

Odlagališta komunalnog otpada na području Hrvatske

Danko Fundurulja, Mladen Mužinić, Zlatko Pletikapić

Ključne riječi

komunalni otpad, Hrvatska, odlagalište otpada, sanacija, istražni radovi, utjecaj na okoliš

Key words

municipal waste, Croatia, waste disposal site, repair, investigations, environmental impact

Mots clés

déchets publics, Croatie, dépôts d'ordures, assainissement, travaux de reconnaissance, effets sur l'environnement

Schlüsselworte:

Kommunalabfall, Kroatien, Abfallablegeplatz, Sanierung, Untersuchungsarbeiten, Einfluss auf die Umwelt

Stručni rad

Odlagališta komunalnog otpada na području Hrvatske

Komunalni se otpad u Hrvatskoj odlaže uglavnom na nekontroliranim odlagalištima. Prije dvije godine stupio je na snagu pravilnik kojim se određuju uvjeti za postupanje s otpadom, te posebno uvjeti za odlaganje komunalnog i sličnog otpada. Određeno je da do kraja 2001. godine moraju se sva odlagališta komunalnog otpada u Hrvatskoj urediti sukladno zadanim uvjetima ili zatvoriti. U članku se prikazuje nekoliko slučajeva rješavanja ovog problema, te se izvode određeni zaključci.

D. Fundurulja, M. Mužinić, Z. Pletikapić

Professional paper

Municipal waste disposal sites in the territory of Croatia

In Croatia, the municipal waste is in most cases dumped at uncontrolled disposal sites. Two years ago, a bylaw was passed in order to regulate waste management practices and specify disposal methods for municipal and similar waste. It is specified that, by the end of 2001, all municipal waste disposal sites in Croatia must be either developed in accordance with regulations or closed down. Several cases in which this problem was solved are presented and relevant conclusions are made.

D. Fundurulja, M. Mužinić, Z. Pletikapić

Ouvrage professionnel

Dépôts d'ordures sur le territoire de la Croatie

En Croatie, les déchets sont déposés généralement dans des décharges non contrôlées. Un règlement entré en vigueur il y a deux ans précise les conditions de gestion des déchets, et notamment les conditions de dépôt des déchets publics et autres. Il a été prescrit que tous les dépôts d'ordures en Croatie devraient être aménagés conformément aux conditions posées ou fermées, avant la fin 2001. L'article décrit quelques cas de résolution de ce problème et en déduit certaines conclusions.

D. Fundurulja, M. Mužinić, Z. Pletikapić

Fachbericht

Ablegeplätze für Kommunalabfall in Kroatien

Der Kommunalabfall wird in Kroatien grösstenteils auf unkontrollierten Ablegeplätzen deponiert. Vor zwei Jahren erbachte man eine Vorschrift in der Bedingungen für die Abfallbehandlung bestimmt wurden, und noch besonders für das Ablegen des kommunalen und diesem ähnlichem Abfall. Es wurde vorgeschrieben dass bis Ende 2001. alle Ablegeplätze des Kommunalabfalls in Kroatien nach den erwähnten Bedingungen in Ordnung gebracht oder gescjlossen werden müssen. Im Artikel sind einige Fälle der Lösung dieses Problems dargestellt und bestimmte Schlüsse gezogen.

Autori: **Danko Fundurulja**, dipl. ing. građ.; **Mladen Mužinić**, dipl. ing. fiz., IPZ Uniprojekt MFC d.o.o., Zagreb; **Zlatko Pletikapić**, dipl. ing. građ., Elektroprojekt d.d., Zagreb

1. Uvod

Oko dvije trećine kućanstava u Hrvatskoj (približno 70%) uključeno je u organizirano skupljanje i odvoz kućnog otpada na "službena odlagališta". Takvih odlagališta je 1995. godine na području naše države registrirano 120, a prema procjenama otpad se odlaže na još otprilike 800 do 1000 divljih odlagališta [1].

Ključna je razlika između "službenih" i divljih odlagališta (smetlišta) u sljedećem:

- smetlišta su lokacije na kojima se u načelu odlažu otpaci na način kojim se ne vodi računa o zaštiti okoliša i estetskim uvjetima. Često su smještene na močvarnim ili poplavnim područjima, ili su u neposrednom kontaktu s podzemnim vodama. Kao idealno stanište različitih štetočina, kukaca i ptica pogodna su sredina za razvoj i širenje zaraznih bolesti, a vrlo često izazivaju zagađenja podzemnih i površinskih voda, širenje neugodnih mirisa i raznošenje laganog materijala vjetrom u okoliš. Stalna su potencijalna opasnost za pojavu i širenje požara te nastanak eksplozija
- "službena odlagališta" u načelu bi trebala biti na pažljivo odabranim lokacijama, ili lokacijama na kojima se vodi briga o zaštiti okoliša, estetskim uvjetima, pristupu i uvjetima iskorištavanja. Imaju planove pogona, a tehnologija rada na odlagalištu bazira se na zaštiti okoliša, sigurnosti i povećanju iskoristivosti odlagališta.

