

UVJETI ZA GRADNJU ODLAGALIŠTA OTPADA

Odnos prema odlagalištima i njihova složenost

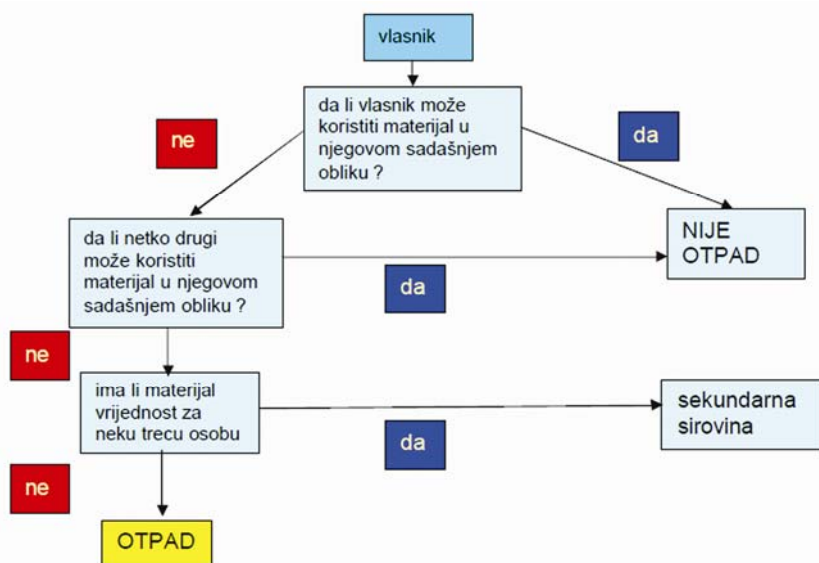
Prije petnaestak godina u Hrvatskoj je započela rasprava o odlagalištima komunalnog otpada, a mnogo je vremena utrošeno u raščišćavanje dvojbe: jesu li odlagališta smetlišta ili je komunalni otpad mogući dobar i unosan biznis? Vrijeme je prolazilo i stoga što za kvalitetno odlaganje otpada nije bilo dovoljno novca. Potom su se prebrojavala odlagališta i ilegalnih je bilo previše, a mnoga za koja se držalo da su legalna nisu imala potrebnu dokumentaciju. U međuvremenu su doneseni zakoni i propisi koji su pokušavali gradska odlagališta privremeno legalizirati do moguće sanacije, a saniran je i uklonjen dio ilegalnih. Potreban se novac pokušavao osigurati na različite načine, ponajprije i stoga da se pokuša motivirati one koji namjeravaju od komunalnog otpada napraviti unosan posao. Ocjenu je sadašnjega sta-

LANDFILL SITE CONSTRUCTION REQUIREMENTS

Much has in recent times been done in our country to solve waste disposal problems, and especially to improve illegal dumpsites and organise centres for waste treatment. In the meantime, it has become quite clear that this is a comprehensive and highly expensive problem that has to be tackled carefully and with a great deal of patience. This article provides a thorough analysis of all problems that have to be solved during construction of a good quality landfill. The first issue is the choice of an appropriate locality, which is dependant on many factors. Then comes construction of the bottom and top liners the role of which is to prevent seepage of liquid waste into the environment. Properties of natural and artificial materials placed at individual landfills are presented, and all their advantages and shortcomings are described. The issue of preventing unpleasant smells, and waste scattering by wind action, is also discussed. It is emphasized that the issue of landfill site closing, and that of the future use of landfill, should be considered in great detail at the design stage.

nja vrlo teško izreći. Mnogo se toga pomaknulo, ali je ipak uočljivo da su problemi preveliki da bi se riješili u nekoliko godina. Učinjeno je mnogo, osobito u ubrzavanju sanacija, a to je ponajprije velika zasluga Fonda za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost. Znatno je napredak bila i odluka o formiranju centara za gospodarenje otpadom.

