

**ЛОГИСТИКА ОТПАДНИХ МАТЕРИЈАЛА И ЊЕНИ РЕСУРСИ
- УСЛОВ УСПЕШНОГ УПРАВЉАЊА ОТПАДОМ**
LOGISTICS OF WASTE MATERIALS AND ITS RESOURCES
- A CONDITION FOR SUCCESSFUL WASTE MANAGEMENT

*Драгутин Јовановић¹
Милош Арсић¹*

*Прегледни рад
DOI: 10.5937/EKO-ENG24006J*

АПСТРАКТ

У свакодневном одвијању привредних и друштвених активности генеришу се одређене количине отпадних материјала и оне попримају све веће размере које су примерене нарастању насеља и градова, развоју индустрије и других људских делатности. Имајући у виду могуће вредности као и опасности од настајућих количина разноврсног отпада њега не треба олако одбацити или уништити. Са њиме треба адекватно поступати, односно њиме треба управљати како би се постигли одређени корисни економски и еколошки ефекти. Логистика отпадних материјала је сложен систем код којег ресурси чине централну улазну компоненту. Комплексност и разноврсност ресурса као и потреба њиховог рационалног коришћења захтева и адекватно управљање њима. Са тим мотивом у раду се истиче значај логистике отпадних материјала у успешном и одрживом систему управљања отпадом као и потреба управљања ресурсима посматрана као процес планирања, обезбеђивања, одржавања, коришћења и сталног преиспитивања ресурса.

Кључне речи: *отпад, логистика, ресурси*

ABSTRACT

In the daily development of economic and social activities, certain amounts of waste materials are generated, and they support ever-increasing sizes that are exemplary for the growth of settlements and cities, the development of other industrial activities. Bearing in mind the possible values as well as the dangers of the resulting amounts of different waste, it should not be easily discarded or destroyed. It should be handled adequately, that is, it should be managed in order to achieve certain beneficial economic and environmental effects.

¹Факултет за економију и инжењерски менаџмент, Универзитет привредна Академија у Новом саду, Цвећарска 2, Нови Сад ORCID: 0000-0001-7853-0819

The logistics of waste materials is a complex system where resources are the central input component. The complexity and diversity of resources, as well as the need for their rational use, require their adequate management. With that motive, the paper emphasizes the importance of logistics of waste materials in a successful and sustainable waste management system, as well as the need for resource management viewed as a process of planning, provision of resources, maintenance, maintenance and use.

Keywords: *waste, logistics, resources*

УВОД

Управљање отпадом, посматрано као делатност, је делатност од општег интереса, а подразумева спровођење прописаних мера за поступање са отпадом у оквиру сакупљања, транспорта, складиштења, третмана и одлагања, укључујући надзор над тим активностима и бригу о постројењима за управљање отпадом после затварања.

Тако посматрано логистика отпадних материјала је систем у којем се реализује логистички процес који представља скуп одређених, међусобно повезаних или међусобно делујућих логистичких активности при чему сваку активност прате конкретни припадајући трошкови.

Системско управљање логистиком отпадних материјала треба да обухвати процесе свеобухватног планирања и припреме за реализацију основних логистичких активности, почев од скупљања, складиштења и чувања ускладиштеног отпадног материјала па до његовог транспорта.

Оно поред тога мора да обухвати и спровођење плана реализације и пружања услуга екорисницима, проверу успешности и квалитета пружене логистичке услуге, пројектовање потребних корективних мера и њихову примену.

Логистика отпада је комплексан систем који произилази из комплексности система управљања отпадом. За целовитије дефинисање логистике отпада потребно је свеобухватно сагледати систем управљања отпадом, који подразумева управљање отпадом од његовог настанка па до одлагања.

Систем логистике отпадних материјала има свој улаз, унутрашњи логистички процес, логистичке активности, излаз, спољне утицаје и повратне, односно регулаторне везе.

Централну улазну компоненту у систем логистике отпадних материјала, поред самих отпадних материјала чине разноврсни ресурси.