Međutim, u Hrvatskoj su razlike između smetlišta i "službenih odlagališta" često vrlo male ili uopće ne postoje, budući da su ova druga također uglavnom neuređena i nekontrolirana, i kod većine postoji znatan negativni utjecaj na okoliš.

Po načinu rada na registriranim "službenim odlagalištima" u Hrvatskoj, ona se mogu podijeliti na sljedećih 5 vrsta:

- odlagališta na kojima se otpad istovaruje bez ikakva plana (nema razgrtanja i nabijanja) i koja nisu čuvana niti ograđena,
- odlagališta na kojima se otpad odlaže, razgrće i djelomično nabija,
- odlagališta gdje se otpad odlaže i odmah ili povremeno pali (obalni pojas, otoci), uz određene mjere zaštite okoliša od širenja požara ili samozapaljivanja u ljetnim mjesecima,
- odlagališta na kojima se obavlja razastiranje, nabijanje otpadaka i prekrivanje inertnim materijalima te se provode određene mjere zaštite ljudi i okoliša sukladno zakonskim propisima,

- sanitarna odlagališta koja rade po svim zakonskim propisima i imaju sve potrebne dozvole te se racionalno rabi volumenski prostor odlagališta (uz selekciju korisnog i opasnog otpada i predobradu otpada).

Prema podacima [1] "službenih odlagališta", koja bi načelno mogla ući u petu grupu (kategoriju sanitarnih odlagališta), 1995. godine u Hrvatskoj bilo je registrirano samo 5.

S divljim je odlagalištima situacija još lošija, budući da se o njima ne vodi nikakva evidencija, često se pojavljuju u neposrednoj blizini naselja, ili na ekološki vrijednim područjima, a ponekad se rabe i za ilegalno odlaganje različitih vrsta opasnog otpada.

Uz ove dvije vrste odlagališta na području Hrvatske postoji i cijeli niz napuštenih odlagališta, o kojima gotovo da i ne postoje nikakvi podaci, budući su ista napuštena unazad 10 do 30 godina, a možebitni podaci o njima rijetko se mogu naći u tragovima u pojedinim komunalnim poduzećima ili arhivama lokalnih uprava.

Neodrživost takva stanja u sustavu gospodarenja otpadom na području naše države dovelo je i do značajnog uključivanja Državne uprave za zaštitu prirode i okoliša u rješavanje ove problematike. Rezultat je cijeli niz zakonskih i podzakonskih akata koji reguliraju osnovne odnose u ovom području, što je značajnije u posljednjih nekoliko godina pokrenulo jedinice lokalne uprave prema rješavanju problema zbrinjavanja komunalnog otpada na njihovu području.

S motrišta sanacije područja postojećih "službenih", divljih i napuštenih odlagališta posebno je značajno donošenje "Pravilnika o uvjetima za postupanje s otpadom" (N. N. 123/97.), kojim su jedinicama lokalne uprave uvjetovani način i rok rješavanja ovog problema.

2 Pregled nekih primjera sanacije područja odlagališta

Iz prikaza stanja na primjeru 18 karakterističnih "službenih odlagališta" komunalnog otpada u različitim dijelovima Hrvatske, može se vidjeti do kuda se došlo u rješavanju ovog problema. Napominjemo kako je prikazom obuhvaćen veći dio samo onih značajnijih odlagališta komunalnog otpada u RH na kojima su pokrenuti radovi ili se provode kontinuirani postupci njihova uređivanja. Karakteristično za sva prikazana odlagališta jest da su ona u vlasništvu jedinica lokalne samouprave i uglavnom su dodijeljena na uporabu lokalnim komunalnim poduzećima.

Jakuševac - Zagreb

Ovo je odlagalište najveće u Hrvatskoj, i među najvećima je u ovom dijelu Europe [2]. Nalazi se na desnoj obali rijeke Save i udaljeno je oko 5 km zračne linije od sre-

dišta Zagreba. Od najbližih kuća prigradskog naselja *Jakuševac* udaljeno je približno 400 m. Na njemu se otpad nekontrolirano odlaže od 1965. godine i površina odlagališta do 1995. godine povećala se na 80 ha, s otprilike 4,5 milijuna m³ odloženog otpada svih vrsta. Prosječna visina odlaganja prelazila je 10 m. Najznačajnija odlika ovog odlagališta do početka devedesetih godina bilo je potpuno nekontrolirano odlaganje i nedostatak bilo kakvog koncepta njegova uređivanja i zatvaranja. Najvažniji utjecaj ovog odlagališta na okoliš odnosi se na podzemne vode, budući da je otpad u izravnom kontaktu s bogatim vodonosnim slojevima, a Zagreb u okolišu ima ili planira izgradnju značajnih crnih kapaciteta pitke vode.

