

GOSPODARENJE GRAĐEVINSKIM OTPADOM

Početak radova na izgradnji novoga splitskoga rodilišta morao je biti na neko vrijeme odgođen jer se nije uspjelo pronaći mjesto na koje bi se odložile velike količine gradilišnoga otpada, nastaloga rušenjem gotovo 50 godina stare bolničke građevine na mjestu budućeg rodilišta. Splitsko gradsko odlagalište Karepovac nije imalo prostora za primanje tako velike količine šute. Rušenje bespravno izgrađenih kuća na Viru i u Rogoznici stvorilo je isti takav problem.

Kako u Hrvatskoj ne postoji organizirani sustav suvremenog, odnosno tržišno konkurentnog i istodobno prihvatljivog za okoliš, gospodarenja građevnim otpadom, na mnogim ga je područjima teško odložiti. Porast



Izolirana opeka odložena uz gradilište najvjerojatnije neće završiti na odlagalištu građevnog otpada

CONSTRUCTION WASTE MANAGEMENT

A recent increase in construction activity in the coastal area has drawn considerable attention to the issue of construction waste management. It is estimated that more than 2.5 million tons of such waste accumulate every year in Croatia and, as no technologies are in place for modern management of such material, this waste is the main culprit for creation of illicit dumpsites. This issue is currently dealt with in the scope of a European project aimed at finding practical solutions for sustainable development and waste management in Croatia. It is widely believed that many innocuous materials contained in construction waste can actually be reused. Although the final solution to this problem has not as yet been devised, current findings point to the so called "recycling yards" where such waste would be either converted to materials usable in civil engineering, or alternatively crushed, sorted, baled and transported for further treatment. According to the waste management plan adopted to this effect, a separate network of such yards and collection points would be created on the regional and local levels.

gradnje na cijelome području, a posebno u priobalju, doveo je do odlaganja otpada na svakome slobodnom prostoru, tj. stvaranja divljih odlag-

ališta. Zbog toga smo se pozabavili problematikom građevnog otpada na temelju podataka dobivenih od stručnjaka koji se njome bave.

Procjene rađene još 1998. pokazale su da se u Republici Hrvatskoj stvara otprilike 2,5 milijuna tona građevnog otpada, od ukupnih devet milijuna tona svih vrsta otpada, što znači da svaki stanovnik stvori oko 600 kilograma građevnog otpada na godinu. Ovim se procjenama koristi i *Strategija o građevinskom otpadu i otpadu od rušenja*, koju je donijelo Ministarstvo zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva, u kojoj se navodi da građevni otpad nastaje tijekom proizvodnje građevnih proizvoda ili poluproizvoda te gradnje, rušenja i rekonstrukcije građevina. Sastav gradilišnoga otpada jest: materijal iskopa 75 posto, uključujući i iskopanu zemlju s kontaminiranih mjesta, otpad od rušenja i građenja 15 do 25 posto te asfalt, katran i beton 5 do 10 posto. Najvećim je dijelom (95 posto) inertan otpad (definicija inertnog otpada prema Zakonu o otpadu (NN, 178/2004) je: inertni otpad jest otpad koji ne podliježe značajnim fizikalnim, kemijskim ili biološkim promjenama). Inertnima pripadaju otpadi od: keramike, rušenja



Jedno od divljih odlagališta građevnog otpada u Splitu

zgrada, žbuka, gipsa, razbijenog betona, kovina, drva, plastike, papira. Šuta može biti i opasan materijal, primjerice asfaltno vezivo ili otpad koji sadrži azbest, što traži posebnu kontrolu i obradu. Azbest se rabi za proizvodnju salonitnih ploča i cijevi velikih promjera te za toplinsku izolaciju cjevovoda i opreme. Prema propisima Europske unije proizvodi s više od 0,1 posto azbesta su kancerogeni. Odlaganje takvog otpada u Hrvatskoj nije riješeno na zadovoljavajući način.

Ne postoji sustavno praćenje količina, svojstava i toka građevnog otpada (osim pojedinačnih ispitivanja na području Zagreba za potrebe sanacije odlagališta Jakuševac-Prudinec), a velike količine drvenoga, papirnata i plastičnog otpada nastalog pri građenju najčešće se spaljuju na gradilištu. Ako se uračuna otpad od gradnje prometnica i investicijskih zahvata, jalovine od eksploatacije mineralnih sirovina, otpad od rušenja građevina i otpad od ratnih razaranja, količina građevnog otpada i otpada od rušenja procjenjuju se na 2.600.000 tona na godinu. Podatak se upravo provjerava u okviru *Life – Conwas projekta* Europske unije.

