

## RECIKLIRANJE GRAĐEVINSKOG OTPADNOG MATERIJALA

### RECYCLING OF DEMOLITION AND BUILDING WASTE

Goran Stanković , doc. Milan Trumić  
Univerzitet u Beogradu, Tehnički fakultet Bor  
Kontakt adresa: Dimitrija Tucovića , 19210 Bor, tel. 030/25-026

#### IZVOD

- Nagli tehnološki razvoj ,u poslednjih nekoliko decenija ,uslovio je potrebu da se ljudi ozbiljnije pozabave problematikom vezanom za upravljanjem otpadom koji nastaje pri raznim tehnološkim operacijama i kao krajnji otpad pri korišćenju finalnih proizvoda. U skladu sa tim ,razvijene su tehnologije [modifikacije instalacija u upotrebi], sa ciljem da se postojeći i novonastali otpad tretira i iz njega stvori materija koja se koristi kao polazna sirovina .

- Tematika koja se ovde obrađuje je tehnologija reciklaže GOM – a (građevinski otpadni materijal) .

**Ključne reči : GOM [građevinski otpadni materijal]**

#### ABSTRACT

- *Rapidly development of technology in a last couple years ,make a need that people should treat a problem about waste management more seriously ,which arise in different technical operations and as a scrap of final products . In that purpose there was developed some technology (a modification of already used technology) ,with the aim to treat all of the construction waste and make a raw material for reusing .*

- *A theme that we describe here is about recycling technology of WBM (waste building material) .*

**Key words : WBM [waste building material]**

#### 1. UVOD

– U otpad koji se može reciklirati spadaju sledeće sekundarne sirovine:

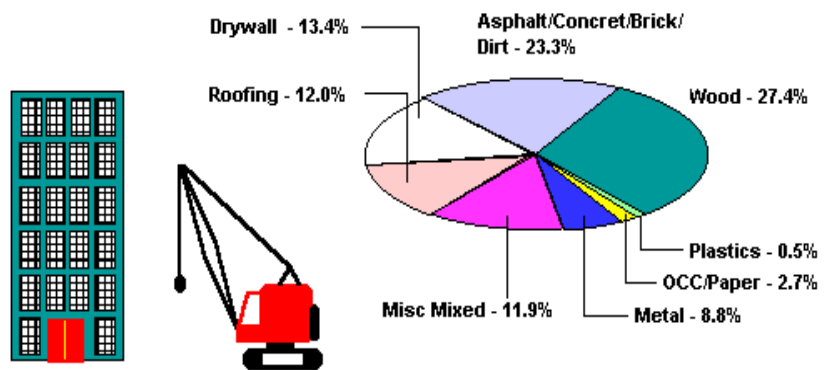
- **GOM** ( građevinski otpadni materijal ),
- akumulatori i baterije,
- plastika,
- stara guma,
- elektrotehnički i elektronski otpad,
- automobili,
- papir,
- kablovi i metal,
- staklo i konzerve (limenke),
- muljevi otpadnih voda,
- i PCP otpad (opasne materije) .

- Reciklaža GOM-a podrazumeva 3 osnovna postupka :
  1. rušenje građevinskih objekata i klasiranje otpadnog materijala,
  2. proces recikliranja određenim metodama,
  3. proizvodnja novih proizvoda od recikliranih sirovina, koji će se koristiti za građevinske radove .

## 2. SASTAV GOM-a

- GOM, koji nastaje rušenjem različitih vrsta građevinskih objekata, najčešće se sastoji od sledećih vrsta materijala :

- **OTPADCI OD DRVETA ,**
- **METAL (ALUMINIJUM,BAKAR,ČELIK,GVOŽĐE...),**
- **KARTONSKE I GIPSANE PLOČE ,**
- **OTPADNA GRAĐEVINSKA OPEKA (BETON,CIGLA,BLOKOVI,CREP),**
- **STAKLO ,**
- **I ASFALT.**



Materijal	Masa zgrade (M, [%])	Sastav jedne tone GOM [%]
gvožđe-Fe	1.57	2.73
bakar-Cu	0.05	0.02
olovo-Pb	0.06	0.06
aluminijum-Al	0.01	nepoznato
beton	63.33	53.75
cigla i malter	15.01	nepoznato
cigla	nepoznato	21.21
drvo	19.64	22.01
staklo	0.33	0.22
plastika	0.01	nepoznato

\* Prosečan sastav materijala za izgradnju kuće u SAD<sup>2</sup>

- Prema podacima koje je objavila The National Association of Home Builder Research Center ([www.nahbrc.org](http://www.nahbrc.org)), maseno (zapreminski) drvo, cigla, malter i karton čine 60 – 80 [%] od ukupnog GOM – a koji se koristi u građevinskim konstrukcijama<sup>1</sup> .