Pilot-projekt sanacije započeo je na površini od približno 10 ha ovog odlagališta, s rješenjem preslagivanja otpada na uređenu podlogu od kompozitnih slabopropusnih materijala. Cijena ovih radova iznosila je više od 80 mil. kn, a radovi su financirani iz gradskog proračuna. Za nastavak sanacije i njegovo uređivanje sanitarno odlagalište, veličine oko 50 ha i kapaciteta za prihvatanje novog otpada do 2009. godine, ishođen je zajam Europske banke za obnovu i razvoj u vrijednosti oko 100 mil. ECU-a. Dijelom je već uveden ili se priprema sustav za smanjivanje količina i vremena raspada otpada (izdvajanje korisnog otpada, reciklaža biootpada i građevinskog otpada, termička obrada opasnog otpada) koji će se odlagati na odlagalištu.

Mraclin - Velika Gorica

Odlagalište se nalazi na lokaciji *Mraclin* udaljenoj otprilike 7,5 kilometara južno od središta Velike Gorice te 1650 m južno od naselja *Mraclin*. Prostor na koji se odlaže otpad nalazi se u blagom padu prema melioracijskom kanalu *Mrtvica*. Otpad se na odlagalištu odlaže od 1976. godine, a odloženo je oko 250.000 tona otpada. Površina odlagališta iznosi oko 5 ha. Pristup je osiguran asfaltiranom cestom. Prosječna visina odlaganja je 8 m. Odlagalište ima prateće sadržaje, ograđeno je i ima čuvarsku službu 24 sata na dan. Na odlagalištu rade komaktor i buldožer. Provedeni su istražni radovi i izrađeni projekt sanacije i studija utjecaja na okoliš, a u tijeku su radovi na samoj sanaciji. Najznačajniji su utjecaji ovog odlagališta na okoliš u svezi s rješenjem pristupa odlagalištu i tehnologijom rada na njemu, a kao smetnja lokalnom stanovništvu (buka, neugodni mirisi, prašina). Nakon sanacije odlagalište će se zatvoriti, a otpad će se odlagati na susjednoj lokaciji.

Pustodol Začretski - Općina Sv. Križ Začretje

Odlagalište je 2 km jugozapadno od mjesta Sv. Križ Začretje, odnosno 4 km sjeverno od *Zaboka*, u uvali 400 m

od posljednjih kuća mjesta *Pustodol Začretski*, uz makadamsku cestu. Odlaganje otpada započelo je 1985. godine. Površina odlagališta iznosi oko 3 ha, a na njemu je odloženo otprilike 50.000 tona otpada. Prilaz je osiguran javnom prometnicom do samog ulaza. Za lokaciju je izrađen projekt sanacije, pa se odlagalište postupno uređuje terasama, koje se izvode po ukupnoj njegovoj površini, do visine javne prometnice. Lokacija je djelomično ograđena. Pošto je okolno stanovništvo zabranilo daljnje odlaganje otpada zbog utjecaja rada odlagališta na njihove životne uvjete (buka, prašina, neugodni mirisi, rizici za zdravlje), nema novca za nastavak sanacije. Sada je odlagalište zatvoreno i samo djelomično uređeno.

Gorjak - Krapina

Gorjak se nalazi u šumskom brdovitom predjelu na sjevernoj strani planine *Ivančice*, sjeveroistočno od grada *Krapine*, na približnoj udaljenosti od 12 km. Odlagalište se rabi od 1980. godine. Površina odlagališta iznosi oko 2 ha, a na njemu je odloženo otprilike 50.000 tona otpada. Pristup je osiguran cestom *Krapina - Trški vrh - Rodoboj* - odlagalište. Za lokaciju postoji tehnološki projekt sanacije i nastavka rada, a izrađeni su i osnovni istražni radovi. Očekuje se nastavak radova na sanaciji i uvođenje mjera koje bi smanjile utjecaj odlagališta na okoliš (prije svega na zrak i na zdravlje ljudi). Na odlagalištu se i dalje odlaže otpad.

Turčin - Kneginec Gornji kod Varaždina

Ovo je odlagalište na rubu izdašnoga vodonosnog sloja iz kojeg se nizvodno, na udaljenosti od oko 4 km, nalazi jedno od glavnih crpilišta pitke vode grada *Varaždina* (crpilište *Bartolovec*). Smješteno je uz staru cestu *Zagreb - Varaždin*, približno 5 km od grada *Varaždina*. Najbliže su kuće naselja *Gornji Kneginec* stotinjak m od ruba odlagališta. Površina odlagališta je otprilike 15 ha, a na njemu je odloženo oko 200.000 t otpada. Odlagalište je dijelom ograđeno, a na njemu se upotrebljuje komaktor za zbijanje slojeva te se povremeno otpad prekriva zemljanom materijalom. Od projektne dokumentacije izrađen je program sanacije te studija utjecaja na okoliš. U okviru programa sanacije glavni zahvati predviđeni su u svezi sa smanjivanjem utjecaja odlagališta na okoliš, a prije svega na kakvoću podzemnih voda te na kakvoću života okolnog stanovništva. Provedeni su istražni radovi za uređivanje odlagališta i izvedbu nove dionice odlagališta, a u tijeku je provedba prve faze njegova uređivanja (izgradnja prometnica, izvedba odvodnje oborinskih voda, ograde te uređivanje nove plohe odlagališta).

