

NACIONALNA STRATEGIJA I STANJE U GOSPODARENJU OTPADOM

Na Danima ovlaštenih inženjera građevinarstva, održanim u Opatiji od 16. do 19. lipnja 2010., izlagao je i Stjepan Nikolić, dipl. ing. kult. teh., savjetnik za zaštitu okoliša i gospodarenje otpadom u Zavodu za prostorno uređenje Grada Zagreba, koji je obrazložio stajalište da su u gospodarenju otpadom problemi u tome što je infrastruktura za gospodarenje manjkava i što se propisi ne provode, a oni koji bi to trebali provoditi nisu dovoljno poučeni, baš kao ni građani, a raspoloživi izvori financiranja su nedovoljni. To je obrazložio i iscrpnim podacima.

Hrvatska ima Strategiju gospodarenja otpadom koja je prihvaćena u Saboru i Europskoj komisiji u Bruxellesu, pa je logično pitanje čemu problemi kada je sve dogovoreno i kada bi to trebalo početi provoditi. Prije četiri godine formiran je Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost pa su time učinjeni znatni iako nedovoljni pomaci. Upravo je u tijeku prikupljanje novčanih sredstava radi pokretanja većih procesa uvođenja sustava gospodarenja otpadom.

U Zagrebu se kompletan i kompleksan sustav gospodarenja otpadom uvodi od 1990. Izrađeni su brojni projekti koji su većim dijelom izvedeni vlastitim sredstvima, kao i sredstvima EBRD-a. Europski fondovi nisu nažalost iskorišteni. Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost potaknuo je brojne sanacije, a 2007. prihvaćeni su Plan gospodarenja otpadom i planovi gospodarenja otpadom po županijama, ali je već sada uočljivo da je novac iz vlastitih izvora nedovoljan. Upitni su i modeli koncesije prema modelu javno-privatnog partnerstva. Rješavanje

NATIONAL STRATEGY AND PROGRESS IN WASTE MANAGEMENT

Although Croatia has a Waste Management Strategy that has been approved by the Croatian Parliament and accepted by the European Commission, the current problems arise from the inadequate infrastructure, inappropriate implementation of regulations, and the fact that the citizens and those responsible for waste management have an insufficient knowledge about this field and, finally, the sources of financing are insufficient. Despite the good news that much has been improved after establishment of the Environmental Protection and Energy Efficiency Fund, the smallest progress has been made in the sphere of defining the waste management centres, one of which is planned in every county instead of up to four, which is considered cost effective from the economic standpoint. In addition, appropriate design documents are still lacking, and many waste disposal sites have not been improved and closed as planned, which has had a negative effect on water protection. Some problems have also been encountered in the selection of technology. Two technologies, advocated by powerful monopolies, are currently dominant on the international plan. One is the mechanical-biological treatment, which has been accepted (with modifications) by the Croatian Government, and the other implies construction of waste-powered plants. However, both of these technologies require disposal of residual matter, which can be harmful to natural environment.

glavnih problema još nije ni dotaknuto, a sustav gospodarenja opasnim otpadom je i nazadovao (primjer je stečaj postrojenja za opasni otpad *PUTO* u Zagrebu).

Nesređen sustav gospodarenja otpadom nepovoljno utječe na okoliš, posebno na vode, zrak, more i tlo te na klimu, ljudsko zdravlje i drugi živi svijet. Osobito su ugrožene podzemne vode koje su glavna zalih pitke vode i glavni nacionalni resurs. Potencijalno najveće štetno djelovanje može izazvati otpad (uključujući i opasni) koji se gomila kod proizvođača otpada zbog mogućega rizika za okoliš i ljudsko zdravlje. Iskustva posljednjih desetak godina govore da Hrvatsku mnogi kritiziraju i da su vrlo strogi u davanju svojih ocjena, istaknuo je nedavno ing. Nikolić s kojim smo razgovarali o tom problemu. Tako u mišljenju Europske komisije od 20. travnja 2004. o prijavi Hrvatske za članstvo u Europskoj uniji stoji: Gospodarenje otpadom

najveći je pojedinačni problem zaštite okoliša u Hrvatskoj. Stoga ispada da ne samo što zakonodavni okvir treba uskladiti sa zahtjevima i standardima Europske unije, nego da se ne provode ni postojeći propisi, pa je to područje za Hrvatsku glavni izazov koje će zahtijevati najveće napore pri usklađivanju s pravnom stečevinom Europske unije.

