

4^{та} МЕЃУНАРОДНА КОНФЕРЕНЦИЈА

26-28 МАЈ, 2015 – ОХРИД



РЕГИОНАЛНО
УПРАВУВАЊЕ
СО ОТПАД

ЗБОРНИК НА ТРУДОВИ

АДКОМ



КОМУНАЛНА ХИГИЕНА-СКОПЈЕ
NP HIGIJENA KOMUNALE - SHKUP



Република Македонија
Министерство за животна средина
и просторно планирање

ИЗДАВАЧ

АДКОМ – Здружение на даватели на комунални услуги на Р.Македонија

Редакциски Одбор

Проф. д-р. Соња Лепиткова – Државен секретар МЖСПП на Р. Македонија
Проф. д-р Милорад Јовановски – декан - Градежен факултет - Скопје
Проф. д-р Билјана Ангелова – УКИМ – директор - Економски институт- Скопје
Проф. д-р Катерина Донева – редовен професор – Градежен факултет- Скопје
Доц. д-р Јован Папиќ - Градежен факултет - Скопје
Асс. Гоце Тасески - Градежен факултет – Скопје
Д-р Антонис Мавропулос – ISWA
Проф. д-р Драгослав Ракиќ – Факултет за рударство и геологија
д-р Жан Пол Леглисе - ISWA
д-р Ефстратиос Калогироу – Колумбија универзитет – Соединети американски држави
д-р Јоже Кортник – Факултет за природни науки и градежништво – Љубљана, Словенија
д-р Амра Сердаревиќ – Градежен факултет – Сараево, Босна и Херцеговина
д-р Дарко Дрв – Институт за вода на Р.Словенија, Градежен и геодетски факултет - Љубљана, Словенија
д-р Владимир Берманец Факултет за природни науки и математика – Загреб, Р.Хрватска

Дизајн и уредување :

Бригада дизајн – Скопје

Печатење :

ДГУП Софија-Богданци

Тираж:

150

CIP - Каталогизација во публикација
Национална и универзитетска библиотека "Св. Климент Охридски", Скопје

628.4:005.936.5(062)
502:628.4(062)

МЕЃУНАРОДНА конференција (4 ; 2015 ; Охрид)

Регионално управување со отпад : зборник на трудови /
4-та Меѓународна конференција, 26-28 мај, 2015 - Охрид. - Скопје :
Здружение на даватели на комунални услуги АДКОМ, 2015. - 248 стр. :
илустр. ; 21 см

Summaries и Библиографија кон одделни трудови

ISBN 978-9989-2714-8-9

а) Отпад - Управување - Животна средина - Собири
COBISS.MK-ID 98723082

СОДРЖИНА

I. ИНСТИТУЦИОНАЛНО-ПРАВНА РАМКА	9
• ПРЕДИЗВИЦИ ПРИ СПРОВЕДУВАЊЕТО НА УПРАВУВАЊЕТО СО ОТПАД <i>Амра Сергаревик</i>	11
• СПРОВЕДУВАЊЕ НА ЗАКОНИ ЗА УПРАВУВАЊЕТО СО ОТПАД ПРЕКУ ИНСТИТУЦИОНАЛНАТА РАМКА ВО БИХ <i>Елма Хаџиќ-Рамик- Ингира Сулејмановиќ</i>	21
• ПОСТИГНУВАЊЕ НА ЗАКОНСКИТЕ ЦЕЛИ НА ЕУ КАКО АЛАТКА ЗА ПЛАНИРАЊЕ НА УПРАВУВАЊЕТО СО ОТПАД - СТУДИЈА НА СЛУЧАЈ ЗА ИСТОЧНИОТ И СЕВЕРОИСТОЧНИОТ РЕГИОН / МАКЕДОНИЈА <i>Т. Лолос, Ирена. Ајосџолова</i>	29
II. ОТПАДОТ КАКО РЕСУРС	41
• ОД ОТПАД ДО ЕНЕРГИЈА <i>Ефџираџиос Калоџироу</i>	43
• МОЖНОСТИ ЗА ПРОИЗВОДСТВО НА ЕНЕРГИЈА ОД ГАС ОД ДЕПОНИЈА ВО СЛОВЕНИЈА <i>Јоже Корџник</i>	67
• МОЖНОСТИ ЗА ПОВТОРНО КОРИСТЕЊЕ НА ГРАДЕЖЕН ОТПАД <i>Кашерина Боџева, Наџаша Неделковска, Софија Калковалиева</i>	83
• ГРАДЕЖЕН ОТПАД КАКО ОБНОВЛИВ РЕСУРС: ПРЕГЛЕД НА ИСКУСТВА ОД ЕУ, РЕГИОН И РМ <i>Хусамегин Целадин, Наџаша Неделковска</i>	89
• РЕКУЛТИВИЗАЦИЈА НА СТАРА ГРАДСКА ДЕПОНИЈА “ВАРДАРИШТЕ “ <i>Злаџко Илијовски, Елизабетиа Ралева, Соња Леџиџкова, Борка Ковачевик</i>	95
III. УПРАВУВАЊЕ СО ОТПАД	105
• ПРЕДИЗВИКОТ НА ПЛАНИРАЊЕТО <i>Анџонис Мавроџулос, Мариа Цакона, Александрос Мавроџулос</i>	107
• ЦЕНТАР ЗА УПРАВУВАЊЕ СО ОТПАД, СЛОВЕНСКА БИСТРИЦА <i>Греџа Верк – Андреј Иванц</i>	117
• УПРАВУВАЊЕ СО ОТПАДОТ ВО ОПШТИНА БИТОЛА <i>Маџдалена Трајковска Трџевска, Љубомир Ивановски, Андријана Велјаноска, Зоран Дојчиновски, Зоран Соклевски</i>	127
• ПАКЕТ СО РЕСУРСИ ЗА ОБУКА ЗА ОПАСЕН ОТПАД TRP +) <i>Жан Пол Леџалис</i>	137