Ресурси, као улазне компоненте, трансформишу се у излазне елементе система логистике отпада, односно у логистичку услугу, што у суштини представља производ логистичког процеса. Да би се ресурси логистике отпадних материјала користили ефикасно и ефективно неопходно је њима управљати, односно успоставити процесе којима ресурси обезбеђују, користе, прате, вреднују, одржавају и штите.

ЛОГИСТИКА ЗБРИЊАВАЊА ОТПАДНОГ МАТЕРИЈАЛА

Логистика збрињавања отпадног материјала представља специфичну врсту логистике, која се може назвати повратном логистиком отпадних материјала.

Производ такве врсте логистике је логистичка услуга збрињавања отпадног материјала. Онада је могућност решавање питања отпада његовим поновним коришћењем и одлагањем, односно повраћајем ради реупотребе и рециклаже. Таква врста логистике у којој се реализује логистичка услуга збрињавања отпадног материјала може се посматрати и као вештина менаџмента која се користи да би се смањио, решио и отклонио отпад.

Масовна потрошња и производња довеле су до стварања огромних количина отпада у светским размерама, од којих је велики део опасан отпад. Као одговор на потребе његовог смањења и заштите човека и околине пројектоване су специјалне технологије за његову обраду и могућу реупотребу и створене организације и институције које су постале носиоци активности повратне логистике.

Компаније теже створити културу враћања употребљених производа од стране потрошача: понудом посебних контејнера за посебне врсте отпада (стакло, пластика, картон), стимулисањем потрошача на скупљање отпада и његово одлагање у посебне контејнере.

Потреба очувања природне средине интензивира потребу преиспитивања технологије и ресурса који се примењују у производњи и продаји. Искуство међународно афирмисаних компанија говори о неопходности укључивања бриге о заштити природне околине при доношењу пословних одлука. То значи да свака одлука мора бити преиспитана са становишта друштвене ваљаности и оправданости. Има колико економски оправдана, било која одлука која изазива негативне друштвене ефекте треба да буде одбачена или преиначена у друштвенооправдану одлуку.

Стога, систем одговорности компаније обухвата економску, правну и друштвену одговорност. Друштвено је одговорна компанија која спроводи активности од друштвене користи за заједницу и околину.

Развој повратне логистике у многим земљама света мотивисан је и подстакнут из више разлога.

Сви ти бројни разлози могу се сврстати у две до три групе као што су

- финансијска добит,
- одговорност према животној средини
- законска регулатива у земљи.

Поред наведених директних мотива или разлога за укључивање организација и предузећа у токове и активност и повратне логистике постоје и други и ндиректни интереси, као што су:

- маркетиншко позиционирање на тржишту,
- адаптирање припрема за будуће законске обавезе,
- спречавање конкуренције у преузимању технолошких

решења,

- изградња коректних и одговорних односа према

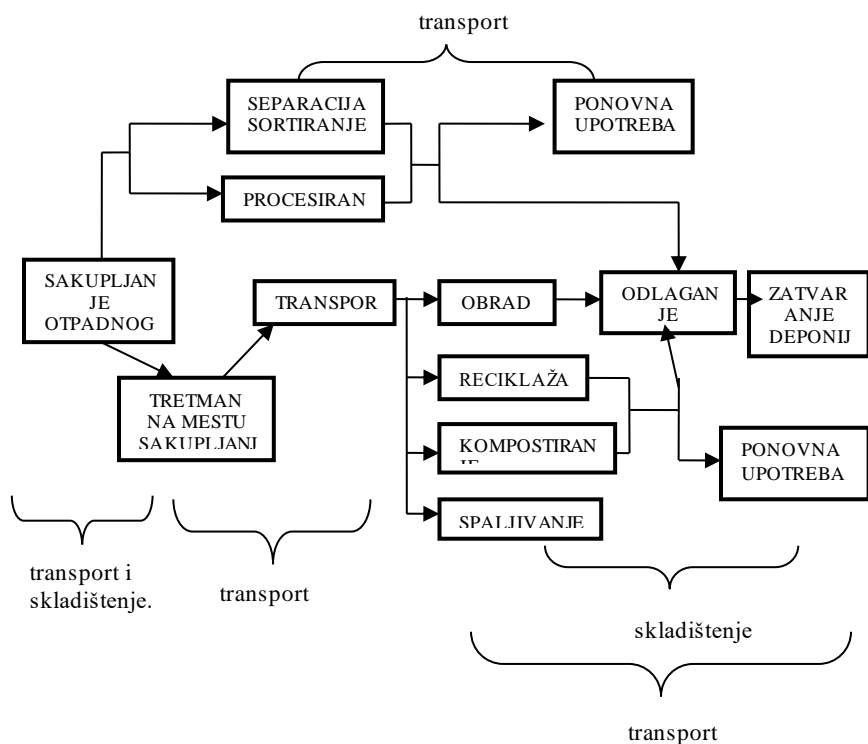
потрошачима и др.