Prema odluci Vijeća Europske unije od 13. rujna 2004. o principima, prioritetima i uvjetima europskog partnerstva s Hrvatskom, najvažnije su zadaće Hrvatske u gospodarenju otpadom u kratkom razdoblju (1-2 godine) usvojiti i početi primjenjivati plan gospodarenja otpadom, razvoj i primjenu horizontalnog zakonodavstva te jačati mehanizme nadzora, a srednjoročno (3-5 godina) osigurati održivi razvoj i uključiti zahtjeve gospodarenja otpadom i u druga područja, potpuno uvesti horizontalno zakonodavstvo, nastaviti s prenošenjem europske pravne stečevine,

uz isticanje gospodarenja otpadom, kakvoće vode i zraka i sl. te povećati ulaganja u infrastrukturu, osobito u skupljanje i obradu otpadnih voda, vodoopskrbu i gospodarenje otpadom.

Sve je to poznato u Hrvatskoj i u proteklih je šest godina ipak nešto napravljeno, pa se nije nužno baš uvijek vraćati na već poznate kritike, ali ih svakako valja imati na umu, rekao je u nastavku ing. Stjepan Nikolić. U Hrvatskoj je glavni problem u gospodarenju otpadom, drži naš sugovornik, a time i sa zaštitom voda, što se s tom problematikom pojačano bave političari tek u sredini mandata, praktički samo dvije godine. Na početku i na kraju mandata ne poduzimaju nikakve poteze u strahu od gubitka izbora jer su teme vezane uz gospodarenje otpadom vrlo osjetljive i riskantne. Struka tijekom dviju godina, posebno ona politički podobna, ne može ni pripremiti projekte, a kamoli ih ostvariti.

Ne rade se kontinuirane bilance i analize otpada, a bez podloga nema ni projekata. Od 1970. do 2009. na poslovima gospodarenja otpadom izmijenile su se tri generacije. U tvrtki *Von Roll* u Zürichu imaju poseban registrator *Zagreb* jer tu stalno dolaze delegacije od kraja šezdesetih godina prošlog stoljeća s namjerom da naprave spalionicu otpada ili energanu na otpad. Rezultat je, međutim, prava ekološka katastrofa.

Divlja su odlagališta obično nastajala pokraj rijeka i vodocrpilišta i na njihovu se sanaciju troše znatna novčana sredstva. Sustav još nije organiziran i građani ne vjeruju jer nemaju jamstva da će sve biti prema propisima zato što su mnogo puta prevareni. Kod ekoloških projekata valja godinama prije ostvarenja određenih projekata provoditi sustavno i stalno poučavanje svih sudionika. U Hrvatskoj se to ne radi jer na svim razinama nema stabilnih izvora financiranja.

Problemi u gospodarenju otpadom doveli su do kritične situacije u mnogim jedinicama lokalne samou-

prave. Nesumnjivu prednost ima rješavanje problema otpada, posebno komunalnoga i opasnog.

Kretanje otpada od mjesta nastanka do mjesta odlaganja, dakle postupak skupljanja, prijevoza, iskorištavanja, obrađivanja i konačnog odlaganja naziva se tokom otpada. Tokovi otpada ovise o svojstvima, mjestu nastanka te obvezama i odgovornostima



Odvojeno prikupljeni stakleni otpad

Gospodarenje otpadom u Hrvatskoj naizgled je znatno poboljšano, smatra ing. Nikolić, jer od 2006. Fond za zaštitu okoliša i energetska učinkovitost od građana i poduzeća uprihodi više od milijardu kuna i ulaže u nekoliko stotina projekata. Ministarstvo donosi zakone i pravilnike, Europska unija nadzire zasad simbolično trošenje novca iz svojih fondova. Za taj novac rade europske konzultantske tvrtke uz manju domaću pot-

poru. Konačan je prijedlog izgraditi nekoliko regionalnih centara za gospodarenje otpadom s toplinskom obradom otpada i proizvodnjom toplinske i električne energije. To je velik napredak u odnosu na današnjih 286 odlagališta (od službenih je u 2008. sanirano samo 58), ali je to nažalost ostavljeno za II. fazu.