• ВКЛУЧЕНОСТ НА ГРАЃАНИТЕ И ЈАВНОСТА ВО ПРОЦЕСОТ НА ИНТЕГРИРАНО УПРАВУВАЊЕ СО ЦВРСТИОТ ОТПАД	143
<i>Емилија Маџар, Маријан Дујмовиќ</i>	
• ЕФЕКТИ ОД ВОВЕДУВАЊЕТО НА РЕГИОНАЛЕН СИСТЕМ ЗА УПРАВУВАЊЕ СО ОТПАД;	151
<i>Марија Хаџи – Николова, Дејан Мираковски, Биљана Анџелова, Влашко Панов, Ана Каранфилова Мазневска</i>	
• КОМПАРАЦИЈА НА ЕКОЛОШКИТЕ И ЕКОНОМСКИТЕ ЕФЕКТИ ЗА РАЗЛИЧНИ СИСТЕМИ ЗА УПРАВУВАЊЕ СО КОМУНАЛНИОТ ОТПАД	159
<i>Дејан Мираковски, Марија Хаџи – Николова, Билјана Анџелова, Соња Лејишкова, Ана Каранфилова – Мазневска</i>	
IV. ПОСТАПУВАЊЕ СО ОТПАД	167
• ОДЛАГАЊЕ И ТРЕТМАН НА ГРАДЕЖЕН ОТПАД СО ПРЕДЛОГ РЕШЕНИЈА ВО ЈУГОЗАПАДЕН ПЛАНСКИ РЕГИОН, МАКЕДОНИЈА	169
<i>Злашко Илијовски, Борка Ковачевиќ, Соња Лејишкова, Елизабета Ралева</i>	
• САНАЦИЈА И РЕКУЛТИВАЦИЈА НА СТАРО ЈАЛОВИШТЕ РОЦ ЗЛЕТОВО – ПРОБИШТИП	177
<i>Габриела Дуганова Лазаревска, Злашко Илијовски, Соња Лејишкова</i>	
• КАРАКТЕРИЗАЦИЈА НА ОТПАД (ЗГУРА) ОД ФЕНИ ИНДУСТРИ -АД КАВАДАРЦИ	187
<i>Мајдалена Трајковска Тријевска, Марјан Ѓуровски, Александар Милораговиќ, Младенка Чакароски, Стефан Јовановски</i>	
• САМОСТОЈНО ПОСТАПУВАЊЕ СО ДРВЕН ОТПАД ОД ПАКУВАЊЕ – ИСКУСТВА ВО ЦЕМЕНТАРНИЦА УСЈЕ А.Д. СКОПЈЕ	193
<i>Најаша Бакреска Кормушоска, Гоце Цветиновски</i>	
• ГАСПАЗМА ПРОЦЕС – ТЕРМИЧКИ ТРЕТМАН НА ОТПАДОТ	199
<i>Александра Каракашова Сачкарска</i>	
V. ВЛИЈАНИЕ ВРЗ ЖИВОТНА СРЕДИНА	207
• РЕЛАЦИИ И ИНДИКАТОРИ ПОМЕЃУ ФИЗИЧКАТА СОСТОЈБА НА КОМУНАЛНИОТ ОТПАД ВО РАЗЛИЧНИ ФАЗИ	209
<i>Драгослав Ракиќ, Ласло Чаки, Ирена Басариќ</i>	
• МЕТОДОЛОГИИ ЗА ПРЕСМЕТУВАЊЕ НА ЕМИСИИ НА СТАКЛЕНИЧКИ ГАСОВИ ОД ИЛЕГАЛНИТЕ ОПШТИНСКИ ДЕПОНИИ	221
<i>Игор Ристиовски, Олџица Мицевска, Трајче Мишев, Александар Павлов, Ирена Стефановска</i>	
• АСПЕКТИ ПРИ ЗАТВАРАЊЕ НА ДЕПОНИИ- ПРЕГЛЕД НА РЕГУЛАТИВИ	227
<i>Најаша Неделковска, Каџерина Бојева, Хусамедин Џелагин</i>	
• АЛТЕРНАТИВНИ СИСТЕМИ ЗА ИЗВЕДБА НА ЗАВРШЕН СЛОЈ КАЈ ДЕПОНИИ ЗА ЦВРСТ ОТПАД	235
<i>Бојан Јаневски, Агријана Крстјева</i>	