O svemu smo tome, a posebno o uvjetima za gradnju odlagališta otpada, razgovarali s prof. dr. sc. Mensurom Mulabdićom, predstojnikom Zavoda za geotehniku, prometnice i geodeziju Građevinskog fakulteta Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, čija je znanstvena specijalnost geotehnika i geosintetici u zaštiti okoliša, a povod za razgovor bio je njegovo izlaganje o istražnim radovima i rizicima u geotehničkim zahvatima što ga je prošle 2009. održao na 5. savjetovanju Hrvatskoga geotehničkog društva u Osijeku. I prof. je Mulabdić svjestan da još ima dosta problema. Možda će pristupanje Europskoj uniji ponešto dodatno ubrzati, ali još će trebati slomiti brojne barijere, među kojima je nesumnjivo najveća ona „ne u moje dvorište“, poznatija prema engleskoj inačici – „not in my back yard“. Kada se konačno i uspije i dogovoriti početak poslova vezanih uz osnivanje centra za gospodarenje otpadom, što je danas uobičajena praksa i u svijetu, tada započinje i otpor koji bi se uvjetno mogao nazvati: „ne ni u susjedno dvorište“. To je donekle i razumljivo jer kolikogod budući centri



Shematski prikaz dvojbe što je zapravo otpad

bili učinkoviti, uvijek će preostati dio koji treba odložiti na posebna odlagališta otpada da bi se izbjegla bilo kakva mogućnost zagađivanja podzemne vode, zraka ili tla.

Ipak u svijetu već ima primjera korisnoga iskorištavanja prostora komunalnih odlagališta otpada nakon njihova zatvaranja. Tako u Švedskoj služe kao sanjkalista u gradovima, u Australiji je iskorišteno za gradnju olimpijskog naselja, a ima primjera posebnih rekreacijskih zona pa i cijelih naselja. Kako u nas mnogi stručnjaci, gradske uprave i državni organi još nisu do kraja raščistili što centar i njegovo odlagalište trebaju imati da bi se postigla odgovarajuća kvaliteta, prof. Mulabdić drži da je važno istaknuti kako pri određivanju lokacije valja ponajprije razmotriti udaljenost od naselja, rekreacijskih zona, cesta, vodotoka i drugih vodenih sadržaja te industrijskih, poljoprivrednih i drugih postrojenja, ali i postojanje podzemnih voda ili zaštićenih prirodnih područja. Valja također uključiti geološke i hidrogeološke uvjete, posebno rizike od poplava i mogućih slijeganja, odrona, klizanja i lavina, ali i zaštitu prirodnih i kulturnih dobara. Kako je odlagalište otpada ujedno i građevina ono mora biti predviđeno u urbanističkim planovima, a za to su potrebne analize vrsta i količina otpada (po stanovniku na dan), studije utjecaja na okoliš i projekti.

Radi lakšeg razumijevanja složenosti zadatka koji je dobro poznat stručnjacima, valja reći da grad od 100.000 stanovnika proizvede prosječno 100 tona otpada na dan (svaki stanovnik po kilogram), da to za 20 godina znači više od 700.000 tona. Volumen je takvoga odlagališta gotovo 800.000 m^3 , s dimenzijama $200 \times 200 \times 20 \text{ m}$, ili slikovitije rečeno 8 nogometnih igrališta pokrivenih otpadom visokim 20 m. Za toliku je količinu otpada potrebno pronaći poseban prostor, osobito i stoga što se Hrvatska nije odlučila za potpuno

spaljivanje komunalnog otpada. Za svako je odlagalište otpada potrebno osigurati kontrolu vode i filtrata iz odlagališta (skupiti, ispitati, obraditi...), zaštititi tlo i podzemne vode od zagađivanja, prikupiti plinove, spriječiti neugodne mirise i raznošenje dijelova otpada vjetrom, ali onemogućiti buku te kontakt ptica i životinja s otpadom. Valja dakako osigurati i stabilnost mase otpada te cijele građevine.

Gradnja ili sanacija odlagališta i centra za gospodarenje otpadom podrazumijeva izradu studije utjecaja na okoliš. Posebno su dojmjljiva iskustva vezana uz gradnju centra za gospodarenje otpadom za Splitsko-dalmatinsku županiju na Lećevici gdje desetak godina traju brojni sukobi.