Ustanovljeno je da je nemoguć dogovor sa županima oko zajedničkih

lokacija i realizacije. Na tom je primjeru očito kako politika koči i zaustavlja normalnu realizaciju i projekata i cijele strategije. Umjesto 3+1 centar, bit će 20+1 jer svaka je županija dobila vlastiti centar za gospodarenje otpadom i svaki je župan gospodar na svom području. Zakonom je inače određena lokalna uprava za gospodarenje komunalnim otpadom, ali i obveza da se te lokalne uprave udružuju za zajedničko rješavanje problema. Stoga je takva situacija protivna struci i ekonomskoj računici i stoji gotovo 700 milijuna eura, a sve je to uglavnom odlučeno bez aktivnoga uključivanja građana. Bila bi to prava tema za referendum, ali uz pomoć sustavnoga svakodnevnog poučavanja i aktivnog sudjelovanja svih nevladinih udruga.

Problem tehnološke obrade otpada nije hrvatska osobitost nego globalna borba monopola. Jednostavnije rečeno, MBO protiv TE-TO-DEP ili mehaničko-biološka obrada otpada protiv energana na otpad i odlaganja preostale otpadne šljake nakon prerađene na uređeno sanitarno odlagalište. Ta bitka prelazi nacionalne i državne granice, a sve je to u domeni



Spalionica otpada u njemačkom gradu Breisgau

visoke politike, monopolista, lobista i sl. Čuvajući profit i radna mjesta prodaju ono što imaju. Jedni imaju 30 godina staru MBO tehnologiju, koju su, nešto prilagođenu, Ministarstvo i Vlada prihvatili kao najbolju. Dali su i zeleno svjetlo za javno-privatno partnerstvo, a to znači strani kapital, zapravo koncesiju na već uređenom otkupljenom zemljištu sljedećih dvadesetak godina uz naplatu od građana usluge obrade otpada. Dakle, na pripremljen teren stiže „struka“ iz Europe s tehnologijom iz prošlog stoljeća, razdvaja otpad na laku frakciju koja je goriva i tešku koja se kompostira.

Spaljivanje u tvornicama cementa u nas nije sigurno, Slovenija ga uglavnom ne prihvaća, a polako se zabranjuje i u Europskoj uniji jer ne omogućuje dovoljno pročišćavanje dimnih plinova. Druga su priča termoelektrana odnosno toplana na otpad, gdje isto takvi moćni lobiji (švicarski, njemački, francuski...) grade energane uz strogu kontrolu izlaznih veličina i uz žestoke otpore „zelenih“. Količinski rješavaju problem, ali ostaje trećina otpadne šljake koja se može pretvoriti u građevni materijal, ali se vrlo teško može plasirati.

Manji dio opasnog otpada iz filtara, 3-5 posto, može se također odgovarajuće odložiti, solidificirati (na vapneno-cementnoj osnovi) ili spremiti u rudnike soli. Odlaganje je poznato i jeftino rješenje, ali ne i konačno jer se s vremenom pojave emisije viših vrijednosti od dopuštenih, pa slijede sanacije i konačna kontrola tijekom sljedećih 30-50 godina.

U Strategiji gospodarenja otpadom predviđeno je da se u Hrvatskoj izgradi što manje županijskih centara za gospodarenje otpadom, do najviše deset, i to kao I. fazu organiziranog prikupljanja, odvajanja i oporabe otpada. To je stvarna mogućnost za koju treba izraditi iscrpne analize i studije. Regionalni bi centri bili II. faza, njih najviše četiri, s tehnologi-

jama obrade otpada koje bi u tom trenutku bile najbolje u svijetu i ekonomski isplative. Svijet ima podatke o novoj tehnologiji obrade svih vrsta otpada plazmom ili fuzijskom bakljom. Te tehnologije su već u probnoj uporabi u SAD-u, Japanu i Europi, a upravo započinje komercijalni projekt obrade otpada fuzijskom bakljom u Floridi, s kapacitetom postrojenja 900.000 tona na godinu. Sav se otpad rastvara na ugljik, vodik, kisik i metale, dakle u sirovine – proizvode za prodaju. Projekt bi se podijelio u dvije faze: probni projekt kapaciteta 100 t/dan i druga faza 1000 t/dan uz trošak od 5 dolara po toni ili 25 dolara po toni za odabrane tehnologije.