КОМПАРАЦИЈА НА ЕКОЛОШКИТЕ И ЕКОНОМСКИТЕ ЕФЕКТИ ЗА РАЗЛИЧНИ СИСТЕМИ НА УПРАВУВАЊЕ СО КОМУНАЛНИОТ ОТПАД

Д. Мираковски¹ М. Хаџи-Николова¹ Б. Ангелова² С. Лепиткова³ А. Каранфилова-Мазневска⁴

¹д-р на технички науки, Факултет за природни и технички науки, УГД Штип, ул., Крсте Мисирков“бр.10-А, 2000 Штип, Р.Македонија, dejan.mirakovski@ugd.edu.mk, marija.hadzi-nikolova@ugd.edu.mk

² д-р на економски науки, Економски институт, УКИМ Скопје, ул. Пролет бр.1 1000 Скопје, angelova@ek-inst.ukim.edu.mk

³д-р на технички науки, ⁴м-р на технички науки, МЖСПП, Булевар Гоце Делчев бб. 1000 Скопје, A.Karanfilova@moepp.gov.mk

Резиме

Основен приоритет во Националната програма за управување со отпад во Република Македонија претставува развој на нов систем за управување со отпад (СУО) во кој се интегрирани основните карактеристики на одржливо управување со природните ресурси, заедно со политиката на интегрирано спречување и контрола на загадувањето во согласност со стандардите на ЕУ. При избор на оптимален систем за управување со комуналниот отпад мора да се земат предвид како еколошките така и економските ефекти на целокупниот животен циклус на материјалите.

Во насока на транспонирање на стандардите од ЕУ во поглед на управувањето со отпад во трудот се прикажани искуствата од примена на различни СУО во Австрија како и најприфатливото предложено сценарио за управување со отпад во Република Македонија во рамки на проектот EuropeAid / 130400 / D/ SER / МК „Подготовка на регионални планови за управување со отпад и стратешка оцена на животната средина за источниот и североисточниот регион“.

Клучни зборови: систем за управување со комунален отпад, економски ефекти, еколошки ефекти.

1. ВОВЕД

Постојниот систем за управување со отпад во Република Македонија не е во согласност со техничките и/или еколошките стандарди. Депониите претставуваат ризик во поглед на загадувањето на воздухот, почвата, површинските и подземните води, како и потенцијален ризик за биодиверзитетот, земјоделското земјиште и здравјето на луѓето, како последица од депонирање на мешан опасен и неопасен отпад [8]. Дополнителен проблем за животната средина претставува традиционалното палење на комуналниот отпад, растителните ткива и пластичните материјали на отворен простор. Најголем дел од постоечките депонии треба да се затворат, со оглед на тоа што условите на локациите и влијанијата врз животната средина не дозволуваат истите да се надградат на економски исплатлив начин и да се усогласат со стандардите на ЕУ.

Република Македонија како земја кандидат за влез во ЕУ мора да го усогласи својот систем за управување со отпад со стандардите на ЕУ и да ги намали влијанијата од постојната практика на управување со отпад врз животната средина. Мора да се поттикнуваат процесите на повторно искористување, рециклирање и на преработка на материјалните/енергетските фракции на отпадот, со цел да се подобри одржливото

користење на ресурсите, а на депониите да се депонираат само неупотребливите фракции. Соодветното управување на биоразградливиот отпад присутен во отпадот од различни, комунални и производни извори, може значително да придонесе за намалување на емисиите на стакленички гасови. Ваквиот пристап значи дека секоја отпадна материја треба да се гледа како потенцијален ресурс што може да се искористи, а не само како извор на загадување, што ќе резултира во раздвојување на економскиот раст и количествата на создаден отпад.