Логистика збрињавања отпадног материјала се базира на области рециклаже, реупотребе и редукције отпада од производа или амбалаже. У основне активности логистике збрињавања отпадног материјала могу се сврстати:

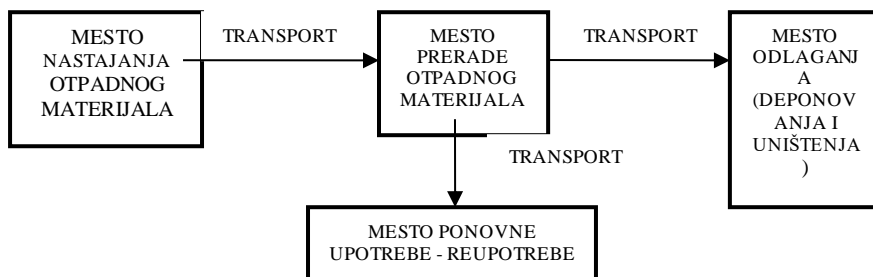
- сакупљање отпада,
- складиштење отпада,
- чување залиха отпада и
- транспортовање отпада, слика 1.

Наведене логистичке активности треба посматрати као активности које се одвијају на месту настајања, на месту прераде, на месту поновне употребе и на месту одлагања, слика 2.

Интегративна логистичка активност, која повезује ове три условно одвојене целине је транспорт, односно дистрибуција..



Слика 1. Основне логистичке активности у процесу поступања са отпадним материјалима[6]

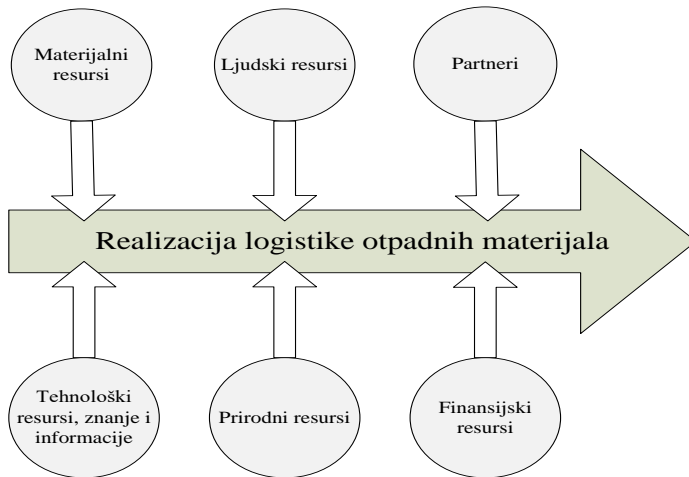


Слика 2. Места одвијања активности логистике отпадног материјала[6]

РЕСУРСИ ЛОГИСТИКЕ ОТПАДНИХ МАТЕРИЈАЛА И УПРАВЉАЊЕ ЊИМА

Постоје различита поимања ресурса која се прилагођавају конкретним ситуацијама. У најопштијем смислу ресурс се дефинише као помоћно средство, извор помоћи; извор (привреде) из кога се добављај усировине; место за разоноду; уже друштво[1].