Gotovo polovica građevnog otpada završi na odlagalištima komunalnog otpada, što višestruko povećava troškove sanacije, zauzima korisni

volumen odlagališta i nove površine te povećava potrebu za otvaranjem novih nalazišta prirodnih mineralnih materijala. Iako se ponovno može upotrijebiti oko 80 posto građevnog otpada, ukupno se reciklira samo 7 posto, a 11 posto se izdvoji kao sekundarna sirovina.

U okviru Europskog projekta *LIFE05 TCY/CRO/000114 - CONWAS «Development of sustainable construction and demolition waste management system for Croatia»* (Razvoj menadžmentskog sustava održive gradnje i otpada od rušenja za Hrvatsku) izrađuju se smjernice za razvijanje sustava gospodarenja građevnim otpadom u Republici Hrvatskoj. Cilj je projekta da se analizom sadašnjeg stanja u sustavu gospodarenja građevnim otpadom, identificiranjem tehnologija te utvrđivanjem najučinkovitijih tokova otpada od mjesta nastanka do krajnjeg korisnika, od-

Tablica 1. Uporaba otpadnih materijala u građevinarstvu

Vrsta materijala	Podrijetlo	Primjena
izlomljena opeka	proizvodnja opeke	dodatni materijal za proizvodnju zidnih elemenata, betona, laganog betona, stabiliziranje, drenažni slojevi, ispuna, nasipavanje
šuta miješana s opekom	stambena gradnja, visokogradnja	dodatni materijal za proizvodnju zidnih elemenata, betona, laganog betona, stabiliziranje, ispuna, nasipavanje, završni slojevi podova
izlomljeni materijal visokogradnji	industrijska gradnja visokogradnja	stabiliziranje nasipa, izgradnja sportskih terena
mineralni otpad	industrijska gradnja visokogradnja	nasipavanje, izgradnja sportskih terena – drenaža
reciklirani pijesak	industrijska gradnja visokogradnja	podloga za postavljanje cijevi pri uvođenju infrastrukture (plin, voda itd.)
izlomljeni asfalt	cestogradnja	nevezani gornji nosivi slojevi, nevezani donji nosivi slojevi, vezani nosivi slojevi, izgradnja poljoprivrednih putova, dodatni materijali za proizvodnju asfalta
izlomljeni beton	cestogradnja, izgradnja mostova, industrogradnja	nevezani gornji nosivi slojevi, nevezani donji nosivi slojevi, cementom vezani nosivi slojevi, izgradnja poljoprivrednih puteva, dodatni materijali za proizvodnju betona, drenažni slojevi
asfaltno – betonski materijal	cestogradnja, parkirališta, izgradnja mostova	nevezani gornji nosivi slojevi, nevezani donji nosivi slojevi, vezani nosivi slojevi, izgradnja poljoprivrednih putova

rede najpovoljniji uvjeti upravljanja građevnim otpadom. U okviru rada na projektu bit će formiran i pokusni projekt za recikliranje građevnog otpada te će biti procijenjeno tržište u Republici Hrvatskoj. Također će se izraditi proračuni za očekivane količine i vrste otpada od rušenja te će se definirati mjere za najpovoljnije upravljanje otpadom, a istraživanja s prijedlogom rješenja primjenjivala bi se odmah nakon izrade. Na čelu skupine stručnjaka ovog

otpada govore o tome da se radi o velikim sredstvima koja se sadašnjim načinom odlaganja gube pod naslagama zemlje na odlagalištima ili ostaju u prirodnom okolišu kao trajni zagađivači. Sirovina dobivena recikliranjem građevnog otpada može se ponovno upotrijebiti kao: materijal za nosive slojeve cesta, putova, staza, parkirališta, dodatak za nove asfaltne – betonske mješavine, dodatak raznim vrstama betona, materijal za izradu betonskih elemenata i sklopova.

plastičnu ambalažu, a do kraja 2006. donijet će se i pravilnici (koji će vjerojatno sadržavati i cijene) za električni otpad, stare automobile, ulja i akumulatore te cestovni otpad. Pokazalo se da će Ministarstvo pokrenuti i suradnju s tvrtkama u privatnom vlasništvu koje bi se bavile poslom prikupljanja i obrade pojedinih vrsta otpada.