Спроведените студии за изводливост за воведување на регионалните системи за управување со комунален цврст отпад за северо-источниот и источниот дел на Македонија, проект финансиран од ЕУ, управуван од ЕАР и за југо-западниот дел на Македонија може, исто така, да дадат значаен придонес кон Националниот план за управување со отпад, во однос на воспоставувањето на институционалната, организациската и техничката инфраструктура за регионално управување со комуналниот отпад.

2. ПОТРЕБА ЗА ИЗМЕНИ НА СИСТЕМОТ ЗА УПРАВУВАЊЕ СО ОТПАД

Само околу 60-70% од населението во Република Македонија е вклучено во јавниот систем на собирање на комунален отпад, што го извршуваат јавните претпријатија, но само 10% од жителите во руралните населби добиваат редовни услуги на собирање на комуналниот цврст отпад. Опремата за собирање на отпад и нивото на услугата не се во согласност со постојните барања. Општа пракса претставува собирањето на неселектиран комунален и неопасен индустриски отпад, како и неселектирани неопасни и опасни фракции на отпад. Не постојат официјално овластени собирачи и превозници на опасен отпад. Стариот метал претставува најголем дел од материјалите што се собираат за рециклирање. Степенот на селективно собирање на другите фракции на отпад што може да се рециклираат зависи единствено од условите на пазарот. Се селектираат само оние неопасни и опасни отпадоци што може да се продадат. Селектираното собирање во голема мерка го врши неформалниот сектор. Ваквата состојба со управувањето со отпад од една страна и напорите на Република Македонија за усогласување на системите за управување со отпад со стандардите на ЕУ од друга страна, неминовно ја налага потребата од воспоставување на нов систем за управување со отпад кој ќе ги интегрира основните карактеристики на *одржливо управување со природните ресурси*, заедно со *политиката за интегрирано спречување и контрола на загадувањето*.

Подготвувањето и примената на интегриран и одржлив систем за управување со отпад, односно регионалното управување со отпад, кој ќе биде ефективен во однос на трошоците, бара меѓусебно поврзани и паралелни промени во политиката и во законодавството, во институционалните и во организациските аспекти. Потребно е зајакнување на човечките ресурси и градење на нови капацитети, финансирање на инвестиции во инфраструктурата и во обезбедувањето на поврат на трошоците за функционирање на управувањето со отпадот, свеста и учеството на инволвираните субјекти/јавноста во проекти за управување со отпад и во воспоставување на лесно достапен и транспарентен информативен систем.

Воспоставувањето на регионалните системи за управување со комунален цврст отпад и потребата за соработка на сите здружени општини во овој процес неизбежно води до нови задачи, како и до нови вработувања. Општините мора да назначат одговорни лица за прашањата на управување со отпад во општинската администрација, а во новото регионално претпријатие да работат професионалци од различни профили, со цел да биде

во состојба да ги извршува обемните и комплексни задачи. На самиот почеток, ќе бидат неопходни нови вработувања во постојните депониски капацитети со цел да се врши надзор и да се воспостави контрола над депонирањето на сите видови на отпад на комуналните депонии. Реорганизираните сектори за собирање на комунален цврст отпад (или како независни форми за управување со отпад) може да го намалат бројот на вработени, но одреден број може да си најде нова улога во новоформираните претпријатија за управување со комунален цврст отпад или во тимовите за работа на депониите или во други капацитети за претовар или преработка на отпад.

Одржливите начини на управување со отпадот допринесуваат за намалување на влијанието врз животната средина и заштеда на ресурси. Преземањето на мерки за превенција на отпадот и изградба на напредни технологии за рециклирање и депонирање на отпадот води до позитивни еколошки ефекти.

3. ИСКУСТВА ВО УПРАВУВАЊЕТО СО ОТПАД НА ЗЕМЈИТЕ ОД ЕУ

Системите за управување со отпад ги вклучуваат сите технички и организациони компоненти низ кои минуваат различните видови отпад (отпад кој може да се рециклира, отпадоци, кабаст отпад и др.) преку специфичните технологии на третман (рециклирање, термичка обработка и др.) СУО без рециклирање не бараат претходно селектирање на отпадот, за разлика од системите со рециклирање, кај кои претходното селектирање на отпадот има многу важна улога. Презентираните во трудот системи за управување со комуналниот отпад се однесуваат на собирање и третман на отпад од домаќинствата и слични установи.

Различните системи за управување со отпад кои се развиени во поедини земји зависат од традиционално применетите технологии, постоечките постројки за третман и приоритетите во политиката за заштита на животната средина. Во Европа, на пример, постојат региони во кои постројките за термички третман на отпад веќе подолго време се во функција, додека во други региони рециклирањето се преферира како метод за третман на отпадот (Coopers and Lybrand, 1997).