Neslavno je propao i nedavni pokušaj javne rasprave o studiji utjecaja na okoliš jer su prisutni i navodno osviješteni predstavnici stanovnika spriječili stručnjake da bilo što kažu, stalno ističući da će budući centar ugroziti izvor Jadra i drugih dalmatinskih rijeka te opasno ugroziti život ljudi na priobalnom području. Tako je sve opet na početku, pa se ne može ni govoriti o ocjeni idejnoga rješenja ili planiranju izvedbe.

Izrada temeljnog i završnoga temeljnog sloja

Tehnički su zahtjevi za odlagališta otpada određeni posebnim dokumentima temeljenima na međunarodnim smjernicama, pa postoji i pravilnik o uvjetima za postupanje s otpadom, pravilnici i upute za projektiranje odlagališta otpada, a opća tehnička načela za pojedine dijelove građevine proizlaze iz Zakona o prostornom uređenju i gradnji. Prema tim načelima provjeravaju se sigurnost i stabilnost u odnosu na nepropusnost brtvenih slojeva (najvažniji je pokazatelj koeficijent vodopropusnosti komponenata), stabilnost pokosa i cijele građevine te uvjeti od planiranja do zatvaranja odlagališta. Propisano je da se prije odlaganja otpada mora odrediti sastav filtrata. Ako se višekratno odlaže istovrsni otpad, filtrati se trebaju ispitivati najmanje jedanput na godinu, a pravna ili fizička osoba koja se bavi odlaganjem otpada može dodatno tražiti ispitivanje filtrata.

Temeljni se brtveni sloj, bokovi i završni brtveni sloj odlagališta otpada najviše kategorije grade od mineralnog materijala čija je najveća vrijednost koeficijenta propusnosti 10^{-9} m/s



Izrada temeljnoga brtvenog sloja

(za ona nešto manje kvalitetna može biti i 10^{-7} m/s). Brtveni se sustav, koji uglavnom sačinjavaju slojevi za nepropusnost i odvodnju, može graditi i od drugih materijala, ali je potrebna jednaka učinkovitost. Ako se temeljni brtveni sloj najkvalitetnijih odlagališta gradi od gline, koja osigurava odgovarajuću nepropusnost, mora biti najmanje metar debljine i isto toliko iznad najviše razine podzemne vode.



Novo odlagalište s taložnicom otpadnih voda

Odlagalište otpada treba imati uređen sustav obodnih kanala za prihvat oborinskih voda koje se slijevaju prema odlagalištu otpada, a oborinske se vode s površine odlagališta posebnim sustavom kanala odvede u sabirnu jamu i posebno obrađuju do ispuštanja u prijamnik. Na najkvalitetnijim odlagalištima otpada valja urediti i sustav za odvodnju filtrata te sustav drenažnih i odvodnih cijevi iznad temeljnoga brtvenog sloja za prihvat procjednih voda. Procjedne se vode moraju odvoditi u posebnu sabirnu jamu, a fizikalno-kemijske valja kontrolirati svaka tri mjeseca. Prije ispuštanja u kanalizaciju ili prirodni prijamnik treba ih obraditi do dopuštene kakvoće.

Debeli se brtveni sloj može izvesti od, primjerice, vrlo plastične gline, ali i drugih nepropusnih materijala,

poput geosintetika. Iznimno se dobra zaštita, koju naši propisi ne predviđaju, dobije kombiniranom uporabom glinenog nasipa niske propusnosti s geomembranom. Nekad se može rabiti i tzv. bentonitni tepih (geosintetik u kojem je bentonitni prah zadržan geotekstilom). Taj je materijal vrlo nepropustan (10^{-9} do 10^{-11} m/s), tanak (6 mm u suhom stanju) i lako se ugrađuje. Iznad temeljnoga brtvenog sustava potreban

je drenažni sustav za procjedne tekućine. Poseban je problem glinenih brtvenih zona kvaliteta materijala, izvođenje u slojevima i postizanje dovoljne nepropusnosti.