Gradsko odlagalište - Koprivnica

Gradsko odlagalište se nalazi između mjesta *Koprivnički Ivanec* i *Želekovci*, a udaljeno je približno 12 km sje-

verno od središta grada Koprivnice i oko 2 km istočno od naselja Pustakovac. Odlagalište je otvoreno 1982. godine i do danas je na njemu odloženo oko 400.000 tona komunalnog otpada, na površini od 5 hektara. Put do odlagališta je makadamski. Prati se kvaliteta podzemnih voda na lokalitetu budući da je moguć utjecaj odlagališta upravo na podzemne vode. Postoji garaža s pratećim prostorom, a na odlagalištu radi dozer. Odlagalište je ograđeno. Izrađeno je idejno rješenje sanacije i početni istražni radovi, koji su zbog nedostatka novca prekinuti 1993. i ponovno nastavljeni 1999. godine. Na odlagalištu se i dalje odlaže otpad.

Taborište - Petrinja

Odlagalište se nalazi neposredno uz naselje Taborište koje je od grada Petrinje udaljeno oko 5 km. Nalazi se unutar granica park-šume Kotar- Stari gaj. Odlagalište je otvoreno krajem sedamdesetih godina, a danas zauzima površinu od oko 4 ha. Na njemu je odloženo, uz prekid tijekom Domovinskog rata, približno 50.000 t otpada. Na odlagalištu postoji rampa i čuvarska kućica, te garaža za buldožer, koji se rabi za razastiranje otpada i povremeno prekrivanje slojeva otpada inertnim materijalom. Odlagalište nije ograđeno, a ulaz se kontrolira samo tijekom radnog vremena komunalnog poduzeća koje se njime koristi. Od dokumentacije u izradi je projekt uređenja i zatvaranja odlagališta, budući da je ocijenjeno da su utjecaji na okoliš (na zdravlje lokalnog stanovništva te na šumsku zajednicu park-šume) neprihvatljivi. Provedba zatvaranja odlagališta vezana je s otvaranjem novog odlagališta grada Petrinje na drugoj lokaciji.

Lazarevac - Vrbovec

Odlagalište se nalazi između sela Brčevac i Lazarevac, 3 km jugozapadno od središta Vrbovca, pedesetak m od potoka Luka. Na lokaciji otpad se odlaže od 1980. g., na površini od oko 3 ha, a odloženo je približno 50.000 tona otpada. Do odlagališta izgrađena je asfaltirana cesta. Odlagalište se povremeno ravna buldožerom i kompaktorom. Nije ograđeno, od pratećih sadržaja postoji višenamjenski objekt (garaža i skladište), a čuva se samo za rada. Na lokaciji su provedeni istražni radovi, izrađeno je idejno rješenje njegova uređivanja i studija utjecaja na okoliš. Od utjecaja odlagališta na okoliš dominantni su utjecaji na zrak i na vode. Osiguran je i zajam za nastavak rada i njegovu sanaciju.

Grginac - Bjelovar

Odlagalište se počelo rabiti 1970. godine, a prestalo 1990. godine. Odlagao se komunalni i tehnološki otpad. Odloženo je oko 100.000 tona otpada. Odlagalište je okruženo šumom, a nalazi se na strmoj padini. Provedeni su istražni radovi i izrađen je projekt njegove sanacije. Počeli su i prvi radovi na njegovu uređivanju i zatvaranju.

Cerik - Daruvar

Odlagalište je smješteno zapadno od grada Daruvara, otprilike 3 km od njegova središta. Nalazi se blizu rijeke Toplice, u neposrednoj blizini naselja Gornji Daruvar. Odlagalište je započelo s radom 1970. godine, i na njemu je odloženo oko 25.000 tona komunalnog otpada, na površini od 2 hektara. Smješteno je na zaravni i nije ograđeno, ali ima dio pratećih sadržaja i opremu. Otpad se povremeno prekriva slojem zemlje, a do odlagališta vodi makadamski put. Za lokaciju je izrađeno idejno rješenje sanacije, provedeni su istražni radovi i izrađena je studija utjecaja na okoliš. Na odlagalištu se i dalje odlaže otpad.

Tuk - Orahovica

Odlagalište je okruženo bagremovom šumom, a udaljeno je od Podravske magistrale 100 m. Odlaganje je započelo 1983. godine, a na odlagalištu je odloženo oko 10.000 tona komunalnog otpada, na površini od 1 hektara. Za lokaciju je izrađeno idejno rješenje uređenja, provedeni su istražni radovi i izrađena je studija utjecaja na okoliš. Na odlagalištu se i dalje odlaže otpad.

