnejšo alternativna lokacija na Ljubljanskem Barju. Delo je potekalo v glavnem v dveh smereh: 1. iskanje tehnoloških rešitev in novih praktičnih tehničnih pristopov v obravnavanju odpadkov (SMELT), 2. v razreševanju lokacijskih problemov za sanitarno odlagališče odpadkov, ker je bilo iz tehnološke študije obravnavanja odpadkov razvidno, da je še vedno potrebno odlagališče (LUZ).

Vsak naravni ekosistem je kot osnovna funkcionalna (sistemska) enota sestavljen iz štirih osnovnih in med seboj povezanih stopenj: 1. nežive snovi, 2. proizvajalci (producenti), 3. potrošniki (konzumenti) in 4. razkrojevalci (dekompozitorji). V ekosistemih so navzoči osnovni elementi, mineralne soli, ogljikov dvokis in voda (1. stopnja), ki jih v procesu asimilacije vežejo rastline v beljakovine, ogljikove hidrate in maščobe (2. stopnja). V antropogenih sistemih lahko ti dve stopnji z določeno stopnjo generalizacije uvrščamo v primarno in sekun-

* Asist., Geografski inštitut Antona Melika, SAZU, 61000 Ljubljana, Novi trg 3, glej izvleček na koncu zbornika.

darno dejavnost. Na račun rastlin žive številni rastlinojedi, ki so žrtve mesojedih živali (3. stopnja). Živa snov nenehno odmira, se nadalje ponovno razgrajuje v osnovne spojine, ki so nekoč že pripadale ekosistemu (4. stopnja; Tarman 1965). Isto se v bistvu dogaja v antropogenih sistemih, ko na koncu procesa ter tudi v vsaki vmesni stopnji vedno še nekaj ostane in se nek del v obliki odpadkov, preko razgradnje v četrti stopnji ponovno vključuje v začetek sistema. V »humanizirani naravi« so odpadki na splošno tista snov, ki se je večinoma zaradi ekonomskih, včasih pa tudi zaradi drugih vzrokov ne izplača, ne »izkorišča«. Določene trenutno »neuporabne« snovi nastajajo torej konstantno ob vsaki proizvodnji, ne glede na to, če je ta biološkega ali »mehaničnega« izvora v širšem smislu te besede. Odpadke lahko označimo kot določeno tvorino, ki jo sestavljajo v procesih višje stopnje preostale snovi. Poleg tega vsebujejo odpadki tudi del preostale energije, ki je gonilna sila vseh procesov. V naravi je to predvsem sončna energija, ki ji je človek dodal v svojih proizvodnih procesih druge oblike energije, ki pomagajo poganjati antropogene proizvodne procese. Zelo važno je podčrtati, da tako kot vsi živi organizmi tudi človek živi v določenem okolju, z njim in proti njemu. Ob tem je izredno težko postavljati meje med naravnim in antropogenim okoljem. Človek je s svojo dejavnostjo naravno okolje ponekod manj drugod bolj preoblikoval. Vezi so večje ali manjše in zaradi bioloških zakonitosti človeka bado vedno obstajale. Ta splošna teoretska izhodišča, ki se naslanjajo predvsem na izsledke biologije, so na tem mestu podana v zelo skrajšani in poenostavljeni obliki. Vendar je bilo nujno o tem na kratko spregovoriti, da lahko razumemo in se lotimo raziskovanja in razreševanja konkretnih razmer v Ljubljani.

Problem odpadkov in njihovo organizirano odstranjevanje ni nekaj novega in spremlja človeka in njegovo dejavnost že od nekdaj. Ljudje so morali vedno odstranjevati odpadke na tak ali drugačen način. Zgodovina človeških bivališč je tesno povezana z odstranjevanjem odpadkov, ki so jih večinoma odlagali v neposredni bližini. Ko je sistematičen in stalen odvoz odpadkov v Ljubljani prevzela mestna uprava, so jih začeli organizirano odlagati na južnem robu mesta. Na južnem obrobju Ljubljane je bilo več bajerjev, nastalih zaradi kopanja glin. Na to še vedno spominja Opekarska cesta. Na prelomu stoletja in še kasneje so postopoma z odpadki iz Ljubljane zasuli bajerje in na mnogih mestih dvignili tudi nivo terena. Pred prvo svetovno vojno je bilo vrtničkarstvo v tem delu mesta v glavnem omejeno na Krakovo in ožji del Trnovega. Z zasipavanjem bajerjev z odpadki se je širilo sem tudi vrtničkarstvo in kasneje urbanizacija. Zelo pomembno je, da je bil to zelo zaključen sistem, da skoraj nič ni šlo v izgubo. V tem času so še zelo prevladovali organski odpadki in ob skrbnem obdelovanju je nastajala zelo plodna prst. Ob postopnem propadanju in umikanju obmestnega malotržnega individualnega vrtničkarstva, katerega ostanki so danes še vidni, se je na te površine začela širiti obmestna urbanizacija. Ta proces za takratno Ljubljano ni bil tako majhnega pomena kot se danes večkrat misli. Za širjenje današnje urbanizacije pa je pomembno, da so že v tem času v glavnem z odpadki uspeli obvarovati ta zemljišča pred poplavami. K temu so razumljivo močno pripomogla tudi hidromelioracijska dela na Barju in obrobju, ki so se razmahnila že v prejšnjem stoletju. Območje odlaganja odpadkov se je postopoma širilo proti jugu in sega danes že na drugo stran Malega Grabna. Obsežna zemljišča so postopoma prekrili z bolj ali manj debelo plastjo odpadkov. Tako je bilo še pred dvajsetimi leti s travniki v Murglah, ki so danes večinoma pozidane s prtiličnimi stanovanjskimi hišami. Vzporedno s to svojsko obliko vrtničarske deagrarizacije se je zmanjšala skrb za zemljišča in povpraševanje po odpadkih. Mesto je v zadnjih desetletjih doživelo izredno hitro rast in uvedba hitrejšega