Temeljni i pokrovni brtveni sustav ne sastoje se samo od nepropusnih već i od propusnih slojeva. Nepropusni dijelovi sprječavaju prodor filtrata prema temeljnom tlu, a propusni rasterećuju brtvene slojeve odvodnjom filtrata odvodnjom procjedne vode od padavina i skupljanjem plinova. U Hrvatskoj se prema propisima za brtvene slojeve odlagališta komunalnog otpada mogu rabiti prirodni materijali (s propusnošću manjom od 10^{-9} m/s), ali i drugi materijali jednake učinkovitosti te mineralni slojevi. Analiza svjetske prakse u projektiranju brtvenih slojeva odlagališta pokazuje da se najčešće pri-

mjenjuju kombinirani sustavi – mineralni sloj i geomembrana i za temeljni i za pokrovni brtveni sloj. Dosta se rabe i geosintetici, posebno za drenaže i zaštitu pokosa i bokova. Istraživanjima je utvrđeno da geomembrana i glineni sloj osiguravaju malu propusnost i smanjuju širenje, a u pokrovnom sustavu i potrebnu manju osjetljivost na diferencijalna slijeganja i sušenje.

Naši propisi zahtijevaju projektiranje prema očekivanoj učinkovitosti, a ne prema izričito propisanim odredbama, što ima i prednosti i nedostataka. Posebna je slabost mogućnost promašaja, a prednost je u racionalnosti i prilagodljivosti suvremenim rješenjima.

U posljednje se vrijeme u pokrovnom brtvenom sustavu rabi kapilarna barijera umjesto glinenog sloja. Stvara se sloj nepovezanoga tla ispod povezanoga (koherentnog) koji kod male zasićenosti ima manju propusnost od koherentnog sloja. Radi dobivanja odgovarajuće kvalitete sve se faze, od izbora materijala do ugradnje, posebno kontroliraju.

Utvrđeno je da je za izvedbu dobrog glinenoga brtvenog sloja potreban dobar materijal, dobra vlažnost, ispravno pripremljena površina podložnog sloja, pravilno zbijanje odgovarajućim valjkom, ali i zaštita gotovoga sloja od oštećenja. Pozajmišite gline valja unaprijed ispitati i osigurati dovoljne količine, a potreban je i stalni nadzor pri iskupu te sušenju i vlaženju. Glinu je potrebno usitniti radi dobivanja jednakoga nepropusnog sloja, a valja je zbijati u više slojeva kako bi se izbjeglo stvaranje pukotina. Najvažnije je da glina ima propisanu vodonepropusnost, gustoću i vlažnost.

Na odlagalištu Jakuševac u Zagrebu u prvoj je fazi sanacije izveden sustav s dvostrukim temeljnim brtvenim i dvostrukim drenažnim sustavom. Tako odlagalište podnosi prodor oborinske vode koja u njega djelomično

i prodire te je pogodno za gradnju i za redovita dnevna odlaganja kada pada kiša, a ujedno zadržava filtrat i kontrolirano ga odvodi u sustav za odlaganje procjernih tekućina i dalje do bazena za skupljanje te eventualnoga uređaja za preradu.

Na temeljnom se brtvenom sustavu gradi sustav drenaže od šljunka koji na dnu cijevi skuplja procjedne tekućine. Brtveni se sloj pijeskom ili geotekstilom štiti od oštećenja. Cijevi su na podlozi tako raspoređene da se filtrat vodi bočnim cijevima do glavne cijevi koja ga izvodi van. Cijevi moraju biti pravilno dimenzionirane i otporne na kemijske utjecaje. Danas se za to rabe cijevi od polietilena visoke čvrstoće (HDPE).

Otplinjavanje i geosintetici

Prema Europskoj direktivi potrebno je otplinjavati odlagalište komunalnog otpada s više od 10.000 m³ otpada na godinu. U kućnom otpadu ima 50-60 posto biorazgradivoga otpada. Od jedne tone otpada može za 15-20 godina postojanja odlagališta nastati 150-300 m³ plina, a sus-

galište bez otplinjavanja ispušta 165 m³/t metana i 130 m³/t ugljičnog dioksida, a odlagalište s otplinjavanjem 80 m³/t metana 65 m³/t ugljičnog dioksida. Za otplinjavanje se rabe dva sustava – pasivni i aktivni. Pasivni su pogodni za mala odlagališta (do 40.000 m³) i tamo gdje se ne očekuje znatno širenje plinova. Zdenci za prihvati i odvod plinova mogu biti izolirani ili spojeni horizontalnim cijevima, a kapacitet im je 7500-10.000 m³ otpada. Aktivni su sustavi za veće količine i opasne vrste plinova koje treba spaliti, a ta obveza ovisi o kemijskom sastavu, posebno ako su prisutni plinovi poput vinilklorida ili benzena ili ako je lokacija odlagališta u blizini naselja. Plin se spaljuje na baklji koja može biti iskorištena i za proizvodnju električne energije, ali su za to potrebni dodatni uređaji i instalacije.