Vinogradine - Požega (Alilovci)

Odlagalište se nalazi sjeverno od grada Požege, južno od Velike i zapadno od Jakšića. Na lokaciji otpad se odlaže od 1989. godine, površina odlagališta iznosi oko 6,5 ha, a odloženo je oko 30.000 tona otpada. Odlagalište je djelomično uređeno. Odloženi se otpad prekriva zemljom. Na odlagalištu se nalazi stroj za ravnanje – buldožer i kompaktor te stalna čuvarska kontrola. Odlagalište je djelomično ograđeno. Za lokaciju je izrađeno idejno rješenje uređenja, provedeni su istražni radovi i izrađena studija utjecaja na okoliš. Na odlagalištu se i dalje odlaže otpad.

Pepelane - Našice

Odlagalište otpada Našica nalazi se između naselja Makloševac i Ceremošnjak, udaljeno oko 500 m od makadamske ceste koja spaja navedena naselja. Sama lokacija okružena je šumom. Uz južni dio lokacije prolazi makadamska cesta i teče potok Blaževac. Na lokaciji otpad se odlaže od 1983. godine, površina odlagališta iznosi oko 2,5 ha, a odloženo je približno 20.000 tona otpada. Otpad se na prostoru odlagališta izbacuje iz vozila te se poravnava buldožerom i povremeno prekriva zemljom. Prostor odlaganja otpada je ograđen, a od pratećih sadržaja na odlagalištu postoje garaža i cisterna s oborinskom vodom, koja služi kao protupožarna voda. Oko odlagališta je djelomično izveden obodni kanal radi odvodnje oborinskih voda s okolnih površina. Za lokaciju odlagališta postoji idejno rješenje uređenja i nastavka odlaganja. Na odlagalištu se i dalje odlaže otpad.

Filipovica - Osijek

Ovo se odlagalište rabilo samo za Domovinskog rata a zatvoreno je 1995. godine. Na njemu je odloženo 83.500 m³ ili 54.280 tona otpada [3]. Nakon provedenih istražnih radova izrađen je projekt uređivanja i sanacije cijelog područja. Rješenje se sastoji od prekrivanja, radi sprječavanja utjecaja odlagališta na zrak i na zdravlje lokalnog stanovništva. S obzirom na to da je u dnu odlagališta nepropusna glina, nisu utvrđeni utjecaji odlagališta na podzemne vode. Odlagalište je do danas dijelom sanirano i ograđeno.

Nemetin - Sarvaš - Osijek

Uporaba ovog odlagališta počela je 1968. godine. Otpad je na ovoj lokaciji odlagan do ljeta 1990. godine kada su mještani *Sarvaša* prekopali cestu i spriječili dalji dovoz otpada. Ukupno je na njemu do dana zatvaranja odloženo otprilike 850.000 t miješanog otpada, na površini od oko 10 ha, s visinom odlaganja od približno 10 m.

Od ljeta 1990. godine otpad se odlagao na neuređenu lokaciju *Nemetin*, udaljenu oko 2 km zapadno od lokacije u *Sarvašu*. Zbog ratnih se prilika nisu primjenjivale nikakve mjere zaštite okoliša. Uspostavljanjem primirja otpad se 37 mjeseci povremeno ponovno odlagao na lokaciji u *Nemetinu*. Može se pretpostaviti da je na ovoj lokaciji odloženo oko 88.000 tona otpada. Otpad se odlagao zajedno s velikim količinama mulja iz šećerane koji se i nabijao buldožerom.

Za obje lokacije provedena je prva faza istražnih radova, radi izrade projekta njihova uređivanja. Danas se na lokaciji u *Sarvašu* odlaže građevinski otpad, a na lokaciji u *Nemetinu* tehnološki otpad iz šećerane.

Kaštijun - Pula

Lokacija sadašnjeg odlagališta nalazi se jugoistočno od grada Pule, u priobalnom ravničarskom prostoru, s prevladavajućim poljoprivrednim zemljištem u okolini. Promatrana lokacija smještena je na području Banjola, na uzvisini od 47 m n. m. Udaljenost od grada Pule jest 5 km, od Banjola 2 km, a od Medulina 4 km. Do lokacije vodi asfaltirana cesta RC Pula - Premantura, a manjim dijelom i makadamska cesta. Lokacija je obrasla travom i niskim raslinjem, a rabi se kao odlagalište od 1964. godine; do danas je na njemu, na površini od 10 ha, odloženo oko 400.000 t komunalnog otpada i približno 200.000 tona tehnološkog otpada. Postojeće odlagalište se postupno sanira, pa su tako izgrađeni prateći sadržaji: ograda, vratarnica, objekt za zaposlene, vodovod, septička jama, elektropriključak. Na razastiranju otpada stalno radi buldožer, ali se otpad ne sabija svaki dan. Prekrivanje inertnim materijalom obavlja se nekoliko puta godišnje. Za lokaciju je izrađena studija utjecaja na okoliš i idejno

rješenje njegova pretvaranja u sanitarno odlagalište. Provedeni su istražni radovi s ispitivanjem vode u okolišu odlagališta. Na odlagalištu se i dalje odlaže otpad.