Za zamisao da se već nakon upotrebe otpad, pa tako i građevni, odvaja i da se ne stvaraju trajna odlagališta zalažu se i sugovornici *Gr građevinar*. Prof. Bjegović kao mogućnost vidi i da se cjelokupni građevni otpad trajno odloži u okviru pripadnog odlagališta (primjerice kao sastavnica koncepcije ili konstrukcije uređenja toga odlagališta), što treba biti predmetom uređenja (sanacije) razmatranog odlagališta. Postoji mogućnost da se djelomice ili cjelokupni građevni otpad odlaže na isti način kao novonastali otpad, što znači da se prethodno odlaže na privremenim odlagalištima ili u okviru uređaja i građevina (prema vrijedećem Zakonu o otpadu) za recikliranje građevnog otpada odnosno u okviru zahvata poznatih pod imenom *reciklažna dvorišta*. Gospodarenje novonastalim građevnim otpadom, kao i gospodarenje postojećim otpadom koji se odlaže (ili iz bilo kojeg razloga mora odložiti) izvan područja njegova dosadašnjeg odlaganja treba provoditi u logističkom smislu na dva osnovna načina. Prvi je privremeno prikupljanje građevnog otpada na privremenim odlagalištima gdje se zatim građevni otpad potpuno reciklira kada njegova količina dostigne onu razinu pri kojoj je njegova reciklaža najisplativija u organizacijskom, logističkom i tehničko – ekonomskom smislu. Druga je mogućnost djelomična reciklaža: predrazvrstavanje, usitnjavanje, djelomice baliranje odnosno briketiranje, radi optimizacije i olakšanja (poboljšanja) logistike (primjerice transporta) njegova konačnog odlaganja u središ-



Privremeno odlagalište građevnog otpada često postaje trajno

projekta je prof. dr. sc. Dubravka Bjegović, dipl. ing. građ.

Da se radi o velikom zadatku pokazuju i podaci o tome gdje se sve i u kojim poslovima stvara građevni otpad. On nastaje pri izvedbi zemljanih radova, odnosno iskopa tla, to su zemlja (treset), pijesak, šljunak, glina, ilovača, kamen. Pri radovima niskogradnje najčešći je gradilišni otpad bitumen (asfalt) ili cementom vezani materijal, pijesak, šljunak, drobljeni kamen. U visokogradnji se u gradilišni otpad ubraja beton, cigla, vapnenac, mort, gips, ekspanzirana glina, plinobeton, klinker, prirodni kamen. Miješanom građevnom otpadu pripadaju i drvo, plastika, papir, karton, metal, kabeli, boja, lak, šteta. Mogućnosti daljnje upotrebe obrade-

Neke su mogućnosti uporabe otpadnih materijala u građevinarstvu u tablici 1.

Prema *Strategiji o gospodarenju otpadom*, za građevni je otpad potrebno 712 milijuna kuna ili 95 milijuna eura za razdoblje od 2005. do 2025. Dr. sc. Zlatko Milanović, dipl. ing. strojarstva i tehnički direktor podružnice ZGOS u Zagrebu, smatra da se problem može rješavati dugoročno, i to reciklažom i bezodlagališnim konceptom. Taj je cilj zato i dugoročan, može se ostvariti tek postupnim i dugotrajnim djelovanjem, uz posebnu izobrazbu stručnjaka i javnosti. Nužno je napraviti i cjeloviti sustav cijena, što Ministarstvo zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva već i radi plaćanjem naknade za

njim (stalnim, međuopćinskim, županijskim, regionalnim) uređajima i građevinama za recikliranje građevnog otpada. Jedan je od načina rješavanja i da se nakon prikupljanja određene količine, neprerađeni grubo razvrstani otpad odvozi u središnje uređaje i građevine za recikliranje građevnog otpada, konačnim prikupljanjem te recikliranjem u središnjim uređajima i građevinama za recikliranje.

Plan gospodarenja otpadom Republike Hrvatske jest provedbeni dokument Strategije, a prema Zakonu o otpadu sadrži osobito: vrste, količine i podrijetlo otpada kojemu treba osigurati gospodarenje, zatim uvjete gospodarenja posebnim kategorijama otpada. Smatra se da je bitan i razmještaj lokacija građevina i uređaja za recikliranje i odlaganje otpada i rokovi za njihovu izgradnju. Propisat će se tehnički zahtjevi za gra-

đevine i uređaje za gospodarenje otpadom, procjenu i moguće izvore sredstava potrebnih za provođenje ciljeva u gospodarenju otpadom. Plan se donosi za razdoblje od četiri godine, a njegovo se izvršavanje provjerava svake godine.

Jadranka Samokovlija Dragičević

Snimio Luka Dragičević