За да се споредат различните системи за управување со отпад и пронајде најдобро решение, во минатото биле резгледувани само поедини компоненти на системот за управување со отпад. На пример, Gallenkemper et al. (1992) вршеле споредба на системите за собирање на отпад само во однос на собраните количини, но вкупниот ефект (како што е заштеда на примарните ресурси преку рециклирање) не можел да биде согледан. Поради ова, неопходно е да се направи компарација на системите за управување со отпад во рамки на дефинираните граници на системот (почнувајќи од производството на релевантни материи кои се вклучени во тековите на отпад, па завршувајќи со рециклирање или депонирање).

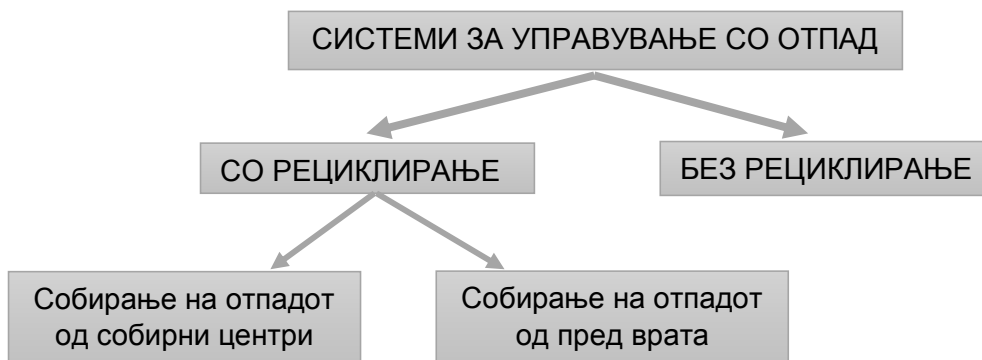
Хронолошкиот развој на процена на методологиите за третман на отпадот (Hartard, 2000) покажува дека во првата фаза во седумдесетите години на минатиот век биле вршени испитувања на влијанието на одредени производи врз животната средина и се започнува со првите процени на животниот циклус на производите (LCA). Потоа биле развиени и методи за процена на влијанието врз животната средина на поедини производствени капацитети (EIA). Во осумдесетите години се започнало со процена на влијанието на постројките за третман на отпад, пр. депониите (Seng, 1979), постројките за компостирање (Wiemer and Kern, 1992), третман на отпадоците (ITU and Öko-Institut Darmstadt, 1994) и постројките за механичко-биолошки третман (Koller and Soyeyz, 2001). White et al. (1999) даваат приказ

на еден од неколкуте примери за процена на системите за управување со отпад, кој го вклучува методот на процена на животниот циклус на сите релевантни материји во тековите на комуналниот отпад.

4. ПРЕГЛЕД НА СИСТЕМИТЕ ЗА УПРАВУВАЊЕ СО ОТПАД

Во продолжение е даден преглед на три сценарија кои биле анализирани во два региони во околината на Салцбург (Австрија) [1]. Во сите три сценарија се разгледуваат количините на отпад, должината на трасата за транспорт и технологијата на третман, како и еколошките ефекти на основните материји вклучени во тековите на комуналниот отпад почнувајќи од производството преку собирањето, па се до рециклирањето или депонирањето.

Системите за управување со отпад се разликуваат пред се во однос на рециклирањето (системи за управување со отпад со рециклирање (R) или без рециклирање (NR)) Од друга страна системите за управување со отпад со рециклирање може да се разликуваат во однос на начинот на собирање на отпадот (дали станува збор за собирање на отпадот од пред врата или од собирни центри (сл. 1).



Слика 1 Класификација на системите за управување со отпад [1]

Во врска со оваа класификација, развиени се три сценарија:

1. Сценарио R-BS (рециклирање, со собирање на отпадот од собирни центри): Отпадоците и биоразградливиот отпад се собираат од страна на регионално претпријатие за управување со отпад од имотот на самите создавачи на отпад (собирање од пред врата). Сите други видови на отпад се носат во собирни центри од страна на домаќинствата и таму се депонираат (индивидуален транспорт во собирните центри).
2. Сценарио R-КС (рециклирање, собирање на отпадот од пред врата): Кај ова сценарио покрај отпадоците и биоразградливиот отпад, од пред врата исто така се собира и отпадна хартија, пластична и метална амбалажа. Собирањето на отпадот од стакло од пред врата не е погодно од аспект на малите количини на овој вид на отпад. Стаклото и сите други видови на отпад се транспортираат индивидуално во собирни центри.
3. Сценарио NR (без рециклирање): Сите видови на отпад се собираат од пред врата без нивно селектирање. Од собирни центри се собира единствено отпадот кој не е

погоден за собирање од пред врата (на пример, кабаст отпад, градинарски отпад, картон) или е забранет да се меша (опасен отпад).