Sanirati, a zapravo zatvoriti u posebnu kapsulu i zabetonirati otpad u sarkofag bit će trajni problem koji valja nadzirati i godinama plaćati. Upravo je stoga trebalo sanacije odlagališta obavljati usporedno s gradnjom centara za gospodarenje otpadom. Pogrešna je i bila i prebrza sanacija ekoloških crnih točaka koje nisu bile baš tako nužne, kao što je to bilo nepostojeće postrojenja za opasni otpad, što je najveći problem za zaštitu okoliša u Hrvatskoj. Sanacije su izvedene bez prave pripreme, studija, *cost-benefit* analiza, istražnih radova i suvremenih tehnologija.

Ekološke crne točke, od kojih su za neke ipak obavljani istražni radovi i izrađeni projekti, trebalo je sanirati i financirati iz pretpripravnih fondova Europske unije i za to rabiti najnovije tehnologije danas u svijetu, a na račun starih i novih vlasnika tog otpada. Dobre su bile namjere s azbestom u Vranjicu, ali sanaciji je trebao prethoditi program gospodarenja azbestnim otpadom u cijeloj Hrvatskoj. Slovenija je još prije deset godina izradila državne i općinske planove te program sanacija azbesta, odredila izvore financiranja, procedure, stroge ekološke propise i opremu, a Hrvatska ima samo Pravilnik i

odluku da svako odlagalište treba imati poseban plato za azbest. Za to je planirano 40 milijuna kuna, a za izradu studije novca nema.

Davne 1994. problem je opasnog otpada naznačen kao najveći problem Hrvatske i bio je prvi predviđen za rješavanje. Napravljeno je postrojenje za obradu opasnog otpada *PUTO*, u sklopu sanacije smetlišta Jakuševac, i to za samo 8 milijuna tadašnjih njemačkih maraka (većinski vlasnik Grad Zagreb). Postrojenje je bilo dovoljno za gospodarenje opasnim otpadom Zagreba i okolice, po najstrožim europskim normama, kapaciteta 10.000 t/god. Uništeno je 15.000 t opasnog otpada i više tisuća tona lijekova iz donacija, čak i nešto vojnog otpada. Zagreb međutim odbija spalionicu otpada već gotovo 40 godina za razliku od Beča koji ih ima čak četiri.

Za provedbu Strategije procjena potrebnih početnih i ponovnih ulaganja za gospodarenje otpadom na području cijele Hrvatske za razdoblje 2005. – 2025., bez troškova pogona i održavanja, iznosi ukupno 525 milijuna kuna (70 milijuna eura). Predviđeno je istraživanje i utvrđivanje stvarnog stanja gospodarenja otpadom u Hrvatskoj, izrada programa gospodarenja svim vrstama otpada, uspostava informacijskog sustava i prilagodba propisa Europskoj uniji. Centri za gospodarenje otpadom s biokompostanama trebali bi 3450 milijuna kuna, za prikupljanje otpada (mehanicizacija) 3255 milijuna kuna, sabirališta otpada (reciklažna dvorišta, otoci i sl.) 720 milijuna kuna, energana na otpad (prva faza u gradu Zagrebu) treba 2175 milijuna kuna, a druga faza još 3292 milijuna kuna). Postrojenje za mehaničko-biološku obradu (MBO), predviđena su četiri postrojenja, trebat će 622 milijuna kuna, pretovarne stanice s baliranjem 480 milijuna kuna, dogradnja odlagališta 390 milijuna kuna, sanacija odlagališta 2581 milijuna kuna, što

zbrojeno iznosi 16.965 milijuna kuna. Nadalje, za opasan otpad treba 937 milijuna, za građevinski otpad 712 milijuna, poljoprivredni 1500 milijuna, a slijede potom šumarski i drugi tokovi otpada te sanacija starih nelegalnih odlagališta, industrijski i rudarski otpad. Sve bi to konačno stajalo, tvrdi ing. Stjepan Nikolić, čak 6899 milijuna. Ukupno bi za sve poslove trebalo vrtoglavih 24.389 milijuna kuna.

Prema dosadašnjim iskustvima financiranja gospodarenja otpadom u Europskoj uniji, računa se sa značajnim postotkom drugih izvora novca u odnosu prema javnim prihodima. Za realizaciju programa i projekata gospodarenja otpadom poslužiti će jedan ili više financijskih izvora. Iz javnih prihoda planira se osigurati najviše polovica, što iznosi 12.195 milijuna kuna ili 1626 milijuna eura, a ostalo bi se trebalo namiriti iz drugih izvora.