Danas se geosintetici vrlo često rabe pri izvedbi brtvenih slojeva odlagališta otpada u formi geomembrana, geotekstila, geodrena, bentonitnog tepiha, geokompozita i cijevi raznog oblika. Najvažniji su u primjeni geosintetika trajnost, osiguranje kvalite-

kontrole, a na terenu kontrole pri polaganju i instaliranju. Upravo je u pripremi Europska norma o primjeni geosintetika u odlagalištima otpada koja određuje primjenu odnosno funkciju geosintetika, propisuje pokuse za pojedinu funkciju i uvjetuje kontrolna ispitivanja od strane proizvođača te trajnosti geosintetika.

Današnje su spoznaje o njihovoj trajnosti ograničene iskustvom (do najviše 25 godina), ali istraživanja pokazuju da su geosintetici dugotrajniji od odlagališta, pa se vjeruje da geomembrane, koje su najčešće rabljeni geosintetik, traju od 50 do 150 godina, a dozvole za odlagališta predviđaju zatvaranje u roku od 30 do 50 godina. Trajanje se geomembrana smanjuje vraćanjem filtrata u odlagalište i povećavanjem temperature u okolišu.

Posebni instituti i agencije propisuju svojstva materijala pogodna za odlagališta otpada, a za geomembrane to radi geosintetički institut iz Drexela u SAD-u. Pri Državnom zavodu za normizaciju i mjeriteljstvo bio je osnovan Tehnički odbor za geosintetike (TO 510). Poseban je problem kod geosintetika posmična čvrstoća i na kontaktu s drugim geosinteticima ili tlom. To je također ispitivano u Hrvatskoj. Učestalost ispitivanja za pojedine projekte ovisi o tome je li i na koji način geosintetik ispitala ovlaštena institucija.

Odlagališta otpada su građevine od raznovrsnih materijala koji se ugrađuju u fazama prema određenom rasporedu. Svojom težinom pritišću tlo, a trpe slijeganja te imaju pokose različitog nagiba u građenju i nakon izgradnje. Potrebno je provjeriti stabilnost pokosa da bi se izbjegnula klizanja i oštećenja sustava (posebno brtvenoga temeljnog ili pokrovnog sloja). To je posebno važno kada se rabe geosintetici jer su njihove kontaktne plohe male čvrstoće i zahitijevaju manje nagibe.



Polaganje geotekstila preko otpada

tav za otplinjavanje može zahvatiti najviše 60 posto. Prosječno se računa s 10-25 m³ plina po toni otpada na godinu, pa tako u atmosferu odla-

te, djelotvornost u konstrukciji i kontaktna posmična čvrstoća. Budući da se posebno proizvode za njih se mogu postaviti precizni uvjeti i kriteriji

Zapunjavanje odlagališta i projektna dokumentacija

Otpad ima svoju čvrstoću koja varira ovisno o njegovoj vrsti, strukturi i zbijenosti. Čvrstoća se ispituje u laboratorijima, posebno spojevi različitih materijala na pokosima radi sprječavanja oštećenja brtvenih zona i drenova na pokosima.

Nagibi su pokosa približno 1:3 i blaži, a odlagališta su visoka što je nepovoljno za strmije pokose. Posebno se mora računati s potresima koji mogu dodatno smanjiti sigurnost od klizanja. U područjima s jakim potresima potrebne su posebne specijalističke analize geotehničkih eksperata.

Odlagališta su otpada složene konstrukcije. Otpad se odlaže u posebnim dijelovima, tzv. kasetama. Kasete su ograničeni volumeni u odlagalištima koji se odvojeno jedan za drugim popunjavaju, pa se nikad odjednom ne otvara cijela ploha budućega odlagališta.