Во зависност од видот на отпадот кај сите претходно споменати системи за управување со отпад се користат различни процеси за третман.

Отпадоци: За овој вид на отпад се користи механичко-биолошки третман (МБТ) при што за време на третманот, согорливите фракции (хартија, пластика) се селектираат со воздушен класификатор, додека обоените метали се селектираат со помош на магнетен сепаратор. По завршување на биодеградацијата, остатоците се отстрануваат на депонии. Селектираните обоени метали се носат на рециклирање. Селектираната хартија и пластика термички се третира во инценератори преку согорување во флуидизиран слој. Што се однесува до овие материјали, се претпоставува дека со нивното селектирање во тек на МБТ се постигнува исто ниво на ефикасност како и при нивно посебно селектирање пред собирањето.

Органски отпад: биоотпад и градинарскиот отпад се компостира.

Пластична амбалажа: По рачно селектирање во конвенционални постројки за селектирање, пластиката се рециклира во соодветни капацитети за нејзино рециклирање. Селектираните отпадоци термички се третираат во инценераторите со согорување во флуидизиран слој.

Останати материјали: хартија, стакло и метална амбалажа се рециклираат во соодветни капацитети за рециклирање (мелница за хартија, постројка за стакло или металуршки капацитети).

Транспортот на отпадот се разликува и може да биде индивидуален транспорт (приватна испорака во собирните центри со сопствено возило), собирање од страна на ЈКП (собирање и транспорт од пред врата со камиони за собирање на отпад) и друг вид на транспорт (собирање и транспорт од собирни центри до постројките за третман).

4. АНАЛИЗА НА ЕКОЛОШКИТЕ И ЕКОНОМСКИ ЕФЕКТИ

Процесирането и еколошки ефекти, кои се земени во предвид се добиени врз основа на моделот на White (1999), кој ги содржи инвентарите од животниот циклус на материите кои се рециклирани според видот на отпадот, енергетските ресурси (природен гас, електрична енергија, бензин, дизел гориво), согорување на пластика и хартија и производство на депониски гас при услови карактеристични за централна и западна Европа. Базата на податоци за пресметка на трошоците во секој систем за управување со отпад ги вклучува трошоците за превоз од страна на регионално претпријатие за управување со отпад, трошоците за индивидуален транспорт на жителите со автомобил, процесите за третман на отпадот и употребата на контејнери за собирање.

Добиените инвентари од процената на животниот циклус се проценети според три категории на влијание поврзани со третманот на отпадот: потенцијалот на глобално загревање (GWP), потенцијалот на киселост (AP), и нето потрошувачката на енергија (NEU). При ова, потенцијалот на глобално загревање се зема како примарен критериум во рангирањето на влијанието на различните СУО врз животната средина, додека потенцијалот на ацидификација (АП) и нето потрошувачката на енергија се избрани како дополнителни критериуми за рангирање во случај кога нема големи разлики во поглед на GWP.

Компарацијата на двете сценарија на управување со отпад со рециклирање јасно укажува на еколошките придобивки од собирањето на отпадот од пред врата, за разлика од

собирањето на отпадот од собирни центри во однос на сите три категории на влијание (GWP, AP, NEU). Еколошките како и економските придобивки во смисла на помали транспортни трошоци на системот на собирање од пред врата во однос на собирањето на отпадот од собирни центри се должат на намалената потрошувачка на гориво за собирање и транспорт од пред врата наспроти индивидуалниот транспорт на отпадот до собирните центри.

Сценариото на управување на отпадот без рециклирање (кога селектирањето на хартијата се врши во тек на механичко-биолошкиот третман на отпад и потоа термички се третира) резултира со подобри еколошки ефекти во однос на потенцијалот на глобалното загревање и нето потрошувачката на енергија во споредба со системот за управување со отпад со рециклирање. Ова се должи на фактот што емисијата на јаглерод диоксид од термичкиот третман на отпадот не се смета за релевантна за глобалното загревање поради природното потекло на дрвото како суровина од која е добиена хартијата, кое е произведено во одржливо искористување на шумите. Ова одговара на општоприфатената постапка за процена на животниот циклус според која што емисиите на јаглерод диоксид се земаат предвид само кога се резултат на согорување на фосилните горива. Сепак, она што не е земено во предвид е фактот што јаглерод диоксид се произведува многу побргу во тек на согорувањето, за разлика од процесот на хумификација на дрвото во земјиштето како дел од биолошкиот циклус (Klein Goldewijk and Leemans, 1995; Harvey et al., 2000; Schlesinger et al., 2000). Во поглед на ацидификација и потенцијалните еколошки ефекти, R-KC сценарио резултира со најмало влијание врз животната средина.

