

# PRIMENA STATISTIKE I METODE U ANALIZI ISKORISTIVOSTI DRVNOG OTPADA IZ PROIZVODNJE ŠPERPLOVA U FABRICI WIZARD- VRŠAC

**Dr Jelena Milanovi**

Visoka poslovna škola strukovnih studija „Prof. dr Radomir Bojković “ Kruševac  
e-mail: milanovic0602@gmail.com

### **Sažetak**

*Nakon ratifikovanja Kjoto protokola u parlamentu Srbije krajem 2007. godine, trebalo je da Vlada postavi institucionalni okvir za realizaciju takozvanih CDM projekata, to jest projekata istog razvoja. Projekti zamene fosilnih goriva drvnim otpadom ili peletima za proizvodnju energije, mogli bi predstavljati dodatni prihod prodajom koli ina smanjene emisije CO<sub>2</sub>.*

*Industrija bazirana na šumskom drvetu predstavlja značajnu privrednu granu u Srbiji, sa relativno visokim udelom u bruto nacionalnom proizvodu (1,24%) i obimu industrijske proizvodnje (3,63%) [1].*

*Drvo spada u obnovljiv izvor energije. U svim fazama proizvodnje šperplova (skidanja kore sirovog drveta, rezanje, struganje, mehanička obrada brušenjem) generiše se drveni otpad koji može biti izvor energije, neophodan za izvodjenje dela tehnoloških operacija. U radu su predstavljeni udeli pojedinih otpadnih sirovina, kao i energetska ušteda korišćenjem sekundarne sirovine.*

### **Abstract**

*Kyoto Protocol was ratified by the Serbian Parliament at the end of 2007. The Government of Serbia should be establishing*

*an institutional framework for the implementation of the so-called CDM (clean development mechanism) projects, i.e. projects of clean development. Projects that replace fossil fuels with wood waste and wood pellets for energy could be an additional income by selling quantities of CO<sub>2</sub> emissions.*

*Industries based on forest tree represent a significant economic sector in Serbia, with a relatively high proportion of the gross domestic product (1.24%) and industrial production (3.63%) [1].*

*Wood is one of the renewable energy sources. Wood waste, which can be a source of the energy necessary for the execution of some of the technological operations, can be generated in all stages of the production of plywood (peeling raw wood, cutting, scraping, mechanical processing by grinding). The paper will present us with the shares of certain waste materials, as well as energy savings by using recyclable materials.*

***ključne reči:*** metode, drveni otpad, energetska ušteda

***Keywords:*** methods, wood waste, energy saving

## 1. Uvod

U poslednjih nekoliko decenija pojavila se zna ajna zabrinutost zbog uticaja otpada na životnu sredinu. Upravljanje otpadom ima širok spektar mogu ih uticaja na životnu sredinu, budu i da prirodni procesi u estvuju u raznošenju zaga uju ih materija i otrovnih supstanci u svim medijima životne sredine. Priroda i dimenzija ovih uticaja zavise od koli ine i sastava otpada, kao i metode usvojene za njihovo tretiranje. Nepravilno upravljanje otpadom je izazvalo brojne slu ajeve zaga enja zemljišta i podzemnih voda, ugrožavanje prirodnog funkcionisanja ekosistema i zdravlja izloženog stanovništva [2].

Sve ljudske aktivnosti su potencijalni izvori otpada: one tokom ekstrakcije, proizvodnje, distribucije i finalne potrošnje robe i usluga, kao i tokom sakupljanja i tretmana (npr. sortiranje ostataka u opremi za reciklažu i pe i za spaljivanje). Gra evinarstvo, eksploatacija rude i kamena, predstavljaju proizvodne aktivnosti koje su prema koli ini glavni izvori otpada u Evropskoj uniji. Tre ina ukupnog otpada u EU-27 (970 miliona tona) poti e iz gra evinskog sektora. etvrtina (741 miliona tona) je otpad iz rudnika i kamenoloma. Proizvodne aktivnosti generisale su 364 miliona tona otpada. 215 miliona tona otpada vodi poreklo iz doma instava, ili 7% od ukupnog otpada generisanog u 2006. godini.

Relativno u eš e razli itih izvora otpada varira me u pojedinim zemljama, u skladu sa sopstvenom ekonomskom strukturom. Industrija, koja uklju uje i eksploataciju rude i kamena, proizvodnju elektri ne energije, gasa i vode, kao i proizvodne aktivnosti i izgradnju, glavni je generator otpada u svim zemljama EU, osim Letonije, gde su doma instva osnovni generatori otpada [2].

