

РЕЦИКЛАЖА И ОДРЖИВИ РАЗВОЈ

UDK 628.477.6(497.113)

Стручни рад

Технички факултет у Бору Универзитета у Београду, В. Ј. 12, 19210 Бор, Србија
Катедра за минералне и рециклажне технологије
Тел. +381 30 424 555, 424 556, Фак. +381 30 421 078

РЕСУРСИ УСПОСТАВЉАЊА РЕЦИКЛАЖНОГ ПРОЦЕСА У ЗРЕЊАНИНУ

RESOURCES OF RECYCLING PROCESS ESTABLISHMENT IN ZRENJANIN

М. Павловић¹, Д. Јефтић², А. Павловић³, М. Велимировић^{#1}

1 Технички факултет „Михајло Пупин“, Зрењанин, Универзитет у Новом Саду, Србија

2 Урбанистички завод, Зворник, Босна и Херцеговина

3 „Пословни систем Станком“, Београд, Србија

ИЗВОД

На путу успостављања система одрживог развоја рециклажне активности представљају основу конзервације постојећих ресурса. Системски приступ рециклаже чврстог отпада није успостављен ни у једној урбаној средини у Србији. Циљ истраживања у овом раду има задатак да утврди количину и структуру ЧКО у Зрењанину, као основ за израду модела управљања чврстим отпадом заснованом на рециклажи као основном процесу. Рад садржи и анкетно истраживање које анализира ставове грађана према рециклажним процесима, зависно од демографских карактеристика. У раду су дате карактеристике отпада и ставови становништва у једној транзиционој средини.

Кључне речи: управљање чврстим отпадом, рециклажа, ресурси

ABSTRACT

The sustainable development of the recycling system initiates conservation of natural resources. Currently there is no systematic approach for municipal solid waste recycling in the urban area in Serbia. Main object of this paper is to deduce quantity and structure of solid municipal waste in Zrenjanin. This paper contains the benchmarking which analyzed premise of the citizens about municipal solid waste recycling process. The results showed characteristic of waste and premises of the citizens in transitional area.

Keywords: solid waste management, recycling, resources

[#] Особа за контакт: milica.velimirovic@gmail.com

УВОД

У оквиру пилотског програма рециклаже чврстог комуналног отпада у Зрењанину било је неопходно утврдити структуру системског спровођења овога процеса, као и утицај појединих ресурсних фактора на квалитет и квантитет процеса колекције. Истраживање је спроведено кроз научноистраживачки пројекат „Зрењанину треба ваша помоћ – и само пар минута времена” и састоји се из две фазе:

I фаза – експериментално утврђивање структуре и тока комуналног отпада у граду Зрењанину,

II фаза – истраживање става грађанства према процесу рециклаже.

Циљ истраживања је утврђивање структуре отпада са тежиштем на део који се односи на рециклирајуће материјале, ради њихове примене у моделу трошкова процеса рециклаже у Зрењанину, и ниво контаминације рециклирајућих материјала које су становници раздвајали у своме домаћинству. Овај рад утврђује количину биљних отпадака коју продукује просечни становник Зрењанина, како би се утврдиле могућности постављања и организовања градског система за рециклажу и компостирање, као и утицај демографске структуре на количину продукваног отпада.

МЕТОДОЛОГИЈА ИСТРАЖИВАЊА

Истраживање је спроведено на узорку од 200 домаћинстава која су у анкети прихватила да учествују у првој и другој фази пројекта. Експеримент је трајао 60 дана.

Отпада који се продукује у домаћинству сортирао се у четири одвојене пластичне вреће, и то за:

- папир, текстил и кожу;
- стакло, пластику, метал;
- отпатке биљног порекла и
- остали отпад.

Свака врећа из комплекта за једну породицу била је обележена бројем (од 1 до 200) који је то домаћинство имало у овој фази пројекта.

На почетку експеримента свако домаћинство је уз вреће добијало и одговарајуће упутство где и како одвојити отпадне материјале. У истом упутству су имали информације о моменту и начину комуникарања са истраживачком екипом.