Financiranje je uvijek posebna tema i zahtijeva takva razmatranja. Predviđa se da će se iz državnog proračuna investirati 7317 milijuna kuna ili 975 milijuna eura u razdoblju od 2006. do 2015. (30 posto ukupno potrebnih ulaganja u sustav gospodarenja otpadom ili 60 posto od javnih prihoda), a to se uglavnom odnosi na sredstva potrebna za energane na otpad i opasni otpad. Fond za zaštitu okoliša i energetska učinkovitost procjenjuje da će investirati 2439 milijuna kuna ili 325 milijuna eura u razdoblju od 2006. do 2015., županijski proračuni i proračun Grada Zagreb procjenjuju investicije od 1223 milijuna kuna ili 163 milijuna eura u tom istom razdoblju, a općinski i gradski proračuni procjenjuju 1222 milijuna kuna ili 163 milijuna eura.

Za obveze države što proizlaze iz Zakona o otpadu, u državnom proračunu valja osigurati ulaganja u sustav gospodarenja otpadom do 2015.

godine ukupno 7.317.975 kuna. S obzirom na današnje relativno niske razine cijena usluga u djelatnostima gospodarenja otpadom, nužno je planirati njihov stalni i postupni rast do visine pokrivanja stvarnih troškova, vodeći računa da je iznos cijena u međuzavisnosti s količinama i opasnim svojstvima otpada prema načelu "onečišćivač plaća". Za komunalni bi otpad to u prvoj fazi moglo značiti prijelaz s naknade prema stambenoj površini na naknade po količini, kako se već primjenjuje u dijelu Hrvatske. Djelomično je u skladu s propisima uspostavljen sustav naplate posebnih naknada, primjerice naknade za specifične proizvode (automobili, gume za vozila, kućanski aparati, električni i elektronički uređaji), naknade za ambalažu koja postane otpad ili uvođenje sustava pologa i povrata sredstava.

U mjere predviđene za postizanje zacrtanih ciljeva u industriji i rudarstvu te na području gospodarenja otpadom ubraja se poticanje izbjegavanja i smanjivanja nastajanja otpada, razvoj sustava naplate naknada za odlaganje posebnih kategorija otpada, namjensko financiranje unapređivanja gradnje sustava za skupljanje i odvoz otpada, poticanje istraživanja novih tehnologija te organizacijskih struktura i ekonomskih instrumenata. Predviđa se i uvođenje poticaja u carinskom i poreznom sustavu za recikliranje otpada te poticaja za smanjivanje proizvodnje otpada i za višekratnu uporabu ambalaže. Prema Strategiji zaštite okoliša 2002. i mišljenju Europske komisije, gospodarenje otpadom je najveći problem i ima prednost u zaštiti okoliša u Hrvatskoj, pa zahtijeva najveći napor za usklađivanje s europskom pravnom stečevinom.

Vizija gospodarenja otpadom u Hrvatskoj, u skladu s predloženim konceptom, sadrži postupno organiziranje središta gospodarenja otpadom s

postrojenjima za obradu, odlagalištima i drugim sadržajima, uz Zagreb i dvadeset županijskih te četiri regionalna središta, uz postupnu sanaciju i zatvaranje većine postojećih odlagališta.

Predviđa nadalje zabranu odlaganja otpada na otocima i gradnju pretovarnih stanica s odvojenim prikupljanjem, reciklažom i baliranjem otpada te s prijevozom u centre na kopnu, posebnu zaštitu podzemnih voda na kraškom području od eventualnoga prodora procjednih voda iz odlagališta i drugih građevina, sprječavanje ispuštanja otpada u more, jezera, rijeke i potoke, središte za gospodarenje opasnim otpadom s mrežom sabirališta, kontrolirane prioritetne tokove otpada, visok stupanj sudjelovanja domaće industrije, opreme i usluga u projektima gospodarenja otpadom kao doprinos smanjivanju nezaposlenosti i deficita vanjsko-trgovinske bilance, angažman stranih partnera i kapitala na temelju nezavisnih studija opravdanosti i potporu zajedničkim ulaganjima na osnovi javnog i privatnog partnerstva na bazi IPPC – BAT tehnologije (*Best available technology* – najbolje raspoložive tehnologije), jačanje postojeće organizacije gospodarenja otpadom i osnivanje međuresorske koordinacije za gospodarenje otpadom, što bi osiguralo suradnju odgovarajućih ministarstava za pojedine tokove otpada, obrazovanje javnosti, stručnjaka i upravnih struktura. Programi i aktivnosti za podizanje razine znanja trebaju imati razvojni, istraživački i djelatni pristup. Procjena potrebnih ulaganja za provedbu Strategije tijekom sljedećih 20 godina iznosi stoga gotovo 24 milijarde kuna (3,25 milijarde eura).