Drveni otpad sastoji se od drvnih ostataka industrijskog porekla. To može biti kora, drvni industrijski ipovi, industrijsko drvo

niskog kvaliteta, piljevina, strugotina, itd. Proizvodi iz šumarstva (ostaci od se e drveta, oblo drvo za energiju, drvo za ogrev) nisu uklju eni i tretiraju se kao zasebne kategorije goriva, (piljevina ili ogrevno drvo) prema nacionalnoj energetskej statistici. Otpad koji poti e od polovnog nameštaja i drveni otpad koji sadrži zaga iva e poput lepka, farbe ili konzervansa nije uklju en u drveni otpad pošto se ove frakcije moraju klasifikovati kao industrijski otpad i tretiraju se u objektima za spaljivanje otpada [3].

U 2009-oj godini obnovljivi izvori energije obezbedili su 9% od ukupne bruto doma e energetske potrošnje u EU-27. Drvo i drveni otpad je vode i obnovljivi izvor energije. Skoro polovina potrošnje obnovljivih izvora energije u EU-27 poti e od drveta i drvnih otpadaka. Ova informacija preuzeta je iz publikacije „Forestry in the EU and the world“ (Šumarstvo u EU i svetu), izdate od strane Eurostata, statisti ke kancelarije Evropske unije, povodom Me unarodne godine šuma, 2011. Me unarodna godina šuma bila je prilika da se podigne svest javnosti o zna ajnim ekološkim i ekonomskim doprinosima šuma.

Poznato je da Srbija ima zna ajan potencijal biomase koji se procenjuje na 2,7 miliona tona ekvivalentne nafte (ten). Oko 40 odsto potencijala obnovljivih izvora energije (OIE) poti e od koriš enja biomase, od ega 1,0 Mten je potencijal drvne biomase (se a drve a i ostaci biomase drveta tokom primarnog i/ili industrijskog tretmana), a preko 1,4 Mten je poljoprivredna biomasa (ostaci poljoprivrednih kultura uklju uju i i te ni stajnjak) [4].

Statisti ki podaci o doprinosu drveta/drvnog otpada, dostupni od 1990. godine, pokazuju da koriš enje drvne biomase za proizvodnju toplotne energije raste brže od direktne upotrebe drveta u doma instvima i industriji [5]. Preduze a u Srbiji proizvela su oko 13.000 m<sup>3</sup> šperplo e u 2005. godini [6]. Me utim, ova proizvodnja je još uvek manja nego 1990.

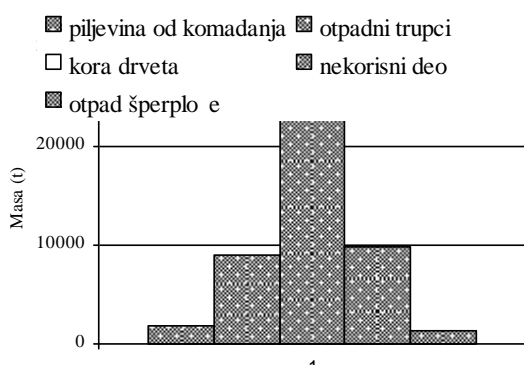
godine. Otku se da u narednih nekoliko godina proizvodnja šperplo e dostigne visok nivo proizvodnje iz 1990. godine. Dva osnovna uslova za to su: postojanje tržišta i raspoloživa sirovina. Šperplo e od topole se proizvode u Vojvodini, a od bukve u centralnom delu Srbije.

## 2. Materijal i metode

Za analizu iskoristivosti drvnog otpada u proizvodnji šperplo e upotrebljeni su podaci iz proizvodnje, odnosno generisanja vrstog otpada u pojedinim fazama prerade drvene gra e u drvo za izradu šperplo e u fabrici šperplo e Wizard-Vršac.

## 3. Analiza rezultata

Prema podacima o fizi kom obimu proizvodnje u 2010-oj godini preradjeno je 145.000 t neobradjenih trupaca u finalni proizvod. Iz datog obima proizvodnje nastalo je 45.000t otpadnog drvnog materijala ili 31% u odnosu na po etni sirovi materjal. Otpadni materijal se prema fazi prerade u kojoj nastaje može podeliti na nekoliko vrsta otpada. Grafi ki je to predstavljeno na slici 1.