Са аспекта стандарда система менаџмента квалитетом ресурси су дефинисани стандардима SRPSISO 9001:2008 и SRPSISO 9004:2009. Стандардом SRPSISO 9004:2009 као ресурси наводе се и знања, информације и технологије, испоручиоци и партнери, природни ресурси и финансијски ресурси[2].



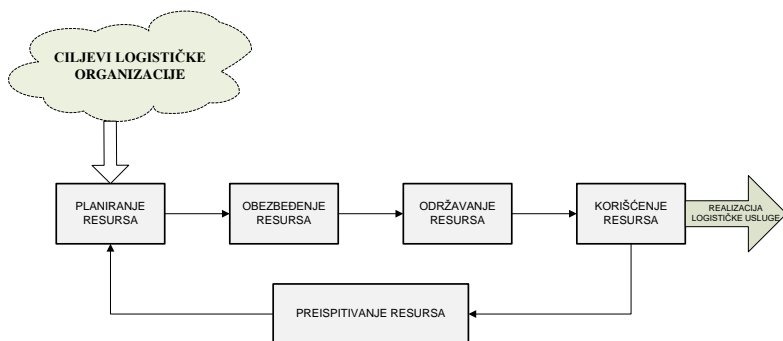
Слика 3. Ресурси за реализацију логистике отпадних материјала[8]

За реализацију логистике отпадних материјала морају се обезбедити одређени ресурси, слика 3, и то: материјални ресурси, људски ресурси, партнери, технолошки ресурси, знање и информације, природни и финансијски ресурси.

Под управљањем ресурсима логистике отпадних материјала подразумева се скуп процеса који обухвата планирање ресурса, обезбеђивање ресурса, одржавање и коришћење ресурса уз стално њихово преиспитивање, слика 4.

Под планирањем ресурса логистике отпадних материјала подразумева се утврђивање потреба за ресурсима и планирање њиховог обезбеђивања.

Обезбеђивање ресурса је процес правовременог прибављања потребних количина ресурса одређеног квалитета и њиховог распоређивања. Одржавањем се обезбеђује расположивост ресурса у стању које обезбеђује њихово успешно и ефикасно коришћење. Преиспитивање ресурса обухвата вредновање, оптимизацију и развој ресурса ради њиховог ефикасног и ефикасног коришћења.



Слика 4. Управљање ресурсима логистике отпадних материјала[8]

МАТЕРИЈАЛНИ РЕСУРСИ

Под материјалним ресурсима логистике отпадних материјала подразумева се простор, опрема, објекти и материјал за функционисање логистике, односно за реализацију њене логистичке услуге.

Да би се материјални ресурси користили на начин којим се постиже ефикасна и ефикасна реализација логистичке услуге потребно је зато успоставити одговарајуће процедуре, поступке, правила, упутства, инструкције итд. Материјалне ресурсе чини: инфраструктура, односно простори објекти и опрема.

Под простором за реализацију логистике отпадних материјала подразумева се радни простор са радним условима којима се обезбеђују услови за рад, као што је осветљење, грејање, вентилација и сл. Под објектима подразумевају се зграде са уграђеном припадајућом опремом којом се обезбеђују услови за рад током реализације логистике отпадних материјала.

Опште посматрано простори и објекти чине инфраструктуру логистике отпадних материјала. Превасходни задатак инфраструктуре је њено коришћење ради постизања циља логистичког система, који се може дефинисати као остварење ефикасне и ефикасне реализације логистичке услуге у процесу управљања отпадним материјалима.

Инфраструктура као материјални ресурс обухвата: саобраћајну инфраструктуру, центре за одвојено сакупљање рециклабилног

отпада, регионе за управљање отпадом, регионалне центре за управљање отпадом, трансферстанице, складишне просторе и депоније, слика 5.

Под **саобраћајном инфраструктуром** подразумевају се све врсте саобраћајница са припадајућом сигнализацијом и другом опремом, које су иначе елемент саобраћајног система, као и одређене транспортно-манипулативне површине потребне за кретање и маневрисање транспортних средстава током обављања логистичких активности отпадних материјала.