Jadranka Samokovlija Dragičević

Snimci: Luka Dragičević

SKUPLJANJE I ODVOZ SMEĆA NEKADA I DANAS

Značaj sakupljanja i odvoza smeća te odvojenih frakcija može se opisati na sljedeći način: tehnologija skupljanja i prijevoza komunalnog otpada znanje je o načinu i postupcima za pražnjenje posuda za otpad na uređenoj mreži prijemnih mjesta specijalnim prijevoznim sredstvima. S obzirom na dostignuća kroz stoljeća i u pojedinim tehničkim granama, tehnologija se sakupljanja i odvoza otpada od početaka do danas prilično promijenila.



Gradski smetlari u doba kuge

U vrijeme izbijanja *crne kuge* najprije u Velikoj Britaniji, a zatim i u cijeloj Europi, vlasti su uvele smetlare koji su skupljali otpatke u drvene tačke.

Otpatke su nekontrolirano palili na javnim otvorenim mjestima, a nije im bilo strano ni zakopavanje. Danas bi se takvi postupci stručno nazvali odlaganjem. Zbog slabe su se organizacije količine otpada otele nadzoru unatoč tome što su u to vrijeme strogo zabranili odlaganje otpada u jarke pokraj cesta i na javne putove. Nakon 1407. Velika je Britanija prihvatila zakon koji određuje da se kućni otpaci moraju skladištiti u unutrašnjosti zgrade u vrećama sve do dolaska smetlara.

Povijesni zapisi u gradskome glasilu Beča iz 1560. govore o jednostavno-

me i higijenski problematičnom načinu skupljanja otpada na otvorenom gdje su ga istresali na kup ispred stambenih građevina, točnije na javnu površinu. Tadašnji stanovnici Beča nisu bili oduševljeni sustavno organiziranim prikupljanjem otpada.

Približno 200 godina kasnije, 1757., Ben Franklin u Americi počinje s prvim servisom čišćenja cesta i počinje javno kopanje jama za otpad. Prikupljanje i odvoz otpada obav-

ljali su konjskom zapregom i drvenim kolima.



Skupljanje i prijevoz otpada konjskom zapregom

Zbog pomanjkanja navika o cjelovitom rukovanju otpadom, uvedene su primitivne metode odlaganja otpadaka. Za odlagalište se počelo upotrebljavati more u pristaništima, šljunčare i neupotrijebljena zemljišta. U Americi su organskim otpadom opskrbljivali farme svinja.

Pri kraju 19. stoljeća u Europi se, zbog izbijanja epidemija, smrda i javne nečistoće, ponašanje ljudi s obzirom na higijenu počelo pozitivno mijenjati. Pokušali su uvesti sustav *puno za prazno*, tj. zemljane košare pune smeća na dan pražnjenja zamjenjivale su se praznima.

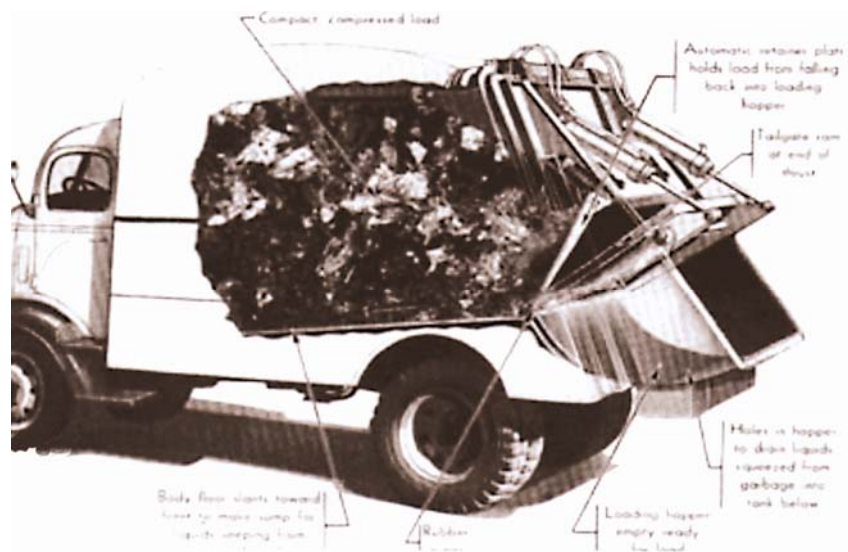
Gradska je uprava u Beču 1913. osmislila zatvorenu posudu za spremanje otpada s jednostavno podiznim i čvrsto prijanjajućim poklopcem. Kada je izbio 1. svjetski rat briga o otpadu pala je u zaborav. Kasnije, 1918. u nekim su se bečkim okruzima ponovno počeli skupljati i odvoziti otpaci iz domaćinstava i to po sustavu *Colonia* koji je prvi put uveden u Kölnu u sjevernoj Njemačkoj.