Slika 1. Struktura otpadnog drvnog materijala prema fazi proizvodnje u kojoj nastaje

Procentualno u eš e pojedinih vrsta otpadnog drvnog materijala dato je u tabeli broj 1, gde se može videti da kora drveta ini najve i deo drvnog otpada.

Tabela 1. U eš e otpadnog drvnog materijala prema mestu nastanka (%)

Vrsta otpada	U eš e (%)
Piljevina	4
Otpadni trupci	20
Kora drveta	51
Nekorisni deo drveta	22
Otpad šperplo e	3

Na osnovu podataka o zapremini, odnosno masi stvorenog otpada po kvartalima, kao i podatka da je toplotna mo otpadnog drveta topole, koja se koristi za preradu, 18-22 MJ/kg izra unata je raspoloživa kalorijska vrednost otpadnog drvnog materijala u toku jedne godine. Za izra unavanje kalorijske vrednosti uzeta je toplotna mo od 17,26 MJ/kg (tabela 2).

Tabela 2. Ostvarena kalorijska vrednost otpadnog drvnog materijala po kvartalima (GJ)

Kvartal	Zapremina (m <sup>3</sup> )	Masa (t)	Kalorijska vrednost (GJ)
I	26000	11700	201942
II	26600	11970	206602,2
III	27400	12330	212815,8
IV	20000	9000	158400
	100000	45000	776700

Kako kalorijska vrednost drveta zavisi od vlage i iskoristivosti ložišta, korisna kalorijska vrednost data u tabeli 2 e biti niža. U tabeli 3 je data kalorijska vrednost drveta u zavisnosti od procenta vlage i iskoristivosti ložišta [7].

Tabela 3. Kalorijska vrednost drveta u zavisnosti od vlage i stepena iskorišćenja ložišta

Vlaga (%)	Donja toplotna moć KJ/kg	Stepen iskorišćenja ložišta (%)	Korisna toplota KJ/kg
0	19,8	80	15,8
10	17,8	78	13,9
40	14,5	74	12,1
70	12,0	72	8,6

Kalorijska vrednost otpadnog drvnog materijala iz proizvodnje šperplo e, uzimaju i u obzir da je prosečna kalorijska toplota 12,6 MJ/kg mogla bi da se kreće oko 711000 GJ. Moguća ostvarena korisna toplota u KWh se može dobiti ukoliko se prerađuje da je 1MJ = 0,278 KWh. Dobija se da u toku godine potencijalna korisna energija iz otpadnog drvnog materijala iz proizvodnje šperplo e iznosi 197658 KWh ili dnevno 541,5 KWh/dan.

#### 4. Zaključak

Analizom podataka o otpadnom drvnom materijalu iz proizvodnje šperplo e u fabrici Wizard-Vršac, primenom statističke metode došlo se do podatka da se korišćenjem otpadnog materijala iz različitih faza prerade drveta, polazeći od sirovog trupca topole do završnog proizvoda šperplo e, može dobiti korisna energija od 197658 KWh za godinu dana ili 541,5 KWh/dan. Ovo predstavlja značajnu uštedu, kao i održivo korišćenje otpadnih materijala, posebno jer se radi o obnovljivom izvoru energije.

#### Bibliografija

1. Report: Forest and Forest products Country Profile – Serbia and Montenegro, Discussion Paper 40, UN Economic Commission for Europe, 2005.
2. Waste, Environmental statistics and accounts in Europe, 2010.
3. Biomass Statistics: Wood waste, Update: 5th edition, Prepared for the Danish Energy Agency by FORCE Technology, October 2011.

4. Bukurov, M. Z., et.al.: Finding the Balance between the Energy Security and S24 Thermal Science., Vol. 14, Suppl., pp. S15-S25, 2010.
5. Nikolaos R., Carola D., Eurostat, Statistics in focus, Environment and energy, , Patriyia Noizette, 56/2010.
6. Report: Country Market Statement of Serbia, , published by UNECE Timber Committee, Geneva, 2006.
7. Danob G. Energetika u drvnjoj industriji, Šumarski fakultet Beograd, Beograd, 2001.

#### Istorija rada:

Rad primljen: 25.04.2013.

Prva revizija: 21.05.2013.

Druga revizija: 30.05.2013.

Prihvatajen: 01.06.2013.