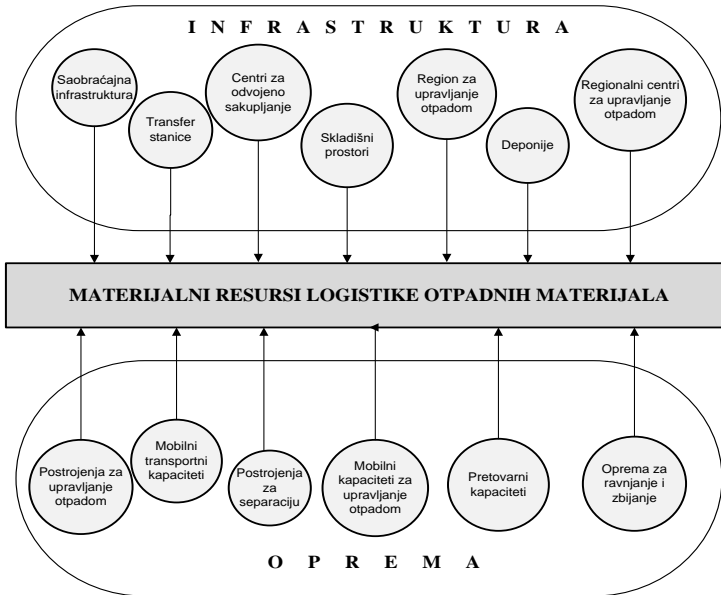
Центри за одвојено сакупљање рециклабилног отпада су места одређена одлуком локалних самоуправа, на које грађани доносе материјал погодан за рециклажу, кабасте предмете (намештај, белатехника), баштенски отпад[3]. То су места у којима се посебне врсте отпада разврставају и привремено складиште како би се даље отпремили на прераду. У систему логистике отпадних материјала ови инфраструктурни објекти имају значајну улогу, јер се у њима врши складиштење разврстаног отпада који долази од стране грађана и локалне самоуправе, других овлашћених сакупљача и такав отпад утовара у транспортна средства и предаје на транспорт субјектима који врше даљи третман – прераду отпада. Од посебног значаја је избор локације ових центара, који може утицати на транспорт и укупне логистичке трошкове.

Региони за управљање отпадом су просторне целине које обухватају више суседних јединица локалне самоуправе које, у складу са споразумом који закључују те јединице локалне самоуправе и заједнички управљају отпадом у циљу успостављања одрживог система управљања отпадом[4].

Регионални центри за управљање отпадом су центри у регионима за управљање отпадом који садрже: регионалну депонију, постројење за сепарацију рециклабилног отпада, трансферстанице, постројење за компостирање, центар за сакупљање рециклабилног отпада[3].

Трансфер станице су места до којих се отпадни материјал допрема и привремено складишти ради раздвајања или претовара пре транспорта на третман или одлагање[4]. У трансферстаницама, с обзиром на концепт управљања отпадом у Републици Србији, отпадни материјал се истоварује из возила за сакупљање и транспорт, прегледа се, уз евентуално издвајање кабастог отпада, кратко задржава, утоварује у већа возила-транспортна средства и транспортује на даљи третман у одговарајућем центру.

У циљу заштите животне средине, а првенствено ради ефикасније реализације логистичке услуге, потребно је претовар организовати и реализовати тако да се оно бави директно из возила за сакупљање у возила за транспорт. На тај начин се доприноси смањењу логистичких трошкова.



Слика 5. Материјални ресурси за реализацију логистике отпадних материјала[8]

Под **складишним простором** подразумевају се најчешће отворена и у мањем броју узатворена складишта. У технолошком погледу, под складишним капацитетима треба подразумевати и све врсте контејнера за одлагање и сакупљање отпадних материјала. Њих треба посматрати као складишта на почетку процеса логистике отпадних материјала. Класична отворена складишта су места која су првенствено намењена разврставању и привременом складиштењу посебних врста отпадних материјала. То могу бити и разни центри за одвојено сакупљање рециклабилних отпадних материјала.