Споредбата на трошоците покажува незначително поголеми трошоци кај сценаријата со рециклирање (+ 11% (R-BS) и + 21% (R-KC)) во однос на сценариото без рециклирање. Споредбата на трошоците кај CVO за поедини видови на отпад покажува дека трошоците се поголеми за рециклирање на пластичната амбалажа. За металната амбалажа собирањето од пред врата е значително поскапо од собирањето од собирни центри поради габаритноста.

Од претходно елаборираните системи за управување со отпад кои се применуваат во Австрија јасно се гледа дека во споредба со сценариото без рециклирање, сценаријата со рециклирање резултираат со јасна заштеда на енергија и намалување на емисиите на кисели гасови плус сличен износ на емисиите кои влијаат на глобалното загревање и трошоци. Еколошките придобивки се евидентни и од рециклирањето на отпадно стакло и метална амбалажа. Рециклирањето на отпадното стакло доведува до намалување на трошоците, додека рециклирањето на металната амбалажа предизвикува неколку дополнителни трошоци во системот на транспорт на отпадот до собирните центри и високи дополнителни трошоци во случај на собирањето од пред врата. Иако рециклирањето на материјалите од пластичната амбалажа има еколошка предност, тоа предизвикува многу поголеми трошоци за собирање и третман.

Споредбата на собирањето на различни видови на отпад од пред врата и собирањето од собирни центри покажува дека собирањето од пред врата е еколошки подобро за отпадната хартија или барем еднаква за пластичната амбалажа и металната амбалажа. Собирањето од пред врата на металната амбалажа резултира со фундаментално повисоки трошоци.

5. ВОВЕДУВАЊЕ НА РЕГИОНАЛЕН СИСТЕМ ЗА УПРАВУВАЊЕ СО ОТПАД ВО РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА

Целта на регионалниот систем за управување со отпад е да се создадат одржливи структури кои ќе овозможат најефикасно исполнување на целите на политиката за управување со отпад на Европската Унија на национално ниво. Прв приоритет, е воспоставување на подобрена и нова инфраструктура за управување со отпад за собирање и за отстранување на комунален цврст отпад на регионално ниво со опфат на над 200.000 жители, со цел да се постигнат соодветни економски прагови за инвестиции и за работење на капацитетите за управување со комуналниот отпад и прифатливи цени за извршените услуги.

Мрежата на регионални депонии за комунален отпад кои треба да бидат изградени, ќе се опремаат и ќе работат во согласност со стандардите на ЕУ во рамки на оформените региони за управување со отпад, како задолжителни асоцијации на општините за заедничко решавање на проблемите со комуналниот и со другиот неопасен отпад, при оптимална економија на големината. Концепциските решенија за изградбата и за работењето на депониските капацитети кои поседуваат интегрирани еколошки дозволи се засновани на можна реконструкција на постојните депонии со среден или низок ризик за животната средина, со цел да се обезбеди времено отстранување на отпадот и на изградба на нови депонии на нови локации или со реконструкција на постојните ниско-ризични депонии.

Во рамки на проектот EuropeAid / 130400 / D/ SER / МК „Подготовка на регионални планови за управување со отпад и стратешка оцена на животната средина за источниот и североисточниот регион“, финансиран од ЕУ кој има за цел да ја заштити животната средина и да го подобри животниот стандард на локалната заедница преку постигнување на интегриран и финансиски самоодржлив систем за управување со отпад во источниот и североисточниот регион во земјата утврдено е најповолно сценарио (систем) за управување со отпад како од еколошки така и од економски аспект.

Согласно повеќекритериумската анализа на 7 сценарија како најповолен е препорачан системот на собирање со две канти (канта со отпад за рециклирање и канта со останат отпад), утврдување на собирни места и одделно собирање на зелениот отпад. Во однос на третманот препорачаното сценарио опфаќа третман на отпадот за рециклирање, третман на останат отпад и третман на зелен отпад со примена на капацитети за преработка на материјалите, механичко-биолошка стабилизација, компостирање во бразди (компостирање на отворено) и домашно компостирање. Како производи би се добиле компост и материјали за рециклирање. На депонија ќе се одлагаат остатоците од капацитетите за преработка на материјали и биостабилизацијата на останатиот отпад.