Raspored kaseti i način njihova zapunjavanja utječe na troškove i učinkovitost zaštite okoliša te je važan dio projekta odlagališta otpada. Kasete su međusobno odvojene malim nasipima ili su prislonjene jedna uz drugu s obveznim pokrivanjem zaštitnih slojeva. Valja voditi računa da i vremenski uvjeti utječu na gradnju odlagališta jer geomembrane ne smiju biti bez zaštite dugo izložene suncu. Dnevno odloženi otpad pokriva se tankim slojem inertnog materijala (debljine 15-20 cm) da bi se spriječilo raznošenje vjetrom, širenje smrada i prodor kiše u otpad (što povećava filtrat). Za dnevno pokrivanje mogu se rabiti i folije veće debljine koje se ponovno upotrebljavaju, a time se povećava kapacitet odlagališta jer nema inertnog materijala.

Na odlagalištu se, dakle, stalno gradi i odlaže. Otpad se zbija specijalnim valjcima velike mase. Oni postižu gustoću otpada oko $0,8 \text{ t/m}^3$. Otpad se izravno istovaruje na mjestu otvo-

renog odlaganja, a razastire ga dozer manjeg kapaciteta i potom ga zbija valjak (u slojeve debljine 0,5 -0,8 m). Pokosi se oblažu i zatravnjuju kada se dostigne predviđena visina odlagališta.



Pokrivanje otpada inertnim materijalom

Postoje brojne preporuke za kontrolu materijala i njegove ugradnje u brtveni sloj, a projektant može i treba propisati način i učestalost ispitivanja, prilagođen specifičnim uvjetima i materijalima. Stalno je opažanje zbijanja vrlo važno jer daje uvid u cjelokupan proces. Za drenažne se slojeve rabe nekoherentni materijali koji se također zbijaju, a pritom valja paziti da se ne oštete podloga, glina

ili geosintetik. Ispitivanja se svode na utvrđivanje granulometrijskog sastava, zbijenosti i debljine sloja.

Prije izrade projektne dokumentacije obavljaju se terenska geološka, hidro-

geološka, geotehnička i ekološka ispitivanja. Potrebno je upoznati sastav i građu tla na mjestu odlagališta, pojave vode (razinu i oscilacije), propusnost tla, smjer tečenja vode, utjecaj okoline na razinu vode, mehanička svojstva tla (stišljivost i čvrstoću) i iskoristivost tla za nepropusnu barijeru. Ispitivanja se obavljaju bušenjem, ispitivanjem u bušotinama i ispitivanjem uzoraka tla u laborato-



Zbijanje otpada



Uređivanje pokosa na odlagalištu

riju. Ekološka ispitivanja podrazumijevaju ispitivanje zagađenosti tla i vode za što se obično rabe bušotine iz geoloških i geotehničkih istraživanja.

Potrebno je istražiti i širu okolinu, osobito radi zagađenja jer valja utvrditi "nulto stanje zagađenosti" koje podrazumijeva stanje prije odlagališta otpada. Drži se da je to najbolje napraviti mrežom bušotina u rasporedu od 20 do 30 m.

U ograničenom se opsegu mogu iskoristiti i raskopi. Ipak barem jedna bušotina treba biti toliko duboka da utvrdi uvjete u većim dubinama kako bi se izbjegla iznenađenja. Posebno se izvode bušotine za mjerenja u vodi, tzv. piezometri. To su zacijevljeni vertikalni otvori u tlu koji služe za uzimanje uzoraka vode i za mjerenje visine vode u tlu, propusnost tla i kretanja zagađenja. Ta se ispitivanja obavljaju nakon izgradnje u određenim razdobljima, a u početku se za lokaciju obično rabe iste bušotine koje služe za utvrđivanje nultoga stanja. Poznato je da je u prirodi 5-10 puta propusniji materijal nego što je to slučaj u laboratorijskim uvjetima. Stoga o tome valja voditi računa pri projektiranju izvedbe i izboru materijala te kontroli.