Депоније су места за одлагање отпада на површини или испод површине земље где се отпад одлаже укључујући: интерна места одлагања (депонија где произвођач одлаже сопствени отпад на месту настанка), стална места (више од једне године) која се користе за привремено складиштење отпада, осим трансферстаница и складиштења отпада пре третмана или поновног искоришћења (период краћи од три године) или складиштења отпада пре одлагања

(период краћи од једне године)[3]. Депоније се могу сматрати специфичном врстом складишта на којима се врши привремено или коначно складиштење, односно одлагање отпадних материјала.

За правилно коришћење инфраструктуре и успешну реализацију логистике отпадних материјала инфраструктуром, као ресурсом треба адекватно управљати. Захтеви у погледу менаџмента инфраструктуром дати су у тачки 6.3 стандарда SRPSISO 9001:2008.

Организација која реализује логистику отпадних материјала мора да дефинише, обезбеди и одржава инфраструктуру потребну за пружање потпуне, квалитетне и поуздане логистичке услуге отпадних материјала. Пружање логистичке услуге отпадних материјала подразумева њено пројектовање и реализацију. Зато мора да буде расположива одговарајућа инфраструктура у оквиру које се спроводи процес логистике отпадних материјала. Од расположивости инфраструктуре у знатној мери зависе резултати логистике отпадних материјала. Да би се, поред расположивости, обезбедила потребна способност инфраструктуре, она се мора одговарајуће и одржавати.

Под одржавањем инфраструктуре подразумева се предузимање скупа разноврсних активности, односно мера и поступака којима се она задржава у стању у којем може да обавља захтевану функцију. Овакав вид одржавања представља превентивно одржавање. Поред превентивног одржавања изузетну важност има и корективно одржавање инфраструктуре, које долази до изражаја у случају оштећења и отказа појединих елемената инфраструктуре. Превентивно одржавање инфраструктуре мора се реализовати према унапред израђеном плану односно у одређеним интервалима времена или према прописаним критеријумима. Планом превентивног одржавања треба обухватити шири скуп могућих ванредних догађаја, као и дефинисање начина на које ће се у тим ситуацијама одвијати основни процеси одржавања.

Способност организације која реализује логистику отпадних материјала да испуни захтеве корисника и њена могућност да стално испуњава ове захтеве директно зависи од самог обезбеђења инфраструктуре. Под обезбеђењем инфраструктуре треба подразумевати њено прибављање и расподелу ресурса, па је због тога потребно планирати процесе који се односе на прибављање и расподелу појединих елемената инфраструктуре.

Другу групу материјалних ресурса, поред инфраструктуре, чини опрема. Опрема представља кључан елемент материјалних ресурса логистике отпадних материјала и обухвата:

- мобилне транспортне капацитете,
- претоварне капацитете,
- постројења за управљање отпадом,
- постројења за сепарацију рециклабилног отпада,
- мобилна постројења за управљање отпадом,
- опрема (механизација) за равнање и збијање отпадних материјала на депонијама, слика 5.

Организација која реализује логистику отпадних материјала мора да дефинише, обезбеди и одржава опрему неопходну за реализацију логистичке услуге.

Мобилне транспортне капацитете чине разноврсна транспортна средства, односно моторна возила-камиони, као и разноврсни контејнери намењени прихвату и смештају отпадних материјала. То су средства која су првенствено намењена транспорту отпадних материјала приликом његовог сакупљања, транспорта до привремених складишта, трансферстаница, као и до места коначног ускладиштења, односно до депонија.

Под **претоварним капацитетима** подразумевају се разноврсна средства за утовар-истовар и претовар отпадних материјала. Њих чине разноврсни виљушкари, транспортери, дизалице и други капацитети са цикличним или непрекидним дејством.

Постројење за управљање отпадом је стационарна техничка јединица за складиштење, третман или одлагање отпада, која, заједно са грађевинским делом чини технолошку целину[4].