На Техничком факултету „Михајло Пупин“ у Зрењанину се дежурало од 7.00 до 19.00 h на пријему позива са терена. Чим је

домаћинство напунило 80% запремине одговарајуће вреће, требало је назвати факултет да то пријави.

На реализацији пројекта учествовало је седам студената истраживача који су осим активног учешћа у анкети дежурали возилом од 15.00 до 19.00 h. Уколико би поруку преузели до 14.00 h, истога дана поподне су преузимали одговарајући отпад из домаћинства, при томе му остављајући исту такву празну врећу са написаним бројем домаћинства у експерименту.

Прикупљене вреће су однешене у халу ИП „Чистоћа и зеленило” где је вршено мерење и класификација отпада. Мерење је обављано на вагама од којих је једна имала мерни опсег до 10 kg, а друга опсег до 20 kg. Мерење је обављено на вагама Mettler 10L7 (ниво тачности ± 1 gr) и Libela 20 E (са грешком ± 2 gr). Хомогени материјали су се мерили у врећама (биљни отпад и остали отпад). Врећа у којој су одлагани стакло, метал и пластика,

увек је разврставана пре него што се сваки материјал посебно измерио.

Три дана пре краја експеримента подељени су кратки анкетни листови чија је анализа требало да идентификује уочене проблеме при раздвајању рециклирајућих материјала у домаћинству и предлоге за њихово отклањање. Ови листићи су прикупљани на крају при преузимању свих врећа. При сваком мерењу и разврставању материјала учествовала су два радника ИП „Чистоћа и зеленило”.

На крају експеримента, студенти, чланови истраживачког тима, ишли су заједно са два радника ИП „Чистоћа и зеленило” њиховим камионом и прикупљали више или мање попуњене вреће. Вреће које су прикупљене

првога дана одвојене су од врећа прикупљених наредног дана због различите дужине времена пуњења.

Приликом прикупљања десило се да 12 домаћинстава није свој отпад стављало у вреће јер им је то захтевало пуно простора па нису раздвајали и чували наведене материјале. Један део домаћинстава, углавном нискоградње, користио је папир као гориво у систему кућног грејања. Нека домаћинства у нискоградњи користила су биљни отпад као храну за домаће животиње па је нису посебно издвајали. Неколико домаћинстава није раздвајало материјал, већ су све заједно убацивали у вреће, што је представљало проблем при крајњој класификацији и раздвајању.

РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА

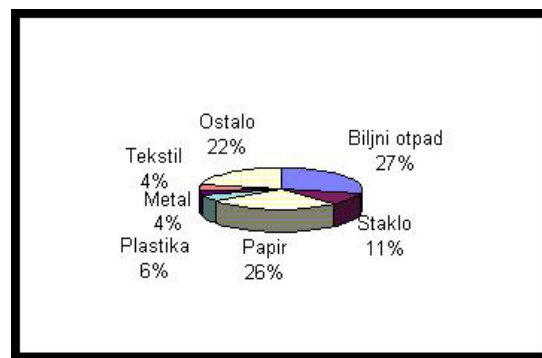
Сва стаклена амбалажа је читава стигла до места класификације и мерења. Приметан је низак ниво контаминације стаклене и пластичне амбалаже (спремност домаћинстава на дисциплиновано спровођење процеса примарног раздвајања према инструкцијама).

Табела 1. Количина и структура комуналног отпада (тежински)

Укупно	(kg)	(kg/ст.)	(kg/ст. дневно)
Биљни отпад	1070	2,046	0,102
Стакло	435,8	0,833	0,042
Папир	1011,7	1,934	0,097
Пластика	233,46	0,446	0,022
Метал	136,2	0,260	0,013
Текстил	155,65	0,298	0,015
Остало	848,26	1,622	0,081

Значајан део папира поред новинског, припадао је финој картонској амбалажи од

прехранбених производа. Од пластичне амбалаже највећи део су биле PET боце и пластична фолија. Количина и структура комуналног отпада приказана је у табели 1, а процентуални састав на слици 1.