Ова препорачано сценарио е совршено применливо, изводливо и комплетно во поглед на технолошките опции и предлози. Вклучените предлози резултираат со рационално и еколошки здраво управување со отпадот и производство на квалитетни производи (материјали за рециклирање, компост, и сл.). Во однос на економските карактеристики на сценариото, инвестициските трошоци може да се сметаат како високи поради комплетноста на предложените технолошки опции, но ова има предност од аспект на оперативните трошоци. Збирните вкупни трошоци на препорачаното сценарио изнесуваат 1 080 707 902 денари или 17 563 148 евра. Врз основа на статичките податоци за просечниот годишен приход на домаќинство во земјата за 2012 година, вредноста на

достапноста на ова сценарио пресметана како % од просечниот годишен приход за првата година изнесува 0,35%.

Ова препорачано сценарио е многу слично со првото сценарио R-BS (рециклирање, со собирање на отпадот од собирни центри) кое се применува во Австрија, а кое видовме дека според истражувањата има низа позитивни влијанија во однос на заштита на животната средина, што е и една од основните цели на воведувањето на регионалниот систем за управување со отпад како финансиски самоодржлив интегриран систем за управување со отпад во согласност со барањата на националното и законодавството на Европската Унија.

Регионалниот систем за управување со отпад овозможува одржување на контрола над сите текови на создаден отпад, намалување на количините на создаден отпад, искористување на материјалната и енергетската вредност на отпадот, намалување на количината на опасни супстанции во отпадот, санирање на оптоварувањата на животната средина коишто вршат негативни влијанија како врз животната средина така и врз здравјето на луѓето. Ова резултира и со потреба од воведување на разнообразност на услуги, постројки и инсталации за управување со отпадот и сразмерно на тоа и повисоки трошоци, но истовремено обезбедувајќи зголемена ефикасност во искористувањето на отпадот, пред се негово рециклирање или пак искористување за други намени.

6. ЗАКЛУЧОК

Имајќи ги предвид горе изнесените заклучоци од компарацијата на различните системи за управување со отпад како и напорите на Република Македонија за примена на одржливи системи за управување со отпад, може да заклучиме дека регионалното управување на отпадот е најповолен систем како интегрирано решение за собирање на отпадот од домаќинствата од страна на ЈКП и транспорт до регионалната депонија при што предност треба да се даде на рециклирањето, поради еколошките придобивки и оправданите дополнителни трошоци. Технолошките ограничувања, како и комплицираноста поради логистиката на селектирање на отпадот пред негово собирање треба да бидат земени предвид при рециклирање на одредени видови отпад.

Собирањето на отпадот од пред врата е еколошки подобро во споредба со негово носење во собирните центри, бидејќи специфичната потрошувачка на гориво за колективно собирање и превоз е помала од онаа за индивидуален транспорт. Само собирањето од пред врата на метална амбалажа резултира во основа со повисоки дополнителни трошоци. Според НПУО, трошоците за собирање на комунален цврст отпад со користење на возилата за собирање на отпадоци се проценуваат во опсегот од 6 – 14 €/t. Трошоците за гориво учествуваат со околу 50% во трошоците за собирање на комуналниот цврст отпад. Трошоците за собирање и транспорт, исто така, зависат од капацитетот на возилата за собирање на отпадоци и од примената на претоварни станици за отпад. Сепак еколошки поволните ефекти од воведувањето на регионалниот систем за управување со отпад, можноста за нови вработувања и подобрувањето на квалитетот на животот може слободно да кажеме дека ќе ги компензираат високите инвестициски и оперативни трошоци на регионалната депонија.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Beigl P., Salhofer S.: Comparison of ecological effects and costs of communal waste management systems, ELSEVIER, Resources, Conservation and Recycling 41 (2004) 83–102
- [2] The impact of community environmental waste policies on economic and social cohesion, February, 2001
- [3] Waste Management: Unrealized environmental & economic benefits for Chicagoland, Delta Institute, Chicago, October, 2014
- [4] Закон за управување со отпад ((Сл. весник на РМ бр. 09/11, 123/12, 147/13, 163/13)
- [5] Национална стратегија за инвестиции во животната средина, ноември 2008
- [6] Подготовка на регионални планови за управување со отпад и стратегиска оцена на животната средина за источниот и североисточниот регион, ENVIROPLAN S.A. C&E GmbH – BT Engineering Ltd, јули, 2014
- [7] Регионален план за управување со отпад во источниот плански регион, Енвироплан С.А. Грција-Консултантска куќа, во рамките на Тендер за Проект-Подготовка на регионални планови и стратешка оцена на животната средина за источниот и североисточниот регион- EuropeAid/130400/D/SER/MK
- [8] Национален план за управување со отпад (2009-2015) на Република Македонија, октомври 2008