Donji Picudi - Umag, Buje, Novigrad

Lokacija je između gradova Umag, Buje i Novigrad, i to 7 km istočno od Umaga, 6 km zapadno od Buja i 20 km sjeverno od Novigrada. Najbliže naselje je Donji Picudo na udaljenosti od 500 m. Smještena je na zaravni, okružena poljoprivrednim zemljištem i šumom. Otpad se odlaže u rovove iskopane u crvenici, nabija se i prekriva iskopanom crvenicom. Na lokaciji postoji objekt za zaposleno osoblje i nadstrešnica za opremu, a sama lokacija je ograđena. Do odlagališta vodi asfaltirana prometnica i 900 m makadamske ceste. Lokacija je određena odlukom općine Buje iz 1982. godine i izmjenom Urbanističkog plana općine Buje. Otpad se odlaže od 1984. godine, površina odlagališta iznosi oko 5 ha, a odloženo je otprilike 100.000 tona otpada. Na odlagalištu se i dalje odlaže otpad, a u tijeku su radovi na proširenju.

Duplja - Novi Vinodolski

Lokacija odlagališta je 7 km sjeverozapadno od Novog Vinodolskog odnosno jugoistočno od Crikvenice, uz cestu Novi Vinodolski - Breze. To je kraški ponor dubine oko 50 m. Ima status smetlišta. Na ulazu postoji rampa i čuvarska kućica. Odlagalište se stalno čuva i ima radiovezu. Postoji i cisterna s protupožarnom vodom. Povremeno se iznajmljuje buldozer. Lokacija odlagališta okružena je livadama i makijom. Od dokumentacije je izrađen projekt sanacije odlagališta s programom istražnih radova. Odlaganje je započelo 1969. godine, na njemu je odloženo oko 130.000 tona komunalnog otpada, na površini od 1 hektara. Na odlagalištu se i dalje odlaže otpad.

3 Poopćenje iskustava*3.1 Općenito o postojećem stanju u sustavu odlaganja otpada*

Uz navedene primjere "službenih odlagališta" postoji i cijeli niz drugih sličnih primjera postupanja lokalnih uprava prema problematici odlaganja komunalnog otpada. U nekim se slučajevima traži rješenje za postupno zatvaranje odlagališta, i povezano je s otvaranjem novih sanitarnih odlagališta komunalnog otpada (najznačajniji su primjeri odlagališta *Viševac - Rijeka* i *Karepovac - Split*).

Znatno je češći primjer da se lokalne zajednice ne odlučuju na rješavanje problema odlaganja otpada otvaranjem novih sanitarnih odlagališta, već se odlučuju za uređenja i postupna pretvaranja postojećih odlagališta u sanitarna, uz njihovu intenzivnu uporabu. Razlog tome

treba tražiti prije svega u dugotrajnosti postupaka za pridobivanje novih lokacija za tu namjenu [4, 5], jer zbog složenosti postupka i otpora lokalnog stanovništva (na novim lokacijama) još nema pozitivnih i uspješnih primjera provedbe takvog pristupa. Međutim, razlozi tome su i tehnički uvjeti i uvjeti sigurnosti, zaštite i upotrebe na novim lokacijama, koje treba zadovoljiti, a koji su i vrlo skupi.

Druga bitna značajka stanja u sustavu odlaganja otpada na području Hrvatske jest nedostatak novca lokalnih zajednica za rješavanje ovog problema. I najmanja moguća povećanja naknada za odvoz otpada dovode do otpora stanovništva obuhvaćenog ovim sustavom, a s druge strane uvijek se pojavljuju hitniji zahtjevi za trošenjem dodatno prikupljenih sredstava (npr. za rente i naknade lokalnom stanovništvu uz odlagališta, za popravke dotrajale opreme i transpornih sredstava).

Međutim, mali pomaci u dobrom smjeru ipak se uočavaju (u odnosu prema stanju od prije 5 godina), pa se općenito veća pažnja poklanja uvođenju nadzora nad ulaskom ljudi i vozila na područja odlaganja otpada, zatim uvođenju racionalnog gospodarenja raspoloživim volumenskim prostorom te pripremi potrebne dokumentacije i istraživanjima za nalaženje rješenja sustavnog uređivanja i sanacija područja "službenih odlagališta". U tijeku je nekoliko sanacija "službenih odlagališta", od kojih je najveće odlagalište *Jakuševac* grada Zagreba.

3.2 Istražni radovi

Pri traženju rješenja sanacije razmatranih odlagališta komunalnog otpada pozornost se usmjeravala na istražne radove, radi utvrđivanja opasnih putova širenja onečišćenja iz odlagališta u okoliš (nepsrednim kontaktom otpada sa zrakom, tlom, površinskim i podzemnim vodama). Za svako odlagalište ovi su istražni radovi bitni, jer se iz dobivenih podataka utvrđuje niz činitelja koji imaju odlučujuće značenje pri donošenju odluka o načinu njihove sanacije.