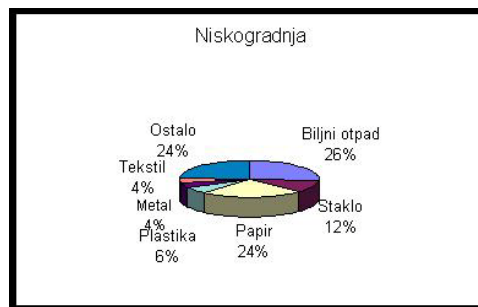


Слика 1. Процентуални састав отпада

Уочена је мала количина металних предмета.

На основу добијених података може се уочити знатно смањење количине отпада у домаћинству (0.372 kg/становнику дневно). Овакви резултати су последица смањеног животног стандарда који се огледа кроз смањену количину амбалажних материјала у кућном отпаду.

Приказ утицаја врсте објекта на количину и структуру отпада дат је за нискоградњу у табели 2, а преглед процентуалног састава отпада на слици 2.



Слика 2. Процентуални састав отпада у нискоградњи

Табела 2. Количина и структура комуналног отпада у нискоградњи (тежински)

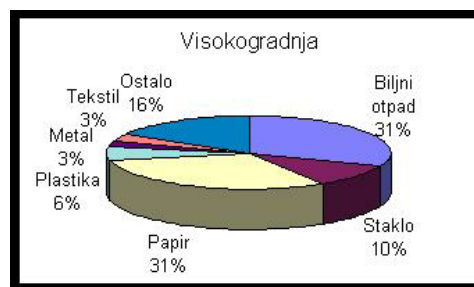
Нискоградња	(kg)	(kg/ст.)	(%)	(kg/ст. дневно)
Билјни отпад	692,16	1,886	25,81	0,094
Стакло	316,53	0,862	11,80	0,043
Папир	638,21	1,739	23,80	0,087
Пластика	160,746	0,438	5,99	0,022
Метал	104,59	0,285	3,90	0,014
Текстил	120,37	0,328	4,49	0,016
Остало	649,22	1,769	24,21	0,088

Табела 3. Количина и структура комуналног отпада у високоградњи (тежински)

Високоградња	(kg)	(kg/ст.)	(%)	(kg/ст. дневно)
Билјни отпад	377,84	2,422	31,25	0,121
Стакло	119,27	0,765	9,86	0,038
Папир	373,49	2,394	30,89	0,120
Пластика	72,71	0,466	6,01	0,023
Метал	31,61	0,203	2,61	0,010
Текстил	35,28	0,226	2,92	0,011
Остало	199,04	1,276	16,46	0,064

Добијени подаци показују да постоји разлика између процентуалног састава отпада у нискоградњи у односу на количину и структуру отпада домаћинства из високоградње (табела 3 и слика 3).

Количина насталог отпада по становнику кој живи у високоградњи је већа за 0,388 kg/становнику дневно, у односу на становника из нискоградње 0,365 kg/становнику дневно.



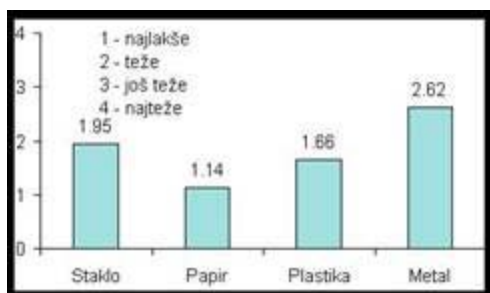
Слика 3. Процентуални састав отпада у високоградњи

Количина биљног отпада у нискоградњи је вероватно последица исхране домаћих животиња биљним отпаcima, па је његова количина у отпаду те групе домаћинства нижа.