Ponekad se, kada nema dovoljno dobrog prirodnog materijala, nepropusne barijere pokušavaju formirati od

različitih materijala dodatkom bentonita. To je složen proces i laboratorijski nalazi služe za procjenu učinkovitosti postupka i troškova. Male



Sanirano i zatravljeno odlagalište

količine bentonita mogu znatno smanjiti propusnost, primjerice pijeska. Problem je što je dodavanje bentonita pijesku složen i skup postupak koji zahtijeva prethodna ispitivanja, disciplinu i strogu kontrolu svojstva novoga materijala.

Program opažanja ovisi o lokalnim uvjetima u tlu i okolišu, potencijalu zagađenja, vrsti otpada, projektnom rješenju i zahtjevima zaštite okoliša. Provodi se opažanje: razine vode (piezometri), eventualnog zagađenja u podzemlju (uzorci iz piezometra i

10-15 godina nakon zatvaranja), sastava filtrata, slijeganja odlagališta, procjeđivanja kroz brtveni temeljni sloj, vizualno opažanje erozijskih aktivnosti i stabilnosti na pokosima, mjerenje pomaka na pokosima zbog stabilnosti, zagađenja zraka, te sadržaj i koncentracija plinova iz odlagališta. Odlagalište se mora uklopiti u okoliš, pa se traži ozelenjivanje. U razvijenim se zemljama traži i osiguravanje financijskih sredstava za zatvaranje odlagališta bankovnim jamstvima koja su dokaz da će se to stvarno učiniti. Ujedno se moraju redovito čistiti i putovi oko odlagališta od smeća i blata koje eventualno pri dolasku ili odlasku ispada iz kamiona.

Odavno se zna da je izgradnja ili zatvaranje odlagališta skup i dugotrajan posao. Ako je taj postupak temeljito pripremljen osigurat će kontrolirane troškove i smanjiti buduće rizike od bilo kakvog incidenta. To je bio zaključak razgovora što smo ga o gradnji odlagališta otpada vodili s prof. dr. sc. Mensurom Mulabdićem.

Jadranka Samokovlija Dragičević

Snimio: L. Dragičević

SMJERNICE ZA PRIPREMU I FINANCIRANJE PROJEKATA IZGRADNJE CENTARA ZA GOSPODARENJE OTPADOM

Ministarstvo zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva izradilo je smjernice za pripremu i financiranje projekata izgradnje centara za gospodarenje otpadom. Projekti se sufinanciraju sredstvima *Fonda za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost* te fondovima Europske unije.

Smjernice su izrađene na temelju preporuke *Sektorskoga nadzornog odbora za provedbu IPA programa* u području zaštite okoliša te detaljno prikazuju sve korake nužne u pripremi i provedbi projekata.

Budući da su smjernice nastajale usporedno s pripremanjem prvih projekata izgradnje županijskih centara za gospodarenje otpadom, predstavljaju sažeto praktično iskustvo i ko-

ristan su vodič svima za pravovremenu i uspješnu pripremu i provedbu projekata gradnje županijskog odnosno regionalnog centra za gospodarenje otpadom.

Planom gospodarenja otpadom u Republici Hrvatskoj (Narodne novine br. 85/07), koji je osnovni dokument o gospodarenju otpadom za razdoblje od 2007. do 2015., predviđena je uspostava cjelovitog sustava gospodarenja otpadom, a radi se o investiciji procijenjenoj na približno 3,25 milijardi eura, od čega se na izgradnju centara gospodarenja otpadom odnosi između 350 i 393 milijuna eura.

U Hrvatskoj trenutačno ima 300 službenih odlagališta komunalnog otpa-

da koja se sva saniraju i trebaju se postupno zatvarati. Odlaganje otpada bez prethodne obrade negativno se odražava na sastavnice okoliša kao što su voda, zrak, more i tlo te na klimu, ljudsko zdravlje i drugi živi svijet. Osobito su ugrožene podzemne vode koje su glavni izvor za liha pitke vode i temeljni nacionalni resurs. Na nivou Europske unije donijeti su propisi, koje je usvojila i Hrvatska, koji nekontrolirano odlaganje ukidaju. Strateško je opredjeljenje Hrvatske da izgradi najviše do dvadesetjedan centar gospodarenja otpadom, uz primjenu najsuvremenijih tehnoloških rješenja, što će pridonijeti izgradnji efikasnog sustava gospodarenja otpadom.