ter bolj učinkovitega načina odstranjevanja mestnih odpadkov je bila nujna. V okolici Ljubljane so zapolnili več opuščenih gramoznic in deloma nadaljevali z nasipanjem Barja.

Sistem odstranjevanja odpadkov je bil v Ljubljani in je še danes dokaj preprost ter bi ga lahko strnili v naslednje faze: shranjevanje, zbiranje, odvoz, odlaganje-deponiranje in s tem ureditev določenih zemljišč, ki so pridobila na uporabnosti.

Vzporedno z rastjo mestnega prebivalstva Ljubljane, ki se je v zadnjih desetih letih letno povečalo povprečno za 2500 do 3500 prebivalcev, kar je od 2 do 3 %, se je večala tudi količina odpadkov. Vzporedno z večanjem življenjskega standarda in števila prebivalstva je količina odpadkov naraščala po logaritmčni krivulji. Med tem ko so še nedavno tega prevladovali večinoma organski odpadki, je začel čedalje bolj naraščati delež anorganskih odpadnih snovi. Količina vseh odpadkov, pripeljanih na odlagališča je bila leta 1973 cca 440.000 m³ oziroma 120.000 ton. Specifična količina vseh odpadkov na prebivalca je bila leta 1973 v koledarskem dnevu 1,43 kg. V petih letih je ta teža narasla na približno 2 kg dnevno na prebivalca. V skladu z dosedanjim razvojem in ocenami rasti mesta do leta 2000 lahko pričakujemo, da bo letna količina odpadkov narasla za trikrat ali na približno 1.500.000 m³ (Butina, 1975).

Iz vsega tega je razvidno, da je navkljub možnostim za zmanjšanje letnega volumna odpadkov, s sortiranjem, sežiganjem ali drugimi tehnološkimi rešitvami nujno, da se zagotove primerno velike površine za deponijo. Deponiranje je sicer najstarejša oblika, ki jo marsikje izpodrivajo novejša tehnologije in to v prvi vrsti sežiganje. Vendar ima sežiganje odpadkov tudi vrsto pomanjkljivosti, od katerih največja je onesnaževanje ozračja, ki je v Ljubljani zaradi specifičnega orografskega položaja in temperaturne inverzije v kotlini še posebno pereče. Zato smo se omejili predvsem na iskanje lokacije za sanitarno deponijo.

Sanitarna deponija mora biti urejena tako, da je v največji meri možno preprečiti onesnaževanje okolja in naj spremenjeno zemljišče daje novo kvaliteto. Zato je bilo potrebno preučiti v prvi vrsti tiste kriterije, ki imajo največji vpliv na bivalno okolje. Za izbor in tehtanje lokacije so bili odločilni naslednji kriteriji: hidrogeološki pogoji, meteorološki pogoji, urbanistični transportni pogoji, zaščita pokrajine, tal, vode, itd. Posebno pomemben je tudi ekonomski moment transporta in bližina mesta. Na osnovi podrobne analize, poznavanja problematike in lokacijskih omejitvenih faktorjev, smo najprej izločili površine, ki niso prišle v poštev za lociranje sanitarne deponije. To so bila v prvi vrsti zemljišča predvidena za urbanizacijo, vodovodni rezervati in ostala zavarovana območja. Preostala območja je bilo potrebno pretehtati glede na zbiralne centre, naravne danosti in druge specifične okoliščine v prostoru. Pri presoji lokacij je bila močno podčrtana vloga transportnih pogojev. Kapaciteta centralne deponije je bila ocenjena za dobo 25—30 let. Zato razumljivo niso prišle v poštev manjše deloma izkoriščene gramoznice na severnem delu Ljubljane, kjer je bilo tudi zelo težko zaščititi podtalnico. Za nekatere ostale površine, na primer večje odročne doline, je bilo ugotovljeno, da bi jih sicer lahko izkoristili v ta namen, vendar bi s tem samo uspeli uskladiščiti odpadke, ne bi pa izboljšali terena po končanem deponiranju.