Резултати завршне анкете експеримента

Анкетни упитници дељени пред крај експеримента, а преузимани при прикупљању врећа, показали су следеће размишљање грађана о начину раздвајања кућног отпада у домаћинству:

- за најповољнију амбалажу у коју би се одлагали рециклирајући материјали, грађани сматрају чврсту пластичну кутију;
- када је у питању лакоћа одвајања појединих материјала у домаћинству, дато је следеће мишљење грађана (слика 4);

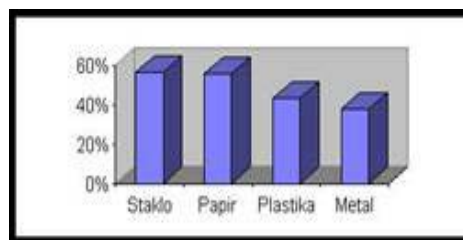


Слика 4. Ниво лакоће одвајања материјала у домаћинству

По мишљењу грађана најлакше је одвајати папир, затим следе пластика и стакло.

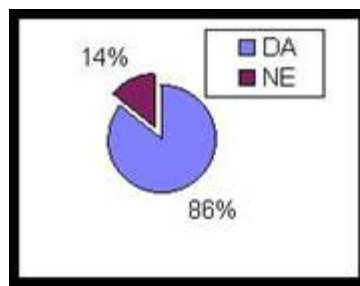
- одговори добијени на питање којим материјалима би дали приоритет у процесу рециклаже, приказани су на слици 5;
- одговори добијени на питање да ли су спремни да учествују у будућем градском систему рециклаже, приказани су на слици 6.

Смањена количина папира у нискоградњи (22%) је последица његовог коришћења као горива у кућним системима за грејање.



Слика 5. Позитиван однос грађана према одвајању рециклирајућих материјала у домаћинству

После учествовања у експерименту и уочених проблема при раздвајању материјала у домаћинству, 86% учесника је изјавило да би учествовали у градском процесу рециклаже (папира, стакла, метала и пластике). Овако висок проценат показује спремност грађанства да, и поред новина у понашању у породици и мањих проблема везаних за њих, учествује у активностима значајним за будућност.



Слика 6. Спремност грађана да учествују у градском програму рециклаже

ЗАКЉУЧАК

Експеримент је утврдио смањење количине комуналног отпада (у односу на литературне податке из западних и далекоисточних истраживања) што је последица ниског стандарда становништва који условљава и специфичну структуру отпада (висок проценат биолошког отпада).

Резултате добијене овим експериментом у Зрењанину било би могуће упоредити, с обзиром на његову величину, са градовима

величине од 50–150.000 становника војвођанске регије у којима се жели поставити овај процес.

Висок проценат од 86% становништва спремног да учествује у системском рециклажном процесу најзначајнија је подршка у успостављању рециклажног процеса са селекцијом рециклажних материјала на извору (у домаћинствима).

ЛИТЕРАТУРА

1. BIO, The staff of BioCycle, “Educating the Public”, The Biocycle guide to Collecting, Processing and Marketing Recyclables, The JG Press, Inc., Section III, 1990
2. Gore and Storzie Ltd., “Residential Waste Composition Study“, Vol 1 of the Ontario Waste Composition Study, Queue’s Printer for Ontario, Unpaginated, 1991
3. Gandy M., “Recycling and Politics of Urban waste“, St Martin’s Press New York, 1994
4. Mc Franklin F. W., “Waste Composition Studies“, Literature Review and Protocol 68 p.p. notes Massachusetts Department of Environmental Management, 1985
5. Павловић М., „Методе и поступци утврђивања структуре и количине чврстог отпада“, Научностручни скуп „Третман градског отпада“, Зборник радова стр. 78–91, Београд, 1996.
6. Павловић М., „Рациклажа чврстог комуналног отпада као елемент развоја и утицаја образовног аспекта на њено интензивирање“, Докторска дисертација, Универзитет Нови Сад, 1996.
7. Павловић М., „Еколошко инжењерство“, Универзитет у Новом Саду, Технички факултет „Михајло Пупин“, Зрењанин, 2002.
8. Павловић М., „Ресурси и екологија“, Универзитет у Новом Саду, Технички факултет „Михајло Пупин“, Зрењанин, 2002.