Istražni radovi provode se u načelu na samim odlagalištima i u laboratoriju. U većini slučajeva iz prijašnjega pregleda uvjeta sanacije nekih odlagališta komunalnog otpada u Hrvatskoj, na njima su provedena ili su planirana sljedeća istraživanja:

1. Evidentiranje postojećeg stanja

- Utvrđivanje povijesti odlagališta koja daje prve smjernice u daljnim istražnim radovima. Provodi se utvrđivanje vrsta otpada koji se odlagao, prikupljaju se stare karte i snimke područja te se skuplja cijeli niz ostalih informacija (o namjeni zemljišta u prošlosti i o prijašnjoj uporabi lokacije, o susjednom zemljištu, o bunarima pitke vode u okolišu, o uvjetima prije uporabljenih odlagališta, o postupcima industrije koja je rabila odlagalište).

- Prikupljanje aktualnih informacija (novosnimljene karte zemljišta, hidrogeološki elaborati, podaci o vodama, tlu, zraku i otpadu, o kemijskim istraživanjima provedenim u tlu i vodama, o odloženim štetnim tvarima, o uvjetima rada i priključcima na odlagalištu).
- Analiza prikupljenih podataka (utvrđivanje horizontalne i vertikalne granice smetlišta, volumena odlagališta, nehomogenosti u tijelu odlagališta, moguća opasna područja za okoliš i rad), te provedba klasifikacije odlagališta.

Obujam i granice odlagališta određuju se preklapanjem geodetskih karata iz prošlosti i snimaka sadašnjeg stanja. Valja napomenuti da se obično pojavljuje razlika između evidencije komunalnih poduzeća o volumenu ukupno skupljenog otpada i iz geodetskih podloga određenog volumena odlagališta, a u prosjeku rezultati geodetskih analiza daju oko 40% manje obujme. Razlika je posljedica razgradnje biorazgradivog otpada, njegova gorenja, izvlačenja sekundarnih sirovina s odlagališta te slijeganja tijela odlagališta.

2. Detaljna terenska i laboratorijska istraživanja

- Detaljno određivanje horizontalne i vertikalne granice odlagališta (geofizička istraživanja i strukturne bušotine).
- Određivanje količina i vrsta odloženog otpada (strukturne bušotine i raskopi, uzorkovanja otpada i laboratorijska ispitivanja).
- Određivanje geoloških i hidrogeoloških karakteristika lokacije, uključujući geomehaničke značajke podloge (strukturne i strukturno-piezometarske bušotine, uzorkovanja i laboratorijska ispitivanja).
- Određivanje fizikalno-kemijskog i bakteriološkog sastava podzemnih voda u podlozi i u okolišu, procjernih i površinskih voda (uzorkovanja i laboratorijska ispitivanja).

Na pojedinim odlagalištima (iz prethodnog pregleda) provedena su istraživanja ovisila o veličini lokacije. Na manjim lokacijama, a koje nisu bile problematične, izvršeni su minimalni istražni radovi, koji su obuhvatili ispitivanje tla, podzemne i površinske vode te otpad.

Na svim lokacijama gdje se utvrdila vodopropusnost podloge odlagališta komunalnog otpada od 10^{-9} m/s i niža, predloženo je rješenje sanacije provesti na samoj lokaciji.

Provedena istraživanja na prikazanim lokacijama "službenih odlagališta" pokazala su da je većina tih lokacija (izuzev onih koje se nalaze na vodonosnim slojevima, kao npr. *Turčin* kod Varaždina i *Jakuševac*) povoljna za uređivanje u sanitarna odlagališta, uz pretpostavku saniranja postojećeg stanja. Međutim, i za nepovoljne loka-

cije, zbog već navedenih problema u nalaženju novih podobnih područja za nova odlagališta, rješenje se traži u skupim radovima na njihovoj sanaciji.

3.3 Mjere sanacije

Ovisno o dobivenim rezultatima istraživanja, predlažu se rješenja sanacije za svako pojedino prikazano odlagalište. Sanacija se u načelu može provesti na 3 osnovna načina:

- iskopom otpada i zagađenog tla te njegovim premještanjem na sanitarno odlagalište (uređenu površinu na novoj ili istoj lokaciji),
- pročišćavanjem onečišćenja,
- sprječavanjem širenja onečišćenja te njegovim imobiliziranjem na mjestu gdje se nalazi.

Svi navedeni načini uređivanja i zatvaranja odlagališta provode se uz uporabu mjera zaštite ljudi i okoliša, tako da se tijekom i nakon tih radova ne pojavljuju opasnosti za život i zdravlje ljudi na području i u blizini radova, kao niti dodatni negativni utjecaji na stanje u okolišu. Sama tehnologija saniranja postojećeg stanja obuhvaća sljedeće:

- saniranje postojećeg (zatečenog) stanja na odlagalištu
 - pripremanje terena
 - skupljanje razbacanog otpada, njegovo izravnavanje i prekrivanje
 - izrada obodnih kanala za oborinske vode
 - izrada ekološke zaštite (vodonepropusna podloga, skupljanje procjednih voda, skupljanje plinova, i sl.)
- prelazak na tehnologiju rada primjerenu sanitarnom odlagalištu
 - pripremanje polja za odlaganje novog otpada
 - izgradnja pratećih sadržaja
- ublaživanje pokosa
- odvajanje i posebna obrada ponovno iskoristivog i opasnog otpada
 - rasprostiranje dovezenog otpada u slojeve i njegovo sabijanje
 - prekrivanje otpada inertnim materijalom, svakoga dana
 - ozelenjivanje prostora (međuetažno i završno)
 - monitoring (za rada i nakon zatvaranja odlagališta).