- Beton je često korišćeni materijal u građevinarstvu; ne zauzima veliku zapreminu ,ali je masivan ( što je izuzetno bitno kod transporta ovakvog otpada -od mesta na kom je nastao do postrojenja za njegovo dalje tretiranje ) . Prema podatku iz 1993 god. (u SAD) 54 [%] celokupne težine GOM –a činio je beton<sup>1</sup> . Najveći troškovi kod tretiranja betona su : sakupljanje,transport i odlaganje .

- Pošto GO [građevinski otpad] nema ekonomsku vrednost ,dodatni troškovi pri njegovom uklanjanju i transportu predstavljaju bitniju stavku u celokupnom procesu reciklaže . Veliki deo ovog materijala je reciklabilno ,pa je tretman istog putem reciklaže doživeo ekspanziju u celom svetu zadnjih godina .

### 3. UREĐAJI I POSTUPCI ZA RECIKLAŽU GOM-A

#### 3.1. Principijelna tehnološka šema procesa reciklaže građevinskog otpadnog materijala



- Za **rušenje** objekata u upotrebi su različiti uređaji i alati od kojih se najviše koristi hidraulični bager.

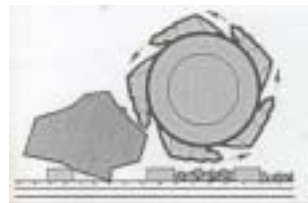


sl. 1

- **Fino usitnjavanje i klasiranje** obavlja se na pokretnim postrojenjima[sl. 2] , a **nadrešetni(krupniji)** proizvod se upućuje na dopunsko usitnjavanje koje se obavlja na drobilicama tipa : **kljunasta**[sl. 3],**udarna i konusna** .



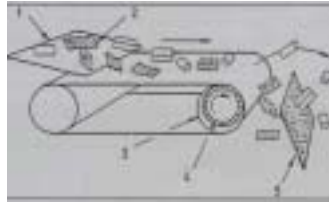
sl. 2



sl. 3

- **Nemagnetični metalni otpad** (otpad bakra,cinka,aluminijuma i njihovih legura) predstavlja važan proizvod reciklaže i može se odvojiti od magnetičnog metalnog otpada

korišćenjem rotacionog "EDDY" separatora[sl. 4] (najčešće se koristi za klasiranje metalnih folija raznih dimenzija) <sup>2</sup> .

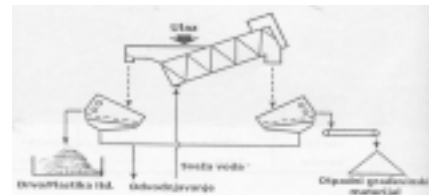


sl. 4

- Pre ponovne upotrebe (ili bilo koje druge prerade) GM mora biti čist i bez primesa (organska faza, ulje, mast, drvo, plastika, glina i zemlja) .Da bi se ove materije odstranile potrebno je obaviti pranje .Ono se obavlja u različitim uređajima .



sl. 5 (bubanj za pranje)



sl. 6 (uređaj za pranje-odvajanje)

#### 4. ZAKLJUČAK

- GOM predstavlja veliki balast koji se teže odlaže u slobodan prostor (koga ima sve manje) – ugrožava se životna sredina : mehanički, hemijski, biološki i estetski .U prilog tome su i neke od prednosti primene procesa reciklaže GOM-a :

- **optimalno korišćenje zemljišta za odlaganje GM-a ,**
- **smanjenje cene odlaganja i transporta GOM-a ,**
- **mogu se smanjiti troškovi prerade ,na taj način da se smanji količina otpada ,**
- **čuvaju se prirodni izvori iz kojih se dobijaju primarne sirovine za proizvodnju građ. materijala .**

- Mnoge zemlje donele su zakonske regulative kojima se ograničavaju površine(zapremine) prostora koji se može koristiti za odlaganje bilo kakvog otpada – pa tako i građevinskog . Tehnološki rezultati su pokazali da se od recikliranog GOM-a mogu napraviti novi predmeti i proizvodi koje tržište prihvata jer zadovoljavaju uslove ponovne upotrebe ;a pri tome su jeftiniji od primarnih proizvoda .Cilj reciklaže ovakve vrste otpada jeste da se on valorizuje ,a tržište obezbedi jeftinijim proizvodima

#### LITERATURA

1 → [www. 13-3 minimizing construction waste .htm](http://www.13-3.minimizing.construction.waste.htm)

2 → “Pokretna postrojenja za recikliranje građevinskog otpadnog materijala” - dr. Božidar T. Branković, dr. Ljubiša D. Andrić, dipl. ing. Milosav P. Adamović, dipl. ing. Slobodan T. Golubović, dipl. ing. Velimir V. Antanacković [Beograd