Tako se je med vsemi potencialnimi površinami, ki so bile izbrane na osnovi navedenih kriterijev izkazalo, da je mogoče v ljubljanskem prostoru urediti večjo deponijo na ljubljanskem barju. Ta lokacija ima pred ostalimi vrsto prednosti, kot so: nepropustna talna osnova, danes skoraj povsem neizkoriščene ali slabo izkoriščene površine, bližina mesta in razmeroma lahek dostop, možnost in interes urbanizacije za bodočo izrabo teh površin. V preteklosti se osnovni cilj osu-

ševalnih del na Barju ni povsem obnesel. Prvotni cilj izrabe teh zemljišč za kmetijstvo ni rodil pričakovanih sadov. Z nasipavanjem terena pa bi se izboljšalo stanje terena, kar potrjuje tudi poročilo Zavoda za raziskavo materiala in konstrukcij, ki navaja, da bi bila po konsolidaciji terena nosilnost nasipa iz odpadkov do trikrat večja od sedanje pri nasipni višini 3 do 4 metre.

Prednosti in pomanjkljivosti te lokacije so bile pretehtane zelo kompleksno, na tem mestu smo navedli le najpomembnejše ugotovitve. Ne nazadnje so celoten sistem obravnavanja odpadkov in vsi lokacijski problemi v zvezi s tem, nadaljevanje nekdanjega načina in obravnavanja odpadkov.

-
- SMELT 1974: Gradivo za lokacijsko razpravo o sanitarnem deponiranju mesta Ljubljane.
 - Ljubljanski urbanistični zavod 1972: Končni obseg in sanacijski program odlagališča na Cesti dveh cesarjev.
 - Ljubljanski urbanistični zavod 1974: Raziskava alternativnih lokacij za sanitarno deponijo v območju ljubljanske regije.
 - Tarman Kazimir 1965: Živi svet prsti, zbirka Planet, Cankarjeva založba, Ljubljana.
 - Butina Dušan 1975: Dejavnost javne snage s posebnim ozirom na potrebe in perspektive razvoja mesta Ljubljane, diplomska naloga FAGG, Univerza v Ljubljani.
 - Orožen Adamič Milan, Pleskovič Boris 1975: Problemi okolja in odlaganje trdih odpadkov v Ljubljani, Geografski vestnik XLVII, Ljubljana.

Milan Orožen Adamič

DESCRIPTION OF PROBLEMS OF THE RESIDUS IN LJUBLJANA

The hygienic and esthetic aspect of the problem of waste emerges with the very beginning of the creation of larger settlements. For a long time the needs and the aims of society wanted merely to find the most efficient and economic means for the waste removal. In present time the endeavour to have the waste used again is becoming more and more widely accepted: materials which in one process of production were thrown away may serve as raw materials in another process, etc.

Modern time considers the question of the quality of environment to be of great social significance. It is therefore necessary that all persons concerned, especially those who create waste, as well as the wider public participate correspondingly in the process of the solution of this problem. The preservation of environment is usually looked upon from a too static point of view. We must think how to reach more actively into environment by removal, correction, and rearrangement of negative elements, with the basic intention to find a suitable exploitation and arrangement.

The waste is created constantly, regardless of the form of production. It may be defined as a certain mass of widely different materials which contains also a quantity of energy. The man, like all living organisms, lives in an environment, with it, as well as against it.

The organized removal of waste was started in Ljubljana in 1924. The mechanized work was introduced in the waste removal after 1955. In Ljubljana, the system of waste removal is comparatively simple; it may be fixed into the following phases: keeping, collecting, removal, and deposition. The quantity of the waste has increased greatly parallel to the growth of the town. In 1973 there

were already 440.000 m³ of waste. The specific quantity of waste per inhabitant was 1,43 kg in one calendar day. We must add, however, that these numbers do not include a large part of industrial waste for which no data are available.

At present the waste collected in the town of Ljubljana is deposited in three smaller deposit areas which are now already more or less filled up. It has therefore become urgently necessary to find a new solution. For this reason it has been decided that in the first phase of our work we must find a sufficiently large place suitable for a sanitary deposition of waste. In our search for such a place we have been led by a number of factors which have influenced decisively our selection (ground-water, the present exploitation of ground, closeness to settlements, distance from the town, the influence of location upon environment, etc.). We needed a comparatively large place for the deposition of waste which could be used over a period from 25 to 30 years. As a result of our study we have found Ljubljansko barje (Ljubljana Moors, south of Ljubljana) to be the most suitable place for the sanitary deposition of waste. This location is not far from the present waste deposit area, it is near the town, and above all the deposition of waste may be here combined with the sanitation of larger surfaces that are very interesting to the town. In agreement with the sanitary regulations the waste will be here deposited, with the aid of a suitable technology, up to a height of 3—4 m; this stratum of waste will afterwards be covered with building material and soil. In this way this area will gradually become readapted and made ready for new forms of exploitation. Altogether it will be possible to deposit here about 6 million m³ of waste. This will cover the need of the town till the year 2000. The plan for this area foresees also the gradual introduction of mechanization for the selection of waste and for the production of some raw materials. Detailed researches in these developments are still being made.

The problems and solutions which in our study have been given only briefly have been discussed and accepted in larger professional and public conferences organized by the assembly of the town in Ljubljana.