Постројења за сепарацију рециклабилног отпада су технолошке линије за издвајањ екорисних рециклабилних компоненти из комуналног отпада[3] су места у којима се аутоматски или мануелно раздваја отпад, балира, односно пресује, утоварује и транспортује до постројења за рециклажу.

Мобилна постројења за управљање отпадом јесу постројења за искоришћење или третман отпада на локацији на којој отпад настаје, које се задржава у временски ограниченом року на једној локацији и које је такве конструкције да није везано за подлогу или објекат и може се премештати од локације до локације[4].

Капацитете за равнање и збијање отпадних материјала на депонијама чине разноврсни булдожери и компактори, као и друга разноврсна грађевинска механизација, која се може користити за наведене активности, као и за затварање депонија.

ЗАКЉУЧАК

Организација укључена у реализацију логистике отпадних материјала, односно њено највише руководство треба да идентификује и правовремено обезбеди интерне и екстерне ресурсе, неопходне за нормално функционисање и остваривање својих циљева. Одсуство, односно недостатак ресурса представља значајан ризик по успешност функционисања логистичке организације.

Логистичка организација мора ресурсе да користи на најбољи начин, ефективно и ефикасно. Да би то и остварила организација мора ресурсима да управља, односно мора да успостави процесе којима се ресурси обезбеђују, користе, прате, штите, вреднују и одржавају у стању које омогућава њихово наменско и безбедно коришћење.

У процесу управљања ресурсима логистичка организација мора континуирано да прати начин и динамику коришћења ресурса и да изналази могућности за побољшавање њиховог коришћења. Са праћењем текућег коришћења ресурса логистичка организација мора упоредо да проналази решења за обезбеђивање нових ресурса, за њихово оптимално коришћење и да периодично преиспитује расположивост и погодност нових ресурса.

Управљање ресурсима логистике отпадних материјала треба спроводити тако да се увек у виду за циљ има испуњавање захтева корисника као и ефикасно и ефективно функционисање логистике и пружање логистичке услуге корисницима.

Литература

- [1] Вујаклија, М.: Лексикон страних речи и израза, Просвета, Београд, 2004.
- [2] Џелетовић, С.: Успостављање и провера система менаџмента квалитетом, Београдска политехника, Београд, 2011.
- [3] Стратегија управљања отпадом за период 2010-2019. Године, Влада Р. Србије, „Службени гласник РС“, бр. 55/07, 71/05 – исправка, 101/07 и 65/08, Београд.
- [4] Закон о управљању отпадом „Службени гласник РС“, бр. 36/09, Београд
- [5] Закон о поступању са отпадним материјалима „Службени гласник РС“, бр. 25/1996, 26/1996, Београд
- [6] Јовановић, Д., Петровић, Љ., Вујановић, Д.: Логистика отпадних материјала, Београдска политехника, Београд, 2012.
- [7] Јовановић, Д., Михајловић, М.: Квалитет логистичке услуге отпадних материјала, Зборник радова I научно-стручног скупа ПОЛИТЕХНИКА-2011, Београд, 2011.
- [8] Јовановић, Д., Марковић, С.: Управљање ресурсима логистике отпадних материјала, Техника- часопис савеза инжењера и техничара Србије, Менаџмент, Година LHVIII 2013, број 6, Београд, 2013.
- [9] Јовановић, Д., Бунчић, Д.: Логистика и логистичка услуга, Зборник радова Међународне конференције DQM-2009, Београд, 2009.

- [10]Јовановић, Д., Зечевић, С.: Trends in the development of logistics of electronic waste generated in the postal system, Међународна конференција „Улога стратешких партнерстава и реинжењеринга јавне поштанске мреже у одрживом пружању универзалних услуга“, 26.10.2012. године, Будва – Црна Гора
- [11]Јовановић, Д.,Зечевић, С.: Логистика опасних материјала – подршка развоју туризма, међународна конференција, Факултет за менаџмент у саобраћају и комуникацијама – Беране и Интернационални универзитет – Нови Пазар, Плав, ЦрнаГора, 2011.