Sanacija se na većini prikazanih "službenih odlagališta" može obaviti na samoj lokaciji, bez iskopa i premještanja postojećeg otpada, a uglavnom je potrebno samo izraditi vodonepropusni sloj po sadašnjem donjem obodu odlagališta, kao i po cijeloj gornjoj površini. Ovaj sloj služi za zadržavanje procjednih voda te će istodobno onemogućavati ulazak oborinskih voda u tijelo odlagališta.

4 Zaključak

Stanje u sustavu odlaganja otpada na području Republike Hrvatske i danas je, unatoč manjim pozitivnim pomacima, vrlo loše i uvelike utječe na okoliš i zdravlje ljudi. Određenim mjerama i brigom obuhvaćen je samo manji broj tzv. "službenih odlagališta", dok su divlja i napuštena odlagališta potpuno izvan kontrole. Međutim, i gotovo sva "službena odlagališta" imaju status neuređenih i nekontroliranih odlagališta, odnosno vrlo se malo razlikuju od divljih odlagališta (smetlišta), i pored toga što se na njima u posljednjih nekoliko godina poduzimaju određene mjere kontrole i racionalnijega gospodarenja.

Od 120 "službenih odlagališta", koja zauzimaju površinu od oko 450 hektara i na kojima je odloženo približno 21,000.000 tona komunalnog i njemu sličnog otpada, samo nekoliko zadovoljava sve zakonske propise Hrvatske te se koristi u skladu s njima i ima sve potrebne dozvole (građevnu, uporabnu, vodopravnu). Za većinu ostalih "službenih odlagališta" postoje namjere, ili su u tijeku postupci njihova postupnog uređivanja i pretvaranja u sanitarna odlagališta, pa se u rijetkim slučajevima pripremaju postupci njihova zatvaranja i otvaranja novih lokacija. Odnosno, sanacije područja ovih odlagališta, te nastavak njihove uporabe, pokazao se kao najprihvatljiviji način rješavanja problematike odlaganja komunalnog otpada na području naše države.

Međutim, saniranje područja "službenih odlagališta" pokazalo se i kao dugotrajan posao, koji može trajati i desetak godina. Razlog tome je složenost postupka pripreme i provedbe sanacije u uvjetima kontinuirane uporabe odlagališta, ali i nedostatak potrebnog novca za provedbu zahvata. Pritom i moguća rješenja financiranja takvih zahvata izvan proračunskih i komunalnih prihoda (ishođenjem zajma, davanjem koncesija) ne osiguravaju ubrzanje izvedbe, jer zahtijevaju vrijeme za pripremu potrebne dokumentacije te za izgradnju profitabilnog sustava gospodarenja otpadom.

Moguć je konačni zaključak da problematika rješavanja odlaganja komunalnog otpada nadilazi sadašnje mogućnosti lokalnih zajednica, koje su za nju nadležne, a postavljani zakonski rokovi za završetak postupka legalizacije "službenih odlagališta" teško da će biti ispunjeni u većini razmatranih slučajeva.

LITERATURA

- [1] Herenda, J.; Marković, V.; Pletikapić, Z.: *Mogućnosti i ograničenja koje pruža zakonska regulativa u Hrvatskoj kod pripreme izgradnje sanitarnih odlagališta*, Zbornik radova III simpozija Gospodarenje otpadom, Zagreb, 1994., 412.-420.
- [2] Pletikapić, Z.; Borović, D.; Nikolić, S.; Herenda, J.: *Pripreme za novi način odlaganja otpada na smetlištu "Jakuševac"*, Gospodarstvo i okoliš 5 (1995), 341.-347.
- [3] Mužinić, M. i ostali.: *Pregled postojećeg stanja u postupanju s komunalnim otpadom u Republici Hrvatskoj*, IPZ Uniprojekt MCF, Zagreb, 1996.
- [4] Fundurulja, D. i ostali: *Sanacija ratnog odlagališta Filipovica grada Osijeka*, Zbornik radova IV međunarodnog simpozija Gospodarenje otpadom, Zagreb, 1996., 354.-362.
- [5] Pletikapić, Z.; Rumenjak, D.: *Zakonska regulativa RH i problematika sanacije područja postojećih odlagališta komunalnog otpada*, Zbornik radova V međunarodnog simpozija Gospodarenje otpadom, Zagreb, 1998., 663.-672.