Smetlari su u suradnji s vijećima stanara uveli stalna mjesta preuzimanja otpada uz stambene građevine. Prve posude sustava *Colonia* bile su metalne. Posuda je imala okruglo dno i uglati otvor za istresanje. Obujam posude bio je 90 litara. Poklopac je bio na spojnicima (pantima) kao kod današnjih kanta na dva kotača. Vješali su ih na nosače koji su bili pričvršćeni na zabat kuće i tako

postigli zatvaranje posuda smještanjem na nosač i neposredno spriječili širenje smrda iz otvorenih posuda. Početkom 20. stoljeća motorno vozilo kao sredstvo za prijevoz otpada prvi su počeli upotrebljavati Amerikanci koji su njime zamijenili konjsku zapregu. Uporaba vozila bio je

tehnološki napredak iako je vozač još uvijek ručno podizao posude i praznio ih na tovarnu površinu vozila.

ređivanje privremenih skladišta do konačnog odredišta, spalionice ili odlagališta.



Prva vozila za odvoz otpada s hidrauličkim sustavom

Dakle, početkom 20. stoljeća u Americi su konjske zapreke i kola zamijenjeni motoriziranim prijevoznim sredstvima. Uskoro je uporaba motoriziranih prijevoznih sredstava za prijevoz otpada prodrla i u Europu. Na primjer, u Beču su 1934. donijeli pravni akt po kojem su stanari plaćali točno određenu novčanu naknadu za odvoz otpada. Tarifni je sustav bio određen na osnovi broja posuda za odlaganje, prema veličini posuda i učestalosti odvoza.

Tridesetih su godina prošloga stoljeća Amerikanci razvili vozilo za skupljanje i prijevoz otpada sa spuštanim koritom za pražnjenje posuda s otpacima i hidrauličkim sustavom koji je potiskivao otpad prema naprijed u nadgradnju vozila. Razvoj takvih prijevoznih sredstava predstavljao je početak novoga načina prikupljanja otpada koji je u uporabi i danas.

Šezdesetih godina 20. stoljeća počela su se osnivati nacionalna udruženja za odvoz otpada. Njihova je svrha ista i danas – smanjivanje troškova pri organizaciji odvoza otpada. Kada su osnovana služila su za od-

S obzirom na današnju tehnologiju utovara i prijevoza, što ovisi o specifičnim karakteristikama otpada, količini i dostupnosti do mjesta preuzimanja, specijalna se vozila dijele na vozila za prijevoz otpada sa sustavom za komprimiranje, samotovarna vozila i vozila s okretnim bubnjem za komprimiranje.

Specijalna se vozila za skupljanje i komprimiranje otpada sastoje od podvozja različitih nosivosti i nadogradnje koja je sastavljena od kesona za prihvaćanje otpada, potisne ploče ili bubnja te sustava za podizanje i pražnjenje posuda. Takva je tehnologija razvijena krajem prošloga stoljeća u njemačkom gradu Augsburgu. Razlikuju se dvoosovinska i trososovinska vozila za prijevoz otpada sa sljedećim sustavima utovaranja:



Današnji kamion za skupljanje otpada

Devedesetih se godina prošloga stoljeća tehnologija skupljanja i odvoza otpada razvija u smjeru ekonomičnosti i sigurnosti vozila pri eksploataciji. Ističe se iskoristivost nosivosti vozila i osiguravanje dovoljno velikih kapaciteta nadgradnje vozila uz hidrauličko potiskivanje otpadaka.

- na zadnjem dijelu vozila
- na bočnom dijelu vozila
- na čeonom dijelu vozila.

Tanja Vrančić

IZVOR: Transport 3/2010